

Capítulo I

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I.1 Presentación del Proyecto

Título de proyecto: Mejoramiento integral en la disponibilidad de servicios del centro de datos del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, a través de herramientas TIC.

Responsable del Proyecto: Ubaldino Zurita

Carrera/Facultad: Ing. Informática / Facultad de Ciencias y Tecnología

Celular/Tel. Fijo: 74312946

Correo Electrónico: ozzirisc@gmail.com

Institución/Centro Cooperante: Gobierno autónomo departamental de Tarija

Área/línea de investigación priorizada: Telecomunicaciones

Tutora/Guía: Ruth Karina Gallardo Flores

I.2 Perfil del Proyecto

I.2.1 Introducción

Las Instituciones públicas o privadas que cuentan con un Centro de datos que brindan servicios tecnológicos deficientes tienen un común denominador, que es la insatisfacción y el reclamo constante por parte de los usuarios internos de la misma Institución ya sean operativos y/o administrativos, que buscan otras alternativas tecnológicas para cumplir con las tareas rutinarias que se les encomiendan; provocando al mismo tiempo diversas conjeturas generando inconformidad, desconfianza en la administración de los recursos tecnológicos, mal uso de la infraestructura, falta de actualización y mantenimiento preventivo de forma periódica del Centro de datos.

En el Gobierno Autónomo Departamental de Tarija (GADT), desde las gestiones pasadas y en la actual no se realizaron adquisiciones nuevas de equipos tecnológicos, software actualizados y mucho menos de equipos de comunicación, situación que llevó a continuar usando tecnologías obsoletas encareciendo las habilidades y herramientas de los profesionales encargados del Centro de datos.

Lamentablemente la situación de las autoridades de turno en las diferentes gestiones no tomaron en cuenta la obsolescencia, la falta de actualizaciones y compra de software con licencias de funcionamiento, generando deterioro de sus componentes y acortando la vida útil de tan importante activo en este caso dentro de la Institución pública.

La realidad de un servicio tecnológico deficiente se contrasta con la falta de recursos destinados a la adquisición de tecnología vigente y actualizada a lo largo de los años pasados hasta la fecha.

La gestión del actual Gobernador Adrian Oliva Alcázar inicia con el Decreto de Austeridad (Decreto Departamental 013/2015, 2015), aprobado para regular y minimizar el gasto público de la Institución, donde no se permitía la adquisición de equipos tecnológicos. A esta normativa se suma la disminución de recursos económicos a las Entidades Territoriales Autónomas (ETA 's), causados de manera directa por la reducción del IDH como consecuencia del descenso acelerado del precio de los hidrocarburos (FIDES, 2020) y actualmente, el periodo de pandemia (France 24, 2020) resta más aún las posibilidades de actualizar los recursos físicos del Centro de datos.

Es por lo expuesto, que en el presente proyecto se buscará analizar y reestructurar los servicios del Centro de Datos con los recursos físicos de computación y comunicación disponibles que se encuentren al alcance de la Dirección de Tecnologías de Información, para lo que se iniciaría inmediatamente con un análisis tecnológico de la situación actual del Centro de datos del GADT, tomando en cuenta las buenas prácticas recomendadas por ITIL V3 en el área de servicio, junto a las metodologías y normas internacionales que mas adelante las mencionaremos.

Para cumplir con los objetivos propuestos se usara la metodología UP (Proceso Unificado) con

sus componentes esenciales modificados para gestionar la elaboración del proyecto, esta metodología ayudará a implementar diferentes marcos de trabajo como las buenas prácticas, que nos guiarán para avanzar hacia una nueva reestructuración y organización de los equipos de computación de manera efectiva en cuanto a la disponibilidad de servicios y consumo de recursos físicos. Analizaremos las necesidades de la Institución bajo el marco de elaboración propia denominado (Especificación de requerimientos de configuración); siguiendo estas guías se pretende garantizar de manera efectiva y eficiente cada una de las tareas de re-estructuración de los equipos de computación y servicios del Centro de datos.

Nos enfocaremos en la gestión estratégica de los servicios que brinda el centro de datos y establecer un estándar de despliegue de aplicaciones en la infraestructura del centro de datos.

I.2.2 Antecedentes

I.2.2.1 Antecedente institucional

A través del Referendo de 02 de Julio de 2006, el Departamento de Tarija ha accedido directamente a la autonomía, y mediante la Declaración Constitucional Plurinacional N° 077/2015 de 10 de marzo el Tribunal Constitucional Plurinacional ha resuelto declarar la compatibilidad de la totalidad del Estatuto Autonómico Departamental de Tarija con la Constitución Política del Estado.

El Departamento de Tarija está ubicado en el extremo sur del país, limitando al norte con Chuquisaca, al este con Paraguay hasta el triffinio Hito Esmeralda donde comienza su frontera sur con Argentina, y al oeste con Potosí. Con un extensión de 37 623 km² es el departamento más pequeño de Bolivia, donde con 482.196 es el tercero menos poblado delante de Beni y Pando, con una densidad de 12,8 $\frac{hab}{km^2}$, el tercero más densamente poblado, por detrás de Cochabamba y La Paz.

La economía del Departamento de Tarija es la cuarta economía más grande de Bolivia. El

año 2018 la producción de todo el departamento llegó a los 3.204 millones de dólares de PIB (Producto Interno Bruto). Con esa cifra, el PIB tarijeño representa el 7,9% de la Economía Total de Bolivia (40.581 millones de dólares). El Gobernador es la máxima autoridad departamental y es elegido cada 5 años. A partir de 2010 es elegido un gobernador y una asamblea departamental, en concordancia con lo establecido en la constitución boliviana (2012). De la misma forma, el departamento de Tarija cuenta también con un Concejo Departamental (similar a un congreso departamental pero que no legisla, sino que fiscaliza las funciones del Gobernador antes llamado Prefecto, pero con funciones restringidas).

Cada provincia Tarijeña recibe un mínimo de 1 consejero, siendo los consejeros restantes asignados de acuerdo al número de habitantes. La elección de los consejeros corresponde por ley a los municipios. Tarija tiene un total de 11 municipios.

Para poder comprender el alcance del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija se muestra el organigrama de administración central.

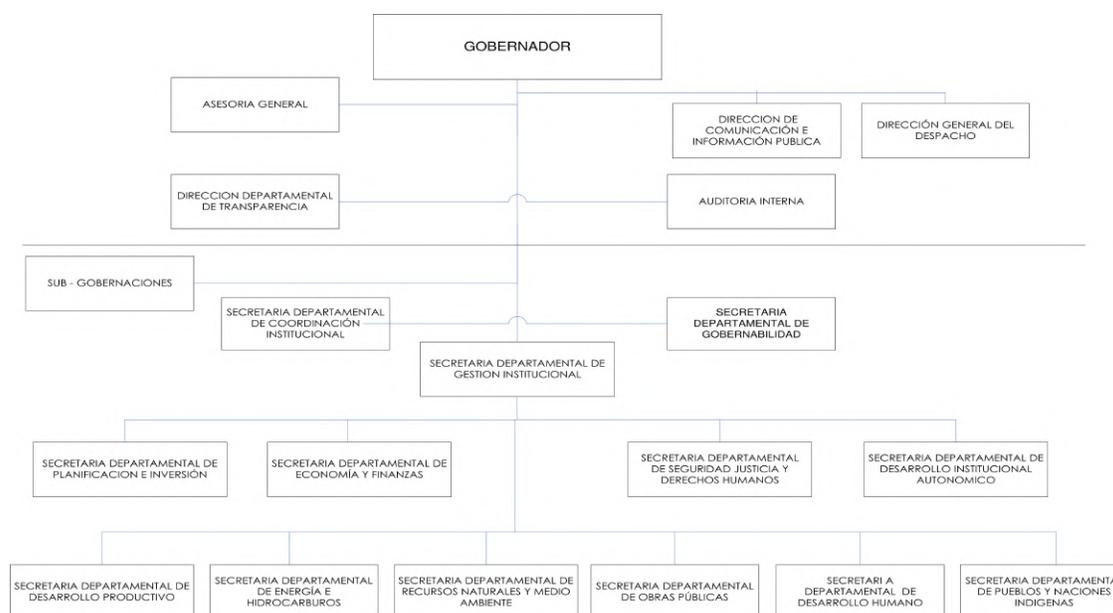


Figura I.1: Organigrama - GADT

I.2.2.2 Antecedentes de los servicios brindados por el centro de datos

El presente proyecto tiene como principal objetivo reestructurar los servicios tecnológicos brindados a la institución, basada en servicios mediante la aplicación de las mejores prácticas mediante el uso de metodologías y normas internacionales para que lo que se desarrolla el proceso de actualización de la infraestructura tecnológica (software) del centro de datos. Este trabajo es solicitado por parte de la Dirección de Tecnologías de Información a razón de no contar con el software actualizado y sumando a este percance muchos de los equipos de computación se encuentran funcionando con software con licencia vencida. Para lo cual se solicita la actualización y migración de los servicios instalados en los equipos de computación del de Centro de Datos, con nuevo software actualizado y preferentemente a Software Libre.

A esta solicitud se responde como consultor externo a la entidad, quien será el responsable de proponer una solución integrada que satisfaga estas necesidades. La solución propuesta por el consultor deberá gestionar los servicios del GADT. La misma también deberá ser una solución que ayude a personalizar y automatizar la prestación de servicios y aumentar la productividad de los funcionarios públicos.

Como primer paso se evalúa el estado actual de los servidores, donde se identificará la capacidad de los mismos. Luego de ello se seleccionará la mejor herramienta que permita la gestión de los equipos de computación como cluster de servidores, teniendo en cuenta las mejores características técnicas, restricciones de la institución y el impacto económico que la implementación conlleva. Finalmente se tendrá que proceder a implementar la arquitectura tecnológica como parte del nuevo esquema clusters de servidores para el Gobierno Autónomo Departamental de Tarija.

I.2.3 Justificación del Proyecto

I.2.3.1 Tecnológica

Con el transcurso del tiempo las instituciones que brindan servicios en línea y en tiempo real son los directos responsables de garantizar tecnologías de punta así como equipos actualizados, nuevas plataformas de software y nuevas aplicaciones listas para ser utilizadas en la medida que sea conveniente para la institución, considerándose que los beneficios son compartidos, por un lado la institución proveedora mejora sus prestaciones tecnológicas y por otra parte son las empresas que optimizan sus servicios acorde a sus requerimientos y posibilidades, buscando minimizar sus gastos en cuanto a coste de mantenimientos correctivos de infraestructura tecnológica a largo plazo.

I.2.3.2 Económica

El objetivo del proyecto es reutilizar los equipos de computación disponibles en los ambientes de centro de datos, de manera que esta reestructuración no signifique un elevado coste de adquisición de equipos para la institución. Al contar con las plataformas tecnológicas actualizadas y con servicios implantados en contenedores se ahorrara el coste de adquisición de equipos de almacenamiento masivo. Por todo lo mencionado al contar con una infraestructura actualizada, se puede controlar y evaluar mejor los recursos tecnológicos y económicos de la institución.

I.2.3.3 Social

El presente proyecto pretende mejorar la calidad en prestación de servicios y respuesta inmediata ante los requerimientos de los usuarios finales por parte del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija.

I.2.3.4 Desarrollo sostenible

La institución cuenta con el recurso humano y tecnología a disposición para proceder sin inconvenientes con el desarrollo del presente proyecto.

I.2.3.5 Medio Ambiental

Al contar con una calidad de prestación de servicios la Gobernación podrá atender sin inconvenientes a toda la población del Departamento de Tarija. Además el costo de energía reducirá en un porcentaje significativo debido a que muchas plataformas obsoletas dejarán de funcionar con la actualización a las nuevas tecnologías.

I.2.4 Planteamiento del problema

Disponibilidad inestable de los servicios tecnológicos del Centro de Datos del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija.

I.2.5 Análisis de cuadro de involucrados

GRUPO	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Funcionarios Administrativos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Operación de sistemas de gestión y atención al público en general. ■ Acceso a las aplicaciones del gobierno central a través de la red institucional. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sistemas sin acceso. ■ Colapso de sistemas quedando algunos sin operación en determinado tiempo. 	<p>M: Servicio fiable y sin interrupciones en horarios de trabajo y de atención al público.</p> <p>R: Personal calificado para la manipulación de los sistemas informáticos.</p>
Funcionarios Técnicos	Disposición de inter-conexión a los sistemas de correspondencia así también a los sistemas propios que les permiten desempeñar su trabajo de manera digital.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sistemas de almacenamiento de herramientas de soporte técnico se encuentran fuera de servicio. ■ Inestabilidad de comunicación mediante los sistemas informáticos con las diferentes oficinas para coordinación técnica entre unidades. 	M: Conexión fiable y sin cortes de servicio de los diferentes sistemas institucionales.
Autoridades (Gobernador y Asambleístas)	Contar con un medio de información que refleje los decretos departamentales, resoluciones del pleno de la asamblea, leyes departamentales, Estatuto Autonómico Departamental, Decretos Ejecutivos.	Inestabilidad y caídas en el servicio de la gaceta departamental	<p>M: Publicar documentos sobre las leyes departamentales promulgadas.</p> <p>R: Documentos en formato digital.</p>

GRUPO	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Sociedad en General	Consumir información fiable y actualizada sobre el avance y la gestión departamental a su beneficio además de informarse sobre las leyes departamentales.	Los sistemas de gobierno electrónico generalmente se encuentran fuera de servicio.	M: Que todos los sistemas de gobierno electrónico y consultas de los ciudadanos acerca de los proyectos de gestión de la gobernación, se mantengan en-linea en todo momento.

I.2.6 Árbol de Problemas

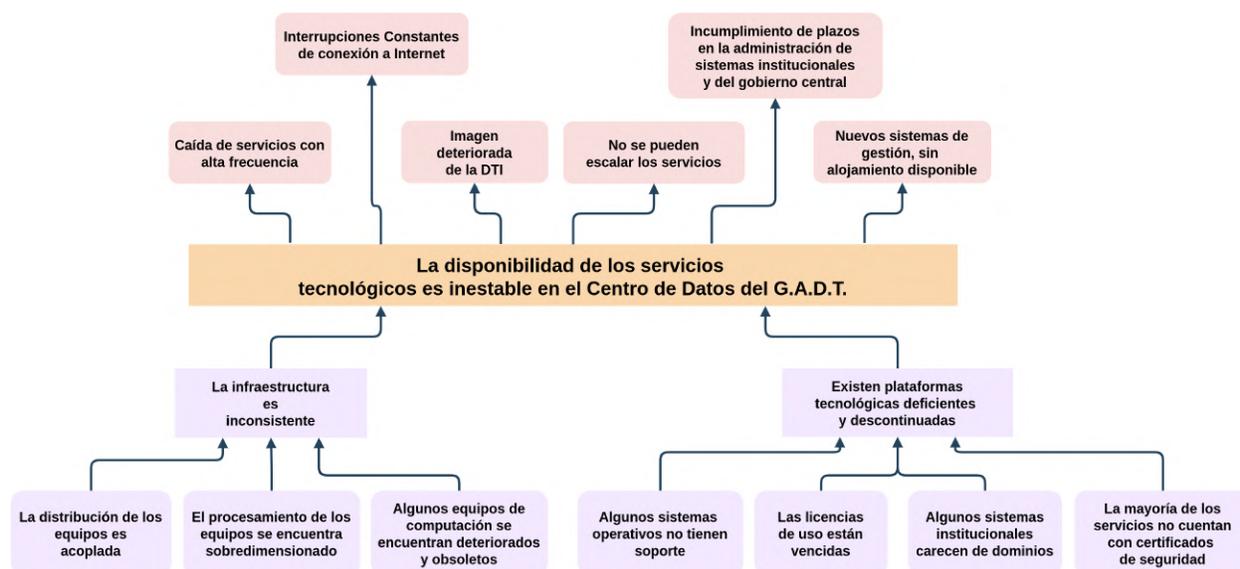


Figura I.2: Árbol de problemas

I.2.7 Árbol de Objetivos

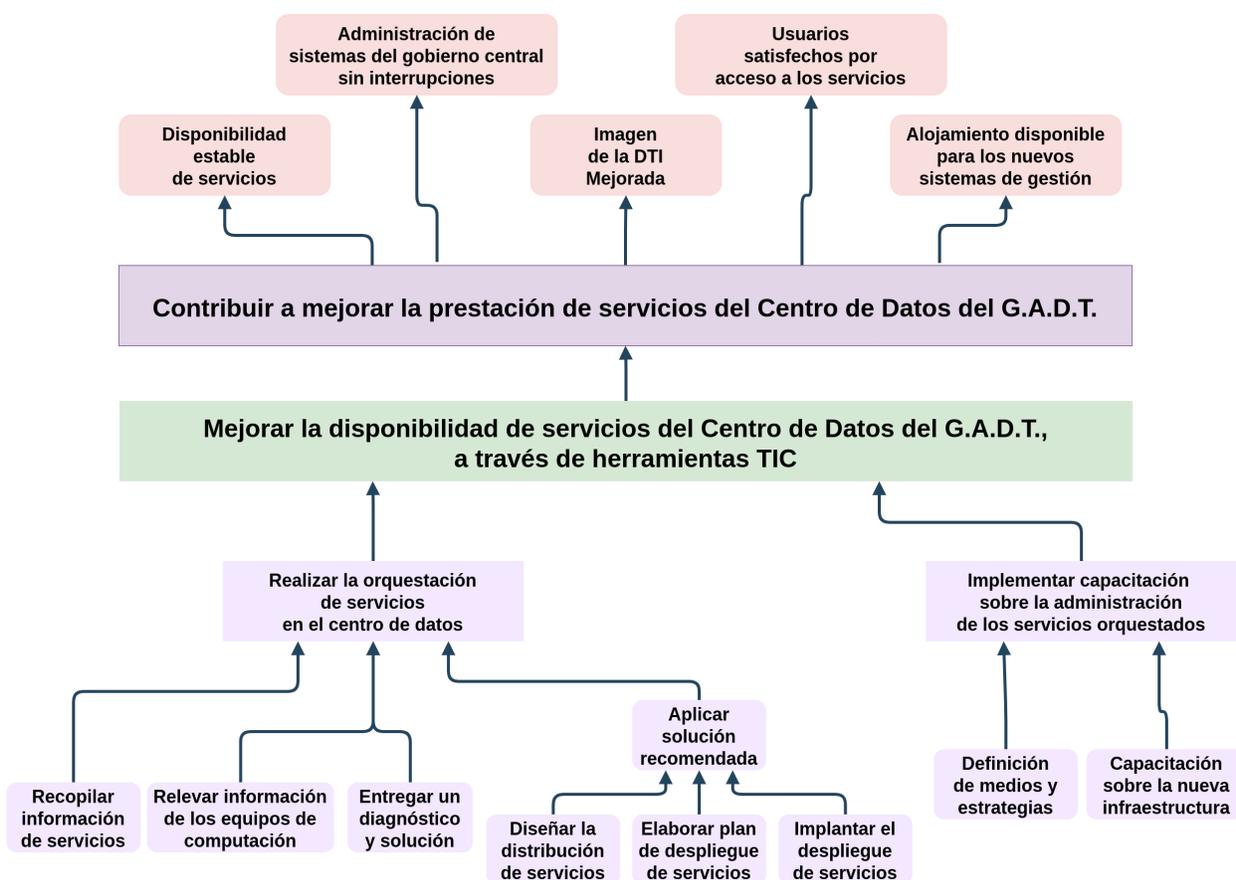


Figura I.3: Árbol de objetivos

I.2.8 Identificación de alternativas

Se proponen las siguientes acciones que pueden satisfacer el objetivo planteado, tratando de eliminar los problemas:

- a. Implementación de una solución completa del centro de datos.
- b. Migración de servicios a infraestructura en la nube de Amazon o Google.
- c. Orquestación de servicios, reutilizando los equipos disponibles.

Teniendo en cuenta los alcances económicos de la institución y leyes normativas

departamentales y nacionales que se mencionara a continuación como:

La Ley N° 164, de 8 de agosto de 2011, Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación

Artículo 71. (PRIORIDAD NACIONAL).

Se declara de prioridad nacional la promoción del uso de las tecnologías de información y comunicación para procurar el vivir bien de todas las bolivianas y bolivianos.

Artículo 75. (GOBIERNO ELECTRÓNICO).

El nivel central del Estado promueve la incorporación del Gobierno Electrónico a los procedimientos gubernamentales, a la prestación de sus servicios y a la difusión de información, mediante una estrategia enfocada al servicio de la población.

Artículo 77. (SOFTWARE LIBRE).

Los Órganos Ejecutivo, Legislativo, Judicial y Electoral en todos sus niveles, promoverán y priorizarán la utilización del software libre y estándares abiertos, en el marco de la soberanía y seguridad nacional.

Decreto Supremo N° 3251, de 12 de julio del 2017, que aprueba el Plan de Implementación de Gobierno Electrónico.

La línea estratégica 1 (Infraestructura y conectividad) del Eje 1 (Gobierno Soberano)

Contar con una infraestructura soberana de red y centros de datos que integre de manera eficiente las comunicaciones, servicios informáticos y almacenamiento de información de las entidades públicas a nivel nacional y facilitar el acceso a medios tecnológicos y servicios de Gobierno Electrónico de manera asequible a toda la población.

Los lineamientos técnicos y buenas prácticas que se establecen para los siguientes elementos osubsistemas que componen un CPD

- El ambiente físico del CPD, su organización y administración.
- La alimentación de energía eléctrica y su respaldo.
- La aclimatación del ambiente del CPD.
- La infraestructura de la tecnología de la información.
- La seguridad de los ambientes del CPD.
- El personal a cargo de la administración del CPD.

Decreto Departamental N° 013/2015, que declara política de austeridad de administración central del GADT

Donde se indica la reducción de gastos en telecomunicaciones.

I.2.9 Selección de la alternativa optima

Podemos establecer que el enfoque de las alternativas; se detallo en relación a proporcionar los requerimientos necesarios para cumplir con el objetivo del proyecto. Siendo así que la propuesta mas viable es la **Orquestación de servicios, reutilizando los equipos disponibles**, el cual nos permitirá estabilizar los servicios brindados por el centro de datos, ademas de alargar la vida útil

de los equipos de computación disponibles.

Con esta alternativa se tiene la siguientes ventajas :

- Reutilización de equipos.
- Distribución de procesamiento.
- Mejora en la accesibilidad a servicios.
- Re-estructuración de equipos según su funcionalidad.
- Almacenamiento centralizado de datos.
- Reducción en los tiempos de respuesta.
- Arquitectura redundante de servicios.

I.2.10 Objetivos

I.2.10.1 Objetivo General

Mejorar la disponibilidad de servicios del centro de datos del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, a través de herramientas TIC.

I.2.10.2 Objetivos Específicos

1. Realizar la orquestación de servicios en el centro de datos.
2. Implementar capacitación sobre la administración de los servicios orquestados.

I.2.11 Alcances

El presente proyecto se enfocara en mejorar las plataformas tecnológicas instaladas en los equipos de computación. considerando que se debe tener en cuenta que todos los sistemas, aplicaciones y recursos funcionen de manera correcta para lograr la disponibilidad de servicios para la entidad. El alcance del proyecto incluye:

- Estudio, análisis y solución de acuerdo a los recursos disponibles en cuanto a infraestructura física en sus características más básicas y relevantes de cada tecnología.
- Presentar una propuesta de reestructuración de los equipos de computación que permita mejorar la disponibilidad de servicios, optimizando con esto los recursos utilizados.
- Se realizará un estudio de los servicios actuales y en uso por parte de los funcionarios de la entidad para optimizar el despliegue de las mismas en la nueva reestructuración de servicios.

I.2.12 Limitaciones

Teniendo el cuenta la magnitud de los problemas nos limitaremos a dar solución a los servicios primordiales de la entidad como servicios de DNS, proxy, sistemas de gestión, correo institucional, servicios de gaceta, pagina web institucional, sistemas de seguimiento de tramites y configuración de VPN de accesos remotos. Debido a que se esta haciendo el uso de los equipos de computación existentes, no se cubrirá todos los aspectos de las normas y estándares de calidad. Pero si en lo posible se hará alguna adaptación.

I.2.13 Matriz de Marco Lógico (MML)

NARRATIVA DEL PROYECTO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>Fin Contribuir a mejorar la prestación de servicios del Centro de Datos del Gobierno Autónomo Departamental Tarija.</p>	<p>A un año de finalizado el proyecto, la gestión del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija mantendrá estables y disponibles al menos el 80% de los servicios que brinda del Centro de Datos bajo el control de la DTI.</p>	<p>Informe Técnico de la Dirección de Tecnologías de la Información sobre el estado de los servicios TIC implementados por el presente proyecto.</p>	<p>Los usuarios se adaptan de manera ágil a la reestructuración realizada en el servicios del centro de datos</p>

NARRATIVA DEL PROYECTO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>Objetivo General (Propósito) Mejorar la disponibilidad de servicios del Centro de Datos del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, a través de herramientas TIC.</p>	<p>Una vez finalizado el proyecto. Al menos un 80% de los servicios brindados por el centro de datos del GADT, contara con disponibilidad estable y confiabilidad.</p> <p>Calculados en la siguiente formula: $\frac{\text{cantidad de servidos disponibles}}{\text{cantidad de servicios requeridos}} * 100$ <ol style="list-style-type: none"> 1. Conexión a la red de internet. 2. Sitio oficial de información institucional. 3. Sitio de la gaceta departamental. 4. Sistema de Avance Físico y Financiero de Proyectos. 5. Sistema de Planes operativos y avances. 6. Sistema de Custodia de activos. 7. Sistema de Custodia de vehículos. 8. Sistema de Insumos y compras menores. 9. Sistema de la contraloría. 10. Sistema de Recursos Humanos. </p>	<p>Informe de la Dirección de Tecnologías de la Información, avalando los servicios implementados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La DTI participa activamente en la definición de requerimientos y entrega de manera oportuna la información. ■ La DTI brinda de manera oportuna los instructivos requeridos en coordinación con las diferentes Secretarías, Direcciones y Unidades.

