



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

**“MEJORA EN LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN
MEDIANTE LA VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES EN EL GOBIERNO
REGIONAL DE PIURA”**

AUTOR:

CABRERA BERMEO EDINSON GERARDO

ASESOR:

MG. CARMEN ZULEMA QUITO RODRÍGUEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE REDES Y COMUNICACIONES

PIURA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

.....
Ing. Jaime Leandro Madrid Casariego

.....
Ing. Teófilo Roberto Correa Calle

.....
Ing. Adín Saúl Velasco Campoverde

DEDICATORIA

A Dios, por los momentos
buenos y malos en los que me han
enseñado que siempre está a mi lado
guiándome

A mi familia, porque ellos son el
motor de mi vida para poder seguir
adelante, los cuales son mi motivación
para poder cumplir todas mis metas.

AGRADECIMIENTOS

Gracias de mis padres por todo su esfuerzo y confianza, a mi hermana por su cariño y apoyo constante y a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida junto a mi familia

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Cabrera Bermeo Edinson Gerardo, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la universidad César Vallejo, sede filial/Piura, declaro que el trabajo académico titulado “Mejora en la infraestructura de servicios de información mediante la virtualización de servidores en el Gobierno Regional de Piura”, presentado en 109 folios para la obtención del título profesional de Ingeniero de Sistemas es de mi autoría.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda la cita textual o de paráfrasis conveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Soy consciente que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en busca de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente de autor, me someto a las sanciones que determine el procedimiento disciplinario.

Piura, Julio del 2017

CABRERA BERMEO EDINSON GERARDO
DNI N°: 70434042

ÍNDICE

CARATULA.....	1
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	5
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
PRESENTACIÓN	10
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1 Realidad Problemática	13
1.2 Trabajos previos	15
1.3 Teorías relacionadas al tema	18
1.4 Formulación del problema	25
1.5 Justificación del estudio	25
1.6 Objetivos	26
II. MÉTODO	27
2.1 Diseño de investigación.....	28
2.2 Variables y Operacionalización	28
2.1 Población y Muestra.....	31
2.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	31
2.4 Métodos de análisis de datos.....	34
2.5 Aspectos éticos	34
III. RESULTADOS	35
3.1. Cantidad de servidores físicos.....	36
3.2. Cantidad servicios ofrecidos por cada servidor	37
3.3. Retardo promedio (Ida y Vuelta) que sufrieron los paquetes	38
3.4. Tasa de pérdida de paquetes	40
3.5. Nivel de seguridad de los datos	41
IV. DISCUSIÓN.....	43
V. CONCLUSIONES.....	47
VI. RECOMENDACIONES	49
VII. PROPUESTA	51
7.1. Etapas de la metodología para la Implementación.....	52

7.1.1.	Etapa 1: Análisis y selección de la solución	52
7.1.2.	Etapa 2: Definición de las fases para el diseño.....	55
7.1.2.1.	Descripción de la situación actual de TI en la empresa.....	55
7.1.2.2.	Requerimientos de la nueva infraestructura virtual	61
7.1.2.3.	Planificación.....	62
7.1.2.4.	Desarrollo del diseño.....	62
7.1.2.5.	Instalación.....	65
7.1.2.6.	Creación de Máquinas virtuales.....	65
7.1.3.	Etapa 3: Costos para la implementación	66
7.1.3.1.	Especificaciones técnicas de los recursos	66
7.1.3.2.	Costos de la implementación	72
VIII.	REFERENCIAS	73
ANEXOS	76

“MEJORA EN LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN MEDIANTE LA VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES EN EL GOBIERNO REGIONAL DE PIURA”

Edinson G. Cabrera B.

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad mejorar la infraestructura de servicios de información mediante la virtualización de servidores en el Gobierno Regional de Piura, debido a las series deficiencias del servicio por congestión de la red, lentitud de aplicaciones en los servidores y vulnerabilidades en su entorno.

Mediante un diseño de tipo no experimental y utilizando una metodología basado en etapas de análisis situacional, se definieron las fases para el diseño y para la etapa de costos para la implementación de los servidores virtuales.

Para ello teniendo en cuenta la problemática la infraestructura se dimensionó en la calidad del servicio y seguridad de los datos en el Gobierno Regional de Piura. Lográndose la virtualización de sus servidores de prueba, los cuales fueron: Servidor web institucional, DHCP, DNS; Aplicándose los instrumentos correspondientes; obteniendo datos de la latencia, la pérdida de paquetes, la consolidación de servidores y en menor escala la seguridad de la red.

Se logró minimizar en la propuesta la cantidad de servidores al 50%, además como resultado de la virtualización la media de los servicios se incrementó en promedio de 01 servicio adicional, el valor de latencia se logró disminuir, lográndose como tal mejor calidad en el servicio. Con estos resultados se logra concluir que se logra mejorar la infraestructura de los servicios mediante la virtualización de sus servidores.

Palabras clave: virtualización de servidores, infraestructura de servicios.

**"IMPROVEMENT IN THE INFRASTRUCTURE OF INFORMATION
SERVICES THROUGH THE VIRTUALIZATION OF SERVERS IN THE
REGIONAL GOVERNMENT OF PIURA"**

ABSTRACT

The present research aims to improve the infrastructure of information services through server virtualization in the Regional Government of Piura, due to the series of service deficiencies due to congestion of the network, slowness of applications on servers and vulnerabilities in their environment.

Using a non-experimental design and using a methodology based on situational analysis stages, the phases for the design and the cost stage for the implementation of the virtual servers were defined.

In order to do so, considering the problem, the infrastructure was dimensioned in the quality of service and data security in the Regional Government of Piura. Achieving the virtualization of its test servers, which were: Corporate web server, DHCP, DNS; The corresponding instruments are applied; obtaining latency data, packet loss, server consolidation and, to a lesser extent, network security.

It was possible to minimize the number of servers in the proposal to 50%. In addition, as a result of virtualization, the average number of services increased on average by an additional service, the latency value was reduced, achieving better service quality . With these results it is possible to conclude that it is possible to improve the infrastructure of the services through the virtualization of its servers

Keywords: Virtualization of servers, infrastructure of services.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Coloco en sus manos la presente tesis denominada “Mejora en la infraestructura de servicios de información mediante la virtualización de servidores en el Gobierno Regional de Piura”, con la finalidad de su evaluación correspondiente, la cual ha sido dividida en siete capítulos,

El capítulo I muestra la problemática en la que se hace una descripción de los datos preliminares de la investigación, mediante la descripción de la realidad problemática, los trabajos previos o antecedentes donde se apoyará la investigación, las teorías relacionadas al tema, con el objetivo de brindar sustento teórico, luego se presenta la pregunta general o principal de la investigación mediante la formulación del problema. Se realiza la justificación e hipótesis, se plantea el objetivo principal y objetivos específicos.

En el capítulo II se especifica el diseño de la investigación, la tabla de operacionalización en función de la variable dependiente e independiente, la población y muestra con la cual se trabajará, asimismo las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

El capítulo III presenta los resultados de nuestra investigación, el cual se presentan mediante tablas, y análisis de resultados donde se muestra el estado de cada indicador y mediante gráficos estadísticos se explicará además los procesamientos de los datos.

En el capítulo IV se discuten los resultados obtenidos, con los antecedentes en las cuales se apoyaba la investigación.

En el capítulo V muestra las conclusiones de la investigación, en función de cada uno de los objetivos y el objetivo general.

En el capítulo VI tenemos las recomendaciones y finalmente en el capítulo VII se realiza una propuesta técnica de implantación de la investigación.

I. INTRODUCCIÓN

La tendencia de modernización e implementación de tecnología de vanguardia juega un rol de gran importancia tanto para los procesos que realizan las personas como para las organizaciones; la virtualización de servidores se sitúa en la actualidad en una faceta expectante en la toma de decisiones estratégicas para la consecución de grandes ventajas en el mundo empresarial

Con la finalidad de mejorar la productividad y el rendimiento en una empresa, hoy en día es importante evaluar la tecnología disponible para desarrollar sistemas que nos brinden eficacia y eficiencia en el control de la información, además de destacar las enormes ventajas adicionales de la implementación de estas, porque permite articular las diversas áreas de la organización, sistematizan esta información y los pone a disposición de los distintos usuarios.

La presente investigación denominada “Mejora en la infraestructura de servicios de información mediante la virtualización de servidores en el Gobierno Regional de Piura”, cumple un rol de importancia porque apoya en la toma de decisiones estratégicas de la institución. Para la realización del presente trabajo se tomó como marco de referencia la deficiente tecnología de la red de datos de la institución, la misma que la hace vulnerable a cualquier usuario.

En base a esta problemática se planteó la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo la elaboración de una propuesta virtualización de servidores en el Gobierno Regional de Piura, mejora la infraestructura de servicios de información?

1.1 Realidad Problemática

Actualmente la Internet, denominada la gran red de redes; se ha desarrollado vertiginosamente tanto en el rubro empresarial como a niveles de usuario. Esta nueva manera de comunicación ha cambiado sustancialmente la forma de relacionarnos y de realizar nuestro trabajo, de tal manera que el estar conectados es una necesidad básica.

La conectividad ha llegado a un punto de quiebre, que las aplicaciones de escritorio han perdido fuerza, software CRM, ERPs, bases de datos y demás que utilizaban las empresas en forma local utilizando la arquitectura cliente-servidor; ha rebasado estas fronteras alojándose en servidores externos y plataformas cloud, que brindan variedad de servicios, pero además deben proporcionar garantía tanto en el nivel de seguridad de la data y la calidad del servicio.

La infraestructura de servicios no mejora debido a la falta de la consolidación de por lo menos 02 razones que a continuación se procede a mencionar:

En primer lugar, a la seguridad de la data debido a que las nuevas tecnologías del hardware dan soporte en forma implícita a una solución que ya no es nueva o al menos eso se cree, debido a que sus primeros inicios datan desde hace más de cuatro décadas, pero no ha sido utilizada en toda su plenitud; y pocas veces visto como un modelo a implementar en la consolidación de servidores y dar una prestancia para problemas de esta índole. Sobre la seguridad de los datos (Seguridad en Entornos Virtuales, 2012), resalta que “la virtualización junto con sus técnicas asociadas ayudan a resolver múltiples problemas de seguridad, especialmente porque las máquinas virtuales corren sobre un único sistema, el cual puede implementar un sistema seguro multinivel con sistemas virtuales separados en cada nivel. Por otro lado, la virtualización fabrica espacios para nuevas vulnerabilidades”, lo que implica que se debe utilizar además mecanismos alternativos a los tradicionales.

En segunda instancia se atribuye calidad del servicio brindado, a la velocidad de transmisión de las comunicaciones tal como Eugenio y otros

(2015) lo manifiesta: “solución que permitirá en un mediano plazo en casi todos los ámbitos relacionados con las tecnologías de la información, un ahorro significativo de costos, partiendo desde el consumo de energía de los servidores de la empresa, costos por mantenimiento, soporte, administración y recuperación del servicio; incrementando la calidad del mismo”, al utilizar la virtualización creamos un ambiente altamente favorable garantizando la calidad del servicio debido a que las aplicaciones podrán ser de acceso inmediato en cualquier instante, si se presentara alguna falla de sus nodos o servidores, el resto de sus máquinas virtuales podrían reiniciarse de manera automática en otra máquina, sin pérdida de datos ni tiempo fuera de servicio.

El Gobierno Regional de la ciudad de Piura mediante la oficina de tecnologías de información en el año 2012 en su informe N° 006-2012/GRP-400000-400020 manifiesta una serie de deficiencias y en sus debilidades se resalta que la red de datos institucional es de tecnología de más de 15 años de antigüedad; advirtiéndose de su colapso en cualquier momento. Como se resalta esta entidad no es ajena a la realidad de muchas empresas del entorno. Actualmente encontramos servidores sin su adecuado gabinete de protección, por lo tanto, se encuentran expuestos a cualquier usuario y vulnerable en varios aspectos, esto debido a la cantidad de servidores que poseen; pero en contraste existen 03 personas de tecnología encargados de su administración. Además, cada cierto tiempo se encuentran congestionados por la mala infraestructura física que lo conforman. Esta problemática de saturación de espacio y demás problemas mencionados ocasiona una lentitud en los servicios que prestan estos servidores a las diferentes de la mencionada entidad; ocasionando malestar en los usuarios.

Por ello se plantea la virtualización como alternativa tecnológica para dar una solución a esta problemática, tal como lo expresa Eugenio y otros (2015) quien concluye diciendo: “Hoy por hoy la virtualización en el ámbito informático es uno de los puntos candentes y casi nadie lo duda. En las empresas es más creciente cada vez las cifras de la cantidad de empresas que están utilizando virtualización en la infraestructura de sus servicios,

servidores y data centers en casi todos los niveles; obteniendo tras ello muy buenos resultados POST implantación”.

Por todo lo anteriormente mencionado, con la realización del presente proyecto se conocerá cuáles son las necesidades que me permitan elaborar un modelo adicional para la virtualización de servidores del Gobierno Regional de Piura.

1.2 Trabajos previos

Valdivieso Ruíz (2014) presentó la tesis titulada, “**Independencia y Continuidad de Infraestructura Tecnológica para Ambientes de Producción y su Influencia en la Planeación de Tiempos y costos de TIC’S con la Implementación de un Data Center**”, esta investigación tuvo como objetivo principal determinar la influencia de la independencia y continuidad de infraestructura tecnológica con la implementación de un Data Center para ambientes de producción sobre la planeación de tiempos y costos para tecnología de información en la empresa Interoil Perú S.A. La fundamentación teórica se centró en las herramientas para la virtualización, las cuales fueron evaluadas en función de la dependencia o independencia del uso de la memoria RAM.

La investigación es no experimental su diseño descriptivo y correlacional; debido a que busca establecer una influencia en la planeación de tiempos y costos de TIC´S.

La metodología que utilizó se enfocó en encuestar a 14 personas, debido a que estos son los únicos que tenían acceso a las operaciones de control y auditoria de los sistemas, ellos son los que realizan el aporte en la factorización de independencia y continuidad con independencia tecnológica. Para analizar las variables se utilizó el análisis factorial simple y el análisis factorial multivariado y de correspondencia simple.

Las conclusiones más notables fueron: la identificación de los factores para la independencia de infraestructura para los ambientes de producción, de la misma manera se identificó los factores necesarios para tener una continuidad tecnológica, se realizó un plan de trabajo en cuanto

a los costos asociados se refiere, se utilizó el estadístico Chi cuadrado para ver la relación de dependencia. Y lo más importante para la empresa se logra un ahorro de 1'264,526.667

Este estudio se ha tomado en cuenta porque se relaciona con la presente investigación porque se ejecuta la virtualización de los servidores para lograr la mejora en los servicios ofrecidos tanto para los estudiantes como los instructores de la mencionada casa de estudios.

Vega Anaya (2010) en la tesis titulada “**Virtualización de servidores, su impacto financiero en empresas grande**”, realizó una investigación la que tuvo como propósito realizar un estudio minucioso de las necesidades de una empresa para que su área de tecnología de información sea más productiva. El fundamento teórico se basó en los servidores, tipos de servicios que presta, así mismo se especifica el Data Center y el diseño de la red.

La investigación es cuantitativa, y que consistió en presentar el costo de un proyecto sin utilizar la virtualización y presentar el costo de un proyecto virtualizando los servidores de una empresa grande.

Su metodología utilizada consistió en aplicar un cuestionario al cliente o a la empresa, para obtener información necesaria para el proyecto. El modelo diseñado, permite realizar el cálculo de la inversión en diferentes tipos de moneda utilizando el dólar americano como base para realizar los cálculos.

Las conclusiones más notables fueron: la virtualización tiene entre sus ventajas, la capacidad de disminuir el problema de la potencia de computo no aprovechada, la reducción de los costos considerable al no tener que comprar un servidor por cada aplicación que se tenga, además se obtendrá un sistema escalable, es decir, si se requieren más servidores, estos pueden ser servidores virtuales.

Andrade Sarmiento y otros (2012) presentaron la tesis titulada “**Estudio e Implementación de una Solución de Virtualización para la Universidad Politécnica Salesiana**”. Esta investigación tuvo como propósito realizar un estudio de las diferentes plataformas de virtualización de servidores e implementar a través del desarrollo de un prototipo, una solución que permita contribuir en la mejora del aprendizaje y a disponibilidad de los estudiantes en los laboratorios, además de promover la productividad de las tareas diarias de TI. El fundamento teórico se fundamentó en los beneficios que ofrecen la virtualización, la seguridad de los mismos, la arquitectura, etc.

La investigación es conocida como descriptiva, porque describen los datos y estos según el autor tienen impacto en la gente de su entorno, mediante este tipo de investigación se puede personalizar un objeto de estudio.

La metodología que utilizó consistió en aplicar una investigación de campo, es decir la configuración de ambientes de prueba de cada una de las alternativas estudiadas para confrontar la teoría con la práctica, obteniendo indicadores de rendimiento que permitan conocer desde el punto de vista técnico.

Las conclusiones más notables fueron: Se afirma que en base a los resultados de las pruebas ejecutadas VMware tiene el mejor esquema de escritura en disco. Lo cual produce que VMware se ejecute mucho más rápido que sus competidores. Para oficinas remotas y sucursales, mueva los escritorios a los cloud.

Espinoza Villogas, y otros (2014) realizaron la investigación titulada, “**Implementación de virtualización en el centro de cómputo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones**”, esta investigación basa su fundamentación teórica en mostrarnos casos de éxitos de empresa que ha apostado por esta tecnología, además define la arquitectura de virtualización, resaltando sus características y mostrando sus ventajas y desventajas.

La metodología que utiliza en esta investigación el autor es la RTI (Infraestructura en Tiempo Real), la misma que consiste en disponer de ciertos recursos de TI compartidos (relacionados) que se adapten y logren sinergia en beneficio del negocio.

Las conclusiones que se resaltan de este antecedente son: al utilizar la plataforma de virtualización, se reduce la cantidad de horas-hombre en 66%, el gasto de electricidad se redujo en un 73.33% y respecto al espacio físico se reduce en un 50% aproximadamente, además las copias de servidores serán más rápido y sencillos.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Virtualización:

Isaca, (2010) define la virtualización como “La representación de un objeto en forma virtual (en lugar de mostrar el real)”. La virtualización modifica la arquitectura técnica debido a que gracias a ello es posible la ejecución de recursos diversos en un solo entorno (modelo de varias capas). En forma genérica, convierte un elemento de hardware en el host de muchos otros objetos y, por lo tanto, con el correr de los tiempos se podrá reducir potencialmente los costes de administración, los gastos de la empresa y otros costes financieros vinculados a estos.

Tipos de Virtualización: Para (Vásquez, y otros, 2010), existen los siguiente tipos de virtualización:

Nivel de librerías: En la cual por medio de las librerías se logra conseguir crear una capa compatible que simule un sistema operativo (Vásquez, y otros, 2010).

Nivel de aplicaciones: Consiste en crear un entorno virtual mediante la máquina virtual (VM) que separe el sistema operativo, las aplicaciones del hardware y de demás aplicaciones (Vásquez, y otros, 2010).

Emulación del hardware: Consiste en simular completamente el hardware mediante la máquina virtual (VM), lo cual permitirá ejecutar

instancias de los sistemas operativos invitados de forma aislada (Vásquez, y otros, 2010).

