



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS HIPERCONVERGENTES APLICANDO LA
METODOLOGÍA HSA PARA EL PROCESO DE RENOVACIÓN TECNOLÓGICA EN
CENTROS DE DATOS

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN
EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

AUTOR:

REYES VARGAS, ANDY WILLIANS

ASESOR

SOTO SOTO, LUIS

JURADOS

CARRILLO BALCEDA, JESUS

GAMBOA CRUZADO, JAVIER

HERRERA ABAD, JUAN

LIMA-PERÚ

2019

TÍTULO

Implementación de Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA para el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos

AUTOR

Andy Reyes Vargas

LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – Av Bernardo Monteagudo 210 –
Magdalena del Mar – Lima – Perú

Dedicatorias

A mis padres, porque a ellos le debo todo lo que soy.

A Richard Stallman y Linus Torvalds, sin duda dos grandes filósofos del software de la nueva era.

A todos los mencionados les dedico mi empeño y mis ganas de seguir adelante.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Siddharta Gautama por darme la sabiduría suficiente para concluir esta tesis.

A mis padres, quienes siempre han sido mi soporte, los que me apoyan e impulsan a ser mejor persona y profesional.

A mis hermanos, primos, tíos y amigos, quienes tienen confianza en mí y me recuerdan siempre lo importante que es el deseo de superación

TABLA DE CONTENIDOS

TITULO	i
AUTOR	i
ÍNDICE	iv
RESUMEN	viii
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xii

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1	Antecedentes	1
1.2	Planteamiento del Problema	2
1.3	Objetivos	11
1.4	Justificación	11
1.5	Alcance y Limitaciones	14
1.6	Definición de Variables	16

CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL

2.1	Teorías generales relacionadas con el tema	17
2.2	Bases teóricas relacionadas con el tema	17
2.3	Marco Conceptual	19
2.4	Hipótesis	35

CAPÍTULO III MÉTODO

3.1	Tipo	36
3.2	Diseño de Investigación	36
3.3	Estrategia de prueba de hipótesis	44
3.4	Variables	44
3.5	Población	48
3.6	Muestra	48

3.7	Técnicas de Investigación	50
3.7.1	Instrumentos de recolección de datos	50
3.7.2	Procesamiento y Análisis de datos	51

CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Contrastación de Hipótesis	141
4.2	Análisis e Interpretación	153

CAPÍTULO V DISCUSIÓN

5.1	Discusión	163
5.2	Conclusiones	166
5.3	Recomendaciones	167
5.4	Referencias Bibliográficas	168

ANEXOS

Ficha técnica de instrumentos a utilizar	169
Definiciones de términos	177

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01	Indicadores	6
Tabla 02	Situación Actual/Situación Esperada	8
Tabla 03	Variables y sus indicadores	44
Tabla 04	Conceptualización de Indicadores	45
Tabla 05	Operacionalización de Indicadores	47
Tabla 06	Instrumentos de recolección de datos	50
Tabla 07	Procesamiento y análisis de datos	51
Tabla 08	Valores de indicadores	141
Tabla 09	Pruebas de Normalidad de Resultados	143
Tabla 10	Indicador 01- Tiempo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos	153
Tabla 11	Indicador 02 - Costo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos	155
Tabla 12	Indicador 03 - Tamaño de los sistemas de TI del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos	157
Tabla 13	Indicador 04 - Cantidad de tecnologías implementadas en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos	159
Tabla 14	Indicador 05 - Nivel de Especialización del personal de TI en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01	Proceso de renovación tecnológica en centro de datos(AS-IS)	5
Figura 02	Proceso de renovación tecnológica en centro de datos(TO-BE)	9
Figura 03	Conceptos de virtualización	18
Figura 04	Secuencia de pasos de la metodología RTI	26
Figura 05	Actividades de la metodología RTI	27
Figura 06	Metodología	39
Figura 07	Investigación	40

RESUMEN

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS HIPERCONVERGENTES APLICANDO LA METODOLOGÍA HSA PARA EL PROCESO DE RENOVACIÓN TECNOLÓGICA EN CENTROS DE DATOS

ANDY REYES VARGAS

controlandy@gmail.com

En esta investigación se propone una solución para la implementación de sistemas hiperconvergentes en el centro de datos de la oficina de tecnología de información de la Superintendencia Nacional de Aguas y Saneamiento.

Con la virtualización de equipos físicos, redes, almacenamiento y sistemas en general, se logrará la disminución de costos en campos críticos como el mantenimiento, consumo de energía, espacio en el centro de datos y recursos necesarios para la administración del equipo como los especialistas de TI. En general este ahorro en recursos producirá menor gasto para las empresas o instituciones que buscan la optimización de sus recursos, sin embargo, aún se puede mantener o incrementar el nivel de los servicios de tecnologías de la información actualmente implementados.

Para la ejecución del proyecto de investigación se realizará la planificación e implementación de toda una arquitectura integral de sistemas hiperconvergentes a través de la metodología

propuesta por el investigador, la cual estuvo conformada de servidores de alto nivel que pueden alojar grandes cantidades de sistemas por encima de 100 unidades.

Como resultado, se conseguirá implementar una plataforma capaz de dar soporte y continuidad a todos los servicios informáticos que brindará la entidad, disminuyendo esfuerzos en la gestión como en el área económica además de incrementar las capacidades de la institución para soportar proyectos nuevos a futuro.

Palabras Clave:

Sistemas hiperconvergentes, centro de datos, virtualización, redes, almacenamiento, tecnologías de información, arquitectura de sistemas.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF HYPERCONVERGENT SYSTEMS APPLYING THE HSA METHODOLOGY FOR THE PROCESS OF TECHNOLOGICAL RENEWAL IN DATA CENTERS

ANDY REYES VARGAS

controlandy@gmail.com

This research proposes a solution for the implementation of hyperconverged systems in the data center of the information technology office of the National Superintendence of Water and Sanitation.

With the virtualization of physical equipment, networks, storage and systems in general, the reduction of costs is achieved in critical areas such as maintenance, energy consumption, space in the data center and resources needed for the administration of the equipment as the specialists of YOU. In general, this saving in resources produces less cost for companies or institutions that seek to optimize their resources, however, the level of information technology services currently implemented can still be maintained or increased.

For the execution of the research project, the planning and implementation of an integral architecture of hyperconverged systems was carried out through the methodology proposed by the researcher, which was made up of high-level servers that can accommodate large amounts of systems above 100 units.

As a result, it was possible to implement a platform capable of giving support and continuity to all the IT services provided to the client, reducing management efforts as well as the economic area, as well as increasing the institution's capacity to support new projects in the future.

Keywords

Hyperconvergent systems, data center, virtualization, networks, storage, information technologies, systems architecture.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo guiar el proceso de renovación tecnológica en centros de datos a través de la implementación de los sistemas hiperconvergentes en empresas del estado peruano además de demostrar que las implementaciones de estas tecnologías proveen una serie de beneficios en los campos de tecnología de la información, administración y financieros.

Es parte de la evolución natural de los sistemas, obtener un centro de datos sin riesgos a costos menores con opción de escalabilidad, y sobre todo estas implementaciones deberán ser guiadas por una metodología de implementación que sea independiente de los fabricantes de hardware y software a fin de mantener uno de los principios fundamentales en la ley de contrataciones del estado como es la pluralidad de postores y tecnologías

En la búsqueda de la mejora continua y el aprovechamiento de tecnologías emergentes que ayuden a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, se presentara una solución estratégica al área de TI, la cual tiene un enfoque en la virtualización de los sistemas a través de las tecnologías hiperconvergentes del centro de cómputo que se ha convertido en una de las mejores opciones como proyecto de TI en la organización considerando que una superintendencia de este tipo cumple muchos de los requisitos necesarios para garantizar el mejor aprovechamiento de los sistemas hiperconvergentes.

La principal estrategia en el proyecto, es reducir los presupuestos de TI los cuales tienden a disminuir sin embargo no se debe comprometer la calidad o capacidad de los servicios por esta reducción de presupuesto, así mismos factores como el tiempo de recuperación de la inversión continua reduciéndose con el pasar de los años. Esta eficiencia la podemos lograr al

mismo tiempo que la organización avanza, normalmente cualquier ahorro de costos encarece la calidad de las soluciones; sin embargo, esta tecnología por el contrario la beneficiará.

La investigación no buscara reemplazar a las tecnologías convergentes en los centros de datos, estas son el principal tipo de tecnologías implementadas en los centros de datos del estado peruano, esta investigación buscara ofrecer una alternativa tecnológica al proceso de renovación tecnológica de centros de datos que cumplan los requisitos de capacidad, complejidad y criticidad descritos en el presente trabajo de investigación. Dicha alternativa cumplirá los requisitos de capacidades y funcionalidades de la organización a un costo menor en un tiempo menor de implementación.

Con el propósito de hacer más entendible la presente tesis, ha sido dividida en cinco capítulos, cuyos contenidos son los siguientes:

El primer capítulo denominado planteamiento del Problema se describe el problema, tipo y nivel de la investigación, justificación de la investigación, los objetivos, la hipótesis, las variables e indicadores, limitaciones de la investigación, diseño de la investigación, técnicas e instrumentos para recolectar información, y cronograma de actividades. En esta tesis el proceso de renovación tecnología se llevará a cabo en una entidad del estado sujeta a la ley de contrataciones del estado peruano como la Superintendencia Nacional de Saneamiento. Describiremos como el proceso se lleva actualmente en la empresa haciendo énfasis en los tiempos y costos de implementación puesto que los procesos del estado priorizan el ahorro de costos y los plazos de entrega. Se describirá también una situación esperada con reducción no solo de costos y tiempos sino también con una simplificación de parámetros como la complejidad de implementación, migración y aumento del nivel de especialización de los administradores de la plataforma.

El Marco Referencial definido en el Capítulo II, se detalla los antecedentes, teniendo como referencias tesis, libros, publicaciones especializadas en portales de fabricantes de hardware y software, y el marco teórico relacionado con las metodologías y modelos que se están usando para el desarrollo de la tesis, finalmente se da a conocer también en este capítulo el marco filosófico que apoya la investigación. En el caso de esta investigación debemos considerar que las tecnologías hiperconvergentes son relativamente nuevas en Latinoamérica, el marco teórico tendrá un enfoque en las tecnologías de virtualización, la cual es la base principal de la implementación de los sistemas propuestos. Sin embargo, cualquier metodología enfocada a la virtualización no solo de servidores, sino también de redes de comunicaciones y almacenamiento aportara conocimientos muy importantes a la investigación, siempre y cuando estas apoyen al proceso de negocio seleccionado en la investigación.

En el tercer capítulo se sustenta una parte muy importantes de la tesis, ya que se describe el método de desarrollo e implementación de la nueva metodología propuesta por el investigador usando las metodologías de tecnologías afines al objeto de la investigación. La metodología propuesta por el investigador será denominada Metodología HSA la cual propone una estrategia enfocada en sistemas hiperconvergentes con la cual se hará la planeación, diseño, implementación y gestión de los sistemas hiperconvergentes propuestos en la investigación, para ello se tomaron diferentes metodologías de implementación de sistemas de virtualización, redes de comunicaciones y redes de almacenamiento para realizar una nueva metodología que pueda servir de referencia para la implementación de sistemas hiperconvergentes cuyos dominios de tecnologías coinciden con las tres tecnologías mencionadas.

A continuación, se tiene en el capítulo cuatro, el Análisis de los Resultados y contrastación de hipótesis, aquí se realiza la prueba empírica para la recopilación, análisis e interpretación de resultados obtenidos. En primer lugar, se describe la población y muestra, seguido del tipo de muestra y nivel de confianza. También se detallará el análisis de la pre-prueba y post-prueba.

Los datos se mostrarán en tablas las cuales al término de este capítulo serán analizadas para luego desarrollar la contratación de hipótesis.

Luego se tiene el capítulo cinco, donde se encuentra las Conclusiones y Recomendaciones de la investigación con la cual validaremos que esta tesis de investigación ayudara a comprender mejor el tema de la hiperconvergencia de sistemas aplicada como estrategia de negocio. Asimismo, se deberá dejar muy claro sus beneficios, tanto de manera general en la realidad de la empresa peruana público o privada, así como dentro de un organismo específico como la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS).

Por último, se presentan las referencias bibliográficas, anexos, apéndices y el glosario de términos.

El Autor

CAPÍTULO I - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

(Villanueva, 2015) menciona en su publicación Hiperconvergencia, o el sueño de la infraestructura instantánea que la infraestructura hiperconvergente está comenzando a formar parte de los recursos que los departamento de tecnología de información pueden usar para conseguir despliegues más veloces de centros de datos que estén basados en software, con la ventaja competitiva asociada a esta agilidad de despliegue. Un appliance o equipo único que integra hipervisor, cómputo, almacenamiento y redes de almacenamiento, todo completamente integrado, provisto y soportado por un único proveedor de servicios e infraestructura de hardware y por los canales de valor agregado de dicho proveedor.

(Espinoza & Lobatón, 2015) indican en su tesis de maestría de la Universidad San Martín de Porres, entrega la propuesta de una estrategia para el despliegue de plataformas virtualizadas en el centro de cómputo de la oficina de tecnología de información del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, dicha propuesta es un referente de hiperconvergencia asociada al centro de datos virtualizado. Con la virtualización de equipos físicos a equipos virtualizados definidos por software se logra la reducción de costos en rubros como el mantenimiento, energía, espacio físico y personal necesario para la administración de la infraestructura. En resumen, se producen ahorros muy significativos para las instituciones que buscan la optimización de sus recursos de tecnología, pero manteniendo o incrementando el nivel de los servicios de tecnologías de la información existentes.

(Pacio, 2014), menciona en su libro Protección y Administración de datos en la empresa nuevas técnicas, estándares más novedosos y las últimas tendencias a fin de optimizar el funcionamiento actual centro de datos, mencionando que la eficiencia se logra llevando el centro de datos a una infraestructura hiperconvergente de virtualización, y le brinda al negocio

una mejora competitiva. En ese sentido, se elaboran un conjunto de propuestas destinadas a la mejora de las prácticas actuales de la industria como al diseño de los planes de contingencia.

Considerando que la tecnología que se utiliza realizara la convergencia entre las tecnologías de servidores, virtualización, redes de comunicaciones y almacenamiento, los antecedentes para nuestra investigación serán los textos que permitan entender estas tecnologías por separado y luego integrarlas en una nueva metodología propuesta para la solución del problema planteado sobre el proceso de renovación tecnológica en el centro e datos de la Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento.

1.2 Planteamiento del Problema

La tecnología de Hiperconvergencia es una nueva tendencia que va ganando rápidamente su popularidad en los centros de datos, haciendo que otras grandes compañías como Facebook vieran en esta nueva opción una manera de cubrir sus necesidades, que la arquitectura tradicional ya no podía satisfacer. La necesidad de crear una solución comercial que pudiera ofrecer a cualquier empresa, sobre todo aquellas entidades financieras, gubernamentales y comerciales, que tienen la necesidad de manejar una mayor cantidad de datos con la menor complejidad posible en el proceso de adquisición y renovación. Una de las empresas pioneras de la hiperconvergencia es Nutanix quien fusiona el funcionamiento del centro de datos y de toda la infraestructura.

En Latinoamérica México fue el primero en adoptar la hiperconvergencia en Latinoamérica contando con más de 20 empresas usando esta tecnología actualmente. En el resto de América Latina también ha habido gran aceptación del modelo hiperconvergente, con un crecimiento en Brasil y algo más moderado en Colombia, Chile y Argentina principalmente.

No hay casos de éxito del uso de tecnologías hiperconvergentes en el Perú, solo hay casos de tecnologías convergentes que se esperan migren a las hiperconvergentes durante los próximos

3 años al finalizar el periodo de garantía del fabricante. En la empresa peruana como la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento se tiene la necesidad de adquirir o ampliar sus plataformas de TI, sin embargo, las tecnologías de centro de datos se han vuelto cada vez más complejas para alcanzar la eficiencia, flexibilidad y agilidad. La mayoría de los sistemas como servidores, virtualización, redes, almacenamiento, sistemas operativos, aplicaciones, etc. tienen relación entre ellos por lo que su renovación/adquisición debe ser coordinada con especialistas en cada uno de esos sistemas aumentando su costo y complejidad.

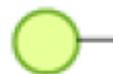
El proceso de renovación tecnológica en centros de datos en la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS, se estima en periodo máximo de 6 meses para el caso de una empresa de tamaño grande de al menos 100 sistemas de TI en producción, este proceso busca la forma de mantener la continuidad de los servicios migrando la plataforma actual a una nueva que permita extender o mantener las funcionalidades y garantías del proveedor. La investigación de las tecnologías hiperconvergentes aplicada a este proceso de renovación buscara mejorar los tiempos, costos, complejidad y otros indicadores.

Para representar los procesos utilizaremos la notación BPMN con la siguiente sintaxis

Carril: Los carriles se usan para organizar los aspectos de un proceso en un diagrama BPMN



Inicio: Indica el primer paso de un proceso



Actividad:

El nivel más básico de una actividad y no puede subdividirse en más partes



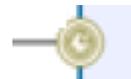
Paralela:

Permite que múltiples procesos ocurran al mismo tiempo



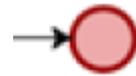
Temporizador:

Una fecha, una hora o una fecha y hora recurrentes activan o completan el proceso



Fin:

Indica el último paso de un proceso



Actualmente el proceso de renovación tecnológica en centros de datos se puede verificar según el siguiente cuadro sin aplicar las tecnologías hiperconvergentes:

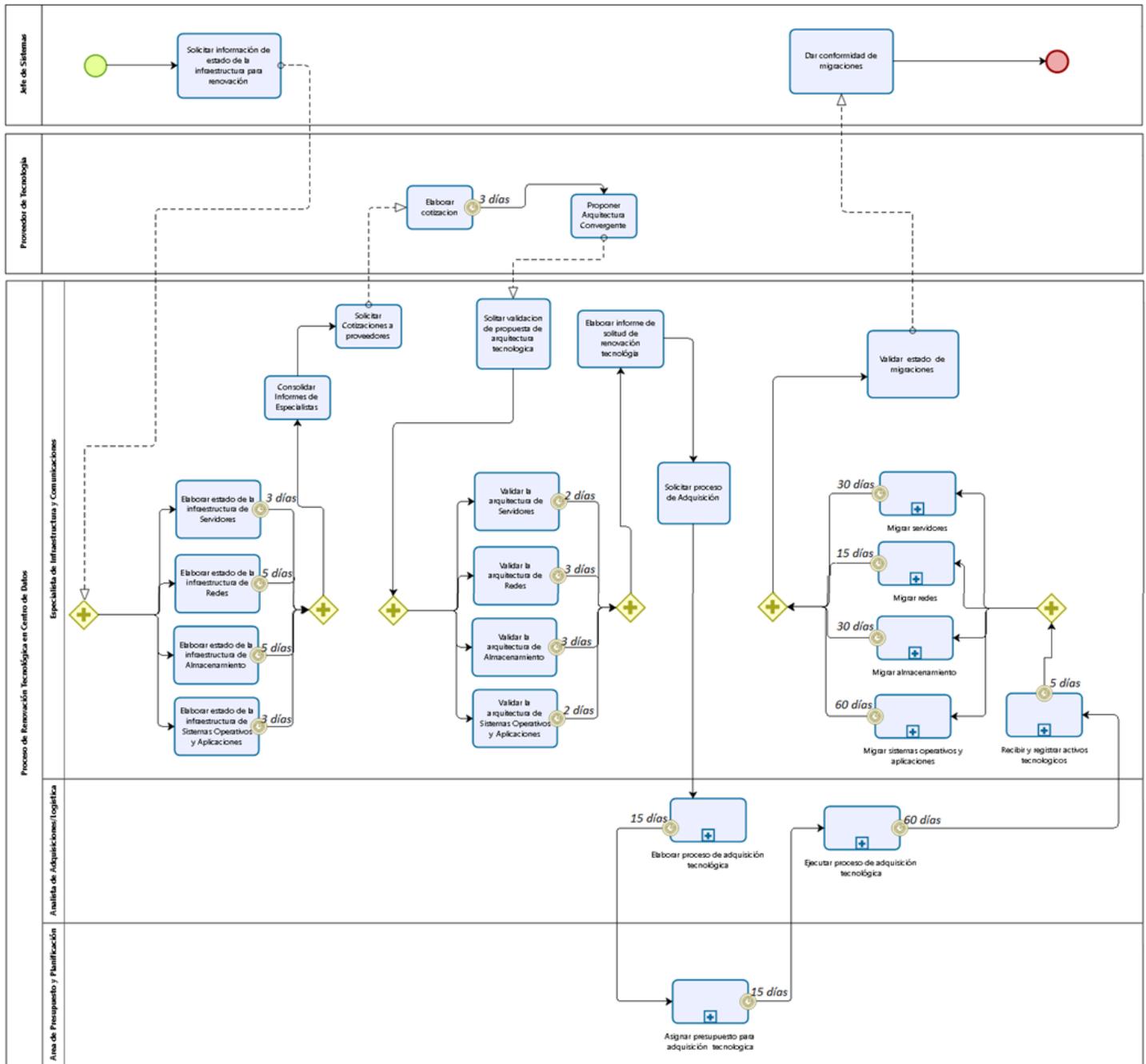


Figura 01: Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (AS-IS). Fuente: Elaboración propia

Se muestran los indicadores actuales del proceso de renovación tecnológica

Tabla 01:

Indicadores

Indicadores	Datos de Pre-Prueba (Aproximación para alojar 100 sistemas de TI)
Tiempo del proceso	166 días
Costo de Renovación	250,000.00 Dólares incluido IGV
* Tamaño de la Plataforma de TI en producción	100
** Cantidad de Tecnologías de TI implementadas	15
*** Nivel de especialización del Personal de TI	5

Indicadores actuales del proceso de renovación tecnológica. Fuente: Elaboración propia

Los características e indicadores críticos de los centros de datos, así como los tamaños sugeridos según la función, criticidad, escalabilidad entre otros para cada categoría o TIER se definen en el estándar ANSI/TIA-942 Telecommunications. Infrastructure Standard for Data Centers. Las escalas se tomaron en referencia para definir los siguientes indicadores

* El tamaño se define a 3 niveles:

Alta (100 sistemas de TI o más en producción)

Media (entre 50 y 100 sistemas de TI en producción)

Baja (menor a 50 sistemas de TI producción)

** La complejidad se define a 5 niveles considerando la cantidad de tecnologías implementadas en el centro de datos (Almacenamiento, Redes, Servidores, Sistemas Operativos y Aplicaciones)

Alta – 15 tecnologías o más implementadas

Media-Alta – 12 a 14 tecnologías implementadas

Media – 9 a 11 tecnologías implementadas

Media-Baja – 6 a 8 tecnologías implementadas

Baja – 5 o menos tecnologías implementadas

*** El nivel de especialización se define a 5 niveles considerando la cantidad de tecnologías sobre la cual el personal de TI se encuentra certificado o tiene conocimientos sustentados con cursos oficiales (Almacenamiento, Redes, Servidores, Sistemas Operativos y Aplicaciones)

Alta – Experiencia en 15 o más tecnologías

Media-Alta – Experiencia entre 12 a 14 tecnologías

Media - Experiencia entre 9 a 11 tecnologías

Media-Baja – Experiencia entre 6 a 8 tecnologías

Baja – Experiencia en 5 o menos tecnologías

Comparando el proceso actual y la situación propuesta por la investigación

Tabla02:

Situación Actual/Situación Esperada

Situación Actual(AS-IS)	Situación Propuesta (TO-BE)
Tiempos altos en validación de cada uno de los dominios tecnológicos – 166 días	Tiempos menores en validación de cada uno de los dominios tecnológicos – 135 días
Costo de renovación elevado – 250,000.00 Dólares incluido IGV	Costos reducidos en renovación tecnológica – 150,000.00 Dólares incluido IGV
Cantidad de Sistemas de TI en producción - 100	Cantidad de Sistemas de TI en producción - 90
Cantidad elevada de tecnologías implementadas – 15	Cantidad reducida de tecnologías implementadas – 12
Nivel de especialización del personal de TI – 5	Nivel de especialización del personal de TI – 12

Proceso actual y la situación propuesta por la investigación Fuente: Elaboración propia

Para llegar de la Situación Actual(As-Is) a la Situación Propuesta (To-Be) se propone el siguiente proceso de negocios:

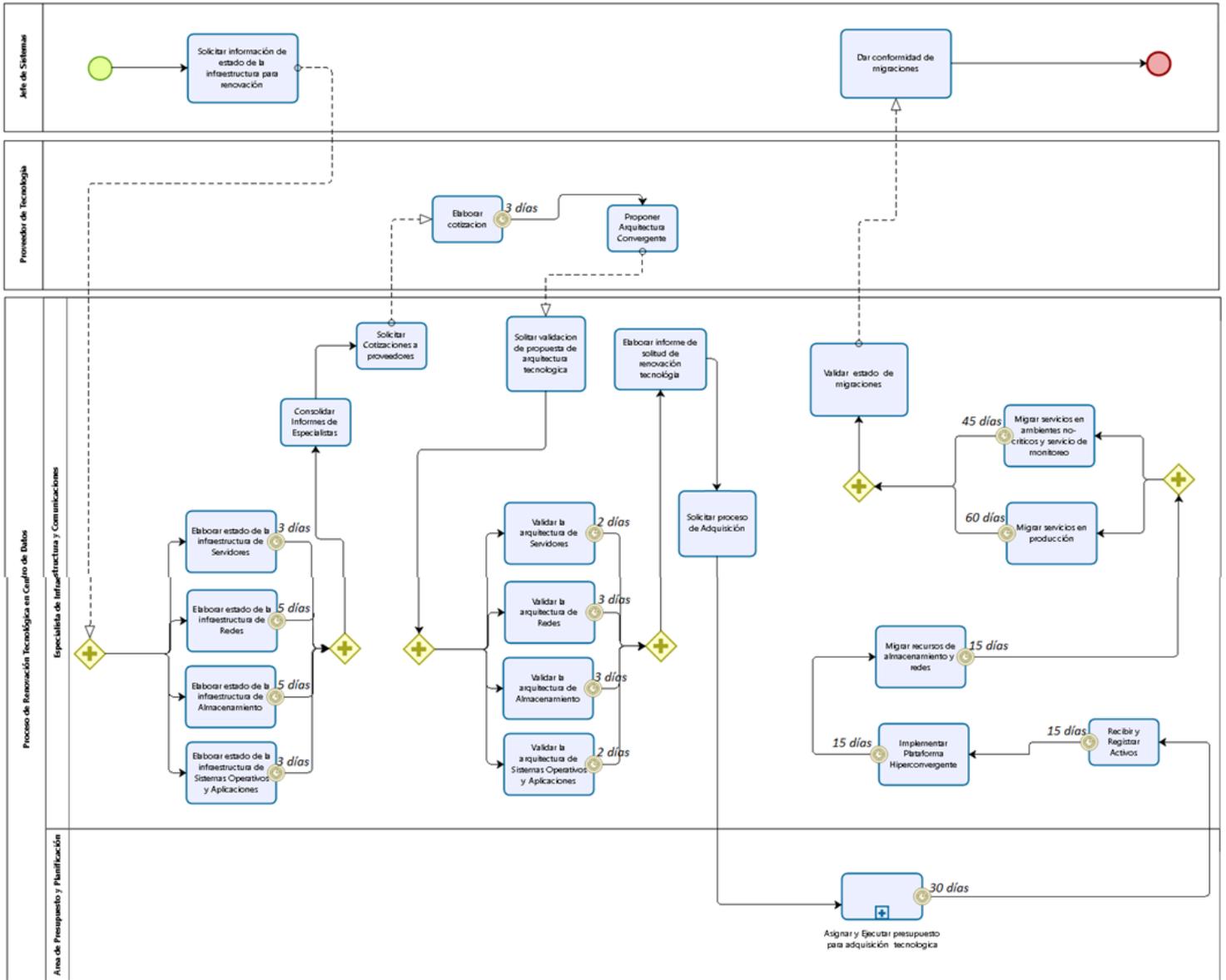


Figura 02: Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (TO-BE). Fuente: Elaboración propia

Así mismo después del análisis de la realidad problemática podemos plantear el problema general y específicos aplicados a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento SUNASS:

Problema General

¿En qué medida, el uso de los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA mejorará el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos?

Problemas Específicos

¿En qué medida el uso de los Sistemas Hiperconvergentes reducirá el tiempo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos aplicando la Metodología HSA?

¿En qué medida el uso de los Sistemas Hiperconvergentes disminuirá el costo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos aplicando la Metodología HSA?

¿En qué medida el uso de los Sistemas Hiperconvergentes reducirá el tamaño de los sistemas de TI en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos aplicando la Metodología HSA?

¿En qué medida el uso de los Sistemas Hiperconvergentes simplificará la cantidad de tecnologías implementadas en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos aplicando la Metodología HSA?

¿En qué medida el uso de los Sistemas Hiperconvergentes aumentará el nivel de especialización del Personal de TI en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos aplicando la Metodología HSA?

1.3 Objetivos

Objetivo General

Mejorar el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos implementando Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA

Objetivos Específicos

Reducir el tiempo del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

Disminuir el costo Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

Reducir el tamaño de los sistemas de TI en Centros de Datos.

Simplificar la cantidad de tecnologías implementadas en Centros de Datos.

Aumentar el nivel de especialización del Personal de TI a cargo en Centros de Datos.

1.4 Justificación

Conveniencia

Conforme los requerimientos de los negocios van orientándose a la simplicidad y mejora en tiempos de respuesta para las áreas de TI, la necesidad de una tecnología simplificada se hace más conveniente, es aquí donde la hiperconvergencia es necesaria en los centros de datos. Investigaciones que puedan ser aplicadas en las empresas peruanas y del mundo son cada vez más necesarias para establecer un conjunto de buenas prácticas o metodologías que apoyen a la implementación de la tecnología hiperconvergente en empresas como la Superintendencia de Servicios de Saneamiento con alrededor de 100 sistemas de TI.

Relevancia Social

Las tecnologías hiperconvergentes apoyan a la creación de arquitecturas de TI más simples y de menor costo en centros de datos, esto beneficia a las empresas al reducir sus costos, pero en el caso de la empresa pública peruana la ley N° 28612, que también es llamada de Neutralidad Tecnológica porque norma el uso, adquisición y adecuación de la tecnología, en este caso la investigación apoya la ejecución de la ley al establecer estándares abiertos en la implementación de la tecnología.

Implicaciones Prácticas

Está claro que la tecnología de centros de datos empezó con sistemas únicos y potentes implementados por IBM con los Mainframes, cambiando luego la tendencia a sistemas distribuidos en plataforma de arquitecturas abiertas (x86 y x86_64). Ahora los sistemas son una mezcla de ambas tendencias manteniendo los sistemas potentes en hardware y distribuyéndolas por software dentro de una misma plataforma, la investigación de sistemas hiperconvergentes y su aplicación en los procesos de renovación de centros de datos es de gran importancia porque redefiniera el modo como se establecerán nuevos estándares de tecnología, así como los procesos de adquisición en el caso de procesos del estado y la continuidad tecnológica asociada al retorno de la inversión en empresas privadas, generando así un gran impacto en los procesos de TI. Este cambio tecnológico no solo afecta a los procesos de TI sino al personal encargado de sus administración, mantenimiento y soporte cambiando la forma como dan continuidad a la tecnología además de los planes de capacitación para alcanzar la especialización en dichas tecnologías.

Valor Teórico

Esta investigación generará discusión tanto sobre el conocimiento existente del área de infraestructura tecnológica, como dentro del proceso que se busca mejorar, ya que de alguna

manera u otra, se confrontan estándares normalmente definidos por fabricantes diferentes de tecnología (HP, IBM, Dell, Nutanix, vSphere, etc), lo cual necesariamente conlleva hacer comparaciones y extraer de cada uno de estos estándares los puntos que más puedan apoyar la implementación de la tecnología escogida.

