UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERIA

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE REDES Y
COMUNICACIONES**

**DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA VIRTUAL SOBRE
TECNOLOGIA HIPERCONVERGENTE EN LA GERENCIA DE
EXPERIENCIA AL CLIENTE**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Redes y Comunicaciones

AUTOR(ES)

Cervantes Villavicencio, André (0000-0002-2466-5280)

ASESOR

Rodriguez Gutiérrez, Alfredo Efraín (0000-0001-6246-049X)

Lima, 27 de febrero de 2020

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi hija Doménica que es mi mayor motivo de perseverancia y sacrificio para culminar con éxito este proyecto y a su madre que gracias a su tiempo, paciencia y dedicación para con nuestra hija logro dedicarle el tiempo necesario al presente trabajo.

A mi padre, que a pesar de su ausencia física fue un gran ejemplo de profesional para lograr objetivos que trasciendan.

A mi madre, que con su esfuerzo por brindarnos la mejor calidad de vida y siempre estar pendiente de sus hijos, ha logrado que mi perseverancia en seguir avanzado sea constante.

A mis hermanos, que forman parte de la alegría que significa terminar una etapa de mi vida profesional para ser el mejor ejemplo.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo tiene el objetivo de ayudarme a cerrar mi ciclo universitario sustentando una problemática de una empresa y generar el diseño para la solución, en el desarrollo de la propuesta se tuvo horas de un trabajo constante y sacrificado por mi persona, pero también cabe resaltar que de forma indirecta e inesperada tuve varias personas a mí alrededor que ayudaron a cumplir esta meta.

Por ese motivo, me gustaría brindar un agradecimiento especial a la mama de mi hija que de forma desinteresada me apoyo para dividir mi tiempo entre preparar la tesis y dedicarle tiempo a mi pequeña heredera, también a mi mamá que a pesar de las dificultades siempre estuvo presente con algunos detalles para no verme sobrecargado, luego agradeceré a la empresa donde laboro actualmente que fue el motivo para empezar la tesis generando la motivación para crear el tema y sustentar las partes técnicas, dentro de la empresa la apertura y facilidades brindadas por mi jefe para generar valor a mi tiempo en la empresa y mi tesis fue valiosa para llegar a este punto.

Por último, gracias a todas aquellas personas que creyeron en mí, en mi perseverancia, en mi modo de ver la vida, en mi aptitud para afrontar las cosas y siempre mirar y salir hacia adelante.

RESUMEN

Las necesidades de los clientes de la Gerencia de Experiencia al Cliente para requerir servicios que contempla la aplicación de tecnología está altamente demandada, en ese sentido, la rapidez que la organización aplica para atender a sus clientes debe adaptable a las exigencias actuales de nuestra época, esta perspectiva de negocio permitió desarrollar el presente proyecto de tesis y está relacionado al diseño de una infraestructura virtual sobre tecnología Hiperconvergente que permita soportar la carga de trabajo de las aplicaciones y servidores que pueda alojar el nuevo diseño dentro del centro de datos. Esta nueva infraestructura está siendo diseñada bajo los estándares, recomendaciones y buenas prácticas que cada uno de los fabricantes de las marcas que se mencionaran indican en sus hojas técnicas o investigaciones.

Primero, realizaremos un análisis para definir la situación problemática que será resuelta por el presente proyecto, nos adentramos en el problema a resolver para enfocarnos en los detalles, luego describiremos los objetivos específicos y explicaremos los indicadores o métricas por cada objetivo descrito.

Segundo, se desarrollará toda la parte conceptual del proyecto suficiente para darle un soporte teórico y técnico a cada punto que se mencione dentro de diseño propuesto.

Tercero, se desarrollará un análisis profundo del problema identificado con datos concretos cuantificables que se puedan demostrar, además, del impacto y las causas que original el problema en la organización.

Cuarto, se indicará las especificaciones técnicas de la solución propuesta para la nueva infraestructura virtual sobre tecnología Hiperconvergente, teniendo los datos concretos de la aplicación de virtualización, análisis del almacenamiento de la solución y la cantidad de procesamiento que se necesitará. Y finalmente, se expone los resultados y validaciones, las cuales servirán para el cumplimiento de los objetivos de acuerdo con las métricas plasmadas en los indicadores del Capítulo 1.

Palabras clave: Hiperconvergencia; Virtualización; Almacenamiento; Procesamiento.

Design of a Virtual Infrastructure on Hiperconvergent Technology in the Client Experience Management

ABSTRACT

The customer needs of the Customer Experience Management to require services contemplated by the application of technology are highly demanded, in that sense, the speed that the organization applies to serve its customers must adapt to the current demands of our time, This business perspective allowed the development of this thesis project and is related to the design of a virtual infrastructure on Hyperconvergent technology that can support the workload of applications and servers that can accommodate the new design within the data center. This new infrastructure is being designed under the standards, recommendations and good practices that each of the manufacturers of the brands mentioned indicate in their technical sheets or research.

First, we will carry out an analysis to define the problematic situation that will be solved by this project, we will get into the problem to be solved to focus on the details, then we will describe the specific objectives and explain the indicators or metrics for each objective described.

Second, the entire conceptual part of the project will be developed enough to give theoretical and technical support to each point mentioned within the proposed design.

Third, an in-depth analysis of the identified problem will be developed with quantifiable concrete data that can be demonstrated, in addition, of the impact and the causes that the problem originates in the organization.

Fourth, the technical specifications of the proposed solution for the new virtual infrastructure on Hyperconvergent technology will be indicated, having the specific data of the virtualization application, analysis of the storage of the solution and the amount of processing that will be needed. And finally, the results and validations are exposed, which will serve to fulfill the objectives according to the metrics set out in the indicators of Chapter 1.

Keywords: Hyperconvergence; Virtualization; Storage; Processing

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCION.....	1
1.1 MOTIVACIÓN DEL TEMA.....	1
1.1.1 Virtualización	1
1.1.1.1 Virtualización de Red	2
1.1.1.2 Virtualización de Escritorio.....	3
1.1.1.3 La Virtualización frente a la Informática de Cloud.....	3
1.1.2 Hiperconvergencia.....	3
1.2 ORGANIZACIÓN OBJETIVO.....	6
1.2.1 Visión	6
1.2.2 Misión.....	6
1.2.3 Objetivo Estratégico	6
1.2.4 Valores.....	7
1.3 CAMPO DE ACCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN OBJETIVO.....	7
1.4 DETALLES DENTRO DEL CAMPO DE ACCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN OBJETIVO.....	8
1.4.1 Situación Problemática	8
1.4.2 Problema por Resolver	9
1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO GENERAL Y ESPECIFICO	9
1.5.1 Objetivo General.....	9
1.5.2 Objetivo Especifico	9
1.6 INDICADORES O MECANISMOS DE LOGROS DE LOS OBJETIVOS.....	10
1.7 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	11
1.8 ESTADO DEL ARTE.....	12
1.8.1 Virtualización de Mainframes	12
1.8.2 Virtualización con Vmware.....	13
1.8.3 Virtualización de Servidores	15
1.8.3.1 Tipo de Virtualización de Servidores	15
1.8.4 Virtualización con Microsoft Hyper-V.....	16
1.8.5 Virtualización con Nutanix.....	16
1.8.5.1 Plataforma de computación <i>Nutanix Xtreme</i>	17
1.8.5.2 Acrópolis	17
1.8.5.3 Prism.....	18

1.8.6	VMware hacia la Nube con AWS	19
1.8.7	Casos de Éxito	20
1.8.7.1	Niagara College	20
2.	MARCO TEORICO.....	22
2.1	HIPERCONVERGENCIA	22
2.2	HIPERCONVERGENCIA VMWARE CON VSAN	23
2.2.1	Evolución de la Adopción de Hiperconvergencia en VMware	26
2.3	CENTRO DE DATOS	26
2.3.1	Clasificación de un Centro de Datos	28
2.3.1.1	Características de los Niveles de Clasificación (Wirenetchile, 2019).....	28
3.	DEFINICION DEL PROBLEMA Y TOMA DE REQUERIMIENTOS.....	30
3.1	ANÁLISIS DEL PROBLEMA E IDENTIFICAR LAS SOLUCIONES POSIBLES	30
3.1.1	Análisis del Problema.....	30
3.1.1.1	Identificación del Problema: Arquitectura de Servidores.....	31
3.1.1.2	Identificación del Problema: Flexibilidad en el Crecimiento de Hardware	32
3.1.1.3	Identificación del Problema: Gastos Operativos	39
3.2	EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL PROBLEMA EN LA ORGANIZACIÓN	41
3.3	RELACIÓN ENTRE EL PROBLEMA Y LAS CAUSAS QUE LO ORIGINAN	43
3.4	PLANTEAR LOS RESULTADOS	44
3.5	TOMA DE REQUERIMIENTOS	44
3.6	REGISTRO DE INTERESADOS	47
3.7	EDT	48
4.	DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	49
4.1	DISEÑO DEL PROYECTO	49
4.1.1	Determinar Cantidad de Servidores.....	49
4.1.1.1	Análisis del Cómputo de los Servidores.....	49
4.1.1.2	Análisis de la Cantidad de Almacenamiento	52
4.1.1.3	Especificaciones Técnicas de los Servidores Hiperconvergente	52
4.1.1.4	CARACTERÍSTICA DEL RACK PARA LA SOLUCIÓN PROPUESTA (HPE, 2019).....	54
4.1.1.5	Configuración de los Servidores Hiperconvergente	56

4.1.1.5.1	Diseño de Conectividad	59
4.1.2	Diseño de la Arquitectura Virtual.....	61
4.1.2.1	Análisis de la Plataforma Virtual.....	61
4.1.2.2	<i>Hypervisor</i>	62
4.1.2.2.1	Característica del <i>Hypervisor</i>	62
4.1.2.3	Beneficios del Diseño	66
4.1.3	Determinar el Ahorro en Gastos Operativos	67
5.	EVALUACIÓN Y VALIDACION DE LA PROPUESTA	70
5.1	EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA CANTIDAD DE SERVIDORES.....	70
5.1.1	Cantidad Total de Procesamiento	70
5.1.1.1	Validación del Procesador en Spec.org	71
5.1.2	Cantidad Total de Memoria.....	73
5.1.3	Cantidad Total de Almacenamiento	76
5.2	EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA ARQUITECTURA VIRTUAL	79
5.2.1	Alta Disponibilidad	79
5.2.1.1	Reserva de Recursos	81
5.3	EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS GATOS OPERATIVOS.....	84
6.	CONCLUSIONES	87
7.	RECOMENDACIONES	88
8.	REFERENCIAS	89
9.	SIGLARIO	92
10.	GLOSARIO.....	93
11.	ANEXOS	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	1	Indicadores de Logro respecto a los objetivos	10
Tabla	2	Resumen de Caso de Éxito de Niagara College	20
Tabla	3	Riesgos de una Infraestructura Obsoleta. Elaboración Propia	25
Tabla	4	Clasificación de un Centro de Datos. Elaboración Propia.....	28
Tabla	5	Lista de Servidores del Centro de Datos de la GEC.....	34
Tabla	6	Cantidad de Storage Adicional	37
Tabla	7	Resumen de la Tabla 3.....	39
Tabla	8	Resumen de la Tabla 2.....	39
Tabla	9	Gastos Operativos del Centro de Datos	40
Tabla	10	Valoración de Impacto.....	41
Tabla	11	Matriz de Impacto vs el Problema.....	42
Tabla	12	Relación del Problema vs Causa	43
Tabla	13	Resumen de los Objetivos Específicos y Requerimientos.....	46
Tabla	14	Listado de Interesados	47
Tabla	15	Cantidad de CPU asignado	50
Tabla	16	Detalles generales del producto HPe Simplivity 380	53
Tabla	17	Detalles Técnicos de los nodos para la solución	53
Tabla	18	Capacidades para los nodos de la solución propuesta	54
Tabla	19	Características técnicas del Bastidor HPE 42U	55
Tabla	20	Valores mínimos de host VMware Esxi 6.5	63
Tabla	21	Valores máximos de host VMware Esxi 6.5.....	65
Tabla	22	Valores Máximos por máquina virtual	66
Tabla	23	Resumen de Gastos para los Servidores Rackeables.....	68
Tabla	24	Resumen de Costos Operativos Mensuales actuales	69
Tabla	25	Cantidad Total de Memoria Ram	74
Tabla	26	Especificaciones detalladas del producto, Ram.....	76
Tabla	27	Costos Actuales de la Arquitectura tradicional de la GEC.....	84
Tabla	28	Gastos Renovando bajo la infraestructura tradicional.....	85
Tabla	29	Comparativo de gastos y mostrar la eficiencia en %.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 La figura detalla el cuadrante mágico de Gartner para Infraestructura Hiperconvergente, por Gartner 2018.	5
Figura 2 Tipo de Mainframe de IBM lanzado en 1956.	13
Figura 3 Cuadro de Fundadores de Vmware, por Vmware.com	14
Figura 4 Cuadrante de Forrester para tecnología Hiperconvergente.	18
Figura 5 Ilustración del Ingreso de la Escuela.	20
Figura 6 Cuadro Comparativo de Infraestructura Definida por Software por Gartner.	23
Figura 7 Arquitectura de un Centro de Datos Tradicional recuperado de https://www.emoneyindeed.com/traditional-data-center-vs-cloud-data-center/	26
Figura 8 Centro de Datos Tradicional, elaboración propia.	27
Figura 9 Centro de Datos de la Organización, elaboración propia.	32
Figura 10 La figura nos muestra la capacidad de HP MSA 2040 SAN Controller 1. Elaboración Propia.	38
Figura 11 La figura nos muestra la capacidad de HP MSA 2040 SAN Controller 2. Elaboración Propia.	38
Figura 12 La figura nos muestra la capacidad de HP MSA 2040 SAN Controller 3. Elaboración Propia.	38
Figura 13 Diagrama de la Estructura de Descomposición del Trabajo dentro del Proyecto. Elaboración Propia.	48
Figura 14 Modelo de HPE SimpliVity 380 Gen10, por HPe	53
Figura 15 Modelo de Rack Bastidor HPe 42U, por (HPE, 2019).	56
Figura 16 Arquitectura de la Plataforma Hiperconvergente.....	57
Figura 17 Arquitectura de la ruta de Escritura de HA.	57
Figura 18 Componentes de un nodo con HPe Omnistack	59
Figura 19 Arquitectura de la conectividad de comunicaciones. Elaboración Propia.	60
Figura 20 Muestra del resultado de la aplicación de Hiperconvergencia en el Centro de Datos. Elaboración Propia.	70
Figura 21 Resultado de la web de spec.org por https://www.spec.org/cpu2017/results/res2017q4/cpu2017-20171031-00358.pdf	72
Figura 22 Cantidad de Specs	72

Figura 23 Distribución de Ranuras por canal para le memoria Ram dentro del nodo Hiperconvergente.....	73
Figura 24 Detalles de la Memoria Ram.....	75
Figura 25 Imagen del dispositivo en el servidor para validar la configuración del disco ssd.	77
Figura 26 Resumen Simplivity de los recursos dentro de los nodos DL 380 G10.....	77
Figura 27 Comportamiento de lectura y escritura en los discos de los servidores G10.	78
Figura 28 Infografía de tres discos caídas en los 4 nodos.	79
Figura 29 Infografía de la caída de 1 nodo y tres discos por el resto de los nodos.	79
Figura 30 Rendimiento de CPU de las tarjetas Omnistack.	80
Figura 31 Rendimiento de Memoria Ram de las tarjetas Omnistack.	81
Figura 32 Validación de mínimo 10% para FailOver.....	82
Figura 33 Consumo de Cpu.....	82
Figura 34 Rendimiento de memoria RAM.	83
Figura 35 Ilustración que resume la cantidad de servidores según su modelo. Elaboración Propia.....	85

1. INTRODUCCION

La presente tesis tiene como tema principal la virtualización de servidores físicos sobre tecnología Hiperconvergente, esta solución nos permitirá de manera eficiente centralizar la gestión de los servidores, proporcionar optimización en los recursos de computo (RAM, CPU, Almacenamiento) y generar ahorro en el gasto destinado para el mantenimiento de los equipos del centro de datos.

1.1 Motivación del Tema

En el espacio actual, “a diferencia de los avances tecnológicos del pasado, la tecnología ahora está avanzando de manera exponencial” evidenciando una evolución constante y ante ello las grandes empresas tecnológicas vienen adaptándose y ofreciendo mejoras tanto en el Software como en el Hardware de diversos productos para sus clientes corporativos otorgando el mayor beneficio y rendimiento de la tecnología instalada. (Oppenheimer, 2018)

“Actualmente el crecimiento de las organizaciones y la dependencia más agresiva por la tecnología está desarrollando conceptos nuevos como Big Data, Cloud, IA, Machine Learning, Deep Learning, etc. Consolidando la necesidad de mantenerse a la vanguardia tecnológica con soluciones avanzadas que permitan tener flexibilidad, simplificar y reducir tiempos de recuperación ante desastres y optimizar la productividad del hardware hasta su máximo permitido.” (Adigital. Asociación Española de la Economía Digital, 2019)

En ese sentido y debido a ciertas limitaciones que tiene el Hardware tradicional desarrollaremos conceptos durante el presente proyecto como virtualización y Hiperconvergenencia “intentando transformar las TI empresariales revolucionando los centros de datos”. (It User, 2018)

1.1.1 Virtualización

La virtualización le permite a la empresa obtener beneficios de ahorro en infraestructura, aumenta la eficiencia en el uso de Hardware y permite darle mayor agilidad en tecnología física a las empresas, teniendo en cuenta el impacto que se puede lograr a través del uso de esta tecnología se consultó la web de VMWARE para obtener los siguientes conceptos.

“La virtualización puede mejorar la agilidad, la flexibilidad y la escalabilidad de la infraestructura de TI, a la vez que permite disfrutar de unos ahorros importantes. Algunas ventajas de la virtualización, como la mayor movilidad de las cargas de trabajo, el aumento del rendimiento y de la disponibilidad de los recursos o la automatización de las operaciones, simplifican la gestión de la infraestructura de TI y permiten reducir los costes de propiedad y operativos. Otras ventajas son:

- Reducción de la inversión en capital y los gastos operativos y eliminación del tiempo de inactividad.
- Aumento de la productividad, la eficiencia, la agilidad y la capacidad de respuesta del departamento de TI
- Distribución más rápida de las aplicaciones y recursos
- Mejora de la continuidad del negocio y de la capacidad de recuperación ante desastres
- Gestión simplificada del centro de datos
- Disponibilidad de un auténtico centro de datos definido por software

VMware nos describe algunos tipos de virtualización que son aplicados en los diferentes escenarios corporativos que, en ese sentido describimos los siguientes:

1.1.1.1 Virtualización de Red

Al reproducir una red física en su totalidad, la virtualización de red permite ejecutar las aplicaciones en una red virtual del mismo modo que en una red física, pero con mayores ventajas operativas y con toda la independencia del hardware que ofrece la virtualización. La virtualización de red muestra los dispositivos y servicios de red lógicos (puertos lógicos, conmutadores, enrutadores, cortafuegos, equilibradores de carga, VPN, etc.) a las cargas de trabajo vinculadas.

1.1.1.2 Virtualización de Escritorio

Implementar los escritorios como un servicio gestionado permite a las organizaciones de TI responder más rápido a las necesidades cambiantes del entorno de trabajo y a las nuevas oportunidades. Los escritorios y las aplicaciones virtualizados también pueden distribuirse de forma rápida y sencilla a sucursales, empleados subcontratados o en otros países y trabajadores móviles que utilizan tabletas iPad y Android.

1.1.1.3 La Virtualización frente a la Informática de Cloud

A pesar de ser tecnologías que suscitan el mismo interés, la virtualización y la informática de cloud no son intercambiables. La virtualización utiliza el software para separar los entornos informáticos de la infraestructura física, mientras que la informática de cloud es un servicio que proporciona recursos informáticos compartidos (software o datos) según las necesidades por medio de Internet. Como son soluciones complementarias, las organizaciones pueden comenzar por virtualizar sus servidores y luego adoptar la informática de cloud para lograr una mayor agilidad y capacidad de autoservicio.” (VMWARE, 2019)

1.1.2 Hiperconvergencia

Contar con tecnologías que permitan al negocio generar eficiencias para transformar el Hardware tradicional implica tomar decisiones importantes y disruptivas logrando evidenciar las optimizaciones necesarias, en ese sentido se consultó un libro de HPE recuperando lo siguiente; “La Transformación como beneficio para los Centros de Datos tradicionales está revolucionando la infraestructura tecnológica abriendo posibilidades de optimización y mejoras en el desempeño a los servicios que se alojan, simplificando el Hardware para mejorar rendimientos, escalabilidad, simplificación de migraciones y flexibilidad en sus recursos, y con tantas posibilidades de mejoras la decisiones de las áreas de TI por desplegar una tecnología Hiperconvergente es un reto que está avanzando en nuestro país.