NARRATIVA DEL PROYECTO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>Objetivos Específicos (Componentes)</p> <p>I. Orquestación de servicios en el centro de datos del G.A.D.T., realizado.</p> <p>II. Capacitación del personal del centro de datos del G.A.D.T., implementada.</p>	<p>I. Al finalizar el proyecto , en diciembre de 2021, se cuenta con los servicios disponibles de acuerdo a la ERS IEEE 830.</p> <p>II. Al finalizar el componente, el personal a cargo del centro de datos, contara con el conocimiento técnico acerca de la reestructuración de las plataformas tecnológicas y los servicios.</p>	<p>I. Carta por parte de la DTI, certificando que se desarrolló el componente de manera precisa.</p> <p>II. Carta por parte de la DTI, certificando la capacitación al personal a cargo del centro de datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia del Hardware necesario para la reestructuración física de los equipos de computación del centro de datos. ■ Existencia de software necesario para la reestructuración de las plataformas tecnológicas. ■ Personal involucrado asiste a las capacitaciones indicadas.

RESUMEN NARRATIVO DEL PROYECTO	INDICADORES	VERIFICACIÓN	SUPUESTOS										
<p>Actividades</p> <p>1. Orquestación de servicios en el centro de datos del G.A.D.T., realizado.</p> <p>1.1. Recopilar información actual concerniente a los servicios y los equipos de computación disponibles.</p> <p>1.2. Entregar un diagnóstico con la solución recomendada.</p> <p>1.3. Aplicar la solución recomendada a los equipos de computación.</p> <p>1.4. Diseñar la distribución de servicios.</p> <p>1.5. Elaborar el plan de despliegue de servicios.</p> <p>1.6. Implantar el despliegue de servicios.</p> <p>2. Capacitación del personal del centro de datos del G.A.D.T., implementada.</p> <p>2.1. Definición de medios y estrategias.</p> <p>2.2. Capacitación para el manejo de la nueva infraestructura tecnológica.</p>	<p>Resumen presupuesto en Bs.</p> <table border="1" data-bbox="1024 284 1453 755"> <tr> <td>Investigación</td> <td>20466,00</td> </tr> <tr> <td>M. Eléctricos</td> <td>75000,00</td> </tr> <tr> <td>E. Computación</td> <td>80000,00</td> </tr> <tr> <td>E. Comunicación</td> <td>60000,00</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>235466,00</td> </tr> </table>	Investigación	20466,00	M. Eléctricos	75000,00	E. Computación	80000,00	E. Comunicación	60000,00	TOTAL	235466,00	<p>Cumplimiento del cronograma establecido para la realización de cada una de las fases.</p>	<p>La Dirección de Tecnologías de la Información cuenta con el presupuesto para la correcta implementación del proyecto de grado propuesto.</p>
Investigación	20466,00												
M. Eléctricos	75000,00												
E. Computación	80000,00												
E. Comunicación	60000,00												
TOTAL	235466,00												

I.2.14 Resultados esperados

Una vez aplicadas las nuevas tecnologías y logrando implementar las mejores prácticas y un estándar de servicios, se pretende lograr los siguientes resultados.

1. **Servicios disponibles mediante la orquestación:** Se espera la realización de una orquestación de servicios que satisfaga las necesidades de los funcionarios en cuanto accesos a internet y sistemas administrativos en la red.
2. **Administradores del Centro de Datos capacitados:** Al finalizar la capacitación de espera que los administradores del Centro de Datos, puedan administrar los diferentes servicios de manera optima. Además de que sean capaces de responder a los posibles incidentes informáticos.

I.2.15 Beneficiarios

I.2.15.1 Beneficiarios Directos

La implementación de la nueva infraestructura tecnológica en el Centro de Datos, beneficiará de forma directa a la gestión administrativa de los funcionarios públicos de la Administración Central de la Gobierno Autónomo Departamental de Tarija.

I.2.15.2 Beneficiarios indirectos

La implementación de la infraestructura tecnológica de gestión de servicio TI, beneficiará de forma indirecta a toda la población del departamento de Tarija y a los demás departamentos del Estado Plurinacional de Bolivia.

I.3 Cronograma de Actividades

Tabla I.5: Cronograma de Actividades

Nº	ACTIVIDAD	días	INICIO	FIN	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1.	Servicios orquestados del Centro de Datos.	114	06/07/20	28/08/20	x	x	x			
1.1.	Recopilar información actual concerniente a los servicios y los equipos de computación disponibles.		06/07/20	10/07/20	x					
1.2.	Entregar un diagnóstico con la solución recomendada.		13/07/20	07/08/20		x	x			
1.3.	Aplicar la solución recomendada a los equipos de computación.		10/08/20	28/08/20		x	x			
1.4.	Diseñar la distribución de servicios.		31/08/20	18/09/20			x	x		
1.5.	Elaborar el plan de despliegue de servicios.		21/09/20	16/10/20			x	x	x	
1.6.	Implantar el despliegue de servicios.		19/10/20	11/12/20				x	x	x
2.	Personal responsable del Centro de Datos capacitados.	29	02/11/20	11/12/20					x	x
2.1.	Definición de medios y estrategias.		02/11/20	27/11/20					x	
2.2.	Capacitación para el manejo de la nueva infraestructura tecnológica.		24/11/20	11/12/20					x	x

I.4 Presupuesto general

Tabla I.6: Presupuesto del proyecto

PARTIDA	FINALIDAD				
25200	Estudios, Investigaciones, Auditorías Externas y Revalorizaciones.				
#	Recurso	Aporte UAJMS	Aporte GADT	Trimestral	TOTAL (Bs)
1	Estipendio por investigación y desarrollo	0.00	10233.00	2	20466.00
Sub total componente					20466.00

PARTIDA	FINALIDAD				
39700	Útiles y Materiales Eléctricos.				
#	Recurso	Aporte UAJMS	Aporte GADT	Cantidad	TOTAL (Bs)
1	UPS Online 20 Kva	0.00	30000.00	1	30000.00
2	Banco de baterias	0.00	20000.00	1	20000.00
3	Switch Transferencia	0.00	25000.00	1	25000.00
Sub total componente					75000.00

PARTIDA	FINALIDAD				
43120	Equipo de Computación.				
#	Recurso	Aporte UAJMS	Aporte GADT	Cantidad	TOTAL (Bs)
1	Servidor Rackeable	0.00	80000.00	1	80000.00
Sub total componente					80000.00

PARTIDA	FINALIDAD				
43500	Equipo de Comunicación.				
#	Recurso	Aporte UAJMS	Aporte GADT	Cantidad	TOTAL (Bs)
1	Switch administrable capa 3	0.00	20000.00	1	20000.00
1	Firewall con servicios de Gestión Unificada de Amenazas (UTM)	0.00	40000.00	1	40000.00
Sub total componente					60000.00

PRESUPUESTO TOTAL en Bs.	235466.00
---------------------------------	------------------

Capítulo II

COMPONENTE I: ORQUESTACIÓN DE SERVICIOS EN EL CENTRO DE DATOS DEL G.A.D.T.

II.1 Introducción

Este componente tiene como finalidad de recopilar información de los equipos de computación para luego re-acondicionarlas con la finalidad de instalar las diferentes plataformas tecnológicas que serán la base para el despliegue de los sistemas informáticos que corren en la red institucional del GADT.

Se presentara la investigación, para definir los problemas percibidos y puntos a mejorar dentro la infraestructura tecnológica del centro de datos del GADT, por lo que se utilizó visitas de campo a los ambientes del centro de datos para el proceso investigativo.

Para este caso en particular las herramientas que se utilizo en la investigación fue el estudio descriptivo donde se establecieron las causas y consecuencias así como las dificultades por la que está atravesando el centro de datos. La modalidad utilizada es de tipo cualitativo y cuantitativa. En primera instancia a los equipos de computación luego a los servicios del centro de datos.

II.2 Objetivos

1. Recopilar información actual concerniente a los equipos de computación.
2. Entregar un diagnóstico con la solución recomendada.
3. Aplicar la solución recomendada a los equipos de computación.

II.3 Alcances y limitaciones

II.3.1 Alcances

Este componente hará énfasis en el análisis de los equipos de computación y las plataformas instaladas, para luego mejorar la infraestructura TI donde posteriormente se implantara la orquestación de servicios.

El alcance del componente incluye:

- Un estudio de los equipos de computación actuales que la institución posee determinando así la posibilidad reutilizarlos con la finalidad de ahorrar en compra de nuevos equipos (físicos).
- Análisis acerca de los componentes de los equipos de computación, como las características más básicas y relevantes de cada servidor.
- Presentar una propuesta de re-estructuración de los equipos de computación y las plataformas instaladas que permita mejorar la administración de sus servicios optimizando los recursos físicos.

II.3.2 Limitaciones

En esta etapa no se hará énfasis en las normas y estándares a cabalidad, que se aplican en la infraestructura de un centro de datos, como:

- Sistemas contra incendio.
- Sistemas eléctricos.
- Seguridad y control.

- Obra civil.

Por que no son parte de los objetivos del proyecto, pero si se tiene en cuenta que son los recursos base para el funcionamiento de un centro de datos.

Se omitirá detalles sobre recursos físicos(hardware) y redes junto al proceso de instalación del mismo. Pero si se brindara un esquema de conexión de puntos finales.

II.4 Resultados esperados

Equipos de computación(Servidores) re-acondicionados y con plataformas actualizadas para el despliegue de aplicaciones en la red de internet e intranet.

II.5 Marco Teórico

En este capítulo se detallarán todos los conceptos, conocimientos, metodologías y marcos utilizados, para llevar a cabo la investigación y su posterior desarrollo de los procesos, planes y gestión del proyecto.

II.5.1 Centro de datos

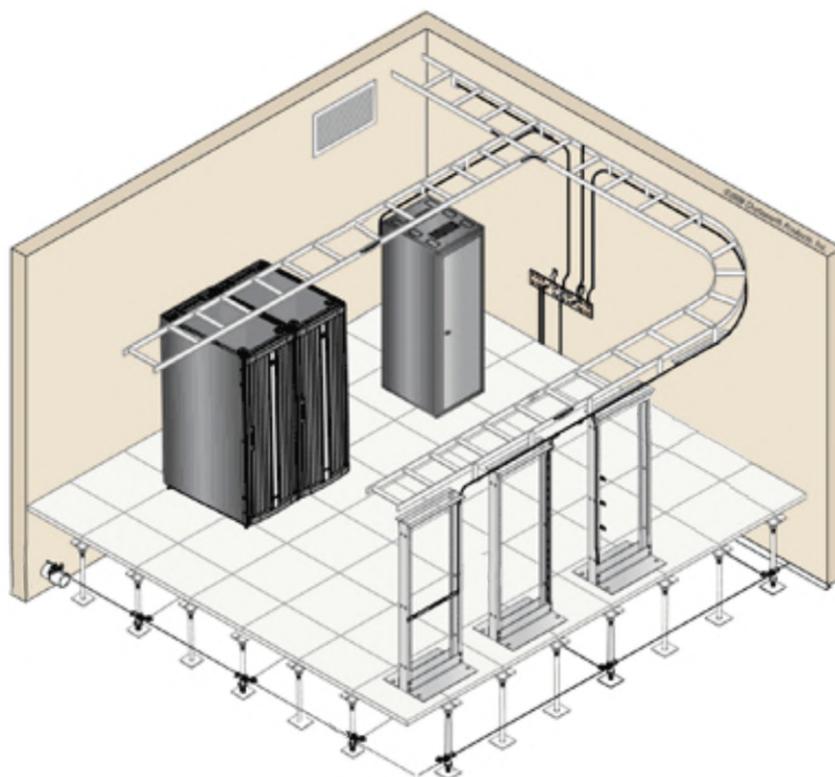


Figura II.1: Ambiente del centro de datos del GADT

Los centros de datos(Data Center) son espacios con equipamiento electrónico que almacena toda la información de una organización además cuenta entornos de procesamiento informático, donde centralizan y consolidan recursos de tecnología de la información (TI), que permiten a las organizaciones realizar negocios las 24 horas del día y alrededor del mundo mediante la red internet.

II.5.1.1 Componentes de un centro de datos

Los centros de datos básicos como mínimo poseer los siguientes componentes para definirse como centro de datos, enmarcados en el estándar ANSI/TIA-942.

Energía La energía eléctrica es la llave de todas las operaciones que se realizan en los centros de datos. Sin energía eléctrica fiable, este tipo de infraestructura no podría funcionar. Pero no es suficiente con estar conectado a la red eléctrica tradicional, sino que es necesario contar con equipos de apoyo capaces de aportar la energía suficiente para el buen funcionamiento del CPD en caso de apagón. Por ello los generadores eléctricos (sistemas de almacenamiento de energía) son parte fundamental para asegurar el servicio en caso de cortes de luz.

Conexión a Internet Los centros de datos están conectados a Internet a través de conexiones Gigabit Ethernet redundantes, por lo que en caso de caída de una línea, el servicio seguirá funcionando sin problemas.

Seguridad Debido a la gran cantidad de información valiosa que se almacena en los servidores hospedados en los CPD, la seguridad es primordial para evitar cualquier tipo de robo de información u otra serie de problemas. Servicios de video vigilancia y presencia de personal las 24 horas del día son algunas medidas que todo centro de datos deben implementar para garantizar la seguridad de los datos de sus clientes.

Sistemas de control de climatización Una temperatura óptima es fundamental para sacar el máximo rendimiento a las máquinas ahí instaladas, por eso los centros de datos utilizan sistemas de aire acondicionado que mantienen la temperatura de las salas en una franja de entre los 15 y 25 grados, evitando el sobrecalentamiento de los servidores.

Y los centros de datos especializados como mínimo deben cumplir con los siguientes componentes:

Energía Con normalidad se usan fuentes redundantes y electro-generadores para abastecer a todo el sistema si hubiese un fallo eléctrico, debido a que dichos sistemas deben mantenerse constantes y sin problemas de voltaje o intensidad.

Control del ambiente La magnitud del trabajo de los sistema de data center generan una condición elevada de calor, para ello es necesario contar con sistemas de refrigeración de

equipos, sistemas de ventilación, etc.

Monitoreo Un centro de procesamientos de datos alberga procesos e información que suelen ser críticos o sumamente importantes. El constante monitoreo es esencial para no dejar expuesta información o perderla.

Sistemas de seguridad Se recomienda utilizar sistemas de accesos restringidos, sistema contra incendios, edificios con construcciones anti sísmicas y vigilancia física de un personal capacitado.

UPS Necesitan una fuente de alimentación ininterrumpida que brinde protección ante cortes de energía y fuentes inestables.

Poder Las máquinas de un centro de datos pueden tener una alimentación dual si este tiene múltiples conexiones a la red.

Sala de encuentro Siempre es recomendable tener una sala para que las empresas de telecomunicaciones puedan conectar físicamente sus redes e intercambien tráfico.

Todos los elementos de un centro de datos deben de estar en completa sincronía para garantizar el procesamiento y la disponibilidad de servicios en todo momento y sin interrupciones.

II.5.1.2 clasificación de los centro de datos

Los centros de datos se clasifican de acuerdo al estándar ANSI/TIA-942 de la siguiente manera:

Tier I

- Infraestructura básica.
- Nivel de disponibilidad del 99.671 % y 28.8 horas de interrupción anual.
- Propenso a interrupciones planeadas o no planeadas.

- Ruta única de alimentación eléctrica y distribución de enfriamiento no redundante.
- Puede contar o no contar con piso elevado, UPS o generador.
- Se requiere apagar por completo para llevar a cabo labores de mantenimiento.

Tier II

- Componentes redundantes.
- Nivel de disponibilidad de 99.741 % y 22 horas de interrupción anual.
- Menor susceptibilidad a interrupciones planeadas o no planeadas.
- Ruta única de alimentación eléctrica y enfriamiento, incluye componentes redundantes.
- Cuenta con piso elevado, UPS y generador.

Tier III

- Mantenimiento concurrente.
- Nivel de disponibilidad del 99.982 % y 1.6 horas de interrupción anual.
- Permite actividades planeadas de mantenimiento y es propenso a interrupción del servicio.
- Múltiples rutas de alimentación eléctrica y de enfriamiento, una sola ruta activa.
- Cuenta con piso elevado.
- Equipos de TI cuentan con doble alimentación eléctrica.

Tier IV

- Tolerante a fallas.
- Nivel de disponibilidad del 99.995 % y 0.4 horas de interrupción anual.
- Actividades planeadas o no planeadas no interrumpen los servicios.

- Múltiples rutas de alimentación eléctrica y de enfriamiento, incluye componentes redundantes.
- Equipos de enfriamiento cuentan con doble ruta de alimentación independiente.
- Cuenta con sistemas de almacenamiento de energía.

II.5.2 Centro de datos del GADT

El centro de datos del gobierno autónomo departamental de Tarija, se encuentra en el territorio de ExCodetar y cuenta con un espacio dedicado para su funcionamiento, y es el punto central de las interconexiones de red interna y externa(internet).

Por tal motivo visualizare el plano de construcción civil y también describiré los dos Rack que se utilizara para el presente proyecto y que se encuentran albergados en los ambientes del centro de datos.

Los demás componentes y sistemas no se los describirá por que no forman parte de los objetivos del presente proyecto.

II.5.2.1 Diseño Civil

Se cuenta con el siguiente plano de la construcción para describir de manera general los ambientes en su interior y los espacios dedicados según su función, para la infraestructura del centro de datos.

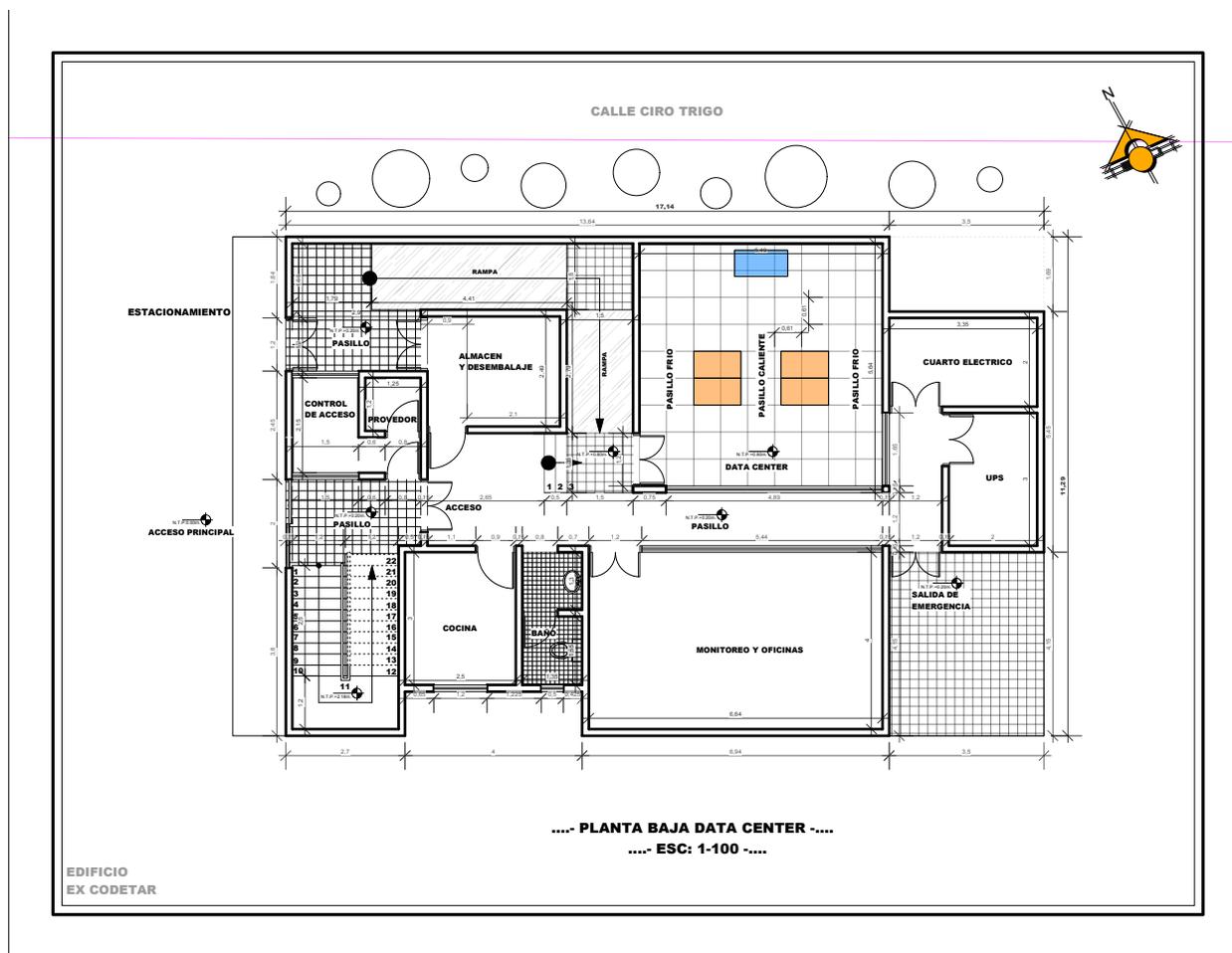


Figura II.2: Plano Obra Civil Data Center GADT

II.5.3 Sistemas Operativos

II.5.3.1 Red Hat Enterprise Linux

Red Hat es el proveedor líder mundial de soluciones open source empresarial, con un enfoque impulsado por la comunidad para la obtención de tecnologías cloud, Linux, middleware, almacenamiento y virtualización de alta fiabilidad y rendimiento. Red Hat también ofrece servicios de soporte, formación y consultoría. Como eje central de una red global de empresas, partners y comunidades open source, Red Hat ayuda a crear tecnologías competentes e innovadoras que liberan recursos para el crecimiento y preparación de los consumidores para el

futuro de las TI.

La distribución de RHEL GNU/Linux para servidores es una de las más robustas que existen desde su lanzamiento, es por eso que se necesita de una licencia de instalación.

Sus principales características según la hoja de datos de REDHAT son:

LIBERTAD: Con Red Hat Enterprise Linux, puede desarrollar, implementar y mantener sus aplicaciones con sus herramientas de desarrollador en la infraestructura de su elección. Con miles de proveedores certificados de hardware, software y nube, Red Hat Enterprise Linux es la base sólida para innovar porque ofrece lo último en herramientas de desarrollo estable, tecnologías de contenedor, hardware y mejoras de la nube, además de brindar soporte para la amplia cartera de productos de Red Hat.

CONFIANZA: Permite operar con confianza que proviene de ejecutar las cargas de trabajo esenciales que generan ingresos en una base probada, fiable y de alto rendimiento como:

- Hardware avanzado y fiabilidad, disponibilidad y facilidad de servicio (RAS) en la nube y ejecución de parches de kernel en vivo.
- Sistema y la disponibilidad de almacenamiento con Red Hat Enterprise Linux de alta disponibilidad para la orquestación de conmutaciones por error en todo su entorno y con Red Hat Enterprise Linux Add-On de almacenamiento adaptable para acceso al almacenamiento por red mediante almacenamiento compartido o un sistema de archivos en clúster.
- Portal de Clientes Red Hat y equipo de soporte conformado por expertos, en la comunidad global de open source.

CONTROL: Con Red Hat Enterprise Linux Server, se puede concentrar en el crecimiento de la empresa en lugar de reaccionar a las vulnerabilidades de la seguridad y los costosos errores de configuración de la administración, mediante la aplicación de controles de seguridad y capacidad de gestión de escalabilidad horizontal a través de interfaces conocidas para los

administradores de Linux y Windows.

ESTABILIDAD Y FIABILIDAD: Las bases reforzadas, probadas y predecibles de Red Hat Enterprise Linux le ofrecen la confianza necesaria para ejecutar sus aplicaciones esenciales.

RENDIMIENTO Y EFICIENCIA: Como líder de rendimiento en el sector, Red Hat Enterprise Linux está preparado para ejecutar sus cargas de trabajo más pesadas en áreas diversas, como escalabilidad computacional, rendimiento de las aplicaciones, capacidad de la base de datos y requisitos exigentes de almacenamiento.



Figura II.3: Red Hat Enterprise Linux Server: una base sólida para la nube híbrida empresarial

II.5.3.1.1 Versiones de Red Hat Enterprise Linux

Tabla II.1: Versiones de RedHat

Version	Lanzamiento	Kernel
RHEL 8	07-05-2019	4.18.0-80
RHEL 7.0 GA	09-06-2014	3.10.0-123
RHEL 6.0	09-11-2010	2.6.32-71
RHEL 5.0	15-03-2007	2.6.18-8
RHEL 4 GA	15-02-2005	2.6.9-5
RHEL 3 GA	22-10-2003	2.4.21-4
RHEL 2.1 GA	23-03-2002	2.4.9-e.3

II.5.3.1.2 Versión de RHEL instalado en los equipos del centro de datos del GADT

Según la tabla descrita de equipos de computación del centro de datos, podemos evidenciar que en los mismo se encuentra instalado la versión 4 de RHEL detallada como:

Tabla II.2: Versión de RedHat instalada en los servidores del GADT

Versión	Lanzamiento	Actualización	Kernel
RHEL 4 Update 4	10-08-2006	10-08-2006 RHBA-2006:0601	2.6.9-42

Que a la fecha se trata de una versión de hace 14 años atrás, y al no tener soporte podemos definirla como obsoleta.

Para mantener los servidores a la vanguardia de las tecnologías y plataformas tecnológicas

actuales necesitamos de al menos poder actualizar los sistemas operativos de los equipos de computación a RHEL 8. Pero como el proyecto es de ejecución a corto plazo no podemos adquirir la versión actual de RHEL, ya que esto implicaría ingresar en procesos de compras y licitaciones mediante los partners de ventas que tiene la organización de Red Hat, para obtener las licencias de instalación en los equipo de computación.

Por todo lo mencionado vamos a describir otro sistema operativo a continuación como alternativa a RHEL 8, ue nos brinde las características similares a RHEL.

II.5.3.2 CentOS Linux

CentOS Linux proporciona una plataforma informática gratuita y de código abierto para cualquiera que desee utilizarla. Las versiones de CentOS Linux se crean a partir de código fuente abierto disponible públicamente proporcionado por Red Hat, Inc para Red Hat Enterprise Linux. Este código fuente está disponible en el sitio web de CentOS Git.

CentOS Linux es la plataforma de desarrollo comunitario para la familia Red Hat de distribuciones de Linux. Consulte estas preguntas frecuentes para obtener más información.

CentOS cumple totalmente con las políticas de redistribución de Red Hat, Inc y tiene como objetivo ser funcionalmente compatible con Red Hat Enterprise Linux. CentOS cambia principalmente los paquetes para eliminar la marca comercial y el material gráfico de los proveedores.

CentOS Linux no contiene Red Hat Enterprise Linux o Fedora Linux; tampoco tiene ninguna de sus certificaciones, aunque está construido a partir del mismo código fuente que Red Hat Enterprise Linux.

