

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMA INFORMATICOS**



**PROTOTIPO DE IMPLEMENTACION DE
INFRAESTRUCTURA CLOUD PARA LA
CENTRALIZACION DE ARCHIVOS MULTIMEDIA DE LA
FERRETERIA DISENSA EXPRESS**

PRESENTADO POR:

MANUEL ANTONIO ALVARADO VILLALOBOS

ARLENY RAQUEL GARCIA CLAROS

DIEGO DE JESUS OCHOA GARCIA

TOBIAS ALEXANDER SANTAMARIA DIAZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

MSC. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

PHD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
INFORMÁTICOS**

DIRECTOR:

ING. RUDY WILFREDO CHICAS VILLEGAS

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMA INFORMATICOS**

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título:

**PROTOTIPO DE IMPLEMENTACION DE
INFRAESTRUCTURA CLOUD PARA LA
CENTRALIZACION DE ARCHIVOS MULTIMEDIA DE LA
FERRETERIA DISENSA EXPRESS**

Presentado por:

MANUEL ANTONIO ALVARADO VILLALOBOS

ARLENY RAQUEL GARCIA CLAROS

DIEGO DE JESUS OCHOA GARCIA

TOBIAS ALEXANDER SANTAMARIA DIAZ

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

MSc. DAMIÁN MORALES

SAN SALVADOR, NOVIEMBRE 2022

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

Msc. Damian Morales

Contenido

1.	Introducción	1
2.	Definición del proyecto	2
2.1	Antecedentes	2
2.2	Pregunta de Investigación	3
2.3	Planteamiento del problema	3
2.4	Justificación	4
2.5	Objetivos	5
2.5.1	Objetivo General	5
2.5.2	Objetivos Específicos	5
3.	Marco teórico	6
3.1	Cloud computing	6
3.1.1	Modelos de implementación de nube	6
3.1.2	Modelos de servicio	12
3.1.3	Virtualización	18
3.1.4	OpenStack	20
3.1.5	Kubernetes	21
4.	Metodología de la investigación	24
4.1	Enfoque de la Investigación	24
4.1.1	Enfoque Cualitativo	25
4.1.2	Enfoque Cuantitativo	25
4.2	Población y Muestreo	26
4.3	Instrumentos	27
4.3.1	Encuesta	27
4.3.2	Entrevista semiestructurada	28
5.	Resultados	29
5.1	Resultados Cualitativos	29
5.2	Resultados Cuantitativos	30
5.3	Conclusión de los resultados	36
6.	Desarrollo del prototipo	37
6.1	Herramientas utilizadas	37
6.1.1	Kernel Virtual Machine – KVM	37
6.1.2	Ubuntu	37
6.1.3	OpenStack	38
6.1.4	Nextcloud	38
6.1.5	Apache	38
6.1.6	CEPH	38

6.1.7	Shinobi	39
6.2	Análisis y diseño	39
6.2.1	Análisis.....	39
6.2.2	Diseño	42
6.2.3	Construcción del prototipo	49
6.2.4	Pruebas	52
7.	Factibilidades	55
8.	Conclusiones.....	59
9.	Recomendaciones.....	60
10.	Referencias bibliográficas	61
11.	Anexos	62
	Anexo 1. Instalación y configuración de infraestructura.	62
	Anexo 2 Factibilidades de servidores.....	90
	Anexo 3. Entrevista.....	93
	Anexo 4. Encuestas	95

Agradecimientos

La emoción con la que emprendí este viaje es la misma con la que lo estoy culminando, con muchas lecciones aprendidas, como persona y profesional, lo que me ha formado en estos años y me llevo para siempre en mi corazón.

Gracias a Dios, por la perseverancia, paciencia y entendimiento que siempre pedí, y las infinitas oportunidades que me ofreció para ponerlo en práctica.

A mis compañeros y amigos, que juntos, en este proceso nos apoyamos, divertimos, lloramos y enojamos juntos, pero sobre todo aprendimos y vivimos muchas experiencias que quedan plasmadas siempre en nuestros recuerdos.

A mis abuelos y tío que han sido el pilar más importante, mi apoyo incondicional y mi amor más grande.

A mis papás, por todo lo bueno y malo, a pesar de todo...lo logré, lo logramos.

Arleny Raquel García Claros

Ante todo, Agradezco a Dios, y sobre todo a mis padres por el apoyo incondicional antes las adversidades que se me presentaron en el recorrido de mi Carrera.