La hiperconvergencia es un replanteamiento desde cero de todos los servicios que componen el centro de datos. Con un enfoque en la máquina virtual o la carga de trabajo, todos los elementos de la infraestructura Hiperconvergente admiten la máquina virtual como el componente básico del centro de datos.

Los resultados son significativos e incluyen menores gastos de capital (CAPEX) como resultado de menores precios iniciales para la infraestructura, menores gastos operativos (OPEX) a través de reducciones en los gastos operativos y el personal, y una obtención de beneficios más rápida para las nuevas necesidades comerciales.

Desde el punto de vista técnico, los generalistas de infraestructura emergentes, el personal con un amplio conocimiento de las necesidades de infraestructura y negocios, pueden brindar fácilmente soporte a la infraestructura Hiperconvergente. Las organizaciones ya no necesitan mantener islas separadas de ingenieros de recursos para administrar cada aspecto del centro de datos. Para comprender por completo la hiperconvergencia, es importante entender las tendencias que llevaron a la industria hasta este punto.

Entre ellas, los dolores de cabeza resultado de la virtualización, el surgimiento del centro de datos definido por software y el procesamiento en la nube.

La hiperconvergencia no compromete el rendimiento, la confiabilidad y la disponibilidad que espera en su propio centro de datos. Hiperconvergente. La infraestructura proporciona beneficios significativos:

- Eficiencia de datos: la infraestructura Hiperconvergente reduce almacenamiento, ancho de banda y requisitos de IOPS.
- Elasticidad: facilita la ampliación / reducción recursos requeridos por las demandas del negocio.
- Concentración de VM: Un enfoque en la máquina virtual (VM) o la carga de trabajo como la piedra angular de la TI empresarial, con todos los componentes de respaldo que dirán en torno a máquinas virtuales individuales.
- Protección de datos: asegurando que los datos puedan ser restaurados en el evento de pérdida o corrupción es un requisito clave de TI, hecho mucho más fácil por la infraestructura Hiperconvergente.
- Movilidad VM: la hiperconvergencia permite mayor aplicación / movilidad de cargas de trabajo.
- Alta disponibilidad: la hiperconvergencia permite mayores niveles de disponibilidad más que posibles en sistemas heredados.
- Eficiencia de costos: la infraestructura Hiperconvergente trae un modelo económico sustentable basado en pasos que elimina el desperdicio.

La hiperconvergencia es lo último en una tendencia global de convergencia que ha afectado al mercado en los últimos años. La convergencia es destinada a aportar simplicidad a centros de datos cada vez más complejos.” (Lowe, 2018) (Cioperu, 2019)

Figure 1. Magic Quadrant for Hyperconverged Infrastructure

Source: Gartner (November 2018)

Figura 1 La figura detalla el cuadrante mágico de Gartner para Infraestructura Hiperconvergente, por Gartner 2018.

1.2 Organización Objetivo

La organización donde se desarrollara el proyecto se llama TGESTIONA que en el segmento del sector de tecnologías de la información ofrece servicios de altos estándares de calidad y soluciones de acuerdo con sus clientes a través de un equipo de profesionales brinda servicios con el objetivo principal de convertirse en su socio estratégico, mediante soluciones de outsourcing integradas, además, constantemente les apasiona superar sus expectativas, generar valor en sus negocios y brindar seguridad y confianza.

A continuación, se detalla la Visión, Misión, Valores y Objetivo Estratégico de la empresa TGESTIONA.

1.2.1 Visión

Ser la empresa de servicios más admirada por su compromiso, flexibilidad e innovación con alto impacto en los clientes, nuestro equipo y la sociedad.

1.2.2 Misión

Aportar valor a nuestros clientes transformando continuamente sus procesos con innovación y eficiencia, basado en nuestro conocimiento, tecnología y experiencia.

1.2.3 Objetivo Estratégico

- Clientes: Crecer 35% en ingresos totales anuales, pasando de 147 millones en el 2017 a 200 millones en el 2020.
- Financiero: Mayores márgenes (no menos de 10% al 2020) y mayor generación de caja control y asignación estricto de costos.
- Personas: Contar con un equipo de alto desempeño, capacitado y orientado a una cultura de servicio en todos los niveles.
- Procesos: Obsesión por simplificar los procesos internos. Ser más ágiles, innovadores y flexibles en todas las operaciones sin pérdida de control.
- Control: Sistema de monitoreo a indicadores de gestión claves, niveles de servicio, desempeño personal, eficiencia.

1.2.4 Valores

- Excelencia : Lo hacemos extraordinariamente bien.
- Vocación de servicio : Firmeza con las promesas.
- Innovación : Usar siempre un nuevo enfoque.
- Integridad : Rectitud y probidad inalterables.
- Flexibilidad : Adaptarse a nuevas circunstancias.
- Eficiencia : Hacer más con menos

(TGESTIONA, 2018)

El diseño del presente problema beneficiara a la empresa por las siguientes razones:

- **Tecnología** : la virtualización de su infraestructura tecnológica bajo una plataforma Hiperconvergente con estándares de Alta Disponibilidad, flexibilidad, mejoras en rendimiento y eficiencia en costos para reducirla posibilidad de alguna caída en sus servidores generando confiabilidad en su hardware combinando Hardware y Software.
- **Satisfacción del Cliente Externo** : los procesos de atención que realiza la Gerencia de Experiencia al cliente que se ejecutan en su infraestructura actual se verá mejorada considerablemente con el nuevo diseño generando rapidez, escalabilidad y flexibilidad, sin demoras en la atención oportuna de nuevos contratos para servicios externos.
- **Flexibilidad** : el beneficio de contar con los equipos de trabajo virtualizados en alta disponibilidad y soportados por una plataforma de hardware optima que será gobernada por software, asegura la disponibilidad, por ende, nos permitirá seguir brindando servicios confiables a la altura del mercado.

1.3 Campo de Acción de la Organización Objetivo

El campo de acción del presente proyecto incluye aspectos de mejoras en infraestructura tecnológica dentro de la Gerencia de Experiencia al Cliente de la empresa TGestiona, la cual brindara las mejoras necesarias para ayudar a consolidar en una arquitectura flexible, con respaldo ante caídas y una administración centralizada de sus servidores para que los servicios estén diseñados para reducir la complejidad en su implementación y gestión

continúa ya que todo el Hardware estaría completamente integrado, hardware y software (Patrizio, 2019).

1.4 Detalles dentro del Campo de Acción de la Organización Objetivo

1.4.1 Situación Problemática

La Gerencia de Experiencia al Cliente, GEC, está en constante búsqueda de oportunidades de negocio que involucra mucho el uso de tecnología para atender esos servicios, y de esta manera sustenta su crecimiento en rentabilidad y su competitividad a nivel empresarial, en la actualidad presenta inconvenientes en la planificación de proyectos ya que no cuenta con el hardware necesario para atender en el tiempo oportuno, tanto el diseño actual de su arquitectura en el Datacenter como los servicios en producción no cuentan con un estándar de configuración ni alguna optimización para generar mayor eficiencia.

En comparación con la competencia la implementación de nuevos ambientes para servidores no muestra tiempos ágiles ya que no tienen el suficiente *Hardware* para asignar a nuevos proyectos y en el caso de los servicios en producción tampoco cuenta con la disponibilidad de recursos para incrementar sus capacidades de procesamiento.

Bajo ese escenario se puede identificar que el Centro de Datos en su sede principal se encuentra saturado de servidores rackeables que ocupan 3 Racks de 45U y todo se encuentra en uso, generando constantes solicitudes de Hardware a la subgerencia de Infraestructura para eventuales oportunidades de implementación de servidores, dichos requerimientos no tienen una planificación adecuada, en ese sentido, se evidencia demoras en la adquisición del Hardware o la asignación de este.

Es importante mencionar que una posible consecuencia de perder oportunidades de negocio afecta en la rentabilidad de la Gerencia y por ende en la empresa, además, que la imagen como Empresa que brindar servicios de valor se puede ver afectada.

Producto de una arquitectura de servidores con una pésima optimización de capacidades (RAM, CPU y Disco) se requiere diseñar una solución integral que beneficie en el crecimiento rápido de infraestructura en los tiempos requeridos para no perder las oportunidades de negocio.

1.4.2 Problema por Resolver

Actualmente la GEC no tiene la suficiente capacidad de procesamiento en el hardware actual, el Centro de Datos no tiene el espacio físico para aceptar nuevos servidores y los equipos actuales no presentan flexibilidad para atender nuevas oportunidades de negocio, en ese sentido, la GEC pierde oportunidades de negocio que afecta la rentabilidad de la empresa y como consecuencia no es competitiva en el mercado para futuras licitaciones.

1.5 Objetivos del Proyecto General y Especifico

1.5.1 Objetivo General

Diseñar una Infraestructura Virtual en el Centro de Datos de la Gerencia de Experiencia al Cliente para incrementar la capacidad de procesamiento permitiendo la escalabilidad del Hardware bajo las mejores prácticas de Vmware sobre Hiperconvergencia.

1.5.2 Objetivo Especifico

- a) OE 1: Diseñar una Arquitectura Virtual para mejorar la eficiencia de recursos en un 20% del Hardware según recomendaciones de Vmware.
- b) OE 2: Determinar la cantidad de Servidores a instalar para mejorar la escalabilidad del equipamiento en el Centro de Datos según tecnología Hiperconvergente.
- c) OE 3: Determinar el ahorro en gastos operativos por el diseño de una solución virtual sobre infraestructura Hiperconvergente obteniendo un 15% de ahorro.

1.6 Indicadores o Mecanismos de Logros de los Objetivos

Tabla 1

Indicadores de Logro respecto a los objetivos

OBJETIVO ESPECIFICO	INDICADOR DE LOGRO	METRICA
OE1	Calcular el crecimiento en Hardware para los próximos 6 meses de 10%. Determinar la configuración para la infraestructura actual según VMware.	Capacidades (RAM, CPU y DISCO)
OE2	Calcular los recursos básicos según infraestructura Hiperconvergente con recomendación de Vmware. Calcular la cantidad de Servidores.	Capacidades (RAM, CPU y DISCO)
OE3	Calcular los gastos Operativos en infraestructura de TI en el Datacenter. <ul style="list-style-type: none">• Licencias• Personal• Mantenimiento	Determinar el % de Ahorro

Nota: Elaboración Propia

1.7 Justificación del Proyecto

El desarrollo del proyecto define un diseño de infraestructura virtual para la Gerencia de experiencia al Cliente sobre tecnología Hiperconvergente, que permitirá consolidar la administración, control del hardware y el incremento exponencial de los recursos para mejorar la asignación de recursos (*CPU*, *RAM* y *DISCO*) brindando un Datacenter flexible que se ajuste a las necesidades de la Gerencia y mantener los servicios disponibles según los contratos. Para el diseño de la arquitectura se utilizará tecnología de virtualización que permite generar ahorro en costo de infraestructura, reducir el tiempo de implementación o asignación de capacidades, mejorar la administración de las plataformas (Windows, Linux, etc.), además, se determinara el uso de tecnología Hiperconvergente para unificar la gestión de hardware con el uso de software según la marca que se pueda establecer, esto consolidara un diseño completo para calcular las eficiencias que generaría tanto en infraestructura como en ahorro de dinero.

Los tiempos para atender requerimiento de Hardware se acortarían y el negocio podrá mantenerse en competencia constante creando confianza en sus clientes, generando nuevos ingresos al obtener nuevas oportunidades por el uso de nuevas tecnologías.

Sumar ambas tecnologías generarían a Gerencia una sinergia completa entre sus soluciones de negocio y la tecnología que la soportaría con la agilidad e innovación que requiere estos tiempos todo negocio con propuestas innovadoras. Brindar un enfoque de autonomía en el Datacenter eliminando problemas logísticos en el Hardware, reduciendo el incremento de costos en las propuestas y eliminando los riesgos de errores que se estuvieran dando actualmente.

Modernizar el Centro de Datos reduciendo la cantidad de servidores con una excelente arquitectura de servidores y brindándole mejores y novedosas herramientas al equipo de TI para facilitarle el manejo de la tecnología, en ese sentido, unificar la infraestructura definida por software otorgara mayor competencia y mejorar la imagen de la GEC por el ahorro de dinero y la protección a la inversión de sus clientes.

1.8 Estado del Arte

A medida que las organizaciones evolucionan la tecnología siempre ayuda a enfrentar nuevos desafíos. En un ambiente dinámico, necesitas mejorar la agilidad para seguir el ritmo de los cambios rápidos, necesidades del negocio, sus empleados, clientes y socios comerciales exigen un servicio más receptivo y más sofisticado aplicaciones. Mientras intenta mantener el ritmo de los nuevos requisitos y demandas crecientes, la infraestructura de TI es cada vez más grande y complejo, en ese sentido, será necesario presionar más a su organización de TI.

Por ese motivo, la virtualización ayuda a abordar su tecnología más urgente atacando los siguientes desafíos: la expansión de la infraestructura que obliga a los departamentos de TI para canalizar el 70 por ciento de su presupuesto hacia el mantenimiento y la reducción recursos para la innovación empresarial. La dificultad proviene de la arquitectura de las computadoras X86 actuales: están diseñadas para funcionar solo un sistema operativo y aplicación a la vez. Eso significa que incluso los centros de datos pequeños tienen que implementar muchos servidores, cada uno de los cuales funciona con solo el 12 por ciento de la capacidad. Eso es altamente ineficiente por cualquier estándar. El software de virtualización resuelve el problema al habilitar múltiples sistemas operativos y aplicaciones para ejecutarse en un físico servidor o "host". (Vmware, 2014)

Los desafíos que involucran trabajar con virtualización son trabajados desde sus inicios en los años 1940 con el crecimiento de la tecnología y el afán de procesar gran cantidad de información, desde ese momento y en los siguientes años la empresa que empezó a transformar la tecnología mediante hardware moderno y diferentes tecnologías fue IBM.

IBM introdujo capacidades de programación similares a las que se ofrecen el día de hoy desde 1960 que buscaba optimizar su Hardware particionando los mainframes de gran tamaño a fin de mejorar su utilización. (Timetoast, s.f.)

1.8.1 Virtualización de Mainframes

El concepto de virtualización fue desarrollado por primera vez por *IBM* en la década de 1960 para utilizar completamente el hardware de mainframe particionándolos lógicamente en máquinas virtuales. Estas particiones permitirán a los equipos mainframe realizar varias tareas y aplicaciones al mismo tiempo. Tenga en cuenta que los ordenadores mainframe durante ese tiempo son muy caros, por eso están buscando maneras de utilizar plenamente

sus recursos. Fue *IBM* quien empezó a implementar la virtualización hace más de 60 años como una manera lógica de particionar ordenadores mainframe en máquinas virtuales independientes. Estas particiones permitían a los mainframes realizar múltiples tareas: ejecutar varias aplicaciones y procesos al mismo tiempo. Dado que en aquella época los mainframes eran recursos caros, se diseñaron para particionar como un método de aprovechar al máximo la inversión. (UPN, 2012)

Durante las décadas de 1980 y 1990, la informática de escritorio y los servidores x86 están disponibles, por lo que la tecnología de virtualización se descartó con el tiempo. Las aplicaciones cliente-servidor y la aparición de Windows y Linux hicieron que la informática de servidores era significativamente barata. Sin embargo, han surgido nuevos desafíos que incluyen un alto costo de mantenimiento y administración, un alto costo de infraestructura y una protección insuficiente contra fallas y desastres que conducen a la invención de la virtualización para la plataforma x86. La virtualización mejora drásticamente la eficiencia y reduce los costos generales de TI. (Harrisdy, 2009)

Figura 2 Tipo de Mainframe de IBM lanzado en 1956.

1.8.2 Virtualización con VMware

El 10 de febrero de 1998 nace una pequeña empresa donde cinco tecnólogos con visión de futuro se juntaron para crear VMware que a finales del año serían 20 empleados con Diane Greene como CEO.

Figura 3 Cuadro de Fundadores de VMware, por VMware.com

En DEMO 1999, *VMware* lanza su primer producto Workstation 1.0 que permitía al programador elegir su escritorio virtualizado, optimizando el hardware donde se estaba ejecutando. En 2002, *VMware* lanza ESX Server 1.5, su primer hipervisor. Al consolidar varios servidores en menos dispositivos físicos, este innovador producto aumenta el rendimiento, optimiza la administración de TI e incluso ayuda a las organizaciones a reducir los costos. Otra característica importante es lanzada por *VMware* presentando *vMotion*, que permite a los usuarios mover una carga de trabajo de un servidor a otro, todo ello mientras mantiene la aplicación en ejecución. Hoy en día, la capacidad de migrar sin problemas máquinas virtuales es una parte integral de casi todas las implementaciones de virtualización. En años sucesivos, *VMware* seguía innovando en la mejora de sus productos y actualizaciones en características para centralizar y mejorar el control de las máquinas virtuales con el producto *Vcenter 1.0* y seguidas actualizaciones para el hipervisor.

El 21 de mayo del año 2009, *VMware* lanzó uno de sus productos más importantes hasta la actualidad, *VMware vSphere*, una plataforma de virtualización para la computación en la nube que rápidamente se convirtió en el pilar de la virtualización y sobre el cual giraban sus otros productos. (Vmware, s.f.)

1.8.3 Virtualización de Servidores

La virtualización de servidores es una forma rentable de proporcionar servicios de alojamiento web y utilizar eficazmente los recursos existentes en la infraestructura de TI. Sin la virtualización del servidor, los servidores solo usan una pequeña parte de su poder de procesamiento. Esto da como resultado que los servidores permanezcan inactivos porque la carga de trabajo se distribuye solo a una parte de los servidores de la red. Los centros de datos se llenan de servidores infrautilizados, lo que genera un desperdicio de recursos y energía.

Al dividir cada servidor físico en múltiples servidores virtuales, la virtualización del servidor permite que cada servidor virtual actúe como un dispositivo físico único. Cada servidor virtual puede ejecutar sus propias aplicaciones y sistema operativo. Este proceso aumenta la utilización de los recursos al hacer que cada servidor virtual actúe como un servidor físico y aumenta la capacidad de cada máquina física. (Vmware, s.f.)

1.8.3.1 Tipo de Virtualización de Servidores

a) Virtualización completa

La virtualización completa utiliza un hipervisor, un tipo de software que se comunica directamente con el espacio en disco y la *CPU* de un servidor físico. El hipervisor monitorea los recursos del servidor físico y mantiene a cada servidor virtual independiente e ignorante de los otros servidores virtuales. También transmite recursos del servidor físico al servidor virtual correcto a medida que ejecuta aplicaciones. La mayor limitación del uso de la virtualización completa es que un hipervisor tiene sus propias necesidades de procesamiento. Esto puede ralentizar las aplicaciones y afectar el rendimiento del servidor.

b) Para-virtualización

A diferencia de la virtualización completa, la para-virtualización involucra a toda la red trabajando en conjunto como una unidad cohesiva. Dado que cada sistema operativo en los servidores virtuales se conoce entre sí en la para-virtualización, el hipervisor no necesita usar tanta potencia de procesamiento para administrar los sistemas operativos.

c) Virtualización a nivel del sistema operativo

A diferencia de la virtualización completa y para-virtualización, la virtualización a nivel del sistema operativo no utiliza un hipervisor. En cambio, la capacidad de virtualización, que es parte del sistema operativo del servidor físico, realiza todas las tareas de un hipervisor. Sin embargo, todos los servidores virtuales deben ejecutar ese mismo sistema operativo en este método de virtualización del servidor.

d) Beneficios de Virtualización de Servidores:

- Mayor disponibilidad del servidor
- Costos operativos más económicos
- Eliminar la complejidad del servidor
- Mayor rendimiento de la aplicación.
- Implemente la carga de trabajo más rápido

1.8.4 Virtualización con Microsoft Hyper-V

Debido a los ingresos potenciales de la virtualización, Microsoft dio un gran salto en la adquisición de una empresa de software de servidor virtual *Connectix* para compartir el mercado con *VMWare*. Microsoft lanzó un programa de virtualización alojado en Windows llamado *Microsoft Virtual PC 2004* en julio de 2006 como un producto gratuito. Inmediatamente fue seguido por el lanzamiento de *Virtual PC 2007 beta* en octubre de 2006. El lanzamiento de producción se realizó en febrero de 2007. La última versión que fue renombrado a *Windows Virtual PC* se lanza en conjunto con el último sistema operativo Windows 7. (Harrisdy, 2009)

Luego *Microsoft* lanza la versión *Hyper-v 2008 R2* con una serie de características y funcionalidades nuevas que marcarían un hito en el desarrollo del producto en comparación con otros productos de virtualización, tales como, *Live Migration*, *Cluster Shared Volume*, entre otras.