Virtualización con hipervisor: Este tipo de virtualización consiste en ejecutar sobre el hipervisor las instancias de los sistemas operativos, con el cual accederá directamente al hardware como lo hacen los simuladores. En el caso que no se modifique el sistema operativo invitado, se le denomina virtualización completa. En el caso se modifique el sistema operativo invitado se le denominara Para virtualización tal como se muestras en la fig. N°1 (Vásquez, y otros, 2010).

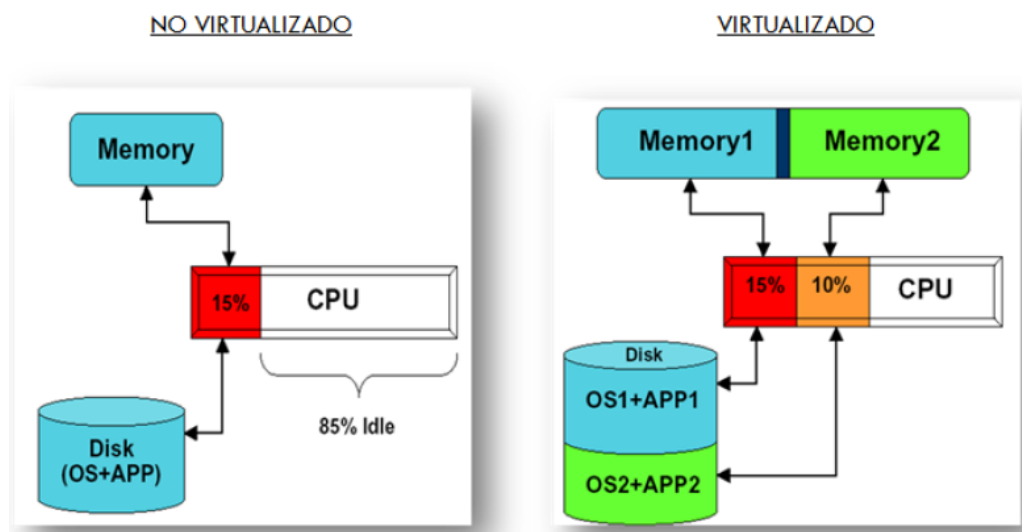


Fig. N° 1 Aprovechamiento de la Virtualización

Fuente: (Vásquez, y otros, 2010)

Beneficios y riesgos de la virtualización.

Según (Isaca, 2010), la virtualización presenta los siguientes beneficios:

- Reducción de costos: debido a la ejecución de varios servidores en uno físico, ahorrando los costes en otros servidores, energía y en mantenimiento.
- Automatización: esto se soporta sobre la misma tecnología, permitiendo entornos virtuales según nuestras necesidades y crearlas en cualquier momento; facilitando de esta manera automatizar los procesos de negocio. Debido a la ventaja que se posee de abastecerse automáticamente los tiempos de respuesta serán más rápidos, minimizando los tiempos improductivos, los cuales pueden llegar a ser

prácticamente nulos, lo cual mejora la agilidad y el rendimiento. No es necesario que existan los procesos en una misma máquina, ahora ya podrían separarse fácilmente; pero se preserva la robustez y seguridad requerida. Varios entornos virtuales implementados es una garantía de buenas prácticas de disponibilidad, la redundancia pudiéndose trasladar las cargas de trabajo, debido a que esta conexión de apoyo lo hará eficiente.

Villar & Gómez (2014) explica las ventajas de la virtualización:

Consolidación de servidores. Consolidar servidores consiste en reducir el número de los mismos al mismo tiempo que aumenta el porcentaje de su utilización. Al consolidar servidores, se permitirá usar despliegues más modulares y escalables y centralizar su administración, notablemente simplificada. Como veremos, muchas de las ventajas restantes de la virtualización derivan del hecho de consolidar servidores.

Administración de sistemas simplificada. Puede simplificar prácticamente todas las actividades relacionadas con la administración, sobre todo las que suelen ejecutarse de manera estandarizada (como las copias de seguridad), aunque por otro lado introduzca nuevas como el establecimiento de políticas de recuperación mediante migración o clonación de máquinas virtuales, mantenimiento de repositorios.

Los dos principales ataques a la infraestructura de virtualización mencionados por (Isaca, 2010) son:

- **Hyperjacking:** este método consiste en inyectar un monitor de máquina virtual (hipervisor fraudulento) en una infraestructura legítima con control sobre todas las interacciones entre el sistema atacado y el hardware. Estas amenazas vulneran las medidas de seguridad, volviéndose ineficiente ante estas, debido a que el sistema operativo que se ejecuta por encima del monitor de máquina virtual no conoce que el equipo ha sido comprometido. Por el momento solo es un escenario teórico, pero debería ser considerado

- **Virtual machine jumping:** ataque más realista que representa una gran amenaza debido a que este método explota las vulnerabilidades en los hipervisores, permitiendo que ataques remotos o malwares pongan en riesgo las barreras de separación de las máquinas virtuales, posibilitando el acceso a otras máquinas, host e incluso al hipervisor (Isaca, 2010 pág. 7).

Prueba de Calidad:

Cervero Sola (2013) Indica que se pueden realizar diferentes pruebas para examinar la calidad de un enlace de red mediante prototipos TCP (Protocolo de Control de Transmisión) y UDP (Protocolo de Datagrama de Usuario), por ello la calidad en la red de un enlace pueden ser examinados mediante métricas, tales como:

- Latencia: tiempo de respuesta y puede hacerse usando el comando ping.
- Jitter (Variación de Latencia) y Pérdida de Datagramas: se mide mediante la herramienta IPRF ejecutando una prueba con UDP.
- El Ancho de Banda: se mide a través de las pruebas con TCP

IPRF:

Herramienta que mide la calidad de un enlace de red y el ancho de banda. Es multiplataforma, es decir podemos realizar las pruebas en y desde cualquier sistema operativo (CALAT, 2015) (pág. 10)

PUNTOS BÁSICOS DE LA EXPOSICIÓN DE LOS DATOS:

(Royal P., 1988) Participó en un proyecto de seguridad de datos en un sistema, este estudio alude a una metodología práctica para el control de datos de un sistema, para ello establecieron puntos básicos de la exposición de los datos del ciclo de vida del control de datos que son definidos:

- Reunión de datos: El manual de creación y transporte de datos, este punto de inserción de los datos dentro del sistema de información. Por lo cual los datos se originan y son recogidos (Royal P., 1988).
- Movimiento de entrada de datos: en primer lugar para sistemas por lotes, el cual proporciona una vía para la ejecución del manejo manual de la información desde su fuente área donde ésta es transportada en forma legible por la máquina (Royal P., 1988).
- Conversión de datos: la entrada original de los datos a un sistema particular es transportada desde el Inglés/español a una forma aceptable para ser computarizada en el sistema de procesamiento de datos” (pág. 12).
- Comunicación de datos: el dato puede ser transmitido electrónicamente o llevado por una persona, es decir la información es enviada por cualquier medio de vía de procesos de datos. (Royal P., 1988)
- Proceso de datos: las ejecuciones de los programas de aplicación intentan realizar cálculos y conseguir resultados, en este punto cubre el control de información al mismo tiempo que es procesando por un conjunto de instrucciones programadas. (Royal P., 1988).
- Preparación de datos: en este punto de control se enfoca en los dispositivos de salida donde están situados los resultados del proceso. Los datos residen aquí hasta que son distribuidos al usuario (Royal P., 1988).
- Movimiento de salida de datos: el movimiento de salida de los datos es de diferentes formas, del área de salida al área de espera de recogida por el usuario (Royal P., 1988).
- Comunicación de datos: el control de transmitir información disponible es la mayor tarea de este punto de control (Royal P., 1988).
- Llegada de datos: en este punto se llega a verificar que todos los datos enviados del área sean recibidos de forma satisfactoria (Royal P., 1988).

Sistemas operativos aislados:

(Durand Rodriguez, 2007) Indica que los servicios de la red son abordados por los sistemas operativos logrando, en una sola máquina virtual, integrar recursos al que el usuario accede de una forma transparente.

La labor de los sistemas operativos aislados es permitir a las aplicaciones hacer uso de diversos procesadores, memorias, discos y en general todo dispositivo conectado al sistema como si encontraran físicamente en la misma máquina. Las razones de crear o utilizar sistemas aislados son dos principalmente: por necesidad (debido que los problemas a resolver son inherentemente distribuidos) y para tener más confiabilidad y disponibilidad de los recursos (pág. 20)

Ventajas de los Sistemas Aislados:

Para (Durand Rodriguez, 2007), los sistemas aislados presentan las siguientes ventajas:

- **Economía:** Es la relación de precios y rendimiento de que abarca el poder de procesadores separados contra el poder de uno.
- **Velocidad:** guarda relación con la economía, la velocidad de la suma es muy superior
- **Confiabilidad:** si falla la máquina, el sistema total sigue funcionando
- **Crecimiento:** el poder total del sistema puede ir creciendo al añadir pequeños sistemas
- **Distribución:** ciertas aplicaciones necesitan una distribución física
- **Compartir datos:** un sistema aislado permite compartir datos fácilmente, los cuales duplican en cada nodo para lograrlo (pág. 20).

Encapsulamiento:

Proceso que interviene en el momento que se envían los datos, la acción de encapsulamiento es a través de una determinada red, el nodo puede ordenar, administrar y hasta verificar la llegada a su destino, en qué estado, o si ha sido eficiente en la operación, referida común mente como encapsulamiento de datos” (MasterMagazine, 2016).

(MasterMagazine, 2016) Menciona que para realizar encapsulamiento es necesario entender dos funciones fundamentales:

Interfaz: Permite establecer una imagen externa de clase específica, realizando un aislamiento del comportamiento y tomando una abstracción de la misma

Implementación: Realiza la abstracción mencionada, se ejecuta una representación y se le asigna los comportamientos que esperamos mediante el mecanismo adecuado para su ejecución

Existen diferentes tipos de encapsulamiento:

- Estándar: forma de encapsulamiento Básica y predeterminada
- Abierto: En este caso, el encapsulamiento se da cuando la clase puede ser accedida desde cualquier parte y desde el exterior de la misma
- Protegido: El encapsulamiento solo puede ser accedido y ejecutado desde la misma clase.
- Semi-Abierto: Permite solamente su acceso desde a clase heredada
- Cerrado: impide el acceso de cualquier otra forma que no sea ejecutándose en su clase (pág. 15).

Cliente – Servidor

Para Murillo Morera (2010), es un modelo de computación en el que el procesamiento requerido para ejecutar una aplicación o conjunto de aplicaciones relacionadas se divide entre dos o más procesos que cooperan entre sí Usualmente, la mayoría del trabajo pesado se hace en el proceso llamado servidor y el (los) proceso(s) cliente(s) solo se ocupa de la interacción con el usuario (aunque esto puede variar). Los principales componentes del esquema cliente-servidor son entonces los Clientes, los Servidores y la infraestructura de comunicaciones. Es necesario contar con una infraestructura de comunicaciones con propiedades de direccionamiento y transporte para que ambos factores: cliente y el servidor puedan establecer comunicación. La mayoría de los

sistemas cliente/ servidor actuales se basan en redes locales y, por lo tanto, utilizan protocolos no orientados a conexión, lo cual implica que las aplicaciones deben hacer las verificaciones. La red requiere habilidad en la administración, transparencia, confiabilidad y desempeño.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Pregunta general

- ¿De qué manera mejora la infraestructura de servicios de información mediante la virtualización de servidores en el Gobierno Regional de Piura?

1.4.2 Preguntas específicas

- ¿Cuáles son las necesidades de los servicios de información del Gobierno Regional de Piura para elaborar una propuesta de virtualización de servidores?
- ¿De qué manera se garantiza la calidad del servicio de información en el Gobierno Regional de Piura mediante la virtualización de servidores?
- ¿De qué manera mejora el nivel de seguridad de los datos en el Gobierno Regional de Piura a través de servidores virtuales?

1.5 Justificación del estudio

El presente proyecto se enfoca en mejorar la gestión de la infraestructura de servicios en el gobierno regional, esto implica reducir los excesivos costos que se facturan en diversos aspectos de infraestructura, disminuir el riesgo en la disponibilidad de sus servicios, mejorar la transmisión de datos mediante implementando una solución estratégica tecnológica como la implementación de virtualización de servidores.

Actualmente cuenta con 8 servidores, 42 switchs y 8 Wireless, y la red de datos institucional es de tecnología de más de 15 años de antigüedad; lo cual implica lentitud en la transmisión de datos; lo cual podría implicar que colapse en cualquier momento. Generalmente algunos servidores presentan fallos en sus servicios implicando un riesgo en la continuidad de las operaciones a nivel regional.

Uno de los objetivos es garantizar en la Oficina de Tecnología de Información la disponibilidad de los servicios, utilizando una plataforma de alta disponibilidad. Ahorrar en la administración centralizada de la infraestructura virtual, y así disminuir las Horas Hombre invertidas en la administración de los ambientes, además de ahorro de espacio físico. Lograr de esta manera una fácil implementación de servidores virtuales y garantizar su escalabilidad para facilitar e impulsar nuevos proyectos. Este proyecto es aplicable para empresas medianas y grandes que disponga de áreas de Tecnología de información, no solo en el Gobierno Regional de Piura, si no en municipalidades, gobiernos de otras provincias, entidades financieras, etc.

1.6 Objetivos

Objetivo General

- Determinar la mejora de la infraestructura de servicios de información mediante la virtualización de servidores en el Gobierno Regional de Piura.

Objetivos Específicos

- Determinar las necesidades de servicios de información en el Gobierno Regional Piura para la elaboración de una propuesta de virtualización de servidores.
- Analizar la calidad del servicio de información en el Gobierno Regional de Piura mediante el modelo de virtualización de servidores.
- Determinar el nivel de seguridad de los datos en el Gobierno Regional de Piura en el modelo de servidores virtuales.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

El diseño que se sigue en este proyecto de investigación es de tipo No experimental: Estudio descriptivo.

Hernández Sampieri, y otros (2010) indican que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. En cuanto al valor refieren, Así como los estudios exploratorios sirven fundamentalmente para descubrir y prefigurar, los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.

2.2 Variables y Operacionalización

- Variable: Infraestructura de servicios de información

Conjunto de procesos y servicios que se ejecutan sobre la red para brindar el servicio de conexión y soporte a la arquitectura. (ACP Sistemas Web, 2016).

- Variable: Modelo de Virtualización de servidores

La virtualización es el proceso de presentar un subconjunto de recursos físicos agrupados de forma lógica, de tal forma que se obtengan beneficios sobre la configuración original.

Tabla N°1 Cuadro de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTOS	UNIDAD DE ANÁLISIS
Infraestructura de servicios de información	Conjunto de procesos y servicios que se ejecutan sobre la red para brindar el servicio de conexión y soporte a la arquitectura. (ACP Sistemas Web, 2016)	La calidad del servicio brindado, se considera a la velocidad de transmisión de las comunicaciones	Calidad del servicio	Retardo promedio (ida y vuelta) que sufrieron los paquetes	Demora más tiempo si la infraestructura no es la adecuada	Guía de observación	Computadoras, Servidores y red de datos
				Tasa de pérdida de paquetes	Infraestructura inadecuada podría hacer perder paquetes	Guía de observación	
		Automatización de diversas tareas que previamente necesitaban realizarse manualmente		Cantidad de servidores físicos	Conocer los servidores físicos que prestan servicio	Guía de observación	
				Cantidad servicios ofrecidos por cada servidor	Los servidores pueden ofrecer uno o más servicios	Guía de observación	
		Un sistema seguro multinivel con		Nivel de seguridad de los datos	Logro alcanzado en la seguridad de los datos	Check list	

		sistemas virtuales separados en cada nivel	Seguridad de los datos	Nivel de Disponibilidad de la información	Nivel en el que se encuentra la disponibilidad de la información	Check list	
Modelo de Virtualización de servidores	La virtualización es el proceso de presentar un subconjunto de recursos físicos agrupados de forma lógica, de tal forma que se obtengan beneficios sobre la configuración original.	Consiste en que las aplicaciones solo se puedan comunicar a través de conexiones de red configuradas.	Aislamiento	Cantidad de sistemas operativos aislados	El software virtual ofrece la posibilidad de instalar varios sistemas operativos en forma simultánea, pero se ofrece la posibilidad que cada uno está aislado	Guía de observación	Servidores y red de datos
				Número de conexiones de red entre máquinas	Identifica el número de conexiones de red entre máquinas, estas permiten controlar el nivel de riesgo	Guía de observación	
		Consiste en almacenar la máquina virtual en un solo archivo, el cual facilita su traslado.	Encapsulamiento	Índice de compatibilidad	Logro alcanzado al identificar la compatibilidad de los sistemas operativos virtualizados con el software y con los otros sistemas operativos invitados	Check list	

2.1 Población y Muestra

En la población y muestra se delimitaron a los sujetos más representativos de la investigación que permitieron la búsqueda de información más relevante.

Población:

Se llegó a determinar a 16 equipos de cómputo lo cuales son los servidores físicos como población puesto que estos son los que nos ayudaran recopilar los datos necesarios para poder medir la calidad de servicios prestados.

Indicador	Población
I1: Cantidad de Servidores Físicos	16 Equipos de computo
I2: Cantidad servicios ofrecidos por cada servidor	16 Equipos de computo
I3: Retardo promedio (ida y vuelta) que sufrieron los paquetes	16 Equipos de computo
I4: Tasa de pérdida de paquetes	16 Equipos de computo
I5: Nivel de seguridad de los datos	16 Equipos de computo
I6: Nivel de disponibilidad de la información	16 Equipos de computo

Tabla 2: Población.

Elaboración propia.

Muestra:

La muestra en esta investigación fue de 16 equipos de cómputo debido a que se consideraron la totalidad de servidores que se tienen en la institución para realizar la investigación.

2.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Al presente proyecto de investigación se le ha implementado las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

La técnica de observación se utilizó para medir los indicadores, para ellos se emplearon los siguientes instrumentos:

- Análisis documental del gasto tecnológico
- Fichas de Requerimientos de Recursos Tecnológicos

- Fichas de Observación
- Listas de Cotejos

Lista de cotejo: consiste en un listado de operaciones, o secuencia de acción, que el investigador utiliza para registrar la presencia o ausencia de determinada característica o proceso Buendía y otros (1998).

Para la presente investigación este instrumento permite establecer el nivel de seguridad de los datos en el cuarto de comunicaciones, el cual, mediante una lista de controles, se chequea cada aspecto de seguridad descrito en el cuestionario N°1; asimismo se utilizó para verificar la disponibilidad de los datos y la cantidad de políticas de datos establecidas en el Gobierno Regional para la infraestructura de telecomunicaciones los cuestionarios N° 2 y N° 3 respectivamente.

Guías de observación: Guía de recolección utilizada para identificar información sobre las amenazas, vulneraciones y controles involucrados en la evaluación de seguridad de la información; permitiendo realizar la identificación, evaluación y tratamiento de los mismos. (Benguría Puebla, y otros, 2010). Este instrumento se aplicó para calcular el Retardo promedio (ida y vuelta) que sufrieron los paquetes, la tasa de pérdida de paquetes, la cantidad de servidores físicos existentes en la entidad además de la cantidad servicios ofrecidos por cada servidor; esto mediante un formato en el cual en un intervalo de tiempo se aplica una serie de observaciones de resultados obtenidos con la ejecución de una serie de comandos realizados en el computador.