II.5.3.2.1 Versiones de CentOS

Tabla II.3: Versiones de CentOS

Versión	Lanzamiento	Base RHEL
8	12-12-2020	8.0
7	07-07-2014	7.0
6	10-07-2011	6
5	12-04-2007	5
4.7-Server	17-10-2008	4.7
3.4-Server	23-01-2005	3.4

Según las características descritas del proyecto CentOS en su distribución para servidores, se puede concluir como la mejor alternativa a RHEL, ya que nos ayuda a tener una plataforma robusta con las prestaciones muy similares a la de RHEL a costo cero en cuanto a licencias de instalación, pero con la desventaja de no contar con el soporte técnico por parte de Red Hat.

Pero dicha desventaja no es crítica para el correcto funcionamiento de los equipos de computación, ya que cualquier profesional o técnico con el conocimiento especializado en administración de centros de datos, podrá asumir y aplicarle los mantenimientos preventivos de manera periódica, ya que este sistema operativo es la base para la certificación de administración de los equipos de computación funcionando con GNU/Linux.

II.5.3.2.2 Versión de CentOS 7 como alternativa a RHEL 8

CentOs 7 es la alternativa directa a RHEL 8, por razones de soporte por parte de la comunidad, ya que la versión 7 tiene soporte hasta el 30 de Junio del 2024 y la versión 8 tiene soporte hasta el 31 Diciembre del 2021. En lo que se puede observar que CentOS 7 tiene 3 años de soporte y vida

útil en favor de CentOS 8.

Esta situación se ve justo en esta versión debido a que Red Hat tiene el proyecto **CentOs Stream** como la distribución con constante actualización característica que tienen las distribuciones de tipo **rolling release**. Como esta distribución todavía está en etapa de pruebas, no es considerada como la alternativa fiable en vez de CentOS 7.

CentOS Linux

ISO	Packages	Others
7 (2009)		
x86_64	RPMs	Cloud Containers Vagrant
ARM64 (aarch64)	RPMs	Cloud Containers Vagrant
IBM Power BE (ppc64)	RPMs	Cloud Containers Vagrant
IBM Power (ppc64le)	RPMs	Cloud Containers Vagrant
ARM32 (armhfp)	RPMs	Cloud Containers Vagrant
i386	RPMs	Cloud Containers Vagrant

[Release Notes](#) [Release Email](#) [Documentation](#)

End-of-life

30 June 2024

Figura II.4: Vida útil de CentOS 7

CentOS Linux

8 (2011)		
ISO	Packages	Others
x86_64	RPMs	Cloud Containers Vagrant
ARM64 (aarch64)	RPMs	Cloud Containers Vagrant
IBM Power (ppc64le)	RPMs	Cloud Containers Vagrant
Release Notes	Release Email	Documentation
End-of-life		
31 December 2021 *		

Figura II.5: Vida útil de CentOS 8

II.5.3.3 Trend Micro Linux

Trend Micro Linux es una distribución empresarial que brinda protección completa en tiempo real para los servidores Web y de archivos empresariales, pues evita que estos propaguen virus, spyware y otras amenazas de Internet a puntos finales internos y externos. Gestionado mediante una intuitiva y portátil consola Web, esta solución ofrece una exploración centralizada de virus/malware, actualizaciones de patrones, notificación de sucesos y configuración. La estabilidad y fiabilidad de esta solución están avaladas por certificaciones de los principales proveedores de Linux. ServerProtect for Linux es un componente básico en la exhaustiva protección frente amenazas que incluye Trend Micro Enterprise Protection Strategy.

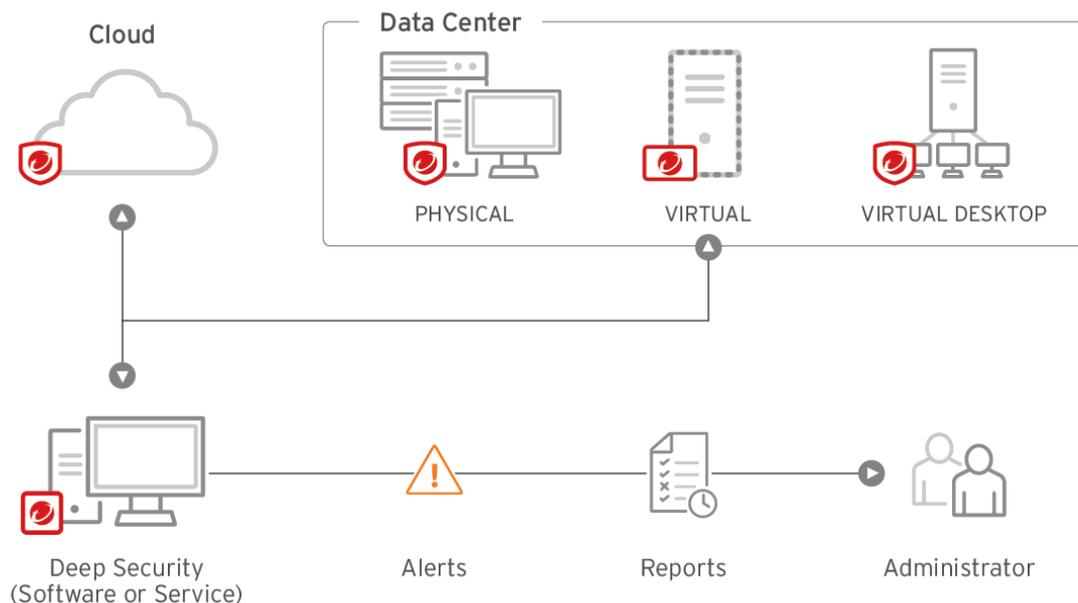


Figura II.6: Diagrama de seguridad con Micro Trend Linux

Según la hoja de datos publicada por la empresa que lo distribuye, se describirá las características y beneficios a continuación.

II.5.3.3.1 Características Trend Micro Linux

1. Eficaz protección antivirus y antispyware.
 - a) Explora, detecta y elimina virus en tiempo real.
 - b) Ahora con mejoras en la capacidad de detección y eliminación de spyware.
 - c) Motor de exploración certificado por la asociación ICISA (International Computer Security Association) para una exploración fiable.
2. Mayor rendimiento y flexibilidad.
 - a) La exploración en tiempo real, bajo petición y programada utiliza el motor de exploración de procesos múltiples más reciente para lograr una exploración de altísimo rendimiento mientras que la exploración en el nivel del núcleo minimiza el

impacto en el rendimiento.

- b)* Uso ajustable de la CPU durante el proceso de exploración que permite a los usuarios equilibrar el impacto en el rendimiento y el tiempo de exploración.
- c)* Kernel Hook Module (KHM) abierto a licencias GPL para el público general que permite a los clientes re-compilarlo para adaptarlo a sus variantes personalizadas de núcleo.

3. Cumplimiento de políticas antivirus.

- a)* Permite la aplicación de políticas antivirus y agiliza la implementación de actualizaciones a través de actualizaciones automáticas de los patrones de virus y motores de exploración.
- b)* Permite mantener informados a los administradores sobre los sucesos de virus o del programa a través de notificaciones por correo electrónico y capturas SNMP.

4. Gestión y creación de informes centralizadas.

- a)* Integración perfecta con Trend Micro Control Manager, la consola centralizada de gestión de amenazas.
- b)* Permite una gestión centralizada de la información de los ataques, la implementación de políticas, archivos de patrones y motores de exploración, y realiza informes acerca de la implementación de políticas.
- c)* Reduce las tareas de mantenimiento mediante las actualizaciones automáticas de los componentes.

II.5.3.3.2 Beneficios de Trend Micro Linux

- Componente básico de la exhaustiva protección frente a amenazas en redes heterogéneas.
- Ofrece un elevado rendimiento gracias a las exploraciones de múltiples procesos en el nivel

del núcleo.

- Garantiza el cumplimiento de políticas antivirus corporativas.
- Simplifica la administración gracias a funciones centralizadas de gestión y creación de informes.
- Se instala fácilmente en una amplia gama de plataformas Linux.

II.5.3.3 Trend Micro Linux en el centro de datos del GADT

Actualmente se tiene un equipo de computación con la solución instalada y con la licencia de 6 años de soporte a partir del 2018, pero no se encuentra en operación, es decir que dicha tecnología no esta cumpliendo su misión.

En este proyecto se hará uso de dicha solución para brindar la seguridad a los servidores que se va a reestructurar. Agregando cada uno de los equipos de computación como puntos de protección.

II.5.3.4 Debian GNU/Linux

Debian es una distribución con herramientas GNU, el núcleo de Linux y otros programas libres mas relevantes e importantes. Esta distribución está formada por un gran número de paquetes. Cada paquete en la distribución contiene ejecutables, scripts, documentación e información de configuración, y tiene un encargado, quien es el principal responsable de mantener el paquete actualizado, hacer un seguimiento de los informes de fallo y comunicarse con los autores principales del programa empaquetado. Su base gigante de usuarios en conjunto con el sistema de seguimiento de fallos aseguran que los problemas se encuentren y resuelvan rápidamente.

La atención que pone Debian a los detalles permite producir una distribución de alta calidad, estable y escalable. La instalación puede configurarse fácilmente para cumplir diversas funciones, desde cortafuegos reducidos al mínimo, a estaciones de trabajo científicas o servidores de red de

alto rendimiento.

Debian es especialmente popular entre los usuarios avanzados debido a su excelencia técnica y compromiso con las necesidades y expectativas de la comunidad Linux. Debian también introdujo muchas características a Linux, que ahora son comunes.

Por ejemplo, Debian fue la primera distribución de Linux en incluir un sistema de gestión de paquetes para permitir una fácil instalación y des-instalación del software. Además, también fue la primera que podía actualizarse sin necesidad de una re-instalación.

Debian continúa siendo líder en el desarrollo de Linux. Su proceso de desarrollo es un claro ejemplo de lo bien que puede funcionar el modelo Open Source, incluso para tareas tan complejas como construir y mantener todo un sistema operativo.

Lo que más distingue a Debian de otras distribuciones GNU/Linux es su sistema de gestión de paquetes. Estas herramientas otorgan al administrador de un sistema Debian total control sobre los paquetes instalados, operativo incluyendo la capacidad de instalar un sólo paquete o actualizar el sistema por completo. También es posible proteger paquetes individualmente de forma que no se actualicen. Incluso puede indicar al sistema de gestión de paquetes qué programas ha compilado usted mismo y qué dependencias cumplen.

Para proteger su sistema contra programas maliciosos y otros programas intrusos, los servidores de Debian verifican que los paquetes provienen de sus auténticos encargados. Los desarrolladores de Debian también ponen gran cuidado en configurarlos de forma segura. Se publican parches muy rápidamente si se descubren problemas de seguridad en los paquetes ya distribuidos. Con el sencillo sistema de actualización de Debian, puede descargar e instalar parches de seguridad automáticamente a través de Internet.

II.5.3.4.1 Versiones de Debian

Tabla II.4: Versiones de Debian

Versión	Nombre	Lanzamiento	Soporte hasta
1.1	buzz	17-06-1996	1996
1.2	rex	12-12-1996	1996
1.3	bo	02-06-1997	1997
2.0	hamm	24-07-1998	1998
2.1	slink	09-03-1999	12-2000
2.2	potato	15-08-2000	04-2003
3.0	woody	19-07-2002	08-2006
3.1	sarge	06-06-2005	04-2008
4.0	etch	08-04-2007	09-2009
5.0	lenny	14-02-2009	02-2012
6.0	squeeze	06-02-2011	02-2016 end-of-life
7.0	wheezy	04-05-2013	31-06-2018 (LTS)
8.0	jessie	25-04-2015	06-06-2020 (LTS)
9.0	stretch	17-06-2017	approx. 2022 (LTS)
<i>Continúa en la siguiente página</i>			

Versión	Nombre	Lanzamiento	Soporte hasta
10	Buster	06-07-2019	approx. 2024 (LTS)

II.5.3.4.2 Versión de Debian instalado en el equipo del centro de datos del GADT

La versión instalada en el único equipo con la distribución de Debian es la versión 6.0 con nombre **squeeze**. Que según el detalle de versiones de esta distribución, a partir del año 2017 ya no cuenta con soporte para actualizar las tecnologías instaladas en dicho servidor. Lo que significa que el centro de datos esta con un equipo de computación funcionando con plataformas obsoletas.

II.5.3.4.3 Actualización a la ultima versión de Debian o cambio de plataforma

En principio se podría tomar la opción de actualizar el sistema operativo a Debian 10(buster) que cuenta con soporte hasta el año 2024 aproximadamente.

Pero al tomar esta decisión se tiene que considerar la compatibilidad de administración de las distribuciones de GNU/Linux y los futuros administradores del centro de datos del GADT.

Si bien Debian nos promete una plataforma muy segura ante los programas maliciosos, esa seguridad conlleva a que los administradores de centros de datos se especialicen en el dominio de software libre como tal, debido a que en la consigna de software libre es de solo incluir software debidamente calificado en base a las cuatro libertades del software libre. Esta situación complica la administración para los administradores del centro de datos como el del GADT que frecuentemente sufre de cambios de personal por la coyuntura política y cambios de administrador obligada cada 5 años aproximadamente.

Por tal razón mencionada anteriormente el cambio de distribución de GNU/Linux en favor de CentOS es la mejor opción, pensando siempre en la futura administración del centro de datos.

II.5.4 Entornos de Virtualización

Los entornos de virtualización son tecnologías que permiten crear servicios de TI, utilizando los recursos del hardware. Estos entornos permiten distribuir la capacidad de una máquina física entre muchos usuarios o entornos.

Un sistema informático virtual se conoce como "máquina virtual"(VM): a un contenedor de software muy aislado con un sistema operativo y una aplicación en su interior. Cada VM autónoma es completamente independiente. La instalación de varias máquinas virtuales en una sola computadora permite que varios sistemas operativos y aplicaciones se ejecuten en un solo servidor físico.

La virtualización se basa en software para simular la funcionalidad del hardware y crear un sistema informático virtual. Esto permite a las organizaciones de TI ejecutar más de un sistema virtual, y múltiples sistemas operativos y aplicaciones, en un solo servidor. Los beneficios resultantes incluyen economías de escala y mayor eficiencia.

Una fina capa de software llamada hipervisor desacopla las máquinas virtuales del host y asigna dinámicamente los recursos informáticos a cada máquina virtual según sea necesario.

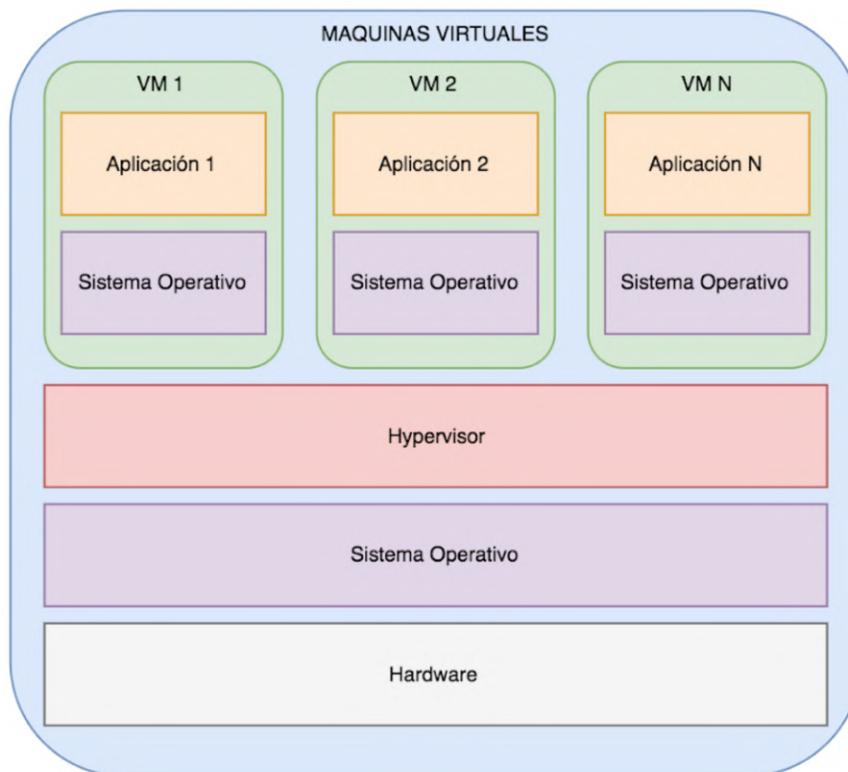


Figura II.7: Entornos de virtualización

La virtualización es el proceso de crear una representación virtual o basada en software de algo, como aplicaciones, servidores, almacenamiento y redes virtuales. Es la forma más eficaz de reducir los gastos de TI a la vez que aumenta la eficiencia y la agilidad para empresas de todos los tamaños.

II.5.4.1 Beneficios de la virtualización

La virtualización puede aumentar la agilidad, la flexibilidad y la escalabilidad de las tecnologías de información además que genera importantes ahorros de costos. Mayor movilidad de la carga de trabajo, mayor rendimiento y disponibilidad de recursos, operaciones automatizadas: todos son beneficios de la virtualización que hacen que la TI sea más simple de administrar y menos costosa de poseer y operar. Los beneficios adicionales incluyen:

- Reducción de costos operativos y de capital.

- Tiempo de inactividad minimizado o eliminado.
- Mayor productividad, eficiencia, agilidad y capacidad de respuesta de TI.
- Aprovisionamiento más rápido de aplicaciones y recursos.
- Mayor continuidad empresarial y recuperación ante desastres.
- Gestión simplificada del centro de datos.
- Disponibilidad de un verdadero centro de datos definido por software.

Debido a las limitaciones de los servidores x86, muchas organizaciones de TI implementan varios servidores, cada uno operando a una fracción de su capacidad, para mantenerse al día con las altas demandas actuales de almacenamiento y procesamiento.

II.5.4.2 Propiedades de la virtualización

Las máquinas virtuales tienen las siguientes características, que ofrecen varios beneficios.

- Fraccionamiento.
 - Ejecutan varios sistemas operativos en una máquina física.
 - Dividen los recursos del sistema entre máquinas virtuales.
- Aislamiento.
 - Proporciona aislamiento de fallas y seguridad a nivel de hardware.
 - Conserva el rendimiento con controles de recursos avanzados.
- Encapsulamiento.
 - Guarda todo el estado de una máquina virtual en archivos.
 - Movimiento de máquinas virtuales tan fácilmente como mover y copiar archivos.
- Independencia de hardware.

- Aprovisionamiento o migración de cualquier máquina virtual a cualquier servidor físico.

II.5.4.3 Tipos de virtualización

Virtualización de servidores La virtualización de servidores permite que varios sistemas operativos se ejecuten en un solo servidor físico como máquinas virtuales altamente eficientes y con beneficios que incluyen:

- Mayor eficiencia de TI.
- Costos operativos reducidos.
- Implementación de cargas de trabajo más rápida.
- Mayor rendimiento de la aplicación.
- Mayor disponibilidad del servidor.
- Se elimina la expansión y la complejidad de los servidores.

Virtualización de redes

Al reproducir completamente una red física, la virtualización de red permite que las aplicaciones se ejecuten en una red virtual como si se estuvieran ejecutando en una red física, pero con mayores beneficios operativos y toda la independencia de hardware de la virtualización. (La virtualización de red presenta dispositivos y servicios de red lógicos (puertos lógicos, conmutadores, enrutadores, cortafuegos, equilibradores de carga, VPN y más) para cargas de trabajo conectadas).

Virtualización de escritorio

La implementación de escritorios como un servicio administrado permite a las organizaciones de TI responder más rápidamente a las necesidades cambiantes del lugar de trabajo y las oportunidades emergentes. Los escritorios y aplicaciones virtualizados también se pueden

entregar rápida y fácilmente a sucursales, empleados subcontractados y en el extranjero, y trabajadores móviles que utilizan tabletas iPad y Android.

Virtualización frente a computación en la nube

Aunque son tecnologías igualmente interesantes, la virtualización y la computación en la nube no son intercambiables. La virtualización es un software que hace que los entornos informáticos sean independientes de la infraestructura física, mientras que la computación en la nube es un servicio que ofrece recursos informáticos compartidos (software y / o datos) a pedido a través de Internet. Como soluciones complementarias, las organizaciones pueden comenzar por virtualizar sus servidores y luego pasar a la computación en la nube para lograr una agilidad y un autoservicio aún mayores.

II.5.4.4 VMware

VMware es una plataforma de Virtualización por software que simula un sistema físico (un ordenador, un hardware) con unas características de hardware determinadas. Cuando se ejecuta el programa (simulador), proporciona un ambiente de ejecución similar a todos los efectos a un ordenador físico (excepto en el puro acceso físico al hardware simulado), con CPU (puede ser más de una), BIOS, tarjeta gráfica, memoria RAM, tarjeta de red, sistema de sonido, conexión USB, disco duro (pueden ser más de uno), etc.

Un virtualizador por software permite ejecutar (simular) varios ordenadores (sistemas operativos) dentro de un mismo hardware de manera simultánea, permitiendo así el mayor aprovechamiento de recursos. No obstante, y al ser una capa intermedia entre el sistema físico y el sistema operativo que funciona en el hardware emulado, la velocidad de ejecución de este último es menor, pero en la mayoría de los casos suficiente para usarse en entornos de producción.

VMware es similar a su homólogo Virtual PC, aunque existen diferencias entre ambos que afectan a la forma en la que el software interactúa con el sistema físico. El rendimiento del

sistema virtual varía dependiendo de las características del sistema físico en el que se ejecute, y de los recursos virtuales (CPU, RAM, etc.) asignados al sistema virtual.

Mientras que VirtualPC emula una plataforma x86, VMware la virtualiza, de forma que la mayor parte de las instrucciones en VMware se ejecutan directamente sobre el hardware físico, mientras que en el caso de Virtual PC se traducen en llamadas al sistema operativo que se ejecuta en el sistema físico.

II.5.4.4.1 Photon OS

Photon OS es un sistema operativo Linux minimalista de código abierto de VMware que está optimizado para plataformas de computación en la nube, implementaciones de VMware vSphere y aplicaciones nativas de la nube.

Photon OS es un host contenedor de Linux optimizado para vSphere y plataformas de computación en la nube como Amazon Elastic Compute y Google Compute Engine. Como sistema operativo liviano y extensible, Photon OS funciona con los formatos de contenedor más comunes, incluidos Docker, Rocket y Garden. Photon OS incluye un sistema de gestión del ciclo de vida basado en paquetes y compatible con yum llamado tdnf.

Cuando se utiliza con entornos y herramientas de desarrollo como VMware Fusion, VMware Workstation y entornos de tiempo de ejecución de producción (vSphere, vCloud Air), Photon OS le permite migrar sin problemas aplicaciones basadas en contenedores del desarrollo a la producción. Con un tamaño reducido y tiempos de arranque y ejecución rápidos, Photon OS está optimizado para la computación en la nube y las aplicaciones en la nube.

II.5.4.4.2 Versiones de Photon OS

Photon OS consta de una versión mínima y una versión completa.

La versión mínima de Photon OS es un entorno de ejecución de host de contenedor liviano que es adecuado para administrar y alojar contenedores. La versión mínima contiene el paquete y la

funcionalidad suficientes para administrar y modificar contenedores sin dejar de ser un entorno de ejecución rápida. La versión mínima está lista para trabajar con electrodomésticos.

La versión para desarrolladores de Photon OS incluye paquetes adicionales para ayudarlo a personalizar el sistema y crear aplicaciones en contenedores. Para los contenedores en ejecución, la versión para desarrolladores es excesiva. La versión del desarrollador le ayuda a crear, desarrollar, probar y empaquetar una aplicación que ejecuta un contenedor.

Proxmox VE es una plataforma de administración de servidores de código abierto para la virtualización de su empresa. Integra estrechamente el hipervisor KVM y LXC, el almacenamiento definido por software y la funcionalidad de red en una única plataforma. Con la interfaz de usuario integrada basada en web, puede administrar fácilmente máquinas virtuales y contenedores, clústeres de alta disponibilidad o las herramientas integradas de recuperación ante desastres con facilidad.

Las características de clase empresarial y un enfoque 100% basado en software hacen de Proxmox VE la elección perfecta para virtualizar su infraestructura de TI, optimizar los recursos existentes y aumentar la eficiencia con un gasto mínimo. Puede virtualizar fácilmente incluso las cargas de trabajo de aplicaciones de Linux y Windows más exigentes, y escalar dinámicamente la informática y el almacenamiento a medida que aumentan sus necesidades, lo que garantiza que su centro de datos se ajuste al crecimiento futuro.

II.5.4.5 Proxmox

Computación, redes y almacenamiento en una sola solución.

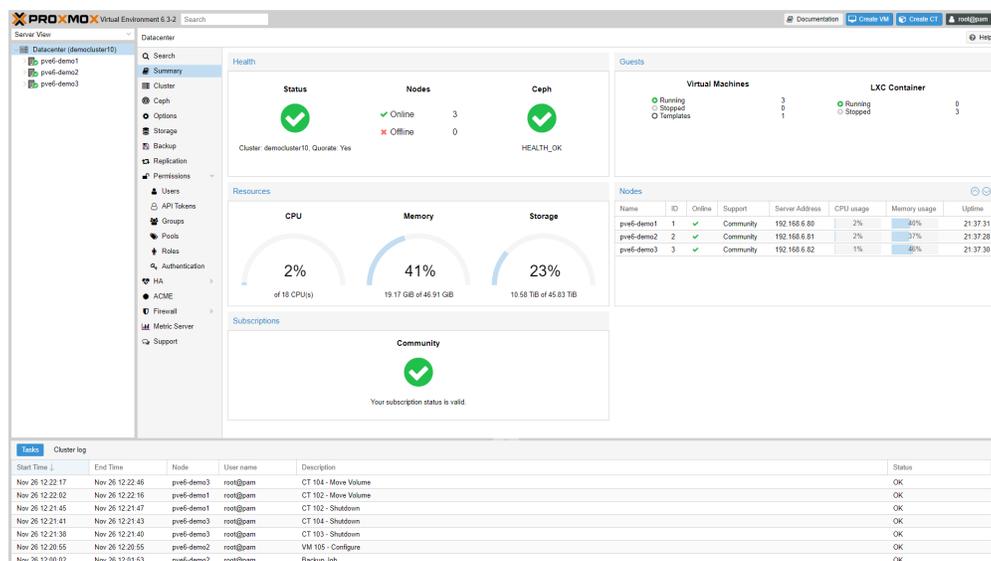


Figura II.8: Entorno de virtualización Proxmox

II.5.4.5.1 Características

Proxmox VE es una potente plataforma de virtualización de servidores de código abierto para administrar dos tecnologías de virtualización: KVM (máquina virtual basada en kernel) para máquinas virtuales y LXC para contenedores, con una única interfaz basada en web. También integra herramientas listas para usar para configurar alta disponibilidad entre servidores, almacenamiento definido por software, redes y recuperación ante desastres.