1.8.5 Virtualización con Nutanix

Nutanix se fundó en 2009 con la visión de llevar los beneficios de la TI a gran escala a las masas. Propone la eliminación de los componentes tradicionales que tienen las arquitecturas de TI para reemplazarlos por funcionalidades de software que corren sobre hardware genérico x86 o *Power*. El control está en el software, el hardware deja de tomar decisiones, y el hecho de que este hardware puede fallar ya está dentro de la ecuación. Así, desde una

única arquitectura, un único software maneja todos los conceptos relacionados con procesamiento, memoria y almacenamiento (a los que ahora se están sumando el mapeo y la gestión de la red), con capacidades de seguridad embebida. La idea es consolidar de manera inteligente los recursos en repositorios de naturaleza heterogénea pero unificados, simplificando así el despliegue, la operación y las actualizaciones.

1.8.5.1 Plataforma de computación *Nutanix Xtreme*

Como pionero de este espacio, *Nutanix* ha acumulado un gran conjunto de clientes empresariales con su plataforma de computación *Xtreme* (XCP). Compuesto por dos familias de productos, *Nutanix Acropolis* y *Nutanix Prism*, XCP está diseñado para permitir la independencia de la infraestructura de aplicaciones a través de su función de movilidad de aplicaciones, virtualización nativa y capacidad de búsqueda. Una descripción general del software y los componentes de hardware de XCP se describen en las siguientes secciones.

Software XCP (Plataforma de computación *Nutanix Xtreme*)

1.8.5.2 Acrópolis

Nutanix Acrópolis es una estructura de datos escalable para almacenamiento, cómputo y virtualización. Acrópolis combina los atributos del almacenamiento definido por software con la incorporada virtualización para crear una solución de infraestructura hiperconvergente llave en mano que pueda ejecutarse cualquier aplicación y escala para satisfacer las necesidades de las exigentes aplicaciones actuales. *Nutanix* Acrópolis se compone de tres componentes fundamentales:

- Tela de almacenamiento distribuido. Este componente proporciona los servicios de datos básicos como el sistema de archivos distribuido, la deduplicación de datos, la organización automática en niveles e instantáneas. Admite múltiples protocolos de almacenamiento como *NFS* e *iSCSI*, que es una capacidad importante para los clientes que buscan unificar una gran cantidad de cargas de trabajo en una sola plataforma.
- Tela de movilidad de aplicaciones. *Acrópolis App Mobility Fabric* proporciona una máquina virtual (VM) colocación, migración de VM y conversión de VM, así como hipervisor cruzado. Alta disponibilidad y recuperación ante desastres integrada.
- Hipervisor de Acrópolis. Mientras que *Distributed Storage Fabric* es totalmente compatible con hipervisores tradicionales como *VMware vSphere* y *Microsoft Hyper-V*, Acrópolis también incluye un hipervisor nativo basado en el conocido hipervisor KVM de

Linux que proporciona capacidades mejoradas de seguridad y autocuración basadas en *SaltStack* y gestión de VM de nivel empresarial. Acrópolis Hypervisor será el primero hipervisor para conectarse a *App Mobility Fabric*.

1.8.5.3 Prism

es una solución de gestión de *Nutanix* que ofrece a los administradores una solución fácil forma de gestionar sus entornos virtuales. *Prism* simplifica enormemente la administración de *Nutanix* entornos combinando varios aspectos de la gestión de centros de datos en un solo solución de grado de consumo. *Prism* aprovecha la tecnología de aprendizaje automático para extraer grandes volúmenes de datos del sistema y generar información procesable para optimizar todos los aspectos de gestión de infraestructura virtual. (Sheppard M. M., 2015)

Figura 4 Cuadrante de Forrester para tecnología Hiperconvergente.

1.8.6 VMware hacia la Nube con AWS

A mediados del año 2017 inicia una transformación para generar una completa solución de un centro de datos definido por software con la unión de la tecnología de virtualización brindada por VMware y AWS la empresa global de infraestructura Cloud y de esta manera ofrecer lo mejor de ambos mundos para clientes corporativos. Este nuevo servicio hará que sea más fácil para los clientes preservar la inversión ya realizada en aplicaciones y procesos, mientras sacan el máximo partido de esta globalidad, capacidades avanzadas y escalables de recursos de computo que nos brinda el mundo cloud. (Dealer World, 2016)

Existen algunos obstáculos para la migración y el uso de esta tecnología que definiremos de la siguiente manera:

- ✓ El pensamiento de rediseñar o convertir sus aplicaciones.
- ✓ Menos opciones y menos control de la funcionalidad y la seguridad en comparación con los entornos cloud.
- ✓ Distintos conocimientos de herramientas y procesos.

Contar con una solución de centro de datos híbrido entre hardware y software como la combinación de las soluciones que nos brinda la nube de AWS no otorga los siguientes beneficios:

- ✓ Una solución rentable sin la necesidad de refactorizar ni rediseñar las aplicaciones.
- ✓ Sin la necesidad de volver al personal ni renovar los procesos operativos se vuelve una solución sencilla y uniforme.
- ✓ El entorno de VMware y experiencia de AWS conocidos y acreditados en la operación de infraestructura globales elimina el riesgo.

Proporciona una solución rápida, migración dinámica y bidireccional de aplicaciones que evita interrumpir las transacciones de la empresa y permite adaptar la capacidad en cuestión de minutos. (VMware, 2019)

1.8.7 Casos de Éxito

1.8.7.1 Niagara College

Figura 5 Ilustración del Ingreso de la Escuela.

Tabla 2

Resumen de Caso de Éxito de Niagara College

Acerca de Niagara College	Solución
Niagara College abrió en 1967 en Welland, Ontario y desde entonces se ha expandido a otras partes de la región. La universidad es líder en educación y capacitación aplicadas, y está clasificada constantemente entre las mejores universidades de Ontario por satisfacción de los estudiantes. Niagara College tiene más de 10,000 estudiantes a tiempo completo y 15,000 a tiempo parcial.	<ul style="list-style-type: none">✓ Mayor densidad del servidor con <i>VMware vSphere</i>✓ Laboratorios de computación virtualizados y acceso remoto habilitado con <i>VMware Horizon</i>✓ Ofreció un alto rendimiento y un TCO más bajo para escritorios virtuales con <i>VMware vSAN</i>
Desafíos	Impacto

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumentar la movilidad de los estudiantes y proporcionar las mejores experiencias informáticas posibles. ✓ Acomodar picos de carga de trabajo de 50x o más durante los períodos de inscripción de estudiantes ✓ Modernice el centro de datos para escalar a medida que aumenten los requisitos tecnológicos ✓ Mantenga el centro de datos y los costos de computación estudiantil manejables y predecibles. <div> <div>PRODUCTOS</div> <div> <div>Vsan 6.6vRealize Operations</div> <div>Horizon 7.4vSphere 6.5</div> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proporciona a los estudiantes espacios de trabajo digitales accesibles desde cualquier conexión a Internet de alta velocidad. ✓ Maneja con éxito los picos de registro redistribuyendo las cargas de trabajo ✓ Capaz de escalar con el mismo equipo mientras permanece en el mismo centro de datos ✓ Reducción de <i>CapEx</i>, <i>OpEx</i> y costo total de propiedad. <div> <div>PRIORIDAD</div> <div>Modernización del Centro de Datos</div> </div>
---	---

2. MARCO TEORICO

2.1 Hiperconvergencia

Una solución definida por software marca realmente la diferencia porque la modernización del centro de datos es la mejor medida que el equipo de TI puede adoptar para abordar los desafíos asociados a los usuarios, los procesos y las tecnologías.

Esta tecnología permite a las organizaciones de TI gestionar y ejecutar la infraestructura y las operaciones de manera coherente en centros de datos y *clouds* públicas, lo cual les ayuda a distribuir aplicaciones con la velocidad y la agilidad necesarias para apoyar la innovación y el crecimiento empresarial.

Basadas en una infraestructura definida por software, las soluciones permiten:

- a) Responder más rápido: Mejore la agilidad mediante implementaciones más rápidas y con mayor capacidad de respuesta, operaciones más sencillas y una mejor escalabilidad de la infraestructura Hiperconvergente.
- b) Evolucionar sin riesgos: Modernice y amplíe los entornos de *VMware* y los conocimientos existentes para incorporar los últimos avances en virtualización de recursos informáticos, almacenamiento Hiperconvergente, virtualización de red y gestión automatizada del ciclo de vida.
- c) Prepararse para la cloud híbrida: Cree una estrategia de cloud híbrida con soluciones de *VMware* que permiten utilizar aplicaciones empresariales y de nueva generación, y adopte herramientas y conocimientos comunes en *clouds* privadas y públicas con una arquitectura coherente.
- d) Unificar la gestión: Supervise el rendimiento del centro de datos, obtenga información de análisis en tiempo real, automatice la asignación y el equilibrio de las cargas de trabajo, y optimice la capacidad y los costes mediante operaciones autónomas.
- e) Ahorrar dinero: Reduzca el coste total de propiedad gracias a la economía de servidores, la escalabilidad según las necesidades, la gestión optimizada y la consolidación de los silos de hardware.

Proteger la inversión: Elija una infraestructura que pueda funcionar como una plataforma universal y ejecutar cualquier aplicación, en cualquier servidor. Esto incluye las aplicaciones actuales.

Hyperconverged and Software-Defined Infrastructure Comparison Summary

Assessment Criterion	Microsoft	Nutanix	Red Hat	VMware
Software-Defined Storage				
Storage Efficiency	M	M	M	M
Storage Performance	M	M	M	M
Replication and HA	M	M	L	M
Storage Platform Extensions	L	M	L	M
Storage Platform Operations	M	M	L	M
Network Platform				
Programmable Network Fabric	M	M	M	H
Native Distributed Network Services	H	L	H	H
Third-Party Network Service Integration	M	M	H	H
Multicloud and Data Center Extensions	L	N	N	H
Hypervisor				
Compute Efficiency	H	M	H	H
Virtual Machine Performance	H	M	M	H
Virtual Machine Resiliency	M	M	M	H
Compute Platform Operations	L	M	L	H
Container Platform				
Docker Integration	H	L	M	H
Kubernetes Integration	N	L	M	H
Management				
Admin Console	M	M	L	H
Provisioning and Orchestration	M	H	H	H
Inventory and Classification	M	M	L	H
Monitoring and Analytics	M	M	H	H
Hybrid Cloud				
Governance and Brokering	L	M	N	H
Infrastructure Portability	L	M	M	M
Service Portability	H	M	L	H
IoT/Edge Extensions	H	L	N	H

H = High **M** = Medium **L** = Low **N** = None

ID: 372775

© 2019 Gartner, Inc.

Source: Gartner (January 2019)

Figura 6 Cuadro Comparativo de Infraestructura Definida por Software por Gartner.

2.2 Hiperconvergencia VMware con Vsan

La tecnología Hiperconvergente con vSAN es el único software de almacenamiento integrado de forma nativa con el hipervisor líder del mercado, vSphere. Dicha integración única de vSAN ofrece una utilización óptima de los recursos para aplicaciones de misión crítica. Además, una característica importante ofrece flexibilidad, vSAN también tiene servicios nativos, dos de los mayores proveedores de nube pública, Amazon e IBM.

Finalmente, VMware brinda una administración centralizada de todas sus implementaciones de HCI desde el borde hasta el núcleo y la nube desde las mismas herramientas que usa hoy, *vCenter* y *vRealize*. No es necesario aprender nuevas habilidades.

Importante hay que mencionar que la evolución de las empresas depende del nivel y rapidez de adaptación a los cambios tecnológicos, caso contrario podrían quedarse atrás que la competencia ya que mantener una infraestructura heredada conlleva a riesgos importante dentro de la empresa.

Tabla 3
Riesgos de una Infraestructura Obsoleta. Elaboración Propia

Riesgos de una Infraestructura Obsoleta		
Costos crecientes	Menor Agilidad Empresarial	Aumenta los Riesgos de Seguridad
la infraestructura obsoleta es costosa. Los altos costos iniciales debido a las compras de capacidad de varios años prolongan la adquisición, y muchos proveedores aumentan los costos de mantenimiento a medida que la infraestructura envejece.	la infraestructura obsoleta está diseñada específicamente y no puede adaptarse a nuevos casos de uso, y no es una opción ideal para aplicaciones modernas y de escalabilidad horizontal. En respuesta, la organización debe mantener personal de TI especializado para realizar procesos manuales engorrosos. El personal de TI no puede ser reasignado rápidamente a otro rol a medida que surgen nuevas iniciativas, y el alto costo de mantener estos procesos y el personal eliminan el presupuesto que se puede utilizar para la innovación.	los ataques cibernéticos están en aumento, y la infraestructura obsoleta suele ser el objetivo. La gestión del ciclo de vida altamente manual a menudo deja el hardware expuesto a ataques. Los ciberataques les cuestan a las empresas miles de millones de dólares y un daño incontable a la marca.

2.2.1 Evolución de la Adopción de Hiperconvergencia en VMware

2.3 Centro de Datos

Es inevitable mencionar la importancia que tienen los Centros de Datos o Datacenter tradicionales ya que permiten unificar las capacidades de procesamiento de los servidores instalados en racks, además que logran sistematizar la transmisión de información altamente fiable que se logra manejar tanto en la red como en los servidores, en ese sentido, logramos contar con infraestructura para implementar diferente tipo de aplicaciones.

Figura 7 Arquitectura de un Centro de Datos Tradicional recuperado de <https://www.emoneyindeed.com/traditional-data-center-vs-cloud-data-center/>

Figura 8 Centro de Datos Tradicional, elaboración propia.

El modelo tradicional de un centro de datos es un conjunto de gabinetes (racks) que aloja servidores físicos como se muestra en la imagen, permiten implementar aplicaciones, almacenar información, realizar backup, transmitir información e implementar niveles de seguridad a la red de toda empresa.

Por lo tanto, como se evidencia en la imagen de la complejidad de administrar un centro de datos siempre se va a requerir de especialistas para servicios de red, seguridad, almacenamiento y servidores, en muchas ocasiones puede variar dependiendo de las marcas. Es necesario una planificación adecuada para cumplir con los tiempos de implementación, además, de requerir de diferentes especialistas, cada servidor físico puede alojar una aplicación y en muchas ocasiones esa configuración puede hacer crecer el Datacenter y requerir de mayor espacio.

2.3.1 Clasificación de un Centro de Datos

El centro de datos como se puede visualizar en la Figura 7 representa la infraestructura actual de la organización para la cual estamos trabajando el presente diseño, en ese sentido la topología y la administración de dicho ambiente es requerida para cumplir ciertos requisitos que pueden clasificarse según la sustentabilidad operacional que define los comportamientos y riesgos fuera de la topología de diseño que podrían impactar en la capacidad del centro de datos para cumplir los objetivos del negocios o de su misión a largo plazo que debería ser alojar infraestructura física bajo cierto nivel de seguridad, disponibilidad y buen desempeño (productividad) sin afectar los servicios que se ejecuten. (Uptime Institute, s.f.)

Tabla 4
Clasificación de un Centro de Datos. Elaboración Propia

Definición	Clasificación TIER	Disponibilidad	Caídas Anuales
Centro de Datos Básicos	1	99,671%	28,8 Hrs
Centro de Datos Redundantes	2	99,741%	22,0 Hrs
Centro de Datos Concurrentes Mantenibles	3	99,982%	1,6 Hrs
Centro de Datos Tolerante a fallos	4	99,995%	0,8 Hrs

2.3.1.1 Características de los Niveles de Clasificación (Wirenetchile, 2019)

Tier 1: se trata de un centro de datos básico. Es frecuente la interrupción de la disponibilidad de un Centro de Datos por factores externos debido a que no cuenta con generadores eléctricos o sistemas de climatización extras. Una vez al año o cuando sea necesario, el Centro de Datos no estará disponible para realizar tareas de mantenimiento. La disponibilidad promedio es del 99,67%.

Tier 2: consiste en un centro de datos redundante. Tiene caídas menos frecuentes porque cuenta con una fuente alternativa de energía y una infraestructura mínima de climatización. Pueden realizarse algunas tareas de mantenimiento sin tener que dejar el Centro de Datos fuera de línea. Su disponibilidad es del 99,74%

Tier 3: se trata de un centro concurrentemente mantenible. Cuenta con una tolerancia a fallos mayor porque posee fuentes de energía alternativas y refrigeración. El mantenimiento puede realizarse sin ningún tipo de interrupción en el servicio. El Tier 3 debe incluir también la posibilidad de avanzar hacia el Tier 4 sin interrumpir el servicio de un Centro de Datos. Tiene una disponibilidad del 99,98%.

Tier 4: es un centro de datos tolerante a fallos. Tiene múltiples elementos redundantes en electricidad y refrigeración lo que le permite soportar situaciones críticas sin dejar el centro de datos offline. El mantenimiento se realiza sin afectar el funcionamiento del centro de datos aún en situaciones de emergencia. Los centros de datos *Tier 4* tienen una disponibilidad del 99,99%.

3. DEFINICION DEL PROBLEMA Y TOMA DE REQUERIMIENTOS

3.1 Análisis del Problema e Identificar las Soluciones Posibles

3.1.1 Análisis del Problema

La Gerencia de Experiencia al Cliente, GEC, está en constante búsqueda de oportunidades de negocio que involucre el uso de tecnología para atender esos posibles contratos, y de esta manera logran sustentar su crecimiento constante en rentabilidad inclusive mejorando su competitividad a nivel empresarial, en la actualidad presenta inconvenientes en la planificación de proyectos que involucre el uso de Tecnología porque no cuentan con el hardware necesario en su Centro de Datos para satisfacer la necesidad de los negocios que se le presenta, generando pesimismo en la empresa y con posibilidad de perder dichos contratos. El diseño de la arquitectura de servidores en el Centro de Datos evidencia una mala planificación de la infraestructura como se evidencia en la Figura 01 del Centro de Datos para el crecimiento que tiene la GEC, no permite optimizar las capacidades del hardware instalado porque presenta sobredimensionado en sus equipos de producción lo que evidencia ciertas restricciones para lograr sus objetivos de crecimiento.

En comparación con la competencia la implementación de nuevos ambientes para servidores muestra tiempos con demora ya que no tienen el suficiente Hardware disponible para asignar a posibles oportunidades que finalmente puede resultar en la pérdida de los concursos, y en el caso de los servicios en producción tampoco cuenta con la flexibilidad de recursos (*Ram*, *Cpu* y *Disco*) necesarios para incrementar sus capacidades de procesamiento.

Ante este problema se logra identificar que el Centro de Datos de su sede principal tiene instalado en su mayoría servidores rackeables que ocupan 2 Racks de 45U y 1 Rack al 50% ocupando un mayor espacio físico y todos los servidores rackeables se encuentra en uso, además, la GEC genera frecuentes solicitudes de Hardware a la subgerencia de Infraestructura para eventuales oportunidades de negocio que podrían terminar en un diseño y posterior implementación de servidores, dichos requerimientos no tienen una planificación adecuada, en ese sentido, se evidencia demoras en la adquisición del Hardware o la asignación del mismo.

Es importante mencionar que una posible consecuencia de perder oportunidades de negocio afecta en la rentabilidad de la Gerencia y por ende en la empresa, además, que la imagen como Gerencia que brinda servicios de valor con el uso de la tecnología se puede ver afectada.

En consecuencia, producto de una arquitectura de servidores con una pésima optimización de capacidades (*RAM*, *CPU* y Disco) se requiere diseñar una solución integral que beneficie en el crecimiento rápido de infraestructura en los tiempos requeridos para no perder las oportunidades de negocio.

3.1.1.1 Identificación del Problema: Arquitectura de Servidores

Generalmente los Sistemas Operativos son instalados en cada servidor físico para implementar aplicaciones que son necesarias para atender algún contrato, dicha configuración genera un sobredimensionamiento en la asignación de recursos (*RAM*, *CPU*, Disco) que conlleva a constantes solicitudes de infraestructura para atender cierta demanda en el Centro de Datos para ambientes de aplicaciones, en muchas ocasiones ciertas solicitudes no son atendidas por la premura del requerimiento, inclusive de ser necesario un futuro crecimiento en el Centro de Datos se podría requerir cierta flexibilidad en el Hardware que debería ser analizada y rediseñada para brindar un alto nivel de disponibilidad. Lo anterior, genera problemas de espacio dentro del Centro de Datos ya que no se tiene una correcta configuración de la arquitectura de servidores, en ese sentido, se evidencia que no se tiene un plan de virtualización de los servidores para mejorar la asignación de recursos, integrar la administración, proveer de infraestructura con mayor rapidez y contar con un diseño adecuado a las necesidades del servicio para que soporte la criticidad del servicio.

Otra dificultad que se presenta con la actual arquitectura son las solicitudes de incremento de las capacidades internas a nivel de servidores físicos que puede terminar en la compra de un nuevo servidor ya que no se había previsto la flexibilidad del hardware. La manera en que ha crecido la GEC depende mucho de que se otorguen contratos nuevos para que el gasto en infraestructura pueda ser asumido por el proyecto, sin embargo, en el momento que no cuentan con la suficiente infraestructura tecnología podría implicar la reutilización de servidores y mantenerlos al flote en un mercado altamente competitivo.