Las técnicas e instrumentos se evidencian a continuación:

VARIABLE: Modelo de Virtualización de servidores

Indicador	Técnica	Instrumentos
Cantidad de sistemas operativos aislados	Observación	Guía de observación
Número de conexiones de red entre maquinas	Observación	Check list
Índice de compatibilidad	Observación	Check list

Tabla N° 3: Recolección De Datos

Elaboración propia

VARIABLE: Infraestructura de servicios de información

Indicador	Técnica	Instrumento
Retardo promedio (ida y vuelta) que sufrieron los paquetes	Observación	Guía de Observación N° 01
Tasa de pérdida de paquetes	Observación	Guía de Observación N° 02
Cantidad de servidores físicos	Observación	Guía de Observación N° 03
Cantidad servicios ofrecidos por cada servidor	Observación	Guía de Observación N° 04
Nivel de seguridad de los datos	Observación	Check list
Nivel de disponibilidad de la información	Observación	Check list

Tabla N° 4: Recolección De Datos

Elaboración propia

2.4 Métodos de análisis de datos

En el presente trabajo los métodos de análisis de datos utilizar son:

- Revisión de datos obtenidos
- gráfico de barras para mostrar el la Retardo promedio que sufrieron los paquetes y Tasa de pérdida de paquetes
- Tablas y gráfico de barras para mostrar la cantidad de servidores físicos
- Cantidad servicios ofrecidos por cada servidor, así como para el nivel de seguridad de los datos.
- Frecuencias de medidas relativas

2.5 Aspectos éticos

Para la presente investigación se hace un reconocimiento a la autoría intelectual mediante las citas bibliográficas de cada uno de los autores citados en forma parcial o total. Es preciso especificar que se reservó la identidad de las personas que contribuyeron en el estudio, de la misma manera se mantiene la confiabilidad de la información institucional utilizada.

III. RESULTADOS

El Gobierno Regional de Piura solo cuenta con 07 servidores físicos que cumplen su funcionalidad como tal (Imagen N° 4) IBM System 3500(2), HP DL 380 G9, DELL PowerEdge R200, DELL PowerEdge R290, DELL PowerEdge R420 y DELL PowerEdge R720; los otros 09 servidores son computadoras de escritorio que por sus prestaciones de hardware y de acuerdo de las necesidades de ese momento han sido seleccionadas para el funcionamiento como servidores tales como servidores de dominio, balanceadores de carga, sistemas administrativos y de gestión, servidor de licencias de software, bases de datos, portal institucional, portal UE, DHCP, Radius. En base a estas consideraciones se ha trabajado con las limitaciones actuales y prioridad de los servidores (ver tabla N° 29).

3.1. Cantidad de servidores físicos

Los servidores físicos en el Gobierno Regional de Piura son 16 (ver tabla N° 25), pero en la propuesta considerando la prioridad de los servicios de cada servidor (tabla N° 29) que fue establecida según personal de TI de la institución, resulto la consideración de 8 servidores físicos (tabla N° 26); para ello se ha evaluado la capacidad y los servicios de cada uno de los 16 servidores, así como el tráfico de la red (figura N° 14). Este resultado implicará un ahorro significativo debido a que se dispondrá de menor cantidad de servidores y por lo tanto el personal de TI debe dedicarse menos tiempo a su administración; además se consideró que el uso de esta tecnología de virtualización toma en cuenta la configuración de un servidor de respaldo. Como se muestra en el Grafico N° 1 la cantidad de servidores físicos sin virtualización son 16 y los servidores físicos con virtualización son 08 servidores, lo cual implica una disminución de 08 servidores produciendo un ahorro de 50%. Además, se ha considerado la utilización para ello de los servidores actuales, e instalar máquinas virtuales para el aprovechamiento de sus recursos.

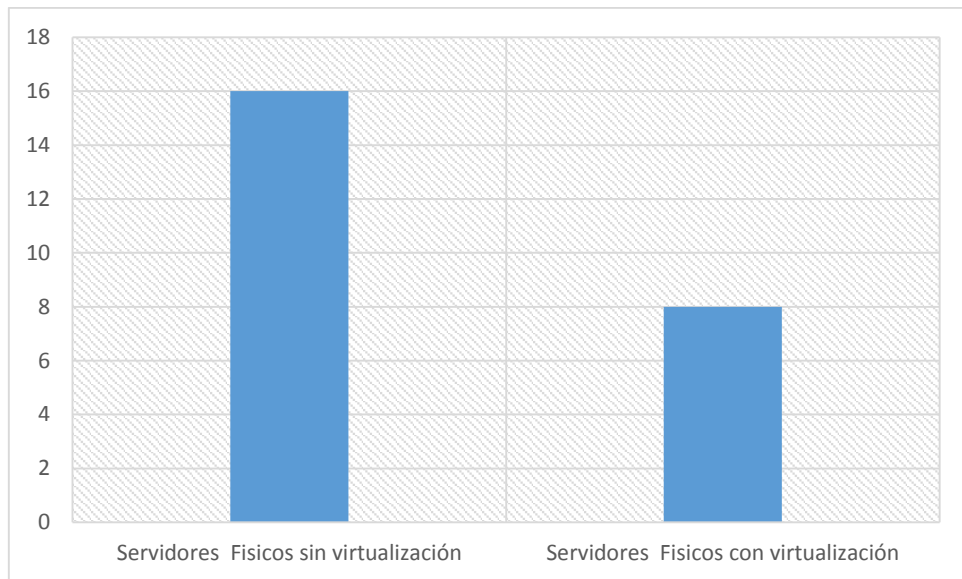


Gráfico N° 1 Cantidad Servidores Físicos

Elaboración propia

3.2. Cantidad servicios ofrecidos por cada servidor

La cantidad de servicios ofrecidos sin virtualización resulta una media de 1.75 según tabla N° 27 (ver anexo A), por cada servidor físico en la actualidad, además se ha establecido los servicios que son críticos para la continuidad de las operaciones (tabla N° 28) en el gobierno regional donde 1 es más importante y 3 representa el de menor importancia. La consolidación de varias aplicaciones reduce todos los costos de hardware de un servidor dedicado, es decir, disco duro, CPU, memoria, unidades de alimentación, tarjetas de red, puertos de switches y el servidor propiamente dicho. Mediante el balance de cargas en los servidores se optimiza el uso del mismo, ofreciendo más servicios en los servidores físicos actuales, mejorando el rendimiento y la capacidad de los servidores actuales. Con el modelo propuesto tenemos una media de 2.75 servicios ofrecidos por cada servidor, lo cual incrementa en promedio 01 servicio por cada servidor, con lo cual se reducen los costos correspondientes a recursos especializados en distintos sistemas operativos, como se indica en la gráfica N° 2. Además, cada uno de los servidores utiliza más sus recursos al virtualizar más servicios en cada uno de ellos.

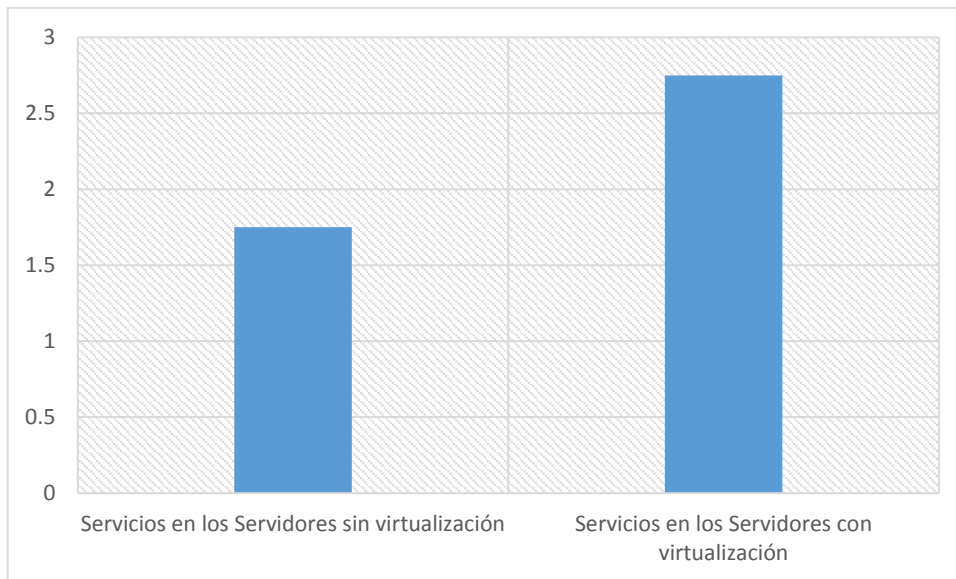


Gráfico N° 2 Cantidad de servicios por servidor Físico

Elaboración propia

3.3. Retardo promedio (Ida y Vuelta) que sufrieron los paquetes

El proceso de prueba consiste en ejecutar en el computador el comando CMD, el cual presenta una ventana básica que permite escribir comandos que el sistema operativo puede interpretar y procesar para realizar una inspección en la red, en este caso parámetros de medición en la red.

El comando PING, como herramienta de línea cuya interfaz se muestra en la Imagen N° 1, se utilizó para ver los errores en la red, el cual se ejecutó desde un computador ubicado en uno de los puntos de la red de la institución hasta los servidores físicos del portal Institucional, Servidor DHCP y Servidor DNS. Según los datos según Tabla N° 21 (ver anexo A) el retardo promedio es de 97.81 milisegundos (ida y vuelta). Por medio del tiempo de espera de la respuesta a ese envío de información se determina el tiempo de retraso o no de esa respuesta, lo que también se conoce como latencia.

```

C:\> Símbolo del sistema
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Estadísticas de ping para 200.48.41.67:
  Paquetes: enviados = 4, recibidos = 0, perdidos = 4
    (100% perdidos),
C:\Users>ping educacion.regionpiura.gob.pe
Haciendo ping a educacion.regionpiura.gob.pe [200.48.41.80] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 200.48.41.80: bytes=32 tiempo=293ms TTL=50
Respuesta desde 200.48.41.80: bytes=32 tiempo=440ms TTL=50
Respuesta desde 200.48.41.80: bytes=32 tiempo=284ms TTL=50
Respuesta desde 200.48.41.80: bytes=32 tiempo=37ms TTL=50
Estadísticas de ping para 200.48.41.80:
  Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
  Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 37ms, Máximo = 440ms, Media = 263ms
C:\Users>

```

Imagen N° 1: Interfaz del comando PING

Elaboración propia

Mientras menor el valor del tiempo de latencia, mejor es la calidad del servicio para el usuario, lo cual demostraría que no existe problemas en el tráfico de la red. Para realizar estas pruebas se implementó los servidores web institucional, servidor DHCP y servidor DNS, utilizando el software VMWare y se obtuvo un tiempo de latencia en promedio de 37.53 milisegundos según Tabla N° 22 (ver anexo A); haciendo una diferencia de 60.28 milisegundos en promedio por cada computador de la red del Gobierno Regional de Piura, tal como se aprecia en la Grafica N° 3.

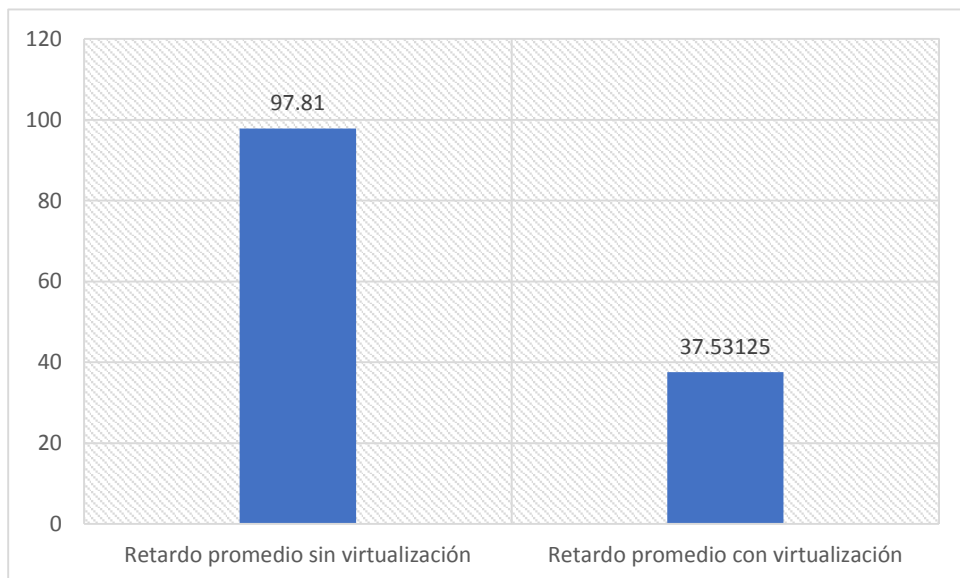


Gráfico N° 3: Retardo promedio en la Red

Elaboración propia

3.4. Tasa de pérdida de paquetes

Ejecutando la herramienta en línea de comando PING desde cualquier punto de la red de la institución hasta los servidores físicos del portal Institucional (Servidor Web), DHCP y DNS. Se envía un paquete de 32 bits, este proceso consiste en trasladar por un medio de transmisión un conjunto de mensajes el cual avanza por distintos dispositivos de comunicación hasta llegar a su destino, mediante una dirección IP.

La pérdida de paquetes sin utilizar virtualización es en promedio de 0.75 paquetes por cada envío según tabla N° 23 (ver anexo A) como se enviaron 04 paquetes se tiene una media de 18.75%, pero utilizando la virtualización el promedio de pérdida de los paquetes enviado a los servidores virtuales configurados en el VMWare es de 0.17 paquetes (tabla N° 24) obteniéndose una media de 4.25%; lo cual implica una pérdida menor de 0.58 paquetes; este ahorro es significativo porque implica esto para cada acceso de un computador en la red.

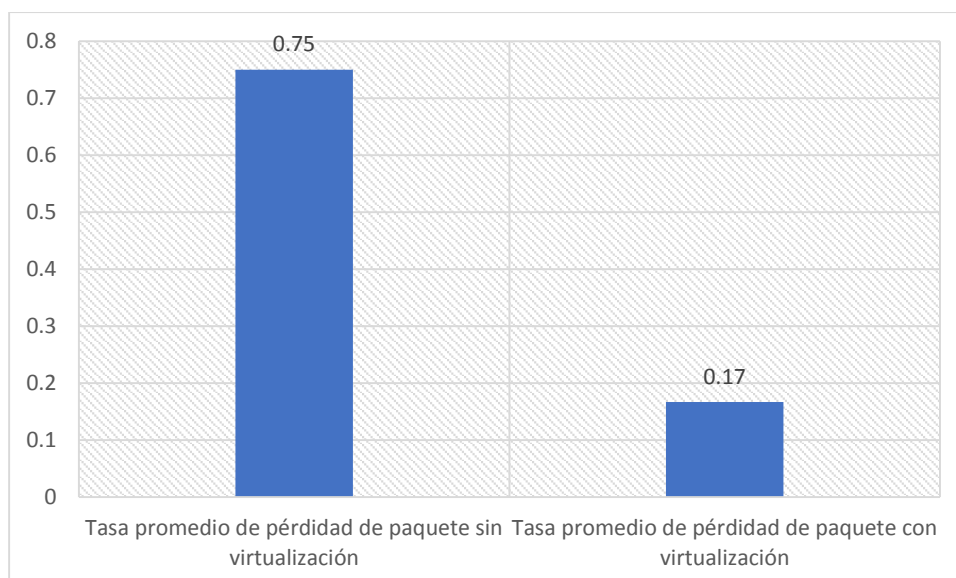


Gráfico N° 4: Tasa de Pérdida de Paquetes
Elaboración propia

3.5. Nivel de seguridad de los datos

En lo relacionado al nivel de la seguridad de los datos se ha considerado cuatro niveles los cuales son malo, regular, bueno, excelente. Arrojando el nivel regular según el ponderado de la tabla N° 30 sin virtualización y el nivel de regular con un ponderado en 03 puntos mayor según Tabla N° 32 (ver anexo A) para el caso de un servidor virtualizado en el cuarto de telecomunicaciones (Grafico N°5).

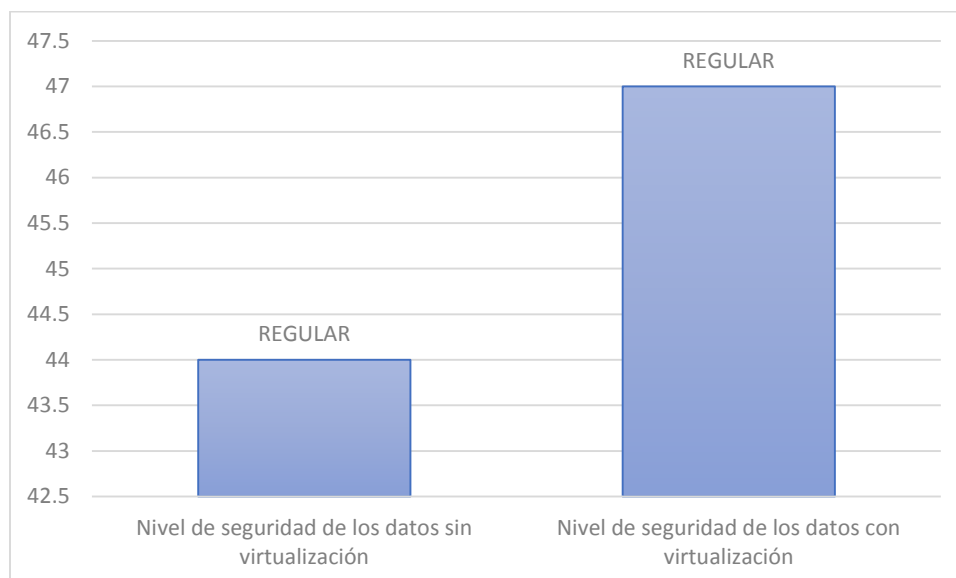


Gráfico N° 5: Nivel de seguridad de los datos
Elaboración propia

En lo relacionado a la **disponibilidad de la información** se ha considerado cuatro niveles los cuales son malo, regular, bueno, excelente. Arrojando un ponderado según tabla N° 31 (ver anexo A) correspondiente al nivel regular para el caso de disponibilidad de información y políticas de seguridad sin virtualización y un ponderado que corresponde al nivel de bueno según tabla N° 32 (ver anexo A) para el caso de un servidor virtualizado en el cuarto de telecomunicaciones (Grafico N°6).