1. Tecnologías de virtualización.
 - a) KVM.
 - b) Qemu.
 - c) Contenedores LXC.
2. Interfaz de Administración.
3. Clúster de Alta disponibilidad.
4. Red.
5. Almacenamiento.

6. Copias de Respaldo.

7. Cortafuegos.

II.5.4.6 Docker Swarm

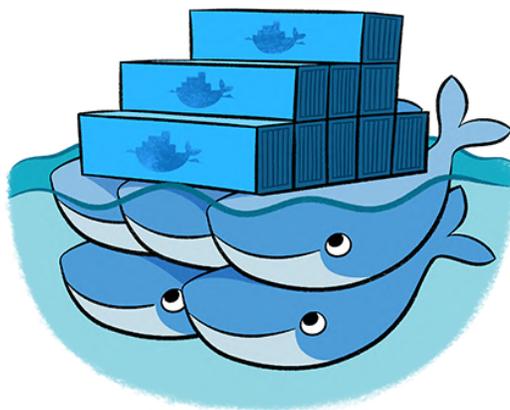


Figura II.9: Docker Swarm

Docker Swarm es el motor de agrupación en contenedores, para cualquier servicio o software que funcione con contenedores con Docker. Se ejecuta de manera aislada cualquier aplicación o servicios en una arquitectura de micro-servicios distribuidos en varios nodos.

Al igual que las tecnologías de virtualización de sistemas operativos, esta plataforma de contenedores tiene sus ventajas y desventajas como:

II.5.4.6.1 Ventajas Docker Swarm

- Facilidad de uso.
- Arquitectura en base a nodos para replicar servicios.
- Seguro por defecto debido al encapsulamiento de aplicaciones.
- Compatibilidad con versiones anteriores de componentes existentes.

- Tecnología con una amplia comunidad.

II.5.4.6.2 Desventajas Docker Swarm

- Tecnológica nueva y con documentación escasa.
- Funciones limitadas.
- Interfaz de administración poco amigable.

II.5.5 Orquestación de servicios

La orquestación de servicios es la configuración, gestión y coordinación automatizadas de los sistemas informáticos, las aplicaciones y los servicios. Ayuda a la TI a gestionar con mayor facilidad las tareas complejas y los flujos de trabajo.

Los equipos de TI deben gestionar muchos servidores y aplicaciones, así que no se puede hacer de forma manual. Cuanto más complejo sea un sistema de TI, más difícil será gestionar todos los factores que intervienen. La necesidad de combinar múltiples tareas automatizadas y sus configuraciones en los grupos de sistemas o máquinas es cada vez mayor. Ahí es donde interviene la orquestación de servicios.

Si bien la automatización y la orquestación son conceptos diferentes, existe cierta relación entre ellos. La automatización permite que su empresa sea más eficiente al reducir o reemplazar la interacción humana por los sistemas de TI y al utilizar, en su lugar, sistemas de software para realizar las tareas, lo cual reduce los costos, la complejidad y los errores.

En general, la automatización implica automatizar una sola tarea. Esto difiere de la orquestación de servicios, la cual implica automatizar un proceso o un flujo de trabajo que incluye muchos pasos en varios sistemas diferentes. Cuando comienza a incorporar la automatización a sus procesos, puede orquestarlos para que se ejecuten automáticamente.

La orquestación de la TI también le permite mejorar y optimizar los procesos y los flujos de trabajo que se ejecutan con frecuencia, los cuales admiten un enfoque de DevOps y ayudan a su equipo a implementar aplicaciones con mayor rapidez.

Puede utilizar la orquestación de servicios para automatizar los procesos de TI, como la implementación de servidores, la gestión de incidentes, la orquestación de la nube, la gestión de bases de datos, la orquestación de aplicaciones y muchas otras tareas y flujos de trabajo.

II.5.6 Blocky



Figura II.10: Blocky

Blocky es un proxy DNS y un bloqueador de anuncios para la red local escrito en Go con las siguientes características:

Bloqueo Bloqueo de consultas de DNS con listas externas (bloqueo de anuncios, malware) y listas blancas.

- Definición de listas blancas y negras por grupo de clientes (niños, dispositivos domésticos inteligentes, etc.).
- Recarga periódica de listas blancas y negras externas.

- Bloqueo de dominio de solicitud, respuesta CNAME (inspección profunda de CNAME) y direcciones IP de respuesta (contra listas de IP).

Configuración de DNS avanzada No solo es un bloqueador de anuncios.

- Resolución DNS personalizada para ciertos nombres de dominio.
- Reenvío condicional al servidor DNS externo.
- Los resolutores ascendentes se pueden definir por grupo de clientes.

Rendimiento Mejora la velocidad y el rendimiento en la red.

- Almacenamiento en caché personalizable de respuestas de DNS para consultas.
- Precarga y almacenamiento en caché de consultas de uso frecuente.
- Usando múltiples resolutores externos simultáneamente.
- Huella de memoria reducida.

Varios protocolos Admite protocolos DNS modernos.

- DNS sobre UDP y TCP
- DNS sobre HTTPS (también conocido como DoH)
- DNS sobre TLS (también conocido como DoT)

Seguridad y privacidad Comunicación segura.

- Admite extensiones de DNS modernas: DNSSEC, eDNS y demás.
- Listas de bloqueo configurables gratuitas: sin filtros ocultos, etc.
- Proporciona un punto final de DoH.
- Utiliza resolvedores ascendentes aleatorios de la configuración: aumenta su privacidad a través de la distribución de su tráfico DNS a través de múltiples proveedores.

- Blocky NO recopila datos de usuario, telemetría, estadísticas, etc.

II.5.7 Proceso Unificado (UP)

El Proceso Unificado(UP) es un método de desarrollo de software ágil, en el que el ciclo de vida de un proyecto, o el desarrollo de software, se divide en cuatro fases. Varias actividades tienen lugar durante estas fases: modelado, análisis y diseño, implementación, prueba y aplicación.

El Proceso Unificado (UP) es iterativo, lo que significa que se repite; y ágil. Iterativo porque todas las actividades centrales del proceso se repiten a lo largo del proyecto. El proceso es ágil porque se pueden ajustar varios componentes y las fases del ciclo se pueden repetir hasta que el software cumpla con los requisitos y objetivos.

El proceso, tal como se visualiza en la imagen de este artículo, debe verse desde dos dimensiones. En primer lugar, está la dimensión temporal, representada por el eje horizontal. La dimensión de tiempo se expresa en términos de fases y ciclos, iteraciones e hitos. El eje vertical es la dimensión del proceso. Esta dimensión representa el aspecto estático del proceso y se describe en términos de actividades, artefactos, trabajadores y flujo de trabajo.

II.5.7.1 Dimensión de tiempo

La dimensión temporal significa la organización dinámica del proceso a lo largo del tiempo. El ciclo de vida del software se divide a su vez en ciclos. Cada ciclo corresponde, por ejemplo, a un período en el que se está trabajando en una nueva generación de un producto. El Proceso Unificado (UP) divide el desarrollo en cuatro fases consecutivas:

- Fase de inicio.
- Fase de elaboración.

- Fase de construcción.
- Fase de transición.

Cada fase finaliza con un hito. Un hito es un momento en el que se deben tomar decisiones de importancia crítica. Para poder tomar esas decisiones, los objetivos deben haberse cumplido. Por ejemplo, un hito de las dos primeras fases es el progreso del caso de uso. Un caso de uso es una descripción del comportamiento de un sistema y describe quién puede hacer qué usando un sistema. Este es un componente importante en el desarrollo del proyecto. Como también se puede ver en la visualización de UP, las pruebas ya comienzan en la primera fase. Normalmente, un producto ya tendrá que estar terminado para entonces. Eso es porque se trata de prototipos y modelos de prueba.

II.5.7.1.1 Fase 1: inicio

Durante la primera fase, se determinan la idea básica y la estructura del proyecto. En esta fase, el equipo se reúne periódicamente para determinar la necesidad del proyecto, pero también su viabilidad e idoneidad. La viabilidad e idoneidad también incluyen los costos esperados y los medios necesarios para completar el proyecto después de que se haya dado luz verde.

Según el proyecto, el resultado de la primera fase podría ser:

- Una declaración de visión.
- Primer caso de uso (20 % completado).
- Resultados de la investigación de mercado.
- Pronóstico financiero.
- Evaluación de riesgos.
- Plan de proyecto.
- Modelo corporativo o de negocio.

- Prototipos.

Luego, los resultados deben evaluarse de acuerdo con varios criterios:

- ¿Se incluyeron todas las partes interesadas y están todas de acuerdo?
- ¿Son fiables los requisitos del desarrollo?
- ¿Son creíbles los costos? ¿Cuáles son las prioridades y los riesgos?

II.5.7.1.2 Fase 2: elaboración

Durante la fase de elaboración, se evalúan y analizan los requisitos del sistema y su arquitectura requerida. Aquí es donde el proyecto comienza a tomar forma. El objetivo de la fase de elaboración es analizar productos y sentar las bases para la arquitectura futura. Los resultados de la fase de elaboración incluyen:

- Caso de uso (80% completado).
- Descripción de la arquitectura factible.
- Plan de desarrollo del proyecto.
- Prototipos para afrontar riesgos.
- Manual de usuario.

Criterios para los resultados:

- ¿Es estable la arquitectura?
- ¿Se están abordando riesgos importantes?
- ¿El plan de desarrollo es lo suficientemente detallado y preciso?
- ¿Están todas las partes interesadas de acuerdo con el diseño actual?
- ¿Son aceptables los gastos?

II.5.7.1.3 Fase 3: construcción

En la fase de construcción del Proceso Unificado (UP), el sistema de software se construye en su totalidad. El énfasis está en el desarrollo de componentes y otras características del sistema. La mayor parte de la codificación también tiene lugar en esta fase. En este proceso de producción, el énfasis está en la gestión de costos y medios, así como en asegurar la calidad. Los resultados de la fase de producción incluyen:

- Sistema de software completamente completo.
- Manual de usuario.

Se evaluará de acuerdo con:

- ¿Es el producto lo suficientemente estable y completo para su uso?
- ¿Están todas las partes interesadas / usuarios listos para la transición al uso del producto?
- ¿Están todavía en buen estado todos los gastos y medios?

II.5.7.1.4 Fase 4: transición

El objetivo de la fase de transición es transferir el producto a su nuevo usuario. Tan pronto como el usuario comienza a utilizar el sistema, casi siempre surgen problemas que requieren que se realicen cambios en el sistema. Sin embargo, el objetivo es garantizar una transición positiva y fluida para el usuario. Resultados y actividades en la última fase:

- Prueba beta.
- Conversión de bases de datos de usuarios existentes.
- Formación de nuevos usuarios.
- Despliegue del proyecto a marketing y distribución.

Las aportaciones de los nuevos usuarios deberían guiar la evaluación aquí.

II.5.7.2 Dimensión del proceso

Las diversas fases relacionadas con el desarrollo de sistemas de software ahora están claras. Como en cualquier otro proceso, el UP describe quién hace qué, dónde y cuándo. El quién en este proceso es el empleado que participa activamente en la construcción del sistema. Qué se refiere a algo concreto, un dato. Estos artefactos pueden adoptar muchas formas, por ejemplo, la de un caso de usuario o un prototipo.

Las diversas fases ya indican las diversas actividades involucradas en el desarrollo de un sistema. A continuación, se ofrece una explicación más detallada de las actividades principales.

II.5.7.2.1 Modelado corporativo

Uno de los problemas en el uso de sistemas técnicos es que el sistema y el usuario no pueden comunicarse correctamente. Esto conduce a la ineficiencia en múltiples áreas. Por ejemplo, la entrada que recibe el desarrollador del usuario no se utiliza adecuadamente para el desarrollo de la generación de sistemas. El Proceso Unificado (UP) resuelve en parte este problema creando un lenguaje universal y ofreciendo procesos.

II.5.7.2.2 Requisitos

El objetivo de los requisitos es describir qué debería hacer el sistema y cómo debería funcionar. Tanto el usuario como el desarrollador deben acordar los requisitos descritos en la primera fase. Todo está incluido en un documento de visión. Después de eso, se desarrolla un caso de uso.

II.5.7.2.3 Análisis y diseño

El objetivo del análisis y diseño es mostrar cómo se realiza el sistema en la fase de implementación. Debe cumplir con todos los requisitos, ser robusto y ejecutar todas sus tareas como se describe en el caso de uso. Este diseño de modelo funciona como un modelo para el resto del proceso.

II.5.7.2.4 Implementación

La implementación se encuentra en todo el Proceso Unificado (UP), como en cualquier otra actividad, pero también es una de las disciplinas de ingeniería del modelo. El objetivo de la implementación es construir el sistema completo. Aquí es donde se prueban y lanzan los componentes.

II.5.7.2.5 Prueba

El objetivo de las pruebas es verificar la correcta integración de todos los componentes y el software. La fase de prueba también es donde se identifican y resuelven los defectos. Las pruebas no solo ocurren en la fase de prueba. El proceso unificado (UP) es iterativo, por lo que las pruebas se realizan a lo largo del proyecto.

Las pruebas se llevan a cabo en tres dimensiones:

- Fiabilidad.
- Funcionalidad.
- Gestión de aplicaciones y rendimiento del sistema.

II.5.7.2.6 Aplicación

El objetivo de aplicar un sistema es, naturalmente, lanzar con éxito un sistema de software y permitir al usuario trabajar con el nuevo sistema. Incluye muchas actividades descritas en la fase de transición 4, que incluyen:

- embalaje.
- Distribución.
- Instalación.
- Ayuda y asistencia.
- Pruebas beta.

- Migración de datos.
- Aceptación.

II.6 Aplicación de la metodología

La metodología usada para el desarrollo de este componente es Proceso Unificado, que al finalizar se hará visible en un entregable como solución de los problemas a reducir.

Esta metodología sera útil para definir las etapas del desarrollo del componente en base a las actividades.

Siendo una metodología orientada al desarrollo de software que contempla el lenguaje UML. Para este proyecto la metodología propuesta solo servirá para mostrar la arquitectura necesaria de la armonía de los equipos de computación y servicios del Centro de Datos.

II.6.1 Especificación de requerimientos de configuración

Para este proceso de la metodología se tomara como documento guía, el estándar de IEEE 830 que usualmente se usa para la especificación de requisitos de software.

En este caso se usara para describir la especificación de requisitos de configuración para el producto del presente proyecto.

II.6.1.1 Descripción General

II.6.1.1.1 Perspectiva del Producto

Implantación de una nueva arquitectura tecnológica de servicios en el centro de datos, que permitirá el desempeño eficiente en sus tareas administrativas a los funcionarios del GADT.

II.6.1.1.2 Funciones del Producto

Al aplicar la reestructuración de los servicios en el centro de datos, obtendremos servicios tecnológicos estables y conexión constante a los diferentes sistemas informáticos mediante internet.

II.6.1.1.3 Características de los Usuarios

Operadores de sistemas

Estos usuarios en su mayoría son funcionarios públicos como profesionales y técnicos. De tal modo que en su mayoría depende de los servicios brindados por el centro de datos.

Administradores del centro de datos

Estos usuarios tienen conocimientos sólidos sobre redes, conocimientos básicos en servidores, conocimientos básicos en el sistema operativo GNU/Linux y conocimiento del sistema de la red del GADT tanto topología física y topología lógica.

Usuarios externos

Estos usuarios tienen conocimientos en el manejo de dispositivos conectados a internet, para poder consultar información acerca del GADT.

II.6.1.1.4 Restricciones

No se cuenta con equipos de comunicación y computación de última tecnología, es más los equipos en los que se aplicara el producto data del año 2009.

De la misma manera no se cuenta con la documentación técnica inicial acerca de la arquitectura del centro de datos en sus diferentes componentes. Situación que tocara realizar toda esta documentación.

II.6.1.1.5 Suposiciones y Dependencias

- Se cuenta con el hardware necesario para la investigación del proyecto.

- El personal encargado del centro de datos apoya de manera constante y oportuna en el desarrollo del proyecto.
- El equipo cuenta con las herramientas necesarias para realización de las pruebas.

II.6.1.1.6 Lista de requerimientos de configuración

1. Utilizar la red institucional para conectarse a la red internet de forma correcta y eficaz.
2. Utilizar los sistemas informáticos institucionales mediante la red intranet.
3. Acceder a las aplicaciones de información y socialización mediante intranet e internet.
4. Utilizar el sistema de Avance Físico y Financiero de Proyectos (SIGAP).
5. Utilizar el sistema de Planes operativos y avances (SIGRE).
6. Utilizar el sistema de partidas presupuestarias (SIGEP).
7. Utilizar el sistema de custodia de activos (Activos Fijos).
8. Utilizar el sistema de custodia de vehiculos (VEAF).
9. Utilizar el sistema de insumos y compras menores(Almacenes).
10. Utilizar el sistema de la contraloría.
11. Utilizar el sistema de Recursos Humanos (KARINA).

II.6.1.2 Modelo de casos de uso del negocio

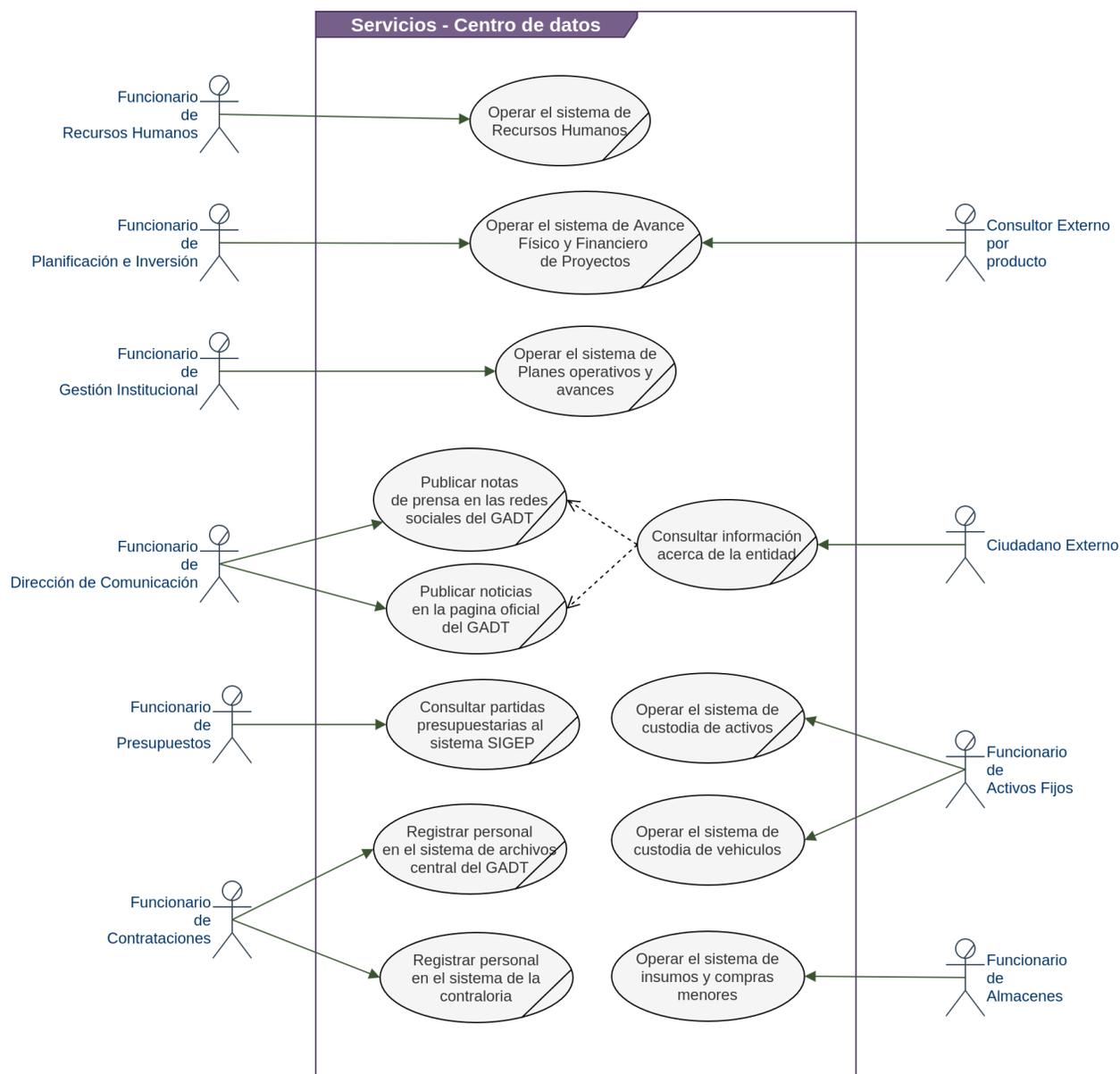


Figura II.11: Modelo de casos de uso del negocio

II.6.2 Análisis y situación actual

Previo a la fase de análisis, se recopiló la información de los activos tangibles e intangibles, para luego analizar todos los servicios que serán reestructurados por la nueva infraestructura

tecnológica a implementar.

II.6.2.1 Arquitectura de Redes del GADT

las arquitectura de redes utiliza una estructura y conjuntos básicos de relaciones entre los diferentes dispositivos eléctricos/electrónicos como :

- Las estaciones terminales de red inalámbrica.
- sistemas de cómputo.
- Switchs de red.
- Balanceadores de red.
- Firewall.
- Proxies.

II.6.2.1.1 Red de Internet ISP

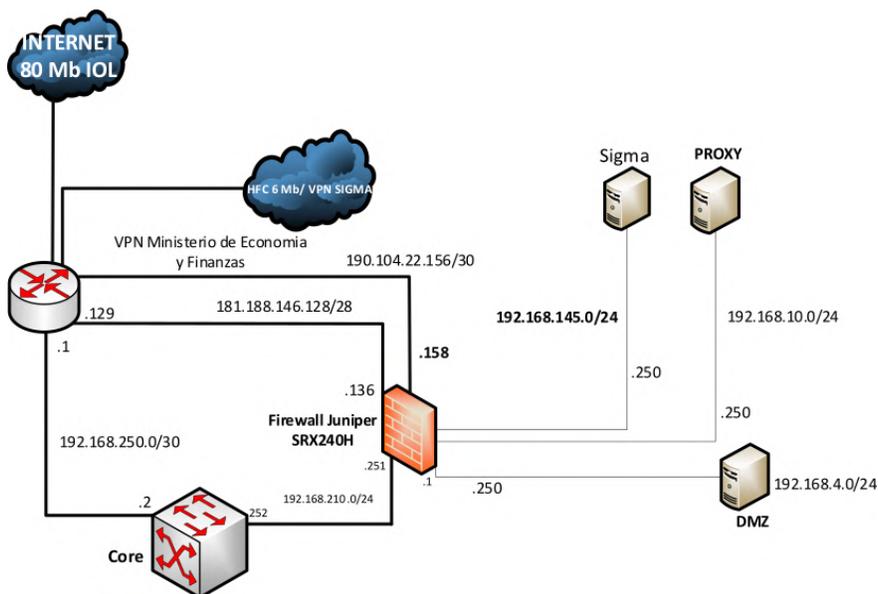


Figura II.12: Red de Internet ISP

II.6.2.1.2 Red de distribución de servicios a las diferentes oficinas

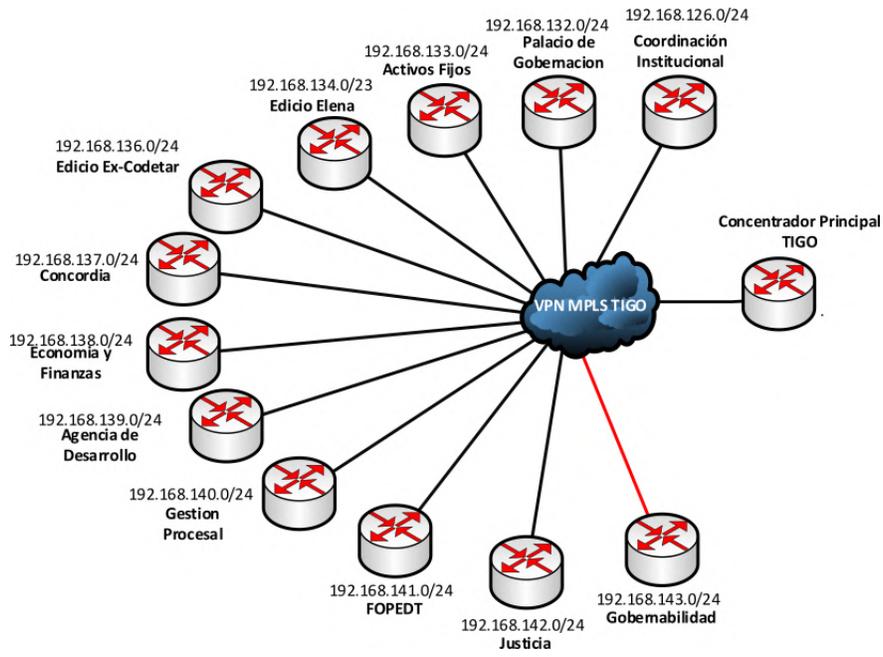


Figura II.13: Red de distribución de servicios a las diferentes oficinas

II.6.2.1.3 Red de distribución de intranet por medio inalámbrico

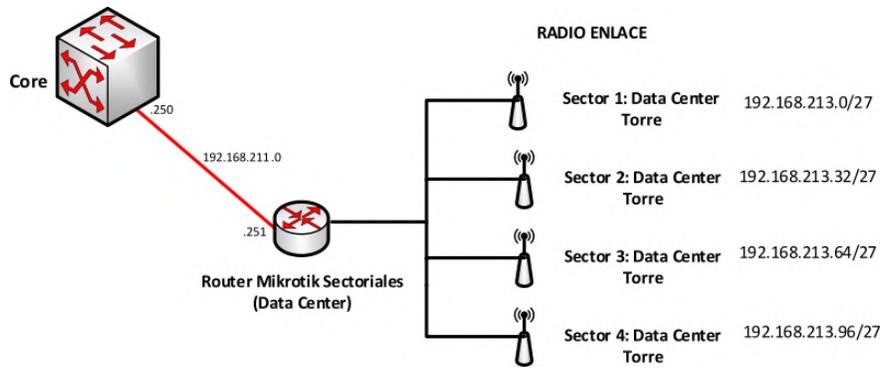
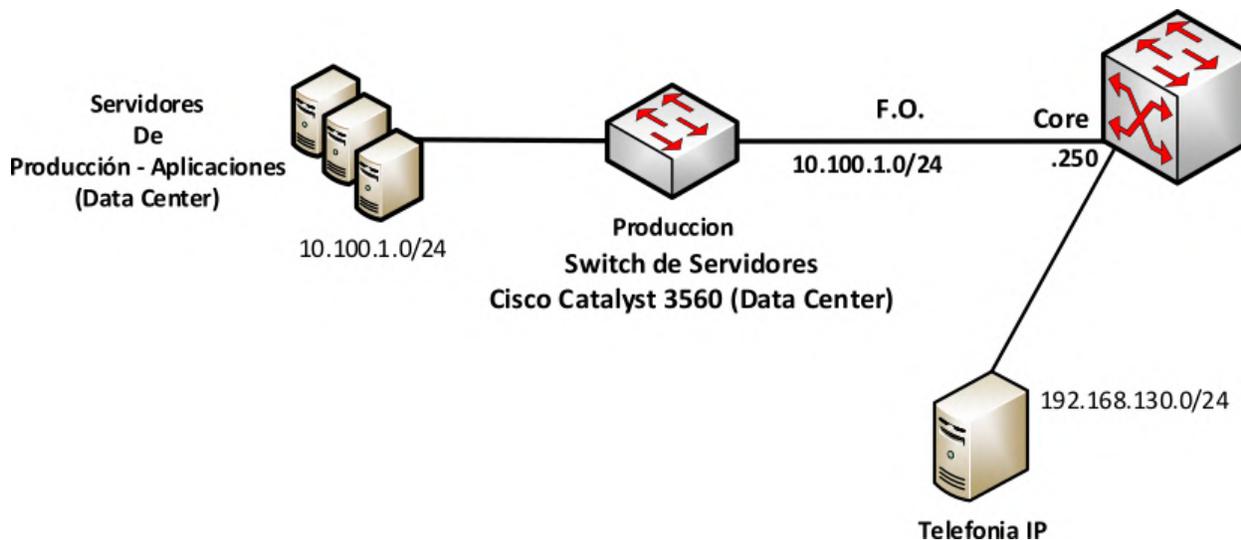


Figura II.14: Red de distribución de intranet por medio inalámbrico

II.6.2.1.4 Red de la sala de computo

Figura II.15: Red de la sala de computo



II.6.2.2 Activos Tangibles

Todos los servidores a continuación descritos en su mayoría presentan sobre esfuerzos de uso de recursos ante las peticiones concurrentes de los clientes. Presentan des-actualización de tecnologías instaladas lo que frena el escalado de cada servicio. También presentan un alto acople de tecnologías dependientes para el funcionamiento de los servicios, debido a que en el mismo servidor se encuentran instaladas los gestores de base de datos, sistemas de despliegue de aplicativos en la red.