Según el problema relacionado a la configuración en la arquitectura de servidores que tiene el Centro de Datos de la GEC se puede brindar posibles soluciones aplicando tecnología de Virtualización sobre infraestructura Hiperconvergente que generaría reducción en la cantidad de servidores físicos instalados, brindaría mayor facilidad en la administración de la infraestructura y optimizaría la asignación de recursos (*RAM*, *CPU* y Disco) obteniendo eficiencias para una arquitectura más flexible y modular de acuerdo a las necesidades del negocio.

Como se muestra en la siguiente foto, el Centro de Datos cuenta con un aproximada de 5 racks de los cuales 3 están asignado para los servidores físicos donde se ejecutan todas las aplicaciones.

Figura 9 Centro de Datos de la Organización, elaboración propia.

3.1.1.2 Identificación del Problema: Flexibilidad en el Crecimiento de Hardware

Las oportunidades de negocio de la gerencia llegan continuamente para ser implementadas de manera rápida y segura solicitando un desarrollo tecnológico optimo, la estrategia de la GEC es estar preparado para adaptarse a lo que requiere los negocios, por ende, significa atender en cualquier momento diferentes tipos de contrato que involucra contar con ambientes de infraestructura de TI inmediatos. Teniendo en cuenta la constancia de los negocios la solicitud de un servidor para atender proyectos tiene que ser rápido y con la capacidad de seguir creciendo según el requerimiento del alcance en el contrato. Dicha expectativa de nuevos contratos se tiene que ver reflejada en las facilidades que pueda tener la infraestructura tecnológica para implementar nuevas aplicaciones siendo la última opción la compra de hardware.

La realidad actual nos demuestra que la Gerencia de Experiencia al Cliente presenta problemas para desenvolverse de manera eficiente ante sus competidores y suele rechazar nuevos clientes ya que no cuenta con la flexibilidad de infraestructura necesaria y disponibilidad de sus servicios llegan a ser impactados por la demora en el incremento de procesamiento. Consecuencia de ello disminuye la rentabilidad y puede tener una mala exposición en el mercado empresarial.

Inclusive mantener alta disponibilidad para reponerse ante una caída de servidores no está contemplado dentro de su infraestructura actual del Centro de Datos, en ese sentido, el incremento de mayor cantidad de servidores físicos suele ser una necesidad recurrente que se necesita sustituir por una solución integral.

Una infraestructura flexible es un factor importante para gestionar ambientes de forma ágil con la posibilidad de crecimiento en el momento de una solicitud, ante el inconveniente de crecimiento de infraestructura dentro de su Centro de Datos, se propone las posibles soluciones.

- Planificar el crecimiento de infraestructura para los próximos 6 meses.
- Evaluar la planificación para implementar virtualización en el Centro de Datos.
- Diseñar una nueva arquitectura con las mejores prácticas de virtualización.
- Migrar la infraestructura a una plataforma Hiperconvergente administrada por Software

Reducción de especialistas para mayor facilidad de la administración con una plataforma Hiperconvergente.

Tabla 5
Lista de Servidores del Centro de Datos de la GEC

FABRICANTE	MODELO	NUMERO DE NUCLEOS	MEMORIA (GB)	HDD	APP/SERVICIO	SERVICIO
HP	ProLiant ML110	4	5	500 GB	BD SIAC PRINCIPAL	FIJA
HP	ProLiant DL360p Gen8	8	260	4 TB	BD GAR	ROBOT
HP	ProLiant DL360p Gen8	16	128	4 TB	BD VICIDIAL / SISCALL SCOTIABANK (Tarjetas y CrediScotia)	SCOTIABANK
HP	ProLiant DL380p Gen8	16	128	4TB	BD Intermedia Robot / Servidor de 2da	ROBOT
HP	ProLiant DL360p Gen8	32	128	4 TB	BALANCEADOR HAPROXY SCOTIABANK	SCOTIABANK
HP	ProLiant DL380 Gen9	20	64	4 TB	APLICACIÓN GAR, MYSQL	ROBOT
HP	ProLiant DL380 Gen9	40	64	4 TB	REPLICA BD MYSQL	ROBOT
HP	ProLiant DL380 Gen9	40	64	4 TB	BALANCEADOR VICIDIAL DE LA RED 99	SCOTIABANK
HP	ProLiant DL380 Gen9	40	64	4 TB	APLICACIÓN GAR	ROBOT
HP	ProLiant DL380 Gen9	40	64	4 TB	SQL, BALANCEADOR WEB	NEGOCIOS
HP	ProLiant DL380 Gen9	40	64	4 TB	BACKUP MAQUINAS APAGADAS	ATENCION AL CLIENTE
HP	ProLiant DL380e Gen8	8	48	4 TB	BD, VICIDIAL	DEEPENING
HP	ProLiant DL380e Gen8	8	48	4 TB	BD MYSQL	HISTORICO
HP	ProLiant DL380e Gen8	8	48	4 TB	SISTEMAS DE TICKET, ASTERISK, / servidor 2da	VALIDACIONES

HP	ProLiant DL380e Gen8	8	48	4 TB	APLICACIÓN WEB	MESA DE AYUDA
HP	ProLiant DL380p Gen8	16	128	6TB	APLICACIÓN WEB	MESA DE AYUDA
HP	ProLiant DL380e Gen8	8	48	4 TB	APLICACIÓN WEB	MESA DE AYUDA
HP	ProLiant DL380e Gen8	8	32	4 TB	SERVICIO WEB	ATENCION AL CLIENTE
HP	ProLiant DL380e Gen8	8	32	4 TB	SERVICIO WEB	ATENCION AL CLIENTE
HP	ProLiant DL380e Gen8	8	32	4 TB	SERVICIO WEB Y VICIDIAL / servidor 2da	ATENCION CLIENTE
HP	ProLiant DL380e Gen8	8	32	4 TB	SERVICIO WEB CHAT / servidor 2da	MESA DE AYUDA
HP	ProLiant DL360p Gen8	32	128	4 TB	SERVICIO WEB CHAT	MESA DE AYUDA
HP	ProLiant DL380p Gen8	32	128	4 TB	ASTERISK SCOTIABANK	SCOTIABANK
HP	ProLiant DL360p Gen8	32	80	4 TB	ASTERISK CREDISCOTIA	SCOTIABANK
HP	ProLiant DL380 Gen9	80	128	4 TB	BD MYSQL	MESA DE AYUDA
HP	ProLiant DL380 Gen9	40	130	4 TB	REPLICA BD SIAC	FIJA
HP	ProLiant DL380 Gen9	40	130	4 TB	SERVICIO WEB DE TELEFONICA / servidor 2da	TELEFONICA
HP	ProLiant DL380 Gen9	40	130	4 TB	VICIDIAL CANAL EXCLUSIVO – NEGOCIOS / servidor 2da	NEGOCIOS
HP	ProLiant DL380 Gen10	40	130	4 TB	ASTERISK PROACTIVO	FIJA
HP	ProLiant DL380 Gen10	40	130	1 TB	APLICACION SIAC, CHAMILO, AGENDAMIENTO, ACTIVACIONES	FIJA
HP	ProLiant DL380 Gen10	40	130	4 TB	WEB SERVICE	ROBOT
HP	ProLiant DL380 Gen10	80	260	20TB	SERVIDOR DE DE FACTURACION / servidor 2da	NEGOCIOS

HP	ProLiant DL380 Gen10	80	260	4 TB	SQL	TELEFONICA
HP	ProLiant DL380 Gen10	40	160	4 TB	VICIDIAL	CREDISCOTIABANK
HP	ProLiant DL380 Gen10	40	160	4 TB	SERVICIO WEB GAR	ROBOT
HP	ProLiant DL380 Gen10	40	392	4 TB	REPLICA BD	MESA DE AYUDA
HP	ProLiant DL380 Gen10	40	260	1 TB	APLICACIÓN WEB	FACILITY MANAGER
HP	ProLiant DL380 Gen10	40	260	4 TB	BD SCOTIABANK	SCOTIABANK
HP	ProLiant DL380 Gen10	80	96	4 TB	BD MYSQL - TABLON	FIJA
HP	ProLiant DL380 Gen10	80	64	4 TB	NUEVO SERVER SIAC	FIJA
HP	ProLiant DL380 Gen10	80	64	4 TB	APLICACIÓN WEB	FACILITY MANAGER
HP	ProLiant DL380 Gen10	40	98	4 TB	APLICACIÓN WEB	FACILITY MANAGER
HP	ProLiant DL380 Gen10	40	98	4 TB	GAR CONTINGENCIA	ROBOT
HP	ProLiant DL360p Gen8	16	128	4 TB	APLICACIÓN WEB	FIJA

Nota: Elaboración Propia

TOTAL, DE SERVIDORES RACKEABLES	44
--	-----------

En la Tabla 5, se establece la lista de servidores instalados en el Centro de Datos ubicado en Jr. Washintong 1360 – Cercado de Lima, se logra concluir con la cantidad total de equipos rackeados y los servicios que son atendidos con dicho Hardware.

Tabla 6
Cantidad de Storage Adicional

Modelo	Capacidad (TB)	N° de OC	Tipo de Propiedad	Inicio de Soporte	Fin de Soporte	Garantía
HP StoreEasy 1650 32TB SAS Strg	15		Renting	5-Set-17	4-Set-20	VIGENTE
HP StoreEasy 1650 32TB SAS Strg	15		Renting	5-Set-17	4-Set-20	VIGENTE
HP MSA 2040 SAN Controller	30	4720800855	Propio	1-May-15	30-Abr-18	EXPIRADO
HP MSA 2040 SAN Controller		4720800855	Propio	1-May-15	30-Abr-18	EXPIRADO
HP MSA 2040 SAN Controller	20	4720800855	Propio	1-May-15	30-Abr-18	EXPIRADO
HP MSA 2040 SAN Controller		4720800855	Propio	1-May-15	30-Abr-18	EXPIRADO
HP MSA 2040 SAN Controller	45	4720800855	Propio	1-May-15	30-Abr-18	EXPIRADO
HP MSA 2040 SAN Controller		4720800855	Propio	1-May-15	30-Abr-18	EXPIRADO

Nota: Elaboración Propia

CAPACIDAD TOTAL STORAGE	125 TB
--------------------------------	---------------

Figura 10 La figura nos muestra muestra la capacidad de HP MSA 2040 SAN Controller 1. Elaboración Propia.

Figura 11 La figura nos muestra la capacidad de HP MSA 2040 SAN Controller 2. Elaboración Propia.

Figura 12 La figura nos muestra la capacidad de HP MSA 2040 SAN Controller 3. Elaboración Propia.

En la Tabla 7, se establece las capacidades del almacenamiento adicional que se encuentra instalado en el Centro de Datos ubicado en Jr. Washintong 1360 – Cercado de Lima, se concluye que la GEC cuenta con Almacenamiento adicional que no es utilizado. Según la evidencia adjunta de las figuras 9, 10 y 11 se puede concluir lo siguiente:

Tabla 7
Resumen de la Tabla 6

DESCRIPCION	CAPACIDAD (TB)
Capacidad Total de Almacenamiento	125
Capacidad Total No Asignada	25.8 – 25%

Nota: Elaboración Propia

Tabla 8
Resumen de la Tabla 5

DESCRIPCION	VALOR
Servidores físicos con garantía	23 / 44
Capacidad total procesamiento	1496
Capacidad total memoria	5073
Capacidad Total de Disco	192 TB

Nota: Elaboración Propia

En la Tabla 5, se determinó los valores cuantitativos que se extraen de la Tabla 2 para realizar un análisis de la flexibilidad de crecimiento en su procesamiento (*RAM*, *CPU* y *DISCO*) dentro del Centro de Datos.

3.1.1.3 Identificación del Problema: Gastos Operativos

La gestión de la infraestructura involucra contar con varios profesionales de distintas especialidades que apoyen con la administración y correcta configuración de los servidores, además, se debe incluir los costos en licenciamiento (Plataforma Windows Server, Base de Datos), mantenimiento (Preventivo y Correctivo) y administración (Horas de Especialistas) de toda la infraestructura instalada en el Centro de Datos que generan un gasto anual fijo para la GEC siendo contraria a la búsqueda de generación de eficiencias.

Los costos de licenciamiento, mantenimiento y horas hombre, generan un incremento en el gasto de infraestructura de *TI* cuando se decide adquirir más servidores *rackeables* para tener capacidad de implementación de otros ambientes de aplicaciones y como consecuencia deriva en la disminución del margen de ganancia.

En la actualidad, es difícil aplicar eficiencias a la infraestructura instalada porque no permite generar ahorros por ser un modelo tradicional que genera el aumento de servidores, por ende, recae en todos los gastos operativos que involucra mantener dicho Centro de Datos.

Finalmente, el personal de infraestructura se limita a cumplir tareas operativas como el monitoreo, administración y mantenimiento del hardware que aloja las aplicaciones que se ejecutan de la GEC y sus tareas tradicionales no genera ningún valor agregado a las expectativas de la Gerencia.

Es evidente que generar ahorros a partir del diseño de una nueva solución para la infraestructura del Centro de Datos de la GEC relacionado al gasto de hardware será un gran beneficio para la Gerencia que espera capitalizar todo el hardware posible obteniendo retorno al corto tiempo, por ese motivo, la posible solución al modelo de negocio actual donde los gastos están fijos para gestionar una infraestructura tradicional será el diseño de un *Hardware* Hiperconvergente con el objetivo de reducir costos.

Tabla 9
Gastos Operativos del Centro de Datos

DESCRIPCION DEL PAGO	MONTO (\$)
Precio Renting Servidor mensual (US\$)	2597
Precio Storage mensual (US\$)	866
Housing mensual (US\$)	64
Switch mensual (US\$)	70
Licencia S.O. (Único)	20,600.00
Licencia VMWare (Único)	-
Licencia Antivirus mensual (US\$)	293
Licencia Monitoreo mensual (US\$)	141
Operación (Mensual)	1136
Implementación (Único)	1515
Pago Único	22,115
Pago Mensual Total	4,663

Nota: Elaboración Propia.

En la Tabla 9, se determina los costos mensuales que involucran el mantenimiento de la infraestructura alojada dentro del Centro de Datos de la GEC, además, se describe el pago único que existe por concepto de implementación y licenciamiento, teniendo en consideración dichos montos proporcionados por la organización se podría determinar la eficiencia respecto a una infraestructura Hiperconvergente.

3.2 Evaluación de Impacto del Problema en la Organización

El factor para evaluar el impacto de los problemas actuales de la Gerencia, por ende, en la organización será valorada en la siguiente tabla con el objetivo de asignarle un valor cuantitativo a cada problema.

Tabla 10
Valoración de Impacto

DESCRIPCION	IMPACTO	VALOR
Si el problema sucediera, impactaría de manera Grave en la empresa	GRAVE	3
Si el problema sucediera, impactaría de manera Moderada en la empresa	MODERADO	2
Si el problema sucediera, impactaría de manera Leve en la empresa	LEVE	1

Nota: Elaboración Propia

En la tabla 10, se establece valores de 3 a 1 según la repercusión del problema en la empresa asociada al impacto.

Tabla 11
Matriz de Impacto vs el Problema

PROBLEMA	IMPACTO	VALOR
La Arquitectura de Servidores tiene deficiencia en su configuración.	Podría verse afectado el funcionamiento de los sistemas por una caída de un servidor físico.	3
	La instalación de los ambientes se realiza en un servidor físico independiente.	1
	Exceso de Servidores Físicos en el Centro de Datos por sobredimensionamiento.	2
Flexibilidad para el crecimiento del Hardware.	Menor efectividad en tiempos para atender posibles contratos.	3
	No se puede crecer en espacio en el Centro de Datos	3
	Los servidores físicos se encuentran en el uso total	2
Incremento en Gastos Operativos (Licencias, Personal, Mantenimiento)	Aumento en las horas de trabajo de cada especialista.	2
	Mantener la dependencia de un profesional para atender el hardware.	2
	Posible pago de horas extras en caso de incidencias en el Hardware del Centro de Datos.	3

Nota: Elaboración Propia

En la Tabla 11, se listaron los problemas y la descripción de los impactos que ocasionan en la GEC para asignarle un valor dentro de la matriz que se describió en la Tabla 10.

3.3 Relación entre el problema y las causas que lo originan

Tabla 12
Relación del Problema vs Causa

PROBLEMA	CAUSAS
La Arquitectura de Servidores tiene deficiencia en su configuración.	El diseño actual de la arquitectura de servidores se ha realizado sin ningún tipo de Análisis y planificación.
	Asignación sobredimensionada de los recursos de los servidores.
	No existe una configuración de Alta Disponibilidad en toda la Infraestructura.
Flexibilidad para el crecimiento del Hardware.	La capacidad de reaccionar ante la competencia para obtener nuevos contratos es muy lenta.
	La GEC cuenta con un Centro de Datos lleno de equipos Rackeables.
	No se tiene una planificación de renovación tecnológica.
	Los desarrolladores no pueden contar con ambientes de servidores inmediatos para desarrollar los nuevos servicios.
Incremento en Gastos Operativos (Licencias, Personal, Mantenimiento)	El incremento desmedido de Hardware en el Centro de Datos de la GEC ocasiona ineficiencias en las horas hombres de especialistas.
	Administración del Hardware y su configuración se vuelve tediosa.
	Faltan de capacitación en nuevas tecnologías para aprovechar de manera más eficiente el Hardware.

Nota: Elaboración Propia

3.4 Plantear los Resultados

El presente proyecto intenta plantear a la GEC y a la empresa una mejor infraestructura bajo tecnología Hiperconvergente para mejorar la flexibilidad de hardware que tienen a la fecha además de brindar el beneficio con tiempo nulo de inactividad en cuanto a caídas de infraestructura que se puedan suscitar para que le permita tener una infraestructura y arquitectura altamente granular y escalable en recursos permitiéndole a la empresa escalabilidad de TI y tiempo valor más rápido con un rendimiento mejorado de sus aplicaciones clave.

A continuación, se mencionarán los resultados esperados al solucionar la problemática actual:

- Calcular el crecimiento de Hardware en un 10% para los próximos 6 meses.
- Determinar la configuración para la infraestructura actual según Vmware
- Calcular los recursos básicos según infraestructura Hiperconvergente.
- Calcular la cantidad de Servidores.
- Calcular los gastos Operativos en Infraestructura de TI en el Centro de Datos (Licencias, Personal y Mantenimiento)

3.5 Toma de Requerimientos

- Diseñar una Arquitectura Virtual en el Centro de Datos de la GEC. Para ello, se tendrá que considerar el consumo real de los servidores.
- Proponer una solución que soporte el crecimiento de los próximos 6 meses.
- Para el diseño de la arquitectura se deberá tomar en cuenta buenas prácticas de *Vmware*.
- La solución Hiperconvergente deberá contar con los recursos (*RAM*, *CPU* y Disco) necesarios para satisfacer la carga actual y futura del Centro de Datos de la GEC.
- Se deberá tener los nodos de la solución Hiperconvergencia con la cantidad suficiente de *RAM* y *CPU* para cubrir los ambientes de producción, pruebas, desarrollo y calidad.
- El tamaño de cada uno de los módulos de memoria *RAM* deberá ser como mínimo de 32 *GB*.

- Calcular la cantidad de *TB* efectivos utilizados en la actualidad en todos los servidores *Rackeables* instalados en el Centro de Datos de la GEC.
- Realizar un modelamiento económico para determinar el porcentaje de reducción de costos de los gastos operativos.
- Realizar un cuadro comparativo entre la inversión de la solución propuesta en el proyecto versus la solución actual instalada en el Centro de Datos.

Tabla 13
Resumen de los Objetivos Específicos y Requerimientos

Tabla Resumen de Objetivo Específico y Requerimientos	
OBEJTIVO ESPECIFICO	REQUERIMIENTO
OE 1: Diseñar una Arquitectura Virtual para mejorar la eficiencia de recursos en un 20% del Hardware.	Diseñar una Arquitectura Virtual en el Centro de Datos de la GEC. Para ello, se tendrá que considerar el consumo real de los servidores.
	Proponer una solución que soporte el crecimiento de los próximos 6 meses.
	Para el diseño de la arquitectura se deberá tomar en cuenta buenas prácticas de <i>Vmware</i> .
OE 2: Determinar la cantidad de Servidores a instalar para mejorar la escalabilidad del equipamiento en el Centro de Datos según tecnología Hiperconvergente.	La solución Hiperconvergente deberá contar con los recursos (<i>Ram</i> , <i>Cpu</i> y Disco) necesarios para satisfacer la carga actual y futura del Centro de Datos de la GEC.
	Se deberá tener los nodos de la solución Hiperconvergencia con la cantidad suficiente de <i>Ram</i> y <i>CPU</i> para cubrir los ambientes virtuales
	El tamaño de cada uno de los módulos de memoria <i>RAM</i> deberá ser como mínimo de 64 GB.
OE 3: Determinar el ahorro en gastos operativos por el diseño de una solución virtual sobre infraestructura Hiperconvergente obteniendo un 10% de ahorro.	Calcular la cantidad de TB efectivos utilizados en la actualidad en todos los servidores Rackeables instalados en el Centro de Datos de la GEC.
	Realizar un modelamiento económico para determinar el porcentaje de reducción de costos de los gastos operativos.
	Realizar un cuadro comparativo entre la inversión de la solución propuesta en el

	proyecto versus la solución actual instalada en el Centro de Datos.
--	---

Nota: Elaboración Propia

3.6 Registro de Interesados

Tabla 14
Listado de Interesados

NOMBRE	EMPRESA Y PUESTO	LOCALIZACIÓN	ROL
Yanet Vasquez	TGestiona – Subgerente de TI para la GEC	Sede Washington	Cliente Interno
Pedro Quispe	TGestiona – Administrador de Servidores	Sede Washington	Cliente Interno
Luis Levano	TGestiona – Subgerente de Infraestructura	Sede San Borja	Gestión e Implementación
Jean Pierre Montalva	TGestiona – Supervisor de Infraestructura	Sede San Borja	Gestión e Implementación
Ricardo Juarez	TGestiona – Gestor de Operaciones	Sede San Borja	Gestión e Implementación
Miguel Casilla	TGestiona – Gestor de la GEC	Sede Washington	Cliente Interno

Nota: Elaboración Propia

3.7 EDT

Cuando se revise el capítulo de diseño será útil el EDT que nos permite tener en componentes más pequeños todo el proyecto.