Utilidad Metodológica

Este proyecto de investigación generará una nueva metodología denominada Metodología HSA para crear nuevos conocimientos válidos y confiables dentro del área de tecnologías hiperconvergentes. También pondrá en manifiesto los conocimientos adquiridos durante la los estudios de ingeniería y permitirá sentar las bases teóricas para otros estudios que surjan partiendo de la problemática que esta investigación propone.

Esta investigación abrirá nuevos caminos para estudios derivados que presenten situaciones similares como las tecnologías convergentes, integración de plataformas virtualizadas, estandarización de plataformas en otras como la que aquí se plantea, sirviendo como marco referencial a estas y estudios similares.

Aportes

Uno de los aportes de esta investigación es la creación de la metodología HSA la cual toma las mejores prácticas de los fabricantes de tecnologías hiperconvergentes y de los fabricantes de software de virtualización e integradores de tecnología

Con base en la literatura disponible de los Sistemas Hiperconvergentes, se encontró que cada fabricante implementa sus propias prácticas y estándares, por ello se consideró necesaria la inclusión del lineamiento de estandarización de plataforma independientemente del fabricante de hardware o software, lo cual es una aportación que no se encontró reportada en la literatura revisada.

1.5 Alcance y Limitaciones

Delimitación Espacial

La prueba de concepto (PoC) se realizada en el centro de datos de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – Av Bernardo Monteagudo 210 – Magdalena del Mar – Lima – Perú

Delimitación Temporal

Primera Fase: Tiene una duración de 3 meses calendario, de Septiembre del 2017 a Diciembre del 2017

Segunda Fase: Tiene una duración de 6 meses calendario, de Enero del 2018 a Julio del 2018

Delimitación Social

El investigador.

El jurado y asesor.

Las autoridades de la Universidad Nacional Federico Villareal.

Jefe/Director de Sistemas de las empresas.

Especialistas en Infraestructura, Redes y Comunicaciones de las empresas.

Clientes internos y externos de las empresas.

Proveedores de Tecnología en la región Latinoamérica de los marcas e integradores de sistemas.

Delimitación Conceptual

El presente proyecto tiene la cobertura a nivel de áreas de TI apoyando a la adquisición y renovación de tecnologías en infraestructuras comúnmente separadas, estando enmarcado dentro del área de ingeniería de sistemas y telecomunicaciones aplicando los conocimientos en las siguientes áreas de especialización

Infraestructura de Servidores

Infraestructura de Redes de Comunicaciones y Almacenamiento

Sistemas Operativos Empresariales

Integración de sistemas convergentes

Virtualización y Nube

Limitaciones

La presente investigación está limitada por la vigencia tecnológica de las tecnologías aplicadas, en el caso de tecnologías hiperconvergentes, estas tienen un periodo mínimo de 3 años en la mayoría de los fabricantes, siendo el promedio de 5 años con opción de soporte extendido de 7 a 10 años para clientes muy importantes (socios de negocios).

La presente investigación está limitada por el tamaño del centro de datos, el cual solo es posible bajo las tecnologías hiperconvergentes para un tamaño de no menos de 50 sistemas de TI el cual se considera de tamaño mediano según el estándar internacional ANSI/TIA-942.

La investigación solo podrá apoyarse en casos de éxito extranjeros, puesto que a la fecha de redacción del presente documento aún no se cuentan con casos de éxitos en el Perú.

1.6 Definición de Variables

Variable Independiente: Sistemas Hiperconvergentes.

Es la tecnología donde converge los aspectos operativos y de configuración de una plataforma de tecnología de información y que son administrados por un solo sistema inteligente y automatizado. Esta variable es la que introducimos a la investigación la cual permite modificar los indicadores a través de su aplicación sobre del proceso de renovación tecnológica en centro de datos.

Variable Interviniente: Metodología HSA.

Es la metodología propuesta por el investigador para diseñar, implementar y gestionar las tecnologías hiperconvergentes basadas en tecnologías de virtualización de plataforma de sistemas, redes y almacenamiento. Esta variable permite conducir el modo de implementación de la variable independiente en la investigación puesto que las renovaciones de centro de datos pueden ser totales, parciales y requieren una serie de entregables como las arquitecturas y diseños de tecnología.

Variable Dependiente: Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

Es el proceso donde se realiza el cambio, ampliación, renovación total o parcial del centro de datos virtualizado y por tanto está sujeto a medición en tiempo, costo, tamaño, complejidad y nivel de especialización de los administradores de tecnología.

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO

2.1 Teorías generales relacionadas con el tema

Virtualización

Es la creación a través de software de una versión virtual de algún recurso de tecnología, como una plataforma de hardware o servidores, un sistema operativo o algún dispositivo de almacenamiento u otros recursos de redes de comunicaciones en el centro de datos.

Las técnicas de virtualización como máquinas virtuales y contenedores han ganado popularidad entre las tecnologías debido a la relación entre densidad y latencia.

2.2 Bases teóricas especializadas sobre el tema

Infraestructura Hiperconvergente

En una implementación de infraestructura tradicional, el cómputo, el almacenamiento y la red se implementan y administran de manera independiente, a menudo en función de componentes de múltiples proveedores. En una infraestructura hiperconvergente, los componentes de computación, almacenamiento y red son diseñados, ensamblados y entregados por un proveedor y administrados como un solo sistema, generalmente implementado en uno o más bastidores o rack de servidores. Una infraestructura hiperconvergente minimiza los problemas de compatibilidad entre servidores, sistemas de almacenamiento y dispositivos de red a la vez que reduce los costos de cableado, refrigeración, energía y espacio en el piso.

Infraestructura de Virtualización

La virtualización en la informática a menudo se refiere a la abstracción de algún componente físico en un objeto lógico. Al virtualizar un objeto, puede obtener una mayor medida de utilidad del recurso que proporciona el objeto. Por ejemplo, LAN virtuales (redes de área local) o VLAN, proporcionan un mayor rendimiento de red y una capacidad de administración

mejorada al estar separadas del hardware físico. Del mismo modo, las redes de área de almacenamiento (SAN) proporcionan una mayor flexibilidad, disponibilidad mejorada y un uso más eficiente de los recursos de almacenamiento mediante la abstracción de los dispositivos físicos en objetos lógicos que pueden manipularse rápida y fácilmente. Nuestro enfoque, sin embargo, será en la virtualización de computadoras enteras. Si todavía no está familiarizado con la idea de la virtualización informática, sus pensamientos iniciales podrían ser similares a la realidad virtual, la tecnología que, mediante el uso de una proyección visual sofisticada y retroalimentación sensorial, puede darle a una persona la experiencia de estar realmente ese ambiente creado. En un nivel fundamental, esto es exactamente de lo que se trata la virtualización informática: es la forma en que una aplicación informática experimenta su entorno creado.

La siguiente figura muestra una ilustración simple de un Máquina Virtual.

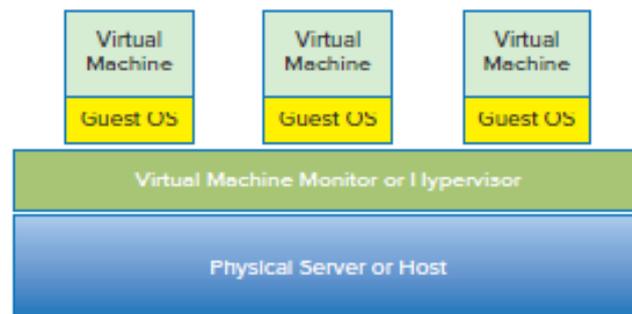


Figura 03: Conceptos de virtualización.
Fuente: vmWare Inc.

Según Popek y Goldberg, un VMM necesita exhibir tres propiedades para satisfacer correctamente su definición:

Fidelidad: el entorno que crea para la VM es esencialmente idéntico a la máquina física original (hardware).

Aislamiento o seguridad: el VMM debe tener control completo de los recursos del sistema.

Rendimiento: debe haber poca o ninguna diferencia en el rendimiento entre la VM y un equivalente físico.

2.3 Marco conceptual

Marco Conceptual de la Variable Independiente

¿Qué pueden hacer los Sistemas Hiperconvergentes para ayudar a la organización de TI?

La empresa está pidiendo a la organización de TI que cambie

los ingenieros especialistas en TI están empezando a entender que las topologías informáticas heredadas no son capaces de responder a las demandas de las empresas de hoy, como por ejemplo, los nuevos modelos de suministro a través de la nube, el crecimiento abundante de los datos y la necesidad de desplegar servicios nuevos en cuestión de horas. En esta nueva era, el statu quo ha dejado de ser una alternativa. En respuesta a estos requisitos empresariales, numerosas organizaciones de TI han puesto en marcha proyectos de plataformas virtuales de servidores y computación en nube para mejorar la prestación de servicios y multiplicar la agilidad de las TI. No obstante, para algunas organizaciones, las iniciativas ambiciosas de virtualización, nube e infraestructura han llevado a proyectos interminables, un aumento de la complejidad de la gestión y la multiplicación de los costes operativos. Los modelos de tecnología antiguos cada vez son menos útiles, sin embargo, los nuevos no son necesariamente sencillos. Lo que se requiere es un tipo de solución tecnológica que pueda incluir todos los elementos y puedan trabajar de forma integral. Es aquí en donde la hiperconvergencia. Entrega muchas de las ventajas de un centro de datos virtual en un sistema compacto y rentable, caracterizado además por su simplicidad de implementación, gestión y soporte.

En qué ayuda la hiperconvergencia

Rapidez de implementación Con la hiperconvergencia, todo viene pre configurado, preinstalado, listo para operar en minutos con tan sólo pulsar un botón, y diseñado para el aumento de escala, sin necesidad de una SAN independiente. Con los sistemas hiperconvergentes llave en mano, cualquiera, desde los generalistas de TI hasta los administradores más experimentados, pueden implementar rápidamente entornos de TI completos en tan sólo 15 minutos, desde el encendido al aprovisionamiento. Y pueden hacerlo sin la ayuda de integradores de sistemas externos.

La escalabilidad es lineal

¿Se enfrenta a un crecimiento imprevisible? Con los sistemas hiperconvergentes, puede estar tranquilo. Los sistemas se amplían de forma lineal. Basta con añadir un sistema y nuevos nodos, sin interrupciones, a un clúster común. La arquitectura hiperconvergente integra software de red que descubre y añade automáticamente nuevos nodos al clúster con el objetivo de multiplicar los recursos de computación y almacenamiento con cada módulo nuevo adicional.

La gestión es sencilla

Gracias a la integración de todos los componentes en un sencillo chasis con gestión común, no hay necesidad de contar con un equipo de especialistas con experiencia en virtualización, almacenamiento, servidores y redes. Frente a los sistemas que requieren multitud de componentes diferentes, incluida una SAN asociada con sus propios conmutadores, la naturaleza simplificada de los sistemas hiperconvergentes puede ayudarle a reducir los gastos de capital y operativos. Ahora tendrá todo en una pequeña unidad de fácil gestión y mantenimiento que permite contar con mayor capacidad de computación y almacenamiento en el mismo espacio del centro de datos. Y por si fuera poco, un solo proveedor puede dar soporte a todo el sistema, incluidos el hardware y software.

¿Qué puede hacer la hiperconvergencia por usted?

Ventajas empresariales

Desde una perspectiva empresarial, las ventajas de los sistemas hiperconvergentes incluyen la reducción de los gastos iniciales de capital y operativos, gracias a que requieren menos componentes que los sistemas convencionales, a su reducido tamaño, a la gestión simplificada y a la eficiencia energética y de refrigeración. Además, no necesitará varios especialistas para mantener un sistema hiperconvergente en funcionamiento. En la mayoría de los casos, bastará con un generalista de TI para ponerlo en marcha y realizar las tareas de gestión diarias.

Ventajas de IT

En el aspecto tecnológico, los sistemas hiperconvergentes facilitan el día a día de sus profesionales de TI. Ya no tendrán que gestionar sistemas de servidores, almacenamiento y redes dispares, cada uno con sus propias herramientas distintas. La infraestructura incluye capacidad de recuperación integrada y es fácil de configurar, aprender, mantener y escalar. Y sólo porque el sistema sea pequeño no significa que no sea potente. Cuatro potentes servidores, servicios de datos completos con categoría empresarial, y una protección de datos inherente proporcionan el mismo nivel de servicio que las soluciones de TI tradicionales. La gestión diaria resulta muy simple con VMware vCenter o con Microsoft System Center: no requiere el aprendizaje de una nueva consola.

Ventajas para todos

Toda la organización, tanto en la vertiente empresarial como en el área de TI, puede beneficiarse de la mayor agilidad que ofrecen unos sistemas de TI fáciles de poner en funcionamiento y capaces de escalar linealmente para apoyar las necesidades de una empresa dinámica. Cuando surge la necesidad de multiplicar los recursos, puede ponerse en

funcionamiento un sistema hiperconvergente en 15 minutos, desde el encendido al aprovisionamiento.

Emplazamientos remotos

Las empresas con emplazamientos remotos se benefician de sistemas estandarizados fáciles de implementar, gestionar y escalar por generalistas de TI. Para mantener el ritmo de las cargas de trabajo crecientes y en ocasiones imprevisibles, los emplazamientos remotos necesitan sistemas que puedan escalarse rápidamente y sin interrupciones. Y para mantener la continuidad empresarial, necesitan sistemas que permitan la copia de seguridad, la recuperación y la replicación de datos centralizada, siguiendo configuraciones estándares y procesos corporativos. Los sistemas hiperconvergentes satisfacen todos estos requisitos. Tomemos como ejemplo una empresa cuyos equipos de desarrollo y pruebas se encuentren repartidos por oficinas de todo el mundo. Una solución común que pueda obtenerse a nivel global permite a la empresa estandarizar los procesos de implementación, gestión y soporte de sus sistemas en emplazamientos remotos. La empresa también puede estandarizar sus procesos de copia de seguridad y recuperación, además de aprovechar los recursos existentes en el centro de datos corporativo. Los desarrolladores de distintos lugares pueden beneficiarse también de las funcionalidades del sistema hiperconvergente, puesto que cada equipo de desarrollo puede disponer de su propia máquina virtual dedicada para sus proyectos. Y a medida que sus proyectos crecen, los desarrolladores pueden añadir rápidamente recursos de infraestructura para mantener unos tiempos de respuesta excelentes. Aún mejor, la simplicidad de los sistemas hiperconvergentes permite a los generalistas de las TI realizar los trabajos de gestión y mantenimiento de los sistemas día a día, en las instalaciones apartadas. Ello ayuda a la empresa a reducir costes al tiempo que satisface el abanico completo de requisitos de computación y almacenamiento en sus emplazamientos remotos.

Líneas de negocios

En muchas empresas, las líneas de negocio o los departamentos internos necesitan una forma más simple de administrar los servicios de aplicaciones sin demasiada carga para las áreas o procesos de tecnología y sin reducir las expectativas de rendimiento. A medida que se incrementan los datos, se tarda cada vez más en procesar los informes o reportes para las gerencias. Un sistema basado en tecnologías hiperconvergentes constituye una solución ideal para apoyar nuevas aplicaciones o servicios. La capacidad de desplegar rápidamente un entorno de tecnologías funcional podría permitir a la institución desplegar su nuevo sistema de contabilidad antes de finalizar el trimestre, generar informes puntualmente y evitar el caos habitual de fin de trimestre.

Medianas empresas

Tomemos ahora como ejemplo una mediana empresa que necesita expandir su capacidad de servidores y almacenamiento y desea evitar hacerlo con un proyecto de TI costoso e interminable. Los sistemas hiperconvergentes son esencialmente un centro de datos llave en mano listo para usar que puede obtenerse e implementarse en cuestión de minutos. Pensemos también en un hospital que desea que su personal médico pueda acceder a aplicaciones y datos de forma segura, ya sea en las propias instalaciones o trabajando desde una ubicación remota. El hospital puede implementar sistemas hiperconvergentes para ejecutar un entorno de infraestructura de escritorios virtuales (VDI). La solución de VDI otorga al personal del hospital acceso a aplicaciones y datos que residen en un sistema centralizado. De este modo, el hospital consigue satisfacer los requisitos de acceso y rendimiento del personal médico de forma eficiente al tiempo que mantiene la confidencialidad de los pacientes. A medida que el volumen de datos almacenados aumenta con el tiempo, el hospital puede ampliar con facilidad su entorno de infraestructura de escritorios virtuales (VDI) añadiendo sistemas

hiperconvergentes adicionales o ampliar hacia otro almacenamiento basado en VSA en el centro de datos, que expande a su vez sin interrupciones un grupo de recursos común dentro de un entorno virtualizado y definido por software. El hospital también se beneficia de las reducidas dimensiones de los sistemas, una ventaja que facilita la ampliación de la infraestructura en un centro de datos con restricciones de espacio.

Hiperconvergencia de HPE

Los sistemas hiperconvergentes de Hewlett Packard Enterprise entregan las ventajas de alta disponibilidad integrada, la división en niveles automática del almacenamiento y una estrategia flexible de licencias de software, y están respaldados por la validación de la tecnología fiable de HPE y otros partners tecnológicos como VMware. Los dispositivos hiperconvergentes de HPE están listos para crear la primera máquina virtual en pocos minutos, y se pueden utilizar para cualquier proyecto donde la simplicidad sea imprescindible. Es un centro de datos virtualizado en una caja.

¿Qué es la Hiperconvergencia?

La tecnología hiperconvergente es una solución que tiene como base la tecnología de virtualización, que combina muchos tipos de servicios de centros de cómputo en un único nodo de aprovisionamiento. La tecnología hiperconvergente se basa en un diseño completamente de software integrando componentes de hardware que arquitectura X86_64, donde se combinan hipervisor, cómputo, almacenamiento y redes, con otros servicios como protección y recuperación de datos. Con todos estos componentes integrados en la misma infraestructura se puede alcanzar un alto nivel de automatización, y todo el conjunto es soportado por el mismo proveedor de tecnología.

¿Por qué? ¿para qué? ¿quiénes?

Según Jaime Villanueva, Channel, Distribution and Alliance Manager en VMware para el Sur de América Latina, en la región “*se puede vender arquitectura hiperconvergente. De hecho, estamos trabajando en esto*”. Villanueva confirma que la hiperconvergencia es la evolución natural de la plataforma de virtualización extendiendo las funcionalidades que tradicionalmente son físicas en componentes virtuales con un alto nivel de integración en un mismo dispositivo. El aporte de principales proveedores de infraestructura convergente de parte de vendedores tales como VCE, Dell y HP simplificó el mantenimiento de los sistemas además que agrega la siguiente conclusión, la infraestructura convergente es, para Villanueva, una suerte de “primera derivada” de estas soluciones. La “segunda derivada”, que llega de la mano de la hiperconvergencia, “*es una nueva evolución. Integramos todo esto desde el punto de vista de software*”. Esta integración es importante para disolver los silos que nacen de cada una de estas tecnologías (almacenamiento, cómputo, redes).

Si bien VMware no vende hardware. Los dispositivos de infraestructura hiperconvergentes independiza esta capa creando una compatibilidad entre los principales fabricantes como Dell, EMC, Fujitsu, Inspur, NetOne y SuperMicro.

Villanueva también sugiere que “*La hiperconvergencia simplifica enormemente la gestión. Está 100% basado en software, con todo homologado, y permite que eso funcione muy rápidamente*”. También admite que ya hay proyectos en las empresas más grandes, como las telcos y algunas petroleras. “*Estas organizaciones parten de una base de infraestructura virtualizada importante. Es una manera de ir rápidamente a la nube privada*”. Los beneficios e las plataformas hiperconvergentes están tan integradas a cualquier hardware que los modelos de licenciamiento o suscripción pueden ser entregados incluso por el hardware vendedor y no el proveedor de software a través de los modelos de licenciamiento OEM facilitando su adquisición con gran beneficio económico para el cliente final

Marco Conceptual de la Variable Interviniente

Metología RTI

A continuación, y basándonos en la metodología RTI detallada en el Marco Teórico nuestra implementación de virtualización de servidores se desarrollará de la siguiente manera:



Figura 04: Secuencia de pasos de la metodología RTI

Análisis de la Situación Inicial

Se realiza el levantamiento de la información y el análisis de información de toda la infraestructura física del centro de datos, se toma esta información de inventarios y reportes para calcular la cantidad de CPU, memoria RAM y capacidad de almacenamiento.

Requerimiento de la nueva Infraestructura virtual

Una vez definida las características de la nueva plataforma se debe documentar los Términos de Referencia o donde se resalta la cantidad mínima y recomendada para la compra de infraestructura del MTC.

Implementación de la nueva Infraestructura virtual

Con el cronograma definido en fases previas se realiza la implementación física y luego lógica de los diseños de infraestructura para el MTC.

Se debe considerar que la implementación no deberá afectar los servicios productivos dentro del horario de atención al usuario.

Pruebas y capacitación del personal

En esta etapa se prueba el funcionamiento de la nueva infraestructura virtual con la creación de Servidores de prueba y se realizarán pruebas de migración de servidores que no tengan impacto en los servicios productivos.

Migración de los servidores físicos a virtuales

Para la migración de servidores físicos a virtualizado se utilizan herramientas de migración certificadas por el proveedor de tecnología que puedan garantizar la migración de sistemas operativos empresariales.



Figura 05: Actividades de la metodología RTI

¿Qué es la virtualización y cuáles son sus beneficios?

Cuando se habla de virtualización, nos referimos a la virtualización de servidores o virtualización de sistemas operativos, lo que significa particionar un servidor físico en varios servidores virtuales.

Diferentes máquinas virtuales pueden ejecutar diferentes sistemas operativos y múltiples aplicaciones al mismo tiempo utilizando un solo equipo físico.

Un hypervisor o Host es el software sobre el equipo físico que hace posible la virtualización. Este software, también conocido como administrador de virtualización, se encuentra entre el hardware y el sistema operativo, separando el sistema operativo y las aplicaciones del hardware.

Existen diferentes tipos de virtualización aplicada como por ejemplo:

Virtualización de red

Virtualización de almacenamiento

Virtualización de aplicaciones

Virtualización de escritorio

¿Cuáles son las ventajas de la virtualización?

Reduce el número de servidores físicos.

Aumenta la eficiencia de la utilización del espacio.

Evita que una aplicación específica tenga mayor impacto en otras aplicaciones al momento de realizar cambios.

Simplifica la estandarización de plataforma

Mejora la eficiencia del centro de datos

Reduce el coste total de propiedad.

Conceptos de virtualización de redes

La virtualización de las redes de comunicaciones es un método para proporcionar instancias virtuales de redes físicas mediante la división del ancho de banda en canales independientes.

La virtualización de red tiene como objetivo mejorar la productividad y la eficiencia mediante la realización de tareas de forma automática, permitiendo que los archivos, imágenes y programas que se gestionen de forma centralizada desde un único sitio físico.

Conmutador virtual

Un conmutador virtual (vSwitch) es un ejemplo de software que permite que las instancias virtuales se comuniquen entre sí. Principalmente los vSwitches dirigen el tráfico de red en un entorno virtual. Cada host virtual debe conectarse a un switch virtual de la misma manera que un switch físico. Similar a un conmutador Ethernet, un conmutador virtual no sólo transmite el tráfico de comunicaciones, sino que de forma inteligente direcciona la comunicación.

La protección de datos y el incentivo de la virtualización

La migración de servidores físicos a virtuales ofrece ventajas que están impulsando cada vez más la implementación de plataformas virtualizadas sobre las tradicionales físicas. Gracias al ahorro en los costos esta tecnología es considerada la piedra angular del centro de datos moderno.

Sin embargo, el despliegue de servidores virtualizados está acarreando factores imprevistos para el almacenamiento y la protección de los datos. La consolidación crea un único punto de falla en lo que tradicionalmente eran plataformas distribuidas. Estos factores están obligando a replantearse las técnicas de protección de datos tradicionales. La protección y la recuperación de los datos deben provocar un impacto mínimo en los clientes.

Los fundamentos de la protección de datos de servidores virtuales

Puesto que las máquinas virtuales son de fácil entrega y despliegue, el crecimiento de estas se puede descontrolar así como la capacidad de realizar copias de respaldo. Las soluciones de respaldo deberán considerar este crecimiento para buscar formas más eficientes de realizar los respaldos y recuperaciones, es decir el respaldo no solo debe ser realizado a través del sistema operativo guest sino deberá integrarse también al anfitrión o hipervisor así como la integración con las soluciones de almacenamiento corporativos con técnicas como la deduplicación de datos de almacenamiento.

Marco Conceptual de la Variable Dependiente

Renovación de centros de datos: Gran oportunidad de negocio

De acuerdo con estimaciones de ICREA (Internet Computer Room Experts Association), más de la mitad de centros de datos en México están llegando a su obsolescencia tecnológica, por lo que renovarlos constituirá una gran oportunidad, especialmente por la demanda de mayor calidad de servicios, que hará que este mercado crezca entre 20% y 30% durante este año. Cabe señalar que un centro de datos estándar puede tener unos cien metros cuadrados de área operativa, con un costo aproximado que va desde los 2,500 dólares por metro cuadrado en un centro de datos nivel 1, a los 16 mil dólares el metro cuadrado en uno nivel 5.

Eduardo Rocha, presidente internacional de ICREA, indicó que los sectores que se verán más favorecidos por este crecimiento serán los de servicios bancarios y financieros, energía, hospitales y gobiernos, en tanto que los países con mayor mercado en América Latina son Brasil (40%), México (20%) y Argentina (10%).

Sin embargo, el reto en muchos casos sigue siendo establecer un centro de datos que esté adecuadamente certificado, no solo en cuestión de normativas de hardware y software o de calidad de servicios, sino también en infraestructura. En México, según la experiencia de las auditorías realizadas por ICREA, las principales vulnerabilidades físicas de los centros de datos están en la climatización y las instalaciones eléctricas.

Rocha destacó que la norma ICREA, si bien no es oficial, permite certificarlos centros de datos en cinco niveles –con la revisión conjunta de cinco auditores– basándose en la disponibilidad de las instalaciones. Estos son: Climatización, ámbito, energía/instalaciones eléctricas, telecomunicaciones y seguridad, aunque se están tomando en cuenta también características de sustentabilidad, gobernabilidad y resistencia sísmica.

“El ambiente adecuadamente normalizado de un datacenter da vía a una mayor predominancia en la evolución de los mismos”, comentó Rocha.

No obstante, el ejecutivo dijo que la industria se enfrenta actualmente a una insuficiente oferta de mano de obra calificada para construir y certificar adecuadamente las instalaciones de centros de datos.

Estos y otros avances y problemáticas del mercado de centros de datos serán discutidos durante el IX Congreso Internacional de Infraestructura TI y Expo Data Center 2014, que tendrá lugar el 7 y 8 de mayo, en el WTC de la Ciudad de México.

“Será la edición con el mayor número de expositores y asistentes. Hasta el momento han confirmado su participación más de 30 empresas de prácticamente todos los rubros que involucran la instauración, el mantenimiento y la gestión de centros de datos, y contaremos con 13 conferencias con expertos de México, Estados Unidos, Brasil, Colombia, Argentina y España”, puntualizó Lilia Martínez, directora de Expo Data Center 2014.

La ejecutiva estima la asistencia de unos 800 invitados al expo, en tanto que el Congreso Internacional de Infraestructura de TI –realizado en simultáneo– contará con unos 300 asistentes. Asimismo, destacó que también habrá testimoniales de bancos y operadores de telecomunicaciones que emplean la norma ICREA, así como una serie de distinciones a los mejores datacenters del mundo, de México, y a los ingenieros que los diseñaron.

Cinco estrategias para modernizar las instalaciones de su centro de datos

Hay cinco soluciones de centros de datos y cambios de diseño que pueden extender la vida útil del centro de datos:.

Eleve la temperatura de funcionamiento de su centro de datos

Tradicionalmente se considera un centro de datos frío como un centro de datos óptimo, sin embargo, las nuevas tecnologías en servidores permiten un uso más eficiente de los recursos en rangos distintos

Según la ASHRAE(2008) se recomienda lo entre 65 y 80 grados Fahrenheit (18 a 26 grados Celsius) para servidores de Clase 1.

En 2011 las recomendaciones cambiaron de 59 a 90 grados Fahrenheit (15 a 32 grados Celsius) para servidores de clase empresarial

En 2011 de 41 hasta 113 grados Fahrenheit (5 a 45 grados Celsius) para servidores de propósito específico.

Actualice los servidores y sistemas para una mejor consolidación y eficiencia

Los servidores basados en tecnología antigua, así tengan soporte comercial y técnico vigente representan un factor de eficiencia menor al más reciente, es decir mantener servidores de

tecnología antigua podría ser más costoso que comprar servidores nuevos y hacer el ejercicio económico de compararlos

Cambie el diseño del sistema y la disposición de los racks para aumentar la eficiencia energética y de enfriamiento

Es necesario evaluar que si cambiamos muchos servidores a una menor cantidad pero de mayor capacidad de cómputo, es posible reorganizar los espacios en un número menor de racks y utilizar mecanismos de contención para encerrar los servidores restantes. Esto reduce el espacio que necesita enfriamiento en el centro de datos lo cual se traduce en menor uso de energía en los equipos de enfriamiento.

Considere la posibilidad de planes de enfriamiento adicionales o alternativas

Los sistemas de calefacción mecánica son elementos tradicionales, de costo alto, existen métodos mas económicos que son diseñados exclusivamente a equipos de cómputo y no son de propósito general. Al momento de renovar el centro de datos, debemos evaluar que las tecnologías de redes, servidores, redes, almacenamiento también vienen acompañadas de planes de enfriamiento nuevos, por ejemplo, algunos enfoques populares de refrigeración alternativa incluyen los intercambiadores de calor de agua helada (economizadores de agua), la refrigeración por evaporación y el enfriamiento por aire libre (economizadores de aire).

Considere los problemas de disponibilidad y fiabilidad en la distribución de energía

El centro de datos mantiene la información de la empresa y los clientes, debemos proteger esta información dando continuidad a los sistemas, el tiempo suficiente para de ser necesario pasar al centro de datos de contingencia o para apagar de forma segura los servicios y ejecutar planes de contingencia específicos. Actualizar y hacer un correcto mantenimiento de los UPS o sistemas de energía nos permitirá asegurar la continuidad del centro de datos.

Por último, tenga en cuenta la disponibilidad de energía del centro de datos.

Recordemos que en las principales ciudades del mundo se cuenta con mas de un proveedor de energía, es importante posicionar el centro de datos en un lugar que permita tener mas de un proveedor de energía disponible, en caso de no ser posible por temas geográficos o económicos, podemos recurrir a los UPS para mantener disponibilidad mientras se cambia a una fuente alterna de energía como un segundo proveedor, línea alterna del proveedor principal o un generador propio, todo esto garantizara la continuidad del centro de datos por un tiempo determinado.

Marco Filosófico

Se puede citar a la Ataraxia como la corriente filosófica que busca esta investigación, para que el hombre realice las actividades necesarias para su realización fuera del trabajo, este debe encontrar la tranquilidad necesaria. Es en este punto que la tecnología es un facilitador y en el caso de la tecnología objeto de estudio como la hiperconvergente de este proyecto, apoyará la alta disponibilidad de servicios de TI desde el momento de su adquisición e implementación en la empresa.

2.4 Hipótesis

Hipótesis General

La implementación de los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA contribuye a mejorar el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos

Hipótesis Especificas

La implementación de los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA contribuye a reducir el tiempo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

La implementación de los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA contribuye disminuir el costo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

La implementación de los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA contribuye a reducir el tamaño de los sistemas de TI del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

La implementación de los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA contribuye a simplificar la cantidad de tecnologías implementadas en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

La implementación de los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA contribuye a aumentar el nivel de especialización del Personal de TI en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

CAPÍTULO III – MÉTODO

3.1 Tipo

La investigación será de los siguientes tipos

Investigación Básica: se aportará conocimiento a través de la creación de una nueva metodología HSA (Hyperconverged Systems Application – Aplicación de Sistemas Hipervonergentes) que aún no se ha desarrollado para la implementación de tecnologías hipervonergentes.