II.6.2.2.1 Detalle de equipos de computación

Tabla II.5: Relevamiento de equipos de computación

#	MODELO	PROCESADOR	RAM	HDD	SISTEMA OPERATIVO
1	DELL PE 1950	Intel Xeon 5130 @2.00GHz	1Gbx6 DDR2 FB-DIMM	2HDD x 73GB 10000RPM	Windows Server 2003
2	DELL PE 1950	Intel Xeon 5130 @2.00GHz	1Gbx4 DDR2 FB-DIMM	2HDD x 73GB 10000RPM	VMware ESX 5.5
3	Dell PE 1950	Intel Xeon 5130 @2.00GHz	1Gbx4 DDR2 FB-DIMM	2HDD x 73GB 10000RPM	Red Hat Enterprise 4
4	Dell PE 1950	Intel Xeon 5130 @2.00GHz	1Gbx4 DDR2 FB-DIMM	2HDD x 73GB 10000RPM	VMware ESX 5.5
5	Cisco UCS C240 M4	Intel Xeon E5-2680 v3 @2.50GHz	16Gbx4 DDR4 DIMM	4 HDD x 1Tb 7200Rpm	VMware ESXi 7.0
6	HP Proliant DL 380 G6	Intel Xeon X5550 @2.67GHz	2Gbx7 DDR2 DIMM	2HDD x 146GB 10000RPM	VMware ESX 5.5
<i>Continúa en la siguiente página</i>					

#	MODELO	PROCESADOR	RAM	HDD	SISTEMA OPERATIVO
7	Dell PE 1950	Intel Xeon 5130 @2.00GHz	1Gbx4 DDR2 FB-DIMM	2HDD x 73GB 10000RPM	Red Hat Enterprise 4
8	Dell PE 1955 blade #1	Intel Xeon 5130 @2.00GHz	1Gbx6 DDR2 FB-DIMM	2HDD x 73GB 7200RPM	Red Hat Enterprise 4
9	Dell PE 1955 blade #2	Intel Xeon 5130 @2.00GHz	1Gbx6 DDR2 FB-DIMM	2HDD x 73GB 7200RPM	Windows Server 2003
10	Dell PE 1955 blade #3	Intel Xeon 5130 @2.00GHz	1Gbx6 DDR2 FB-DIMM	2HDD x 73GB 7200RPM	Red Hat Enterprise 4
11	Dell PE 1955 blade #4	Intel Xeon 5130 @2.00GHz	1Gbx6 DDR2 FB-DIMM	2HDD x 73GB 7200RPM	Debian 8
12	Dell PE 1955 blade #5	Intel Xeon 5130 @2.00GHz	1Gbx6 DDR2 FB-DIMM	2HDD x 73GB 7200RPM	Windows Server 2003
13	Dell PE 2900	Intel Xeon 5160 @3.00GHz	1Gbx4 DDR2 FB-DIMM	8HDD x 73GB 10000RPM	VMware ESX 4.1
<i>Continua en la siguiente pagina</i>					

#	MODELO	PROCESADOR	RAM	HDD	SISTEMA OPERATIVO
14	DELL PE 2900	Intel Xeon 5160 @3.00GHz	1Gb x4 DDR2 FB-DIMM	8HDD x 73GB 10000RPM	Red Hat Enterprise 4

II.6.2.2.2 DELL Power Edge 1950 Server



Figura II.16: Dell PowerEdge 1950 Server

II.6.2.2.3 DELL Power Edge 2900 Server



Figura II.17: Dell PowerEdge 2900

II.6.2.2.4 Cisco UCS C240 M4 Server



Figura II.18: Cisco UCS C240 M4 Server

II.6.2.2.5 HP ProLiant DL380 G6



Figura II.19: HP ProLiant DL380 G6

II.6.2.2.6 DELL Power Edge 1955 Gen 1 blade Server



Figura II.20: Dell PowerEdge 1955 Gen 1 blade Server

II.6.2.3 Servicios de comunicación

Tabla II.6: Relevamiento de servicios de comunicación

#	SERVICIO	TECNOLOGÍAS	Observaciones	ESTADO
1	DNS Externo	BIND 9	El servicio esta implementado con tecnología des-actualizada y contiene muchos parches en su configuración que a la fecha dejo de funcionar debido a fallas de acoplamiento de servicios en el mismo servidor	No Operativo
2	DNS Interno	Bind 9	El servicio al ser obsoleto no permite la configuración de nuevos dominios	Operativo

Continúa en la siguiente pagina

#	SERVICIO	TECNOLOGÍAS	Observaciones	ESTADO
3	Correo	Zimbra 7.2.7 GA Release	El servidor de correos esta implementado en un sistema operativo de escritorio y ademas el software de zimbra tiene problemas de antivirus, spam y directorio de correos	Operativo
4	Dominio y LDAP	-	No implementado	No operativo
5	Almacenamiento en la nube	-	No implementado	No operativo
6	Proxy	Squid 4	Estable	Operativo
7	Pagina Web Gobernación	- GNU/Linux - PHP 5.6 - MySql 5	El servidor colapsa con la información almacenada en el servidor, ademas en el mismo servidor se encuentra sel servicio de base de datos	Operativo

II.6.2.4 Sistemas administrativos

Debido a que todos los sistemas y servicios de la entidad pertenecen a las diferentes unidades. Se procedió a tomar la nomenclatura de activos intangibles a los servicios que se mencionaran a continuación:

Tabla II.7: Relevamiento de sistemas administrativos

#	SERVICIO	TECNOLOGÍAS	Observaciones	ESTADO
1	RRHH	<ul style="list-style-type: none"> - Windows Server 2003 - .Net framework 4.0 - MSSQL 	El servicio esta configurado en una maquina virtual con windows 2003 y no tiene un dominio asignado	Operativo
2	Sistema de Gestión y Apoyo a Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> - Windows Server 2003 - .Net framework 4.5 - Oracle 	Esta implementado sobre un servidor virtualizado con escasos recursos el cual presenta fallas de rendimiento y prolongados tiempos de respuestas a los requerimientos	Operativo
3	Sistema Integral de Gestión por Resultados	<ul style="list-style-type: none"> - GNU/Linux - Php 5.5 - Postgresql 	Esta implementado en una maquina virtual de un servidor de escasos recursos y almacenamiento colapsado. Ademas el sistema se encuentra de baja debido a que se daño el disco del servidor	No Operativo

Continua en la siguiente pagina

#	SERVICIO	TECNOLOGÍAS	Observaciones	ESTADO
4	Sistema de Correspondencia de Economía y Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> - GNU/Linux - Php 7.1 - MySql 5.5 	Esta implementado en una maquina de escritorio y sistema operativo de escritorio, siendo así que ocupa espacio y bajo rendimiento ante las peticiones concurrentes	Operativo
5	Sistema de Gestión y Control de Vehículos	<ul style="list-style-type: none"> - GNU/Linux - php 7.3 - MariaDb 10 	Se encuentra desplegado en un servidor con sistema operativo RHEL 4, el cual demuestra advertencias en el procesador por excesivo consumo de recursos de las diferentes aplicaciones	Operativo
6	Sistema de Gestión de Almacenes	<ul style="list-style-type: none"> - GNU/Linux - php 5.6 - MySql 5.5 	El servicio esta con las tecnologías obsoletas y comparte recursos tecnológicos con las demás aplicaciones	Operativo

II.6.2.5 Diagnostico

Para el diagnostico se ha seleccionado la representación escalonada o por fases del modelo CMMI, tal decisión se tomo en base a que no se posee información correspondiente acerca de los procesos de mejoramiento continuo del data center. En este sentido se vio la necesidad de enfocar las diferentes actividades por realizar de una forma incremental a través de los niveles de CMMI. Se realizó una evaluación interna (basada en el método SCAMPI) para conocer el nivel de madurez en que se encuentra el proceso productivo en estudio.

II.6.2.5.1 Objetivos del diagnostico

Para el presente proyecto, ésta será la principal fuente para obtener información y permitirá estudiar el hecho propuesto en la investigación y analizar adecuadamente el problema planteado mediante los siguientes indicadores.

Tabla II.8: Indicadores en base a CMMI

INDICADOR	VALOR
NI – No Implementado	0
PI – Poco Implementado	1
CI – Casi Implementado	2
TI – Totalmente Implementado	3

Para diagramar los objetivos de la re-estructuración se tomo en cuenta el árbol de objetivos y practicas CMMI.

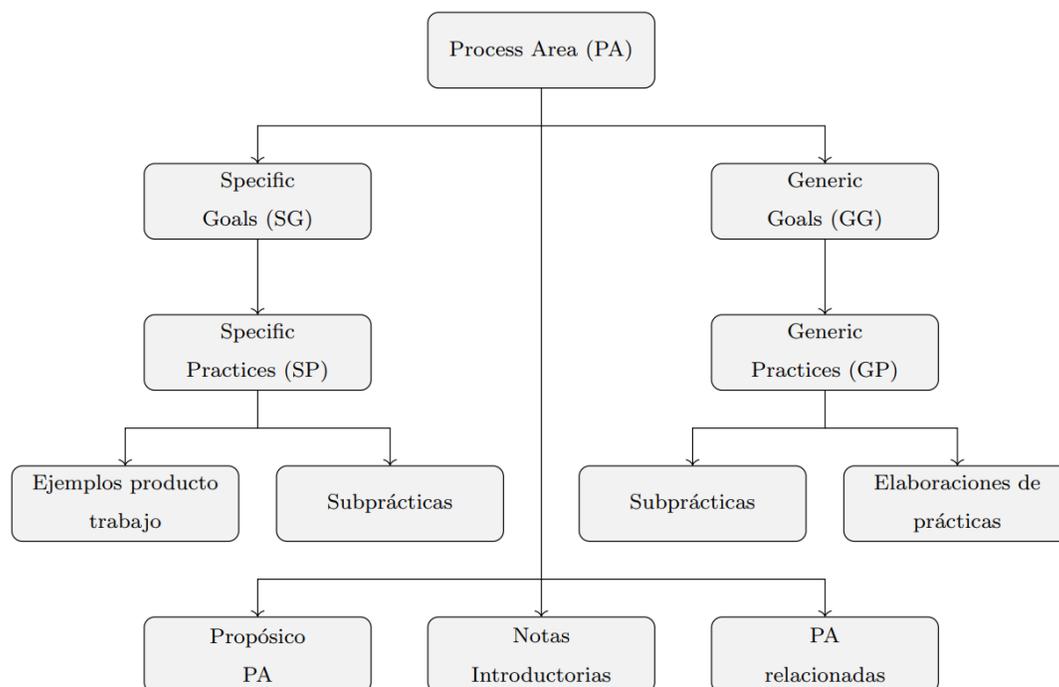


Figura II.21: Esquema del área de proceso CMMI

II.6.2.5.2 Resultados del diagnóstico

Tabla II.9: Diagnóstico de equipos de computación y servicios

SG 1	Infraestructura de Servidores	NI	PI	CI	TI
SP 1.1	Sistemas operativos actualizados		✓		
SP 1.2	Herramientas de inter-conexión entre servidores		✓		
SP 1.3	Entornos de despliegue a medida	✓			
SP 1.4	Servidores de base de datos dedicados	✓			
SP 1.5	Facilidad de mantenimiento adaptativo	✓			
SG 2	Entornos virtuales o instancias de servidor	NI	PI	CI	TI

SP 2.1	Virtualización de tecnologías			✓	
SP 2.2	Plataformas con soporte de contenedores	✓			
SG 3	Servicios de comunicación	NI	PI	CI	TI
SP 3.1	Servicio de nombres de dominio		✓		
SP 3.2	Servicios con protocolos de seguridad		✓		
SP 3.3	Servicios desplegados de forma interna y externa		✓		
SP 3.4	Almacenamiento centralizado	✓			
SP 3.5	Monitoreo de servidores, instancias y servicios	✓			
SG 4	Servicios de Gestión	NI	PI	CI	TI
SP 4.1	Repositorio de desarrollo y sistemas	✓			
SP 4.2	Automatización de despliegue	✓			
SP 4.3	Servicios desplegados de forma independiente	✓			
SP 4.4	Facilidad de mantenimiento adaptativo		✓		
SP 4.5	Adaptación para escalabilidad de servicios		✓		
NI	52.94 % No Implementada				
PI	41.18 % Poco Implementada				
CI	5.88 % Casi Implementada				
TI	00.00 % Totalmente Implementada				

II.6.3 Diseño y planificación

II.6.3.1 Propuesta de distribución de equipos de computación

La re-estructuración propuesta de acuerdo al detalle de equipos con condición de re-acondicionamiento, tales equipos se los re-ubico en dos grupos de equipos de computación que están divididos en columnas que comúnmente denominados “Racks”.

II.6.3.1.1 Rack de Procesamiento

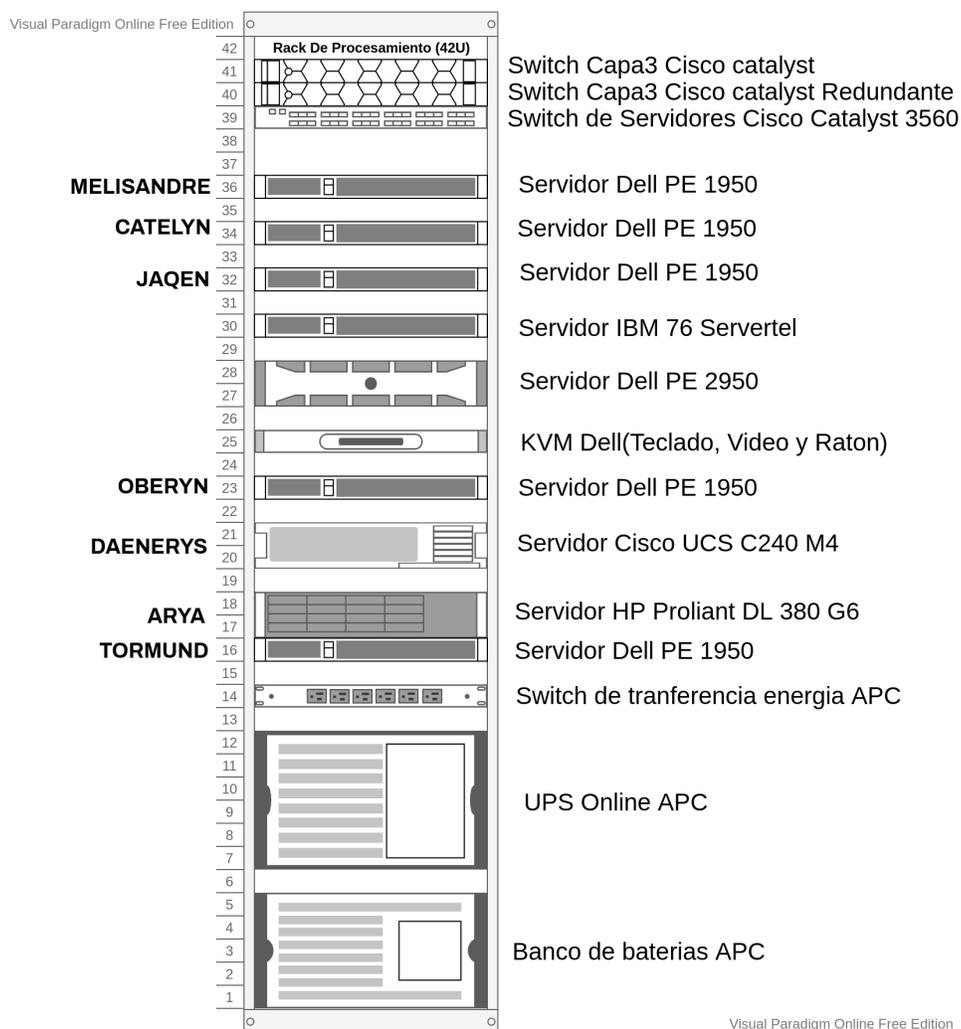


Figura II.22: Rack de Procesamiento

II.6.3.1.2 Rack de Almacenamiento

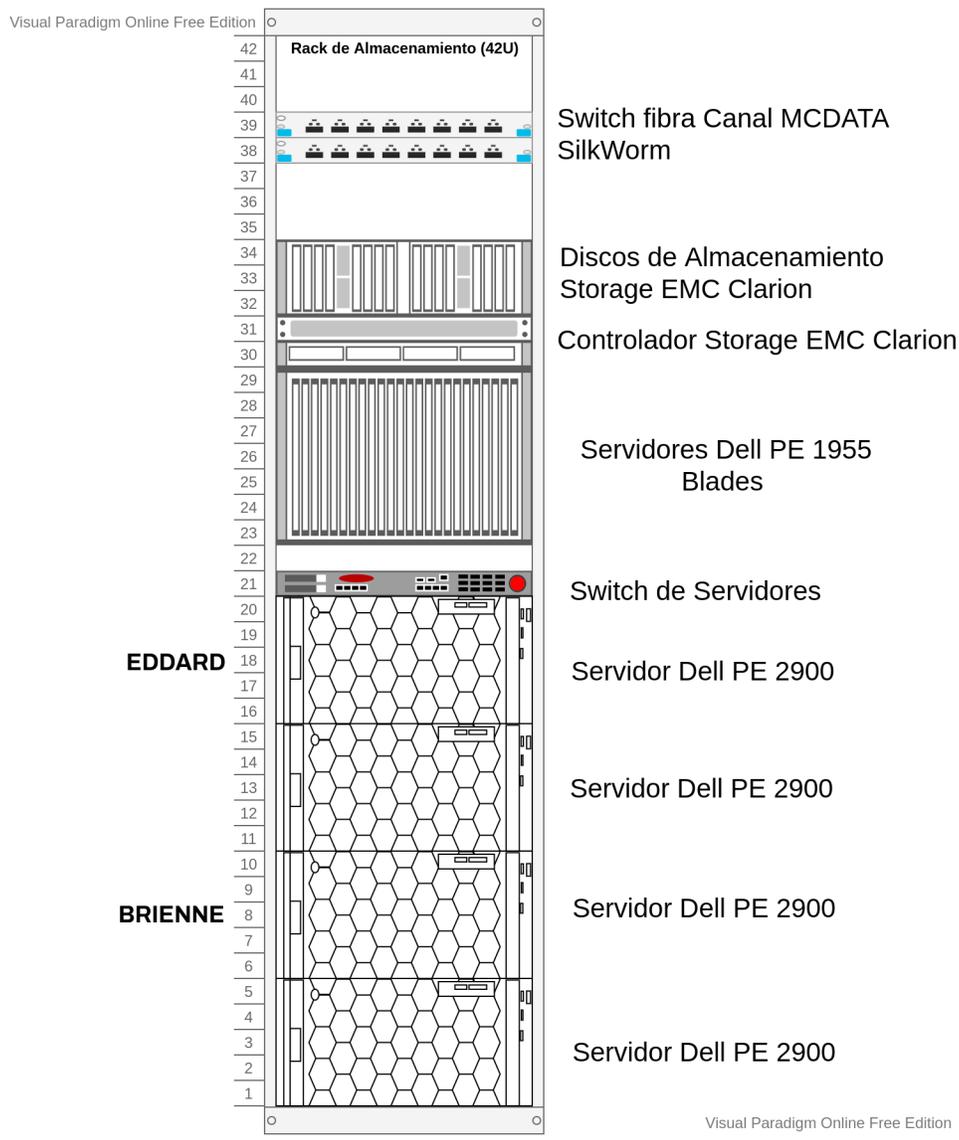


Figura II.23: Rack de Almacenamiento

II.6.3.2 Propuesta de nuevas plataformas base

Tabla II.10: Propuesta de nuevas plataformas base

#	MODELO	HOSTNAME	SISTEMA OPERATIVO	FINALIDAD
1	Dell PE 1950	MELISANDRE	Proxmox 6	Base de datos Oracle
2	Dell PE 1950	CATELYN	CentOs 7	Contenedores Docker
3	Dell PE 1950	JAQEN	CentOs 7	Contenedores Docker
4	Dell PE 1950	OBERYN	CentOs 7	Contenedores Docker
5	Cisco UCS C240 M4	DAENERYS	VMware ESXi 7.0	Virtualización
6	HP Proliant DL 380 G6	ARYA	CentOs 7	Contenedores Docker
7	Dell PE 1950	TORMUND	CentOs 7	Base de datos
8	Dell PE 2900	EDDARD	CentOs 7	Base de datos (espejo)
9	Dell PE 2900	BRIENNE	CentOs 7	Aplicaciones sin dominio