Figura 13 Diagrama de la Estructura de Descomposición del Trabajo dentro del Proyecto. Elaboración Propia.

4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

La propuesta de Diseño de Solución que se presentará describe una solución integral que satisface los requerimientos especificados por la evaluación realizada al Centro de Datos de la GEC que comprenderá tecnología de hardware y software combinada para realizar tareas complejas en minutos satisfaciendo la rapidez que implica contar con ambientes de servidores en el menor tiempo posible, en ese sentido, la propuesta del presente trabajo será utilizar tecnología Hiperconvergente que permita agilizar los procesos en las operaciones de TI dentro de la Gerencia de Experiencia al Cliente.

4.1 Diseño del Proyecto

4.1.1 Determinar Cantidad de Servidores

Para el caso de determinar la cantidad de servidores se deberá tener en cuenta los requerimientos identificados en el punto 3.1.1.2 donde se evidencia la situación actual de los recursos asignados en el Centro de Datos.

A continuación, se realizará un análisis para determinar las características del equipamiento necesario para el procesamiento (*CPU*), memoria *RAM* y almacenamiento de la plataforma que se utilizará para la virtualización de servidores.

4.1.1.1 Análisis del Cómputo de los Servidores

En este punto del presente proyecto se tiene claro que para el diseño de la solución se va a requerir una plataforma de infraestructura Hiperconvergente, sin embargo, aun desconocemos el modelo de los servidores, la cantidad de servidores, la cantidad de procesadores, la cantidad de memoria *RAM* y la cantidad de almacenamiento de estos que se utilizarán dentro de la solución Hiperconvergente. En ese sentido, es necesario analizar el cómputo (*CPU*, *Ram* y Almacenamiento) que utilizarán los servidores de forma previa para determinar la cantidad de servidores y su tipo con el objetivo de satisfacer la propuesta de solución a través de una infraestructura Hiperconvergente, incluyendo un crecimiento para los próximos 6 meses.

A continuación, se mostrará la cantidad total de servidores físicos que se encuentran en el Centro de Datos, cantidad de procesadores y núcleos asignados descrito en punto 3.1.1.2 con detalle en la Tabla 5.

Tabla 15
Cantidad de CPU asignado

Cantidad Total de Servidores Físicos	Cantidad Total de Procesados por Servidor	Cantidad Total de Núcleos	Cantidad Total de vCPU
44	2	1496	5984

Nota: Elaboración Propia.

En la tabla 15, se puede apreciar que, para el caso de *CPU* asignados a los 44 servidores físicos, pero multiplicados por el factor de “4”, tener en cuenta que el factor 4 son recomendaciones de documentos de *Vmware* y diferentes análisis respecto a la asignación de *vCPU* *vCPU*, en ese sentido, se va a requerir un total de 5984 *vCPU*, esta cantidad de *vCPU* necesarios es considerando que para el caso de los servidores físicos la utilización de *CPU* sería 100% o un valor muy cercano. (Pasek, 2018)

Estos 1496 núcleos y considerando la ratio mencionado anteriormente de 4:1, se van a requerir un total de 5984 *vCPU* en una situación en el que estos 44 servidores se virtualicen y tengan un consumo cercano al 100%. Sin embargo, esto no es tan cierto, ya que en la mayoría de los casos el consumo de total de *CPU* es menor al 20% que se observa en el reporte adjunto en el Anexo 2 del último mes.

De acuerdo con el consumo total menor al 20% de los recursos asignados podemos descifrar que la necesidad al 100% es de 292 núcleos en total como consumo real y considerando un 20 % del consumo real adicional para evitar alertas en el consumo de hardware seria de 352 núcleos, en comparación con los 1496 núcleos de la configuración actual se refleja una reducción del 77% en la cantidad de núcleos para los procesadores.

Cabe mencionar que para validar el consumo total promedio de *CPU* de los servidores rackeables del Centro de Datos, se tienen en cuenta las siguientes métricas descritas en el Anexo 2.

- ✓ *Average of % processor time (average and peaks)*, el cual indica el porcentaje de tiempo transcurrido que el procesador emplea para ejecutar un subproceso no inactivo. A través de esta métrica se va a poder definir el número de *virtual sockets* y virtual cores en la máquina virtual destino.

Con los datos del anexo 2 y la métrica anterior se llega a la conclusión, que la nueva plataforma de infraestructura Hiperconvergente debería soportar un total de 352 núcleos en su configuración para atender los servidores alojados en el Centro de Datos de la Gerencia de Experiencia al Cliente.

La Memoria *RAM* es otro de los recursos de computo importantes configurada en cada uno de los servidores físicos del Centro de Datos que según lo descrito en el punto 3.1.1.2 específicamente en la Tabla 04 cuenta con *5TB* instalados distribuidos en los 44 servidores físicos. Esta cantidad de memoria *RAM* sería la necesidad considerando que los servidores utilicen el 100% de la *RAM* asignado o valor muy cercano. En ese sentido, se tomará en cuenta que el consumo promedio actual está por debajo del 30% que observamos en el reporte adjunto en el anexo 3 del último mes.

Cabe mencionar que para validar el consumo total promedio de memoria *RAM* de los servidores rackeables del Centro de Datos, se tienen en cuenta la siguiente métrica descrita en el anexo 3.

- ✓ *Average of % Physical Memory*, el cual indica el porcentaje de memoria *RAM* utilizada para ejecutar aplicaciones y procesos propios del sistema operativo. A través de esta métrica se va a poder definir el consumo real de memoria *RAM* de los servidores físicos tipo *RACK*.

De acuerdo con el consumo menor al 30% de la memoria *RAM* asignada y considerando un 20% adicional para evitar alertas de consumo en Memoria *RAM*, lo requerido en este recurso sería de 1997 GB. Cabe señalar que adicional al total de 1997 GB de memoria *RAM* es importante considerar un 20% adicional para Alta Disponibilidad para la virtualización, considerando esta característica deberías tener una configuración con 2397 GB de memoria *RAM*, concluyendo con una eficiencia de 53% en base al total de memoria utilizada en la actualidad.

4.1.1.2 Análisis de la Cantidad de Almacenamiento

Para determinar la configuración de almacenamiento para la plataforma Virtual sobre infraestructura Hiperconvergente, se debe tener en cuenta los requerimientos del punto 3.5, específicamente Tabla 10 – OE 2, continuando con el diseño se realizará un análisis para definir la correcta elección del equipamiento de almacenamiento.

Según lo descrito en el punto 3.1.1.2, específicamente en la Tabla 5 y Tabla 6 respecto a la capacidad de almacenamiento se cuenta con 192.5 TB asignados a los 44 Servidores Físicos y 125 TB de capacidad en el Storage adicional descrito en la figura 10, 11 y 12 que se encuentra en el Centro de Datos de la GEC haciendo un total de 317 TB. Esta capacidad total sería la necesaria considerando que los servidores físicos utilizan el 100% de su capacidad de Disco instalada o un valor muy cercano.

Teniendo en cuenta que la capacidad utilizada de los servidores físicos está por debajo del 50% y en cuanto al almacenamiento se tiene una capacidad asignada de 75%, se puede concluir que para cubrir la necesidad actual se requiere de 218 TB más una holgura del 20% para cubrir la arquitectura virtualizada y la capa de almacenamiento, deberíamos contar con una solución que permita una configuración de almacenamiento de 261TB.

De acuerdo con los requerimientos descritos en la Tabla 09 para el OE 1, logramos concluir que bajo dicha configuración podemos obtener una eficiencia de 20% en comparación con la capacidad actual.

4.1.1.3 Especificaciones Técnicas de los Servidores Hiperconvergente

Tomando en cuenta el análisis realizado en los puntos 4.1.1.1 y 4.1.1.2 se determinó la cantidad de vCPUs, Memoria *RAM* y total de capacidad de almacenamiento que debería tener la solución, en ese sentido, consideramos para el diseño de la solución propuesta de 8 servidores en un solo Clúster bajo una infraestructura Hiperconvergente los cuales tendrán las siguientes características y capacidades a nivel de Procesador, Memoria *RAM* y Almacenamiento.

Figura 14 Modelo de *HPE SimpliVity 380 Gen10*, por *HPE*

Tabla 16
Detalles generales del producto *HPE SimpliVity 380*

MODELO	HPE SIMPLIVITY 380
Tamaño de Nodo	2U
Procesador	2x procesadores Intel Xeon Scalable, posibilidad de 8 a 22 cores, opciones disponibles de 1 o 2 CPUs
Memoria	De 144 GB a 1536 GB por nodo seleccionable
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Opciones de almacenamiento de 2 all-flash (series 4000/6000) ✓ 5 puntos de capacidad: <ul style="list-style-type: none"> – Extrapequeños: 5 x 960 GB SSD Kit – Pequeños: 5 x 1.92 TB SSD Kit – Medianos: 9x 1.92 TB SSD Kit – Grandes: 12 x 1.92 TB SSD Kit – Extragrandes: ³ x 3,84 TB SSD Kit (solo en la serie 4000)
Puertos de Red	4 puertos de 1 Gb y 2 puertos Ethernet de 10 Gb incluidos, posible opción de 2 x10Gb FLOM

Nota: Elaboración Propia

Tabla 17
Detalles Técnicos de los nodos para la solución

CANTIDADES	SERVIDOR
8	NODO HPE SimpliVity 380 Gen10
2	HPE DL380 Gen10 Intel Xeon-Gold 6152 (2.1GHz/22-core/140W) FIO Processor Kit
2	HPE SimpliVity 384G 12 DIMM FIO Kit
1	HPE SimpliVity 380 for 4000 Series Extra Large Storage Kit
2	Ethernet 10Gb 2-port 530SFP Adapter
2	HPE 1600W Flex Slot Platinum Hot Plug Low Halogen Power Supply Kit

Nota: Elaboración Propia

Luego del análisis previo realizado en los puntos 4.1.1.1 y 4.1.1.2 se determina la necesidad de contar con una solución que permita la configuración de los servidores con las siguientes capacidades 2397 GB de Memoria RAM, 352 Núcleos y 261 TB de Disco.

Tabla 18
Capacidades para los nodos de la solución propuesta

PREMISAS Y CANTIDADES PROPUESTAS PARA LA SOLUCION			
	Q	TOTAL	NOTA
Nodos Ofrecidos	8		
Memoria por Nodo	768	6144	GB Utilizable
Almacenamiento	34.92	279.36	TB Utilizable
Cores Físicos por Nodo	44	352	
Ratio Vcores	8	2816	

4.1.1.4 Característica del Rack para la solución propuesta (HPE, 2019)

Los 8 nodos propuestos en el diseño de la solución deberán ser instalados en un Rack adaptable a los servidores que genere facilidades en su instalación y gestión del hardware, para ello se recomienda el siguiente Bastidor que comprende los beneficios que se mencionan a continuación;

- Las clasificaciones de capacidad de carga de los racks *HPE G2 Enterprise Series* ayudan a alcanzar el máximo utilización del espacio en rack.
- Diseño de bastidor universal compatible con todos los productos de montaje en bastidor HPE, incluidos servidores, redes y almacenamiento.
- Puertas delanteras y traseras, llaves y kit de hardware incluidos.
- Opciones de montaje flexibles que maximizan el espacio disponible para equipos de TI
- Racks *HPE G2 Enterprise Series* con hasta 3000 libras de carga dinámica la capacidad le permite enviar racks totalmente configurados para ahorrar tiempo de

implementación. Mover su bastidor de TI donde lo necesita sabiendo que su equipo es seguro.

- Un innovador área de perforación abierta al 80% en la puerta ayuda a mejorar los servidores.
- Rieles de montaje EIA laterales diseñados para soportar cableado de adelante hacia atrás.
- Los paneles laterales empotrados (opcional) soportan el ensamblaje de bastidores con paneles laterales instalado.

La gestión de cables en la parte posterior del bastidor proporciona operaciones sin herramientas y espacio adicional para que pase aire caliente del estante.

Tabla 19
Características técnicas del Bastidor HPE 42U

CANTIDAD	TIPO
1	Rack
1	HPE 42U 600mmx1200mm G2 Enterprise Shock Rack
1	HPE G2 Rack Grounding Kit
1	HPE G2 Rack 42U 1200mm Side Panel Kit
2	HPE G2 Basic 11kVA/60309 63A 3-wire 48A/230V Outlets (30) C13 (6) C19/Vertical INTL PDU

Nota: Elaboración Propia.

Racks

Figura 15 Modelo de Rack Bastidor HPe 42U, por (HPE, 2019).

4.1.1.5 Configuración de los Servidores Hiperconvergente

Los 8 servidores (nodos) propuestos para la solución formaran un Clúster que viene a ser una agrupación lógica de dichos equipos, combinando el almacenamiento local en un almacenamiento compartido de Alta Disponibilidad a través de una solución Hiperconvergente. Este tipo de configuración que nos proporciona *HPE Simplivity* con su tecnología nos permite una solución altamente escalable que puede ser administrada desde un único servidor *VMware Vcenter*, disponiendo de una posible coexistencia de varios Clústeres de nodos Hiperconvergente, cabe recalcar que en nuestra solución propuesta solo formaremos 1 clúster. A continuación, describiremos la Arquitectura de la Plataforma Hiperconvergente.

Figura 16 Arquitectura de la Plataforma Hiperconvergente

La solución propuesta tiene una arquitectura bajo una plataforma de Servidores x86, también llamados nodos, que se encuentran definidas por una tarjeta *Omnistack* y a través de su configuración de software crea una Plataforma de Virtualización de Información que mejora la eficiencia y administración de los datos u objetos que son instalados sobre los servidores, como se visualiza en la imagen se utiliza *Vmware vSphere 6.5* para virtualizar toda la plataforma de servidores y a partir de ese momento iniciar el proceso de creación de Máquinas Virtuales.

Los nodos Hiperconvergente tendrá una característica importante de Alta Disponibilidad que será presentado por la siguiente arquitectura y se describe mediante una ruta de pasos.

Figura 17 Arquitectura de la ruta de Escritura de HA.

La capa de gestión de datos realiza los siguientes pasos para sincronizar los datos de VM en los nodos:

- a. La máquina virtual emite una E / S de escritura en el hipervisor.
- b. El hipervisor del núcleo dirige la E / S al almacén de datos a través de NFS, que es presentado por el controlador virtual local *HPE OmniStack*.
- c. El controlador virtual *HPE OmniStack* primario replica la E / S en el OVC en el nodo secundario de la VM. En paralelo, cada *HPE OVC* coloca los datos en *NVRAM* en su tarjeta aceleradora *HPE OmniStack*. Esta *NVRAM* consta de *DRAM* respaldada con súper condensadores y un módulo *flash* para que los datos puedan persistir en caso de falla de energía para evitar la pérdida de datos. Una vez organizado en *NVRAM*, cada tarjeta *HPE OmniStack Accelerator* procesa de forma independiente los datos para la deduplicación y la compresión, luego lo confirma de nuevo al controlador virtual principal *HPE OmniStack*.
- d. Inmediatamente después de que el Controlador virtual *HPE OmniStack* primario reciba reconocimientos de ambos *HPE OmniStack Accelerator* Tarjetas, confirma al hipervisor que la escritura está completa.
- e. Inmediatamente después del Paso 4, el hipervisor confirma a la VM que la escritura se ha completado. La operación de E / S ahora está completa desde la perspectiva de la VM.

Independientemente de los pasos de reconocimiento, cada controlador virtual *HPE OmniStack* serializa los datos en una banda *RAID* completa de una única fecha cuando se completa, la franja completa se envía al controlador de disco para almacenarla permanentemente en el disco.

Figura 18 Componentes de un nodo con HPE Omnistack

4.1.1.5.1 Diseño de Conectividad

Para la conectividad de redes de los 8 nodos se cuenta con dos *Switches* Aruba 8320 en Alta Disponibilidad conectados entre sí por puertos de 40 GB, para la interconexión entre los servidores y estos *Switches* se ha necesitado de dos conexiones ISCSI 10 Gbps por cada nodo *HPE Simplivity* 380, también, tenemos una conexión de gestión entre los servidores y un *Switch* Aruba 2930F que permitirá la administración de los equipos.

Ambos *Switches* Aruba 8320 y Aruba 2930F están conectados hacia los *Switches* Core para la conexión a toda la red Lan y Wan de la organización.

Figura 19 Arquitectura de la conectividad de comunicaciones. Elaboración Propia.

Además, para mejorar el rendimiento y la seguridad, se recomienda configurar las redes utilizando la siguiente estructura de VLANs:

- **Red de administración**

VLAN 400 proporciona la administración de hardware para todos los componentes de la solución. Se recomienda dejar la red de administración sin etiquetar.

- **Clúster de Red**

VLAN 401 proporciona gestión de máquinas virtuales para VMware vCenter.

- **Red de Migración en Vivo**

VLAN 402 proporciona la migración en vivo de máquinas virtuales.

- **Red de Máquina Virtual**

VLAN 403 proporciona conectividad de máquinas virtuales.

En el momento que se realice la implementación como siguiente paso las Vlan podrían cambiar su configuración de ser necesario para que se acople con los estándares de la organización.

4.1.2 Diseño de la Arquitectura Virtual

Luego del levantamiento de información de Centro de Datos se concluye que para el diseño de la solución se debe contar con un software de virtualización para toda la capa de virtualización de la infraestructura Hiperconvergente, antes se realizará un análisis de la situación actual con el fin de definir el producto para toda la Arquitectura Virtual.

4.1.2.1 Análisis de la Plataforma Virtual

En el punto 4.1.1 se definió la cantidad de servidores, sus características y su configuración que será utilizada para toda la plataforma de virtualización, en ese sentido, se concluye con la utilización de una sola marca para asegurar la compatibilidad al 100% de todas las características y los recursos (*CPU*, *RAM* y *DISCO*), además, de garantizar la eficiencia, optimizar los datos y mejorar el rendimiento. La propuesta de solución como los servidores descritos en el punto 4.1.1 ofrecen una gestión y movilidad centrada en virtualización aumentando la productividad y la movilidad segura de la información.

Según lo descrito en el punto 3.1.1.2 se evidencia que toda la plataforma de servidores de producción está siendo soportada por instalaciones de ambientes productivos locales en el mismo Hardware, eso quiere decir que no realizan una eficiente gestión de la infraestructura para sacarle el máximo provecho a los recursos asignados. Por lo tanto, lo más recomendable para definir la mejor solución de tecnología para la capa de virtualización y reemplazar la arquitectura tradicional actual nos apoyaremos del requerimiento descrito en la Tabla 10 del OE1 en la cual aplicaremos las mejores prácticas y recomendaciones de *VMWARE* a través de la utilización *VMware VSphere 6.5*. Se adjunta la siguiente tabla con las características del software de Virtualización *VMware vSphere 6.5*.

Para validar que la plataforma *VMware* es compatible con el tipo de servidor propuesto para asegurar la correcta funcionalidad de los recursos de computo tendremos que validarlo con la guía de compatibilidad de *VMware* (<https://www.vmware.com/resources/compatibility/detail.php>)

En Anexo 1 se puede constatar que la versión de *VMware vSphere 6.5* es compatible con el modelo de servidor propuesto en la solución, que según lo descrito en el punto 4.1.1.3 es un servidor tipo *HPE Simplivity 380 Gen 10*.

En el siguiente punto 4.1.2.2 se detallará la característica de virtualización con *VMware vSphere 6.5*, sobre la infraestructura de nodos Hiperconvergente *HPE 380 G10 Simplivity* que incluye todos los recursos (*CPU*, *RAM* y Almacenamiento) concentrados en un solo *Clúster*.