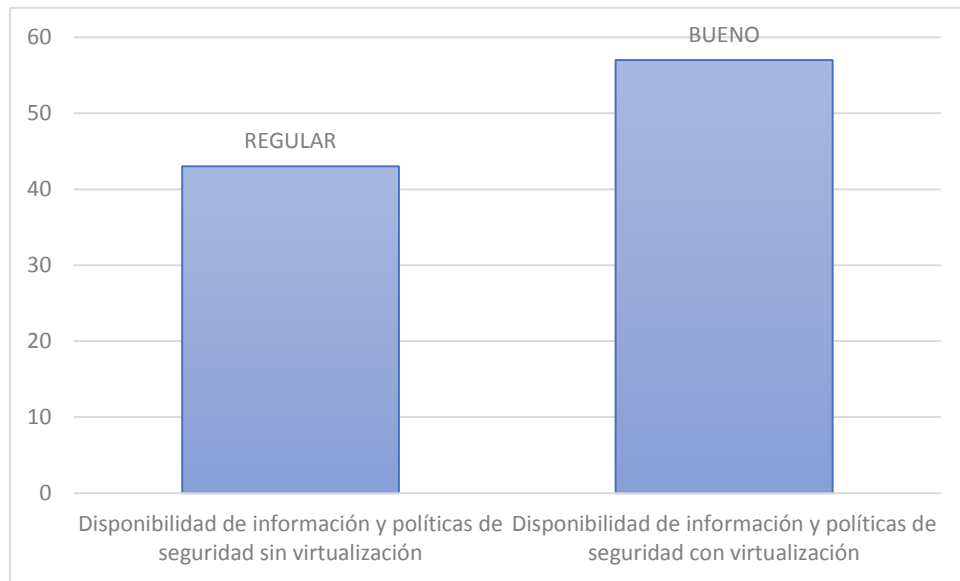


Gráfico N° 6: Disponibilidad de información y políticas de seguridad
Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

- La Cantidad de servidores físicos se reduce de 16 a 8, esto representa el 50% de los servidores actuales, esta situación se sustenta en la consolidación de servidores lo que consiste en reducir el número de los mismos y al mismo tiempo aumentar el porcentaje de utilización. Villar & Gómez (2015), sustentan que al consolidar servidores se permitirá usar despliegues más modulares y escalables y centralizar su administración, notablemente simplificada. Además Vega Anaya (2010) *sustenta que normalmente se obtiene una reducción de los activos en el orden del 50 % en hardware, energía y enfriamiento; esto sustenta los resultados obtenidos en la presente investigación en lo que respecta al hardware.*
- La cantidad media de servicios por cada servidor sin virtualización es de 1.75 servicios por servidor, y para el caso posterior con virtualización dicha cantidad media resultó 2.75 servicios por servidor. El aumento de dicho indicador se justifica por el aprovechamiento de la capacidad de los recursos de los servidores de la institución, este aprovechamiento implica el uso adecuado de disco duro, CPU, memoria, unidades de alimentación, tarjetas de red, puertos de switches y el servidor propiamente dicho, tal como lo sustenta (Isaca, 2010) cuando expresa que la consolidación de varias aplicaciones reduce todos los costos de hardware de un servidor dedicado, es decir, disco duro, CPU, memoria, unidades de alimentación, tarjetas de red, puertos de switches y el servidor propiamente dicho.
- El tiempo que tarda un datagrama (ida y vuelta) desde una maquina origen del mensaje hacia una maquina destino, definido como tiempo de retardo o latencia, se ve afectado por factores como la velocidad de transmisión, el tamaño del archivo y el tiempo de ejecución del servidor; tal como lo sustenta Murillo Morera (2010). En la presente investigación los tiempos de latencia posteriores a la virtualización fueron menores y se redujeron las interrupciones de los servicios, principalmente los servicios de portal Web, correo institucional, aplicaciones institucionales. Esto sustenta esta investigación en el cual el tiempo de latencia sin virtualización fue de 97.81 milisegundos y con virtualización nos dio resultado de 37.53 milisegundos

donde se evidencia la mejora de implementar esta virtualización. De la misma forma lo sustenta Vega Anaya (2010) el cual indica que al implementar la virtualización ayuda a evitar las interrupciones de servicios en las empresas, la razón es que el entorno de servidores es más sencillo aumentando el rendimiento y el control de la administración.

- En lo que respecta a la tasa de pérdida de paquetes, sin virtualización se tiene una pérdida media del 18.75% mientras que con virtualización se obtiene una media de 4.25%, esto se origina por el congestionamiento en los puntos de red (errores de enlace), lo cual limitado por el TTL (tiempo asignado, el cual indicara por cuantos nodos puede pasar un paquete antes de ser descartado) de 2 segundos, normalmente se aceptan de hasta un 5% según lo sustenta (Hallberg, 2007); el valor obtenido en la investigación se encuentra dentro de este rango, además también lo explica (Eugenio, y otros, 2015) afirmando que en la virtualización recursos como memoria, capacidad de procesamiento, red, disco, etc. presentan porcentajes de utilización mayores a los habituales ofrecidos por servidores físicos dedicados, por lo que los servidores físicos de los que dispongamos son utilizados de manera óptima.
- Finalmente, con respecto al nivel de la seguridad de los datos el nivel no se ha incrementado manteniéndose en regular, esto se debe al tiempo de la aplicación del instrumento, debido al poco tiempo de la instalación de los servidores virtuales; en cuanto a la disponibilidad de información y políticas de seguridad, este si ha elevado de nivel de regular a bueno, tal como lo sustenta Eugenio & Gómez (2015) expresando que los servidores pasarán a ser simplemente directorios y archivos de configuración, fácilmente replicables en copias de seguridad. En muchos casos la recuperación puede ser reducida a copiar y pegar estos directorios y archivos de configuración de una copia de seguridad o desde una máquina virtual preinstalada. Valdivieso Ruíz (2014) manifiesta y se coincide con sus apreciaciones en las que se puede realizar más divisiones de las que se contaba con máquinas físicas, Al realizar más

divisiones contando con los servidores virtuales, se aísla mejor los servicios obteniéndose más seguridad en todo el sistema, de la misma forma lo sustenta (Isaca, 2010) el cual expresa que la virtualización permite realizar copias de seguridad y duplicar cada servidor de manera sencilla y periódica como una imagen virtualizada completa en un dispositivo independiente de almacenamiento basado en disco.

V. CONCLUSIONES

- Se determinó las necesidades de los servicios de información en el Gobierno Regional de Piura, elaborando una propuesta de virtualización de servidores, la misma que fue desarrollada en tres etapas: La etapa de metodología para la implementación, la definición de las fases para el diseño y finalmente la etapa de costos para la implementación.
- Se analizó la calidad del servicio de información en el Gobierno Regional de Piura mediante el modelo de virtualización de servidores, cabe aclarar que se virtualizaron 03 servidores: web institucional, DHCP y DNS; la cantidad de servidores se redujo en 50%, la media de servicios ofrecidos por cada servidor se incrementa en 1, la latencia disminuye en 61.62% y la tasa de pérdida desciende hasta 4.25%, por lo que se concluye que mejora en la calidad del servicio y esto mejorará más al momento que se virtualicen los 08 servidores propuestos.
- Se determinó el nivel de seguridad de los datos Gobierno Regional de Piura demostrando que con la virtualización de los 03 servidores: web institucional, DHCP y DNS; el nivel de seguridad de los datos no se incrementó, pero en cuanto a la disponibilidad de información y políticas de seguridad se elevó de regular a bueno; lo cual se puede concluir que el instalar todos los servidores estos valores se incrementarán.
- Se logró determinar que se mejoró la calidad del servicio mediante la optimización de sus indicadores, asimismo la calidad del servicio se logra elevar su nivel, por lo que se concluye que esto mejora la infraestructura de servicios de información en el Gobierno Regional de PIURA.

VI. RECOMENDACIONES

- Para utilizar una herramienta de virtualización se recomienda realizar un análisis de las necesidades en infraestructura, esto puede ser determinante en los resultados de la investigación.
- En el proceso de medición se recomienda utilizar equipos certificadores, debido a que la garantía de confiabilidad de los datos, influye en los valores de algunos indicadores relacionados con la seguridad.
- Se recomienda culminar con la última etapa de implementación de todos los servicios de virtualización, lo cual conllevará a otro tema de investigación.
- En la investigación se utilizó una metodología, la misma que orienta a la investigación al alcance de los objetivos planteados. Se recomienda considerar otras metodologías y modelos de virtualización al planteado según el alcance de la infraestructura de la empresa.

VII. PROPUESTA

PROPUESTA DE VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES EN EL GOBIERNO REGIONAL DE PIURA

7.1. Etapas de la metodología para la Implementación

7.1.1. Etapa 1: Análisis y selección de la solución

Análisis de las soluciones de virtualización

En la actualidad en el mercado de tecnologías existe una gama de soluciones de virtualización las cuales pretenden cubrir la mayoría de las necesidades que requieren las empresas. Es por eso que los administradores de TI deben elegir la que mejor se ajusta a las necesidades de su entorno, estas son las más utilizadas y recomendadas:

- XEN Server
- Hyper-V
- VMWare

Para la presente investigación se realiza la comparación de criterios más relevantes para para optar por una de ellas.

Selección de la solución de virtualización a utilizar

Para la selección se analizó las tecnologías de virtualización de más presencia en el mercado, por tanto, se presenta el siguiente cuadro:

En primer lugar, se determinan las ponderaciones para cada parámetro que vamos a tener en cuenta para el análisis, para ello se construye la matriz NxN.

Determinación de ponderaciones a los parámetros de análisis

		1	2	3	4	5		
1	Administración	X	0	1	1	1	3	30%
2	Rendimiento	1	X	0	0	1	2	20%
3	Mantenibilidad	0	1	X	0	1	2	20%
4	Escalabilidad	0	0	1	X	0	2	20%
5	Instalación	0	0	0	1	X	1	10%
							10	100%

Tabla 5: Matriz de Ponderación Técnica Operativa de Servidores

Donde:

0=Menos importante

1=Mas importante

X=Igual de importante

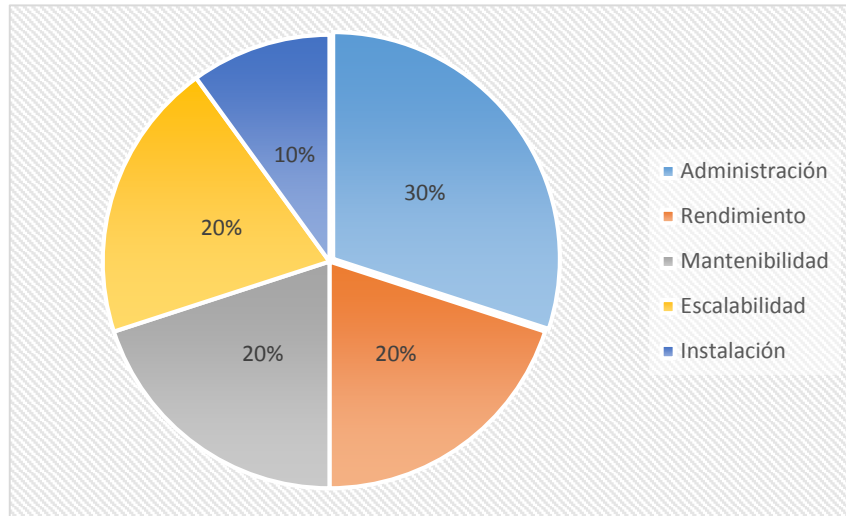


Gráfico N° 6: Parámetros de Análisis
Elaboración Propia

		1	2	3	4		
1	Licencias	X	1	1	1	3	50%
2	Soporte Técnico	0	X	0	1	1	17%
3	Capacitación	0	1	X	1	2	33%
4	Otros	0	0	0	X	0	0%
						6	100%

Tabla 6: Matriz de Ponderación Económica Operativa de Servidores

Donde:

0=Menos importante 1=Mas importante X=Igual de importante

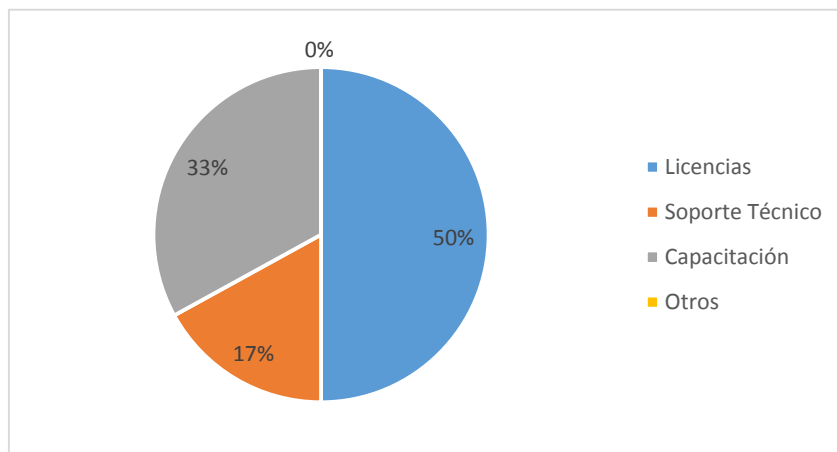


Gráfico N° 7: Ponderación Económica Operativa de Servidores

Elaboración Propia

Criterio/Tecnología	Ponderación	VMWare		Xen Server		Hyper-V	
		Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje
Administración	0.30	90	27	80	24	70	21
Rendimiento	0.20	90	18	80	16	80	16
Mantenibilidad	0.20	90	18	90	18	80	16
Escalabilidad	0.20	90	18	80	16	70	14
Instalación	0.10	90	9	70	7	90	9
TOTAL		24	90	19	81	20	76

Tabla 7 Cuadro comparativo de parámetros técnicos

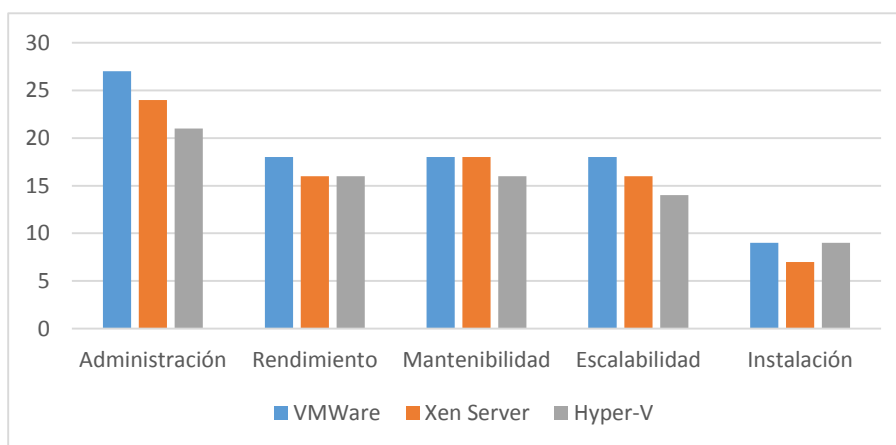


Gráfico N° 8: Parámetros técnicos
Elaboración Propia

Criterios	Ponderación	VMWare		Xen Server		Hyper-V	
		Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje
Licencias	0.50	94.8	47	100	50	45.5	23
Soporte Técnico	0.17	100	17	89.5	15	81.4	14
Capacitación	0.33	100	33	46.7	15	87.5	29
	1.00		97		80		66

Tabla 8 Cuadro comparativo de parámetros económicos

En nuestro caso por el cumplimiento de criterios más acordes con el entorno del Gobierno Regional y los valores comparativos encontrados cuyo ponderado posee el mayor peso es el VMWare, 90 y 97 en ambas tablas, por lo que se optó para el desarrollo de la presente investigación por el VMWare.

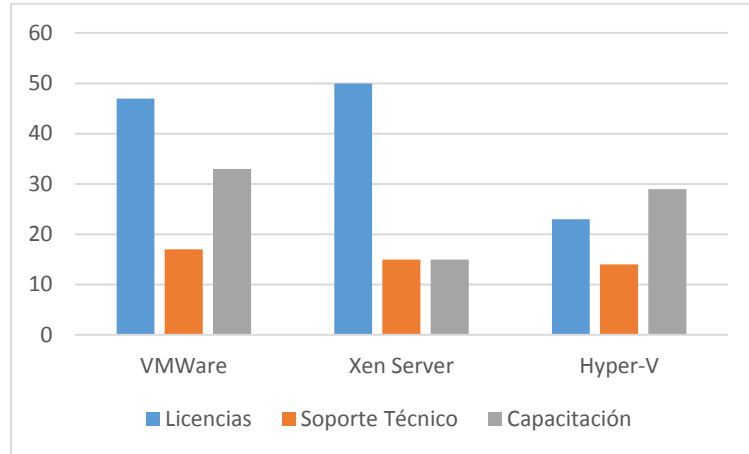


Gráfico N° 9: Parámetros económicos
Elaboración Propia

7.1.2. Etapa 2: Definición de las fases para el diseño

7.1.2.1. Descripción de la situación actual de TI en la empresa

Este punto hará una breve referencia sobre cómo es que se encuentra la situación actual de la empresa en relación al área de TI. Se revisarán los siguientes puntos:

- ✓ Plataforma de redes y comunicación actual
- ✓ Red WAN
- ✓ Topología de red
- ✓ Inventario de servidores
- ✓ Componentes de la Arquitectura Tecnológica y de Comunicaciones

Características de Redes y Comunicaciones

Rubro		Característica	GR Piura
Infraestructura Tecnológica	Red	Tipo de Red	Estrella Extendida
		Cantidad de Servidores	16 (Hardware)
		Firewall	2 (Principal y respaldo)
		Proxy	No
		Dispositivo de Backup	1 NAS (Network Attached Storage) + Implementación de Equipo para respaldos
		Cantidad de PCs conectados a la red	823 (2 sedes)
		Cantidad de Impresoras conectadas a la red	52
		Cableado de red	Cat 5e
	Comunicaciones	Servicio Internet	Dedicado
		Proveedor de acceso a Internet	Telefónica
		Ancho de banda	18Mbits
		Servicio de correo Electrónico	Si / Interno
		Servicio de Página Web	Si / Interno

Tabla N° 9 Características de redes comunicaciones

Fuente: Gobierno Regional de Piura (2012)

Red WAN

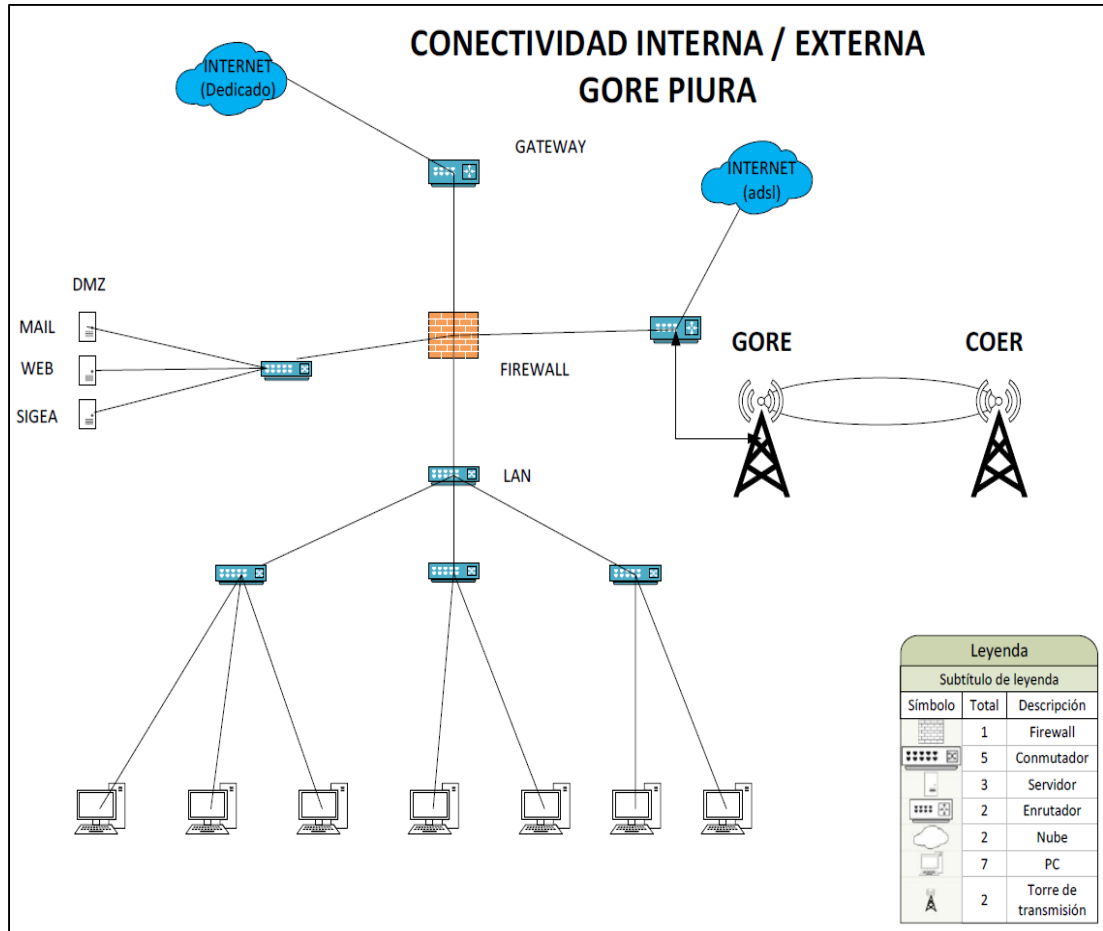


Imagen N° 2 Red WAN Gobierno Regional de Piura
(Gobierno Regional de Piura,, 2012)