II.6.3.3 Propuesta de virtualización en VMware ESXi 7

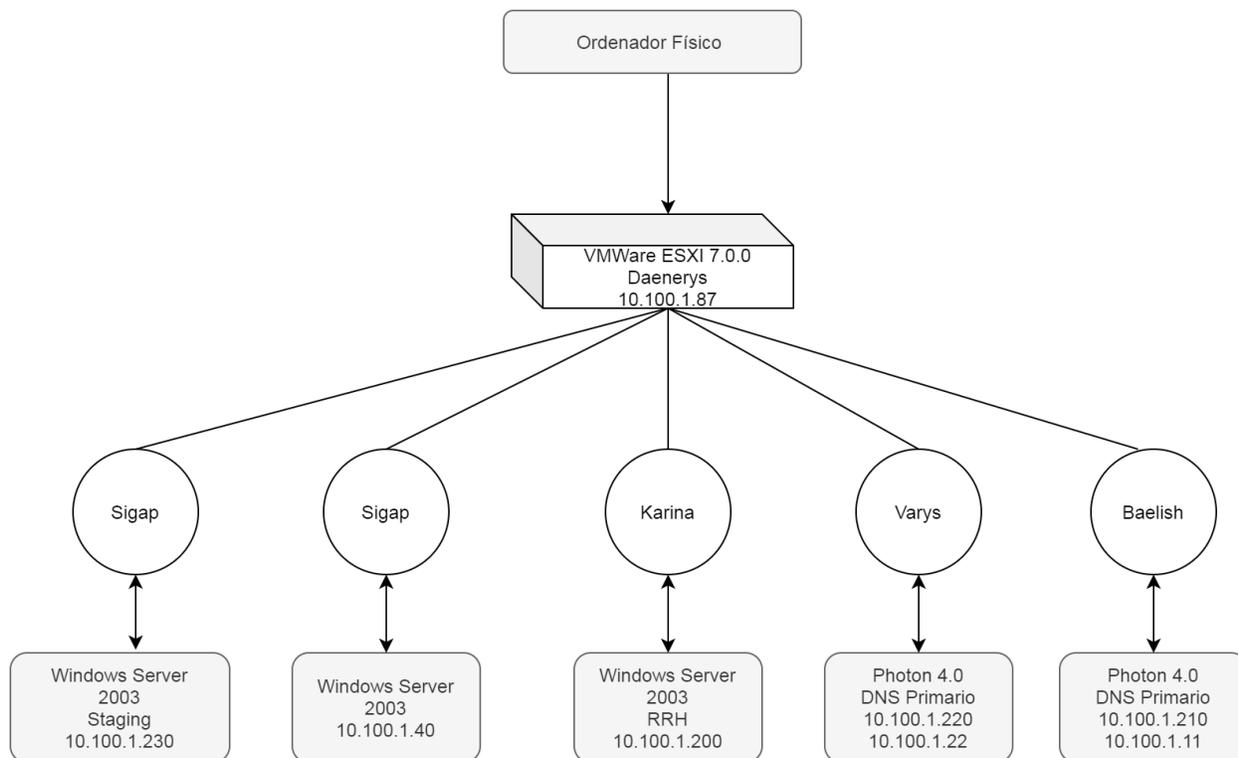


Figura II.24: Propuesta de virtualización en Proxmox 6

II.6.3.4 Propuesta de virtualización en Proxmox 6

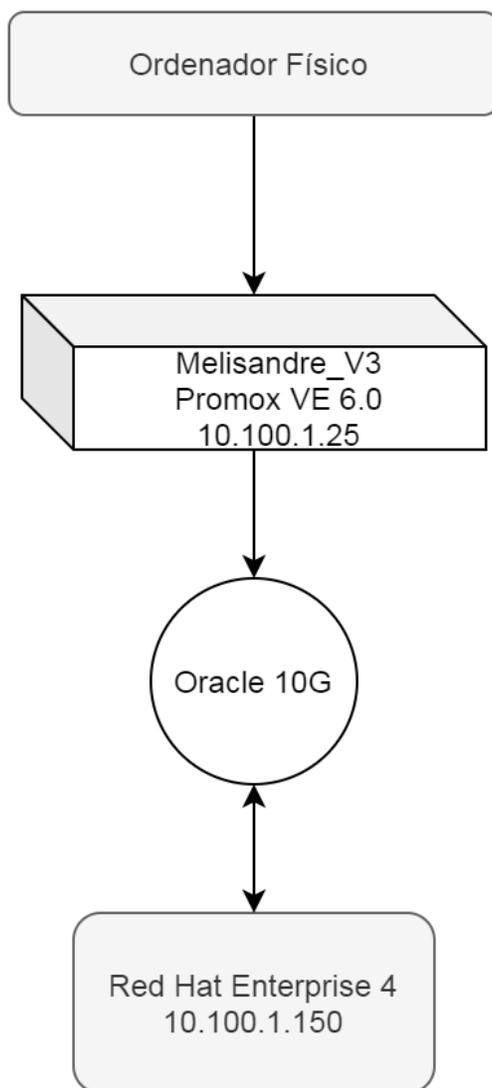


Figura II.25: Propuesta de virtualización en VMware ESXi 7

II.6.4 Implementación

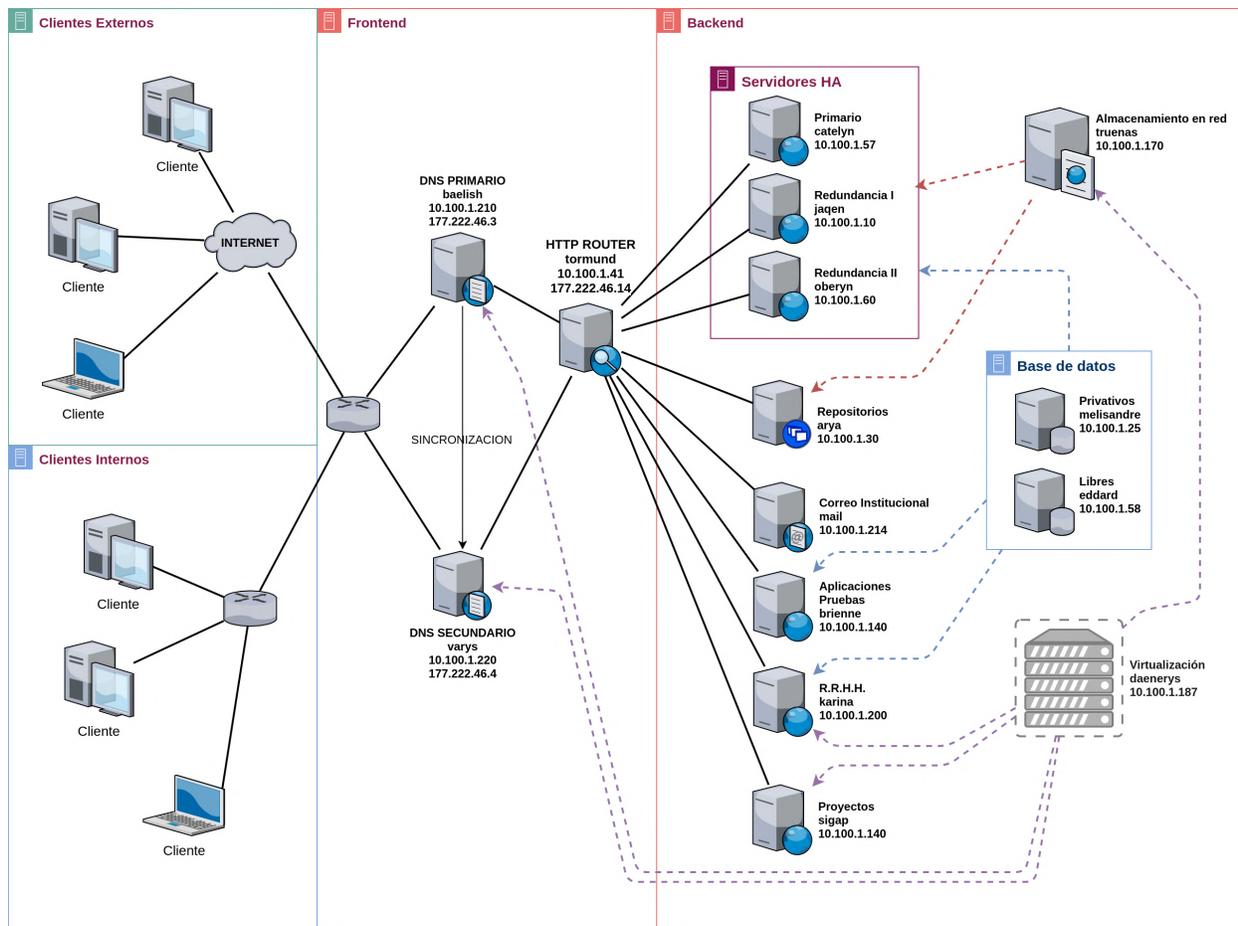


Figura II.26: Nueva infraestructura lógica del centro de datos

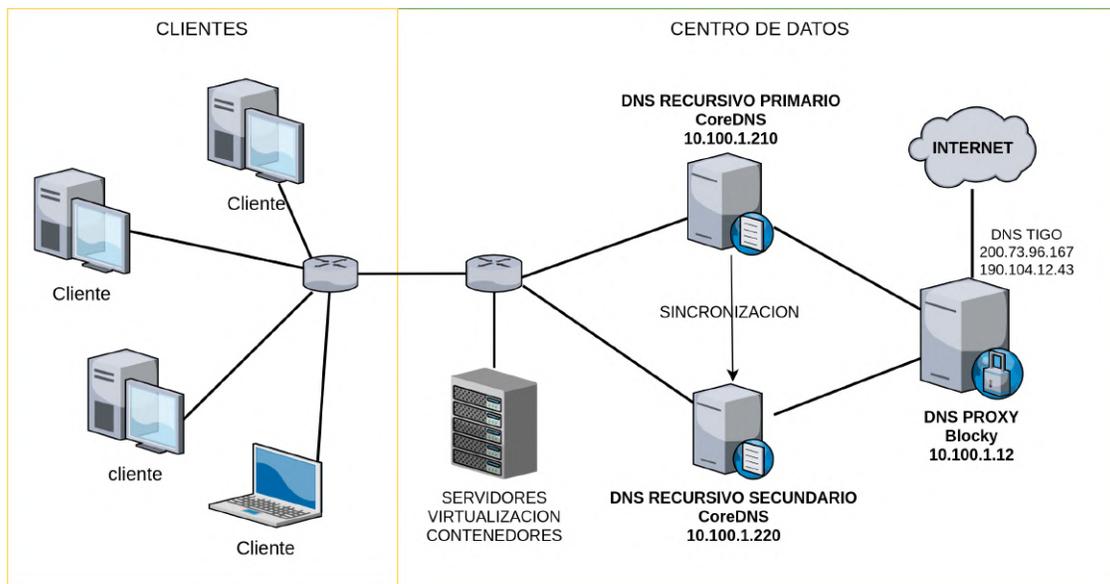


Figura II.27: Diagrama lógico DNS interno

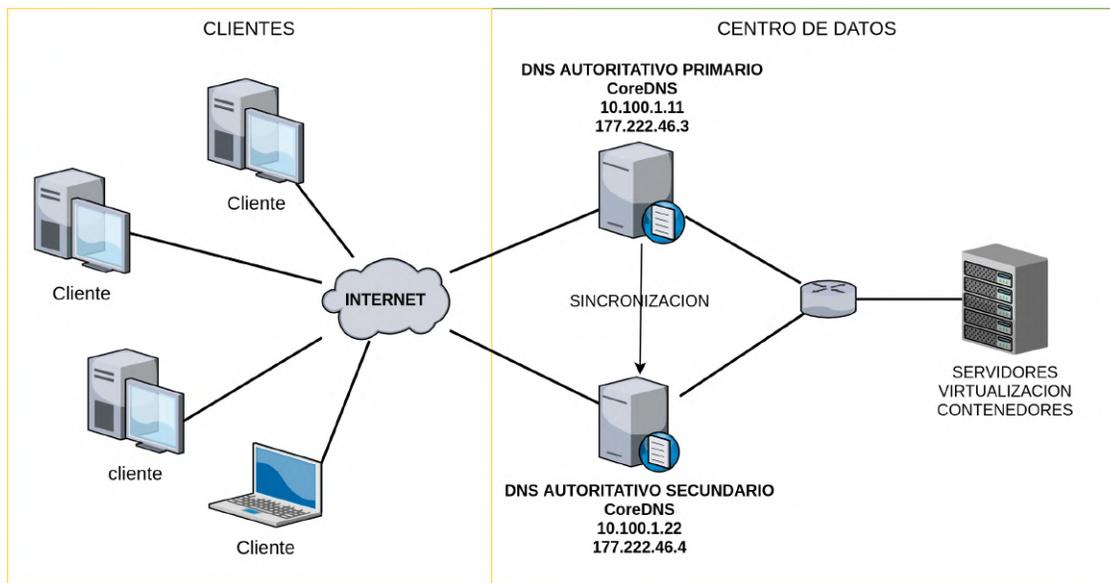


Figura II.28: Diagrama lógico DNS externo

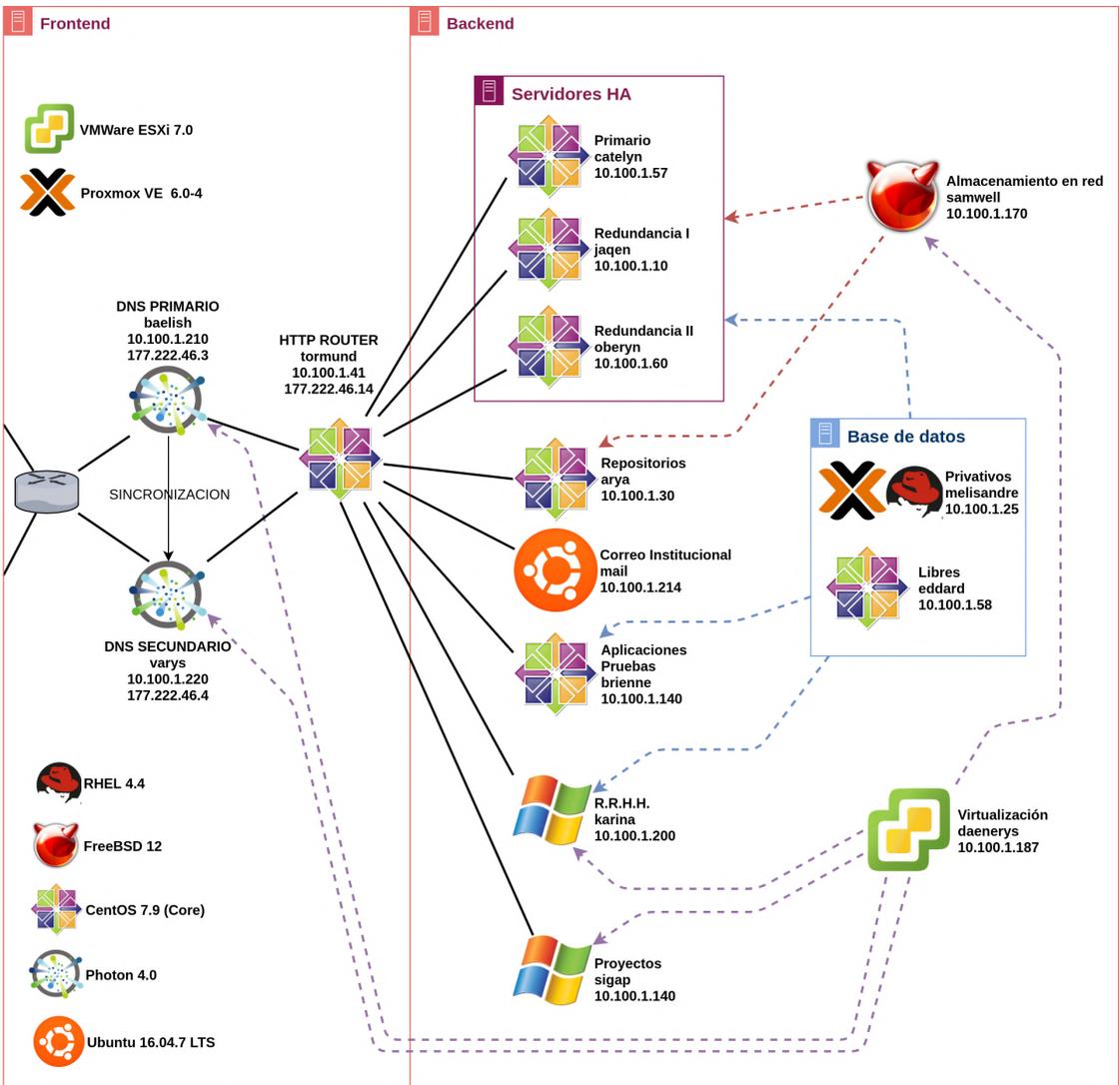


Figura II.29: Infraestructura tecnológica de centro de datos

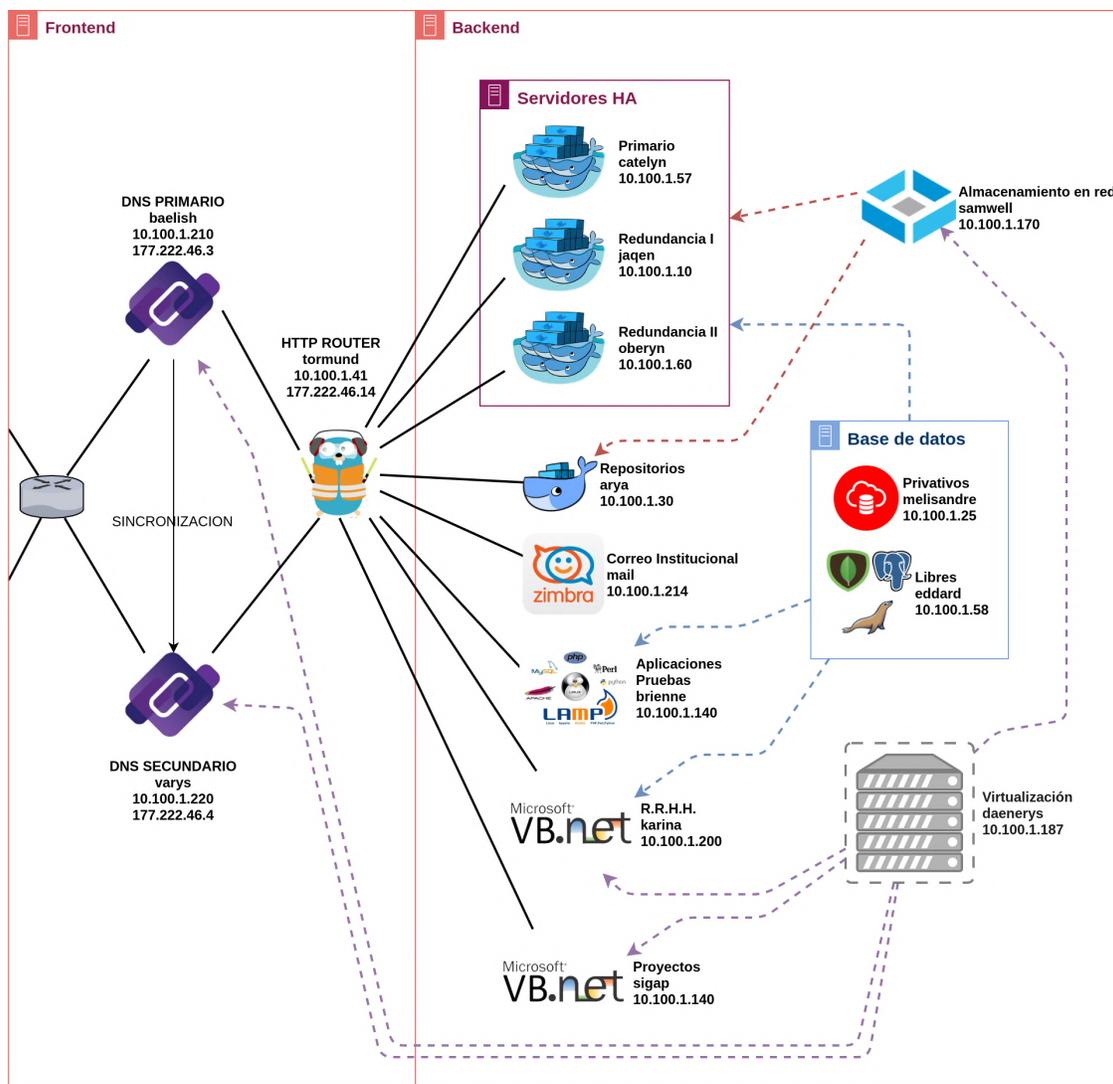


Figura II.30: Orquestación de tecnologías

II.6.4.1 Migración de servicios con tecnologías actualizadas

Para garantizar la continuidad de los servicios, se necesita analizar cómo se comunican con el Data Center las diferentes áreas organizacionales de la Dirección de la Administración Central del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, mediante la presente red de servicios tecnológicos para las siguientes aplicaciones:

1. Administración de recursos humanos.

2. SIGRE, Sistema Integrado de Gestión por Resultados.
3. SIGAP, Sistema de Avance Físico y Financiero de Proyectos.
4. Correos institucional.
5. Acceso a los módulos financieros y presupuestarios del SIGEP.
6. Observatorios de Género.
7. Jefas de Hogar.
8. SERENDIPIA, Nube Institucional.
9. Gobierno Electrónico Departamental.

Todos los servicios de aplicaciones citadas utilizan las mencionadas herramientas de apoyo en la toma de decisiones actual de la gestión del GADT.

A continuación, describimos el diagrama de comunicación requerido para la infraestructura tecnológica contenida en el centro de cómputo del GADT y cómo se distribuye la red a través de los edificios que ocupa la institución.

II.6.5 Pruebas

II.6.5.1 Rendimiento de los servidores

Se tiene dos equipos de computación con tecnologías de virtualización, una con el entorno de virtualización de Proxmox en su versión 6. Donde alberga la maquina virtual de Oracle 10G y el equipo de computación que lleva la plataforma de virtualización VMWare 7 que contiene dentro de si, todas las maquinas virtuales que no se logro cambiar de sistema operativo debido a que en ellas se encuentran tecnologías instaladas especificas para la versión del sistema operativo. Generalmente son maquinas virtuales de Windows server o tecnologías con licencia privativa.

II.6.5.1.1 Dell PE 1950 (MELISANDRE)

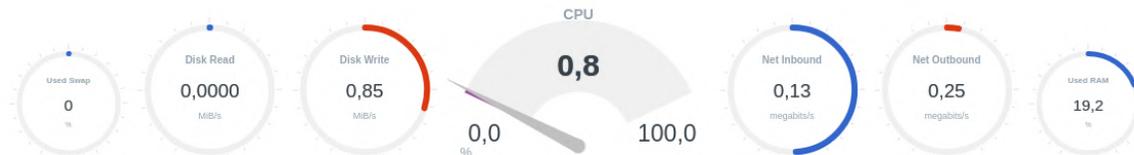


Figura II.31: Prueba de Rendimiento Servidor ARYA

II.6.5.1.2 Dell PE 1950 (CATELYN)

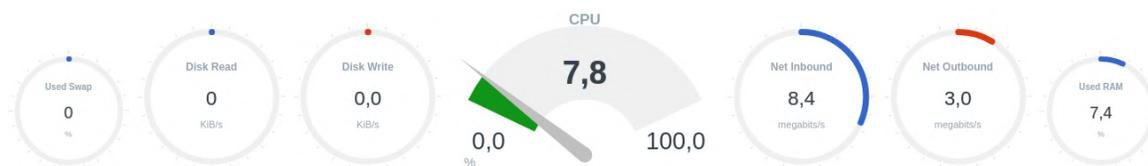


Figura II.32: Prueba de Rendimiento Servidor CATELYN

II.6.5.1.3 Dell PE 1950 (JAQEN)



Figura II.33: Prueba de Rendimiento Servidor JAQEN

II.6.5.1.4 Dell PE 1950 (OBERYN)

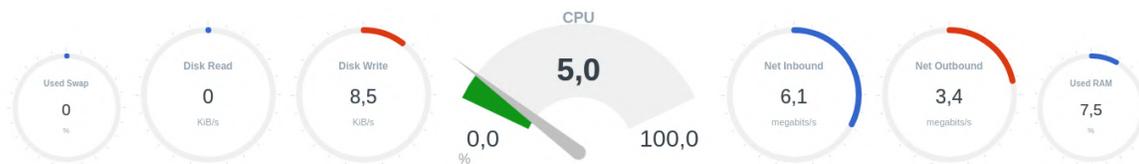


Figura II.34: Prueba de Rendimiento Servidor OBERYN

II.6.5.1.5 Cisco UCS C240 M4 (DAENERYS)

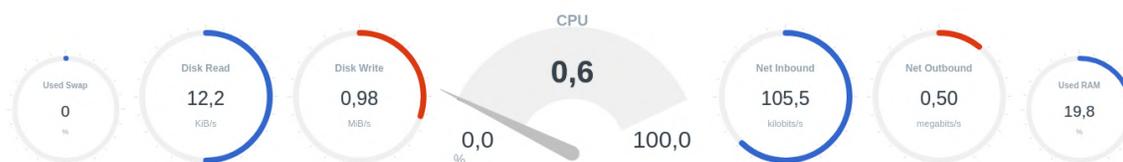


Figura II.35: Prueba de Rendimiento Servidor DAENERYS

II.6.5.1.6 HP Proliant DL 380 G6 (ARYA)

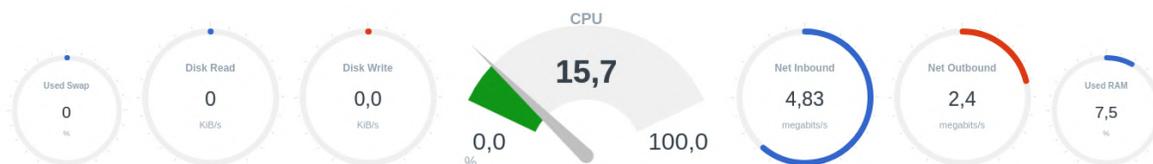


Figura II.36: Prueba de Rendimiento Servidor ARYA

II.6.5.1.7 Dell PE 1950 (TORMUND)

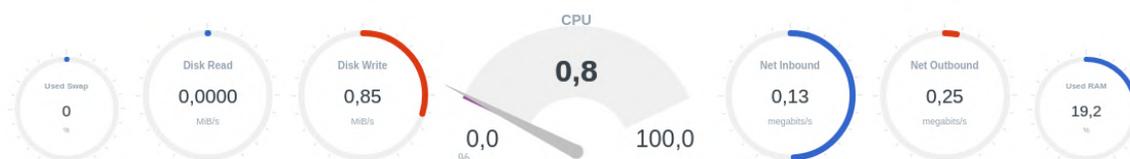


Figura II.37: Prueba de Rendimiento Servidor TORMUND

II.6.5.1.8 Dell PE 2900 (EDDARD)

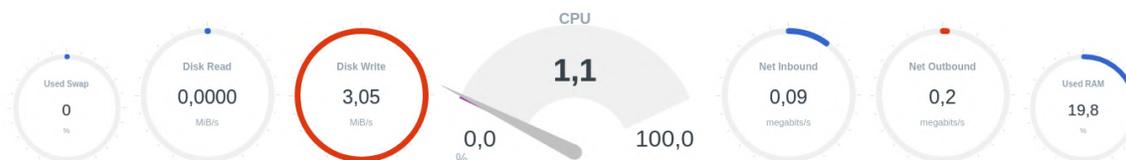


Figura II.38: Prueba de Rendimiento Servidor EDDARD

II.6.5.1.9 Dell PE 2900 (BRIENNE)

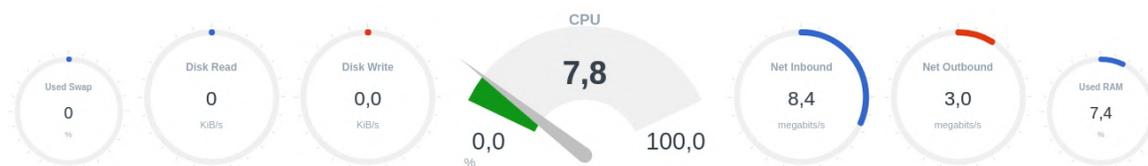


Figura II.39: Prueba de Rendimiento Servidor BRIENNE

II.6.5.2 Monitoreo de servicios

Para garantizar la operación permanente del Centro de Computo, se requieren de diferentes herramientas que nos permitan diagnosticar cada uno de los problemas mediante una plataforma gráfica que nos anuncia el estado de los servicios en tiempo real. Para este proyecto utilizaremos ZABBIX, que es un monitor de servidores, servicios, procesos y dispositivos en red, la ventaja de esta aplicación no acarrea costos para la institución. Sirve como herramienta para notificar de manera oportuna y en tiempo real los problemas que deben ser solucionados.