Investigación Aplicada: se aplicará la metodología HSA a los sistemas hipervonergentes para poder mejorar el Proceso de Renovación Tecnológica en el centro de datos obteniendo una serie de consecuencias positivas para como la reducción de tiempos, costos y complejidad además del aumento de factores de como administrabilidad de todopoligias complejas, especialización del personal de TI, etc.

Adicionalmente los niveles de la investigación son los siguientes:

Descriptivo: se describirá las características más importantes de las tecnologías hipervonergentes involucradas en el proceso de renovación tecnológica de centros de datos para determinar cómo el proceso puede ser mejorado.

Correlacional: se analizará e interpretará el grado de relación que existe entre las tecnologías hipervonergentes y como ellas influyen actualmente en el proceso de renovación tecnológica de centro de datos sobre el escenario de prueba.

3.2 Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación se realizará aplicando los siguientes pasos de la investigación científica:

FASE I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Definir el problema y describir la realidad problemática

Definir el tipo y nivel de investigación

Justificar la Investigación

Definir los Objetivos

Elaborar las Hipótesis

Definir Variables en indicadores

Definir las limitaciones de la investigación

Diseñar la investigación

Definir las técnicas e instrumentos para recolectar la información

Elaborar el cronograma de actividades

FASE II: MARCO REFERENCIAL

Documentar los antecedentes de la investigación

Elaborar el marco teórico de la variable independiente

Elaborar el marco teórico de la variable interviniente

Elaborar el marco teórico de la variable dependiente

Elaborar el marco filosófico

FASE III: DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Desarrollar la metodología HSA

Implementar de la metodología HSA

FASE IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Definir la población y muestra

Definir los niveles de confianza y grado de significancia

Analizar e interpretar los resultados

FASE V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Definir las conclusiones de la investigación

Definir las recomendaciones de la investigación

Para facilitar el desarrollo de la investigación se propone el siguiente flujograma

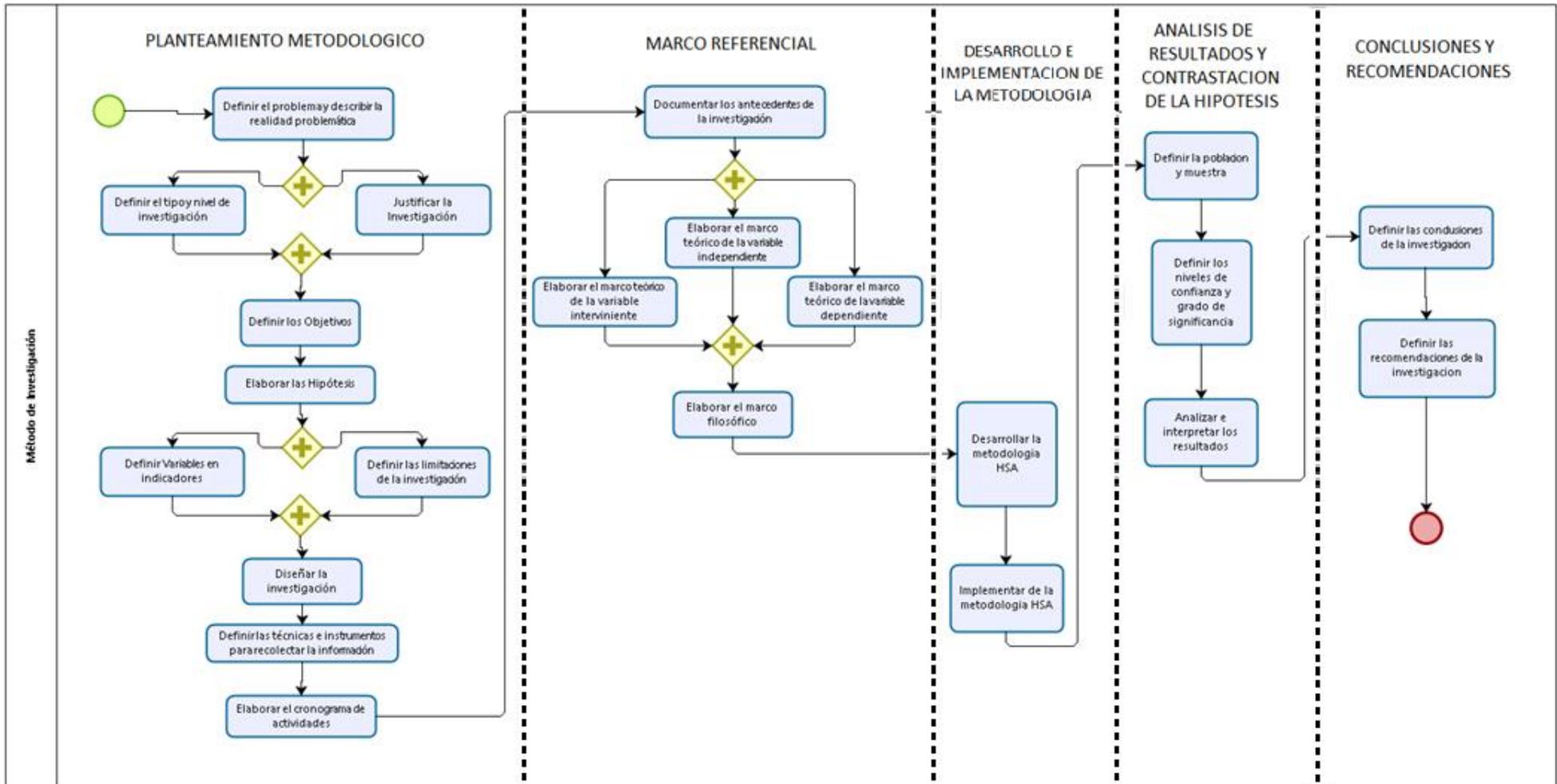


Figura 06: Metodología de Investigación propuesta. Fuente: Elaboración propia

La relación entre las variables de la investigación se da según la siguiente figura:

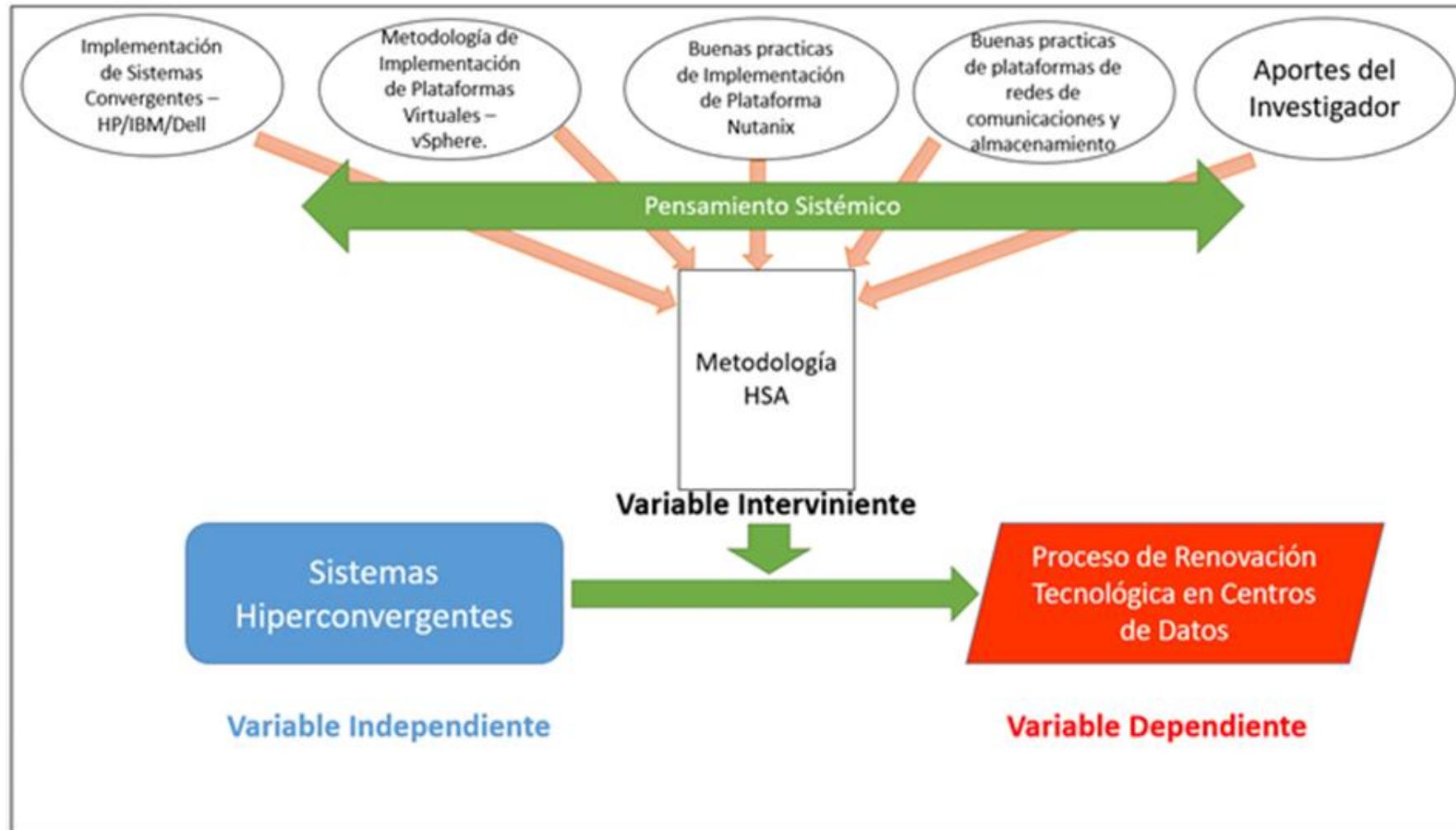


Figura 07: Investigación. Fuente: Elaboración propia

El proyecto se divide en dos fases:

Primera Fase: Tiene una duración de 3 meses calendario, de Septiembre del 2017 a Diciembre del 2017

Segunda Fase: Tiene una duración de 6 meses calendario, de Enero del 2018 a Julio del 2018

Nr o	TAREA	DURA CION	INICIO	FIN	DEP END ENC IA	RECURSO
1	Tesis: Implementación de Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA para el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos	229 días	vie 1/09/17	mié 18/07/18		
2	Identificar el Problema	3 días	vie 1/09/17	mar 5/09/17		Investigador
3	Elaboración de la Tesis	91 días	mar 5/09/17	mar 9/01/18		
4	CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	15 días	mar 5/09/17	lun 25/09/17		
5	Definir el problema	2 días	mar 5/09/17	mié 6/09/17		Investigador
6	Describir el tipo y nivel de la investigación	2 días	jue 7/09/17	vie 8/09/17	5	Investigador
7	Justificar la investigación	2 días	jue 7/09/17	vie 8/09/17	5	Investigador
8	Plantear Objetivos	2 días	jue 7/09/17	vie 8/09/17	5	Investigador
9	Plantear Hipótesis	2 días	lun 11/09/17	mar 12/09/17	8	Investigador
10	Identificar Variables e indicadores	1 día	mié 13/09/17	mié 13/09/17	9	Investigador
11	Definir las Limitaciones de la investigación	1 día	jue 14/09/17	jue 14/09/17	10	Investigador
12	Diseñar la investigación	2 días	vie 15/09/17	lun 18/09/17	11	Investigador

13	Listar las Técnicas e instrumentos para recolectar información	3 días	mar 19/09/17	jue 21/09/17	12	Investigador
14	Elaborar el Cronograma de actividades	2 días	vie 22/09/17	lun 25/09/17	13	Investigador
15	CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	5 días	mar 26/09/17	lun 2/10/17		
16	Identificar los Antecedentes de la investigación	1 día	mar 26/09/17	mar 26/09/17	4	Investigador
17	Documentar el Marco teórico	3 días	mié 27/09/17	vie 29/09/17	16	Investigador
18	Documentar el Marco filosófico	1 día	lun 2/10/17	lun 2/10/17	17	Investigador
19	CAPÍTULO III: DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA NUEVA METODOLOGÍA HSA	50 días	mar 3/10/17	lun 11/12/17		
20	Desarrollar la nueva metodología HSA	15 días	mar 3/10/17	lun 23/10/17	15	Investigador Asesor tecnológico
21	Implementar la metodología HSA	35 días	mar 24/10/17	lun 11/12/17	20	Investigador Asesor tecnológico Jefe de TI de Sunass
22	CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS	9 días	mar 12/12/17	vie 22/12/17		
23	Identificar la Población y muestra	1 día	mar 12/12/17	mar 12/12/17	19	Investigador Asesor Estadista
24	Identificar los Niveles de confianza y grado de significancia	3 días	mié 13/12/17	vie 15/12/17	23	Investigador Asesor Estadista
25	Analizar e interpretar resultados	5 días	lun 18/12/17	vie 22/12/17	24	Investigador Asesor Estadista
26	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	12 días	lun 25/12/17	mar 9/01/18		
27	Elaborar las Conclusiones	3 días	lun 25/12/17	mié 27/12/17	22	Investigador

28	Elaborar las Recomendaciones	3 días	jue 28/12/17	lun 1/01/18	27	Investigador
29	Documentar las Referencias bibliográficas	3 días	mar 2/01/18	jue 4/01/18	28	Investigador
30	Elaborar Apéndices	3 días	vie 5/01/18	mar 9/01/18	29	Investigador
31	Elaborar Anexos	1 día	vie 5/01/18	vie 5/01/18	29	Investigador
32	Documentar el Glosario de términos	2 días	vie 5/01/18	lun 8/01/18	29	Investigador
33	Elaborar el Borrador	90 días	mié 10/01/18	mar 15/05/18	3	Investigador
34	Presentar el Borrador	45 días	mié 16/05/18	mar 17/07/18	33	Investigador
35	Sustentar la TESIS	1 día	mié 18/07/18	mié 18/07/18	34	Investigador

- *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). (2017). 5th ed. Newtown Square: Project Management Institute, Inc., pp.146-148.*

3.3 Estrategia de prueba de hipótesis

Para la contrastación de nuestra hipótesis vamos a realizar la contrastación de las hipótesis específicas con dos muestras independientes (two sample test) para lo cual vamos a dividir el trabajo en 5 ciclos (uno por cada indicador) con los siguientes pasos:

Paso 1: Planteamos el problema a través de la hipótesis específica nula

Paso 2: Realizamos la prueba de normalidad de datos para verificar que los datos obtenidos corresponden a una distribución normal

Paso 3: Determinamos la prueba estadística con Minitab en el modo 2 Sample t

Paso 4: Obtenemos el P-value a fin de realizar el análisis de resultados

Paso 5: Aceptamos o rechazamos la hipótesis específica nula

3.4 Variables

Variable Independiente: Sistemas Hiperconvergentes.

Variable Interviniente: Metodología HSA.

Variable Dependiente: Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

Tabla 03:

Variables y sus indicadores

VARIABLES	INDICADORES()
Variable Independiente	Presencia_Ausencia
Sistemas Hiperconvergentes	
Variable Dependiente	Tiempo del proceso
Proceso de Renovación Tecnológica	Costo de Renovación
en Centros de Datos	Tamaño de la Plataforma de TI en producción
	Cantidad de Tecnologías de TI implementadas
	Nivel de especialización del Personal de TI

Fuente: Elaboración propia

Tabla04:

Conceptualización de Indicadores

Variable Independiente: Sistemas Hiperconvergentes	
Presencia_Ausencia	Se define como la presencia o ausencia de la tecnología de hiperconvergencia en la investigación
Variable Dependiente: Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos	
Tiempo del proceso	El indicador Tiempo del Proceso se define en días desde el momento de la solicitud de renovación tecnológica hasta la conformidad de la implementación del centro de datos por el Jefe/Director del área de Sistemas.
Costo de Renovación	El indicador Costo de Renovación se define en dólares por el monto presupuestado para la renovación del centro de datos incluyendo costos de hardware, licenciamiento, servicios de migración, servicios de capacitación y cualquier otro gasto relacionado incluyendo todos los impuestos de ley.
Tamaño de la Plataforma de TI en producción	El indicador Tamaño de la Plataforma de TI en producción se define como la cantidad de Sistemas de TI involucrados dentro del centro de datos incluyendo servidores productivos, administración, monitoreo y cualquier otro sistema de TI de apoyo.
Cantidad de Tecnologías de TI implementadas	El indicador Cantidad de Tecnologías de TI implementadas se define como la cantidad de tecnologías necesarias para el funcionamiento esperado para el centro de datos como la redundancia de datos, redes distribuidas, virtualización con

alta disponibilidad, integración de aplicaciones o cualquier otra tecnología necesaria.

Nivel de especialización del Personal de TI El indicador Nivel de especialización del Personal de TI se define como la cantidad de tecnologías en las cuales los administradores de plataforma de TI tienen experiencia reconocida a través de certificaciones oficiales, cursos de especialización o capacitación de representantes reconocidos por los proveedores de TI.

Fuente: Elaboración propia

Tabla05:

Operacionalización de Indicadores

Variable	Indicador()	Índice	Unidad de Medida	Unidad de Observación	Instrumento de Recolección de datos
Independiente	Presencia_Ausencia	[No..Si]	-	Orden de Compra de solución tecnológica	Formato de entrevista
	Tiempo del proceso	[1..180]	Días	Cronograma del Proyecto	Cuestionario Encuesta
	Costo de Renovación	[100,000..300,000]	Dólares Americanos	Cotización de proveedores	Simulador de Fabricantes de HW Simulador de Fabricantes de SW
Dependiente	Tamaño de la Plataforma de TI en producción	[1..500]	Sistemas de TI	Diseño de la Arquitectura del Centro de Datos	Planos de arquitecturas de TI Datashets
	Cantidad de Tecnologías de TI implementadas	[1..15]	unidades	Diseño de la Arquitectura del Centro de Datos	Planos de arquitecturas de TI Datashets
	Nivel de especialización del Personal de TI	[1..15]	unidades	Informes de Recursos Humanos	Formato de entrevista

Fuente: Elaboración propia

3.5 Población

En concordancia con el objetivo de la investigación, se ha identificado como unidad de análisis a los indicadores del proceso de renovación tecnológica en centros de datos que se llevan a cabo en las instituciones del estado con una cantidad de entre 50 y 100 sistemas de T.I.

Si bien es cierto que los resultados de los indicadores del proceso de renovación tecnológica en centro de datos pueden variar, estos se dan de forma periódica en las organizaciones porque la tecnología siempre está en constante cambio y por tanto está sujeta a renovación y cambios de enfoque, así mismo una renovación puede ser total o parcial en el centro de datos, por tanto, la población considerada para este estudio es indeterminada, debido a que no es posible delimitarla con precisión.

N= Indeterminado

3.6 Muestra

Considerando el teorema del límite central, si seleccionamos una muestra de cualquier población, la distribución de las medias muestrales se acercarán a una del tipo normal siempre y cuando estas muestras son cada vez de mayor tamaño. Si la población no sigue la distribución normal, pero la muestra es de al menos 30 observaciones o más, la media muestral seguirá la distribución normal. Dicho teorema también fue referenciado por (Pande, 2011) en Las claves prácticas de Seis Sigma, enfocado en el control de variables claves dentro de un proceso, escenario muy similar al de la investigación de esta tesis.

n= 30 renovaciones tecnológicas en centros de datos

Muestreo Intencionado Empírico

Diseño de Experimentos

Ge	O1	X	O2
-----------	-----------	----------	-----------

Grupo Experimental = Ge = Centro de Datos de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS)

Observación Nr01 = O1 = Medición de los Indicadores del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) antes de implementar Sistemas Hiperconvergentes.

Estimulo = X = Implementación de Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA.

Observación Nr02 = O2 = Medición de los Indicadores del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) después de implementar Sistemas Hiperconvergentes.

La ficha técnica sobre la cual han sido probados los datos recolectados para la prueba de hipótesis (t de Student – Two Sample Test) corresponde a los siguientes parámetros:

Nivel de confianza: 95%

Significancia: +-5%

Por tanto:

$1-\alpha = 0.95$

$\alpha = 0.05$

3.7 Técnicas de Investigación

3.7.1 Instrumentos de recolección de datos

Tabla 06:

Instrumentos de recolección de datos

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Observación Directa:	Bloc de Notas
Espontánea	Fichas de Observación
Participante	Fotografías
Individual	Grabaciones
	Planos de arquitecturas de TI
	Datasheets
Observación indirecta:	Bloc de Notas
Sistemática	Fichas de Observación
No participante	Fotografías
Grupal	Grabaciones
	Planos de arquitecturas de TI
	Datasheets
Entrevistas	
Estructuradas	Formato de entrevista
No estructuradas	Bloc de Notas
Espontanea	Grabaciones
Dirigida	Filmaciones

Cuestionarios:

Abierto	Cuestionario
Cerrado	Encuesta

Fuente: Elaboración propia

3.7.2 Procesamiento y análisis de datos

Tabla 07:

Procesamiento y análisis de datos

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Simulaciones de Implementación de soluciones de TI	Simulador de Fabricantes de HW Simulador de Fabricantes de SW
Seguimiento de actualizaciones de funcionalidades de TI	Internet: Pagina Web Gestores de Descarga
Comparación de soluciones de integradores de TI	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV – PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A fin de presentar los resultados de la investigación, primero debemos describir como se desarrolló la Metodología HSA y como fue aplicada

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA HSA

Revisión de las metodologías existentes

Metodología RTI

Como parte de las metodologías que aportan conocimiento y buenas prácticas a la metodología propuesta, la metodología RTI aporta gran parte de información puesto que se enfoca en la implementación y migración de ambientes virtuales siendo la virtualización la base de las tecnologías hiperconvergentes, a continuación detallamos las fases de esta metodología

Análisis de la situación actual

Empezamos el proceso de levantamiento de información y luego un análisis de esta información con el fin de calcular la cantidad de procesadores y la capacidad de memoria RAM, así como el tipo y cantidad de discos para formar los arreglos necesarios.

Requerimiento de la nueva infraestructura virtual

Una vez que se establecen las características para la plataforma virtual a migrar, elaboramos el informe de adquisición o como se le conoce en la normativa peruana el documento de Términos de Referencia y especificaciones técnicas donde se detalla según la ley de contrataciones del estado peruano, los detalles de la compra requerida.

Implementación de la nueva infraestructura virtual

Con los diseños terminados y las actividades programadas ya se puede acondicionar el centro de datos en cuanto a espacio físico y cableado eléctrico y de red para la implementación de la nueva plataforma virtual.

Pruebas y capacitación del personal

En esta fase se valida el funcionamiento de la nueva plataforma virtual con la implementación de al menos un servidor de pruebas con la aplicación más crítica.

Migración de los servidores físicos a virtuales

Para la migración de servidores físicos a servidores virtuales nos apoyamos en herramientas de migración conocidas y certificadas por el proveedor de tecnología como P2V o vmware converter.

Metodología VIM

VIM es la metodología implementada por vmware vsphere para facilitar la implementación de soluciones referentes a infraestructura virtual, se inicio solo como metodología de virtualización de computo teniendo ahora alcances mayores como la virtualización de redes, almacenamiento y soluciones de cloud, ya que dependiendo del tamaño de la organización puede aplicarse en una simple implementación hecha por el personal propio de la empresa, hasta un diseño integral que implique el despliegue de productos, servicios de consultoría, formación del personal y la planificación estratégica de TI. La metodología VIM se divide en fases para la implementación de infraestructura de servidores virtuales:

Evaluar

Identificar objetivos y desarrollar una comprensión firme de los beneficios que las soluciones de infraestructura virtual pueden ofrecer además de comprender el potencial impacto empresarial de la infraestructura virtual desde todas las perspectivas relevantes, incluidas las financieras, organizativas y regulatorias, teniendo en cuenta las políticas, procesos y restricciones propios de cada empresa. Proporciona un análisis completo de los servidores existentes cuando sea aplicable y de otros diseños alternativos para la infraestructura virtual basada en necesidades únicas del cliente.

Planificar

Diseñar una solución de infraestructura virtual que cumpla con los requisitos exclusivos de los clientes identificados en la fase de Evaluación. Elaborar un plan detallado de VIM y un plan de pruebas VIM para construir la solución de infraestructura virtual elegida. Producir el Plan del Proyecto VIM para rastrear las personas, tareas, hitos y restricciones que afectan la entrega de la solución de infraestructura virtual elegida.

Construir

Reúna y configure una solución de infraestructura virtual utilizando el VIM Blueprint. Aproveche el plan de pruebas de VIM para validar que la solución satisface las necesidades de negocio y los criterios de diseño y proporcione los resultados en un informe de prueba de VIM. Prepare una Guía de administración de VIM para las instrucciones específicas del sitio y para la administración diaria y el mantenimiento de la solución de infraestructura virtual.

Administrar

Asegurar el mantenimiento continuo y el éxito operacional gestionando activamente el ciclo de vida de la infraestructura virtual. Active la supervisión y el mantenimiento de sus sistemas mediante la Guía de administración de VIM.

Metodología OMM

La Metodología OMM implementa un modelo de madurez basado en estándares abiertos, es decir es una metodología para la evaluación libre. Esta metodología está liberada bajo la licencia Creative Commons. Actualmente, el modelo OMM está probado y validado en proyectos FLOSS que son dirigidos por las comunidades FLOSS o por las empresas de desarrollo de software. Está basado en el modelo CMMI

El objetivo de OMM es permitir el uso de FLOSS a las empresas en su ambiente de producción, en sus productos principales y no sólo en sus prototipos. Para el presente estudio el modelo OMM permitirá realizar la evaluación, implementación y administración de los sistemas hiperconvergentes basados en Open Source, siendo sus principales representantes los proyecto oVirt (Open Virtualization) y RHEV (Red Hat Enterprise Virtualization)

OMM tiene tres niveles de madurez y son:

Nivel Básico:

Que puede ser alcanzado fácilmente por la adopción de unas algunas prácticas necesarias en el proceso de desarrollo

Nivel intermedio:

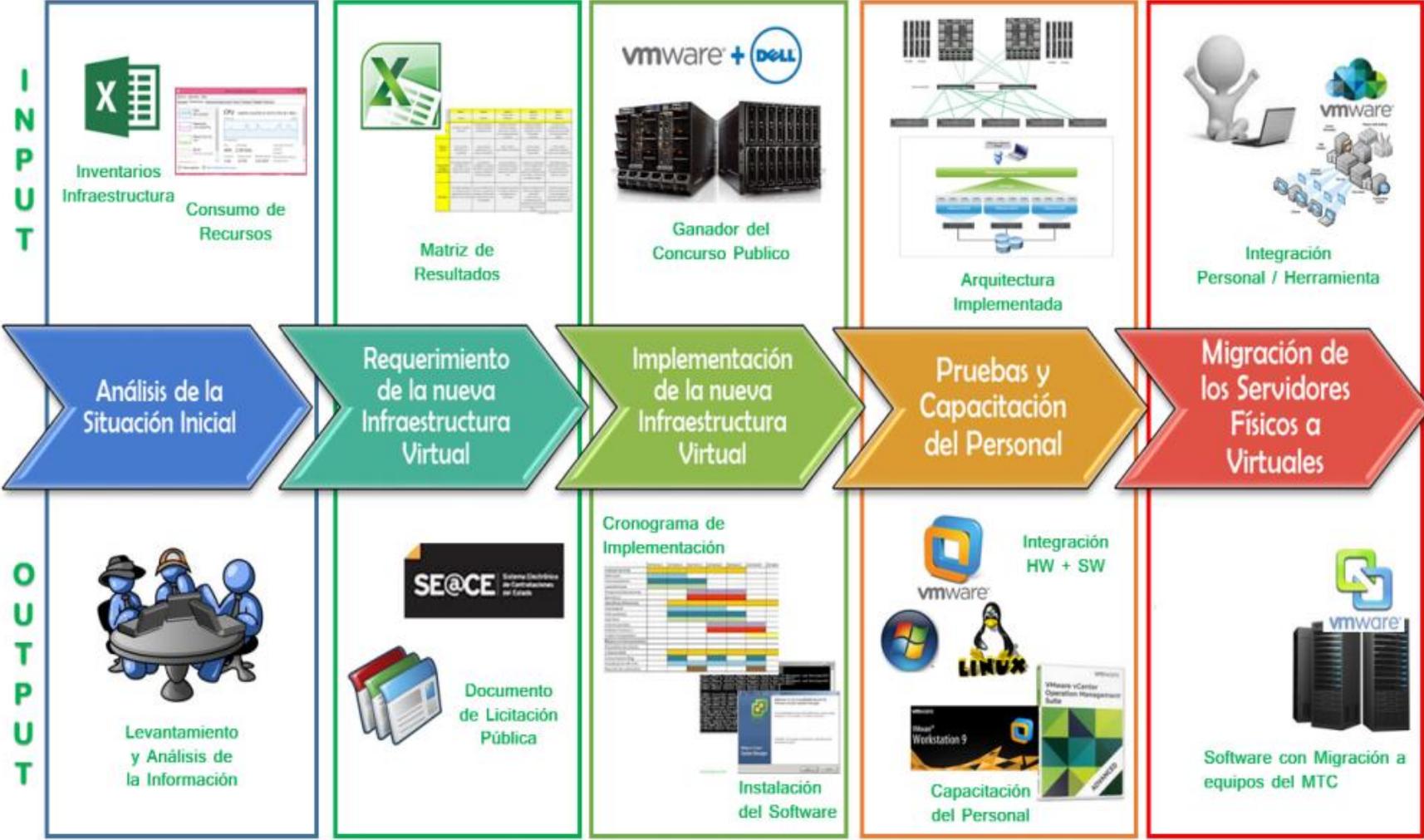
Se alcanza cumpliendo todos los elementos de confianza del nivel básico y todos los elementos de confianza definidos en el nivel intermedio.

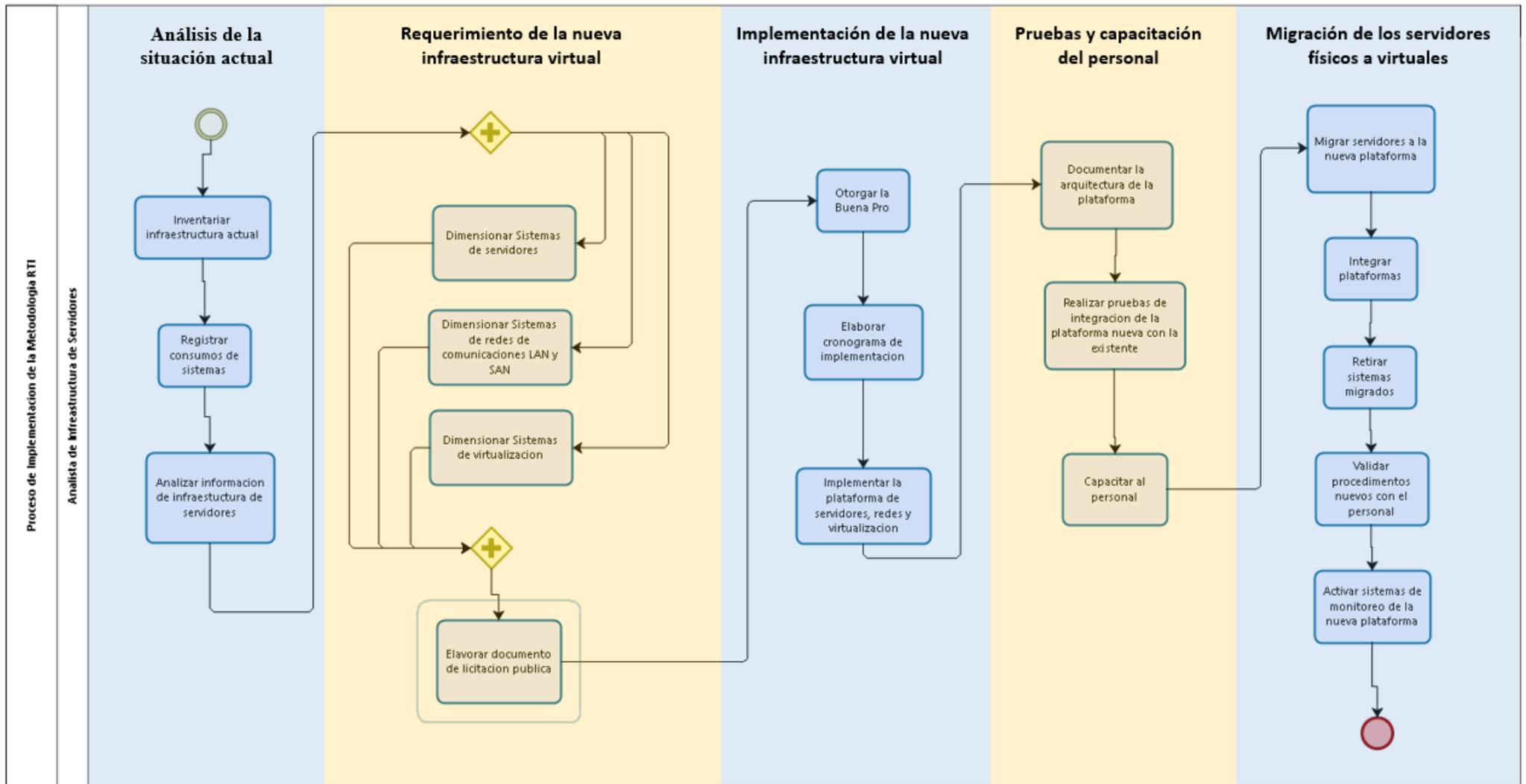
El nivel Avanzado:

Es el nivel más alto de la metodología y se alcanza con el cumplimiento de todos los elementos de confianza en los 3 niveles.