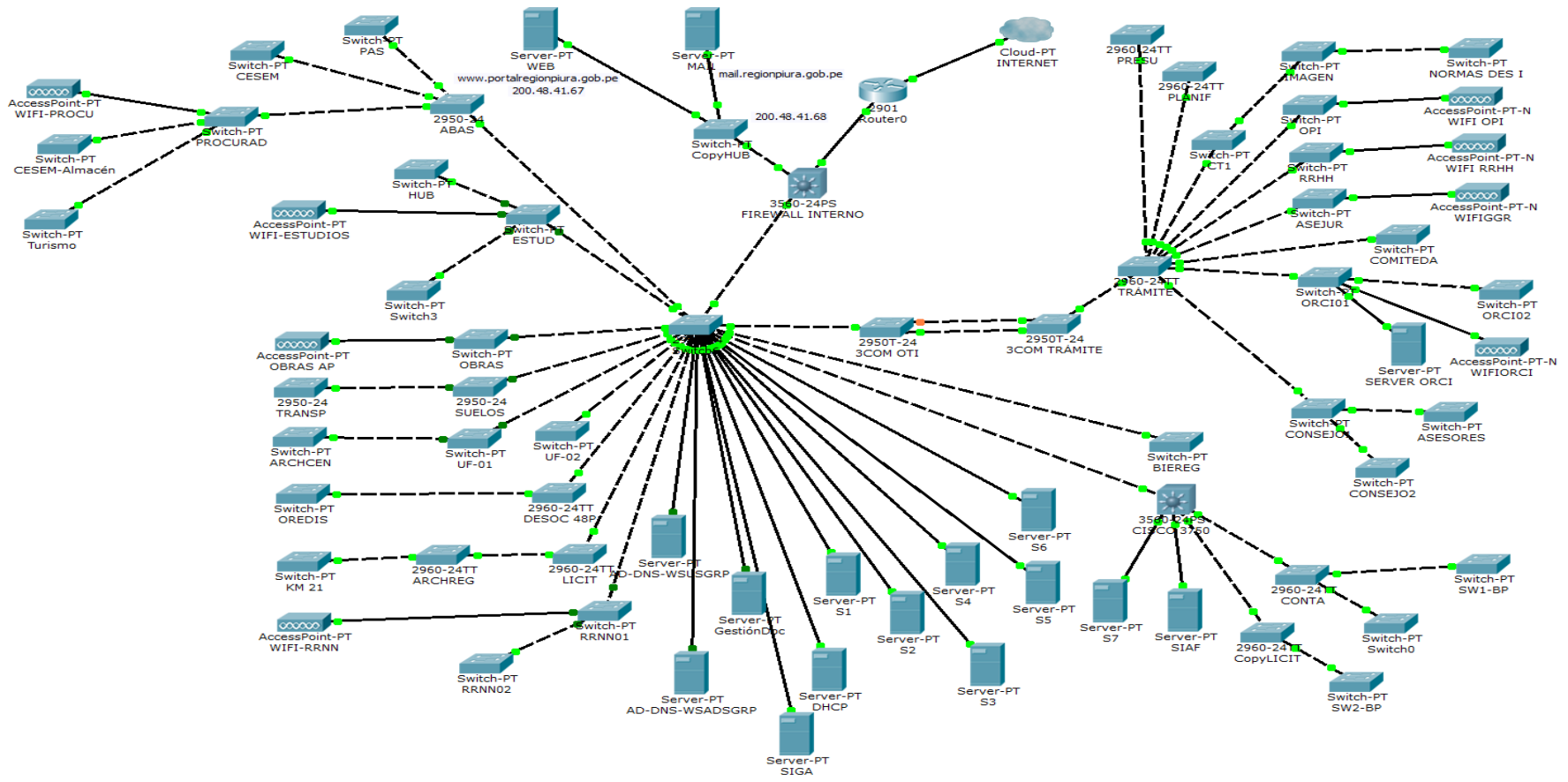


Imagen N° 3 Topología Red del Gobierno Regional
Fuente: Gobierno Regional de Piura (2012)

N°	Tipo de servidor (Aplicaciones, BD, Correo, Firewall, etc)	Marca	Modelo	RAM	Disco Duro	Procesador	Sistema Operativo	Proposito	PC/Servidor	IP
1	Archivos	HP	Compaq 8200	6 GB	500 GB	I7 2600 3.4GHz	Windows Server 2012 R2 STD	Licencias para s10 y controlador de dominio	PC	192.168.2.1
2	Archivos	HP	Compaq 8200	6 GB	500 GB	I7 2600 3.4GHz	Windows Server 2012 R2 STD	Antivirus	PC	192.168.3.1
3	Archivos	IBM	System X3500	4 GB	135 GB (2)	Intel Xeon E335 2 GHz (02)	Windows Server 2012 R2 STD	Licencias de Autodesk, DNS	Servidor	192.168.4.1
4	Archivos	HP	DL 380 G9	64 GB	900 GB (3 Array 5)	Intel Xeon E5 2650 2.3 GHz (02)	Windows Server 2012 R2 STD	Servidor de SIAF, CEPRESU	Servidor	192.168.5.1
5	Archivos	IBM	System X3500	4 GB	1 TB (3)	Intel Xeon E335 2 GHz (02)	Windows Server 2012 R2 STD	Servidor de respaldo	Servidor	192.168.6.1
6	Archivos	DELL	PowerEdge R720	32 GB	4 TB	2.0 GHz (24 Nucleos)	XenServer 6.1	DHCP, Inventario, portal	Servidor	192.168.7.1
7	Archivos	DELL	PowerEdge R420	16 GB	4 TB	2.20 GHz (12 Nucleos)	XenServer 6.2	Controlador de Dominio, MV	Servidor	200.48.41.68
8	Archivos	DELL	PowerEdge R290	4 GB	1.22 TB	Intel Xeon X5470 3.33 GHz 4 CPU	VsPhene 5 Hypervisor	DHCP, 03MV	Servidor	192.168.8.1
9	Servidor de Aplicaciones	DELL	PowerEdge R200	8 GB	300 GB	L3360 2.83 GHz QUADCORE	Ubuntu 12.0.4 LTS	Wildfly	Servidor	192.168.9.1
10	Balaceador de Carga			2GB	100 GB	1Procesador	Debian 8	Balaceador de Carga	PC	192.168.10.1
11	Servidor de Aplicaciones			2 GB	20 GB	1CPU	Ubuntu Server 12.0.4 LTS	Inventario GRP, Sistema Integrado de Gestión de Expedientes	PC	192.168.11.1
12	Servidor de BD			7 GB	100GB, 150GB	6 CPU	Windows Sever 2008	SIGA, SQL SERVER 2008	PC	192.168.12.1
13	Servidor de Aplicaciones y BD			8 GB	500 GB	4 CPU	Ubuntu Server 14.0.4 LTS	Portal Institucional	PC	200.48.41.67
14	Servidor de Aplicaciones y BD			5 GB	500 GB	5 CPU	Ubuntu Server 14.0.4 LTS	Portal UE, Aplicaciones Web Administrativas	PC	192.168.13.1
15	DHCP			3 GB	500 GB	1CPU	Zentyal 4.1 (V. Community)	DHCP	PC	192.168.14.1
16	RADIUS			1GB	60 GB	1CPU	CII TI X.Wifi	RADIUS (Sistema de Autenticación de Clientes inalámbricos con el protocolo RADIUS)	PC	192.168.15.1

Imagen N° 4 Inventario de servidores
Fuente: Gobierno Regional de Piura (2012)

Perspectiva	Componente	Breve Descripción
Interacción con el usuario	Canales de Acceso	Correo electrónico, páginas web, mensajería instantánea.
	Canales de Entrega	Gestor de contenidos/buscador (para portales institucional, transparencia, datos abiertos)
	Requerimientos de Servicio	Telefonía IP, Mensajería Electrónica y Herramientas Ofimáticas Colaborativas en la Nube.
Interacción con el software de aplicación	Servicio de Integración	Gestor de procesos, Gestor de contenidos (para Aplicativos como Trámite Documentario y otros)
	Servicio de Interoperabilidad	Plataforma de interoperabilidad/intercambio/colaboración (aplicable para interacción con sistemas externos, puede ser PIDE de ONGEI).
	Presentación	Interfaces gráficas de usuario.
	Seguridad	Plataforma de gestión de autenticación de usuarios y control de accesos.
	Intercambio de datos	Software base para Sistema Georeferenciado, servicios web para integración de aplicaciones.
	Administración de datos	Software de almacenamiento/ gestor de BD, herramientas de backup.
Interacción con el Hardware	Servidores de entrega	Software base de servidores (adm red, alta disponibilidad, nube, etc).
	Ingeniería de Software	Software para desarrollo, despliegue, testing, intranet.
	Plataforma de Soporte Técnico	Servidores Hw-Sw, virtualización, VPN y Software de Acceso Remoto, balanceador de carga, filtro web
	Storage/Base de datos	Equipos y software de almacenamiento/ gestor de BD, Plataforma de backup.
	Hardware e infraestructura	Datacenter (UPS, sistemas acondicionamiento y seguridad, sistema eléctrico estabilizado con puesta a tierra y grupo electrógeno de respaldo).Servidores físicos.
	Servicio de Transporte	Redes (Equipos, servidores, firewall, proxy, Sistema Análisis de Red) y cableado de datos y eléctrico, Switches (Port Security), ancho de banda.

Tabla N° 10 Componentes de la Arquitectura Tecnológica y de Comunicaciones

Fuente: Gobierno Regional de Piura (2012)

N°	Tipo de servidor (Aplicaciones, BD, Correo, Firewall, etc)	Marca	Modelo	RAM	Disco Duro	Procesador	Sistema Operativo
1	Archivos	HP	Compaq 8200	6 GB	500 GB	i7 2600 3.4GHz	Windows Server 2012 R2 STD
2	Archivos	HP	Compaq 8200	6 GB	500 GB	i7 2600 3.4GHz	Windows Server 2012 R2 STD
3	Archivos	IBM	System X3500	4 GB	135 GB (2)	Intel Xeon E335 2 GHz (02)	Windows Server 2012 R2 STD
4	Archivos	HP	DL 380 G9	64 GB	900 GB (3 Array 5)	Intel Xeon E5 2650 2.3 GHz (02)	Windows Server 2012 R2 STD
5	Archivos	IBM	System X3500	4 GB	1 TB (3)	Intel Xeon E335 2 GHz (02)	Windows Server 2012 R2 STD
6	Archivos	DELL	PowerEdge R720	32 GB	4 TB	Intel Xeon E5 2620 2.0 GHz (24)	XenServer 6.1
7	Archivos	DELL	PowerEdge R420	16 GB	4 TB	Intel Xeon E5 2420 2.20 GHz (12)	XenServer 6.2
8	Archivos	DELL	PowerEdge R290	4 GB	1,22 TB	Intel Xeon X5470 3.33 GHz 4 CPU	VmWare VsPhene 5
9	Servidor de Aplicaciones	DELL	PowerEdge R200	8 GB	300 GB	Intel Xeon CPU L3360 2.83 GHz	Ubuntu 12.0.4 LTS
10	Balaceador de Carga			2GB	100 GB	1Procesador	Debian 8
11	Servidor de Aplicaciones			2 GB	20 GB	1CPU	Ubuntu Server 12.0.4 LTS
12	Servidor de BD			7 GB	100GB, 150GB	6 CPU	Windows Sever 2008
13	Servidor de Aplicaciones y BD			8 GB	500 GB	4 CPU	Ubuntu Server 14.0.4 LTS
14	Servidor de Aplicaciones y BD			5 GB	500 GB	5 CPU	Ubuntu Server 14.0.4 LTS
15	DHCP			3 GB	500 GB	1CPU	Zentyal 4.1 (V. Comunity)
16	RADIUS			1GB	60 GB	1CPU	ClI TIX,Wifi

Imagen N° 5 Lista de servidores

Elaboración propia

7.1.2.2. Requerimientos de la nueva infraestructura virtual

Tomando como referencia los inventarios de hardware, se elabora una matriz para conocer la cantidad de recursos que se adquirirían considerando la virtualización de todos los servidores.

RECURSOS	ACTUAL	PROYECTADO	TOTAL
Memoria	168	336	504
Procesador	34.73	69.46	104.19
Disco	13481	26962	40443

Tabla N° 11 Componentes de la Arquitectura Tecnológica y de Comunicaciones

Elaboración propia

7.1.2.3. Planificación

En esta etapa se especifica la infraestructura de TI virtual a la cual se quiere llegar, luego el orden y la secuencia de pasos que se necesitarán para lograr ese objetivo.

Requisitos de instalación del VMWare

Es necesario tener en cuenta que para proceder a la instalación se debe cumplir con los requisitos mínimos de hardware y son los siguientes:

- Procesador de 64 bits
- GB de RAM mínimo, si se actualiza la versión y el host es administrado por vCenter debe ser de 3 GB.
- Uno o más adaptadores de red
- Controladora de disco SCSI, FC o RAID

7.1.2.4. Desarrollo del diseño

Definida la propuesta de diseño de infraestructura de TI virtual en el punto anterior, en esta etapa procederemos a realizar la implementación en el equipo de pruebas para la simulación y obtener los resultados. En esta etapa realizaremos la instalación de VMWare Workstation como sistema de virtualización para luego dar pase a la instalación de las máquinas virtuales simulando ser cada máquina virtual un servidor.

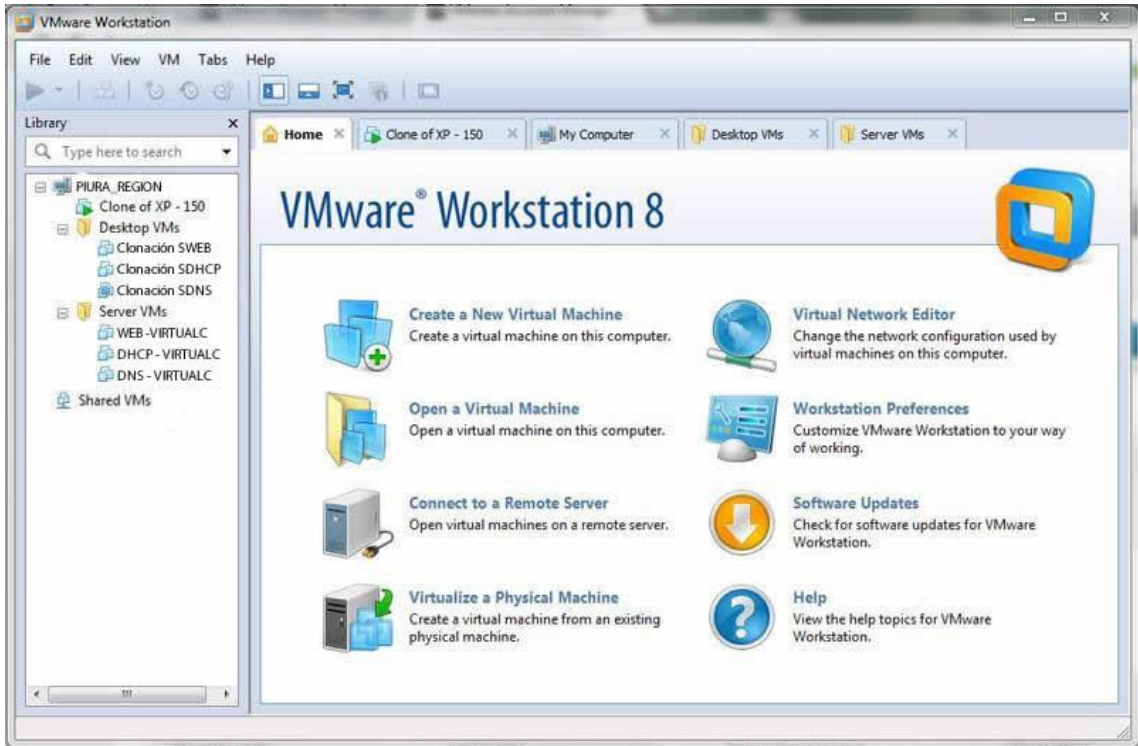


Imagen N° 6 interfaz principal del software
Elaboración propia

7.1.2.5. Instalación

El manual de instalación de las máquinas virtuales paso por paso de manera detallada se encuentra en el anexo B

7.1.2.6. Creación de Máquinas virtuales

Una vez instalado se procede a instalar el sistema Operativo de Servidor. Tal como se muestra en el grafico N° 8.

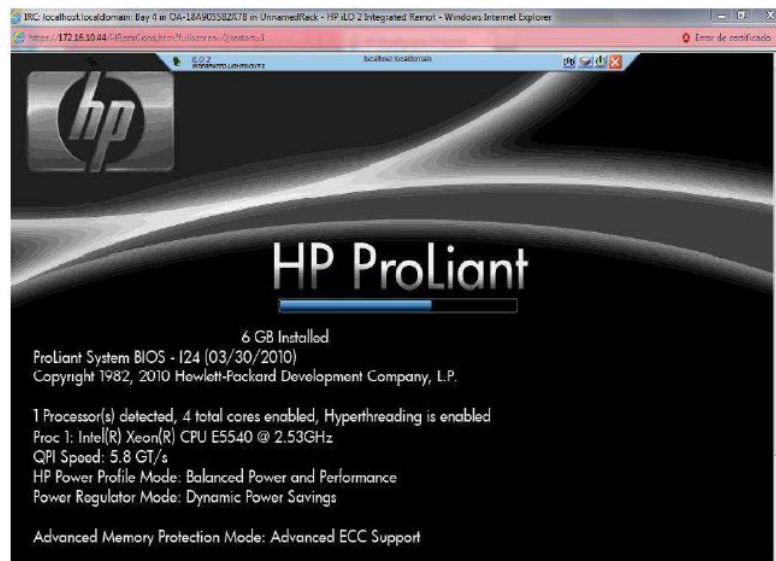


Imagen N° 8 Creación de máquina virtual

Elaboración Propia

7.1.3. Etapa 3: Costos para la implementación

7.1.3.1. Especificaciones técnicas de los recursos

Para la implementación de la nueva infraestructura virtual se requiere de los siguientes recursos, con sus respectivos costos; considerando la situación actual.

SOFTWARE
VMWare Estándar
HARDWARE
Servidores y Chasis
Servidores de media altura.
Chasis para servidores tipo BLADE
Sistema de Almacenamiento y Conectores redundantes (SAN)
Equipos Equallogic PS6110XV o modelo superior
Switches de ampliación a la SAN
Gabinetes
Memorias RAM
Tarjeta de RED iSCSI

Tabla N° 12 Especificaciones técnicas

Elaboración propia

Servidores de media altura.