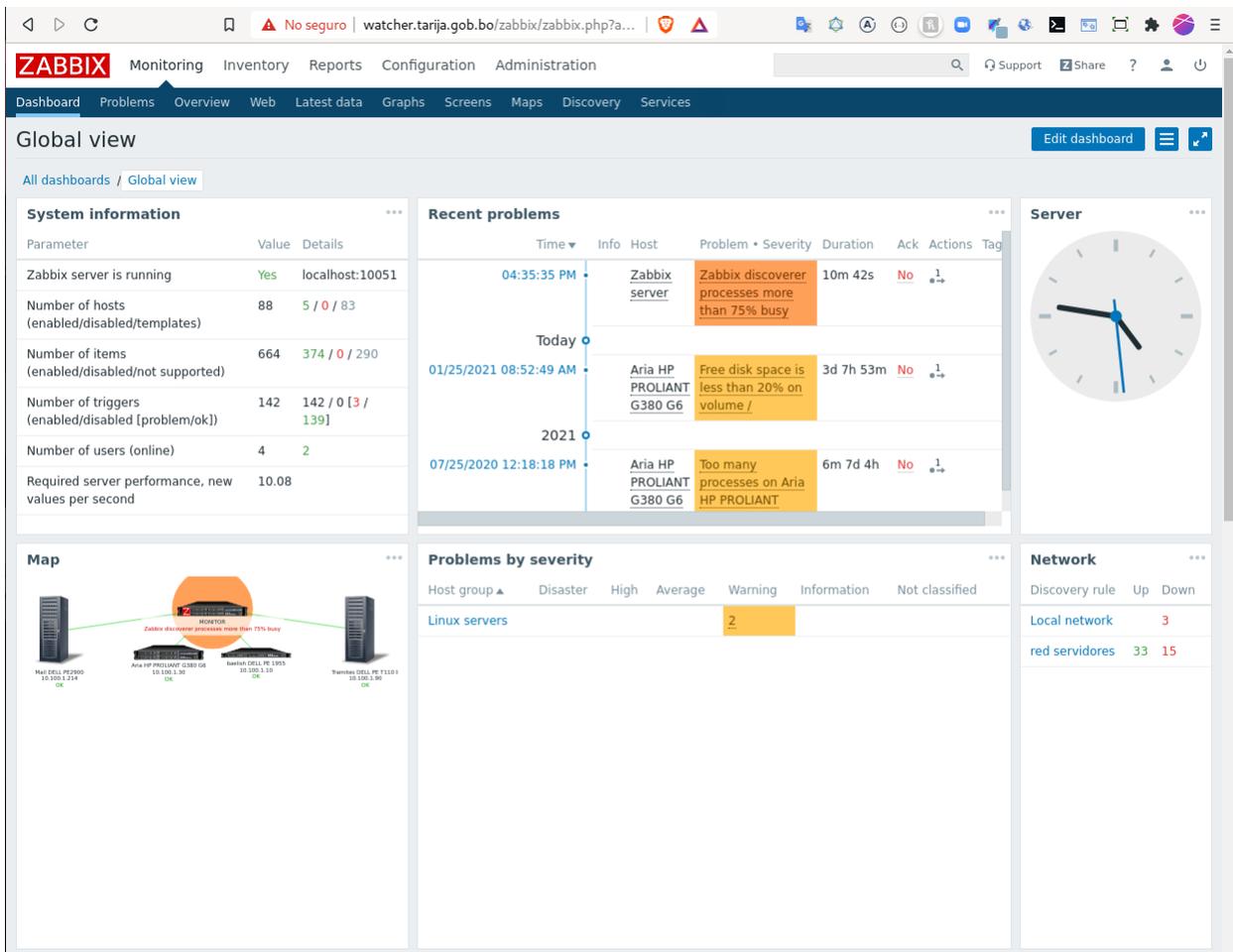


Figura II.40: Monitor de servicios

Además de la plataforma ZABBIX cuenta con un dominio de servicio disponible por internet que se llama WATCHER.

Time	Recovery time	Status	Info	Host	Problem • Severity	Duration	Ack	Actions
01/25/2021 08:52:49 AM		PROBLEM		Aria HP PROLIANT G380 G6	Free disk space is less than 20% on volume /	3d 7h 54m	No	1
01/21/2021 08:26:49 AM	01/21/2021 08:33:49 AM	RESOLVED		Aria HP PROLIANT G380 G6	Free disk space is less than 20% on volume /	7m	No	2
01/18/2021 10:16:20 AM	01/18/2021 10:20:47 AM	RESOLVED		Tramites DELL PE T110 II	Tramites DELL PE T110 II has just been restarted	4m 27s	No	2
01/17/2021 02:43:43 PM	01/17/2021 02:53:43 PM	RESOLVED		baelish DELL PE 1955	baelish DELL PE 1955 has just been restarted	10m	No	2
01/17/2021 02:42:56 PM	01/17/2021 02:52:56 PM	RESOLVED		Mail DELL PE2900	Mail DELL PE2900 has just been restarted	10m	No	2
01/17/2021 02:41:20 PM	01/18/2021 10:16:17 AM	RESOLVED		Tramites DELL PE T110 II	HTTP service is down on Tramites DELL PE T110 II	19h 34m 57s	No	2
01/17/2021 02:28:04 PM	01/18/2021 10:16:04 AM	RESOLVED		Tramites DELL PE T110 II	Unavailable by ICMP ping	19h 48m	No	2
01/17/2021 02:27:41 PM	01/17/2021 02:47:41 PM	RESOLVED		Aria HP PROLIANT G380 G6	Aria HP PROLIANT G380 G6 has just been restarted	20m	No	2
01/17/2021 02:26:49 PM	01/18/2021 10:16:20 AM	RESOLVED		Tramites DELL PE T110 II	Tramites DELL PE T110 II descomunicado hace 1 minuto.	19h 49m 31s	No	2
01/17/2021 02:25:29 PM	01/17/2021 02:26:29 PM	RESOLVED		Aria HP PROLIANT G380 G6	Disk I/O is overloaded on Aria HP PROLIANT G380 G6	1m	No	2
01/08/2021 02:02:56 PM	01/08/2021 02:12:56 PM	RESOLVED		Mail DELL PE2900	Mail DELL PE2900 has just been restarted	10m	No	2
01/08/2021 02:00:47 PM	01/08/2021 02:10:47 PM	RESOLVED		Tramites DELL PE T110 II	Tramites DELL PE T110 II has just been restarted	10m	No	2
01/08/2021 01:57:41 PM	01/08/2021 02:07:41 PM	RESOLVED		Aria HP PROLIANT G380 G6	Aria HP PROLIANT G380 G6 has just been restarted	10m	No	2
01/08/2021 01:53:43 PM	01/08/2021 02:03:43 PM	RESOLVED		baelish DELL PE 1955	baelish DELL PE 1955 has just been restarted	10m	No	2
01/07/2021 09:24:20 AM	01/07/2021 09:30:47 AM	RESOLVED		Tramites DELL PE T110 II	Tramites DELL PE T110 II has just been restarted	6m 27s	No	2
01/06/2021 03:57:41 PM	01/06/2021 04:07:41 PM	RESOLVED		Aria HP PROLIANT G380 G6	Aria HP PROLIANT G380 G6 has just been restarted	10m	No	2
01/06/2021 03:53:43 PM	01/06/2021 04:03:43 PM	RESOLVED		baelish DELL PE 1955	baelish DELL PE 1955 has just been restarted	10m	No	2
01/06/2021 03:52:56 PM	01/06/2021 04:02:56 PM	RESOLVED		Mail DELL PE2900	Mail DELL PE2900 has just been restarted	10m	No	2
01/06/2021 03:52:20 PM	01/07/2021 09:24:17 AM	RESOLVED		Tramites DELL PE T110 II	HTTP service is down on Tramites DELL PE T110 II	17h 31m 57s	No	2
01/06/2021 03:52:04 PM	01/07/2021 09:24:04 AM	RESOLVED		Tramites DELL PE T110 II	Unavailable by ICMP ping	17h 32m	No	2
01/06/2021 03:50:49 PM	01/07/2021 09:24:20 AM	RESOLVED		Tramites DELL PE T110 II	Tramites DELL PE T110 II descomunicado hace 1 minuto.	17h 33m 31s	No	2
01/06/2021 03:18:20 PM	01/06/2021 03:20:47 PM	RESOLVED		Tramites DELL PE T110 II	Tramites DELL PE T110 II has just been restarted	2m 27s	No	2
01/06/2021 02:47:41 PM	01/06/2021 02:57:41 PM	RESOLVED		Aria HP PROLIANT G380 G6	Aria HP PROLIANT G380 G6 has just been restarted	10m	No	2
01/06/2021 02:43:43 PM	01/06/2021 02:53:43 PM	RESOLVED		baelish DELL PE 1955	baelish DELL PE 1955 has just been restarted	10m	No	2
01/06/2021 02:42:56 PM	01/06/2021 02:52:56 PM	RESOLVED		Mail DELL PE2900	Mail DELL PE2900 has just been restarted	10m	No	2

25 of 581 problems are shown

Figura II.41: Monitor de servicios

Asimismo, el WATCHER puede monitorear el uso de los procesadores en el Centro de Computo, en la imagen que sigue se puede mostrar que hoy en día los servidores no están estresados.

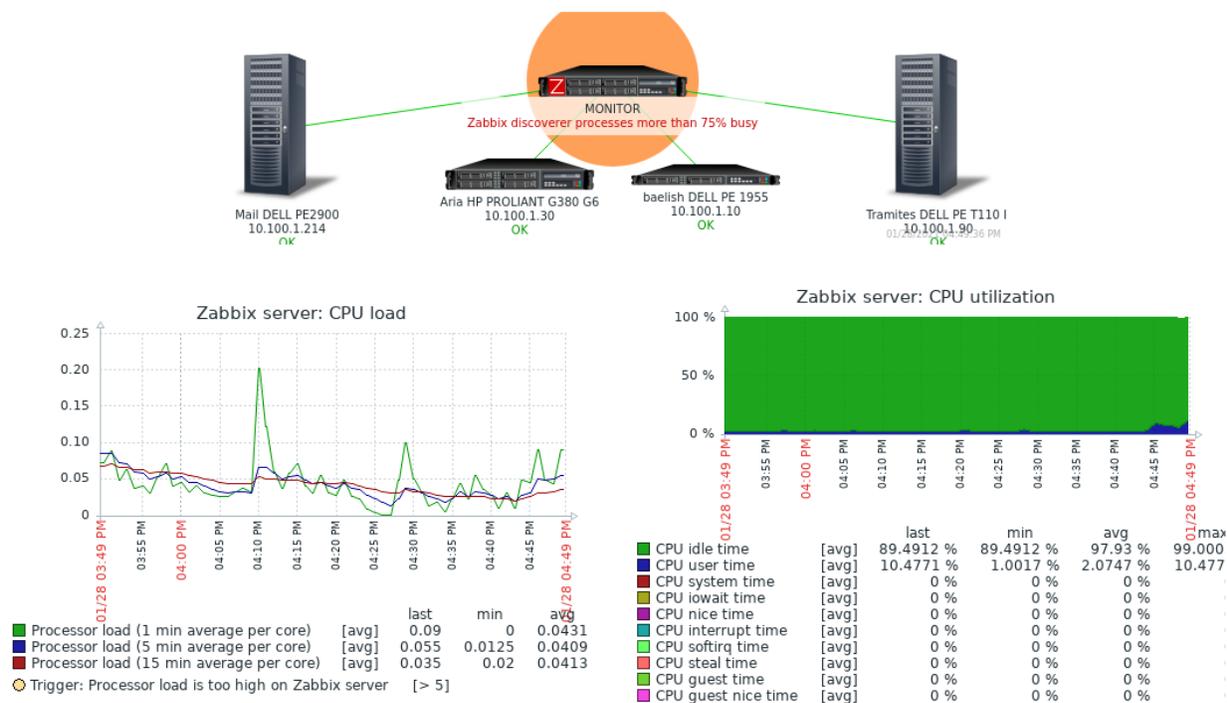
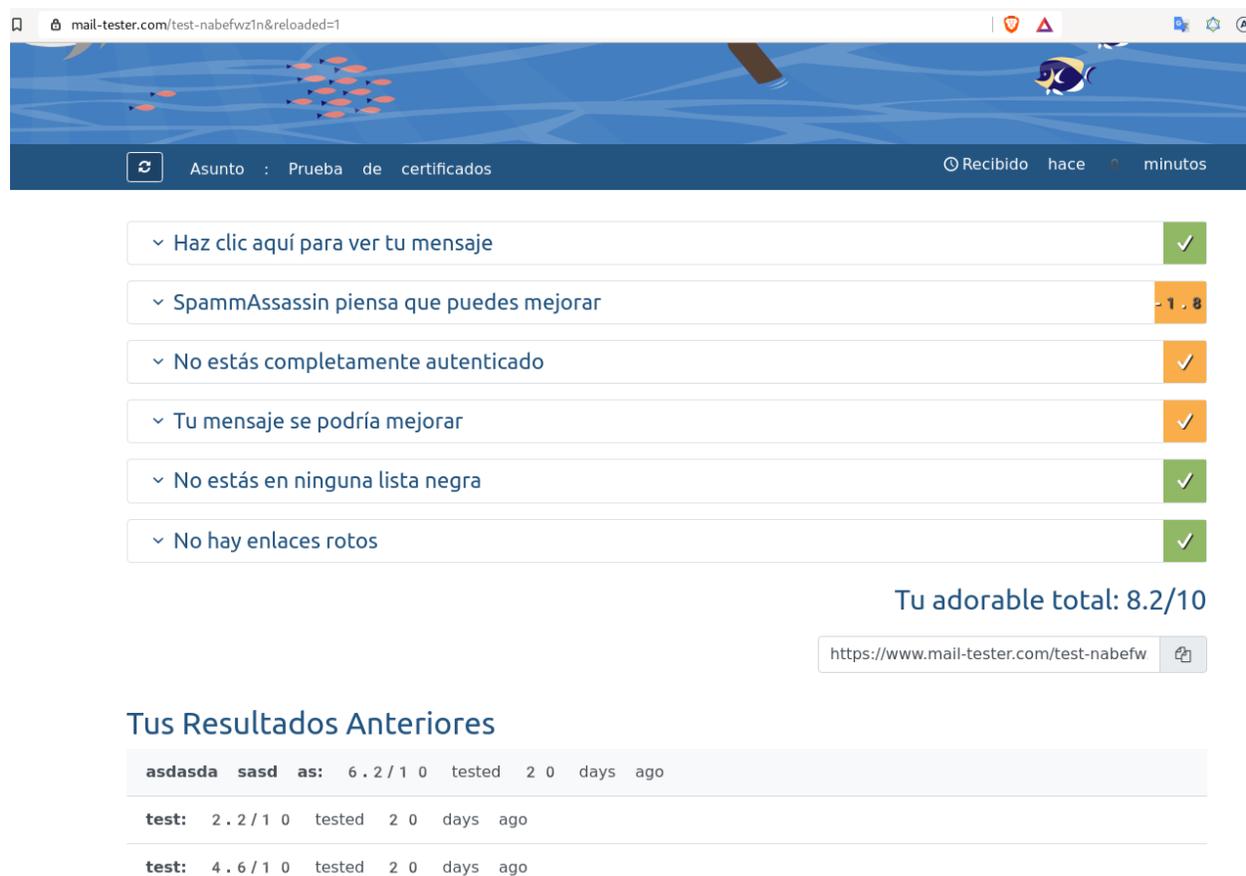


Figura II.42: Monitor de servicios

II.6.5.3 Correo institucional

Se logró sanear los problemas de SPAM y ataques externos al servidor de correos ZIMBRA, en la inspección técnica, se detectó el uso de los recursos tecnológicos y procesamiento de correos que beneficiaban a los atacantes con el reenvío de correos comerciales, sumado a la inseguridad que los correos institucionales que reenviaban información confidencial a correos de terceros. Con la ayuda de una entidad certificadora de correos electrónicos, se pudo constatar que las tareas de saneamiento realizadas en el servidor, se cumplieron satisfactoriamente, permitiendo la liberación del stress de procesamiento que tenía el equipo. Se pudo asegurar la información privada de los funcionarios y las autoridades que usan el correo institucional.



mail-tester.com/test-nabefwz1n&reloaded=1

Asunto : Prueba de certificados

Recibido hace minutos

- ✓ Haz clic aquí para ver tu mensaje
- 1.8 SpammAssassin piensa que puedes mejorar
- ✓ No estás completamente autenticado
- ✓ Tu mensaje se podría mejorar
- ✓ No estás en ninguna lista negra
- ✓ No hay enlaces rotos

Tu adorable total: 8.2/10

<https://www.mail-tester.com/test-nabefw>

Tus Resultados Anteriores

asdasda sasd as:	6.2 / 10	tested	20	days ago
test:	2.2 / 10	tested	20	days ago
test:	4.6 / 10	tested	20	days ago

Figura II.43: Puntuación Servidor de Correos

En la figura anterior puede ver como se sube la puntuación de correo de 2 a 4 para pasar a un 8.2 sobre 10, demostrando la fiabilidad del servicio. Para controlar la cantidad de SPAM la misma herramienta nos aconseja que tareas podemos corregir o mejorar.

^ SpammAssassin piensa que puedes mejorar - 1.8

*El famoso filtro de spam SpamAssassin. Puntuación: - 1.8.
Una puntuación bajo -5 se considera spam.*

- 0.1	DKIM_SIGNED	Message has a DKIM or DK signature, not necessarily valid Esta regla se aplica automáticamente si tu email contiene una firma DKIM, pero otras reglas positivas también se agregarán si tu firma DKIM es válida. Ver a continuación.
0.1	DKIM_VALID	Message has at least one valid DKIM or DK signature ¡Genial! Tu firma es válida
0.1	DKIM_VALID_AU	Message has a valid DKIM or DK signature from author's domain ¡Genial! Tu firma es válida y viene de tu nombre de dominio
0.1	DKIM_VALID_EF	Message has a valid DKIM or DK signature from envelope-from domain
- 0.001	HTML_MESSAGE	HTML included in message No te preocupes, es normal si envías correos HTML
- 0.724	RCVD_IN_XBL	Received via a relay in Spamhaus XBL 177.222.46.2 listed in zen.spamhaus.org
- 1.274	RDNS_NONE	Delivered to internal network by a host with no rDNS Esto podría indicar que no tienes un rDNS configurado para tu nombre de host o que el rDNS no coincide con la IP remitente
0.001	SPF_PASS	SPF: sender matches SPF record ¡Genial! Tu SPF es válido

Figura II.44: Certificación Servidor de Correos

Otra de las opciones del servicio es la validación y comprobación de autenticación del servidor, así se puede certificar la autenticidad y confiabilidad de los correos enviados.

^ No estás completamente autenticado ✓

Comprobamos si el servidor desde el que estás enviando está autenticado

v [SPF] Tu servidor **177.222.46.2** tiene permiso para usar **admin@tarija.gob.bo** ✓

v Tu firma DKIM es válida ✓

v Tu mensaje pasó la verificación DMARC ✓

^ Tu DNS inversa no coincide con el dominio que envía el correo. ✓

*La búsqueda o resolución DNS inversa (rDNS) es la determinación del nombre de dominio que está asociado con una determinada dirección IP.
Algunas compañías como AOL rechazarán cualquier correo enviado desde un servidor que no tenga rDNS, por lo que debes asegurarte de que tengas una.
No puedes asociar más de un nombre de dominio con una sola dirección IP.*

Tu dirección IP **1 7 7 . 2 2 2 . 4 6 . 2** está asociada con el dominio **SCZ-1 7 7 - 2 2 2 - 4 6 - 0 0 0 2 . t i g o . b o .**
Sin embargo, tu correo parece haber sido enviado desde **mail.tarija.gob.bo**.

Puede que quieras cambiar tu entrada DNS puntera (tipo PTR) y el nombre de host de tu servidor al mismo valor.

Aquí están los valores testeados para esta prueba:

- IP: 177.222.46.2
- HELO: mail.tarija.gob.bo
- rDNS: SCZ-177-222-46-00002.tigo.bo

Figura II.45: Consejos Servidor de Correos

II.6.5.4 Servidores DNS

NIC (Network Information Center) Bolivia es la institución encargada del registro exclusivo de Dominios en Internet con la extensión asignada a Bolivia (.bo) y sus distintas categorías: Comercial, educativa, organizacional, medios, entre otras categorías. A su vez, la administración de los dominios está a cargo de la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia (ADSIB) como entidad descentralizada bajo la tuición de la Vicepresidencia del

Estado Plurinacional de Bolivia con independencia de gestión administrativa y técnica. Las actividades de la ADSIB se desarrollan en la infraestructura que proporciona la Vicepresidencia de la República. Esta institución es la encargada de entregar la certificación de redundancia los Servidores de Nombre de Dominio (DNS) en los nombres asignados de cada servicio para las diferentes IPs de la institución, gracias a estos servicios cualquier personas podrá ingresar de manera oportuna escribiendo el nombre del dominio en el buscador.

Responses for tarija.gob.bo/SOA

Name	TTL	Type	Data	Status	Returned by	
					dns1.tarija.gob.bo. (177.222.46.3)	dns2.tarija.gob.bo. (177.222.46.4)
tarija.gob.bo	38400	SOA	tarija.gob.bo. postmaster.tarija.gob.bo. 1565959543 10800 3600 604800 38400	OK	Y	Y
RR count (Answer/Authority/Additional)				OK	1/2/3	1/2/3
Response size (bytes)				OK	187	187
Response time (ms)				OK	171	184

Figura II.46: Redundancia DNS

Dentro de la red del internet tienen una jerarquía que son asignadas a cada país, donde los DNS institucionales dependen de NIC.BO, en la imagen siguiente se explica la jerarquía de la que dependemos y explica él porque del dominio institucional www.tarija.gob.bo

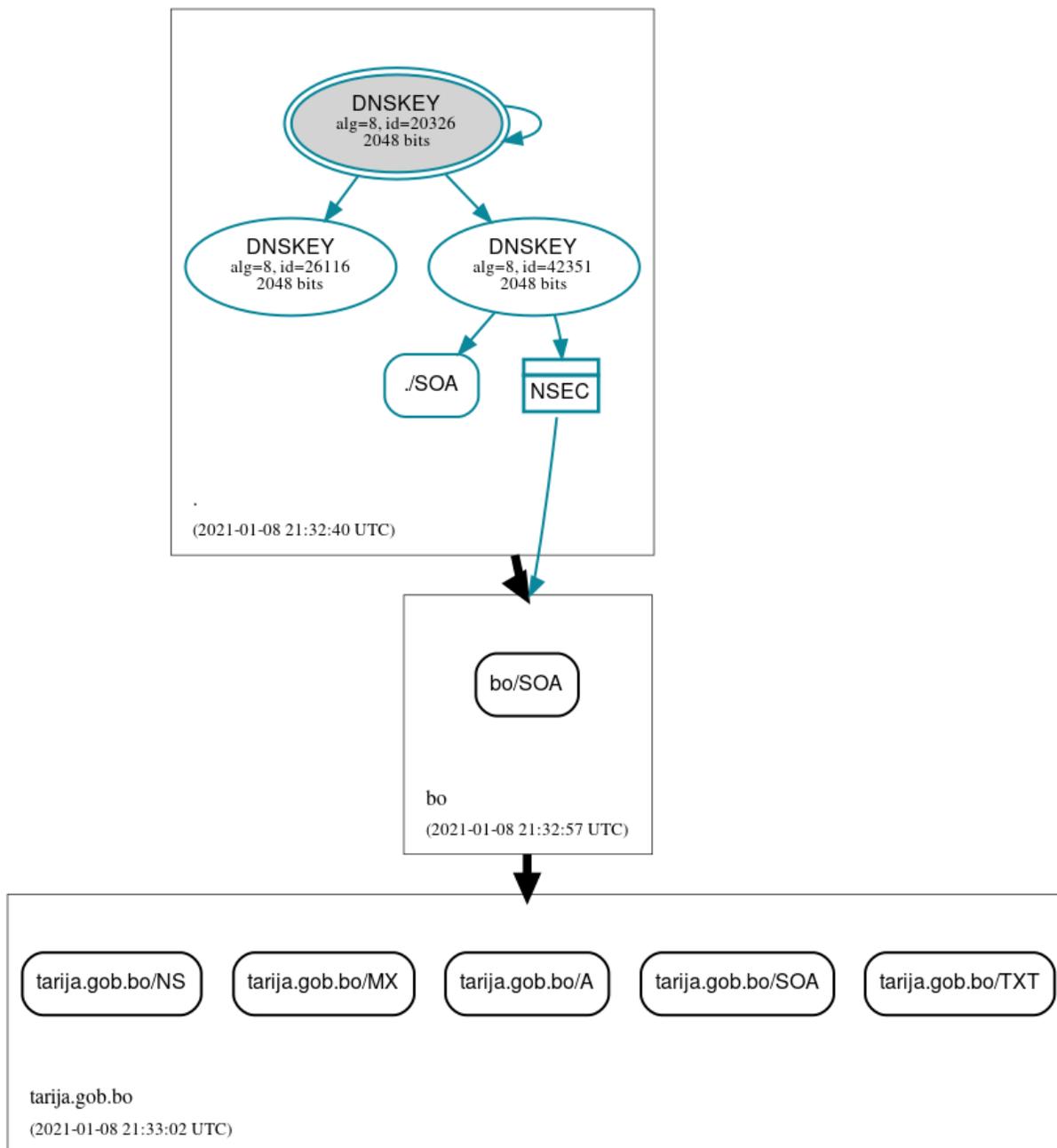


Figura II.47: Dependencia de DNS

Máquina virtual	Condición	Espacio utilizado	Sistema operativo invitado
karina	Normal	74,83 GB	Microsoft Windows Server 2003 Standard (32 bits)
sigap	Normal	83,92 GB	Microsoft Windows Server 2003 (32 bits)
debianServer	Normal	22,08 GB	Debian GNU/Linux 10 (64 bits)
tyrion	Normal	204,08 GB	CentOS 8 (64 bits)
SIGAP-STAGING	Normal	79,92 GB	Microsoft Windows Server 2003 (32 bits)
DNS-PRIMARIO	Normal	1,08 GB	VMware Photon OS (64 bits)
DNS-SECUNDARIO	Normal	1,08 GB	VMware Photon OS (64 bits)
ORACLE-10G	Normal	80 GB	Red Hat Enterprise Linux 4 (32 bits)
MAIN-NAS	Normal	28,08 GB	FreeBSD 12 o versiones posteriores (64 bits)

Figura II.48: Virtualización de sistemas operativos

Virtual Environment 6.0-4

Virtual Machine 100 (ORACLE) on node 'v3'

Summary

- Console
- Hardware
- Cloud-Init
- Options
- Task History
- Monitor
- Backup
- Replication
- Snapshots
- Firewall
- Permissions

Red Hat Enterprise Linux

Usuario:

Introduzca su nombre de usuario

redhat

Idioma Sesión Reiniciar Apagar

stygma.local/ho...
mie 24 de mar, 2023

Tasks Cluster log

Start Time	End Time	Node	User name	Description	Status
Mar 24 11:01:45		v3	root@pam	VM/CT 100 - Console	
Mar 24 04:38:01	Mar 24 04:38:05	v3	root@pam	Update package database	Error: command 'apt-get upd...
Mar 23 09:40:56	Mar 23 17:58:52	v3	root@pam	VM/CT 100 - Console	OK
Mar 23 09:40:37	Mar 23 09:40:42	v3	root@pam	VM 100 - Start	OK
Mar 23 04:22:31	Mar 23 04:22:34	v3	root@pam	Update package database	Error: command 'apt-get upd...
Mar 22 20:42:15	Mar 22 20:42:16	v3	root@pam	VM 100 - Stop	OK
Mar 22 04:00:31	Mar 22 04:00:34	v3	root@pam	Update package database	Error: command 'apt-get upd...
Mar 21 04:28:01	Mar 21 04:28:04	v3	root@pam	Update package database	Error: command 'apt-get upd...
Mar 20 05:31:31	Mar 20 05:31:34	v3	root@pam	Update package database	Error: command 'apt-get upd...
Mar 19 02:29:31	Mar 19 02:29:34	v3	root@pam	Update package database	Error: command 'apt-get upd...