4.1.2.2 Hypervisor

Para la plataforma de virtualización se está considerando las buenas prácticas y documentos técnicos de *VMware* en el diseño de soluciones bajo infraestructura Hiperconvergente, también, se valida con los requerimientos descritos en la Tabla 09 del OE 1.

La combinación de los requerimientos descritos en el punto 3.5 y la infraestructura Hiperconvergente, ayuda a proponer que para la solución se utilizara *VMware VCenter 6.5* y *VMware ESXI 6.5*.

4.1.2.2.1 Característica del Hypervisor

A continuación, se describirán las características máximas permitidas que aceptara el software de virtualización en relación con los nodos propuestos para la solución, los detalles se describen en la siguiente tabla;

Tabla 20
Valores mínimos de host Vmware Esxi 6.5

CARACTERISTICA	MAXIMO
Valores máximos de CPU de host	
<i>CPU</i> lógicas por host	576
Nodos NUMA por host	16
Valores máximos de máquina virtual	
Máquinas virtuales por host	1024
<i>CPU</i> virtuales por host	4096
<i>CPU</i> virtuales por núcleo	32
Memoria	
<i>RAM</i> por host	12 TB
Número de archivos de intercambio	1 por máquina virtual
Almacenamiento	
Discos virtuales por host	2.048
Red - NIC Físicas	
Puertos Ethernet de 1 Gb igbn (Intel)	16
Puertos Ethernet de 1 Gb ntg3 (Broadcom)	32
Puertos Ethernet de 1 Gb bnx2 (QLogic)	16
Puertos Ethernet de 10 Gb elxnet (Emulex)	8
Puertos Ethernet de 10 Gb ixgbe (Intel)	16
Puertos Ethernet de 10 Gb bnx2x (QLogic)	8
Clusteres y Recursos	

Hosts por clúster	64
Máquinas virtuales por clúster	8000
Máquinas virtuales por host	1024

Nota: Elaboración Propia

Se necesita gestionar los *Host VMware Esxi 6.5* con una herramienta que permita la administración centralizada de cada de los nodos donde se instalara dicho *Software*, para ello utilizaremos la versión *VMware vSphere vCenter 6.5* que permite contar con los siguientes máximos que se describen en la Tabla 18.

Tabla 21
Valores máximos de host Vmware Esxi 6.5

VCENTER	
CARACTERISTICA	MAXIMO
Escalabilidad de vCenter Server	
Hosts por vCenter Server	2000
Máquinas virtuales encendidas por vCenter Server	25000
Máquinas virtuales registradas por vCenter Server	35000
vCenter Server vinculados	10
Hosts en vCenter Server vinculados	4000
Máquinas virtuales encendidas en vCenter Server vinculados	30000
Número de hosts por centro de datos	2000
Operaciones simultáneas	
Operaciones de vMotion por host (red de 10 Gbps)	8
Operaciones de vMotion por almacén de datos	128
Operaciones de Storage vMotion por host	2
Interfaz de usuario de vSphere Web Client	
Máximo de conexiones simultáneas mixtas de vSphere Client (HTML5) y vSphere Web Client por VC	60 (30 Flex, 30 HTML5 máximo)

Asimismo, la carga de trabajo en los nodos de la solución Hiperconvergente es representada por máquinas virtuales ejecutadas dentro de los Host Esxi y gestionadas por *VMware vCenter 6.5* que permitirá llevar el control de los recursos y monitoreo de su funcionamiento de forma centralizada, es ese sentido, se describirá los máximos permitidos de las Máquinas Virtuales.

Tabla 22
Valores Máximos por máquina virtual

CARACTERISTICA	MAXIMO
CPU virtuales por máquina virtual	128
RAM por máquina virtual	6128
Adaptadores SCSI virtuales por máquina virtual	4
Destinos SCSI virtuales por adaptador SCSI virtual	15
NIC virtuales por máquina virtual	10
Controladoras de host USB por máquina virtual	1
Dispositivos USB conectados a una máquina virtual	20
Memoria de vídeo por máquina virtual	2 GB

Nota: Elaboración Propia.

La necesidad de distribuir los host Esxi 6.5 y el *VMware vCenter 6.5* para que permita la ejecución de las máquinas virtuales y la administración centralizada de la solución propuesta se definirá en los nodos Hiperconvergente, además, el *vCenter 6.5* será parte de la plataforma ejecutándose en una Máquina Virtual adicional y todo estará dentro de un solo Clúster configurado para todos los ambientes de la GEC.

4.1.2.3 Beneficios del Diseño

Una de las características de la solución propuesta hace referencia a la característica que genera las tarjetas *Omnistack* que permite alto nivel de Escalabilidad ya que se conecta con otros nodos que puedan agregarse al clúster de forma natural a su configuración, y con la versión actual del Firmware soporta hasta 12 clústeres distintos (8 nodos por clúster, 96 nodos en total) cada clúster puede estar formado por nodos distintos a otro clúster. La Alta Disponibilidad de los nodos que podría permitir la caída de un nodo Hiperconvergente completo sin pérdida de información o la caída o falla simultanea de 2 discos duros en simultaneo de cada nodo generando la migración automática de las máquinas virtuales hacia otro nodo sin la necesidad de realizar algún paso para encender las VM, la Eficiencia de los

Datos que con las opciones de duplicación y comprensión optimiza toda la data de forma global entre los nodos, la Protección de recuperación ante Desastres que muestra la movilidad de la solución como una característica importante al permitir la conexión con otro clúster de nodos Hiperconvergente ubicado en un Centro de datos diferente habilitando una opción de operación más segura y permitiendo el incremento de productividad.

Inclusive la protección de datos dentro del clúster entre los múltiples servidores/nodos que conforman la solución de manera distribuida, así como fallas en discos en cada nodo sin afectar los demás que se llegue a considerar falla del nodo completo.

En caso de alguna falla la solución basada en software actúa de manera automática creando nuevas copias múltiples de datos, de manera de mantener el nivel de protección hasta que se reemplace el componente que haya fallado, auto-saneamiento, por ello, tenemos un nivel de replicación 3 (RF3).

La necesidad de la replicación de la información para salvaguardar los ambientes de producción describe una necesidad que la solución propuesta lo contempla al distribuir el almacenamiento de la meta data en el clúster, no limitando a almacenar la meta data solamente en unos pocos controladores. También, todos los servidores pueden hacer uso de forma transparente y homogénea de todo el almacenamiento presentado ante la capa del Hipervisor.

4.1.3 Determinar el Ahorro en Gastos Operativos

Respecto a los gastos Operativos que genera mantener todos los servidores instalados en el Centro de Datos de la Gerencia de Experiencia al Cliente se hará mención a los costos actuales de Licenciamiento, Personal y Mantenimiento, para cumplir con los requerimientos descritos dentro del punto 3.5, Tabla 09, Objetivo Especifico 3 en comparación con los costos que se ajuste a la solución propuesta y de esta manera determinar el porcentaje de ahorro que generaría mejorar la infraestructura del Centro de Datos.

Actualmente los 44 Servidores descritos en el punto 3.1.2.2 generan costos mensuales que se proceden a detallar; 15 servidores G10 en base a una cotización real para su adquisición como se muestra en el Anexo 07 cada servidor tiene un costo unitario de 18,097 mil Dólares Americanos lo que hace un aproximado de inversión de 383 Mil Dólares en modalidad Renting haciendo un pago mensual por 36 meses de 10,500.00 Mil Dólares aproximadamente, los montos mencionados son en base a la imagen adjunta que hace referencia a una cotización real por 06 servidores G10 de un proveedor del mercado peruano.

De los 44 servidores tenemos 15 que ya sabemos el precio de renting mensual, quedan 29 servidores que por el modelo se encuentran en Obsolescencia Tecnológica, para seguir utilizándolos era necesario realizar el pago de la garantía de estos y el costo de la marca es de 82,250 Mil Dólares americanos como se evidencia en el Anexo 09 por el periodo de 01 año.

Inclusive para mantener actualizada la plataforma de servidores con el licenciamiento correcto el costo aproximado como pago único se evidencia en la siguiente cotización realizada el año 2018 por un monto de 138 Mil Dólares Americanos como se evidencia en el Anexo 6.

Tomando en cuenta los datos de los anexos 7,8 y 9 se obtiene el total de la siguiente tabla:

Tabla 23
Resumen de Gastos para los Servidores Rackeables

Concepto	Monto (\$)
Renting	383000
Garantía	82250
Licencia	138000
Total	603250

Nota: Elaboración Propia

Además, tenemos gastos por los servidores y la actividad que generan dentro de Centro de Datos como los siguientes:

Tabla 24
Resumen de Costos Operativos Mensuales actuales

CONCEPTO	COSTOS
Precio Renting Servidor mensual (US\$)	2597
Precio Storage mensual (US\$)	866
Housing mensual (US\$)	64
Switch mensual (US\$)	49
Licencia Antivirus mensual (US\$)	293
Licencia Monitoreo mensual (US\$)	141
Operación (Mensual)	1136
Implementación (Único)	1515
	5297

Nota: Elaboración Propia

Entre los costos sustentados con cotizaciones realizadas para una eventual mejora de la infraestructura actual del Centro de Datos tenemos un total de inversión de 842,840.00 Mil Dólares Americanos invertidos por un periodo de 3 años.

El diseño de la solución propuesta simplifica y unifica los costos de inversión para generar una reducción del costo total de propiedad y reducir los costos en administración y riesgo que involucra decidir por una renovación tecnológica de un Centro de Datos completa.

Simplificar los servidores/nodos que serán administrados por Software genera una única inversión en los equipos a adquirir y los beneficios, inclusive podemos decir que reducirá los costos de energía, mantenimiento y administración. A continuación, se mostrará los costos aproximados de la adquisición en modalidad renting de los servidores Hiperconvergente en base a una cotización del año 2018 por un periodo de 36 meses a un valor de 750 Mil Dólares Americanos, cancelando mensualmente 17,400 Dólares Americanos.

5. EVALUACIÓN Y VALIDACION DE LA PROPUESTA

5.1 Evaluación y Validación de la Cantidad de Servidores

5.1.1 Cantidad Total de Procesamiento

La cantidad total de procesamiento a nivel de *CPU* será considerada a partir de la propuesta de solución del presente trabajo con 8 servidores o nodos Hiperconvergente de la Marca *HPE Simplivity G10 DL380*.

Figura 20 Muestra del resultado de la aplicación de Hiperconvergencia en el Centro de Datos. Elaboración Propia.

Los 8 Servidores/Nodos Hiperconvergente tendrán la siguiente configuración a nivel de CPU:

- 02 procesadores *Intel Xeon-Gold 6152 (2.1Ghz)*
- 22 *Core* físicos cada procesador
- Total, de 44 *Core* por servidor

si consideramos una ratio de 8:1 del recurso virtual sobre el físico, manejaríamos un total de 2816 *vCPU* por toda la solución, pero solo 2464 serán parte de la solución en producción ya que se va a separar un nodo como HA. Para tomar en cuenta la ratio de 8:1 es en base a

pruebas internas de fábrica de la marca Hpe con los equipos seleccionados, esta ratio es asegurado por una carta de compromiso de la marca para asegurar la configuración, en ese sentido, se propone utilizar dicha ratio para generar mayor rendimiento a los *Core* físicos de los procesadores.

Como se evidencia en el Anexo 02, el consumo de *CPU* es menor al 20% en comparación con las características de los 44 servidores actuales que brinda un total de 1496 VCPU. En ese sentido, la proporcionalidad de computo asignado a la infraestructura actual se encuentra sobredimensionada.

Para el caso del recurso de computo como es el *CPU* tenemos que la solución propuesta que según la tabla 25 se puede verificar que la eficiencia de la solución propuesta a nivel de CPU es de 47%

Tabla 25
Cuadro comparativo de CPU para el cálculo de la eficiencia mínima del 20%

	Q SERVIDORES	CORE	RATIO	VCORES	EFICIENCIA
ACTUAL	44	1496	4	5984	47%
PROPUESTA	8	352	8	2816	

En cuanto al crecimiento para los próximos 6 meses tenemos que de los 5984 *vCores* solo se están utilizando menos del 20% entonces se calcula en 1197 *vCores* en uso. Para ello nuestra solución propuesta está asegurando respecto al consumo real actual un crecimiento total con el 42% de holgura para un futuro crecimiento 10% para los próximos 6 meses.

5.1.1.1 Validación del Procesador en Spec.org

Stándar Performance Evaluation Corporation, SPEC, nos otorga una medición y evaluación y publicación del rendimiento de los servidores de diferentes marcas, específicamente para el *CPU*.

Para el diseño de la solución propuesta se está tomando en cuenta como parte de los requerimientos los servidores *HPE G10 DL380* con el tipo de procesador *Intel Xeon-Gold 6152* propuesta para toda la solución de virtualización, esta evaluación esta especificada en un documento de *SPEC.org* tal como se muestra en la siguiente figura.

Hardware	
CPU Name:	Intel Xeon Gold 6152
Max MHz.:	3700
Nominal:	2100
Enabled:	44 cores, 2 chips, 2 threads/core
Orderable:	1, 2 chip(s)
Cache L1:	32 KB I + 32 KB D on chip per core
L2:	1 MB I+D on chip per core
L3:	30.25 MB I+D on chip per chip
Other:	None
Memory:	192 GB (24 x 8 GB 2Rx8 PC4-2666V-R)
Storage:	1 x 960 GB SSD SATA, RAID 0
Other:	None

Figura 21 Resultado de la web de spec.org por <https://www.spec.org/cpu2017/results/res2017q4/cpu2017-20171031-00358.pdf>

De ser necesario se puede validar el procesador propuesto que se encuentra publicado en la página de *SPECs*, en ese sentido, es necesario ingresar a la siguiente URL <https://www.spec.org/cpu2017/results/res2017q4/cpu2017-20171031-00358.pdf> o <http://www.spec.org/>

Finalmente, se muestra la siguiente figura que se valida que el procesador y el modelo de servidor se encuentra publicado y como resultado de *SPECs* para el servidor y procesador utilizado en la plataforma de virtualización:

SPEC® CPU2017 Integer Rate Result <small>Copyright 2017-2018 Standard Performance Evaluation Corporation</small>	
Hewlett Packard Enterprise <small>(Test Sponsor: HPE)</small> ProLiant DL380 Gen10 (2.10 GHz, Intel Xeon Gold 6152)	SPECrate2017_int_base = 210 SPECrate2017_int_peak = Not Run
CPU2017 License: 3 Test Sponsor: HPE Tested by: HPE	Test Date: Oct-2017 Hardware Availability: Oct-2017 Software Availability: Sep-2017

Figura 22 Cantidad de Specs

De la figura anterior se concluye que el resultado de “SPECrate2017_int_base” es de 210.

5.1.2 Cantidad Total de Memoria

Se está considerando igual que el punto anterior 8 Servidores/Nodos Hiperconvergente *HPe Simplivity DL380 G10* que serán distribuidos al interior del Centro de Datos de la Gerencia de Experiencia al Cliente como se muestra en la figura x. La configuración de cada uno de estos servidores para la memoria será la siguiente.

Figura 23 Distribución de Ranuras por canal para la memoria Ram dentro del nodo Hiperconvergente.

De acuerdo con lo descrito en el punto 4.1.1.3 cada nodo tendrá memorias de 32 GB por ranura y de acuerdo a la figura 23, los nodos *HPe DL380 G10* con procesadores *Intel Xeon* ofrecen 06 canales de memoria por CPU con un máximo de dos ranuras DIMM por canal, por ende, tendríamos 12 ranuras DIMM por canal, en conclusión, tenemos en cada nodo 384 GB por CPU lo que hace un total por nodo de 768GB por cada nodo.

De los 08 servidores/nodos nos brindara la siguiente cantidad de memoria RAM por el clúster propuesto en la solución.

Tabla 26
Cantidad Total de Memoria Ram

CANTIDAD DE MEMORIA			
	<i>CPU 1</i> (12 RANURAS)	<i>CPU 2</i> (12 RANURAS)	TOTAL
Nodos 1	384	384	768
Nodos 2	384	384	768
Nodos 3	384	384	768
Nodos 4	384	384	768
Nodos 5	384	384	768
Nodos 6	384	384	768
Nodos 7	384	384	768
Nodos 8	384	384	768
TOTAL, DE LA SOLUCION		6,144 GB	

Para validar la asignación y el funcionamiento indicado de la parte y su propia configuración, cuando se realice una posible implementación se revisará de la siguiente manera dentro de las opciones del *Vcenter Vmware* o dentro de la configuración del servidor *HPe DL380 G10*.

El siguiente componente que se visualizara en la imagen es una parte genuina que se ofrece en la propuesta de la misma marca *HPe*, en ese sentido, nos ofrece un alto rendimiento y eficiencia, ejecutando la capacidad necesaria para administrar productivamente su carga de trabajo.

Memory Details

Manufacturer	HPE
HPE Memory	SmartMemory
Part Number	840758-091
Type	DDR4
Minimum Voltage	1.2 Volts
Ranks	2
Error Correction	MultiBitECC
Data Width Bits	64
Bus Width Bits	72
Channel	6
Memory Controller	2
Slot	1
Socket	1
State	Enabled
Vendor ID	44288

Figura 24 Detalles de la Memoria Ram

De la figura 24 se puede revisar el detalle del *Part Number* con la misma marca para verificar su autenticidad con las siguientes especificaciones.

Tabla 27
Especificaciones detalladas del producto, Ram.

ESPECIFICACIONES	
Categoría	<i>Proliant Memory</i>
Sub Categoría	<i>Genuine HP Memory</i>
Generación	PC4-21300
Numero de Parte	840758-091-2Pack
ID Producto	492345
Tipo de Producto	<i>Memory Module</i>
Tamaño de Memoria	32GB
Tecnología de Memoria	DDR4 SDRAM
Numero de Módulos	1 x 32GB
Velocidad	2666MHz
Memoria Estándar	DDR4-2666
Señal de Proceso	<i>Registered</i>
Forma de Factor	288-pin <i>DIMM</i>
Error de Verificación	ECC
Marca	<i>Hewlett Packard</i>
Aplicación	<i>Server Memory</i>
Modelo de Servidor	<i>HP Proliant</i>
Compatibilidad	<i>HP Proliant Servers</i>

5.1.3 Cantidad Total de Almacenamiento

La capacidad de almacenamiento será considera un componente más dentro de cada uno de los 08 servidores/nodos que se está proponiendo para la solución de 34.92 *TB* por servidor haciendo un total de 279.36 *TB* para toda la solución.

Respecto a la capacidad asignada por servidor/nodo se podrá verificar la configuración de Discos *SSD* de una capacidad extragrande de 3.84*TB* que forma la capacidad efectiva para los datos y 02 Discos mecánicos de 300 *GB* para el Sistema Operativo, en la Figura se puede validar la utilización de Discos *SSD (All Flash)* y su capacidad por disco.

✓	Physical Drive in Port 1I Box 3 Bay 4
Status	✓ OK
Serial Number	18481F92D50D
Model	MK003840GWHITE
Media Type	SSD
Capacity	3840 GB
Location	Port 1I Box 3 Bay 4
Firmware Version	HPG1
Drive Configuration	Configured
Encryption Status	Not Encrypted
›	Physical Drive in Port 1I Box 3 Bay 3
›	Physical Drive in Port 1I Box 3 Bay 2
›	Physical Drive in Port 1I Box 3 Bay 1
›	Physical Drive in Port 3I Box 2 Bay 4
›	Physical Drive in Port 3I Box 2 Bay 3
›	Physical Drive in Port 3I Box 2 Bay 2
›	Physical Drive in Port 3I Box 2 Bay 1
›	Physical Drive in Port 4I Box 2 Bay 5
›	Physical Drive in Port 4I Box 2 Bay 6
›	Physical Drive in Port 4I Box 2 Bay 7
›	Physical Drive in Port 4I Box 2 Bay 8

Figura 25 Imagen del dispositivo en el servidor para validar la configuración del disco ssd.

Los requerimientos que va a satisfacer la totalidad del almacenamiento será la virtualización de los 44 servidores rackeables considerando el espacio utilizado más un 20% de holgura, en ese sentido, el almacenamiento tiene la diferenciación que aplica Deduplicación y compresión de la información como se podrá observar las siguientes ratios en la imagen adjunta.

Figura 26 Resumen Simplivity de los recursos dentro de los nodos DL 380 G10

De la Figura 26 se observa que la eficiencia obtenida por la infraestructura Hiperconvergente es de 42.4:1 eso indica que de cada 42 *TB* almacenados se consume 1*TB* efectivo, por ende, de los 4,317 *TB* solo nos marca un consumo de 101 *TB*, en esa relación y como se muestra en el análisis de capacidad del Software Simplivity tenemos que solo el 2.3% de almacenamiento está ocupado por objetos virtuales (*VM*) y el resto de la capacidad es un valor agregado que realiza en los *Full Backup* que realiza la tecnología.

En la figura 27 se muestra el comportamiento de lectura y escritura hacia los discos *All Flash* de todos los servidores/nodos, así como el porcentaje de consumo durante el mes de noviembre del 2019 sobrepasa el 40%.