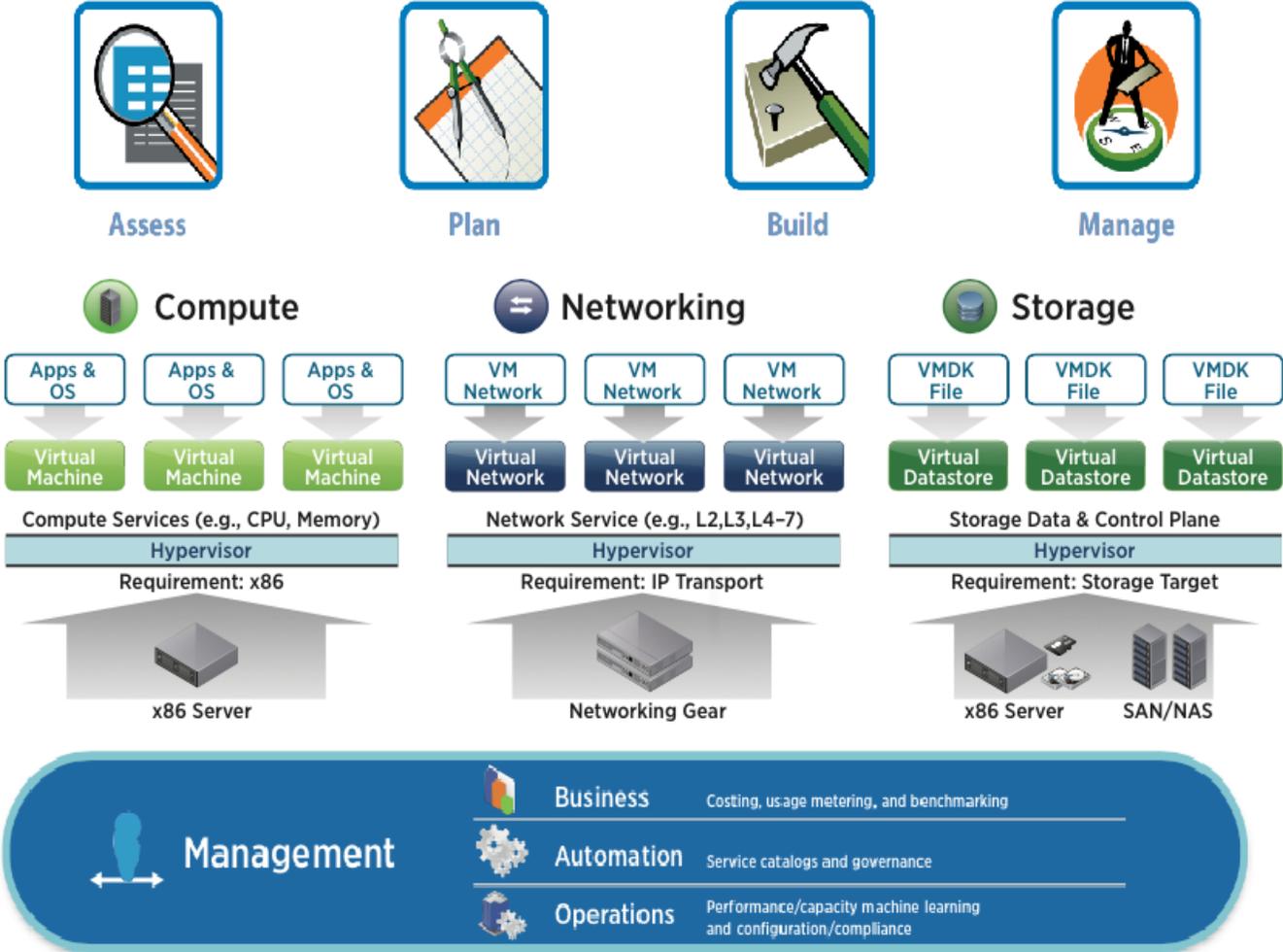
Flujogramas de las Metodologías

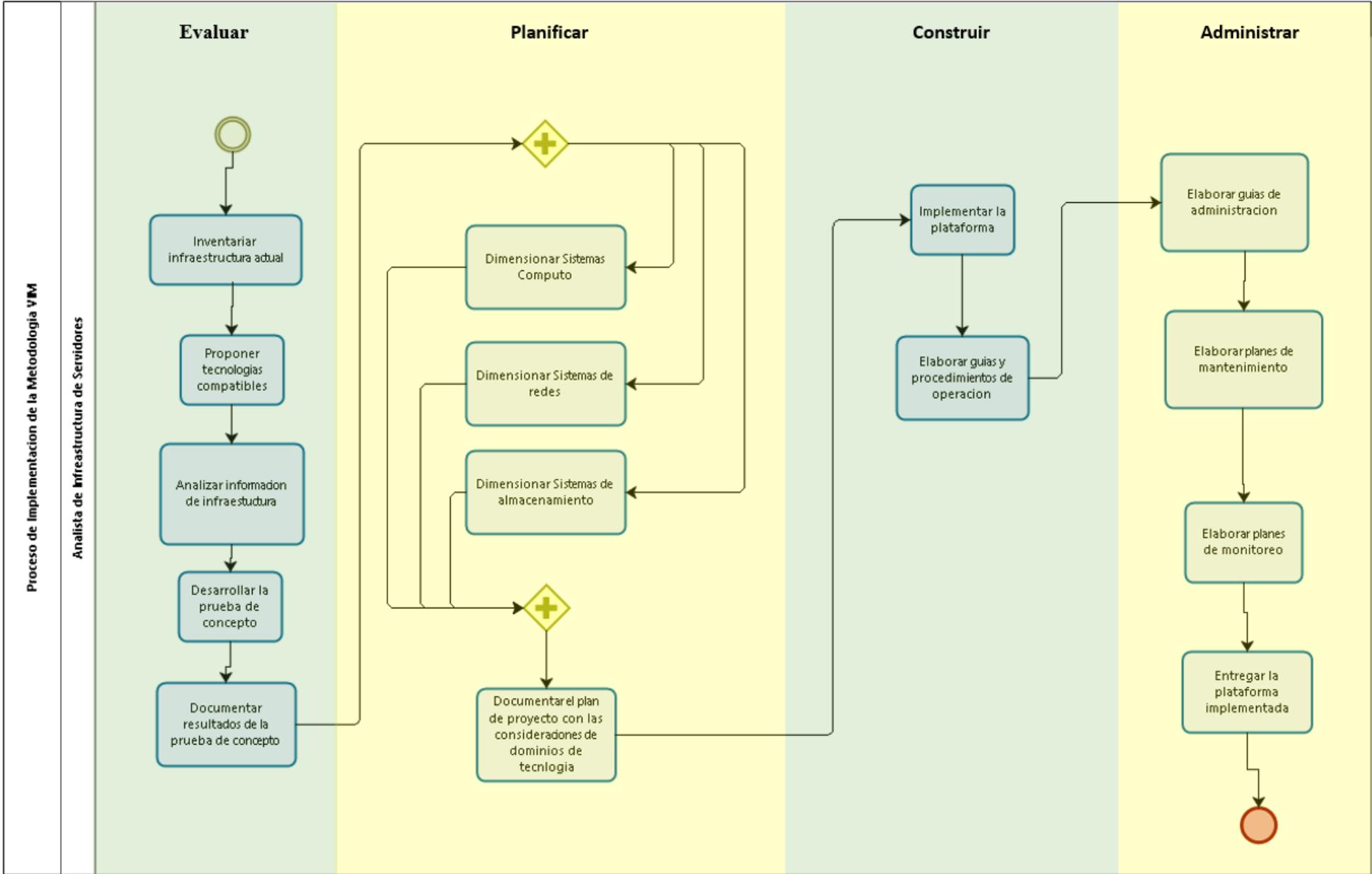
Flujograma de la Metodología RTI



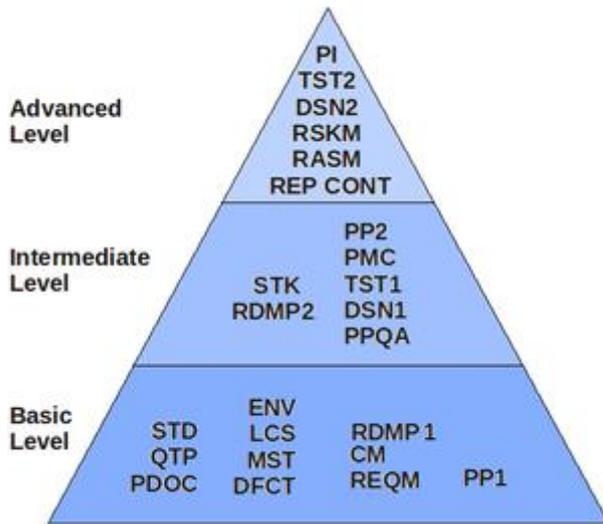


Flujograma de la Metodología VIM



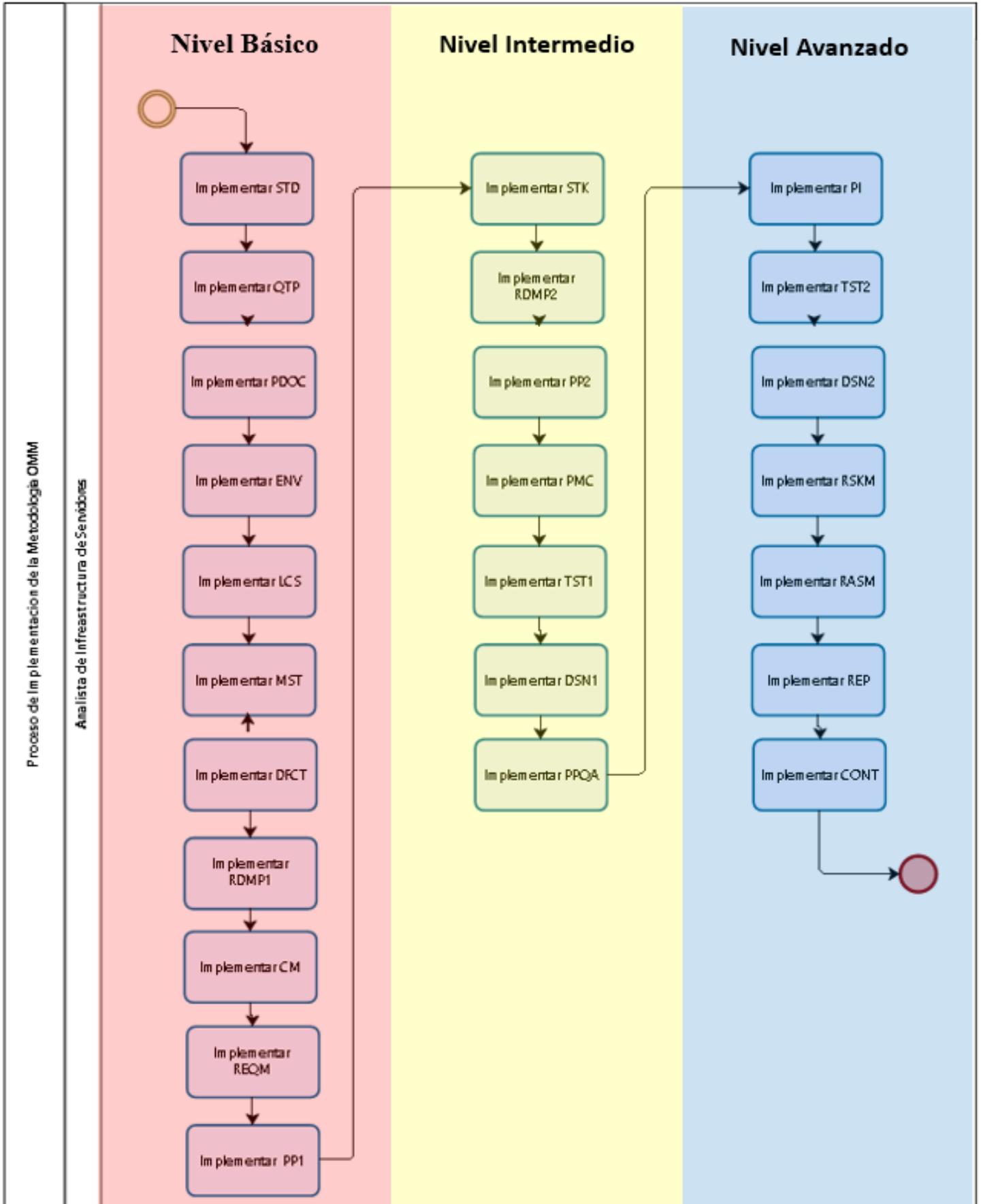


Flujograma de la Metodología OMM



Nivel Básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado
<p>PDOC – Product Documentation PDOC - Documentación del producto</p> <p>STD – Use of Established and Widespread Standards</p> <p>ETS - Utilización de normas establecidas y generalizadas</p> <p>QTP – Quality of Test Plan</p> <p>QTP - Calidad del Plan de Pruebas</p> <p>LCS – Licenses LCS - Licencias</p>	<p>RDMP2 – Availability and Use of a (product) roadmap</p> <p>RDMP2 - Disponibilidad y Uso de un plan de trabajo (del producto)</p> <p>STK – Relationship between Stakeholders</p> <p>STK - Relación entre las partes interesadas</p> <p>PP2 – Project Planning Part 2 - Planificación de Proyectos Parte 2</p> <p>PMC – Project Monitoring and Control - Proyecto de Monitoreo y Control</p>	<p>PI – Product Integration - Integración del producto</p> <p>RSKM – Risk Management - Gestión de Riesgos</p> <p>TST2 – Test Part 2 - Prueba parte 2</p>

<p>ENV – Technical Environment ENV - Medio Ambiente Técnico</p> <p>DFCT – Number of Commits and Bug Reports DFCT - Número de confirmaciones e informes de errores</p> <p>MST – Maintainability and Stability MST - Mantenibilidad y Estabilidad</p> <p>CM – Configuration Management CM - Gestión de Configuración</p> <p>PP1 – Project Planning Part 1 PP1 - Proyecto de Planificación Parte 1</p> <p>REQM – Requirements Management REQM - Gestión de Requisitos</p> <p>RDMP1 – Availability and Use of a (product) roadmap RDMP1 - Disponibilidad y Uso de un plan de trabajo (del producto)</p>	<p>TST1 – Test Part 1 - Parte de Prueba</p> <p>DSN1 – Design Part 1 - Parte 1 Diseño</p> <p>PPQA – Process and Product Quality Assurance - Procesos y Aseguramiento de la Calidad del producto</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



PRESENTACIÓN DE LA NUEVA METODOLOGÍA TENTATIVA

Para el análisis, diseño, desarrollo e implementación de este proyecto informático, se ha estudiado y comparado las diferentes metodologías de implementación y puesta en marcha de sistemas hiperconvergentes y sistemas de virtualización, llegando a una metodología unificada propuesta por el investigador la cual llamaremos la **Metodología HSA**. A continuación se brindará la información más importante sobre las etapas a realizar a lo largo del proyecto.

Evaluación de Requerimientos de TI: debemos identificar las metas y desarrollar una comprensión de las ventajas que las tecnologías hiperconvergentes ofrecen a través de la virtualización de infraestructura. Debemos evaluar el impacto potencial de la infraestructura virtual en todas las perspectivas posibles, incluyendo el impacto financiero, normas organizacionales y regulatorias, políticas, procesos y restricciones únicas de cada empresa.

Planificación y Diseño de Arquitecturas hiperconvergentes: Diseñar una solución de infraestructura hiperconvergente que cumpla con los requisitos del cliente identificados en la fase de Evaluación de Requerimientos de TI. Debemos producir un plan detallado para la implementación de la Solución de infraestructura hiperconvergente.

Implementación de la Plataforma: ensamblamos y configuramos una solución de infraestructura hiperconvergente que satisfaga las necesidades de negocio y los criterios de diseño de la fase anterior

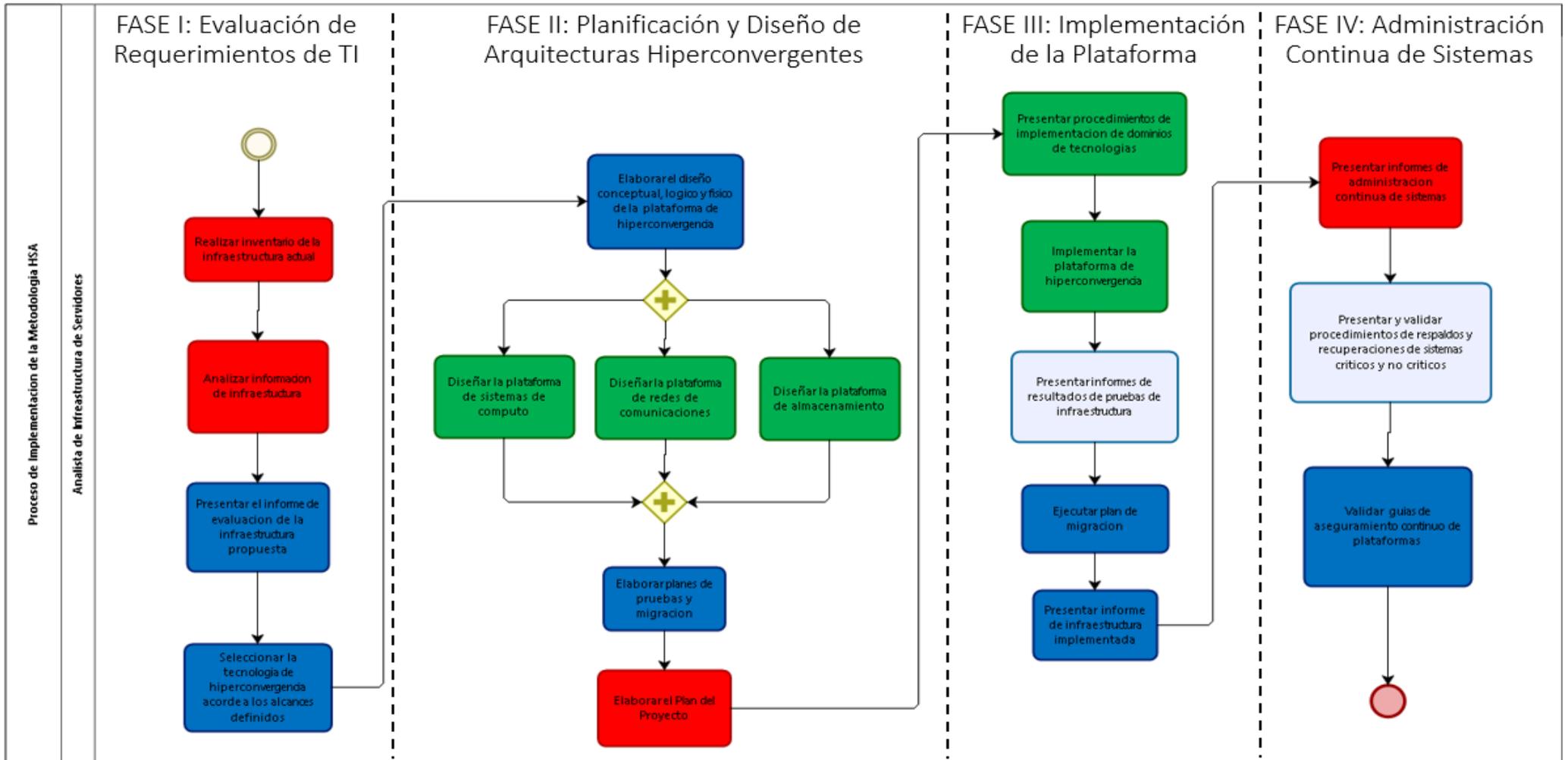
Administración Continua de Sistemas: debemos asegurar el mantenimiento continuo de la solución mediante una gestión activa del ciclo de vida de la infraestructura hiperconvergente. Además de las etapas que la metodología sugiere, también debemos satisfacer una serie de retos o dominios de tecnología.

Los sistemas hiperconvergentes se centran en la integración de los siguientes dominios de tecnología generales:

- Redes de Comunicaciones
- Sistemas de Almacenamiento
- Sistemas Operativos
- Seguridad de Sistemas
- Alta Disponibilidad
- Escalabilidad de Infraestructura

Los dominios son grupos de tecnologías que deben ser diseñadas e implementadas en las fases indicadas anteriormente, sin embargo cada dominio considera un esfuerzo diferente en cada fase ya que esto está condicionado al tipo de proyecto y la normatividad que la institución tenga implementada, por ejemplo en una entidad financiera el dominio de Seguridad de Sistemas representa un mayor esfuerzo porque las políticas de seguridad de información son auditadas por la Superintendencia de Banca y Seguros, en un proveedor de servicios de internet la fase de redes de comunicaciones implica un mayor esfuerzo porque debe integrarse a más de un proveedor regional de comunicaciones.

Flujograma de la Metodología HSA indicando origen de actividades



- Desarrollado a partir de la Metodología RTI
- Desarrollado a partir de la Metodología VIM
- Desarrollado a partir de la Metodología OMM
- Aportes del Investigador

FASE DE EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE TI

ACTIVIDADES:

Realizar inventario de la infraestructura actual

Se debe realizar una captura general de requerimientos de tecnologías a través de un inventario de sistemas de TI involucrados en el centro de datos, este inventario no es necesariamente detallado puesto que su objetivo solo es dimensionar de forma genérica la cantidad de tecnologías y los alcances de esta. Es importante conocer la cantidad de sistemas y su distribución de redes y almacenamiento así como la aplicación primaria del sistema

Analizar Información de la infraestructura actual

Una vez realizado un inventario de los sistemas se puede realizar un análisis para establecer una línea base para seleccionar los componentes de hardware y las capacidades generales de la plataforma de hiperconvergencia

Presentar el informe de evaluación de infraestructura propuesta

Una vez establecido los dominios de tecnología a implementar según las actividades previas, podemos realizar un informe de evaluación de al menos 3 tecnologías para cumplir con la necesidad tecnológica del centro de datos

Seleccionar la tecnología de hiperconvergencia acorde a los alcances definidos

Seleccionamos con el cliente la opción de tecnología hiperconvergente priorizando los factores de evaluación que el cliente considere crítico.

ENTREGABLES:

Formulario de inventario de infraestructura

Informe de Evaluación

Informe de elección de tecnología de hiperconvergencia

ROLES

Analista de Infraestructura de Servidores

Encargado de llenar los formularios e informes de la fase, se apoyara en los especialistas de sistemas de hardware y software de hiperconvergencia de ser necesario

Especialista en Hardware (Apoyo)

Especialista en Redes de Comunicaciones (Apoyo)

Especialista en Almacenamiento Corporativo (Apoyo)

Especialista en Virtualización (Apoyo)

FASE DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE ARQUITECTURAS HIPERCONVERGENTES

ACTIVIDADES:

Elaborar el diseño conceptual, lógico y físico de la plataforma de hiperconvergencia

Debemos realizar los 3 niveles del diseño de la plataforma. El nivel conceptual solo debe mostrar cuales son los dominios de tecnología y alcances generales sin detallar las redes, volúmenes, ni interfaces de ningún tipo. El nivel lógico muestra mayor cantidad de detalles sin llevar a especificar fabricantes o versiones. Por último el diseño físico ya muestra mayor cantidad de detalles incluyendo configuraciones de alta disponibilidad

Diseñar la plataforma de sistemas de computo

En esta actividad definimos los perfiles de instalación de los sistemas de virtualización llamados hipervisores y los perfiles de instalación de los sistemas operativos huéspedes sobre el cual se instalaran las aplicaciones y sistemas de la organización

Diseñar la plataforma de redes de comunicaciones

Debemos detallar la cantidad de redes de sistemas críticos, no críticos, administrativos, monitoreo y cualquier otra red disponible en la organización. También se definen las

criticidades de las redes de comunicación a fin de darle alta disponibilidad a las redes mas criticas

Diseñar la plataforma de almacenamiento

En esta actividad al igual que las redes identificamos y detallamos los perfiles de almacenamiento diferenciando de forma muy detallada las capacidades y rendimiento esperados. A fin de obtener el mayor beneficio de este dominio de tecnología debemos identificar las tasas de escritura y priorizarlas según la transaccionalidad requerida por cada aplicación a implementarse sobre los volúmenes.

Elaborar planes de pruebas y migración

Definimos las pruebas a realizar en la infraestructura a implementar a fin de cumplir los lineamientos de seguridad, disponibilidad, escalabilidad, etc de la organización. También detallamos una lista de servidores o sistemas a migrar desde la plataforma antigua, es importante incluir la capacidad de almacenamiento a fin de estimar un tiempo de migración por cada sistema a migrar.

Elaborar el Plan del Proyecto

Elaboramos el cronograma del proyecto apoyándonos en los diseños de la fase de planeamiento y estimamos los tiempos de implementación, pruebas y de ser necesario migración.

ENTREGABLES:

Diseños de Dominios de Tecnología

Diseño Conceptual de Infraestructura

Diseño Lógico de Infraestructura

Diseño Físico de Infraestructura

Diseño de Computo

Perfiles de plataforma de virtualización de servidores

Perfiles de plataforma de sistemas operativos

Diseño de Redes

Diseño de Redes de servicios y administración

Diseño de segmentación y priorización de redes

Diseño de alta disponibilidad de redes de servicios críticos

Diseño de Almacenamiento

Diseño de perfiles de Almacenamiento

Diseño de niveles de almacenamiento

Diseño de capacidades de almacenamiento

Diseño de redes de almacenamiento iSCSI y NFS

Diseño de funcionalidades de Almacenamiento avanzadas

Planes de Pruebas

Plan de Migración de Plataforma (opcional)

Plan de Proyecto de Implementación

ROLES

Analista de Infraestructura de Servidores

Encargado de llenar los formularios e informes de la fase, se apoyara en los especialistas de sistemas de hardware y software de hiperconvergencia de ser necesario

Especialista en Gestión de Proyectos de TI

Encargado de elaborar y hacer seguimiento al cronograma del proyecto, deberá apoyarse en el Analista de Infraestructura de servidores para poder cumplir con las actividades de cada uno de los dominios de tecnología

Especialista en Hardware (Apoyo)

Especialista en Redes de Comunicaciones (Apoyo)

Especialista en Almacenamiento Corporativo (Apoyo)

Especialista en Virtualización (Apoyo)

FASE DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA

ACTIVIDADES:

Presentar procedimientos de implementación de plataforma de dominios de tecnologías

Presentamos de forma individual los diseños y planes de implementación de los dominios de cómputo, redes y almacenamiento además de un diseño integral

Implementar la plataforma de hiperconvergencia

Procedemos a la ejecución de la implementación con el apoyo del fabricante de hardware y el especialista de software de hiperconvergencia

Presentar informes de resultados de pruebas de infraestructura

Ejecutamos las pruebas definidas en pasos previos y validamos los resultados para presentarlos en un informe

Ejecutar plan de migración

Ejecutamos el plan de migración definidos en pasos previos además de sincerar la información del tiempo de migración para determinar si el tiempo estimado se aproxima al tiempo real

Presentar informe de infraestructura implementada

Consolidamos todos los informes de implementación y migración para presentar un informe general donde se acepte la implementación de todos los dominios de tecnología en el sistema hiperconvergente.