Figura II.49: Virtualización de Oracle

También se encuentran maquinas virtuales donde se implementaron los servicios de nombre de dominio (DNS) usando el sistema operativo de Photon.

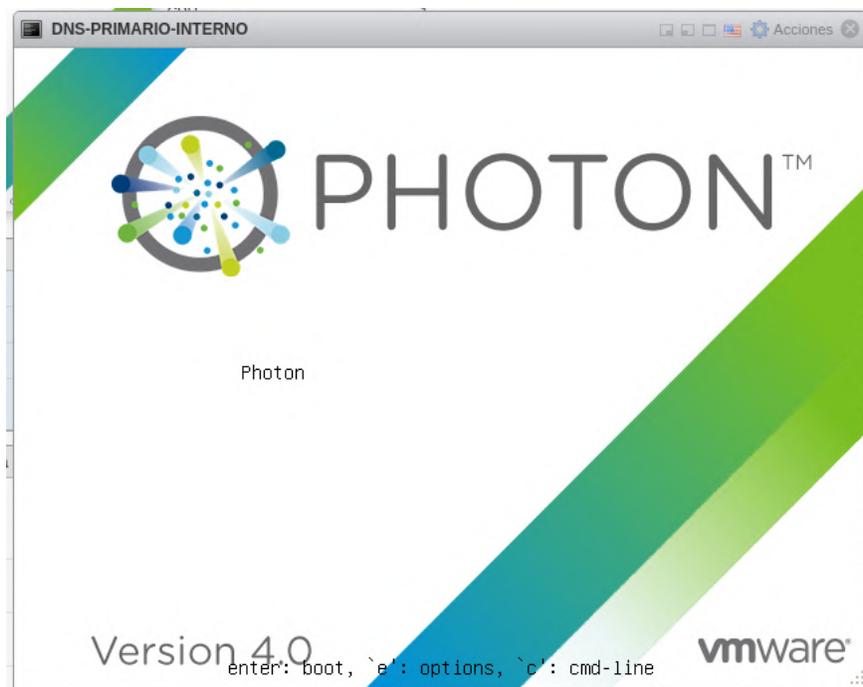


Figura II.50: Servidor DNS con Photon instalado

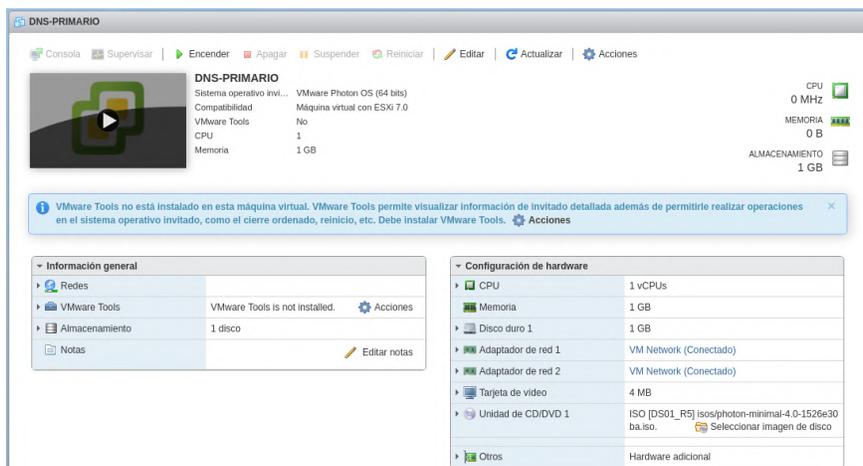


Figura II.51: Máquina virtual de DNS

En cuanto a los demás equipos de computación se les cambio de sistema operativo en favor de CentOS 7, con el objetivo de que en estas se pueda aplicar la tecnología de contenedores que nos permitirán alojar los diferentes servicios que se desarrollara en el componente II.

De estos equipos se tiene separado 2 servidores exclusivos a las bases de datos y con tecnología actualizada para albergar dentro de si, la nueva generación de servicios de bases de

datos.

Se implemento la plataforma de Almacenamiento centralizado TrueNAS, con el objetivo de compartir archivos entre los diferentes nodos de los servicios desplegados.

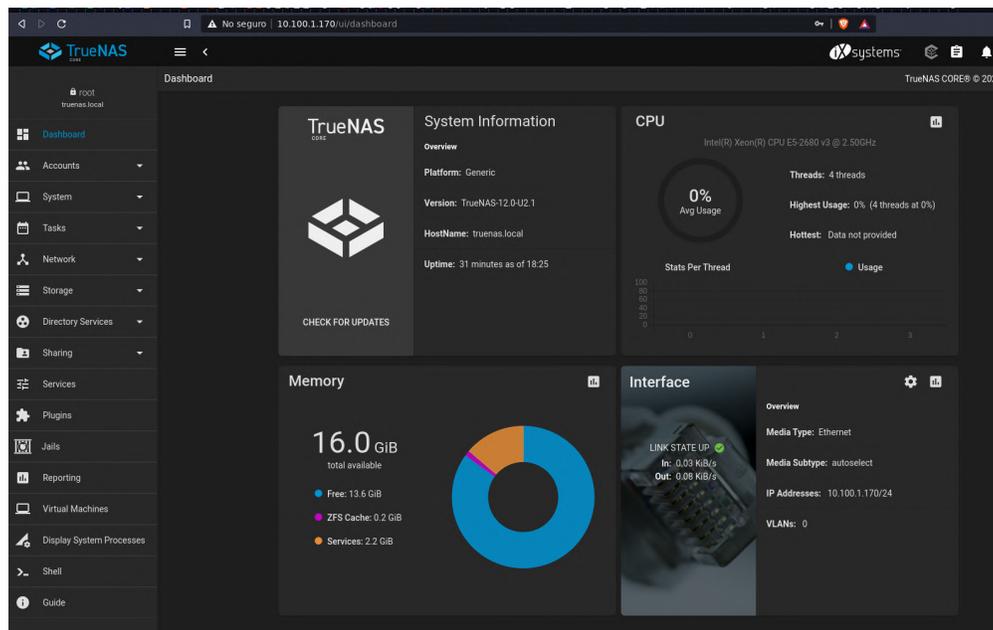


Figura II.52: Pantalla de administración de TrueNAS

II.7 Medios de Verificación

- Carta por parte de la DTI, certificando la disponibilidad de servicios mediante la orquestación.

II.8 Anexos

II.8.1 Anexo 1. Carta de la DTI, certificando el cumplimiento del componente I



INFORME TÉCNICO
DTI-DT/N°04/2021

RECEPCION
Dirección de Tecnologías de la
Información
Fecha: 14-01-21 Hora: 10:25
Firma: [Firma]

Ing. María Cecilia Huaita
Directora
Dirección de Tecnologías de Información

DE: Nestor Fabian Tolaba Mogro
Administrador del Data Center
Dirección de Tecnologías de Información

REF: Informe sobre la solución aplicada
por el Universitario Ubaldino Zurita
a los problemas del Data Center

LUGAR Y FECHA : Tarija, 14 de Enero de 2021

De acuerdo al proyecto afrontado por el Universitario Ubaldino Zurita para dar solución a los problemas del data center, que en su momento se encontraba en emergencia por los siguientes problemas mencionados en el informe de incidentes del data center (CITE/DTI-DT/N° 007/2020) en fecha 4 de febrero del 2020.

Como:

- Red institucional inaccesible para conectarse a internet.
- Fallas en los sistemas informáticos institucionales de la intranet.
- Caída de las aplicaciones de información y socialización.
- Caída del sistema de Avance Físico y Financiero de Proyectos.
- Caída del sistema de Planes operativos y avances.
- Caída del sistema de partidas presupuestarias.
- Caída del sistema de custodia de activos.
- Caída del sistema de custodia de vehículos.
- Caída del sistema de insumos y compras menores.
- Inaccesibilidad al sistema de la contraloría.
- Caída del sistema de Recursos Humanos.

Se informa y certifica, la conclusión del proyecto de manera satisfactoria dando solución a todos los problemas mencionados anteriormente.

De la misma manera se obtuvo la capacitación correspondiente por parte del proyectista sobre la administración de todas las configuraciones aplicadas y además se cuenta con todos los diagramas de los servidores del data center.

[Firma] [Firma]

Ing. Nestor Fabian Tolaba Mogro Ing. Juan Jose Torrejon Bejarano

Figura II.53: Carta de la DTI, certificando la conclusión del componente

Capítulo III

COMPONENTE II: CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DEL CENTRO DE DATOS DEL G.A.D.T.

III.1 Introducción

Con el fin de concluir el presente proyecto se brindara la correspondiente capacitación al personal administrador del centro de datos un su entorno real y controlado, para probar que las instalaciones y configuraciones de los diferentes servicios reestructurados.

El personal a cargo del Centro de Datos obtendrá conocimientos sobre el uso fundamental de las tecnologías implementadas en la nueva re-estructuración. Haciendo uso de métodos y medios de enseñanza para el aprendizaje correcto desempeño de los mismos en cuanto a la administración y futuros mantenimientos requeridos.

Este componente es muy importante, porque de esta manera aseguramos la transferencia de conocimientos sobre el trabajo realizado al personal involucrado. Este proceso que conlleva a mejorar los conocimientos del personal que recibe dicha capacitación, de tal manera que la capacitación es un fin para el mejoramiento del personal de la DTI.

III.2 Propósito

El propósito del componente es finalizar el proyecto con la capacitación, para contar con personal calificado para la administración del Centro de Datos.

III.3 Objetivo

Capacitar al personal del Centro de Datos del GADT, sobre la administración de la nueva infraestructura tecnológica.

III.4 Objetivos Específicos

- Definición de medios y estrategias de capacitación.
- Capacitación sobre la nueva infraestructura.

III.5 Contexto

Se confeccionó las Guía para capacitación tomando en cuenta las diferentes las diferentes tecnologías usadas en la orquestación. El rol de las capacitaciones va en función a los funcionarios administradores del Centro de Datos; que por lo expuesto solo se cubrirá el nivel Técnico. Debido a que son los directos y únicos con requerimiento del uso de las plataformas tecnológicas en la nueva arquitectura implementada.

III.6 Propuesta Pedagógica

Para realizar la transferencia de conocimientos sobre la orquestación de servicios en la nueva infraestructura tecnológica, además dada las características de los usuarios directos que son funcionarios administradores del Centro de Datos.

Se uso los métodos de enseñanza haciendo énfasis principalmente en tres formas de aprendizajes como:

Aprendizaje Cognitivo. Explotando con intensidad la formación del personal técnico, haciendo hincapié en la experiencia y el procesamiento de las plataformas tecnológicas; donde el personal capacitado aprendió con experiencias de configuraciones y reacciones ante las posibles incidencias ocurridas en los servicios del Centro de Datos.

Aprendizaje Colaborativo. Los funcionarios Compartieron las inquietudes y propusieron posibles soluciones al manejo de las nuevas tecnologías implementadas en el Centro de datos. Se compartieron ideas para resolver tareas, favoreciéndose con el diálogo y la reflexión sobre las propuestas propias. En dónde el lenguaje jugo un papel básico como herramienta de mediación no sólo entre el capacitador y los funcionarios capacitados.

Aprendizaje Significativo. Se incorporo nuevos conocimientos en forma sustantiva y en su estructura cognitiva. relacionando los conocimientos previos de los funcionarios capacitados hacia las nuevas tecnologías; generando interés por aprender, mostrando similitudes de administración de las nuevas herramientas tecnológicas con las anteriores. De esta forma los funcionarios no solo obtuvieron resultados satisfactorios en cuanto al dominio de las nuevas tecnologías, sino que son capaces de enfrentarse a los diferentes incidentes futuros en los servios del Centro de Datos.

III.7 Contenido de la Capacitación

Lección 1: Configuración RAID de discos duros.

Lección 2: Instalación y configuración de sistemas Operativos GNU/Linux.

Lección 3: Instalación y configuración de Docker.

Lección 4: Configuración de repositorio de imágenes para contenedores.

Lección 5: Creación de contenedores con Docker.

Lección 6: Orquestación con Docker Swarm.

Lección 7: Instalación y configuración de CoreDNS.

Lección 8: Administración de CoreDNS.

Lección 9: Instalación y configuración de traefik.

Lección 10: Administración de Traefik.

Lección 11: Instalación y configuración de TrueNAS.

Lección 12: Administración de TrueNAS.

Lección 13: Instalación y configuración de Blocky.

Lección 14: Administración de Blocky.

Lección 15: Instalación y configuración de Zabbix.

Lección 16: Administración y monitoreo con Zabbix.

Lección 17: Asignación de dominios y certificados.

Lección 18: Despliegue de aplicaciones o sistemas.

III.8 Plan de capacitación

Nro.	CONTENIDO	OBJETIVO	FECHA	DURACIÓN (horas)	MATERIAL DIDÁCTICO	MEDIOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	DESTINATARIO
1	Configuración RAID de discos duros.	Que los administradores obtengan conocimientos sólidos sobre la creación de discos virtuales RAID	24/11/20	4	Demostración y pruebas reales	Equipo de computación con soporte y controladora de RAID	Administradores del centro de datos
2	Instalación y configuración de sistemas Operativos GNU/Linux.	Dominio solido acerca de la administración de sistemas operativos basados en GNU/Linux por parte de los administradores.	24/11/20	4	Manual de procedimientos	Equipo de computación con discos RAID configurados.	Administradores del centro de datos
3	Instalación y configuración de Docker.	Preparar equipos de computación para el soporte de contenedores con Docker.	25/11/20	4	Manual de procedimientos	Equipo de computación con sistema operativo CentOS 7	Administradores del centro de datos

Nro.	CONTENIDO	OBJETIVO	FECHA	DURACIÓN (horas)	MATERIAL DIDÁCTICO	MEDIOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	DESTINATARIO
4	Configuración de repositorio de imágenes para contenedores.	Que los administradores puedan configurar el repositorio de imágenes con facilidad.	26/11/20	4	Demostración Real	Equipo de computación.	Administradores del centro de datos
5	Creación de contenedores con Docker.	Que los administradores cuenten con la capacidad de crear contenedores para cualquier aplicación en la red.	27/11/20	4	Demostración real	Equipo de computación.	Administradores del centro de datos

Nro.	CONTENIDO	OBJETIVO	FECHA	DURACIÓN (horas)	MATERIAL DIDÁCTICO	MEDIOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	DESTINATARIO
6	Orquestación con Docker Swarm.	Que los administradores cuenten con la capacidad de configurar los servicios con accesibilidad mediante la orquestación con Docker y Traefik.	30/11/20	4	Manual de procedimientos	Equipos de computación	Administradores del centro de datos
7	Instalación y configuración de CoreDNS.	Que los administradores puedan implementar servicios de nombres de dominios.	01/12/20	4	Guía esquemática.	Equipo de computación con navegador web.	Administradores del centro de datos

Nro.	CONTENIDO	OBJETIVO	FECHA	DURACIÓN (horas)	MATERIAL DIDÁCTICO	MEDIOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	DESTINATARIO
8	Administración de CoreDNS.	Que los administradores puedan configurar de manera eficiente los dominio para los diferentes servicios.	01/12/20	4	Guía esquemática.	Equipo de computación con navegador web.	Administradores del centro de datos
9	Instalación y configuración de traefik.	Que los administradores puedan implementar de manera eficiente el proxy Traefik para la orquestación.	02/12/20	4	Manual de procedimientos.	Equipo de computación con sistema operativo CentOS 7.	Administradores del centro de datos
10	Administración de Traefik.	Que los administradores puedan configurar el acceso a los servicios mediante Traefik.	02/12/20	4	Demostración real.	Equipo de computación con sistema operativo CentOS 7.	Administradores del centro de datos

Nro.	CONTENIDO	OBJETIVO	FECHA	DURACIÓN (horas)	MATERIAL DIDÁCTICO	MEDIOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	DESTINATARIO
11	Instalación y configuración de TrueNAS.	Que los administradores logren instalar sin percances el software de almacenamiento centralizado con TrueNAS.	03/12/20	4	Demostración real.	Equipo de computación en blanco.	Administradores del centro de datos
12	Administración de TrueNAS.	Que los administradores cuenten con la capacidad suficiente para crear unidades de almacenamiento sobre la red.	03/12/20	4	Demostración real.	Equipos de computación con servicios en la web.	Administradores del centro de datos

Nro.	CONTENIDO	OBJETIVO	FECHA	DURACIÓN (horas)	MATERIAL DIDÁCTICO	MEDIOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	DESTINATARIO
13	Instalación y configuración de Blocky.	Que los administradores tengan la capacidad de implementar el servicio de Blocky para las solicitudes de internet por parte de los funcionarios.	04/12/20	4	Demostración real.	Equipo de computación.	Administradores del centro de datos
14	Administración de Blocky.	Que los administradores sean capaces de administrar la salida a Internet bloqueando anuncios emergentes en los sitios visitados.	07/12/20	4	Demostración real.	Equipo de computación.	Administradores del centro de datos

Nro.	CONTENIDO	OBJETIVO	FECHA	DURACIÓN (horas)	MATERIAL DIDÁCTICO	MEDIOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	DESTINATARIO
15	Instalación y configuración de Zabbix.	Que los administradores cuenten con la capacidad de despliegue del servicio de monitoreo.	08/12/20	4	Demostración real.	Equipo de computación.	Administradores del centro de datos
16	Administración y monitoreo con Zabbix.	Que los administradores cuenten con la capacidad de configuración de equipos para ser monitoreados.	09/12/20	4	Demostración real.	Equipo de computación.	Administradores del centro de datos

Nro.	CONTENIDO	OBJETIVO	FECHA	DURACIÓN (horas)	MATERIAL DIDÁCTICO	MEDIOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	DESTINATARIO
17	Asignación de dominios y certificados.	Que los administradores cuenten con el conocimiento suficiente, para asignar nombres de dominio a los servicios.	10/12/20	4	Demostración real.	Equipo de computación.	Administradores del centro de datos
18	Despliegue de aplicaciones o sistemas.	Que los administradores obtengan conocimientos sólidos, para el despliegue de aplicaciones futuras, además de solucionar posibles fallas de funcionamientos.	11/12/20	4	Demostración real.	Equipo de computación.	Administradores del centro de datos

Tabla III.1: Plan de capacitación

III.9 Resultados

Se capacitó al personal administrador del Centro de datos del GADT, cumpliendo con las expectativas de la capacitación con los recursos digitales y dispositivos físicos para mostrar de manera real las diferentes configuraciones.

III.10 Conclusiones

Después de Realizar la capacitación se concluye con la etapa de manera exitosa con la enseñanza sobre el manejo de las diferentes tecnologías implementadas en el Centro de Datos.

III.11 Medios de Verificación

- Carta por parte de la DTI, certificando la capacitación al personal a cargo del centro de datos.

III.12 Anexos

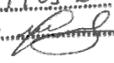
III.12.1 Anexo 1. Carta de la DTI, certificando la capacitación



GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA
¡Juntos por un Nuevo Tiempo!

SECRETARÍA DE ECONOMÍA Y FINANZAS
DIR. DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

INFORME TÉCNICO
DTI-DT/N°04/2021

RECEPCION
Dirección de Tecnologías de la Información
Fecha: 14-01-21 Hora: 10:25
Firma: 

A:

DE:

REF:

LUGAR Y FECHA:

Ing. Maria Cecilia Huaita
Directora
Dirección de Tecnologías de Información

Nestor Fabian Tolaba Mogro
Administrador del Data Center
Dirección de Tecnologías de Información

Informe sobre la solución aplicada por el Universitario Ubalдино Zurita a los problemas del Data Center

Tarija, 14 de Enero de 2021

De acuerdo al proyecto afrontado por el Universitario Ubalдино Zurita para dar solución a los problemas del data center, que en su momento se encontraba en emergencia por los siguientes problemas mencionados en el informe de incidentes del data center (CITE/DTI-DT/N° 007/2020) en fecha 4 de febrero del 2020.

Como:

- Red institucional inaccesible para conectarse a internet.
- Fallas en los sistemas informáticos institucionales de la intranet.
- Caída de las aplicaciones de información y socialización.
- Caída del sistema de Avance Físico y Financiero de Proyectos.
- Caída del sistema de Planes operativos y avances.
- Caída del sistema de partidas presupuestarias.
- Caída del sistema de custodia de activos.
- Caída del sistema de custodia de vehículos.
- Caída del sistema de insumos y compras menores.
- Inaccesibilidad al sistema de la contraloría.
- Caída del sistema de Recursos Humanos.

Se informa y certifica, la conclusión del proyecto de manera satisfactoria dando solución a todos los problemas mencionados anteriormente.

De la misma manera se obtuvo la capacitación correspondiente por parte del proyectista sobre la administración de todas las configuraciones aplicadas y además se cuenta con todos los diagramas de los servidores del data center.


 Ing. Nestor Fabian Tolaba Mogro

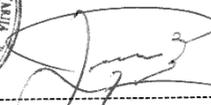


 Ing. Juan Jose Torrejon Bejarano

Figura III.1: Carta de la DTI, certificando la capacitación

III.12.2 Anexo 2. Personal capacitado

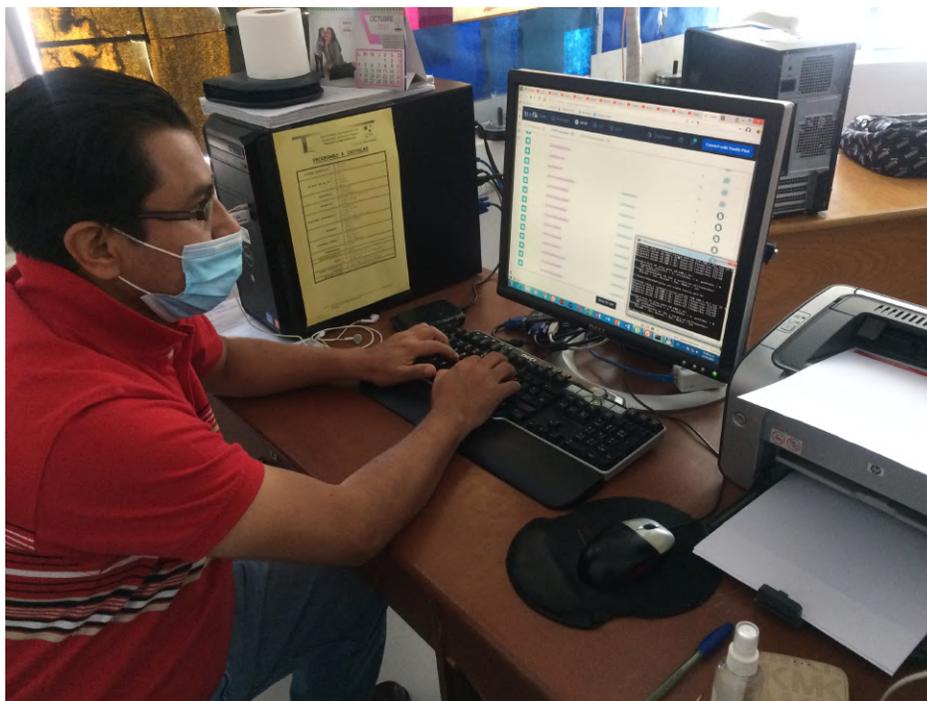


Figura III.2: Administrador de Servidores



Figura III.3: Administrador de Redes

Capítulo IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IV.1 Conclusiones

- Mediante la investigación, recopilación de datos, análisis, desarrollo y resultados obtenidos en este tema de tesis y con la infraestructura existente se ha logrado obtener una nueva y ordenada arquitectura de servicios en el Centro de Cómputo de la Gobernación de Tarija y el uso de las mejores practicas.
- Mediante el desarrollo de la orquestación se logro implementar software libre para solucionar problemas de tecnologías obsoletas.
- Todavía se cuenta Sistemas corriendo bajo software privativo pero en el caso de VMWare con licencia perpetua y con total compatibilidad para la virtualización de Windows 2003 donde siguen desplegados algunos servicios.
- Protección y seguridad de la información, desde la parte física de los servidores, sistemas y bases datos con datos críticos y relevantes del GADT.
- La Dirección de Tecnologías de la Información del GADT, recobro la Credibilidad de sus servicios brindados mediante el Centro de Datos hacia todos los funcionarios y publico externo a la institución.
- Los funcionarios a cargo del Centro de Datos, compartieron sus experiencias en la administración del Centro de Datos; para realizar la migración de tecnologías de manera optima y acorde a sus lineamientos de trabajo.
- Los Servidores del Centro de datos del GADT, se encuentran estables y se les ha reducido el estrés de procesamiento. Lo cual permite la respuesta rápida en cada uno de los servicios desplegados.

IV.2 Recomendaciones

- Es importante poder re-ajustar la parte eléctrica, no se puede perder de vista que a medida que crezca la demanda de equipos en el centro de datos, la temperatura subirá y se necesita crear las condiciones de funcionamiento adecuadas para su normal operación.
- Se debe realizar un plan de migración de equipos de computación, con el fin de no esperar daños irreparables en un futuro, por fallas en la parte electrónica de los componentes de los mismos. Ya que son equipos re-acondicionados.
- Se recomienda instalar un generador de energía eléctrica como parte de usar energías alternativas, ya que los cortes de energía eléctrica son frecuentes por parte de la empresa distribuidora de energía.
- Con la finalidad de mitigar futuras caídas de servicios se recomienda realizar futuros mantenimientos preventivos en periodos de corto tiempo, debido a que la infraestructura física no es actual.
- En un futuro es importante de reutilizar el anillo de fibra óptica de la institución para cubrir las unidades desconcentradas con intranet.
- Se recomienda adquirir licencias de software para los servicios que no se pudieron migrar a Software Libre.