Características	Descripción
Factor de forma	Formato Blade media altura
Procesador	AMD Optero serie 2000 de dos y cuatro núcleos • opciones de 105 W, 75 W y 55 W ACP
Memoria RAM	• 16 ranuras DIMM • 512 MB/1 GB/2 GB/4 GB de memoria SDRAM DDR2 con ECC • 8 GB de memoria SDRAM DDR2 con ECC
Almacenamiento	Discos duros SAS internos intercambiables en caliente: máximo de 2 • SAS de 2,5" (10.000 RPM): 36 GB, 73 GB, 146 GB • SAS de 2,5" (15.000 RPM): 36 GB, 73 GB
Sistemas operativos	• Microsoft® Windows Server® 2008, Standard y Enterprise Edition x32 • Microsoft Windows Server 2008, Standard y Enterprise Edition x64, incluye Hyper-V • Microsoft Windows Server 2008 x64 Datacenter, incluye Hyper-V • Microsoft Windows Server 2008 x64, Web Edition x32 y x64
Compartimientos de unidades	Dos discos duros SAS de 2,5" intercambiables en caliente
Opciones de tarjetas intermedias de E/S	Cuatro ranuras para tarjetas intermedias PCIe x8 (opcionales) Opciones disponibles para las 4 ranuras: • Ethernet Gb de doble puerto c/TOE (nuevo Broadcom 5709) • FC4 de doble puerto Qlogic QME2472 • FC4 de doble puerto Emulex M Lpe1105 (FC8 únicamente)

Tabla N° 13 Servidores de media altura

Elaboración propia

Chasis para servidores tipo BLADE

Características	Descripción
Servidores blades Soportados	Capacidad mínima para 8 servidores blades de altura completa o 16 de media 157 altura o cualquier combinación entre estos. del mismo modelo que los ofertados (incluyendo sus accesorios)
Factor de forma	Chasis Rackeable
Módulo de Administración	Redundantes y sin componentes que representen elementos únicos de falla. Presentar direcciones WWN/MAC persistentes para permitir realizar cambios, reemplazos o movimientos de servidores blade en los chasises sin necesidad de requerir cambios en la red LAN y SAN.
Tipos de servidores Blades soportados	Tecnología x86 (INTEL, AMD)
Fuentes de poder	Redundantes y Hot Plug, que garanticen el correcto funcionamiento a su máxima capacidad. Es necesaria la conexión física redundante "N+N" para garantizar alta disponibilidad. Entiéndase N+N como la capacidad de falla de cualquier combinación de "N" fuentes de poder manteniendo el 100% del chasis y sus componentes operativos.
Ventiladores	Redundantes y Hot Plug, que garanticen el correcto funcionamiento a su máxima capacidad
Bahías de conectividad	Como mínimo 6 bahías.
Conectividad LAN	Dos (02) Switches iSCSI 10 Gbps con capacidad mínima de 8 puertos externos (SFP+) y 16 puertos internos todos iSCSI 10 Gbps o superior. Dicho switch debe ser internos en el enclosure. 24 puertos activos y licenciados.
Software de Administración y monitoreo del Enclosure	Capacidad de acceder y administrar simultáneamente funcionalidades de vKVM y/o vMedia a todos los blades del chasis por uno o más usuarios.
Instalación	La instalación y puesta en marcha del equipo deberá ser realizada por el postor, integrándolo a la SAN actual del MTC. El equipo deberá ser compatible con los servidores blade de altura media y completa.

Tabla N° 14 Servidores tipo BLADE

Elaboración propia

**Sistema de Almacenamiento y Conectores redundantes (SAN)
Equipos Equallogic PS6110XV o modelo superior**

Características	Descripción
Sistema de Almacenamiento	Dos (2) controladoras con puertos iSCSI de 10Gbps
Unidades de disco duro	Deberá contar con mínimo veinticuatro (24) unidades SAS hotpluggable, de 600 GB y 15kRPM c/u.
Interface Red 10GBE	Dos (2) SPF+ por controlador
Soporte Red TCP	Compatible con IPV4, IPV6
Opción de expansión	Deberá tener la capacidad de poder combinar con otros arreglos EqualLogic serie PS, en el mismo grupo de SAN y con una única administración.
Interfaces de administración	SNMP, telnet, SSH, HTTP, Web (SSL) Consola Serial
Sistemas Operativos soportados	Windows Server 2003, Windows Server 2008 R2 con Hyper-V, Windows Server 2008, VMware ESX Server 3 / 3.5 / 4 / 5 ESXi 3.5, Citrix® XenServer, Red Hat Enterprise Linux, SUSE LinuxEnterprise, Sun™ Solaris, IBM AIX, HP-UX, Mac OS® X, Novell NetWare
Métodos de notificación	SNMP, e-mail, syslog
Seguridad	Autenticación CHAP Control de acceso para iSCSI Control de acceso para administración de interfaces, incluida la compatibilidad con RADIUS
Modelo	Optimizado para rack
Instalación	La instalación y puesta en marcha del equipo deberá ser realizada por el postor, integrándolo a la SAN actual.

Tabla N° 15 Equipos Equallogic PS6110XV o modelo superior

Elaboración propia

Switches de ampliación a la SAN

Características	Descripción
Detalles técnicos y puertos	Switch capa 2 y 3 de 48 puertos SPF+ 10GB Cuatro (4) puertos de 40Gb QSFP Fuente de poder redundante interna Cuatro (4) cables QSFP+ to 4 x 10GbE SFP+ pasivos de cobre, 5m Juego de Brackets para montar en Rack
Rendimiento	Capacidad de conmutación total de hasta 1.2 Tb/s full duplex Velocidad de reenvío de 960 Mpps Link Agreggation: 8 links por grupo Hasta 128K direcciones MAC Búfer de paquetes de 9 MB
Enrutamiento	RIP V1/V2, OSPFv2, CIDR, ICMP, VRRP, ARP, IGMPv1, v2, v3.
VLAN	Hasta 4,000 VLAN
Temperatura de funcionamiento	0 a 40 °C (de 32 a 104 °F)
Soporte Red TCP	IPV4, IPV6
Cables	Deberá incluir ocho (8) cables twinax de 5mt con terminales SPF+
Instalación	La instalación y puesta en marcha del equipo deberá ser realizada por el postor, integrándolo a la SAN actual.
Soporte Técnico:	Garantía de 3 años con cobertura 24 x 7, con un tiempo de respuesta de 4 horas (On-Site, partes y mano de obra)

Tabla N° 16 Switches de ampliación a la SAN

Elaboración propia

Gabinetes

Características	Descripción
Factor	Rack 42RU formato Wide
Forma y Altura	Ancho: 22.8" Altura: 39.1" Peso: 142 Kg aproximadamente
PDU's	Dos (02) PDU's 24A con todos sus cables de poder para cada toma.
Adicionales	Puertas traseras y Delantera con llave. - Incluir Kit de Ventilación.
Kit de Video	Consola retráctil de 1U con monitor de 17" con teclado y Mouse integrado.
Switch KVM	KVM digital de 08 puertos RJ45 con sus cables de conexión.

Tabla N° 17 Gabinetes
Elaboración propia

Memoria RAM

Características	Descripción
Memoria DDR3 RDIMM – 8 GB	Velocidad de Bus 1333 Mhz Dual Ranked de 8 GB por módulo de memoria, y 100 % compatibles con los servidores actuales
Instalación	integrándolo a los servidores actuales

Tabla N° 18 Memoria RAM
Elaboración propia

Tarjeta de RED iSCSI

Características	Descripción
Características técnicas	Tarjeta de Red PCIe. Dual Port 10GB, Data bus PCI Express 2.0, Transfer Rate 10 GbPS. Con connector SFP+/Direct Attach

Tabla N° 19 Tarjeta de RED iSCSI
Elaboración propia

7.1.3.2. Costos de la implementación

SOFTWARE		
VMWare Estándar		\$10,995.00
HARDWARE		
Servidores y Chasis		
Servidores de media altura.	1	\$203,643.00
Chasis para servidores tipo BLADE	1	\$20,364.30
Sistema de Almacenamiento y Conectores redundantes (SAN)		
Equipos Equallogic PS6110XV o modelo superior	2	\$9,950.00
Switches de ampliación a la SAN	2	\$18,414.00
Gabinetes	1	\$1,500.00
Memorias RAM	20	\$209.00
Tarjeta de RED iSCSI	1	\$254.72
TOTAL		\$297,665.02

Tabla N° 20 Costos de implementación
Elaboración propia

El costo de implementación de todos los servidores virtuales y su respectiva plataforma de administración es de \$ **297,665.02**.

VIII. REFERENCIAS

ACP Sistemas Web. 2016. h.acpsistemasweb. [En línea] 14 de 04 de 2016.
<http://www.acpsistemasweb.com/medida0.html>.

Andrade Sarmiento, Jorge Xavier y Suarez Valenzuela, Fernando Raúl. 2012. *Estudio e Implementación de una solución de virtualización para la universidad politécnica salesiana.* Guayaquil : s.n.

CALAT. 2015. <http://blog.calat.com/probar-el-rendimiento-de-una-red/>). *Sistemas y Comunicaciones S.L.* [En línea] 2015. <http://blog.calat.com/probar-el-rendimiento-de-una-red/>).

Cervero Sola, Roberto. 2013. *Rendimiento de una Red.* Mexico : s.n.

Durand Rodriguez, Luis. 2007. *El gran libro del Pc interno.* Mexico : AlfaOmega.

Espinoza Villogas, Edgar Renán y Lobatón Rosas, Luis Guillermo. 2014. *Implementación De Virtualización en el Centro de Cómputo del Ministerio de Transportes Y Comunicaciones.* Lima : s.n.

Eugenio, Villar y Gómez, Julio. 2015. adminso.es. [En línea] 2015.
http://www.adminso.es/images/6/6d/Eugenio_cap1.pdf.

Echaiz, Javier y Ardenghi, Jorge. 2012. *Seguridad en Entornos Virtuales.* Buenos Aires : s.n.

Gobierno Regional de Piura,. 2012. *Resolucion Ejecutiva Regional N° 126.* Piura : s.n.

Hallberg, Bruce A. 2007. *Fundamentos de Redes.* México : Mc Graw Hill.

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Maria del Pilar. 2010. *Metodología de la investigación.* México : Mc Graw Hill, 2010. Vol. Quinta edición.

Isaca. 2010. *Virtualización: Beneficios y desafíos.* s.l. : ISACA.

MasterMagazine. 2016. Encapsulamiento. [En línea] 2016.
<http://www.mastermagazine.info/termino/4880.php>.

Murillo Morera, Juan de Dios. 2010. MEJORAMIENTO DE LA LATENCIA DE LA RED MEJORAMIENTO DE LA LATENCIA DE LA RED PARA APLICACIONES FTP UTILIZANDO EL MODELO CLIENTE/SERVIDOR SEGÚN EL TAMAÑO PROMEDIO DE LOS ARCHIVOS A SER TRANSMITIDOS, págs. 74-81.

Royal P., Fisher. 1988. *Seguridad de los Sistemas Informáticos.* s.l. : Prentice Hall.

Valdiviezo Ruíz, Ricardo Senky. 2014. *Independencia y Continuidad de Infraestructura Tecnológica para Ambientes de Producción y su Influencia en la Planeación de Tiempos y costos de TIC'S con la Implementación de un Data Center.* Piura : s.n.

Vásquez, Alberto y Moreno, Gabriel. 2010. *Virtualización.* s.l. : Academy Virutal.

Vega Anaya, Fausto. 2010. *Virtualización de servidores, su impacto financiero en empresas grandes.* Querétaro : s.n .

Villar, Eugenio y Gómez, Julio. 2014. VIRTUALIZACION DE SERVIDORES DE TELEFONIA IP EN GNU/LINUX. *Adminso*. [En línea] 2014. <http://www.adminso.es> .

ANEXOS

ANEXO A: TABLAS DE RESULTADOS

Origen	Destino	Mínimo(ms)	Máximo(ms)	Media(ms)
10.10.3.52	10.10.8.17	37	440	263
10.10.2.20	10.10.8.9	37	39	38
10.10.3.52	10.10.8.3	38	40	39
10.10.6.52	10.10.8.6	37	320	178
10.10.5.5	10.10.0.10	37	50	41
10.10.8.10	10.10.8.26	36	120	63
10.16.5.4	10.10.8.17	47	124	68
10.10.4.4	10.10.8.30	47	108	65
10.10.4..40	10.10.8.60	47	199	88
10.10.2.24	10.10.8.29	55	95	75
10.10.5.10	10.10.8.59	46	84	64
10.10.6.4	10.10.8.51	135	223	178
10.10.7.40	10.10.3.70	47	199	88
10.10.2.24	10.10.8.253	55	95	75
10.10.5.10	10.10.8.89	46	84	64
10.10.6.4	10.10.8.75	135	223	178
PROMEDIO				97.81

Tabla N° 21 Retardo promedio de los servidores físicos ↗
Elaboración propia

Origen	Destino	Mínimo(ms)	Máximo(ms)	Media(ms)
10.10.3.52	10.10.100.17	36	42	39
10.10.2.20	10.10.100.9	32	45	38.5
10.10.3.52	10.10.100.3	30	44	37
10.10.6.52	10.10.100.6	32	45	38.5
10.10.5.5	10.10.100.10	31	44	37.5
10.10.8.10	10.10.100.26	33	40	36.5
10.16.5.4	10.10.100.17	31	45	38
10.10.4.4	10.10.100.30	33	41	37
10.10.4..40	10.10.100.60	33	42	37.5
10.10.2.24	10.10.100.29	32	41	36.5
10.10.5.10	10.10.100.59	31	42	36.5
10.10.6.4	10.10.100.51	35	45	40
10.10.7.40	10.10.100.70	31	45	38
10.10.2.24	10.10.100.253	32	45	38.5
10.10.5.10	10.10.100.89	30	40	35
10.10.6.4	10.10.100.75	32	41	36.5
	PROMEDIO			37.53125

Origen	Destino	Enviados	Perdidos
10.10.3.52	10.10.8.17	4	4
10.10.2.20	10.10.8.9	4	1
10.10.3.52	10.10.8.3	4	0
10.10.6.52	10.10.8.6	4	4
10.10.5.5	10.10.0.10	4	0
10.10.8.10	10.10.8.26	4	1

10.16.5.4	10.10.8.17	4	0
10.10.4.4	10.10.8.30	4	0
10.10.4.40	10.10.8.60	4	0
10.10.2.24	10.10.8.29	4	0
10.10.5.10	10.10.8.59	4	0
10.10.6.4	10.10.8.51	4	1
10.10.7.40	10.10.3.70	4	0
10.10.2.24	10.10.8.253	4	0
10.10.5.10	10.10.8.89	4	0
10.10.6.4	10.10.8.75	4	1
10.10.3.52	10.10.8.17	4	0
10.10.2.20	10.10.8.9	4	0
PROMEDIO			0.75

Tabla N° 23 Pérdida de paquetes servidores físicos

Elaboración propia

Origen	Destino	Enviados	Perdidos
10.10.3.52	10.10.100.17	4	0
10.10.2.20	10.10.100.9	4	1
10.10.3.52	10.10.100.3	4	0
10.10.6.52	10.10.100.6	4	1
10.10.5.5	10.10.100.10	4	0

Tabla N° 24 Pérdida de paquetes servidores virtuales

10.10.8.10	10.10.100.26	4	1
10.16.5.4	10.10.100.17	4	0
10.10.4.4	10.10.100.30	4	0
10.10.4.40	10.10.100.60	4	0
10.10.2.24	10.10.100.29	4	0
10.10.5.10	10.10.100.59	4	0
10.10.6.4	10.10.100.51	4	0
10.10.7.40	10.10.100.70	4	0
10.10.2.24	10.10.100.253	4	0
10.10.5.10	10.10.100.89	4	0
10.10.6.4	10.10.100.75	4	0
10.10.3.52	10.10.8.17	4	0
10.10.2.20	10.10.8.9	4	0
PROMEDIO			0.1666667

Elaboración propia

N°	Dirección IP	Servicios
01	10.10.8.17	Licencias para S10 y controlador de domino
02	10.10.8.9	Antivirus
03	10.10.8.3	Licencias de Autodesk, DNS
04	10.10.8.6	servidor de SIAF, CEPRESU
05	10.10.0.10	Servidor de respaldo
06	10.10.8.26	DHCP, Inventario, Portal

07	10.10.8.17	Controlador de Dominio , MV
08	10.10.8.30	DHCP, 03MV
09	10.10.8.60	Wildfly
10	10.10.8.29	Balanceador de Carga
11	10.10.8.59	Inventario GRP, Sistema integrado de Gestión de Expedientes
12	10.10.8.51	SIGA, SQL SERVER 2008
13	10.10.3.70	Portal Institucional
14	10.10.8.253	Portal UE, Aplicaciones de WEB Administrativas
15	10.10.8.89	DHCP
16	10.10.8.75	RADIUS (Sistemas de Autogestión de Clientes inalámbricos con el protocolo RADIUS)

Tabla N° 25: Cantidad de servidores físicos

Elaboración propia

N°	Dirección IP	Servicios
01	10.10.8.17	Controlador de Dominio, DHCP1, Servidor DNS
02	10.10.8.9	Controlador de Dominio, DHCP2, Portal UE
03	10.10.8.3	Servidor Web (Portal Institucional)
04	10.10.8.6	Wildfly, RADIUS

05	10.10.0.10	Balanceador de Carga , Inventario GRP, Sistema integrado de Gestión de Expedientes
06	10.10.8.26	Aplicaciones de WEB Administrativas, SIGA, SQL SERVER 2008
07	10.10.8.17	Servidor de SIAF, CEPRESU, Licencias de Autodesk, DNS, Antivirus, Licencias para S10
08	10.10.8.30	Servidor de respaldo

Tabla N° 26: Cantidad de servidores físicos

Elaboración propia

N°	IP	Servicios	Cantidad de Servicios
1	10.10.8.17	Licencias para S10 y controlador de domino	2
2	10.10.8.9	Antivirus	1
3	10.10.8.3	Licencias de Autodesk, DNS	2
4	10.10.8.6	servidor de SIAF, CEPRESU	2
5	10.10.0.10	Servidor de respaldo	1
6	10.10.8.26	DHCP, Inventario, Portal	3
7	10.10.8.17	Controlador de Dominio , MV	2
8	10.10.8.30	DHCP, 03MV	4
9	10.10.8.60	Wildfly	1
10	10.10.8.29	Balanceador de Carga	1
11	10.10.8.59	Inventario GRP, Sistema integrado de Gestión de Expedientes	2
12	10.10.8.51	SIGA, SQL SERVER 2008	2
13	10.10.3.70	Portal Institucional	1
14	10.10.8.253	Portal UE, Aplicaciones de WEB Administrativas	2
15	10.10.8.89	DHCP	1
16	10.10.8.75	RADIUS (Sistemas de Autogestión de Clientes inalámbricos con el protocolo RADIUS)	1
PROMEDIO DE SERVICIOS			1.75

Tabla N° 27: Cantidad de servicios de los servidores físicos

Elaboración propia

°	Dirección IP	Servicios	Cantidad de Servicios
01	10.10.8.17	Controlador de Dominio, DHCP1, Servidor DNS	3
02	10.10.8.9	Controlador de Dominio,DNS,DHCP2, Portal UE	4
03	10.10.8.3	Servidor Web (Portal Institucional)	1
04	10.10.8.6	Wildfly, RADIUS	2
05	10.10.0.10	Balanceador de Carga , Inventario GRP, Sistema integrado de Gestión de Expedientes	3
06	10.10.8.26	Aplicaciones de WEB Administrativas, SIGA, SQL SERVER 2008	3
07	10.10.8.17	Servidor de SIAF, CEPRESU, Licencias de Autodesk.	3
08	10.10.8.30	Servidor de respaldo, Antivirus, Licencias para S10	3
Promedio			2.75