ENTREGABLES:

Procedimientos de implementación de dominios de tecnología

Reportes de ejecución de pruebas

Reporte de Migración de Plataforma (opcional)

Informe de infraestructura implementada

ROLES

Analista de Infraestructura de Servidores

Encargado de llenar los formularios e informes de la fase, se apoyara en los especialistas de sistemas de hardware y software de hiperconvergencia de ser necesario

Especialista en Hardware (Apoyo)

Especialista en Redes de Comunicaciones (Apoyo)

Especialista en Almacenamiento Corporativo (Apoyo)

Especialista en Virtualización (Apoyo)

FASE DE ADMINISTRACIÓN CONTINUA DE SISTEMAS

ACTIVIDADES:

Elaborar Guía de Administración continúa

Elaboramos la guía donde detallamos todos los procedimientos de administración de plataforma en cada uno de los dominios de tecnología, esta guía está diseñada para los procedimientos típicos de administración como el inicio o reinicio de sistemas, creación de volúmenes, creación de redes, monitoreo de sistemas, solo se excluye los procedimientos de recuperación de desastres porque por su criticidad se realizarán en una actividad dedicada

Ejecutar Procedimientos de respaldos y recuperaciones

Creamos y validamos los procedimientos de recuperación de desastres de la plataforma así como los respaldos y recuperaciones. Nos apoyamos en la herramienta de respaldo del cliente, en caso no cuente con una el software de hiperconvergencia implementara una solución de respaldo enfocada a la virtualización de servidores

Elaborar Guía de aseguramiento de plataforma

Elaboramos la guía de aseguramiento la cual permitirá publicar los servicios de TI en las plataformas sin exponer el sistema completo, solo el servicio requerido, para ellos ejecutamos una plantilla de seguridad sobre los sistemas a fin de asegurar redes de administración, puertos de servicios, usuarios administrativos, de tal manera que evitemos la elevación de privilegios con una correcta gestión de actualizaciones

ENTREGABLES:

Guía de Administración continúa

Procedimientos de respaldos y recuperaciones

Guía de aseguramiento de plataforma

ROLES

Analista de Infraestructura de Servidores

Encargado de llenar los formularios e informes de la fase, se apoyara en los especialistas de sistemas de hardware y software de hiperconvergencia de ser necesario

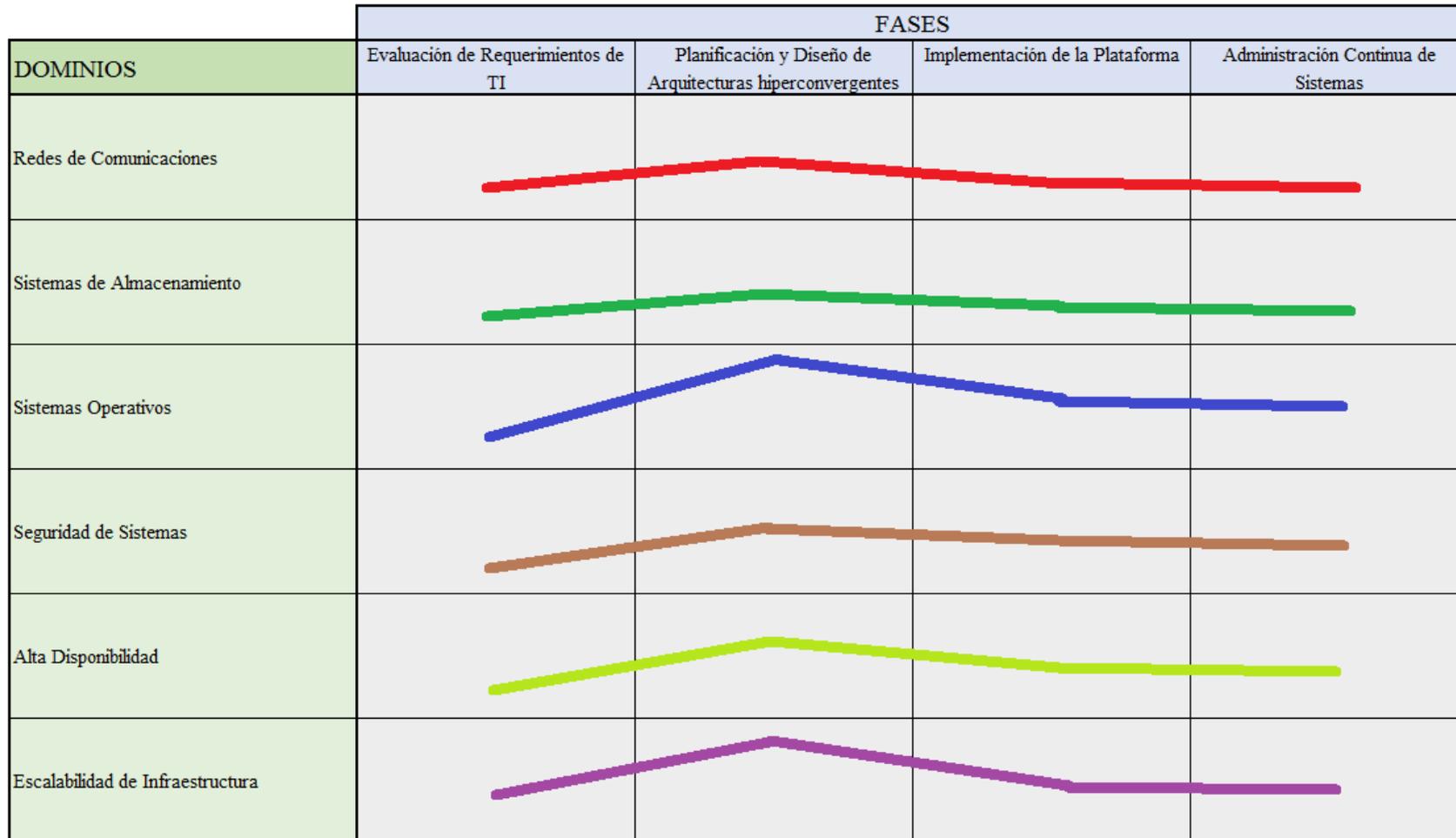
Especialista en Seguridad Informática (Apoyo)

Especialista en Redes de Comunicaciones (Apoyo)

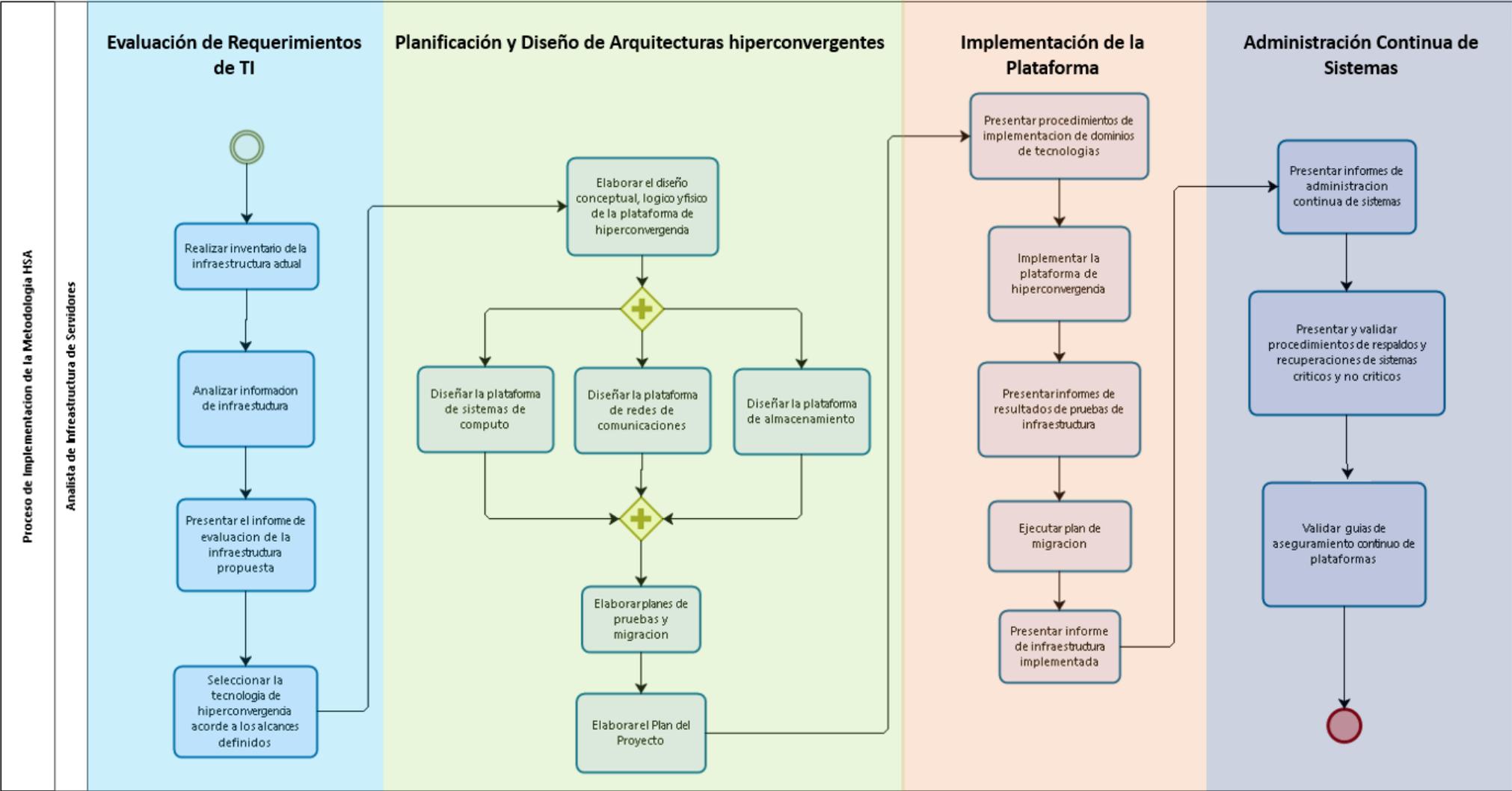
Especialista en Almacenamiento Corporativo (Apoyo)

Especialista en Virtualización (Apoyo)

La metodología HSA cuenta con 4 fases y 6 dominios de tecnología, la carga de trabajo se representa en el siguiente cuadro



También debemos presentar el flujo de trabajo propuesto por la metodología HSA para la implementación de sistemas hiperconvergentes



Validación de nueva Metodología

Validamos la metodología realizando cuestionarios a expertos de soluciones de centro de datos y sistemas de virtualización, los cuales son la base de la implementación de sistemas hiperconvergentes.

Característica	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Permite integrar los dominios de tecnologías presentes en la hiperconvergencia					X
Aplica corrección de errores de diseño posteriores a la entrega					X
Permite implementar soluciones pagadas y de código abierto de forma indistinta				X	
Administra los requerimientos de infraestructura de empresas de diversos tamaños					X
Asegura la plataforma en cada uno de los dominios de tecnología					X
Asegura la alta disponibilidad de sistemas críticos					X
La plataforma podrá escalar en tamaño al final del periodo de garantía					X
Permite documentar, registrar y automatizar los procedimientos de recuperación de desastres					X
Realiza pruebas antes de su aplicación y migración de sistemas críticos				X	
Simplicidad en su aplicación				X	

Nombre del Especialista: Andy Reyes Vargas

Certificaciones Vigentes que validan la experiencia: Red Hat Certified Data Center Specialist,
Red Hat Certified Virtualization Administrator



Andy Reyes Vargas

Red Hat ID 110-400-140

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA HSA

Fase de Evaluación de Requerimientos de TI

Formulario de inventario de infraestructura



Tipo	Cantidad
Sistemas Operativos Físicos	10
Sistemas Virtualizados	84
Windows	44
Linux	20
Otros	20
Equipos de comunicaciones LAN	8
Equipos de comunicaciones SAN	4
Sistemas de gestión	5

A handwritten signature in blue ink, reading 'Andy Reyes Vargas', is positioned above a dashed horizontal line.

Andy Reyes Vargas – CIP 136028



Título: Evaluación de la tecnología hiperconvergente del fabricante vmWare en el centro de datos de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento

Responsable: Andy Reyes Vargas - VMware Certified Professional Data Center Virtualization – VMW-00768545H-00361637

Proceso de Evaluación:

Captura de requerimientos con apoyo del Administrador de Servidores de SUNASS

Implementación de la PoC VMware vSphere en el centro de datos

Verificación del cumplimiento de las funcionalidades deseadas por SUNASS

Migración de un servidor de prueba a la plataforma de prueba

Pruebas de rendimiento y seguridad del sistema migrado

Conclusiones de la Evaluación: Considerando que la plataforma implementada sobre tecnología vmware a través de la prueba de concepto en el centro de datos de SUNASS cumplió con todas las pruebas funcionales deseadas por el cliente, se considera a la tecnología vmware de hiperconvergencia posible para el proceso de renovación tecnológica

Andy Reyes Vargas

VMware Certified Professional Data Center Virtualization

VMW-00768545H-00361637



Título: Evaluación de la tecnología hiperconvergente del fabricante RedHat Openstack en el centro de datos de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento

Responsable: Andy Reyes Vargas – Red Hat Certified Architect – 110-400-140

Proceso de Evaluación:

Captura de requerimientos con apoyo del Administrador de Servidores de SUNASS

Implementación de la PoC RedHat Openstack en el centro de datos

Verificación del cumplimiento de las funcionalidades deseadas por SUNASS

Migración de un servidor de prueba a la plataforma de prueba

Pruebas de rendimiento y seguridad del sistema migrado

Conclusiones de la Evaluación: Considerando que la plataforma implementada sobre tecnología redhat openstack a través de la prueba de concepto en el centro de datos de SUNASS cumplió con todas las pruebas funcionales deseadas por el cliente, se considera a la tecnología redhat openstack de hiperconvergencia posible para el proceso de renovación tecnológica

Andy Reyes Vargas

Red Hat Certified Architect – Red Hat ID 110-400-140



Título: Evaluación de la tecnología hiperconvergente del fabricante Red Hat Virtualization en el centro de datos de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento

Responsable: Andy Reyes Vargas – Red Hat Certified Architect – 110-400-140

Proceso de Evaluación:

Captura de requerimientos con apoyo del Administrador de Servidores de SUNASS

Implementación de la PoC RedHat Virtualization en el centro de datos

Verificación del cumplimiento de las funcionalidades deseadas por SUNASS

Migración de un servidor de prueba a la plataforma de prueba

Pruebas de rendimiento y seguridad del sistema migrado

Conclusiones de la Evaluación: Considerando que la plataforma implementada sobre tecnología redhat virtualization a través de la prueba de concepto en el centro de datos de SUNASS cumplió con todas las pruebas funcionales deseadas por el cliente, se considera a la tecnología redhat virtualization de hiperconvergencia posible para el proceso de renovación tecnológica

Andy Reyes Vargas

Red Hat Certified Architect – Red Hat ID 110-400-140

Elección de tecnología de Hiperconvergencia



Título:

Evaluación de alternativas tecnológicas para el proceso de renovación tecnológica del centro de datos de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento

Responsable:

Andy Reyes Vargas – Ingeniero Consultor CIP 136028

Proceso de Evaluación: Calificación del 1 al 20

	Costo	Complejidad de Migración	Dificultad de Escalabilidad
VMware vSphere	20	18	17
Red Hat Openstack	15	19	18
Red Hat Virtualization	10	20	20

Conclusiones de la Evaluación:

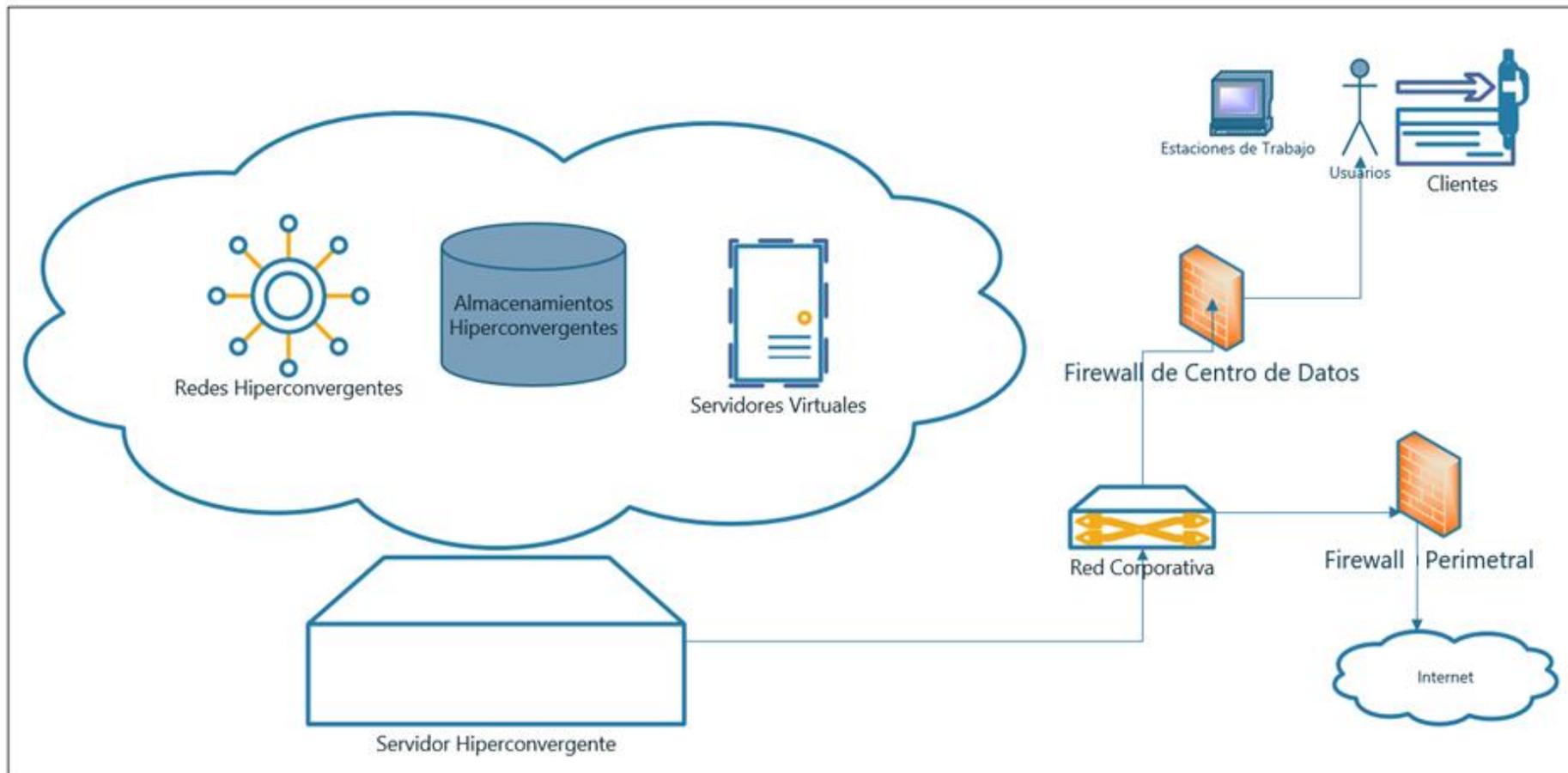
Considerando los promedios de evaluación de las 3 tecnologías propuestas se concluye que el menor valor representa la tecnológica seleccionada, siendo Red Hat Virtualization con 16.67, la segunda opción Red Hat Openstack con 17.33 y el último lugar vmWare vSphere con 18.83

Andy Reyes Vargas – CIP 136028

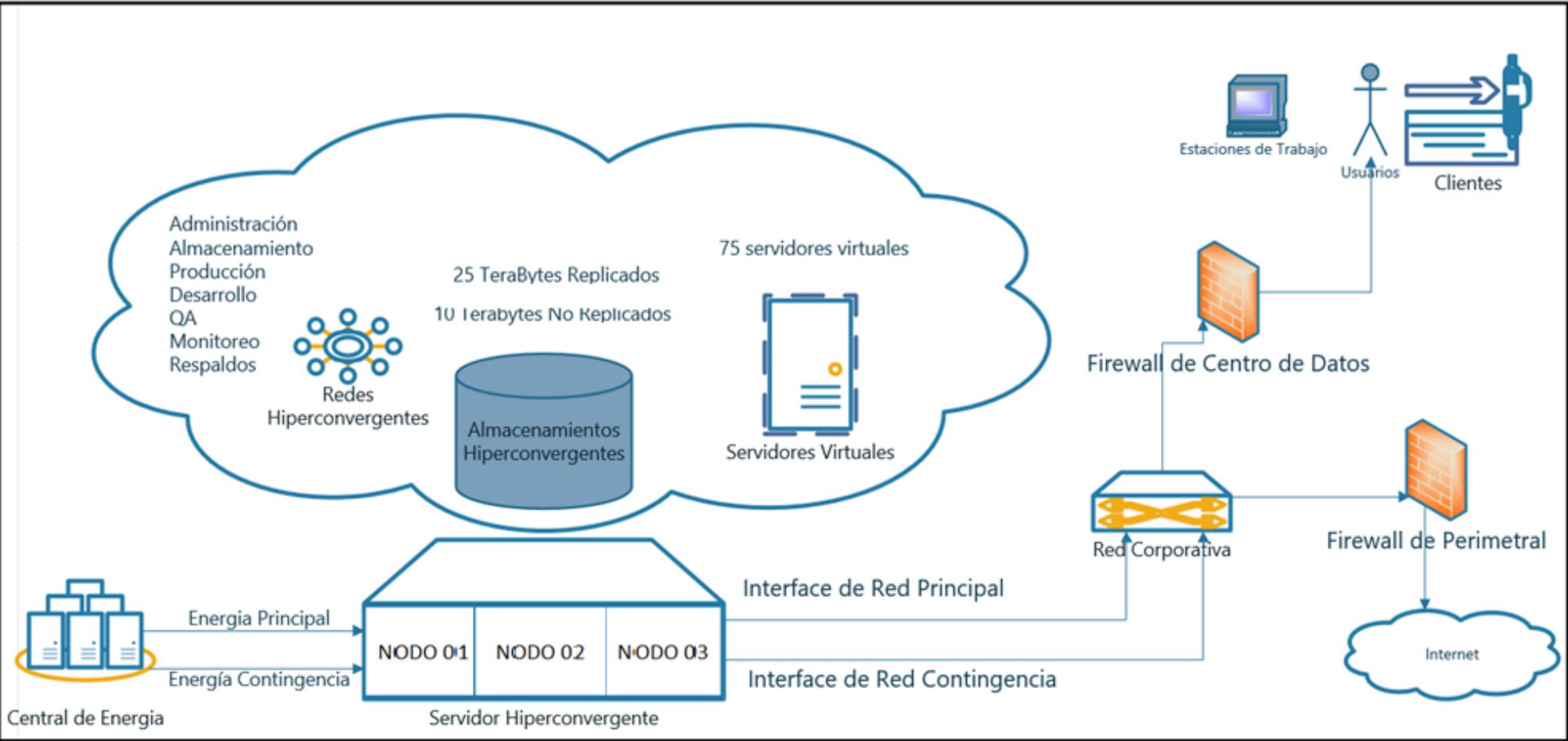
Fase de Planificación y Diseño de Arquitecturas Hiperconvergentes

Diseños de Dominios de Tecnología

Diseño Conceptual de Infraestructura



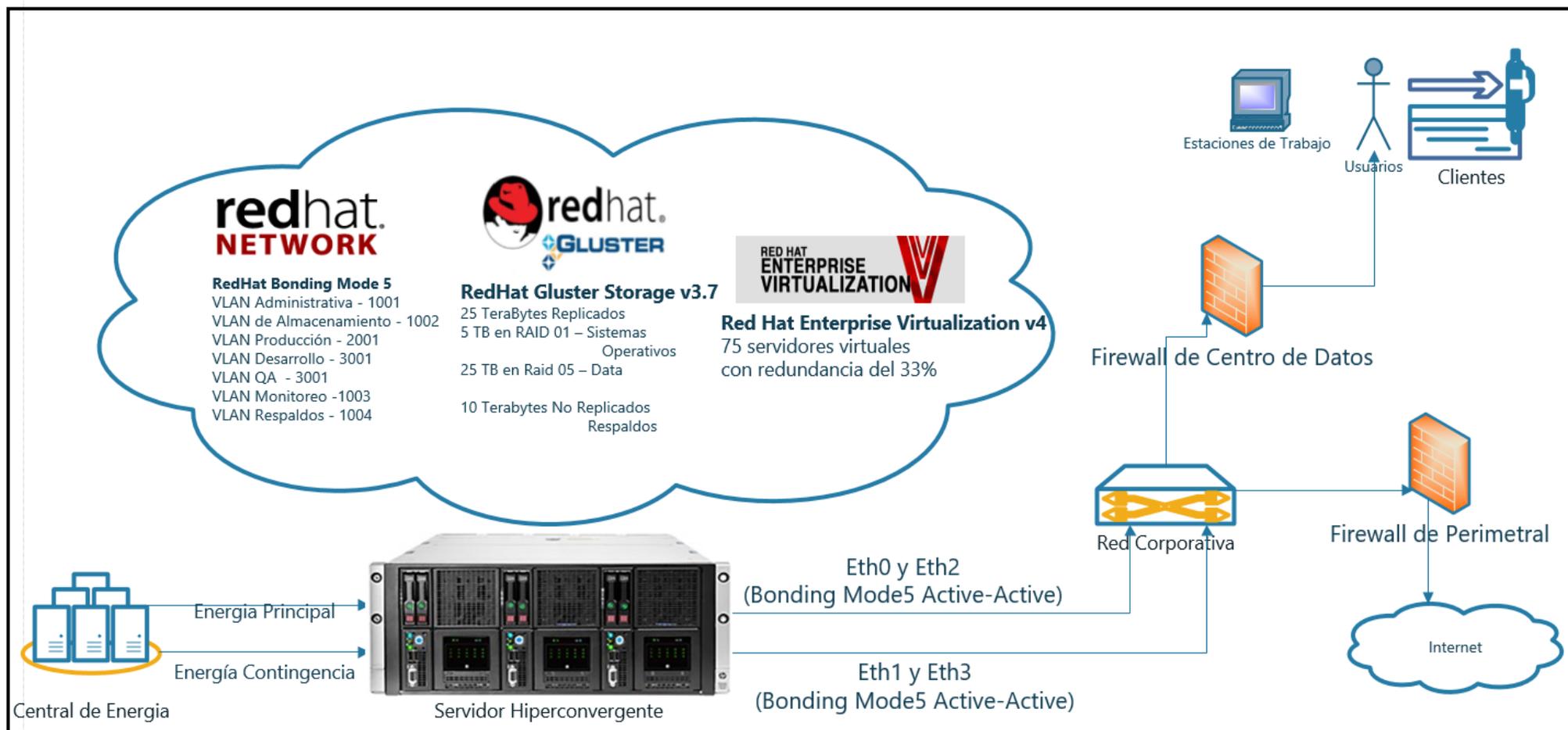
Diseño Lógico de Infraestructura



HPE ProLiant SL4540 Gen8 3 Node Server



	NODE 01	NODE 02	NODE03	OBSERVACIONES
RAM (GB)	196	196	196	392GB con alta disponibilidad de caída de 1 nodo
DISCO (TB)	15	15	15	25TB replicados con alta disponibilidad de caída de 1 nodo
CPU	1	1	1	Familia E5-2400 gama alta, cada nodo aprox 150 vCPU
RED (10G)	4	4	4	Alta disponibilidad dentro del server y hacia 2 swatches core



Diseño de Computo

Perfiles de plataforma de virtualización de servidores

Servidor de Virtualización	Nodos	RAM	Discos	CPU s	Tipo de CPU	Interfaces	Sistema	Particionamiento
HPE ProLiant SL4540 Gen8 3 Node Server	Nodo 01	196 GB	15	1	E5-2400	4 a 10G	RHVH-4.0-20161018.0- RHVH-x86_64	/boot 1 GB / 50 GB swap 128GB lv_raid1 2TB lv_raid5 15 TB lv_raid0 5TB
	Nodo 02	196 GB	15	1	E5-2400	4 a 10G	RHVH-4.0-20161018.0- RHVH-x86_64	/boot 1 GB / 50 GB swap 128GB lv_raid1 2TB lv_raid5 15 TB lv_raid0 5TB
	Nodo 03	196 GB	15	1	E5-2400	4 a 10G	RHVH-4.0-20161018.0- RHVH-x86_64	/boot 1 GB / 50 GB swap 128GB lv_raid1 2TB lv_raid5 15 TB lv_raid0 5TB

Perfiles de plataforma de sistemas operativos

Perfil	Sistema Operativo	Version	Arquitectura	Modo/Tipo	vCPU	RAM	Particionamiento
TMP_01	Red Hat Enterprise Linux	5	64 bits	Minimal	1	2 GB	/boot 500MB / 10GB swap 4096 MB
TMP_02	Red Hat Enterprise Linux	6	64 bits	Minimal	1	2 GB	/boot 500MB / 10GB swap 4096 MB
TMP_03	Red Hat Enterprise Linux	7	64 bits	Minimal	1	2 GB	/boot 500MB / 10GB swap 4096 MB
TMP_04	Red Hat Enterprise Linux	7	64 bits	Server con GUI	2	4 GB	/boot 500MB / 20GB swap 5120 MB
TMP_05	Red Hat Enterprise Linux	7	64 bits	Server con DB	4	8 GB	/boot 500MB / 10GB swap 8192 MB
TMP_06	Windows Server	2012	64 bits	Server Core Standard	2	6 GB	C: 25GB
TMP_07	Windows Server	2012	64 bits	Server con GUI Standard	2	8 GB	C: 40GB
TMP_06	Windows Server	2016	64 bits	Server Core Standard	2	6 GB	C: 25GB
TMP_07	Windows Server	2016	64 bits	Server con GUI Standard	2	8 GB	C: 40 GB

Diseño de Redes

Diseño de Redes de servicios y administración

Red	Ambiente	ID	Detalles
1	Ninguno – Red Default	1	Red de fábrica que se mantiene por compatibilidad con equipos antiguos
100	Administración	100	Para la gestión de equipos, no trasmite datos solo tráfico de control y monitoreo
101	Almacenamiento Canal 01	101	Transmite trafico NFS y iSCSI por un canal principal de datos
102	Almacenamiento Canal 02	102	Transmite trafico NFS y iSCSI por un canal secundario de datos
201..500	Red de Servidores de producción	201..500	Red de datos de servicios en producción
501..700	Red de Servidores de desarrollo	501..700	Red de datos de servicios en desarrollo
701..900	Red de Servidores de qa	701..900	Red de datos de servicios en qa

Diseño de segmentación y priorización de redes (del 1 al 100 donde 1 es la mejor prioridad)

Red	Nivel de Priorización
1	50
100	40
101	3
102	4
201..500	10
501..700	20
701..900	30

Diseño de alta disponibilidad de redes de servicios críticos

Red	Ambiente	Algoritmo de Disponibilidad	Detalles del Bonding de Alta disponibilidad
1	Ninguno – Red Default	Mode 1 (active-backup)	ETH1 + ETH3 en redes 10G para un total de 10G con reconexion rapida
100	Administración		
101	Almacenamiento Canal 01		
102	Almacenamiento Canal 02		
201..500	Red de Servidores de producción	Mode 5 (active-active)	ETH0 + ETH2 en redes 10G para un total de 20G con reconexion lenta
501..700	Red de Servidores de desarrollo		
701..900	Red de Servidores de qa		

Diseño de Almacenamiento

Diseño de perfiles de Almacenamiento

Perfil	RAID	Función	Nodos Relacionados	Criticidad	Observaciones
Sistemas Operativos Virtuales	1	Destinado solo a las particiones de instalación del sistema operativo base, no se consideran customizaciones de discos	Nodo01, Nodo02, Nodo03	Alta	Replicados a nivel de Hiperconvergencia
Información Transaccional	5	Destinado solo a las particiones de datos, se consideran customizaciones de discos según requerimientos de las aplicaciones	Nodo01, Nodo02, Nodo03	Muy Alta	Replicados a nivel de Hiperconvergencia y con un sistema de respaldo
Respaldos	0	Destinado a los respaldos de sistemas operativos y datos según los requerimientos de los administradores	Independiente del nodo	Media	No se replicaran, se considera el segundo respaldo en TAPES

Diseño de niveles de almacenamiento

Nivel	Función	Nomenclatura Propuesta	Descripción
1	Sistemas Operativos de ambientes de Producción	VOL_<sede>_LVL01_RAID5_REP_<numero>	<sede> = iniciales de la sede donde se implementa la tecnología
2	Datos de Producción	VOL_<sede>_LVL02_RAID1_REP_<numero>	
3	Sistemas Operativos de ambientes de QA y Desarrollo	VOL_<sede>_LVL03_RAID5_NOREP_<numero>	LVL = nivel del volumen [1..5]
4	Datos de QA y Desarrollo	VOL_<sede>_LVL04_RAID1_NOREP_<numero>	RAID = tipo de raid a nivel de hiperconvergenia
5	Respaldos de Sistemas	VOL_<sede>_LVL05_RAID0_NOREP_<numero>	REP = con replicación NOREP = sin replicación

Diseño de capacidades de almacenamiento

Nivel	Función	Capacidad según RAID
1	Sistemas Operativos de ambientes de Producción	2 volúmenes de 1 TB por nodo con aceleración SSD
2	Datos de Producción	4 volúmenes de 2 TB por nodo con aceleración SSD
3	Sistemas Operativos de ambientes de QA y Desarrollo	1 volumen de 1 TB por nodo
4	Datos de QA y Desarrollo	2 volúmenes de 2 TB por nodo
5	Respaldos de Sistemas	1 volumen de 3 TB por nodo

Diseño de redes de almacenamiento iSCSI y NFS

Nivel	Función	Protocolo	Descripción
1	Sistemas Operativos de ambientes de Producción	iSCSI	2 canales redundantes en 2 redes 10G, se prioriza rendimiento sobre capacidad
2	Datos de Producción	iSCSI	
3	Sistemas Operativos de ambientes de QA y Desarrollo	iSCSI	
4	Datos de QA y Desarrollo	iSCSI	
5	Respaldos de Sistemas	NFS	No necesita redundancia, pero si capacidad alta sobre rendimiento

Diseño de funcionalidades de Almacenamiento avanzadas

Nivel	Función	IOPS (min-max)	Tecnología de disco	Requiere instantaneas(backup native)	Raid Sugerido
1	Sistemas Operativos de ambientes de Producción	140<	SAS	Si	1
2	Datos de Producción	100-139	SAS	Si	5
3	Sistemas Operativos de ambientes de QA y Desarrollo	80-99	SAS-SATA	A demanda	5
4	Datos de QA y Desarrollo	80-99	SAS-SATA	A demanda	5
5	Respaldos de Sistemas	<80	SATA	No	0