Figura 27 Comportamiento de lectura y escritura en los discos de los servidores G10.

5.2 Evaluación y Validación de la Arquitectura Virtual

5.2.1 Alta Disponibilidad

La solución propuesta permite la caída de hasta 03 discos SSD por nodo ante algún evento que perjudique el funcionamiento del hardware o alguna tarea de mantenimiento, también, es posible tener la pérdida de la totalidad de un nodo completo sin ver afectado el funcionamiento de la información o de la infraestructura Hiperconvergente.

La optimización de *HPe Simplivity* con la tecnología de virtualización *Vmware* permite un mejor control a través del *Vcenter* tomando conciencia de la eficiencia de los datos aplicando un esquema de protección de información *RAID + RAIN*, como se visualiza en la siguiente imagen se puede soportar hasta 03 discos caídos y todo el sistema sigue en funcionamiento.

Figura 28 Infografía de tres discos caídos en los 4 nodos.

Otro caso podría darse con la caída del disco y un nodo completo como se trata de ejemplificar en la siguiente imagen y bajo ese contexto seguimos teniendo la solución en funcionamiento.

Figura 29 Infografía de la caída de 1 nodo y tres discos por el resto de los nodos.

A través de su plataforma completa de virtualización donde juega un papel importante su tarjeta aceleradora *Omnistack*, brinda la facilidad de realizar los trabajos de deduplicación, luego compresión y optimización de la información, en ese sentido y como se visualiza en la figura 26 se tiene el 97.7% en forma de *Backup* que son los *Full Backups* de las *VMs* para recuperación ante desastres más rápido y permite mantener dichas copias completas en mínimo 3 nodos en simultaneo a través de la comunicación que permite los enlaces de 10GB de los *switches* Arabu.

Una característica importante de la tarjeta aceleradora *Omnistack* que ayuda en mantener la Alta Disponibilidad de las *VMs* que al ser una tarjeta *PCI* adicional al servidor/nodo puede tener caída, pero la eficiencia de la tecnología permite que otra tarjeta de un servidor diferente pueda sostener la carga de trabajo hasta recuperar dicho componente.

Como se indica la funcionalidad de la tarjeta aceleradora dentro de la solución Hiperconvergente se puede evidenciar en los consumos que realiza sin afectar el rendimiento de los servidores físicos, en la leyenda inferior se visualiza 03 tarjetas *Omnistack* y en el grafico se observa sus altos consumos al momento que realiza los trabajos de deduplicación y compresión.

Figura 30 Rendimiento de CPU de las tarjetas *Omnistack*.

Figura 31 Rendimiento de Memoria Ram de las tarjetas Omnistack.

En la figura 31 se muestra el consumo en memoria que realiza específicamente las tarjetas aceleradoras *Omnistack*.

5.2.1.1 Reserva de Recursos

Respecto a la reserva de recursos Memoria *Ram* y *CPU* se establecerá un porcentaje mínimo de 20% que permitirá generar soporte a la característica de Alta Disponibilidad para todos los ambientes de máquinas virtuales ante la falla de algún componente interno de los servidores/nodos o la caída de un equipo completo.

En la figura 32 se visualiza una reserva mínima de 10% realizada por el software de virtualización para el funcionamiento del *failover* automático.

Figura 32 Validación de mínimo 10% para FailOver

En la siguiente figura 33 se puede evidenciar que el consumo de *CPU* no sobrepasa el 10%, dejando evidencia que el uso de dicho recurso siempre se mantiene disponible con más del 20% para encontrarse disponible ante alguna falla del servidor.

Figura 33 Consumo de CPU.

En cuanto a la memoria y a las pruebas de cargas de trabajo que se realizaron en un ambiente controlado se podría llegar a utilizar hasta el 80% de los recursos con alta demanda de cargas de trabajo como se muestra en la figura 35 del Vcenter VMware donde obtenemos metricas valiosas para tener la seguridad que siempre se podrá contar con el 20% libre por servidor para contar con alta disponibilidad ante alguna falla.

Figura 34 Rendimiento de memoria RAM.

5.3 Evaluación y Validación de los Gatos Operativos

En relación con el Objetivo Especifico 03 que se indica obtener el 15% de ahorro se podrá evaluar los costos actuales de la infraestructura tradicional como se muestra en la siguiente tabla.

En el Tabla 27 se describen los costos únicos y mensuales que se están asumiendo por la infraestructura actual generando un gasto total por 12 meses de 608404 mil dólares americanos.

Tabla 28
Costos Actuales de la Arquitectura tradicional de la GEC

Costos Actuales con Arquitectura Tradicional - Sin Virtualización			
	Cantidad	Costo Mensual	
Precio Renting Servidor mensual (US\$)	15	11000	
Precio Compra Servidores G8, G9, G7	29	319000	
Precio Storage mensual (US\$)		7000	
Housing mensual (US\$)		4000	
Switch mensual (US\$)		150	
Licencia S.O. (Único)		30000	
Licencia Antivirus anual (US\$)		704	
Licencia Monitoreo mensual (US\$)		1200	
Operación (Mensual)		4500	
Implementación (Único)		4500	
Primer Pago		382054	
Siguientes Meses		27850	
Costo Anual		608404	

En la tabla 29 se presenta los costos involucrados con el reemplazo de los 29 servidores (G7, G8 y G9) por 15 servidores G10 en modalidad renting generando un gasto total por 12 meses de 501,404 dólares americanos.

Costos Actuales con Arquitectura Tradicional - Sin Virtualización, incluyendo renovación de servidores G7, G8 y G9			
	Cantidad	Costo Mensual	
Precio Renting Servidor mensual (US\$)	15	11000	
Precio Renting Servidor mensual (US\$)	15	11000	
Precio Storage mensual (US\$)		7000	
Housing mensual (US\$)		4000	
Switch mensual (US\$)		150	
Licencia S.O. (Único)		30000	
Licencia Antivirus anual (US\$)		704	
Licencia Monitoreo mensual (US\$)		1200	
Operación (Mensual)		4500	
Implementación (Único)		4500	
Primer Pago		74054	
Siguientes Meses		38850	
Costo Anual		501404	

Nota: Ver Anexo 5

Tener en cuenta que en el Anexo 5 se describen los costos de los servidores G7, G8 y G9 los cuales para esta tabla se proponen reemplazar por Hpe G10.

Cantidad de Servidores por modelo

Figura 35 Ilustración que resume la cantidad de servidores según su modelo. Elaboración Propia.

Según el diseño del presente proyecto y la propuesta de solución con 8 servidores/nodos de modelo *HPe Simplivity DL380 G10* la inversión total como se evidencia en la cotización adjunta del Anexo 4 es de 750 mil dólares americanos en modalidad renting por un contrato de 36 meses.

En ese sentido, las tablas 28 y 29 muestran los gastos totales por un tiempo de 12 meses en comparación con el costo de la infraestructura Hiperconvergente que es evaluada por 36 meses se revisara un ejercicio para equipar la cantidad de meses y verificar la eficiencia en ahorro que nos proporciona la solución de este proyecto mediante la reducción de hardware, centralización de recursos, unificación del monitoreo, mantenimiento y reducción de los perfiles para la administración. Para cuantificar los valores en dinero que están involucrados dentro del diseño de la solución contra dos casuísticas de la infraestructura actual.

En conclusión, en la tabla 30 se muestra la eficiencia que se puede obtener en 36 meses respecto a las opciones de Infraestructura actual o Renovada, inclusive superando la expectativa planteada en el OE3 que era del 15% generando ahorros para la gerencia y logrando optimizar el uso de la infraestructura.

Tabla 30
Comparativo de gastos y mostrar la eficiencia en %.

		Tiempo Meses	36 meses	Eficiencia
Infra Actual	\$ 688,404	12	\$1,356,804	45%
Renovada	\$ 501,404	12	\$1,433,804	48%
Hiperconvergente	\$ 750,000	36		

Se proponen 2 casos:

Una inversión que podría realizarse sobre la infraestructura actual por un periodo de 36 meses con una inversión de \$ 1,356,804 en comparación con la solución Hiperconvergente se valida que se puede obtener un 45% de eficiencia en ahorro si se decide optar por la infraestructura Hiperconvergente.

Por último, una comparación realizando un ejercicio con el reemplazo de 29 servidores actuales por 15 servidores G10 obteniendo una inversión de \$ 1,433,804 por 36 meses en comparación con los 750,000 Mil Dólares de la solución Hiperconvergente podemos obtener una eficiencia mayor de 48% superando nuevamente la expectativa del OE3.

6. CONCLUSIONES

Una vez terminado el Diseño de la solución propuesta se extraen las siguientes conclusiones:

- La Gestión de recursos de Computo (*CPU*, *RAM*, Disco) será administrada de forma centralizada.
- El diseño de la nueva arquitectura permite escalabilidad para los proyectos de tecnología que puedan ganar en un futuro.
- Con la infraestructura propuesta en el presente proyecto se estima un ahorro del 15% en la inversión que se realiza para la adquisición de servidores mejorando la eficiencia en los recursos de tecnología.
- A partir de un mejor diseño aplicando buenas prácticas de los fabricantes como Vmware y Hpe se obtiene la reducción de 44 Servidores a 8 Nodos Hiperconvergente optimizando el espacio físico del Centro de Datos, en consecuencia, generando eficiencia en el consumo de energía, aire acondicionado y el uso del espacio físico provisionado.
- Se ha logrado armar una arquitectura virtual sobre una infraestructura Hiperconvergente que permita disponibilidad de los recursos en todo momento.
- El presente proyecto también nos permitirá generar eficiencias en los recursos de especialistas asignados a la administración del Centro de datos, ya que la nueva configuración de servidores permite una sola administración centralizada.
- Se requiere garantizar la integridad de los Nodos Hiperconvergente, en ese sentido, las personas asignadas a la gestión de la nueva infraestructura deben requerir los conocimientos técnicos necesarios para una buena administración.
- Adicionalmente, con la solución propuesta se está contemplando un diseño que permita contar con Alta Disponibilidad aceptando la caída de un Nodo completo.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda evaluar la posibilidad de contar con una infraestructura Híbrida entre los Nodos Hiperconvergente y la tecnología en Nube que permita mejorar el rendimiento de las aplicaciones y contar con otra plataforma tecnológica.
- Conforme vaya implementándose servicios nuevos de acuerdo con la Unidad de Negocio ir evaluando de forma automatizada la reducción de las capacidades.
- Se podría optar por una solución de *Disaster Recovery* con una solución Hiperconvergente similar, pero en otro Centro de Datos para brindarle un nivel de seguridad mayor a los datos almacenados.
- Se recomienda mantener los estándares de buenas prácticas de los fabricantes *Vmware* y *Hpe* para fomentar un excelente uso de la nueva infraestructura.
- Se recomienda tener una planificación adecuada para el uso y provisionamiento de los recursos acorde con las necesidades de la GEC.
- Se recomienda evaluar la posibilidad de migrar todos los servicios a una tecnología en Nube para mejorar el aprovisionamiento y pagar solo por lo que se usa, evitando el sobredimensionamiento.

8. REFERENCIAS

- Adigital. Asociación Española de la Economía Digital. (2019). *Adigital*. Obtenido de Adigital: <https://www.adigital.org/>
- Cioperu. (28 de 01 de 2019). *Cioperu*. Obtenido de Cioperu: <https://cioperu.pe/articulo/27390/hardware-o-software-de-hci/>
- Dealer World. (17 de Octubre de 2016). *Dealer World*. Recuperado el Diciembre de 2018, de Dealer World: <https://www.dealerworld.es/cloud/nace-vmware-cloud-on-aws-un-nuevo-servicio-conjunto-de-nube-hibrida>
- Harrisdy. (19 de Octubre de 2009). *Infobarrel*. Recuperado el Setiembre de 2019, de Infobarrel: http://www.infobarrel.com/History_of_Virtualization
- HPE. (24 de Octubre de 2019). <https://psnow.ext.hpe.com/>. Obtenido de <https://psnow.ext.hpe.com/>: <https://psnow.ext.hpe.com/doc/PSN1009830084AUEN.pdf>
- HPE. (2019). <https://www.hpe.com/>. Obtenido de <https://www.hpe.com/>: <https://www.hpe.com/au/en/product-catalog/servers/server-racks/pip.hpe-42u-600mmx1200mm-g2-enterprise-shock-rack.1009830084.html>
- HPE. (2020). Recuperado el 01 de Enero de 2020, de HPE: <https://www.hpe.com/lamerica/es/what-is/server-virtualization.html>
- IBM. (s.f.). Recuperado el 2019, de IBM: <https://www.ibm.com/pe-es/cloud/learn/iaas-paas-saas>
- It User. (Febrero de 2018). *It User*. Obtenido de It User: <https://www.ituser.es/whitepapers/content-download/19444afb-61a4-4c68-9ab2-8edcae582717/ituser-031.pdf>
- Lowe, S. D. (2018). *Infraestructura hiperconvergente For Dummies edición especial de HPE SimpliVity*. EEUU: HPE.
- Oppenheimer, A. (2018). *Salvase quien Pueda El Futuro del trabajo en la era de la Automatizacion*. Debate.

- Pasek, D. (24 de Enero de 2018). *David Pasek's Profession Blog*. Recuperado el 2019, de David Pasek's Profession Blog: <https://www.vcdx200.com/2018/01/vsphere-65-drs-cpu-over-commitment.html>
- Patrizio, A. (28 de Marzo de 2019). *Networkworld*. Obtenido de Networkworld: <https://www.networkworld.com/article/3385078/microsoft-introduces-azure-stack-for-hci.html>
- Sheppard, M. M. (2015). *Quantifying the Business Value*. IDC. Recuperado el Noviembre de 2018
- TGESTIONA. (2018). *TGESTIONA*. Recuperado el 23 de 08 de 2019, de TGESTIONA: <https://www.tgestiona.com.pe/about.html>
- Timetoast. (s.f.). *Timetoast*. Recuperado el Noviembre de 2019, de Timetoast: <https://www.timetoast.com/timelines/historia-de-la-virtualizacion--6>
- UPN. (06 de Noviembre de 2012). *Vmwareupn*. Recuperado el Agosto de 2019, de <https://vmwareupn.wordpress.com/2012/11/06/antecedentes-e-historia/>
- Uptime Institute. (s.f.). *Uptime Institute*. Recuperado el 28 de Julio de 2019, de Uptime Institute: <https://es.uptimeinstitute.com/tiers>
- Vmware. (2014). <http://www.vmware.com>. Recuperado el 2019, de <http://www.vmware.com>: https://slidelegend.com/virtualization-essentials-vmware-inc_5b10d76b7f8b9a25438b457c.html
- VMware. (2019). *Infografía sobre la migración a la cloud con VMware Cloud on AWS*. Infografía.
- VMWARE. (2019). *Vmware*. Obtenido de VMware: <https://www.vmware.com/es/solutions/virtualization.html>
- Vmware. (s.f.). *Vmware*. Recuperado el Noviembre de 2019, de VMware: <https://www.vmware.com/timeline.html>
- Vmware. (s.f.). *Vmware*. Recuperado el 2019, de VMware: <https://www.vmware.com/topics/glossary/content/server-virtualization>

Wirenetchile. (17 de Octubre de 2019). *Wirenetchile*. Recuperado el Diciembre de 2019, de
Wirenetchile: <https://www.wirenetchile.com/como-se-clasifican-los-datacenter/>

9. SIGLARIO

- GEC : Gerencia de Experiencia al Cliente
- VM : Máquina Virtual
- TI : Tecnología de la Información
- SLA : Acuerdo de Nivel de Servicio
- HW : Equipos Físicos
- SW : Aplicaciones
- RAM : Memoria de Acceso Aleatorio
- SDRAM : Synchronous Dynamic Random-Access Memory
- HCI : Hyper Converged System
- VSAN : Virtual Storage Área Network
- IBM : International Business Machines Corporation
- CEO : Director Ejecutivo
- GEN : Generación
- NFS : Sistemas de Archivos de Red
- iSCSI : Small Computer System Interfaces
- AWS : Amazon Web Services
- TIER : Metodología Estadarizada para Centro de Datos
- HPE OVC: Tarjeta Aceleradora
- DRAM : Dynamic Random Access Memory
- RAID : Redundancia de Discos Independientes
- HPE : Hewllet Packard Enterprise

10. GLOSARIO

- Virtualización de Servidores:

La virtualización de servidores es una arquitectura de software que permite que más de un sistema operativo de servidor se ejecute como invitado en un host de servidor físico específico. Al abstraer el software de servidor de la máquina física de esta forma, el servidor se convierte en una "máquina virtual," separado de la superficie física, si bien el servidor "cree" que se está ejecutando exclusivamente en los recursos de memoria y de procesamiento. Realmente se está ejecutando en una imitación virtual del hardware del servidor. (HPE, 2020)

- IaaS (Infrastructure as a Service):

Es una oferta de computación en nube en la que un proveedor proporciona a los usuarios acceso a recursos informáticos, tales como: servidores, almacenamiento y redes. Las organizaciones utilizan sus propias plataformas y aplicaciones dentro de la infraestructura de un proveedor de servicios. Cuenta con características importantes como una infraestructura escalable según las necesidades de procesamiento y de almacenamiento, ahorra a los negocios el costo de comprar y mantener su propio hardware y también, habilita la virtualización de tareas administrativas, lo que libera tiempo para otros trabajos. (IBM, s.f.)

- Hiperconvergencia:

Es un modo de producir economías similares a las de la nube y escalar sin comprometer el rendimiento, la confiabilidad y la disponibilidad que se esperan en el centro de datos.

- Omnistack:

Los hosts HPE OmniStack tienen interfaces de red físicas de 10 GbE y 1 GbE. Los hosts HPE OmniStack utilizan redes virtuales para manejar diferentes tráfico de red. Puede configurar el tráfico de red para viajar a través de las interfaces de 10 GbE y 1 GbE.

- Rack:

Es un soporte metálico de diferentes medidas de acuerdo a la necesidad de la empresa que sirve para alojar equipamiento de servidores, Switch, Router y otros equipos de comunicación.

- Hardware:

Es un conjunto de componentes eléctricos, electrónicos y mecánicos, tales como circuitos de cables, placas, memorias, discos duros, dispositivos y periféricos y cualquier otro material físico que permita el funcionamiento del equipo.

- Hypervisor

Los hipervisores son aplicaciones que presentan a los sistemas operativos virtualizados (sistemas invitados) una plataforma operativa virtual (hardware virtual), a la vez que ocultan a dicho sistema operativo virtualizado las características físicas reales del equipo sobre el que operan. Los hipervisores también son los encargados de monitorizar la ejecución de los sistemas operativos invitados. Con el uso de hipervisores es posible conseguir que múltiples sistemas operativos compitan por el acceso simultáneo a los recursos hardware de una máquina virtual de manera eficaz y sin conflictos.

- vMotion

es una tecnología de VMware que permite la migración de las máquinas virtuales desde un host esxi hacia otro host sin perder el servicio.

- vCenter:

VMware vCenter Server suministra una plataforma centralizada para administrar los entornos de *VMware vSphere*, lo que le permite automatizar y suministrar una infraestructura virtual en la nube híbrida con confianza.

- VMware vSphere

VMware vSphere es la plataforma de virtualización líder del sector para construir infraestructuras de cloud. Permite a los usuarios ejecutar aplicaciones críticas para el negocio con confianza y responder con mayor rapidez a las necesidades empresariales.

11. ANEXOS

Anexo 01: Compatibilidad de *Vmware* con el *Hardware* propuesto.

vmware.com/resources/compatibility/detail.php?deviceCategory=server&productid=48464&deviceCategory=server&details=1&partner=5...

Lenovo Soporte y d... TopAccess Cambridge Learnin... Bienvenue sur Face... Mi Sentinel Configuración de la... YouTube

are®

US 1-877-486-9273 | Communities | Store

ud Products Solutions Support Professional Services Downloads Partners Company

Home / Resources / Compatibility Guides / Detail

VMware Compatibility Guide

Back to Search Results Print

Model Details

Model : HPE SimpliVity 380 Gen10 Extra Large
Partner : Hewlett Packard Enterprise
CPU Series: Intel Xeon Gold 6100/5100, Silver 4100, Bronze 3100 (Skylake-SP) Series
System Type: Rackmount
Number of Sockets: 2
Max Cores per Socket: 28

Notes:
For further details about BIOS, server product configurations and best practices, please contact the server vendor

rss feed

Model Release Details Expand All | Collapse All

VMware Product Name : ESXi 6.7 U3

BIOS	Feature Category	Features	Feature Value	Hardware Health
HPE U30_2.22 UEFI Mode (Boot Mode:UEFI)	Server	UEFI Secure Boot		
HPE U30_2.10 UEFI BIOS (Boot Mode:UEFI)	Server	Fault Tolerant(FT)		
HPE U30_2.10 UEFI Mode (Boot Mode:UEFI)	Server	Trusted Platform Module (TPM)	TPM 2.0 with TXT	

Anexo 02: Reporte del porcentaje de tiempo transcurrido que el procesador utiliza en los 44 servidores.