Tabla N° 28: Cantidad de servicios de los servidores físicos Propuestos

Elaboración propia

Servicios	Prioridad
Controlador del Dominio (PDC)	1
DNS	1
Portal Institucional	1
Portal UE	1
Wildfly, RADIUS	1
DHCP1	1
DHCP2	1
SQL SERVER 2008	2
Aplicaciones de WEB Administrativas	2
Servidor de SIAF, CEPRESU, SIGA	2
Servidor de respaldo	2
Inventario	3
Licencias de Autodesk	3
Licencias para S10	3
Antivirus	3
Inventario GRP, Sistema integrado de Gestión de Expedientes	3

Tabla N° 29: Prioridad de servicios de los servidores

Elaboración propia

<i>Nivel</i>	<i>Rango</i>	<i>Cantidad</i>
Malo	21 - 37	0
Regular	38- 54	1
Bueno	55 - 71	10
Excelente	72 - 84	3
TOTAL		44

Tabla N° 30: Rangos de nivel de seguridad

Elaboración propia

<i>Nivel</i>	<i>Rango</i>	<i>Cantidad</i>
Malo	21 - 37	0
Regular	38- 54	0
Bueno	55 - 71	9
Excelente	72 - 84	5
TOTAL		47

Tabla N° 31: Disponibilidad de información y políticas de seguridad

Elaboración propia

Nivel de seguridad de los datos sin virtualización	44
Nivel de seguridad de los datos con virtualización	47

Tabla N° 32: Nivel de seguridad de los datos

Elaboración propia

Disponibilidad de información y políticas de seguridad sin virtualización	43
Disponibilidad de información y políticas de seguridad con virtualización	57

Tabla N° 33: Nivel de disponibilidad de los datos

Elaboración propia

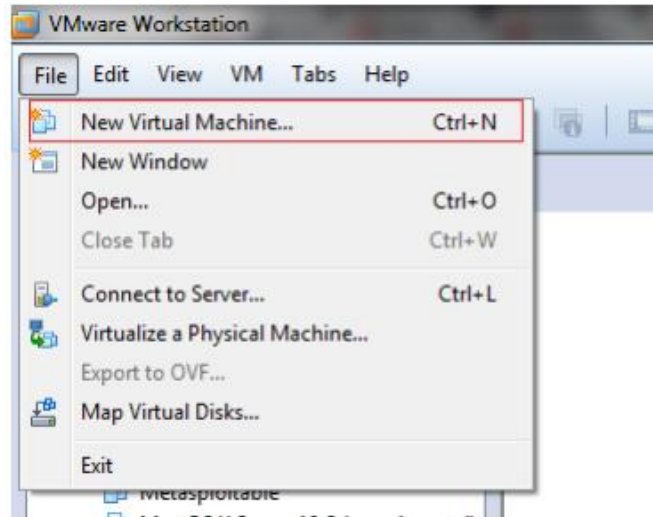
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	SERVICIOS	PRIORIDAD
Brindan el soporte a los usuarios del dominio	Servicio en servidores principal del dominio	1
Servicio DNS a los servidores internos y externos a la Institución	Servidores de nombres de dominio	1
Brindan el servicio del dominio y hosting	Servidores web	1
Brinda una IP en forma automática a las computadoras de un dominio	Servidores DHCP	3
Esquemas de seguridad: Licenciamiento de software, antivirus, filtros de información, Lineamientos de administración de servidores, firewall, criptografía, manejo de contraseñas, etc).	Servidores de respaldo de información	2
	Servidores de archivos	2
	Respaldo de licencias de software	3
Asigna o balancea las solicitudes que llegan de los clientes a los servidores	Balanceador de carga	2
Sistemas de Autogestión de Clientes inalámbricos	RADIUS	3

Tabla N° 34: Determinación de la prioridad de servicios de virtualización
Fuente Gobierno Regional de Piura

Prioridades o criterios		
1	Crítico: Cuando se presente la caída del servidor y de la aplicación o los servicios, afectando la correcta operación y funcionamiento en sus diferentes módulos, sin que esto constituya soporte en sistema operativo, base de datos, hardware o servicios	ALTA CRITICIDAD
2	Alta: Cuando se presenta mal funcionamiento de la aplicación que se ejecutan en el servidor y/o su configuración, los cuales afecten el desempeño óptimo de la plataforma de soporte, se presente la caída del sistema	MEDIANA CRITICIDAD
3	Baja: Cuando se presenta mal funcionamiento de la aplicación que se ejecutan en el servidor y/o su configuración, los cuales no afecten el desempeño óptimo de la plataforma de soporte sin que se presente la caída del sistema	BAJA CRITICIDAD

Anexo B: Manual de instalación de Máquinas virtuales

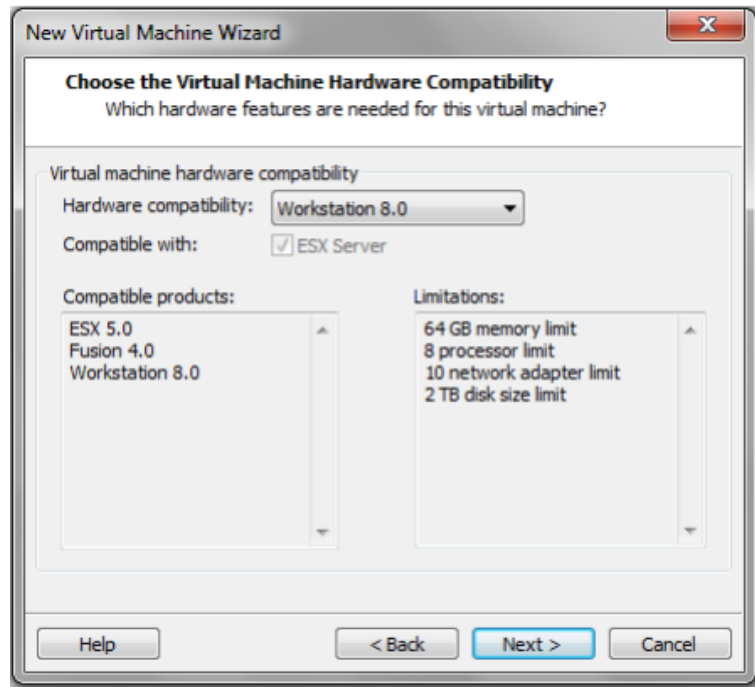
- Abrimos el VMware y seleccionamos en el menú file la opción de new virtual machine



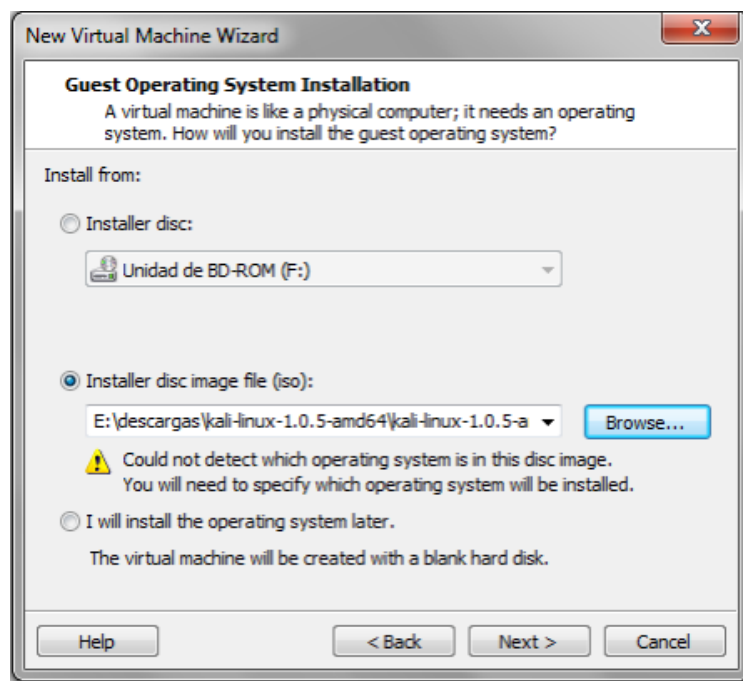
- En la siguiente pantalla seleccionamos Custom y click en next.



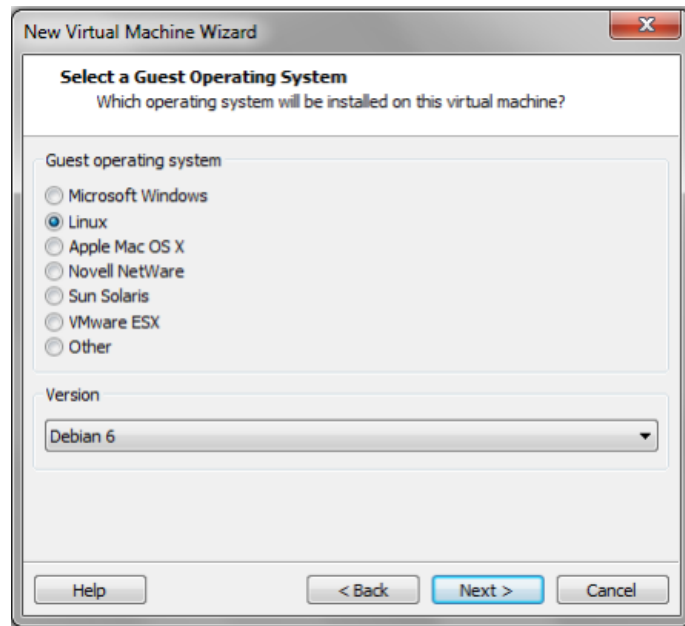
- Damos click en siguiente



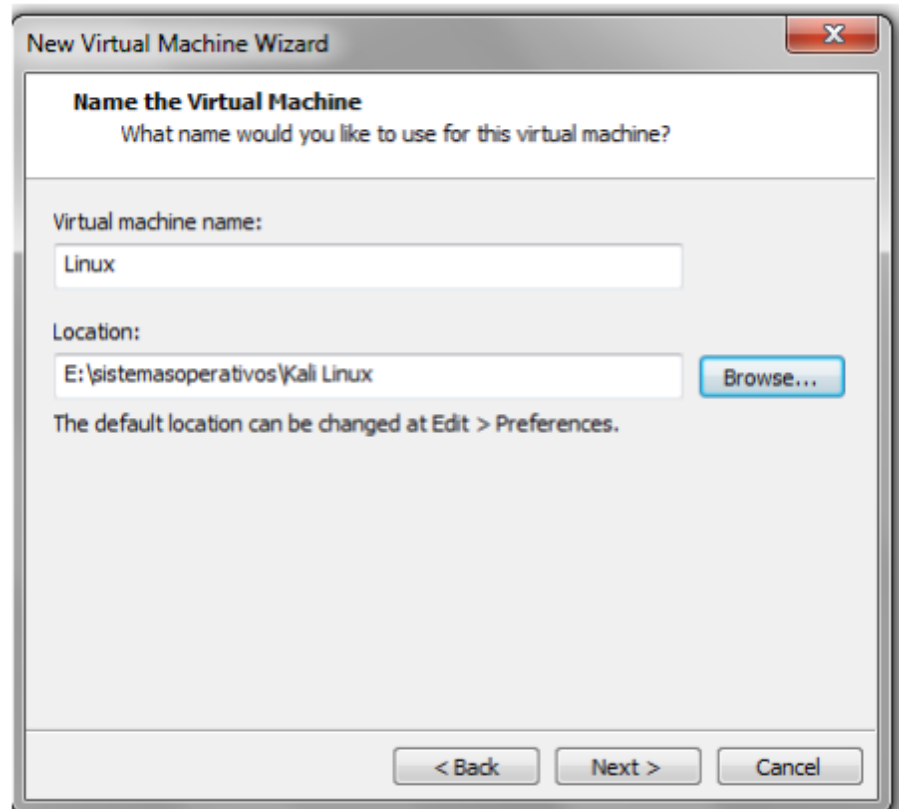
- Buscamos la iso de Linux



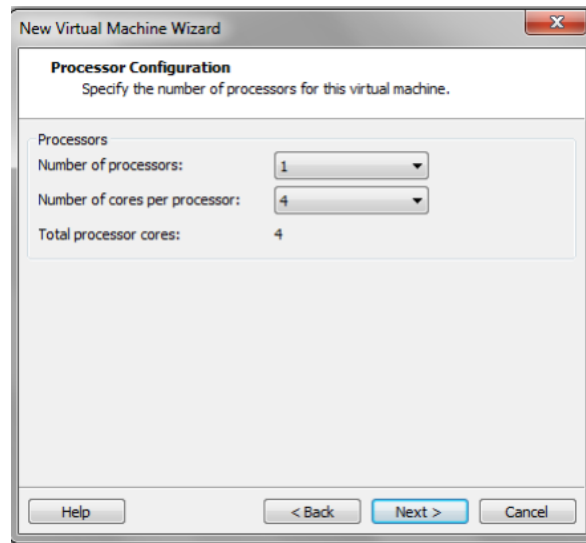
- Seleccionamos sistema operativo Linux y en versión debían 8



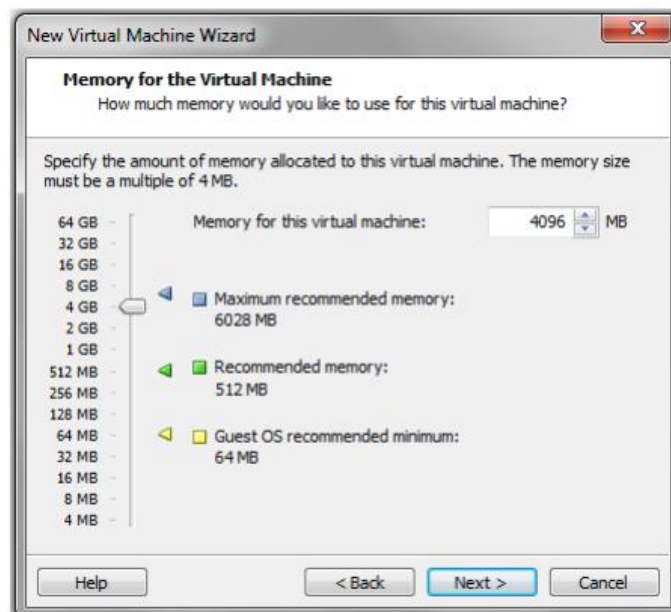
- Damos un nombre y seleccionamos la ubicación donde se va a guardar la instalación.



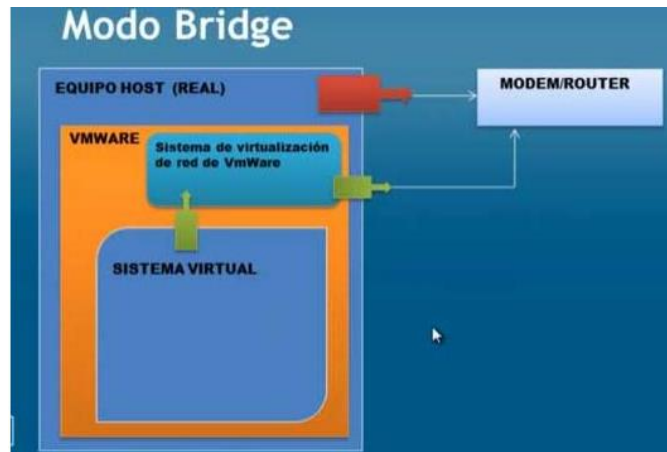
- Seleccionamos el número de procesador y el número de Core por procesador.



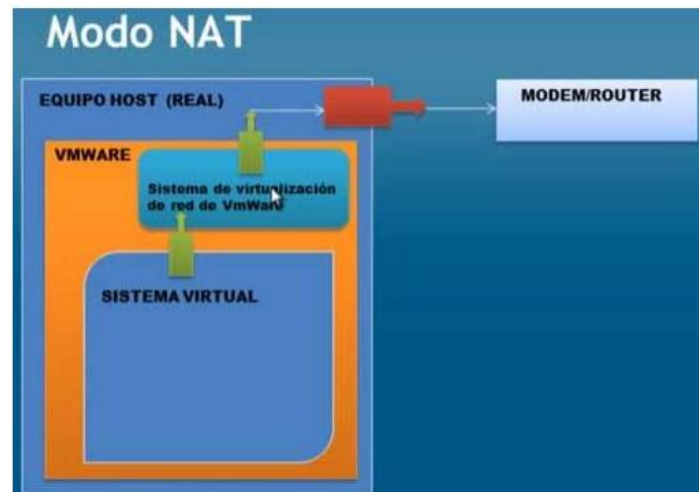
- Seleccionamos la cantidad de memoria RAM que deseamos que tenga el sistema operativo, esto depende de la capacidad de su servidor.



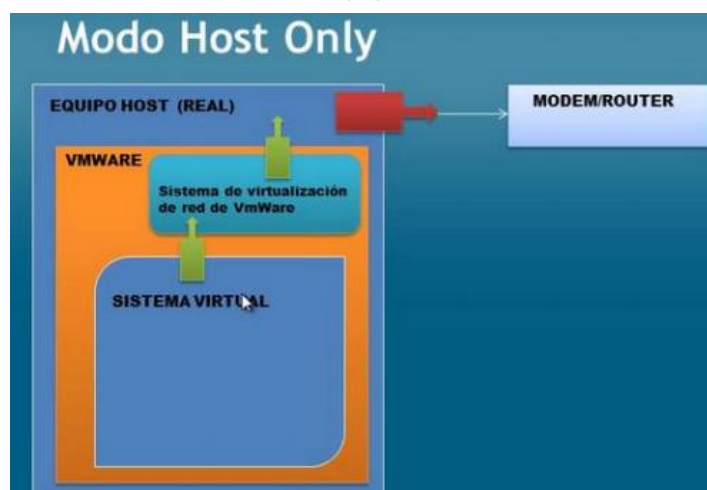
- Seleccionando el tipo de red. Se elige dependiendo el servicio que se instalará.
- Use bridged networking: En el modo de red bridged lo que hacemos es conectar el sistema virtualizado directamente sobre la red física.



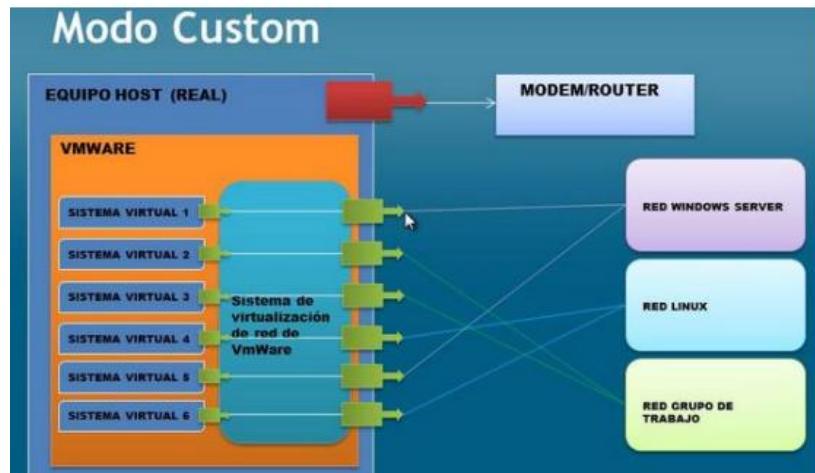
- Use network address translation (NAT): En este modo estaremos conectados a la red tras la tarjeta de red física del sistema Host.