Planes de Pruebas

Plan de Migración de Plataforma (opcional)



Servidor	Prioridad	Sistema Operativo	Espacio (GB)	Tiempo de Migración mínimo (minutos)	Tiempo de Migración máximo (minutos)
SERVER12C-F	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	40.99	51	82
CONFIGS	2	Debian GNU/Linux 8 (64 bits)	23.22	29	46
SW7MAILODCK	3	Microsoft Windows 7 (32 bits)	263.85	330	528
SVRW12R2POSTG1	1	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)	865.57	1082	1731
SVRLINPASSBDSARDESA	1	Otro Linux (32 bits)	97.4	122	195
SVLRASCGA	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	105.96	132	212
DspaceDebian	2	CentOS 4/5/6/7 (64 bits)	102.16	128	204

SVRW8INFO-1	1	Microsoft Windows Server 2008 (64 bits)	72.25	90	145
SVRRRHHSied	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	104.18	130	208
SVRW12R2AES1	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	74.48	93	149
SVRW12R2REDES	1	Oracle Solaris 10 (64 bits)	22.16	28	44
SVRW12R2DATALI	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	22.97	29	46
SVRW8R2AAA	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	577.14	721	1154
SVRW12R2ARTE1	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	36.66	46	73
SVRW12R2APP2	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	118.46	148	237
SVRW3FOTO01	3	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	342.97	429	686

SVRCENFILED01	2	Otro Linux 2.6.x (32 bits)	82.16	103	164
Web-DesaQA	3	Otro Linux (64 bits)	53.33	67	107
SVRW12R2VIRTUAL-3.1	1	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)	149.66	187	299
SVRW8SEDDFILE	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	132.58	166	265
SVRW3DATA01-F	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	42.34	53	85
SVRW8FOLDER03	1	Microsoft Windows Server 2008 (64 bits)	47.43	59	95
SVRW3FOLDER-CLON	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	333.38	417	667
SVRW3JBOSS05	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	83.47	104	167
SVRW8R2FOTO-01	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	667.76	835	1336

SVRW8R2RRHHPLUS	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	51.96	65	104
SVRW12R2MAIL-new	1	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)	883.57	1104	1767
SVRW3SOGA	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	173.83	217	348
SVRW12R2ASDE	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	21.94	27	44
SVRW12R2GWEX	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	64.72	81	129
SVR-FFAA-CLON1	1	CentOS 4/5/6/7 (64 bits)	33.23	42	66
SVRW3ADA01	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	162.3	203	325
SVRW8SAFA1	3	Microsoft Windows Server 2008 (32 bits)	55.25	69	111
SVRFICHA	2	Debian GNU/Linu	22.31	28	45

		x 8 (64 bits)			
SVRW3SOS_OLD_08102012	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	83.5	104	167
SVRW12R2AASSDD-F	1	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)	25.63	32	51
SVRCLOUD	1	CentOS 4/5/6/7 (64 bits)	130.67	163	261
SVRW12R2ASD1	1	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)	111.84	140	224
SVRW8CONTENTV2-f	1	Microsoft Windows Server 2008 (32 bits)	878.95	1099	1758
SVRW3PASA_PAST01-Clon	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	116.5	146	233
SVLRHSOSA-CLON4dias	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	76.12	95	152
SVRW3PAS_OLD_08102012-CLON	3	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	66.21	83	132

SVLRIAS-CLON	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	96.97	121	194
SVRPASAS12C_2	2	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	52.54	66	105
SVRW12R2COGAC	2	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	48.27	60	97
SVRNAT	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	76.31	95	153
SVRW12R2HISTORY	2	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	21.92	27	44
SVRW3RICECLON3	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	74.41	93	149
SVRW3LYCANS	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	402.17	503	804
SVRW12R2WOLF	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	255.9	320	512
SVRW12R2PPP2	1	Oracle Solaris 10 (64 bits)	22.16	28	44

svlrrhh_clon	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	74.3	93	149
SVRW3AVECLON2	3	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	74.4	93	149
SVRNGERS_1	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	99.02	124	198
SVRWINFIN_CLON 1	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	163.6	205	327
SVSERITYW	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	30.34	38	61
SVRW12ARI	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	47.98	60	96
SVRWARPS12C_1	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	113.35	142	227
SVRMACHINE	1	CentOS 4/5/6/7 (64 bits)	26.89	34	54
SVRRULZM6	1	Red Hat Enterprise Linux 7 (64 bits)	262.19	328	524

PanaFAS 7.0NG	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	4.44	6	9
SVRKYLELIO	2	Otro Linux (64 bits)	50.46	63	101
SVRJCOAS2	2	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	60	75	120
SVRW12NNORC	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	9.67	12	19
SVLRKYTRAM	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	100.34	125	201
SVRLNETDOC-F	1	Otro Linux (64 bits)	21.42	27	43
SVRLINesasps	2	Red Hat Enterprise Linux 5 (32 bits)	130	163	260
SVRW8R2SHRP	2	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	30.21	38	60
SVRW3ABICD	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	14.92	19	30
VRANDOM	2	SUSE Linux Enterprise 11 (64 bits)	3.09	4	6
SVRLINPOSWEBS	1	Otro Linux (64 bits)	34.39	43	69

SVRNSVAX_	1	Oracle Solaris 10 (64 bits)	3.92	5	8
SVRCBVOX	1	Red Hat Enterprise Linux 5 (64 bits)	1.91	2	4
SVRRHSARADESA	2	Red Hat Enterprise Linux 5 (32 bits)	120	150	240
SVRW3CON04-SICAP	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	37.96	47	76
SVRLINNORCO	1	Otro Linux (64 bits)	22.71	28	45
SVRLINORI33	2	Otro Linux (32 bits)	92.47	116	185
SVLRHSLOGAN	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	198.22	248	396
SVRCHAR21	3	CentOS 4/5/6/7 (64 bits)	28.65	36	57
WEBLESdesa	3	Otro Linux (64 bits)	50	63	100
SVRXAV_1-CLON	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	47.35	59	95
SVWS2IERF	2	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)	46.85	59	94
sigalmasz	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	90.87	114	182

centos7ter-NEW	2	Other (32-bit)	100	125	200
----------------	---	----------------	-----	-----	-----

Plan de Proyecto de Implementación

DIAGRAMA DE GANTT

		Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1			Plan de Implementación de Plataforma Hiperconvergente en SUNASS	60 días	jue 21/09/17	mié 13/12/17	
2			Fase 1 - Implementación de Plataforma RHEV-Manager	1.38 días	jue 21/09/17	vie 22/09/17	
3			Respaldo de plataforma	2 horas	jue 21/09/17	jue 21/09/17	
4			Creación de repositorios de implementación	1 hora	jue 21/09/17	jue 21/09/17	3
5			Implementación de Plataforma RHEV-Manager 4.2 y RHEV Hipervisors	2 horas	vie 22/09/17	vie 22/09/17	4
6			Verificación de sistemas virtuales y almacenamiento	1 hora	vie 22/09/17	vie 22/09/17	5
7			Fase 2 - Implementación de Sistemas Hiperconvergentes RHEV	4.13 días	mar 26/09/17	lun 2/10/17	
8			Respaldo de configuraciones	1 hora	mar 26/09/17	mar 26/09/17	2
9			Implementación de volúmenes de almacenamientos	3 horas	mié 27/09/17	mié 27/09/17	8
10			Implementación de redes de datos	1 hora	jue 28/09/17	jue 28/09/17	9
11			Despliegue de perfiles de redes y almacenamiento	1 hora	vie 29/09/17	vie 29/09/17	10
12			Despliegue de plantillas de aprovisionamiento	2 horas	vie 29/09/17	vie 29/09/17	10
13			Aplicación de calidad de servicios de dominios de tecnología	1 hora	lun 2/10/17	lun 2/10/17	10
14			Fase 3 - Integración de plataformas de Hiperconvergencia con Virtualización	1.13 días	jue 5/10/17	vie 6/10/17	
15			Implementación de sistemas de migración VMWAREtoRHEV	4 horas	jue 5/10/17	jue 5/10/17	7
16			Respaldo de la plataforma integrada	1 hora	vie 6/10/17	vie 6/10/17	8
17			Fase 4 - Migración de sistemas	47 días	mar 10/10/17	mié 13/12/17	
18			Migración de sistemas de prioridad 1	30 días	mar 10/10/17	lun 20/11/17	7
19			Migración de sistemas de prioridad 2	10 días	mar 21/11/17	lun 4/12/17	18
20			Migración de sistemas de prioridad 3	7 días	mar 5/12/17	mié 13/12/17	19

Fase de Implementación de la Plataforma

Procedimientos de implementación de dominios de tecnología

Implementación de dominio de tecnología de computo

El sistema RHEL instalado sobre el nodo de hiperconvergencia debe registrar los canales necesarios para la instalación del nodo de computo:

```
# subscription-manager register --username=my_username --password=my_password
```

```
# subscription-manager attach --pool=pool_id
```

```
# subscription-manager repos --enable=rhel-7-server-rpms
```

```
# subscription-manager repos --enable rh-gluster-3-for-rhel-7-server-rpms --enable rhel-7-server-rhev-mgmt-agent-rpms
```

Una vez registrado los canales, procedemos a instalar los RPMS o paquetes de computo

```
# yum install vdsm vdsm-gluster ovirt-hosted-engine-setup screen gluster-nagios-addons xauth
```

Implementación de dominio de tecnología de redes

La implementación del dominio de redes se hara a través de los bondings de red del sistema operativo ,el cual garantizara la alta disponibilidad de la red

```
# modprobe --first-time bonding
```

```
# vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-bond0
```

```
DEVICE=bond0
```

```
NAME=bond0
```

```
TYPE=Bond
```

```
BONDING_MASTER=yes
```

```
IPADDR=<IP del nodo de hiperconvergencia>
```

```
PREFIX=XX
```

ONBOOT=yes

BOOTPROTO=none

BONDING_OPTS="mode=1 miimon=100"

Implementación de dominio de tecnología de almacenamiento

La creación de los volúmenes se hará repitiendo el siguiente proceso por cada volumen a implementar en la plataforma

```
# gluster volume create data replica 3 node1:/data-brick node2:/data-brick node3:/data-brick
```

```
# gluster volume set data group virt
```

```
# gluster volume set data storage.owner-uid 36 && gluster volume set data storage.owner-gid 36
```

```
# gluster volume set data features.shard on
```

```
# gluster volume set data features.shard-block-size 512MB
```

```
# gluster volume set data performance.low-prio-threads 32
```

```
# gluster volume set data cluster.data-self-heal-algorithm full
```

```
# gluster volume set data nfs.disable on
```

```
# gluster volume set data cluster.shd-wait-qlength 10000
```

```
# gluster volume set data cluster.shd-max-threads 8
```

```
# gluster volume set data network.remote-dio disable
```

```
# gluster volume set data performance.strict-o-direct on
```

```
# gluster volume set data locking-scheme granular
```

```
# gluster volume set data network.ping-timeout 30
```

```
# gluster volume set data user.cifs off
```

Reportes de ejecución de pruebas



Título: Prueba de alta disponibilidad de servicios de computo

Responsable: Andy Reyes Vargas – Red Hat Certified Architect – ID 110-400-140

Proceso de Prueba:

- Se configuro la alta disponibilidad de servicios de computo a través de 3 nodos de computo
- Se inició un sistema virtualizado sobre el cluster de alta disponibilidad
- Se apagó de forma abrupta y forzada la energía de un nodo
- Se verifico que el sistema virtualizado fue iniciado forma automática en otro nodo disponible

Conclusiones de la prueba: Se concluye que mientras existan nodos de computo disponibles con la capacidad suficiente, los sistemas virtualizados con la opción de HA mantendrá continuidad

A handwritten signature in blue ink, reading 'Andy Reyes Vargas', is positioned above a horizontal dashed line.

Andy Reyes Vargas

Red Hat Certified Architect

Red Hat ID 110-400-140

Título: Prueba de alta disponibilidad de servicios de redes
Responsable: Andy Reyes Vargas – Red Hat Certified Architect – ID 110-400-140
Proceso de Prueba: <ul style="list-style-type: none">• Se configuro la alta disponibilidad de servicios de red a través de enlaces redundantes de red• Se inició un sistema virtualizado sobre el cluster de alta disponibilidad• Se apagó de forma abrupta y forzada un switch de conexión a los sistemas hiperconvergentes• Se verifico que el sistema virtualizado mantuvo conexión a través de su enlace de respaldo al switch de contingencia aun activo
Conclusiones de la prueba: Se concluye que los sistemas virtualizados no perderán conexión de red mientras tengan un enlace de red de contingencia



Andy Reyes Vargas

Red Hat Certified Architect

Red Hat ID 110-400-140

Título: Prueba de alta disponibilidad de servicios de almacenamiento
Responsable: Andy Reyes Vargas – Red Hat Certified Architect – ID 110-400-140
Proceso de Prueba: <ul style="list-style-type: none">• Se configuro la alta disponibilidad de servicios de almacenamiento a través del protocolo gluster• Se inició un sistema virtualizado sobre el cluster de alta disponibilidad• Se apagó de forma abrupta y forzada un equipo de almacenamiento con el comando <code>systemctl stop glusterd</code>• Se verifico que el sistema virtualizado mantuvo acceso al almacenamiento a través del protocolo gluster a un almacenamiento replicado
Conclusiones de la prueba: Se concluye que los sistemas virtualizados no perderán conexión al almacenamiento mientras tengan acceso a las réplicas del almacenamiento



Andy Reyes Vargas

Red Hat Certified Architect

Red Hat ID 110-400-140

Reporte de Migración de Plataforma (opcional)

Servidor	Prioridad	Sistema Operativo	Espacio (GB)	Tiempo de Migración mínimo (minutos)	Tiempo de Migración máximo (minutos)	Tiempo de Migración real
SERVER12C-F	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	40.99	51	82	67
CONFIGS	2	Debian GNU/Linux 8 (64 bits)	23.22	29	46	38
SW7MAILODCK	3	Microsoft Windows 7 (32 bits)	263.85	330	528	429
SVRW12R2POSTG1	1	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)	865.57	1082	1731	1407
SVRLINPASSBDSARDESA	1	Otro Linux (32 bits)	97.4	122	195	159
SVLRASCGA	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	105.96	132	212	172
DspaceDebian	2	CentOS 4/5/6/7 (64 bits)	102.16	128	204	166
SVRW8INFO-1	1	Microsoft Windows Server 2008 (64 bits)	72.25	90	145	118
SVRRRHHSied	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	104.18	130	208	169
SVRW12R2AES1	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	74.48	93	149	121
SVRW12R2REDES	1	Oracle Solaris 10 (64 bits)	22.16	28	44	36
SVRW12R2DATAI	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	22.97	29	46	38

SVRW8R2AAA	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	577.14	721	1154	938
SVRW12R2ARTE1	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	36.66	46	73	60
SVRW12R2APP2	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	118.46	148	237	193
SVRW3FOTO01	3	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	342.97	429	686	558
SVRCENFILED01	2	Otro Linux 2.6.x (32 bits)	82.16	103	164	134
Web-DesaQA	3	Otro Linux (64 bits)	53.33	67	107	87
SVRW12R2VIRTUAL-3.1	1	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)	149.66	187	299	243
SVRW8SEDDFILE	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	132.58	166	265	216
SVRW3DATA01-F	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	42.34	53	85	69
SVRW8FOLDER03	1	Microsoft Windows Server 2008 (64 bits)	47.43	59	95	77
SVRW3FOLDER-CLON	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	333.38	417	667	542
SVRW3JBOSS05	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	83.47	104	167	136
SVRW8R2FOTO-01	1	Microsoft Windows	667.76	835	1336	1086

		Server 2008 R2 (64 bits)				
SVRW8R2RRHHPLUS	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	51.96	65	104	85
SVRW12R2MAIL-new	1	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)	883.5 7	1104	1767	1436
SVRW3SOGA	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	173.8 3	217	348	283
SVRW12R2ASDE	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	21.94	27	44	36
SVRW12R2GWEX	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	64.72	81	129	105
SVR-FFAA-CLON1	1	CentOS 4/5/6/7 (64 bits)	33.23	42	66	54
SVRW3ADA01	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	162.3	203	325	264
SVRW8SAFA1	3	Microsoft Windows Server 2008 (32 bits)	55.25	69	111	90
SVRFICHA	2	Debian GNU/Linux 8 (64 bits)	22.31	28	45	37
SVRW3SOS_OLD_081 02012	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	83.5	104	167	136
SVRW12R2AASSDD-F	1	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)	25.63	32	51	42
SVRCLOUD	1	CentOS 4/5/6/7 (64 bits)	130.6 7	163	261	212
SVRW12R2ASD1	1	Microsoft Windows	111.8 4	140	224	182

		Server 2012 (64 bits)				
SVRW8CONTENTV2-f	1	Microsoft Windows Server 2008 (32 bits)	878.95	1099	1758	1429
SVRW3PASA_PAST01-Clon	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	116.5	146	233	190
SVLRHSOSA-CLON4dias	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	76.12	95	152	124
SVRW3PAS_OLD_08102012-CLON	3	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	66.21	83	132	108
SVLRIAS-CLON	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	96.97	121	194	158
SVRPASAS12C_2	2	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	52.54	66	105	86
SVRW12R2COGAC	2	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	48.27	60	97	79
SVRNAT	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	76.31	95	153	124
SVRW12R2HISTORY	2	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	21.92	27	44	36
SVRW3RICECLON3	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	74.41	93	149	121
SVRW3LYCANS	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	402.17	503	804	654

SVRW12R2WOLF	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	255.9	320	512	416
SVRW12R2PPP2	1	Oracle Solaris 10 (64 bits)	22.16	28	44	36
svlrrhh_clon	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	74.3	93	149	121
SVRW3AVECLON2	3	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	74.4	93	149	121
SVRNGERS_1	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	99.02	124	198	161
SVRWINFIN_CLON 1	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	163.6	205	327	266
SVSERITYW	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	30.34	38	61	50
SVRW12ARI	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	47.98	60	96	78
SVRWARPS12C_1	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	113.35	142	227	185
SVRMACHINE	1	CentOS 4/5/6/7 (64 bits)	26.89	34	54	44
SVRRULZM6	1	Red Hat Enterprise Linux 7 (64 bits)	262.19	328	524	426
PanaFAS 7.0NG	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	4.44	6	9	8
SVRKYLELIO	2	Otro Linux (64 bits)	50.46	63	101	82
SVRJCOAS2	2	Microsoft Windows	60	75	120	98

		Server 2008 R2 (64 bits)				
SVRW12NNORC	1	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	9.67	12	19	16
SVLRISKYTRAM	1	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	100.3 4	125	201	163
SVRLNETDOC-F	1	Otro Linux (64 bits)	21.42	27	43	35
SVRLINesaps	2	Red Hat Enterprise Linux 5 (32 bits)	130	163	260	212
SVRW8R2SHRP	2	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64 bits)	30.21	38	60	49
SVRW3ABICD	2	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	14.92	19	30	25
VRANDOM	2	SUSE Linux Enterprise 11 (64 bits)	3.09	4	6	5
SVRLINPOSWEBS	1	Otro Linux (64 bits)	34.39	43	69	56
SVRNSVAX_	1	Oracle Solaris 10 (64 bits)	3.92	5	8	7
SVRCBVOX	1	Red Hat Enterprise Linux 5 (64 bits)	1.91	2	4	3
SVRRHSARADESA	2	Red Hat Enterprise Linux 5 (32 bits)	120	150	240	195
SVRW3CON04-SICAP	1	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)	37.96	47	76	62
SVRLINNORCO	1	Otro Linux (64 bits)	22.71	28	45	37
SVRLINORI33	2	Otro Linux (32 bits)	92.47	116	185	151

SVLRHSLOGAN	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	198.22	248	396	322
SVRCHAR21	3	CentOS 4/5/6/7 (64 bits)	28.65	36	57	47
WEBLESdesa	3	Otro Linux (64 bits)	50	63	100	82
SVRXAV_1-CLON	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	47.35	59	95	77
SVWS2IERF	2	Microsoft Windows Server 2012 (64 bits)	46.85	59	94	77
sigalmasz	3	Red Hat Enterprise Linux 6 (64 bits)	90.87	114	182	148
centos7ter-NEW	2	Other (32-bit)	100	125	200	163

Informe de infraestructura implementada



Título:

Informe de infraestructura implementada con tecnologías Red Hat

Responsable:

Andy Reyes Vargas – Red Hat Certified Architect – ID 110-400-140

Dominio	Componente	Detalles
Computo	server01.sunass.gob.pe	HP SL 45040 3 Nodes
	server02.sunass.gob.pe	
	server03.sunass.gob.pe	
Redes	Bonding Active Backup 10G	Red de Gestión y Almacenamiento
	Bonding Active Active 10G+10G	Redes de Servicios
Almacenamiento	Volúmenes replicados 20TB	Protocolo GlusterFS
	Volúmenes no replicados 10TB	Protocolos NFS/iSCSI

Detalles

Todos los dominios de tecnología fueron implementados sobre el mismo equipos HP SL con capacidad de 3 nodos que garantice la alta disponibilidad a nivel de componentes físicos

Andy Reyes Vargas

Red Hat Certified Architect

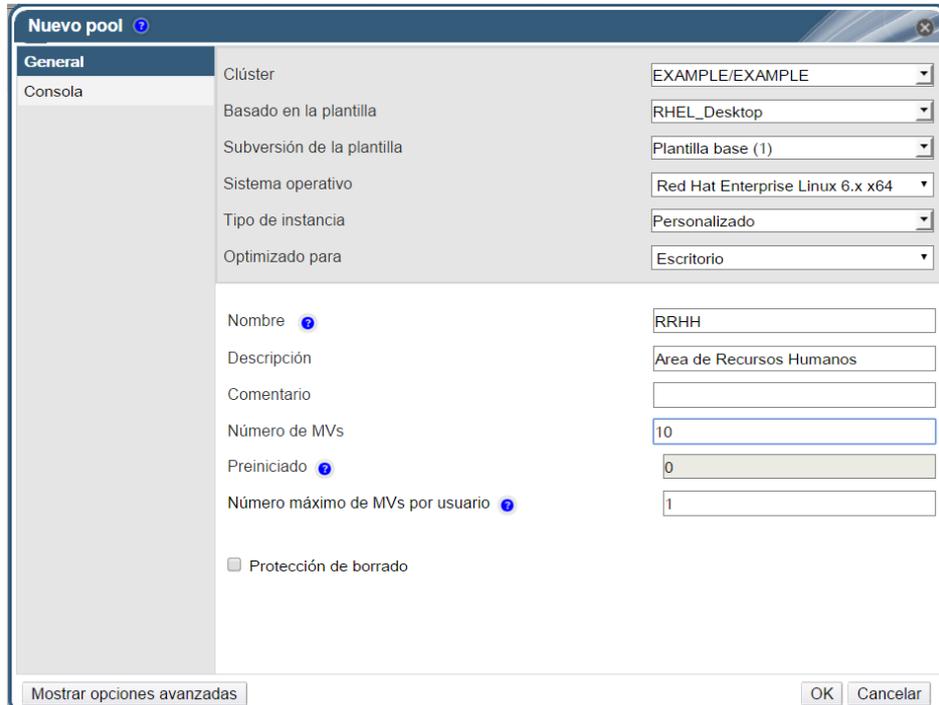
Red Hat ID 110-400-140

Fase de Administración Continua de Sistemas

Guía de Administración continúa

Despliegue de Sistemas Virtualizados a través de plantillas

Para el despliegue de estaciones de trabajo de forma masiva, la mejor manera de realizar los despliegues es a través de POOLs, estos implementan templates sin sobre asignar almacenamiento, siendo la forma que ahorra la mayor cantidad de recursos, por ejemplo, simularemos el despliegue de 10 Estaciones Linux y 10 estaciones Windows para las áreas de Recursos Humanos y Contabilidad



Verificamos la disponibilidad de los 10 sistemas virtuales

Centros de datos											Clústers	Hosts	Redes	Almacenamiento	Discos	Máquinas virtuales	Pools	Plantillas	Volúmenes	Usuarios	
Nueva MV											Modificar	Borrar	Clonar MV	Ejecutar una vez	Migrar	Cancelar la migración	Realizar plantilla	Exportar	Crear una instantánea	Cambiar CD	Asignar etiq
	Nombre	Host	Dirección IP	FQDN	Clúster	Centro de datos	Memoria	CPU	Red												
▼	LinuxDesktop				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												
▼	RRHH-1				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												
▼	RRHH-10				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												
▼	RRHH-2				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												
▼	RRHH-3				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												
▼	RRHH-4				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												
▼	RRHH-5				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												
▼	RRHH-6				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												
▼	RRHH-7				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												
▼	RRHH-8				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												
▼	RRHH-9				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												
▼	WindowsDesktop				EXAMPLE	EXAMPLE	0%	0%	0%												

Repetimos el proceso para las 10 estaciones Windows

Centros de datos											Clústers	Hosts	Redes	Almacenamiento	Discos	Máquinas virtuales	Pools	Plantillas
Nuevo											Modificar	Borrar						
Nombre	Asignar MVs	MVs en ejecución	Tipo	Descripción														
No hay objetos a presentar																		

Nuevo pool ?

General

Clúster: EXAMPLE/EXAMPLE

Basado en la plantilla: WindowsDesktop

Subversión de la plantilla: Plantilla base (1)

Sistema operativo: Windows 8 x64

Tipo de instancia: Personalizado

Optimizado para: Escritorio

Nombre ? : CONTA

Descripción : Area de Contabilidad

Comentario :

Número de MVs : 10

Preiniciado ? : 0

Número máximo de MVs por usuario ? : 1

Protección de borrado

Mostrar opciones avanzadas

OK Cancelar

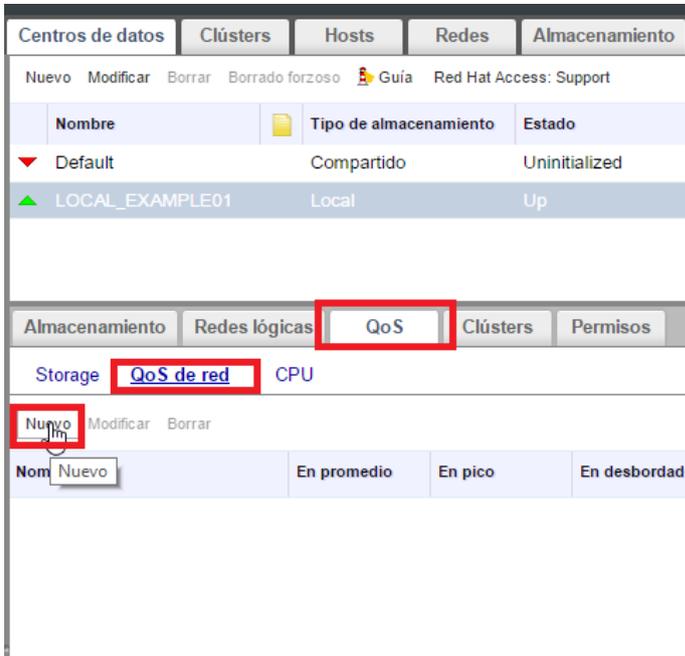
Centros de datos | Clústers | Hosts | Redes | Almacenamiento | Discos | **Máquinas virtuales** | Pools | Plantillas

Nueva MV Modificar Borrar Clonar MV Ejecutar una vez Migrar Cancelar la migración Realizar plantilla Exportar Crear una instantánea

	Nombre	Host	Dirección IP	FQDN	Clúster	Centro de datos	M
▼	CONTA-1				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	CONTA-10				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	CONTA-2				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	CONTA-3				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	CONTA-4				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	CONTA-5				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	CONTA-6				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	CONTA-7				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	CONTA-8				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	CONTA-9				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	LinuxDesktop				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	RRHH-1				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	RRHH-10				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	RRHH-2				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	RRHH-3				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	RRHH-4				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	RRHH-5				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	RRHH-6				EXAMPLE	EXAMPLE	
▼	RRHH-7				EXAMPLE	EXAMPLE	

Implementación de calidad de servicio de redes

La implementación de QoS de red se hace a nivel de DataCenter se define por perfiles, en este caso vamos a crear perfiles Oro, Plata y Bronce



The screenshot shows the OpenStack dashboard interface. At the top, there are tabs for 'Centros de datos', 'Clústers', 'Hosts', 'Redes', and 'Almacenamiento'. Below these, there are links for 'Nuevo', 'Modificar', 'Borrar', 'Borrado forzoso', 'Guía', and 'Red Hat Access: Support'. A table lists storage profiles:

Nombre	Tipo de almacenamiento	Estado
▼ Default	Compartido	Uninitialized
▲ LOCAL_EXAMPLE01	Local	Up

Below the table, there are tabs for 'Almacenamiento', 'Redes lógicas', 'QoS', 'Clústers', and 'Permisos'. The 'QoS' tab is selected and highlighted with a red box. Underneath, there are sub-tabs for 'Storage', 'QoS de red', and 'CPU'. The 'QoS de red' sub-tab is also highlighted with a red box. Below this, there are links for 'Nuevo', 'Modificar', and 'Borrar'. A table shows the configuration for a new QoS profile:

Nombre	Nuevo	En promedio	En pico	En desbordamiento
	Nuevo			



The screenshot shows the 'Nueva red QoS' dialog box. It has a title bar with a question mark icon. The dialog contains the following fields and options:

- Centro de datos:** A dropdown menu with 'LOCAL_EXAMPLE01' selected.
- Nombre:** A text input field containing 'RedOro'.
- Entrante:** A checked checkbox. Below it are three input fields for 'Promedio' (100 Mbps), 'Pico' (100 Mbps), and 'Desbordamiento' (100 MIB).
- Saliente:** A checked checkbox. Below it are three input fields for 'Promedio' (100 Mbps), 'Pico' (100 Mbps), and 'Desbordamiento' (100 MIB).
- Buttons:** 'OK' and 'Cancelar' buttons at the bottom right.

Nueva red QoS ?

Centro de datos LOCAL_EXAMPLE01

Nombre RedPlata

Entrante

Promedio	Pico	Desbordar
50	50	50
Mbps	Mbps	MiB

Saliente

Promedio	Pico	Desbordar
50	50	50
Mbps	Mbps	MiB

OK Cancelar

Nueva red QoS ?

Centro de datos LOCAL_EXAMPLE01

Nombre RedBronce

Entrante

Promedio	Pico	Desbordar
25	25	25
Mbps	Mbps	MiB

Saliente

Promedio	Pico	Desbordar
25	25	25
Mbps	Mbps	MiB

OK Cancelar

Ahora con los perfiles creados, asociamos esos perfiles a la red RHEVM complementando al perfil default del tipo ilimitado

The screenshot shows the RHEV interface with the 'Redes' tab selected. Below it, the 'Perfiles vNIC' tab is also selected. The 'Redes' table lists two networks: 'rhevm' (Default) and 'rhevm' (LOCAL_EXAMPLE01). The 'Perfiles vNIC' table lists one profile: 'rhevm' associated with the 'rhevm' network.

Nombre	Centro de datos	Descripción
rhevm	Default	Management Network
rhevm	LOCAL_EXAMPLE01	Management Network

Nombre	Red
rhevm	rhevm

The dialog box 'Perfil de la interfaz de la MV' contains the following fields and options:

- Red: rhevm
- Nombre: Oro
- Descripción: (empty)
- QoS: RedOro
- Reflejo de puertos:
- Seleccione una tecla... (dropdown menu)
- Permitirle a todos los usuarios el utilizar este perfil

Buttons: OK, Cancelar

Perfil de la interfaz de la MV ?

Red: rhevms

Nombre: Plata

Descripción:

QoS: RedPlata

Reflejo de puertos:

Seleccione una tecla... - +

Permitirle a todos los usuarios el utilizar este perfil

OK Cancelar

Perfil de la interfaz de la MV ?