MODELO	APP/SERVICIO	SERVICIO	Average of % Total Processor Time (Average)
ProLiant ML110	BD SIAC PRINCIPAL	FIJA	17.5
ProLiant DL360p Gen8	BD GAR	ROBOT	13.6
ProLiant DL360p Gen8	BD VICIDIAL / SISCALL SCOTIABANK (Tarjetas y Crediscotia)	SCOTIABANK	14.5
ProLiant DL380p Gen8	BD Intermedia Robot / servidor de 2da	ROBOT	12.9
ProLiant DL360p Gen8	BALANCEADOR HAPROXY SCOTIABANK	SCOTIABANK	9.57
ProLiant DL380 Gen9	APLICACIÓN GAR, MYSQL	ROBOT	5,72
ProLiant DL380 Gen9	REPLICA BD MYSQL	ROBOT	2.27
ProLiant DL380 Gen9	BALANCEADOR VICIDIAL DE LA RED 99	SCOTIABANK	4.28
ProLiant DL380 Gen9	APLICACIÓN GAR	ROBOT	5.69
ProLiant DL380 Gen9	SQL, BALANCEADOR WEB	NEGOCIOS	4.35
ProLiant DL380 Gen9	BACKUP MAQUINAS APAGADAS	ATENCION AL CLIENTE	11.5
ProLiant DL380e Gen8	BD, VICIDIAL	DEEPENING	8.56
ProLiant DL380e Gen8	BD MYSQL	HISTORICO	8.9
ProLiant DL380e Gen8	SISTEMAS DE TICKET, ASTERISK, / servidor 2da	VALIDACIONES	11.21
ProLiant DL380e Gen8	APLICACIÓN WEB	MESA DE AYUDA	4.55
ProLiant DL380p Gen8	APLICACIÓN WEB	MESA DE AYUDA	13.48
ProLiant DL380e Gen8	APLICACIÓN WEB	MESA DE AYUDA	2.79
ProLiant DL380e Gen8	SERVICIO WEB	ATENCION AL CLIENTE	3.86
ProLiant DL380e Gen8	SERVICIO WEB	ATENCION AL CLIENTE	6.77
ProLiant DL380e Gen8	SERVICIO WEB Y VICIDIAL / servidor 2da	ATENCION CLIENTE	6.18

ProLiant DL380e Gen8	SERVICIO WEB CHAT / servidor 2da	MESA DE AYUDA	4.58
ProLiant DL360p Gen8	SERVICIO WEB CHAT	MESA DE AYUDA	15.38
ProLiant DL380p Gen8	ASTERISK SCOTIABANK	SCOTIABANK	2.31
ProLiant DL360p Gen8	ASTERISK CREDISCOTIA	SCOTIABANK	4.22
ProLiant DL380 Gen9	BD MYSQL	MESA DE AYUDA	7.64
ProLiant DL380 Gen9	REPLICA BD SIAC	FIJA	5.27
ProLiant DL380 Gen9	SERVICIO WEB DE TELEFONICA / servidor 2da	TELEFONICA	6.56
ProLiant DL380 Gen9	VICIDIAL CANAL EXCLUSIVO – NEGOCIOS / servidor 2da	NEGOCIOS	9.59
ProLiant DL380 Gen10	ASTERISK PROACTIVO	FIJA	2.27
ProLiant DL380 Gen10	APLICACION SIAC, CHAMILO, AGENDAMIENTO, ACTIVACIONES	FIJA	5.41
ProLiant DL380 Gen10	WEB SERVICE	ROBOT	4.43
ProLiant DL380 Gen10	SERVIDOR DE MAQUINAS VIRTUALES / servidor 2da	NEGOCIOS	5.14
ProLiant DL380 Gen10	SQL	TELEFONICA	6.23
ProLiant DL380 Gen10	VICIDIAL	CREDISCOTIABANK	7.25
ProLiant DL380 Gen10	SERVICIO WEB GAR	ROBOT	5.41
ProLiant DL380 Gen10	REPLICA BD	MESA DE AYUDA	13.14
ProLiant DL380 Gen10	APLICACIÓN WEB	FACILITY MANAGER	5.26
ProLiant DL380 Gen10	BD SCOTIABANK	SCOTIABANK	12.23
ProLiant DL380 Gen10	BD MYSQL - TABLON	FIJA	12.16
ProLiant DL380 Gen10	NUEVO SERVER SIAC	FIJA	8.25
ProLiant DL380 Gen10	APLICACIÓN WEB	FACILITY MANAGER	8.35
ProLiant DL380 Gen10	APLICACIÓN WEB	FACILITY MANAGER	9.31

ProLiant DL380 Gen10	GAR CONTINGENCIA	ROBOT	5.49
ProLiant DL360p Gen8	APLICACION WEB	FIJA	7.49
			7.6325

Anexo 03: Porcentaje de memoria RAM utilizada para ejecutar aplicaciones y procesos propios del sistema operativo.

MODELO	APP/SERVICIO	SERVICIO	<i>Average of % Physical Memory</i>
ProLiant ML110	BD SIAC PRINCIPAL	FIJA	85.71
ProLiant DL360p Gen8	BD GAR	ROBOT	74.58
ProLiant DL360p Gen8	BD VICIDIAL / SISCALL SCOTIABANK (Tarjetas y Crediscotia)	SCOTIABANK	62.11
ProLiant DL380p Gen8	BD Intermedia Robot / servidor de 2da	ROBOT	49.32
ProLiant DL360p Gen8	BALANCEADOR HAPROXY SCOTIABANK	SCOTIABANK	14.59
ProLiant DL380 Gen9	APLICACIÓN GAR, MYSQL	ROBOT	17.35
ProLiant DL380 Gen9	REPLICA BD MYSQL	ROBOT	12.51
ProLiant DL380 Gen9	BALANCEADOR VICIDIAL DE LA RED 99	SCOTIABANK	12.37
ProLiant DL380 Gen9	APLICACIÓN GAR	ROBOT	13.24
ProLiant DL380 Gen9	SQL, BALANCEADOR WEB	NEGOCIOS	13.7
ProLiant DL380 Gen9	BACKUP MAQUINAS APAGADAS	ATENCION AL CLIENTE	22.13
ProLiant DL380e Gen8	BD, VICIDIAL	DEEPENING	17.89
ProLiant DL380e Gen8	BD MYSQL	HISTORICO	25.14
ProLiant DL380e Gen8	SISTEMAS DE TICKET, ASTERISK, Servidor de Segunda.	VALIDACIONES	13.26
ProLiant DL380e Gen8	APLICACIÓN WEB	MESA DE AYUDA	21.31
ProLiant DL380p Gen8	APLICACIÓN WEB	MESA DE AYUDA	75.16
ProLiant DL380e Gen8	APLICACIÓN WEB	MESA DE AYUDA	14.23
ProLiant DL380e Gen8	SERVICIO WEB	ATENCION AL CLIENTE	15.12
ProLiant DL380e Gen8	SERVICIO WEB	ATENCION AL CLIENTE	18.21
ProLiant DL380e Gen8	SERVICIO WEB Y VICIDIAL / servidor 2da	ATENCION CLIENTE	14.14

ProLiant DL380e Gen8	SERVICIO WEB CHAT / servidor 2da	MESA DE AYUDA	13.12
ProLiant DL360p Gen8	SERVICIO WEB CHAT	MESA DE AYUDA	79.21
ProLiant DL380p Gen8	ASTERISK SCOTIABANK	SCOTIABANK	12.13
ProLiant DL360p Gen8	ASTERISK CREDISCOTIA	SCOTIABANK	15.12
ProLiant DL380 Gen9	BD MYSQL	MESA DE AYUDA	23.12
ProLiant DL380 Gen9	REPLICA BD SIAC	FIJA	15.12
ProLiant DL380 Gen9	SERVICIO WEB DE TELEFONICA / servidor 2da	TELEFONICA	21.13
ProLiant DL380 Gen9	VICIDIAL CANAL EXCLUSIVO – NEGOCIOS / servidor 2da	NEGOCIOS	58.21
ProLiant DL380 Gen10	ASTERISK PROACTIVO	FIJA	13.24
ProLiant DL380 Gen10	APLICACION SIAC, CHAMILO, AGENDAMIENTO, ACTIVACIONES	FIJA	18.12
ProLiant DL380 Gen10	WEB SERVICE	ROBOT	15.12
ProLiant DL380 Gen10	SERVIDOR DE MAQUINAS VIRTUALES / servidor 2da	NEGOCIOS	38.19
ProLiant DL380 Gen10	SQL	TELEFONICA	21.16
ProLiant DL380 Gen10	VICIDIAL	CREDISCOTIABANK	24.18
ProLiant DL380 Gen10	SERVICIO WEB GAR	ROBOT	39.15
ProLiant DL380 Gen10	REPLICA BD	MESA DE AYUDA	72.14
ProLiant DL380 Gen10	APLICACIÓN WEB	FACILITY MANAGER	27.84
ProLiant DL380 Gen10	BD SCOTIABANK	SCOTIABANK	28.29
ProLiant DL380 Gen10	BD MYSQL - TABLON	FIJA	24.39
ProLiant DL380 Gen10	NUEVO SERVER SIAC	FIJA	29.92
ProLiant DL380 Gen10	APLICACIÓN WEB	FACILITY MANAGER	16.94
ProLiant DL380 Gen10	APLICACIÓN WEB	FACILITY MANAGER	34.25

ProLiant DL380 Gen10	GAR CONTINGENCIA	ROBOT	22.17
ProLiant DL360p Gen8	APLICACION WEB	FIJA	23.12
			29.03295455

Anexo 04: Sustento de la de Storage libre de los 44 Servidores.

FABRICANTE	MODELO	CAPACIDAD DE HHDD GB	CONSUMIDO GB - %		LIBRE
HP	ProLiant ML110	500 GB	133	27%	73
HP	ProLiant DL360p Gen8	4096	2,003	49%	51
HP	ProLiant DL360p Gen8	4096	1,145	28%	72
HP	ProLiant DL380p Gen8	4096	2,003	49%	51
HP	ProLiant DL360p Gen8	4096	2,003	49%	51
HP	ProLiant DL380 Gen9	4096	3,240	79%	21
HP	ProLiant DL380 Gen9	4096	2,450	60%	40
HP	ProLiant DL380 Gen9	4096	2,256	55%	45
HP	ProLiant DL380 Gen9	4096	2,306	56%	44
HP	ProLiant DL380 Gen9	4096	2,306	56%	44
HP	ProLiant DL380 Gen9	4096	1,132	28%	72
HP	ProLiant DL380e Gen8	4096	1,191	29%	71
HP	ProLiant DL380e Gen8	4096	3,306	81%	19
HP	ProLiant DL380e Gen8	4096	1,457	36%	64
HP	ProLiant DL380e Gen8	4096	1,457	36%	64
HP	ProLiant DL380p Gen8	6144	2,457	40%	60
HP	ProLiant DL380e Gen8	4096	2,500	61%	39
HP	ProLiant DL380e Gen8	4096	2,450	60%	40
HP	ProLiant DL380e Gen8	4096	1,130	28%	72
HP	ProLiant DL380e Gen8	4096	458	11%	89
HP	ProLiant DL380e Gen8	4096	958	23%	77
HP	ProLiant DL360p Gen8	4096	1,610	39%	61
HP	ProLiant DL380p Gen8	4096	2,860	70%	30
HP	ProLiant DL360p Gen8	4096	2,449	60%	40
HP	ProLiant DL380 Gen9	4096	2,250	55%	45
HP	ProLiant DL380 Gen9	4096	1,970	48%	52
HP	ProLiant DL380 Gen9	4096	1,620	40%	60

HP	ProLiant DL380 Gen9	4096	2,823	69%	31
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	2,608	64%	36
HP	ProLiant DL380 Gen10	1024	280	27%	73
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	2,553	62%	38
HP	ProLiant DL380 Gen10	20480	9,553	47%	53
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	1,468	36%	64
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	2,468	60%	40
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	1,412	34%	66
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	2,380	58%	42
HP	ProLiant DL380 Gen10	1024	770	75%	25
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	1,570	38%	62
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	602	15%	85
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	1,675	41%	59
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	900	22%	78
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	2,100	51%	49
HP	ProLiant DL380 Gen10	4096	2,506	61%	59
HP	ProLiant DL360p Gen8	4096	1,630	40%	60
PROMEDIO DE DISCO LIBRE %					54

Anexo 05: Sustento de la inversión para una solución Hiperconvergente Simplivity de Hpe con VMware.

Lima, 29 de noviembre del 2019

Señores
Gestion de Servicios Compartidos

Ref.: Nuestra cotización de Arrendamiento

Estimados Señores:

HP Financial Services (HPFS) se complace en presentar a usted la siguiente propuesta para su consideración.

A continuación, se establece un resumen de los principales términos y condiciones aplicables a la presente propuesta:

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Arrendador: HP Financial Services

Arrendatario:

Fabricante/Proveedor: Hpe

Alternativa: Simplivity licencias Enterprise

Total, a financiar: US\$ 750,000.00

Cuota Inicial US\$ 150,000.00

Factor para Meses 01 – 36: US\$ 17,400.00

**Fecha de Vencimiento
de la Propuesta:** 15 de diciembre del 2018.

Opción de Compra: A valor de mercado del bien al momento de ejercer la opción.

Orden de Compra Nacional No Stock			
DE ACUERDO AL COMPROMISO CONTRAÍDO EN EL SUMINISTRO DE LOS ÍTEMS QUE SE INDICAN EN ESTA ORDEN DE COMPRA, SE SERVIRÁN ENTRIGAR EN: Ver en cada posición.			
POSI	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TOTAL
00010		Servidor HP BL460c G8 (1do pedido)	
		<u>Tar.Servicios</u>	<u>Cantidad</u> <u>Udm</u> <u>Precio/Unit</u>
		alquiler pc sobremesa	1.000 UN 40,720.00 40,720.00
		Fecha Entrega	Cantidad Udm
		REPARTO	1.000 UN
		23.07.2018	1.000 UN
VALOR EN DOLARES AMERICANOS			0.00
VALOR DE SERVICIOS EN DOLARES AMERICANOS			
40,720.00			
VALOR TOTAL EN DOLARES AMERICANOS			40,720.00
CRONOGRAMA DE RECEPCION DE FACTURAS			
Cronograma de Recepción en ventanilla única de facturas emitidas a favor de la empresa XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
MES ATENCION			
04 Servidor HP BL460c G8			
02 procesadores Intel Xeon E5-2660 v2 (20 cores)			
02 discos de 300GB 15K			
Memoria de 512GB			

105

Anexo 07: Cotización para el costo de Licenciamiento Windows Server 2019

Su aliado en la Transformación Digital

Lima, 10 de octubre de 2018

COEM0610-2018

Señores:

GESTION DE SERVICIOS COMPARTIDOS S.A.C

Estimados,

Atendiendo su solicitud, permítanos presentarle nuestra cotización sobre la adquisición de Licencias por Volumen OPEN COMERCIAL sin Software Assurance.

PROPUESTA ECONÓMICA

WINDOWS SERVER DATACENTER

SKU	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
R18-05767	50	WinSvrCAL 2019 SNGL OLP NL DvcCAL	\$ 36.21	\$ 1,810.44
9EA-01045	30	WinSvrDCCore 2019 SNGL OLP 2Lic NL CoreLic Qlfd	\$ 733.89	\$ 22,016.70
9EA-01044	16	WinSvrDCCore 2019 SNGL OLP 16Lic NL CoreLic Qlfd	\$ 5,867.20	\$ 93,875.16
SUB TOTAL				\$ 117,702.31
IGV				\$ 21,186.42
TOTAL				\$ 138,888.72

Anexo 08: Cotización de Servidores Hpe Dl 380 Gen10

NRO.	DESCRIPCIÓN	MARCA	CANT.	P. UNIT.	P. TOTAL
1	Hpe Proliant Dl380 Gen10 8Sff Configure-To-Order Server PN/868703-B21	HP	6.00	3,160.00	18,960.00
2	Hpe Dl380 Gen10 Intel Xeon-Gold 6138 (2.0Ghz/20-Core/125W) PN/7826876-L21	HP	6.00	5,085.00	30,510.00
3	Hpe Dl380 Gen10 Intel Xeon-Gold 6138 (2.0Ghz/20-Core/125W) PN/826876-B21	HP	6.00	5,085.00	30,510.00
4	Hpe 16Gb 1Rx4 Pc4-2666V-R Smart Kit PN/815098-B21	HP	12.00	740.00	8,880.00
5	Hpe 1Tb Sas 12G Midline 7.2K Sff (2.5In) Sc 1Yr Wty PN/832514-B21	HP	24.00	765.00	18,360.00
6	Hpe 96W Smart Storage Battery (Up To 20 Devices) Cable Kit PN/P01366-B21	HP	6.00	122.00	732.00
7	Hpe Smart Array P408i-A Sr Gen10 Ctrlr PN/804331-B21	HP	6.00	762.00	4,572.00
8	Hpe 800W Fs Plat Ht Plg Lh Pwr Sply Kit PN/865414-B21	HP	12.00	550.00	6,600.00
9	HP 2U SFF Easy Install Rail Kit PN/733660-B21	HP	6.00	138.00	828.00
10	Hpe 3Y Fc 24X7 Dl380 Gen10 Svc PN/H8QP7E	HP	6.00	1,690.00	10,140.00

ARRENDAMIENTO OPERATIVO HP FINANCIAL SERVICE		
CLIENTE:		
Monto del Arrendamiento	US\$ 130,092.00	SUBTOTAL US\$ 130,092.00 IGV US\$ 23,416.56 TOTAL US\$ 153,508.56
Plazo del arrendamiento (meses)	36	
Monto de Renta Mensual	US\$ 3,642.58	
Opcion de compra	Valor del Mercado	

Anexo 09: Cotización Elaborada por Hpe para Renovación de equipamiento por un 01 año.

Esta propuesta se rige por el contrato firmado entre Hewlett Packard Enterprise y el cliente. En caso contrario, aplicarán los términos estándar de HPE y los descriptivos de servicios que se adjuntan a la presente propuesta.

- Términos estándar: www.hpe.com/docs/customerterms
- Datasheets (Inglés): www.hpe.com/info/inklibrary

Las siguientes son las opciones de acceso a soporte para los clientes bajo Contrato de Servicio:

- Administre su Contrato de servicio en línea, visite: <https://s360.hpe.com/> / <https://esam.hpe.com>
- Centro de soporte HPE: www.hpe.com/support/hpesc

Tenga disponible su número de serie, número de producto e ID de su Contrato de Servicio para agilizar los servicios solicitados.

- 0 800 1 9703

System Handle	Periodo de Cobertura:		Descripción:	Valor del Periodo US\$
	Inicio	Término		
FLGESTION	1049 5982 8624	15/07/2019 14/07/2020	SUPPORT SERVICES	
FLMXQ442069S	1049 5940 5102	15/07/2019 14/07/2020	FLMXQ442069S	
MV RED 24X7	1046 6475 7542	15/07/2019 14/07/2020	SUPPORT SERVICES	
TELEFONHPMSA204	1049 5982 8274	15/07/2019 14/07/2020	HP 3yr Foundation Care 24x7 Service	
Total del Periodo sin I.G.V. GESTION DE SERVICIOSCOMPARTIDOS PERU SAC				82,250.00

Anexo 10: Carta de compromiso de aseguramiento de la propuesta técnica.

**Hewlett Packard
Enterprise**

Lima, 27 de noviembre del 2018

Señores

Gerencia de Administración y Finanzas
T-GESTIONA
Presente.-

Ref.: Proceso Renovación de Infraestructura de Servidores – TGESTIONA

De nuestra consideración,

Por medio de la presente, garantizamos que el diseño de la solución cumple con el requerimiento de la RFP. La RFP solicita [REDACTED] de capacidad de almacenamiento usable en el cluster y [REDACTED]. Para la elaboración del diseño se consideró un ratio de deduplicación y compresión de 1.5:1 para la capacidad de almacenamiento y un ratio de 8:1 para el procesamiento.

La medición para el cumplimiento del requerimiento de la RFP se efectuará a los 90 días después de realizada la implementación de la solución. En caso de no cumplir HPE, en la fecha de la medición, el requerimiento de la RFP [REDACTED] se proveerá el hardware y la licencia de software (Windows Server Data Center y vSphere with Operations Management Enterprise Plus Edition) que sea requerido para el servidor HPE.

En la fecha de la medición se validará que la capacidad de procesamiento y almacenamiento son los mismos que durante el periodo del assessment realizado para el sizing de la plataforma. Se adjunta el "Datacenter Assessment" efectuado para la captura y análisis de la infraestructura de la empresa al mes de noviembre de 2018.

Agradecemos de antemano la atención que brinden a la presente y sin otro particular, quedamos a su disposición para cualquier consulta.

Atentamente,

Ramon Van Zanten
Hybrid IT Director
Hewlett Packard Enterprise