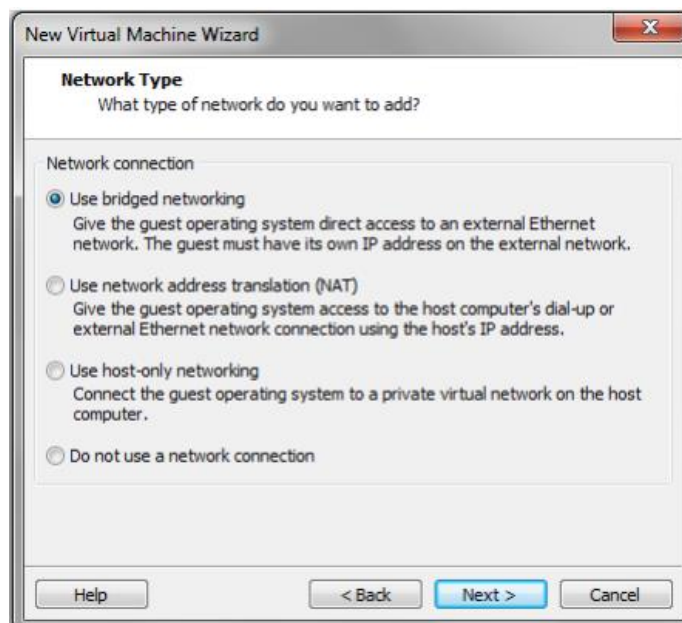
- Use host-only networking: este modo conecta directamente el sistema virtual con el equipo host, comunica única y directamente el sistema virtual con el equipo Host.



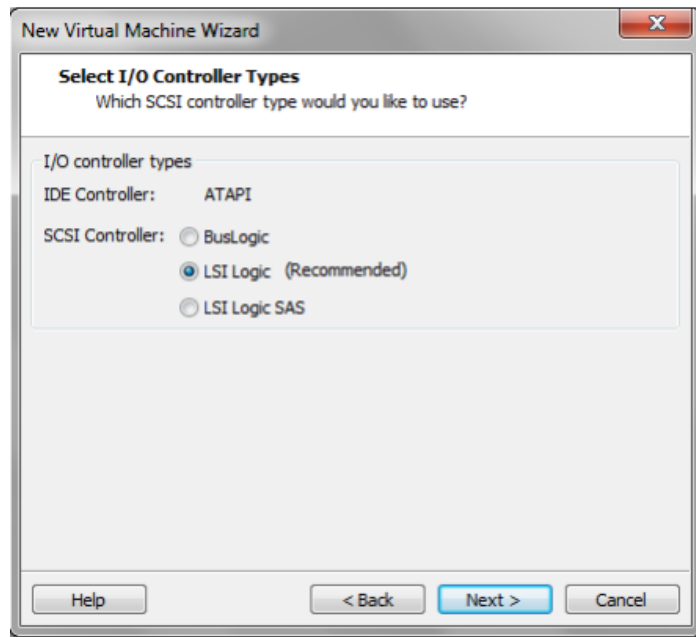
- Do not use a network connection: Esta opción no configure ninguna opción de red a la máquina virtual.
- Custom: mediante este modo podemos crear redes virtuales aisladas que nos permitirán replicar desde una DMZ.



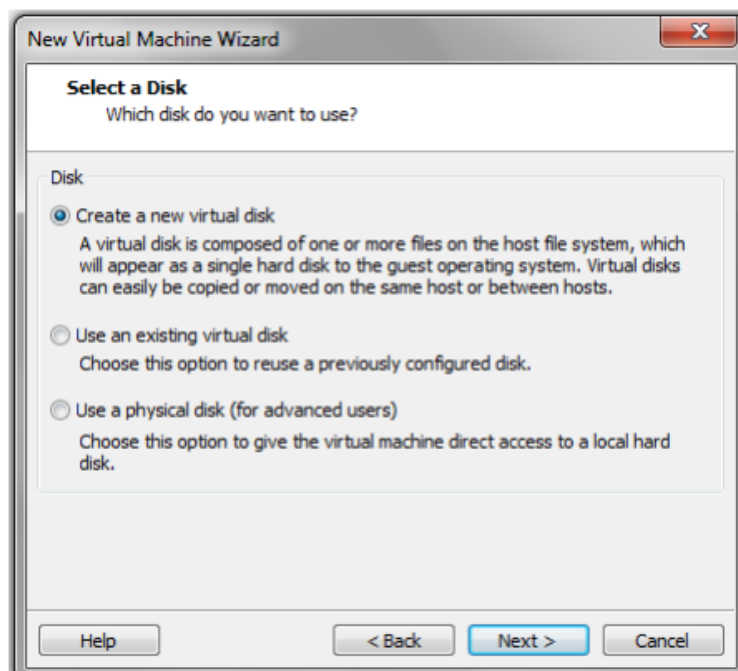
- Debido a no poseer restricciones en el Router y ISP selecciono la opción de “use bridged networking”.



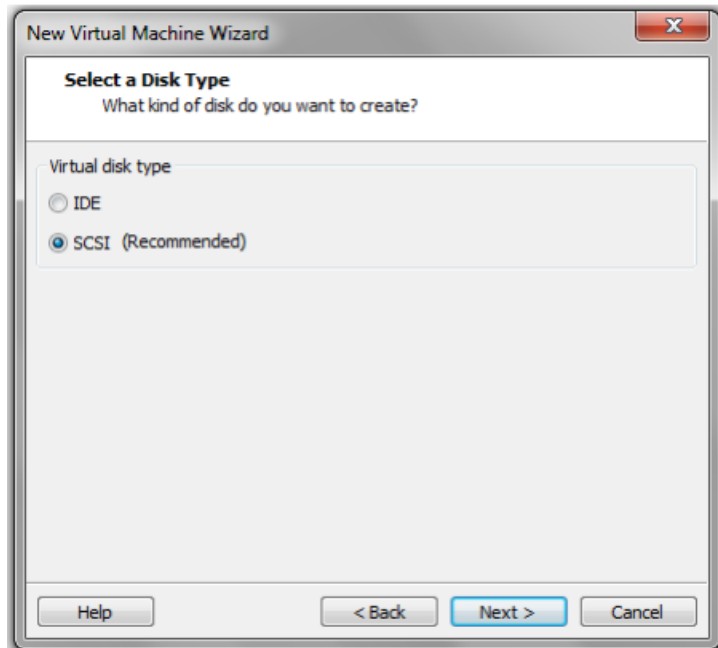
- Dejamos la opción por recomendada y siguiente.



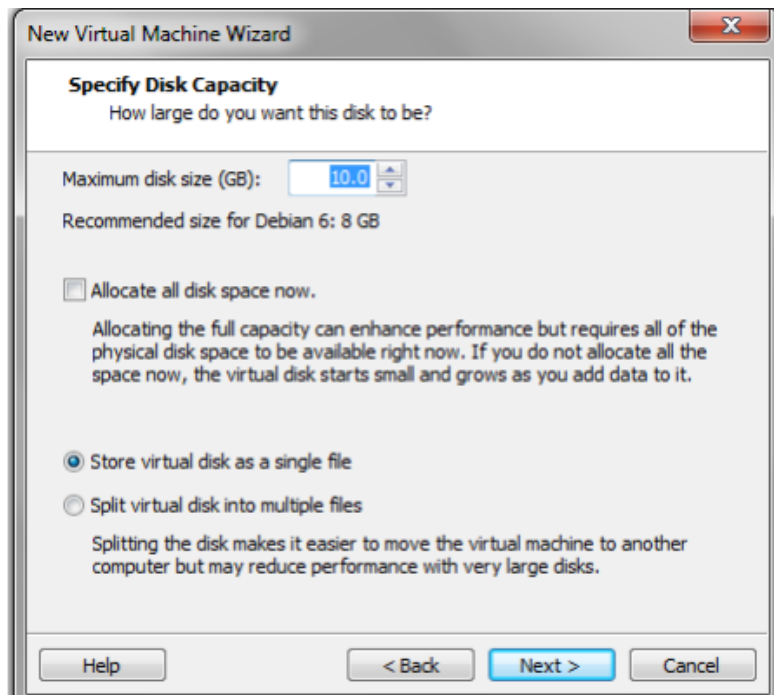
- Creamos un nuevo disco duro virtual.



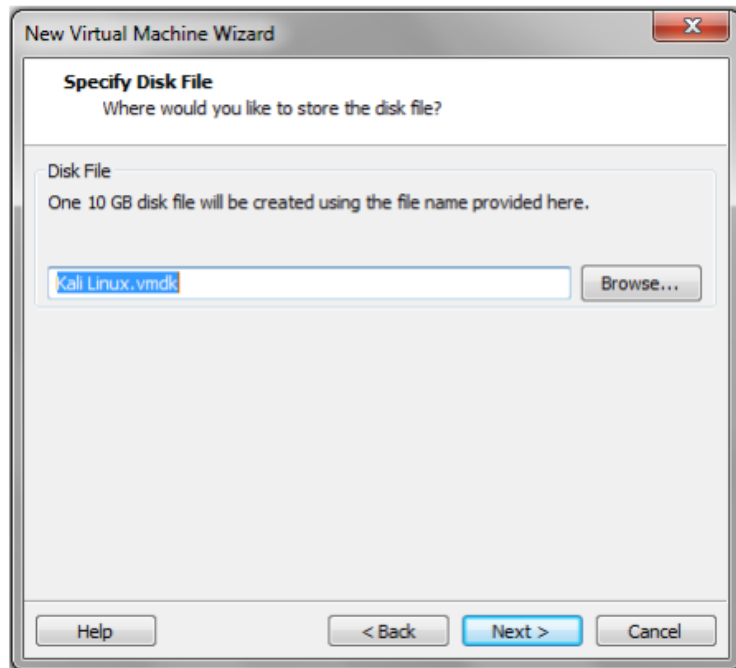
- Seleccionamos el tipo de disco virtual SCSI.



- indicamos la capacidad del disco virtual, el mínimo requiere 8 GB y seleccionamos la opción Store virtual disk as a single file.



- Clic en siguiente, se presenta un resumen y finalizar.





GOBIERNO REGIONAL PIURA

"Año de la consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las personas con discapacidad en el Perú"

Piura, 14 de noviembre 2016

Ing. Marlon Nelson Martínez Sernaque
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas
Universidad César Vallejo Piura

Presente.-

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que el Sr. Edinson Gerardo Cabrera Bermeo, alumno de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, de la Institución Universitaria que Usted representa, ha sido admitido para realizar su proyecto de Tesis titulado "Mejora en la infraestructura de servicios mediante la virtualización de servidores en el Gobierno Regional de Piura", otorgando todas las facilidades en brindar información en la Oficina Tecnologías de Información.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,

GOBIERNO REGIONAL PIURA
Oficina de Tecnologías de la Información - GGR

Ing VICTOR MANUEL MENA GUTIÉRREZ
JEFE

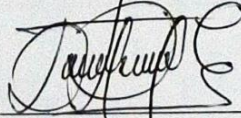
Empresa: Gobierno Regional Piura
Departamento: Oficina de Tecnologías de la Información

VALIDACIÓN DE FICHA DE OBSERVACIÓN

1. **TÍTULO DEL PROYECTO:** MEJORA EN LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS MEDIANTE LA VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES EN EL GOBIERNO REGIONAL DE PIURA
2. **AUTOR:** EDINSON GERARDO CABRERA BERMEO
3. **EXPERTO QUE VALIDA:** ING. TEOFILO CORREA CALLE
4. **CUADRO DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	ITEMS/ASPECTO	VALORACIÓN PORCENTUAL DE LA CALIDAD DE LITEM										
		MENOS DE 50%	50%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	
Retardo promedio (ida y vuelta) de los paquetes en la red	Día										✓	
	Fecha										✓	
	Dirección IP de origen										✓	
	Dirección IP de destino										✓	
	Bytes										✓	
	Tiempo										✓	
	TTL										✓	

5. PUNTAJE FINAL DEL INSTRUMENTO:



Ing. Teófilo Correa Calle

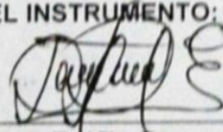
VALIDACIÓN DE FICHA DE OBSERVACIÓN

1. **TÍTULO DEL PROYECTO:** MEJORA EN LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS MEDIANTE LA VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES EN EL GOBIERNO REGIONAL DE PIURA
2. **AUTOR:** EDINSON GERARDO CABRERA BERMEO
3. **EXPERTO QUE VALIDA:** ING. TEOFILO CORREA CALLE

4. CUADRO DE VALIDACIÓN

INDICADORES	ITEMS/ASPECTO	VALORACIÓN PORCENTUAL DE LA CALIDAD DE ÍTEM										
		MENOS DE 50%	50%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	
Tasa de pérdida de paquetes ("datagramas") en la red	Día										✓	
	Fecha										✓	
	Dirección IP de origen										✓	
	Dirección IP de destino										✓	
	Paquetes enviado										✓	
	Paquetes recibidos										✓	
	Paquetes perdidos										✓	

5. PUNTAJE FINAL DEL INSTRUMENTO:



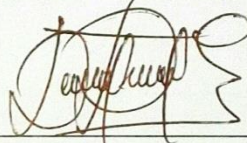
Ing. Teófilo Correa Calle

VALIDACIÓN DE FICHA DE OBSERVACIÓN

1. **TÍTULO DEL PROYECTO:** MEJORA EN LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS MEDIANTE LA VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES EN EL GOBIERNO REGIONAL DE PIURA
2. **AUTOR:** EDINSON GERARDO CABRERA BERMEO
3. **EXPERTO QUE VALIDA:** ING. TEOFILO CORREA CALLE
4. **CUADRO DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	ITEMS/ASPECTO	VALORACIÓN PORCENTUAL DE LA CALIDAD DE LITEM										
		MENOS DE 50%	50%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	
Cantidad de servidores físicos	N°										✓	
	Características										✓	
	Dirección MAC										✓	
	Dirección IP										✓	
	Cantidad de Usuarios										✓	

5. **PUNTAJE FINAL DEL INSTRUMENTO:**



Ing. Teófilo Correa Calle

VALIDACIÓN DE FICHA DE OBSERVACIÓN

1. **TÍTULO DEL PROYECTO:** MEJORA EN LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS MEDIANTE LA VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES EN EL GOBIERNO REGIONAL DE PIURA

2. **AUTOR:** EDINSON GERARDO CABRERA BERMEO

3. **EXPERTO QUE VALIDA:** ING. TEOFILO CORREA CALLE

4. CUADRO DE VALIDACIÓN

INDICADORES	ITEMS/ASPECTO	VALORACIÓN PORCENTUAL DE LA CALIDAD DE LITEM										
		MENOS DE 50%	50%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	
Cantidad de servicios ofrecidos por servidor	N°										✓	
	Dirección MAC										✓	
	Dirección IP										✓	
	Servicios										✓	

5. PUNTAJE FINAL DEL INSTRUMENTO:



 Ing. Teófilo Correa Calle

VALIDACIÓN DE FICHA DE OBSERVACIÓN

1. **TÍTULO DEL PROYECTO:** MEJORA EN LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS MEDIANTE LA VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES EN EL GOBIERNO REGIONAL DE PIURA

2. **AUTOR:** EDINSON GERARDO CABRERA BERMEO

3. **EXPERTO QUE VALIDA:** ING. TEOFILO CORREA CALLE

4. CUADRO DE VALIDACIÓN

INDICADORES	ITEMS/ASPECTO	VALORACIÓN PORCENTUAL DE LA CALIDAD DE LITEM										
		MENOS DE 50%	50%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	
nivel de seguridad de los datos	¿Poseen controles, políticas, lineamientos, normas de seguridad?										✓	
	¿Existen políticas o lineamientos establecidos especificado la relación de las funciones y obligaciones del personal?										✓	
	¿Poseen procedimientos de gestión de incidencias?										✓	
	¿Existen lineamientos para realizar copias de seguridad y recuperación de datos?										✓	
	¿Existe alguna persona encargada de sacar las copias de seguridad de datos del server?										✓	
	¿Existe una relación del personal autorizado a conceder alterar o anular el acceso sobre datos o recursos?										✓	
	¿Existe un periodo máximo de vida de las contraseñas?										✓	
	¿Hay políticas o lineamientos creación y uso de contraseñas?										✓	

CUESTIONARIO N° 01

Marque con una X de acuerdo a la escala que Ud. Crea conveniente.

Donde:

1=Deficiente, 2= Malo, 3=Regular, 4=Bueno

Cuestionario para analizar en nivel de seguridad de los datos en el cuarto de comunicaciones	1	2	3	4
¿Poseen controles, políticas, lineamientos, normas de seguridad?				
¿Existen políticas o lineamientos establecidos especificado la relación de las funciones y obligaciones del personal?				
¿Poseen procedimientos de gestión de incidencias?				
¿Existen lineamientos para realizar copias de seguridad y recuperación de datos?				
¿Existe alguna persona encargada de sacar las copias de seguridad de datos del server?				
¿Existe una relación del personal autorizado a conceder alterar o anular el acceso sobre datos o recursos?				
¿Existe un periodo máximo de vida de las contraseñas?				
¿Hay políticas o lineamientos creación y uso de contraseñas?				
¿Existen controles de acceso físico tecnológico al cuarto de comunicaciones?				
¿Se establece las personas poseen acceso a las llaves, tarjetas, etc. a la sala de comunicaciones?				
¿Existen controles de acceso físico a la sala de comunicaciones actual?				
¿El cuarto de comunicaciones actual está bien ubicado en el edificio?				
¿Existe un registro de ingresos de personal autorizado al cuarto de comunicaciones?				
¿El cuarto de Comunicaciones actual cuenta con un sistema de video vigilancia?				
Total				

CUESTIONARIO N° 02

Marque con una X de acuerdo a la escala que Ud. Crea conveniente.

Donde:

1=Deficiente, 2= Malo, 3=Regular, 4=Bueno

N°	Disponibilidad de información y políticas de seguridad	1	2	3	4
1	¿Existen metodologías de respaldo de información?				
2	¿Se realizan respaldos de información periódicamente?				
3	Existe un administrador de sistemas que controle las cuentas de usuarios?				
4	¿Existe algún estándar para la creación de contraseñas?				
5	¿Las contraseñas cuentan con letras, números y símbolos?				
6	¿Se obliga, cada cierto tiempo a cambiar la contraseña?				
7	¿La organización cuenta con un proceso para dar mantenimiento preventivo al software?				
8	¿La organización cuenta con un proceso para dar mantenimiento correctivo al software?				
9	¿Se tienen software antivirus instalados en los equipos de cómputo?				
10	¿Cuentan con antivirus actualizado?				
11	¿Se tienen instalados anti malware en los equipos de cómputo?				
12	¿Cuenta con licencias de software?				
13	¿Existe un proceso para mantener las licencias actualizadas?				
14	¿Existe un proceso para adquirir nuevas licencias?				
15	¿Se sanciona al integrante del departamento si instala software no permitido?				
16	¿Los usuarios de bajo nivel tienen restringido el acceso a las partes más delicadas de las aplicaciones?				
17	¿Realizan mantenimiento preventivo al equipo de cómputo?				
18	¿Realizan mantenimiento correctivo al equipo de cómputo?				
19	¿El equipo de cómputo cuenta con suficiente espacio en HD en función de los servicios que otorga?				
20	¿El equipo de cómputo cuenta con suficiente memoria RAM en función de los servicios que otorga?				
21	¿La velocidad del procesador es el adecuado para los programas que son utilizados en los equipos?				