Red: rhevms

Nombre: Bronce

Descripción:

QoS: RedBronce

Reflejo de puertos:

Seleccione una tecla... - +

Permitirle a todos los usuarios el utilizar este perfil

OK Cancelar

Con las redes asociadas a los perfiles, podemos modificar nuestras virtuales, por ejemplo si intento descargar un archivo del webserverLinux por default tendría un ancho de banda muy alto

```
[root@rhev01 ~]# wget http://virtual11.example.com/test.iso
--2015-09-12 18:08:17-- http://virtual11.example.com/test.iso
Resolving virtual11.example.com... 172.16.1.141
Connecting to virtual11.example.com|172.16.1.141|:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 242221056 (231M) [application/octet-stream]
Saving to: "test.iso"

100%[=====>] 242,221,056 268M/s in 0.9s
2015-09-12 18:08:17 (268 MB/s) - "test.iso" saved [242221056/242221056]

[root@rhev01 ~]#
```

Ahora apliquemos el perfil mas bajo (Bronce) a la virtual

The screenshot shows the OpenStack dashboard interface. The 'Máquinas virtuales' tab is selected. A table lists two virtual machines: 'virtual11' and 'virtual12'. Below this, the 'Interfaces de red' tab is selected, showing a table of network interfaces. The 'nic1' interface is highlighted, and its 'Modificar' button is also highlighted.

Nombre	Host	Dirección IP	FQDN	Clúster	Centro de datos
virtual11	kvm11.example.com	172.16.1.141	virtual11.example.com	LOCAL_EXAMP...	LOCAL_EXAMP...
virtual12	kvm11.example.com	172.16.1.142	virtual12	LOCAL_EXAMP...	LOCAL_EXAMP...

Nombre	Enchufado	Nombre de red	Nombre del perfil	Estado de enlace	Tipo	MAC	Velocidad (Mbps)
nic1	<input checked="" type="checkbox"/>	rhev	rhev	Subir	VirtIO	00:1a:4a:15:93:00	1000

The dialog box 'Modificar la interfaz de red' is shown. It contains the following fields and options:

- Nombre: nic1
- Perfil: Bronce/rhev
- Tipo: VirtIO
- Dirección MAC personalizada: 00:1a:4a:15:93:00
- Ejemplo: 00:14:4a:23:67:55
- Estado de enlace: Subir, Abajo
- Estado de la tarjeta: Enchufado, Desenchufado

Buttons: OK, Cancelar

```
[root@rhev01 ~]# wget http://virtual11.example.com/test.iso
--2015-09-12 18:10:27--  http://virtual11.example.com/test.iso
Resolving virtual11.example.com... 172.16.1.141
Connecting to virtual11.example.com|172.16.1.141|:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 242221056 (231M) [application/octet-stream]
Saving to: "test.iso"

18% [====>] 45,852,067 2.98M/s eta 26s
```

Implementación de calidad de servicio de Almacenamiento

La calidad de servicio también se harán en base a perfiles, en este caso los perfiles Oro, Plata y Bronce

Nombre	Tipo de almacenamiento	Estado	Versión de compatibilidad	Descripción
▼ Default	Compartido	Uninitialized	3.5	The default Data C
▲ LOCAL_EXAMPLE01	Local	Up	3.5	

QoS	Description	Total Throughput	Read Throughput	Write Throughput	Total IOps
					No

New Storage QoS ?

Data Center: LOCAL_EXAMPLE01

QoS Name: DiscoOro

Description:

Throughput

Total	Read	Write
<input type="text"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>
MB/s	MB/s	MB/s

IOps

Total	Read	Write
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Count	Count	Count

OK Cancelar

New Storage QoS ?

Data Center: LOCAL_EXAMPLE01

QoS Name: DiscoPlata

Description:

Throughput

Total	Read	Write
<input type="text"/>	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
MB/s	MB/s	MB/s

IOps

Total	Read	Write
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Count	Count	Count

OK Cancelar

New Storage QoS ?

Data Center: LOCAL_EXAMPLE01

QoS Name: DiscoBronce

Description:

Throughput

Total: MB/s

Read: 25 MB/s

Write: 25 MB/s

IOps

Total: Count

Read: Count

Write: Count

OK Cancelar

Luego asociamos los perfiles a nuestro almacenamiento del tipo DATA en la sección de Disk_Profiles, agregamos los 3 perfiles al perfil default del tipo ilimitado

Centros de datos Clústers Hosts Redes **Almacenamiento** Discos Máquinas virtuales Pools Plantillas

Nuevo dominio Importar dominio Modificar Borrar Red Hat Access: Support

Nombre del dominio	Tipo de dominio	Tipo de almacenamiento	Formato	Estado a través del centro de datos
data	Data (Master)	Local on Host	V3	Active
iso	ISO	Local on Host	V3	Active

General Centro de datos Máquinas virtuales Plantillas Discos Instantáneas de disco **Disk Profiles** Permisos

New Edit Remove

Name	Description	QoS Name
data		Unlimited

Disk Profile ?

Storage Domain: data

Name: Oro

Description:

QoS: DiscoOro

OK Cancelar

Disk Profile ?

Storage Domain: data

Name: Plata

Description:

QoS: DiscoPlata

OK Cancelar

Disk Profile ?

Storage Domain: data

Name: Bronce

Description:

QoS: DiscoBronce

OK Cancelar

Ahora creamos un archivo de 1GB de prueba y analizamos la velocidad de escritura

```
[root@virtual11 ~]# dd if=/dev/zero of=file01.img bs=1024 count=1024000
1024000+0 records in
1024000+0 records out
1048576000 bytes (1.0 GB) copied, 2.37157 s, 442 MB/s
```

Ahora modificamos el perfil del disco al perfil Bronce

The screenshot shows the OpenStack dashboard interface. At the top, the 'Máquinas virtuales' tab is selected. Below it, a table lists virtual machines: 'virtual11' and 'virtual12'. The 'Discos' tab is active, showing a table of virtual disks for 'virtual11'. A 'Modificar' button is highlighted, and a modal window titled 'Modificar disco virtual' is open. In this modal, the 'Disk Profile' dropdown menu is expanded, showing options: 'data', 'Oro', 'Plata', and 'Bronce'. The 'Bronce' option is selected.

Validamos la nueva velocidad de escritura con el perfil Bronce

```
[root@virtual11 ~]# dd if=/dev/zero of=file02.img bs=1024 count=1024000
1024000+0 records in
1024000+0 records out
1048576000 bytes (1.0 GB) copied, 30.9494 s, 33.9 MB/s
```

Procedimientos de respaldos y recuperaciones

Hasta ahora el punto centralizado de administración de la infraestructura es el RHEV-Manager, aunque su reinicio no implica la caída de los servidores virtuales, su importancia es alta porque a través del encendemos las Máquinas Virtuales

Ahora ejecute un respaldo online del RHEV-Manager con

```
[root@rhev01 ~]# /usr/bin/engine-backup--mode=backup
```

```
--scope=all
```

```
--file="backup-$(date +%Y%m%d%H%M%S).tar.gz"
```

```
--log="backup-$(date +%Y%m%d%H%M%S).tar.gz.log"
```

Guarde los archivos generados en un sistema seguro

Ahora simule la pérdida de la infraestructura de virtualización destruyéndola y reinstalándola sin DATA o también con el comando `rhev-cleanup` para depurar la configuración

Luego contará con una infraestructura sin RHEV-Manager no podrá administrarla, sin embargo al contar con un backup podrá restaurarla en un servidor RHEV-M con el mismo nombre y el aplicativo en la misma versión

Para restaurar el sistema primero detenga el servicio

```
[root@rhev01 ~]# service ovirt-enginestop
```

Deberá crear o depurar las bases de datos manualmente desde postgresql

```
su postgres-c psql
```

```
postgres=# DROP DATABASE engine;
```

```
postgres=# CREATE DATABASE engine OWNER enginetemplatetemplate0
encoding'UTF8' lc_collate'en_US.UTF-8' lc_ctype'en_US.UTF-8';

postgres-# \q
```

Restaurar con el comando referenciando a sus archivos de backup

```
[root@rhev01 ~]# /usr/bin/engine-backup
```

```
--mode=restore--scope=all
```

```
--file=backup-*.tar.gz
```

```
--log=backup-*.tar.gz.log
```

Ejecutamos engine-setup procedemos con el proceso

```
[root@rhev01 ~]# engine-setup
```

Finalmente reiniciamos servicios y validamos la infraestructura

```
[root@rhev01 ~]# servicevirt-enginestart
```

```
[root@rhev01 ~]# servicehttpdrestart
```

Guía de aseguramiento de plataforma

Tenemos que diseñar una tabla de reglas de acceso que deba ser leída de arriba hacia abajo como por ejemplo

Descripción	Origen	Destino	Servicio	Acción
Acceso administrador	172.16.0.10	Todas	Web	Aceptar
Usuario Admin Externo	192.168.1.154	Todas	Web	Aceptar
Clientes Web locales	172.16.0.0/16	172.16.0.165	Web y Web Seguro	Aceptar
Demás clientes web	Todas	Todas	Web Seguro	Denegar

Para ello usamos los siguientes comandos

```
iptables -F
```

```
iptables -A INPUT -s 172.16.0.10/32 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
```

```
iptables -A INPUT -s 192.168.1.154/32 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
```

```
iptables -A INPUT -s 172.16.0.0/16 -d 172.16.0.165 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
```

```
iptables -A INPUT -s 172.16.0.0/16 -d 172.16.0.165 -p tcp --dport 443 -j ACCEPT
```

```
iptables -A INPUT -p tcp --dport 80 -j REJECT
```

```
iptables -A INPUT -p tcp --dport 443 -j REJECT
```

```
service iptables save
```

Ahora vemos la tabla de permisos con

```
[root@server15 ~]# iptables -L -n
```

Chain INPUT (policy ACCEPT)

```
target    prot opt source                destination
ACCEPT    tcp  -- 172.16.0.10           0.0.0.0/0          tcp dpt:80
ACCEPT    tcp  -- 192.168.1.154        0.0.0.0/0          tcp dpt:80
ACCEPT    tcp  -- 172.16.0.0/16        172.16.0.165      tcp dpt:80
ACCEPT    tcp  -- 172.16.0.0/16        172.16.0.165      tcp dpt:443
REJECT    tcp  -- 0.0.0.0/0            0.0.0.0/0          tcp dpt:80 reject-with icmp-port-unreachable
REJECT    tcp  -- 0.0.0.0/0            0.0.0.0/0          tcp dpt:443 reject-with icmp-port-unreachable
```

Hagamos otro ejercicio con un ftp server

Instalamos e iniciamos el servidor vsftpd

```
yum install -y vsftpd
```

```
service vsftpd start
```

```
chkconfig vsftpd on
```

Descripción	Origen	Destino	Servicio	Acción
Acceso administrador	172.16.0.10	Todas	FTP	Aceptar
Clientes FTP locales	172.16.0.0/16	172.16.0.165	FTP	Aceptar
Demás clientes FTP	Todas	Todas	FTP	Denegar

```
iptables -F
```

```
iptables -A INPUT -s 172.16.0.10 -p tcp --dport 21 -j ACCEPT
```

```
iptables -A INPUT -s 172.16.0.0/16 -d 172.16.0.165 -p tcp --dport 21 -j ACCEPT
```

```
iptables -A INPUT -p tcp --dport 21 -j REJECT
```

```
service iptables save
```

```
iptables -L -n
```

```
Chain INPUT (policy ACCEPT)
```

```
target    prot opt source          destination
```

```
ACCEPT    tcp  --  172.16.0.10      0.0.0.0/0        tcp dpt:21
```

```
ACCEPT    tcp  --  172.16.0.0/16    172.16.0.165     tcp dpt:21
```

```
REJECT    tcp  --  0.0.0.0/0        0.0.0.0/0        tcp dpt:21 reject-with icmp-port-unreachable
```

Para un servidor un firewall de iptables a veces no es suficiente, para ellos Red Hat implemento el sistema SELinux, hasta ahora lo hemos desactivado con setenforce 0, pero debemos entender que tenemos 3 niveles de Selinux

Disabled = Desactivado

Permissive = Activado y auditando pero sin bloquear

Enforcing = Completamente activado

Podemos cambiar entre los niveles de permissive y enforcing con los comandos setenforce 0 y setenforce 1, pero para cambiar desde esos dos al nivel disabled o viceversa se tiene que reiniciar.

vi /etc/selinux/config

Para cambiar los niveles de forma permanente modificamos el archivo de configuración

```
# This file controls the state of SELinux on the system.
# SELINUX= can take one of these three values:
#   enforcing - SELinux security policy is enforced.
#   permissive - SELinux prints warnings instead of enforcing.
#   disabled - No SELinux policy is loaded.
SELINUX=permissive
# SELINUXTYPE= can take one of these two values:
#   targeted - Targeted processes are protected,
#   mls - Multi Level Security protection.
SELINUXTYPE=targeted
```

Cambiamos al nivel enforcing y reiniciemos el sistema

Ahora que el SELinux está activado es muy probable que este bloqueando algunas características específicas de algunos servicios, para ello tenemos el filtro de seguridad basados en booleans.

Este contexto de seguridad se configura activando o desactivando el boolean como on o off como si fuera un TRUE/FALSE, primero debemos identificar los booleans con el comando

```
getsebool -a
```

Si el comando muestra muchas salidas, podemos filtrarlo con el comando grep, por ejemplo

```
getsebool -a | grep ftp
```

```
allow_ftpd_anon_write --> off
```

```
allow_ftpd_full_access --> off
```

```
allow_ftpd_use_cifs --> off
```

```
allow_ftpd_use_nfs --> off
```

```
ftp_home_dir --> off
```

```
ftpd_connect_db --> off
```

```
ftpd_use_fusefs --> off
```

```
ftpd_use_passive_mode --> off
```

```
httpd_enable_ftp_server --> off
```

```
tftp_anon_write --> off
```

```
tftp_use_cifs --> off
```

```
tftp_use_nfs --> off
```

Vemos que los booleanos asociados al ftp están en modo off, si quisiéramos cambiar alguno a ON usamos

```
setsebool -P allow_ftpd_anon_write on
```

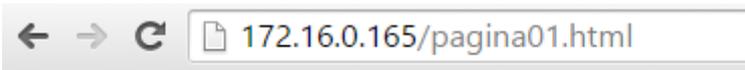
Y vamos abriendo los permisos según nuestros requerimientos

Otra forma de seguridad es por contextos de seguridad, en SELinux cualquier elemento como procesos, archivos, carpetas, usuarios, grupos, etc están marcados con contextos de seguridad de tal manera que si algún elemento externo sin esa marca de contexto ingresa al servicio, se le deniega el acceso, por ejemplo

Teniendo el servicio web listo. Iniciado y habilitado

```
echo "Hola Andy" > /var/www/html/pagina01.html
```

```
service httpd restart
```



Hola Andy

Ahora creamos un archivo de web diferente

```
cd /tmp
```

```
echo "Hola Andy Reyes" > pagina02.html
```

```
mv pagina02.html /var/www/html/
```



Forbidden

You don't have permission to access /pagina02.html on this server.

Apache/2.2.15 (Red Hat) Server at 172.16.0.165 Port 80

Esto ocurre porque pagina01 tiene el contexto de seguridad correcto de webserver pero pagina02 no porque fue creado en otra ruta diferente y luego se movio con sus permisos incorrectos, para ver las etiquetas usamos el comando de listar pero con la opción de `-Z`

```
[root@server15 ~]# ll -Z /var/www/html/*
-rw-r--r--. root root unconfined_u:object_r:httpd_sys_content_t:s0 /var/www/html/pagina01.html
-rw-r--r--. root root unconfined_u:object_r:user_tmp_t:s0 /var/www/html/pagina02.html
[root@server15 ~]#
```

Para resetear el contexto de seguridad de los archivos de una carpeta usamos `restorecon`

```
restorecon -Rv /var/www/html/
```

Volvemos a ver la lista

```
[root@server15 ~]# ll -Z /var/www/html/
-rw-r--r--. root root unconfined_u:object_r:httpd_sys_content_t:s0 pagina01.html
-rw-r--r--. root root unconfined_u:object_r:httpd_sys_content_t:s0 pagina02.html
[root@server15 ~]#
```

Ahora navegamos de nuevo



Hola Andy Reyes

Los contextos se relacionan a las carpetas para administrarlos instalamos el tool

```
yum install -y polycoreutils-python
```

Revisamos el arbol con

```
semanage fcontext -l
```

Si quisiéramos agregar una carpeta al árbol podemos usar el siguiente procedimiento para el contexto publico

```
mkdir share
```

```
semanage fcontext -a -t public_content_t '/share(/.*?)'
```

Recordemos que cada servicio recomienda usar cierto contexto, como por ejemplo para webserver httpd_sys_content_t, para ftp publico public_content_t, en todos los casos debe apoyarse en la documentación

4.1 Contrastación de Hipótesis

A continuación, se muestran los valores de los indicadores de la Pre-Prueba y la Post-Prueba

Tabla 08:

Valores de indicadores

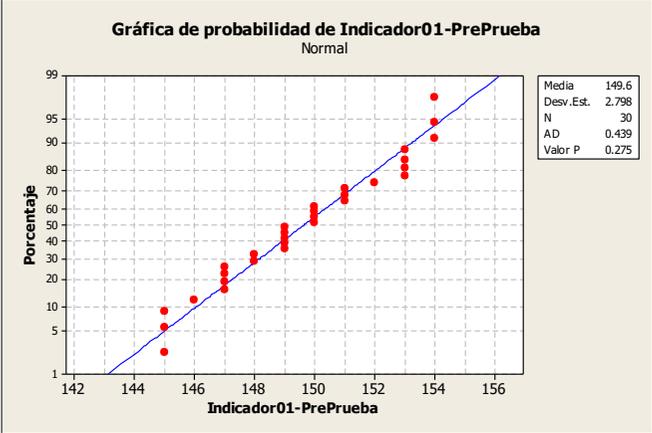
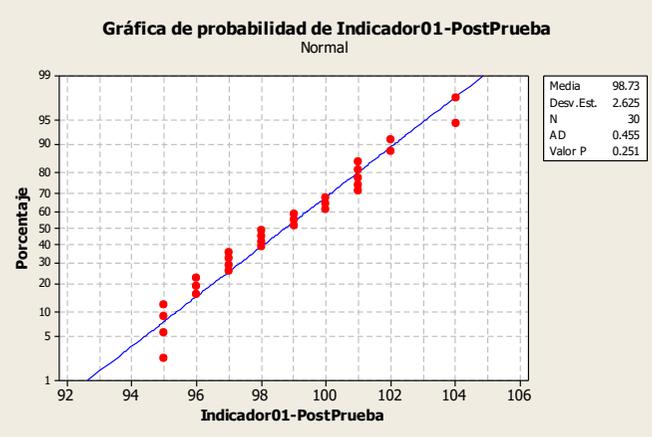
Numero	Indicador 01: Tiempo de renovación tecnológica en centros de datos (días)		Indicador 02: Costo de renovación tecnológica en centros de datos (US\$)		Indicador 03: Cantidad de sistemas de TI Implementados		Indicador 04: Cantidad de tecnologías implementadas		Indicador 05: Nivel de especialización del personal de TI	
	PrePrueba	PostPrueba	PrePrueba	PostPrueba	PrePrueba	PostPrueba	PrePrueba	PostPrueba	PrePrueba	PostPrueba
1	150	104	260084	139738	109	102	7	4	2	4
2	148	100	244855	164620	102	94	13	10	8	10
3	149	96	249556	163611	93	85	14	11	10	11
4	145	102	263904	142186	94	86	12	9	7	9
5	145	99	257172	137014	99	92	7	4	2	4
6	147	104	247855	137250	108	100	8	5	3	5
7	147	98	253265	160728	91	83	12	9	7	9
8	150	95	239415	171730	105	97	6	3	1	3
9	146	97	262933	137134	105	97	13	11	8	10
10	150	96	237026	162738	92	84	12	9	7	9
11	150	98	263555	143717	93	85	10	7	5	7
12	149	101	242849	152802	107	99	11	8	6	8
13	153	100	244709	146317	99	91	8	5	3	5
14	149	95	236693	154028	107	99	13	10	8	10
15	154	100	246005	157622	92	84	6	3	1	3
16	153	102	241817	173176	103	95	11	8	6	8
17	152	97	261946	155218	105	97	13	10	8	10

18	148	99	237159	160284	95	87	13	10	8	10
19	151	101	261773	150903	99	92	13	10	8	10
20	154	95	251679	161099	97	89	11	8	6	8
21	151	97	258323	163830	108	100	9	6	4	6
22	154	101	263193	151957	103	95	12	9	7	9
23	151	96	252228	172233	107	99	10	7	5	7
24	153	97	243845	143050	106	98	12	9	7	9
25	149	101	251841	145574	100	92	9	6	4	6
26	153	99	248106	138121	107	99	14	11	9	11
27	145	101	249034	144224	106	98	7	4	2	4
28	147	98	257948	166392	96	88	11	8	6	8
29	147	95	237167	156818	97	89	10	7	5	7
30	149	98	244406	164532	108	100	10	7	5	7

Fuente: Elaboración propia

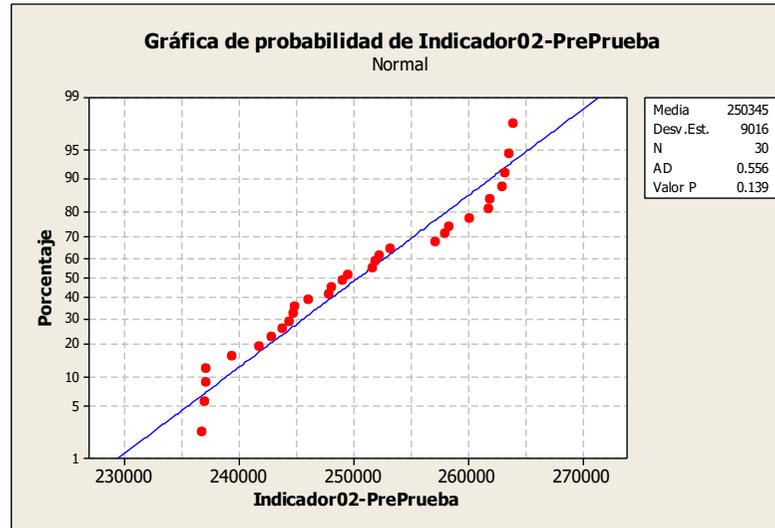
Tabla 09:

Pruebas de Normalidad de Resultados

Indicador	Prueba de Normalidad	Conclusión
<p>Indicador01: Pre-Prueba</p> <p>Tiempo de renovación tecnológica en centros de datos (días)</p>	 <p>Gráfica de probabilidad de Indicador01-PrePrueba Normal</p> <p>Media 149.6 Desv. Est. 2.798 N 30 AD 0.439 Valor P 0.275</p>	<p>El resultado de la prueba de Anderson-Darling determina por el valor de p (>0.05), que los días de renovación tecnológica en centro de datos en la preprueba si presentan a una distribución normal.</p>
<p>Indicador01: Post-Prueba</p> <p>Tiempo de renovación tecnológica en centros de datos (días)</p>	 <p>Gráfica de probabilidad de Indicador01-PostPrueba Normal</p> <p>Media 98.73 Desv. Est. 2.625 N 30 AD 0.455 Valor P 0.251</p>	<p>El resultado de la prueba de Anderson-Darling determina por el valor de p (>0.05), que los días de renovación tecnológica en centro de datos en la postprueba si presentan a una distribución normal.</p>

Indicador02: Pre-Prueba

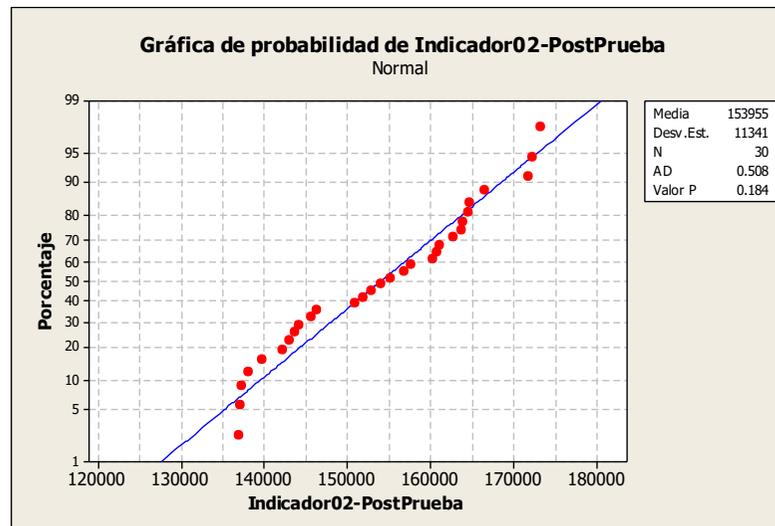
Costo de renovación tecnológica en centros de datos (US\$)



El resultado de la prueba de Anderson-Darling determina por el valor de p (>0.05), que el costo de renovación tecnológica en centros de datos en la preprueba **si presentan a una distribución normal.**

Indicador02: Post-Prueba

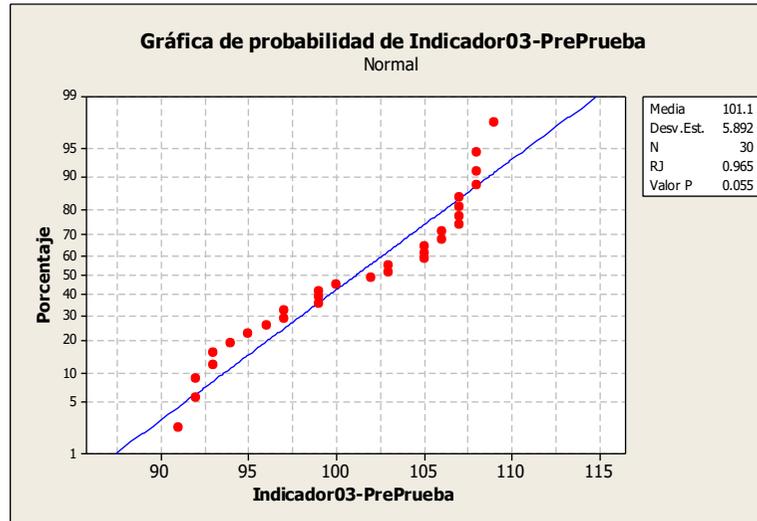
Costo de renovación tecnológica en centros de datos (US\$)



El resultado de la prueba de Anderson-Darling determina por el valor de p (>0.05), que el costo de renovación tecnológica en centros de datos en la postprueba **si presentan a una distribución normal.**

Indicador03: Pre-Prueba

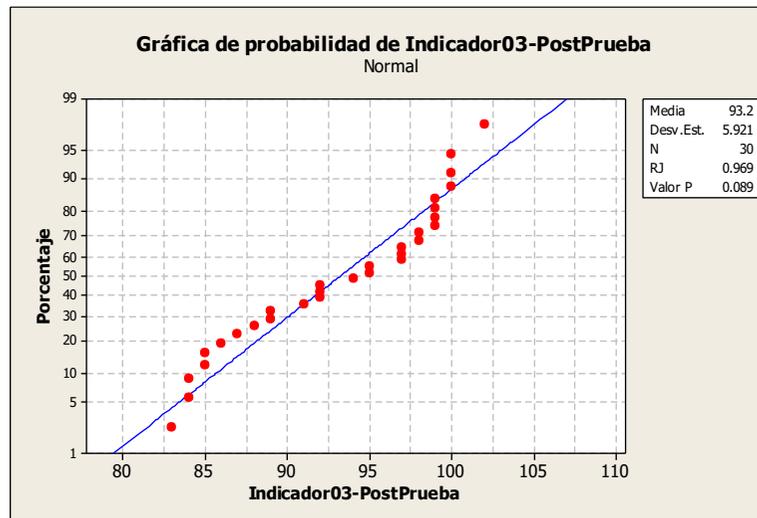
Cantidad de sistemas de TI Implementados



El resultado de la prueba de Ryan-Joiner determina por el valor de p (>0.05), que la cantidad de sistemas de TI implementados en la preprueba **si presentan a una distribución normal.**

Indicador03: Post-Prueba

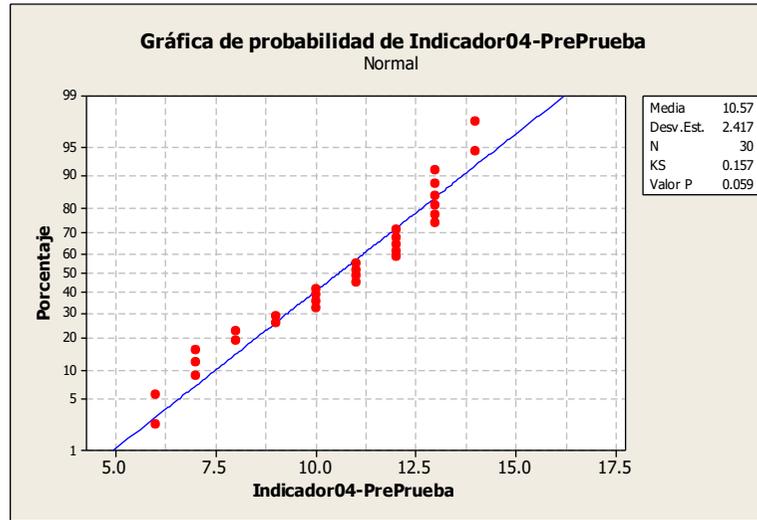
Cantidad de sistemas de TI Implementados



El resultado de la prueba de Ryan-Joiner determina por el valor de p (>0.05), que la cantidad de sistemas de TI implementados en la postprueba **si presentan a una distribución normal.**

Indicador04: Pre-Prueba

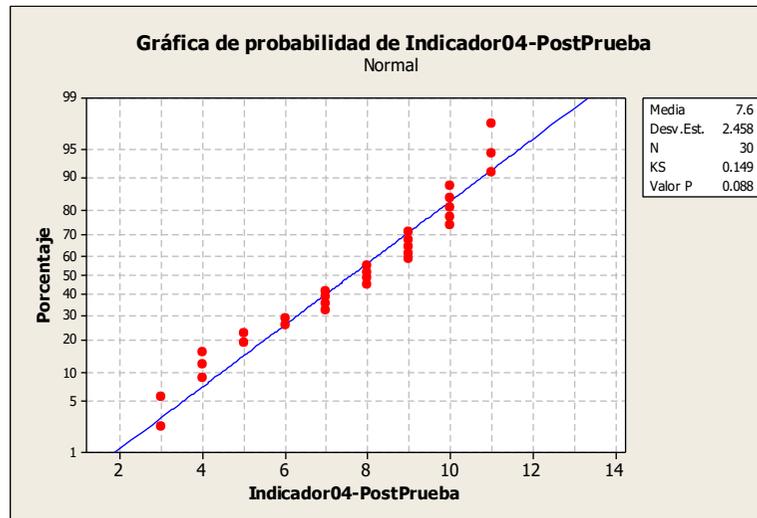
Cantidad de tecnologías implementadas



El resultado de la prueba de Kolmogorov-Smirnov determina por el valor de p (>0.05), que la cantidad de tecnologías implementadas en la preprueba **si presentan a una distribución normal.**

Indicador04: Post-Prueba

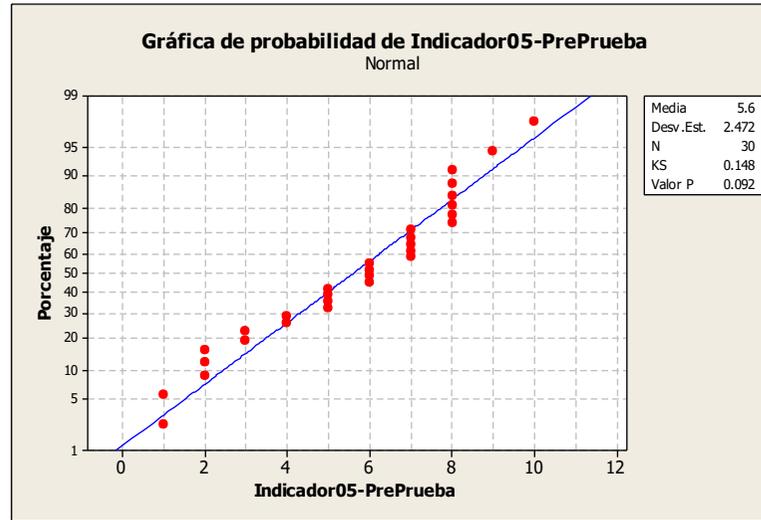
Cantidad de tecnologías implementadas



El resultado de la prueba de Kolmogorov-Smirnov determina por el valor de p (>0.05), que la cantidad de tecnologías implementadas en la postprueba **si presentan a una distribución normal.**

Indicador05: Pre-Prueba

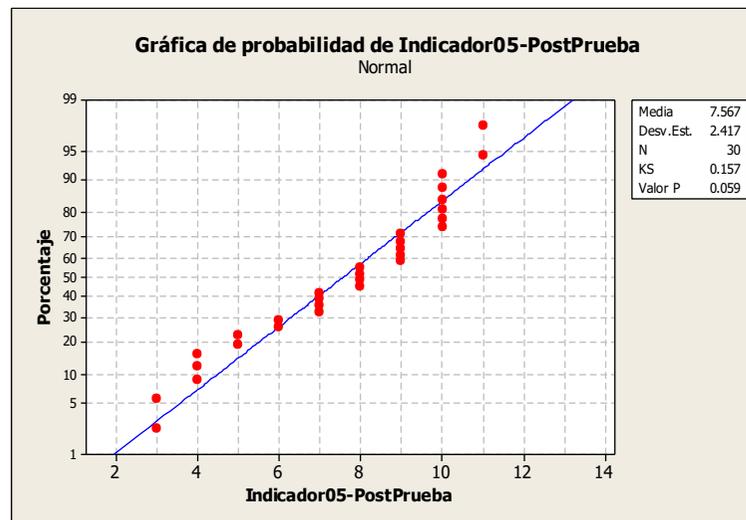
Nivel de especialización del personal de TI



El resultado de la prueba de Kolmogorov-Smirnov determina por el valor de $p (>0.05)$, que el nivel de especialización del personal de TI en la preprueba **si presentan a una distribución normal.**

Indicador05: Post-Prueba

Nivel de especialización del personal de TI



El resultado de la prueba de Kolmogorov-Smirnov determina por el valor de $p (>0.05)$, que el nivel de especialización del personal de TI en la postprueba **si presentan a una distribución normal.**

Fuente: Elaboración propia

Contrastación de Hipótesis

Hipótesis Específica 01: Tiempo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos

H_i: Si se utiliza los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA entonces se reducirá el tiempo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

μ_1 = Media de la exactitud de la respuesta en la PrePrueba

μ_2 = Media de la exactitud de la respuesta en la PostPrueba

H_o: $\mu_1 \leq \mu_2$

H_a: $\mu_1 > \mu_2$

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media	149.63	98.73
Desviación Estándar	2.80	2.63
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las media	50.90	
t calculado: t_c	72.67	
p-valor	0.00	

Puesto que el **p-valor** = **0.00** < α = **0.05**, los resultados proporcionan la suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (**H_o**), y la hipótesis alterna (**H_a**) es cierta. La prueba resultó ser significativa

Hipótesis Específica 02: Costo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos

H_i: Si se utiliza los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA entonces disminuirá el costo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

μ_1 = Media de la exactitud de la respuesta en la PrePrueba

μ_2 = Media de la exactitud de la respuesta en la PostPrueba

H_o: $\mu_1 \leq \mu_2$

H_a: $\mu_1 > \mu_2$

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media	250345	153955
Desviación Estándar	9016	11341
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las media	96390	
t calculado: tc	36.44	
p-valor	0.00	

Puesto que el **p-valor = 0.00** < **$\alpha = 0.05$** , los resultados proporcionan la suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (**H_o**), y la hipótesis alterna (**H_a**) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

Hipótesis Específica 03: Tamaño de los sistemas de TI del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos

H_i: Si se utiliza los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA entonces se reducirá el tamaño de los sistemas de TI del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

μ_1 = Media de la exactitud de la respuesta en la PrePrueba

μ_2 = Media de la exactitud de la respuesta en la PostPrueba

H_o: $\mu_1 \leq \mu_2$

H_a: $\mu_1 > \mu_2$

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media	101.10	93.20
Desviación Estándar	95.89	5.92
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las media	7.90	
t calculado: tc	5.18	
p-valor	0.00	

Puesto que el **p-valor = 0.00** < **$\alpha = 0.05$** , los resultados proporcionan la suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (**H_o**), y la hipótesis alterna (**H_a**) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

Hipótesis Específica 04: Cantidad de tecnologías implementadas en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos

H_i: Si se utiliza los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA entonces se simplificará la cantidad de tecnologías implementadas en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

μ_1 = Media de la exactitud de la respuesta en la PrePrueba

μ_2 = Media de la exactitud de la respuesta en la PostPrueba

H_o: $\mu_1 \leq \mu_2$

H_a: $\mu_1 > \mu_2$

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media	10.57	7.60
Desviación Estándar	2.42	2.46
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las media	2.967	
t calculado: tc	4.71	
p-valor	0.00	

Puesto que el **p-valor = 0.00** < $\alpha = 0.05$, los resultados proporcionan la suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (**H_o**), y la hipótesis alterna (**H_a**) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

Hipótesis Específica 05: Nivel de Especialización del personal de TI en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos

H_i: Si se utiliza los Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA entonces aumentará el nivel de especialización del Personal de TI en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

μ_1 = Media de la exactitud de la respuesta en la PrePrueba

μ_2 = Media de la exactitud de la respuesta en la PostPrueba

H_o: $\mu_1 \geq \mu_2$

H_a: $\mu_1 < \mu_2$

	Pre-Prueba	Post-Prueba
Media	5.60	7.57
Desviación Estándar	2.47	2.42
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las media	-0.911	
t calculado: tc	-3.12	
p-valor	0.001	

Puesto que el **p-valor = 0.001** < **α = 0.05**, los resultados proporcionan la suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (**H_o**), y la hipótesis alterna (**H_a**) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

4.2 Análisis e Interpretación

Tabla 10:

Indicador 01- Tiempo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos

Numero	PrePrueba		PostPrueba	
1	150	104	104	*** 104
2	148	100	100	*** 100
3	149	* 96	** 96	*** 96
4	145	102	102	*** 102
5	145	99	** 99	*** 99
6	147	104	104	*** 104
7	147	* 98	** 98	*** 98
8	150	* 95	** 95	*** 95
9	146	* 97	** 97	*** 97
10	150	* 96	** 96	*** 96
11	150	* 98	** 98	*** 98
12	149	101	101	*** 101
13	153	100	100	*** 100
14	149	* 95	** 95	*** 95
15	154	100	100	*** 100
16	153	102	102	*** 102
17	152	* 97	** 97	*** 97
18	148	99	** 99	*** 99
19	151	101	101	*** 101
20	154	* 95	** 95	*** 95
21	151	* 97	** 97	*** 97
22	154	101	101	*** 101
23	151	96	** 96	*** 96
24	153	97	** 97	*** 97
25	149	101	101	*** 101
26	153	99	** 99	*** 99

27	145	101	101	*** 101
28	147	* 98	** 98	*** 98
29	147	* 95	** 95	*** 95
30	149	* 98	** 98	*** 98
Promedio	149.63		98.73	
Meta planteada			100.00	
Nº menor al promedio		15.00	18.00	30.00
% menor a promedio		50.00	60.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

* Valores menores al tiempo promedio

** Valores menores a la meta planteada

*** Valores menores al tiempo promedio de la PrePrueba

El 50% de los Tiempos de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que su tiempo promedio.

El 60 % de los Tiempos de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que la Meta Planteada.

El 100% de los Tiempos de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que el tiempo promedio en la PrePrueba.

Tabla 11:

Indicador 02 - Costo de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos.

Numero	PrePrueba	PostPrueba		
1	260084	* 139738	** 139738	*** 139738
2	244855	164620	164620	*** 164620
3	249556	163611	163611	*** 163611
4	263904	* 142186	** 142186	*** 142186
5	257172	* 137014	** 137014	*** 137014
6	247855	* 137250	** 137250	*** 137250
7	253265	160728	160728	*** 160728
8	239415	171730	171730	*** 171730
9	262933	* 137134	** 137134	*** 137134
10	237026	162738	162738	*** 162738
11	263555	* 143717	** 143717	*** 143717
12	242849	* 152802	152802	*** 152802
13	244709	* 146317	** 146317	*** 146317
14	236693	154028	154028	*** 154028
15	246005	157622	157622	*** 157622
16	241817	173176	173176	*** 173176
17	261946	155218	155218	*** 155218
18	237159	160284	160284	*** 160284
19	261773	* 150903	150903	*** 150903
20	251679	161099	161099	*** 161099
21	258323	163830	163830	*** 163830
22	263193	* 151957	151957	*** 151957
23	252228	172233	172233	*** 172233
24	243845	* 143050	** 143050	*** 143050
25	251841	* 145574	** 145574	*** 145574
26	248106	* 138121	** 138121	*** 138121
27	249034	* 144224	** 144224	*** 144224
28	257948	166392	166392	*** 166392

	29	237167	156818	156818	*** 156818
	30	244406	164532	164532	*** 164532
Promedio		250344.70		153954.87	
Meta planteada				150000.00	
Nº menor al promedio			14	11	30
% menor a promedio			46.67	36.67	100.00

Fuente: Elaboración propia

* Valores menores al costo promedio

** Valores menores a la meta planteada

*** Valores menores al costo promedio de la PrePrueba

El 46.67% de los Costos de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que su costo promedio.

El 36.67 % de los Costos de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que la Meta Planteada.

El 100% de los Costos de implementación del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que el costo promedio en la PrePrueba.

Tabla 12:

Indicador 03 - Tamaño de los sistemas de TI del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos

Numero	PrePrueba		PostPrueba	
1	109	102	102	102
2	102	94	94	*** 94
3	93	* 85	** 85	*** 85
4	94	* 86	** 86	*** 86
5	99	* 92	92	*** 92
6	108	100	100	*** 100
7	91	* 83	** 83	*** 83
8	105	97	97	*** 97
9	105	97	97	*** 97
10	92	* 84	** 84	*** 84
11	93	* 85	** 85	*** 85
12	107	99	99	*** 99
13	99	* 91	91	*** 91
14	107	99	99	*** 99
15	92	84	** 84	*** 84
16	103	95	95	*** 95
17	105	97	97	*** 97
18	95	* 87	** 87	*** 87
19	99	* 92	92	*** 92
20	97	* 89	** 89	*** 89
21	108	100	100	*** 100
22	103	95	95	*** 95
23	107	99	99	*** 99
24	106	98	98	*** 98
25	100	* 92	92	*** 92
26	107	99	99	*** 99
27	106	98	98	*** 98
28	96	* 88	** 88	*** 88

	29	97	* 89	** 89	*** 89
	30	108	100	100	*** 100
Promedio		101.10		93.20	
Meta planteada				90.00	
Nº menor al promedio			14	10	29
% menor a promedio			46.67	33.33	96.67

Fuente: Elaboración propia

* Valores menores al tamaño promedio

** Valores menores a la meta planteada

*** Valores menores al tamaño promedio de la PrePrueba

El 46.67% de los Tamaños de los sistemas de TI del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que su tamaño promedio.

El 33.33 % de los Tamaños de los sistemas de TI del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que la Meta Planteada.

El 96.67% de los Tamaños de los sistemas de TI del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que el tamaño promedio en la PrePrueba.

Tabla 13:

Indicador 04 - Cantidad de tecnologías implementadas en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos

Numero	PrePrueba	PostPrueba		
1	7	* 4	** 4	*** 4
2	13	10	10	*** 10
3	14	11	11	11
4	12	9	9	*** 9
5	7	* 4	** 4	*** 4
6	8	* 5	** 5	*** 5
7	12	9	9	*** 9
8	6	* 3	** 3	*** 3
9	13	11	11	11
10	12	9	9	*** 9
11	10	* 7	** 7	*** 7
12	11	8	8	*** 8
13	8	* 5	** 5	*** 5
14	13	10	10	*** 10
15	6	* 3	** 3	*** 3
16	11	8	8	*** 8
17	13	10	10	*** 10
18	13	10	10	*** 10
19	13	10	10	*** 10
20	11	8	8	*** 8
21	9	* 6	** 6	*** 6
22	12	9	9	*** 9
23	10	* 7	** 7	*** 7
24	12	9	9	*** 9
25	9	* 6	** 6	*** 6
26	14	11	11	11
27	7	* 4	** 4	*** 4
28	11	8	8	*** 8

	29	10	* 7	** 7	*** 7
	30	10	* 7	** 7	*** 7
Promedio		10.57		7.60	
Meta planteada				8.00	
Nº menor al promedio			13	13	27
% menor a promedio			43.33	43.33	90.00

Fuente: Elaboración propia

* Valores menores a la cantidad promedio

** Valores menores a la meta planteada

*** Valores menores a la cantidad promedio de la PrePrueba

El 43.33% de las Cantidades de tecnologías implementadas en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que su cantidad promedio.

El 43.33 % de las Cantidades de tecnologías implementadas en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que la Meta Planteada.

El 90.00% de las Cantidades de tecnologías implementadas en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron menores que la cantidad promedio en la PrePrueba.

Tabla 14:

Indicador 05 - Nivel de Especialización del personal de TI en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos

Numero	PrePrueba	PostPrueba			
	1	2	4	4	4
2	8	* 10	** 10	*** 10	
3	10	* 11	** 11	*** 11	
4	7	* 9	** 9	*** 9	
5	2	4	4	4	
6	3	5	5	5	
7	7	* 9	** 9	*** 9	
8	1	3	3	3	
9	8	* 10	** 10	*** 10	
10	7	* 9	** 9	*** 9	
11	5	7	7	*** 7	
12	6	* 8	** 8	*** 8	
13	3	5	5	5	
14	8	10	** 10	*** 10	
15	1	3	3	3	
16	6	* 8	** 8	*** 8	
17	8	* 10	** 10	*** 10	
18	8	* 10	** 10	*** 10	
19	8	* 10	** 10	*** 10	
20	6	* 8	** 8	*** 8	
21	4	6	6	*** 6	
22	7	* 9	** 9	*** 9	
23	5	7	7	*** 7	
24	7	9	9	*** 9	
25	4	6	6	*** 6	
26	9	* 11	** 11	*** 11	
27	2	4	4	4	
28	6	* 8	** 8	*** 8	

	29	5	7	7	*** 7
	30	5	7	7	*** 7
Promedio		5.60		7.57	
Meta planteada				7.00	
Nº mayor al promedio			17	17	23
% mayor a promedio			56.67	56.67	76.67

Fuente: Elaboración propia

* Valores mayores al nivel promedio

** Valores mayores a la meta planteada

*** Valores mayores al nivel promedio de la PrePrueba

El 56.67% de los Niveles de Especialización del personal de TI en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron mayores que su nivel promedio.

El 56.67 % de los Niveles de Especialización del personal de TI en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron mayores que la Meta Planteada.

El 76.67% de los Niveles de Especialización del personal de TI en el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos en la PostPrueba fueron mayores que el nivel promedio en la PrePrueba.

CAPÍTULO V - DISCUSIÓN

5.1 Discusión

En el objetivo general que planteábamos en nuestra investigación buscamos la valoración del uso de los sistemas hiperconvergentes en cada uno de los indicadores, por lo cual en su aplicación en el grupo experimental de la SUNASS, hemos comparado su efectividad al contrastar los resultados del uso de tecnologías tradicionales en el proceso de renovación tecnológica en comparación con las tecnologías hiperconvergentes.

Vamos a centrar la discusión en aquellos aspectos más relevantes que se han extraído de los resultados obtenidos, separando la discusión en los principales dominios de tecnología a implementar:

a) Discusión de Dominio de Tecnología de Redes de Comunicaciones

El uso de las tecnologías hiperconvergentes sobre las redes de comunicaciones del centro de datos permitieron mantener una administración centralizada de las redes, eliminando las islas que existían en la red de la SUNASS evitando trabajos repetitivos en cada uno de los equipos de comunicaciones del centro de datos, el principal beneficio no se centra en el rendimiento de la red, ya que el uso de la tecnología tradicional de redes virtualizadas ofrece casi los mismos beneficios que la tecnología en discusión, el principal beneficio es administrativo y sobre todo la reducción en tiempos de operación.

b) Discusión de Dominio de Tecnología de Almacenamiento

El uso de las tecnologías hiperconvergentes en esta sección es muy considerable, ya que la metodología HSA permitió crear perfiles de aprovisionamiento sobre la plataforma de almacenamiento, lo cual represento un ahorro considerable en el costo de renovación y ampliación de los discos de las unidades de almacenamiento ya que

optimizo el uso del almacenamiento diferenciado por rendimiento esperado según la criticidad del servicio implementado.

c) **Discusión de Dominio de Tecnología de Sistemas Operativos**

El uso de las tecnologías hiperconvergentes permitió mantener el soporte sobre los sistemas operativos que utiliza la SUNASS como plataforma estandarizada, además de abrió paso a un nuevo modelo de licenciamiento basado en plataformas de virtualización/hiperconvergencia basada en sistemas hipervisores.

d) **Discusión de Dominio de Tecnología de Seguridad de Sistemas**

El uso de la metodología HSA para sistemas hiperconvergentes permitió exponer las principales vulnerabilidades que se presentan en sistemas virtualizados y como mitigarlos en la plataforma de hiperconvergencia, el principal beneficio se dio al dar facilidades para el cumplimiento de las normativas de seguridad solicitadas por auditorías externas e internas.

e) **Discusión de Dominio de Tecnología de Alta Disponibilidad**

No se presentaron mayores beneficios en este dominio ya que la SUNASS ya contaba con una plataforma virtualización altamente disponible, sin embargo, se permitió el reordenamiento de los sistemas virtualizados en la plataforma de hiperconvergencia permitiendo mantener la misma infraestructura en menos sistemas físicos a un costo menor.

f) **Discusión de Dominio de Tecnología de Escalabilidad de Infraestructura**

La implementación del sistema hiperconvergente le permitió a la SUNASS reducir el tamaño de su plataforma sin embargo el beneficio en este dominio se da porque el sistema se encuentra al 60% de su capacidad, garantizando un 40% de crecimiento, cifra más que suficiente para el periodo de 3 años de garantía de los equipos, además que la metodología HSA proporciona los conocimientos para incluir otro cluster de

hiperconvergencia para extender las funcionalidades del primero, lo cual da una escalabilidad del 100% al final del 3er año sin que esto se considere un 100% del costo inicial porque se reutilizan las herramientas, dispositivos, entregables, planes, licencias de la primera implementación.

5.2 Conclusiones

- a) La hiperconvergencia de sistemas es una técnica que se utiliza para integrar varios servicios o aplicaciones. Bajo este concepto se diseñó una metodología basada en virtualización para optimizar los recursos de TI para facilitar su correcta implementación.
- b) La aplicación de sistemas hiperconvergentes a través de la metodología HSA logró reducir el tiempo del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos obteniendo mejoras en el 60% de los casos evaluados para la institución que decidió implementar la solución.
- c) La aplicación de sistemas hiperconvergentes a través de la metodología HSA logró reducir el costo del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos obteniendo mejoras en un promedio de 36.67% de los casos evaluados para la institución que decidió implementar la solución.
- d) La aplicación de sistemas hiperconvergentes a través de la metodología HSA logró reducir el tamaño de los sistemas del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos obteniendo mejoras en un promedio de 33.33% de los casos evaluados para la institución que decidió implementar la solución.
- e) La aplicación de sistemas hiperconvergentes a través de la metodología HSA logró reducir la cantidad de tecnologías del Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos obteniendo mejoras en un promedio de 44.33% de los casos evaluados para la institución que decidió implementar la solución.
- f) La aplicación de sistemas hiperconvergentes a través de la metodología HSA logró aumentar el nivel de especialización en el 56.67% de los casos evaluados y así se pudo administrar más tecnologías con menor personal.
- g) Reducir el valor del costo de implementación es muy importante en las adquisiciones estatales puesto que la ley establece que, ante tecnologías con beneficios similares, el factor económico es predominante.

5.3 Recomendaciones

- a) Realizar un análisis de implementaciones similares a fin de evaluar el tiempo y costo de mantener tecnología antigua con soporte vigente sobre la alternativa de migrar a tecnologías nuevas hiperconvergentes, estos análisis no deberían ser sobre tecnologías de menos de 5 años de antigüedad en promedio, ya que el periodo mínimo sugerido por los principales fabricantes y distribuidos de tecnología van desde los 3 años y hasta los 7 años.
- b) Revisar constantemente las investigaciones que muestren los avances de integración de los principales fabricantes de hardware, sean de arquitecturas o cerradas, ya que la base de la hiperconvergencia es la virtualización la cual se certifica sobre el hardware.
- c) Para obtener los beneficios propuestos por la metodología no se deben considerar infraestructuras de escala pequeña.
- d) Aprovechar los beneficios que la hiperconvergencia ofrece en el dominio de virtualización y estudiar las características nuevas que estas se liberan en cada reléase o versión de la tecnología, considerando que no solo se virtualizan sistemas operativos sino también almacenamiento y redes,
- e) Las empresas deben escalar en plataformas virtualizadas y no adquirir más sistemas tradicionales físicos, la escalabilidad de estos sistemas nuevos como los hiperconvergentes generara ahorro en costos de adquisición, para ello nos apoyamos en el valor del retorno de la inversión (ROI) sugerido por cada fabricante de tecnología.

5.4 Referencias Bibliográficas

- Bigelow, S. (15 de Mayo de 2015). *Search Datacenter*. Recuperado el 15 de Enero de 2018, de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/consejo/Cinco-estrategias-para-modernizar-las-instalaciones-de-su-centro-de-datos>
- Dordoigne, J. (2015). *Redes informáticas* (5 ed.). Madrid: Ediciones ENI. Obtenido de <https://www.agapea.com>
- Espinoza, E., & Lobatón, L. (2015). Implementación de Virtualización en el centro de cómputo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (*Tesis de maestría*). Universidad San Martín de Porres, Lima.
- Gonzales, J. (2013). *Descubre y domina VMware vSphere 5* (2 ed.). Dublin: JmG Virtual Consulting. Obtenido de <https://www.jmgvirtualconsulting.com>
- Osores, M. (4 de Abril de 2014). *Search Datacenter*. Recuperado el 18 de Enero de 2018, de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/cronica/Renovacion-de-centros-de-datos-en-Mexico-gran-oportunidad-de-negocio>
- Pacio, G. (2014). *Data centers hoy* (1 ed.). Barcelona: Alfaomega.
- Pande, P. (2011). *Las claves de Seis Sigma*. Madrid: McGraw Hill. Obtenido de <https://www.agapea.com/libros/Las-claves-de-Seis-Sigma-9788448179854-i.htm#EBOOK-LAS-CLAVES-DE-SEIS-SIGMA-Ebook--EB9788448179014>
- Pérez, J. (4 de Mayo de 2015). *MCPPro*. Recuperado el 25 de Enero de 2018, de <https://www.muycomputerpro.com/2015/05/04/alvaro-moran-hp-sistemas-hiperconvergentes>
- Villanueva, J. (12 de Agosto de 2015). *IT sitio*. Recuperado el 25 de Enero de 2018, de <https://www.itsitio.com/us/hiperconvergencia-o-el-sueno-de-la-infraestructura-instantanea/>

ANEXOS

FICHA TÉCNICA DE INSTRUMENTOS A UTILIZAR

ENCUESTA PARA ADMINISTRADORES DE TI

Pregunta 01

¿Usted conoce en que consiste la hiperconvergencia de servidores?

Si

No

Pregunta 02

¿Sabe en qué forma, la hiperconvergencia o virtualización de sistemas ayuda a la optimización de recursos dentro de la empresa?

Si

No

Pregunta 03

¿Usted cree que sus sistemas críticos deberían migrarse o re implementarse en alguna alternativa tecnológica como la hiperconvergencia de servidores?

Pregunta 04

¿Ha trabajado en un ambiente de virtualización antes? ¿En caso de si, como le fue en breves rasgos?

Si

No

Pregunta 05

¿Cuál cree que sean las mejores alternativas de hiperconvergencia de sistemas que se ajuste a las necesidades de su institución?

Nutanix

Microsoft

IBM

HP

DELL

OpenStack

Redhat

Otros _____

Pregunta 06

¿Ha utilizado algunos de los productos de la pregunta anterior, los ha visto funcionar en otra institución en producción o en alguna prueba de concepto?

Pregunta 07

¿En su experiencia en renovación tecnológica de su centro de datos, considerando sus 5 servidores mas críticos, cuanto tardo el proceso sin incluir migraciones de aplicaciones?

<u>Servidor</u>	<u>Sistema Operativo</u> (Windows-Linux-Otro)	<u>Criticidad</u> (Alta-Media-Baja)	<u>Tiempo de Migración</u> (en horas)

Pregunta 08

¿En su experiencia en renovación tecnológica de su centro de datos, cuanto tardo el proceso de migración de las redes de comunicaciones más críticas sin incluir migraciones de servidores que usan las redes?

<u>Red</u> <u>(VLAN ID)</u>	<u>Ambiente (Producción-</u> <u>Desarrollo-QA)</u>	<u>Trafico promedio</u> <u>de subida (Mbps)</u>	<u>Trafico promedio</u> <u>de descarga</u> <u>(Mbps)</u>	<u>Tiempo de</u> <u>Migración</u> <u>(horas)</u>

Pregunta 09

¿En su experiencia en renovación tecnológica de su centro de datos, cuanto tardo el proceso de migración del almacenamiento centralizado de una plataforma antigua a una plataforma nueva de los servidores virtuales?

<u>Volumen</u>	<u>Capacidad</u> <u>(GBs)</u>	<u>Ambiente (Producción-</u> <u>Desarrollo-QA)</u>	<u>Tipo de migración (por</u> <u>virtualización o por</u> <u>replicación)</u>	<u>Tiempo de</u> <u>Migración</u> <u>(horas)</u>

--	--	--	--	--

Pregunta 10

¿Considera que el personal de administración de plataformas de IT de su institución está calificado?

Muy calificado

Calificado

Poco calificado

Pregunta 11

Indique la experiencia del personal de TI de su institución por dominio tecnológico, puede marcar opciones multiples

Dominio	Certificación de fabricante	Cursos aprobados	Experiencia reconocida	Sin Experiencia/ aun en entrenamiento
Virtualización				
Almacenamiento				
Redes				
Sistemas Operativos				
Aplicaciones				
Seguridad Informática				
Servidores Físicos				

Pregunta 12

¿Cuál es la cantidad de servidores implementados en su centro de datos virtualizados?

Producción: _____

Desarrollo: _____

QA: _____

Pregunta 13

¿Estaría dispuesto a ejecutar una herramienta de captura de información de su plataforma de virtualización a fin de obtener datos más detallados de su plataforma de forma más rápida? –

Se aclara que no es información interna de los servidores, es información del hardware virtual y consumo de recursos

- Si
- Si, pero modificaría los reportes finales para no exponer información confidencial
- No, prefiero proporcionar la información detallada de forma manual

Pregunta 14

¿Usted está dispuesto a fomentar la implementación de la hiperconvergencia en algún proyecto futuro y por qué?

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Lima 09 de Septiembre del 2017

Sres Escuela Universitaria de Posgrado de la Universidad Nacional Federico Villareal

Presente

Reciba un cordial saludo

Quien suscribe como especialista en materia de aplicación de principios, procedimientos, métodos y técnicas de la ciencia Estadística y los algoritmos computacionales en el análisis, administración, dirección, supervisión y control de procesos de producción de bienes y/o servicios y procesos de investigación, me complace dirigirme a usted para dar validación de los instrumentos que servirán para recolectar información relativa a la investigación denominada: ***Implementación de Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA para el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos***, que será presentado para optar al grado de Magíster en Ingeniería de Sistemas por el Señor Reyes Vargas, Andy.

Muy Cordialmente,



CARREÑO SORIA GUSTAVO
COESPE N° 813
COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ
CONSEJO REGIONAL LIMA

CONSTANCIA DE CONFIABILIDAD DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Lima 09 de Septiembre del 2017

Sres Escuela Universitaria de Posgrado de la Universidad Nacional Federico Villareal

Presente

Reciba un cordial saludo

Quien suscribe como especialista en materia de aplicación de principios, procedimientos, métodos y técnicas de la ciencia Estadística y los algoritmos computacionales en el análisis, administración, dirección, supervisión y control de procesos de producción de bienes y/o servicios y procesos de investigación, me complace dirigirme a usted mostrar el resultado de la prueba de confiabilidad de los instrumentos que servirán para recolectar información relativa a la investigación denominada: *Implementación de Sistemas Hiperconvergentes aplicando la Metodología HSA para el Proceso de Renovación Tecnológica en Centros de Datos*, que será presentado para optar al grado de Magíster en Ingeniería de Sistemas por el Señor Reyes Vargas, Andy.

Análisis de Confiabilidad

Método: Alfa de Cronbach (S.P.S.S.)

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Reliability Coefficients

N of Cases = 10,0

N of Items = 27

Alpha = ,9708


CARREÑO SORIA GUSTAVO
COESPE N° 813
COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ
CONSEJO REGIONAL LIMA

DEFINICIONES DE TÉRMINOS

SUNASS: Superintendencia Nacional de Aguas y Saneamiento

Hiperconvergencia: solución de infraestructura de cómputo virtualizada, que combina de manera fluida varios servicios de centros de datos en un único dispositivo

Virtualización de Servidores: particionar un servidor físico en varios servidores virtuales

LAN: Redes de área local, aplicada generalmente a redes de comunicaciones

SAN: Redes de almacenamiento dedicadas exclusivamente a las distribuciones de espacios de almacenamiento de sistemas operativos.

Convergencia: Integración de sistemas al nivel que permitan ser gestionados de forma centralizada

Hipervisor: Sistema operativo modificado para realizar exclusivamente las funciones de virtualización

vSwitch: Implementación de un sistema de comunicaciones similar al switch o conmutador bajo un escenario completamente virtual

Volumen de Almacenamiento: Espacio definido para alojar sistemas de TI con especificaciones de capacidad y rendimiento

Bonding: tecnología de alta disponibilidad de redes de comunicaciones bajo estándares abiertos

Round Robin: algoritmo de decisión de alta disponibilidad basado en parámetros aleatorios con **preferencia al balanceo equitativo por cantidad de conexiones**

Nodo: Un sistema que hospeda servicios de Hiperconvergencia. Por ejemplo, un nodo de controlador hospeda servicios de Keystone, Glance y Horizon.

Instancia de VM: Una máquina virtual en la nube. Una instancia de VM es una VM en ejecución, o una VM con un estado conocido, como suspendido, que se puede usar como un servidor de hardware.

Zona: Tecnología para virtualizar el sistema operativo y proporcionar entornos aislados y seguros para ejecutar aplicaciones. El término también puede hacer referencia al entorno virtualizado.

OpenStack: es un proyecto de computación en la nube para proporcionar una infraestructura como servicio (IaaS)

IaaS: se refiere a los servicios on-line que proporcionan un alto-nivel de APIs utilizadas para indireccionar detalles a bajo nivel de infraestructura como recursos de informática

Red Hat Virtualization: es un producto de virtualización x86 producido por Red Hat, basado en el hipervisor KVM .

KVM: es una solución para implementar virtualización completa con Linux.