Agradezco a mi madre, por su abnegado esfuerzo durante todos mis años de formación espiritual, personal y académica.

A mi padre por haberme dado la oportunidad y demostrar que somos capaces de conseguir lo que anhelamos.

A todas las personas amigos y compañeros que han expresado su interés en que culmine este proyecto de tesis, quienes han mostrado su apoyo y motivación en todo este largo camino.

Tobias Alexander Santamaria Diaz

Primeramente, darle gracias a Dios por permitirme culminar esta gran experiencia donde aprendí, valoré y crecí tanto personal como profesionalmente, donde las noches de desvelo se volvieron recuerdos en los cuales iba plasmado todo mi esfuerzo y sacrificio.

También quiero agradecerles a mis papás por siempre acompañarme y motivarme en cada ciclo y día universitario, ya que ellos fueron mi motor para poder cumplir con mi objetivo y meta propuesta.

Además, a mi familia y amigos que siempre me dieron su apoyo incondicional y a los catedráticos porque fueron mi guía en esta aventura.

Manuel Antonio Alvarado Villalobos.

Sobre todas las cosas darle primeramente gracias a Dios, por permitirme llegar al culmen de esta carrera, es una gran bendición llegar a uno de mis más grandes sueños, que con orgullo puedo adjudicarles que los impulsores principales de este título profesional son mi familia, la cual ha estado pendiente en todo sentido desde que comencé mi estudios en preparatoria y básica, hasta ya culminar en esta alma mater, quiero darles gracias también a todos mis amigos que conocí en esta universidad, que me acompañaron desde mis inicios, con los cuales luchamos día y noche por sacar cada una de las tareas con los cuales estudiábamos con el único objetivo de aprender y distribuir el conocimiento a quien lo necesite, con el cual día a día podemos ser entes de cambio y mejora a nuestro país y de igual manera a todas las personas que actualmente me rodean en mi vida son demasiado importantes para mí ya que las últimas etapas mientras nos encontramos en lo laboral y académico a la vez se convierte en un punto difícil pero no imposible.

Diego de Jesús Ochoa Garcia.

1. Introducción

El almacenamiento en la nube es un modelo informático que permite acceder a todo tipo de archivos almacenados en internet, al que se puede acceder desde cualquier dispositivo y se adapta a las necesidades del usuario.

Almacenar datos en la nube trae consigo innumerables ventajas en su implementación, eliminar completamente la necesidad de mantener un almacenamiento local y, además, la automatización hace posible que el almacenamiento de la información a largo plazo deje de ser un problema para los equipos ya existentes.

Hablando de una nube privada, esta es la primera y mejor opción para una empresa que tiene el objetivo de poseer un mayor control de su información, almacenándola en esta infraestructura de tal forma que se encuentre centralizada y accesible, dicha solución debe ser ajustada al presupuesto que cada entidad pueda ofrecer con los recursos técnicos existentes según las necesidades de la empresa.

Disensa express es una empresa que ofrece materiales de construcción y mejoramiento del hogar con proyectos internos futuros de una red de cámaras, videos promocionales y cuñas para radio que podrán beneficiar al establecimiento con el alcance hacia el usuario, que genera desarrollo social al poder ofrecer un servicio de infraestructura cloud que se adecúe a su necesidad.

2. Definición del proyecto

2.1 Antecedentes

Disensa Express (Ferretería San José Tonacatepeque), una ferretería con más de 4 años en el mercado de venta de materiales de construcción y herramientas para la casa, que ha presentado un rápido crecimiento en sus ventas en los últimos años por lo que se expandió en distintas sucursales, contando con 2 de estas en el municipio de Tonacatepeque.

La empresa se ha visto con la necesidad de instalar cámaras de seguridad ante la elevada fluctuación de personas que a diario visitan los establecimientos, de igual manera se presenta la necesidad de alojar la información en un espacio virtual que posea el alcance para los videos promocionales que pueden ser transmitidos en el medio multimedia de las sucursales, esto anularía la comunicación que se tiene actualmente a través de la red de mensajería instantánea WhatsApp o correo electrónico para el enlace directo de las cuñas de radio.

Actualmente la empresa no cuenta con un almacenamiento centralizado en donde tener los archivos de grabaciones de cámaras de video, archivos multimedia y cuñas de spot publicitarios, y utiliza medios como USB, WhatsApp o correos electrónicos.

2.2 Pregunta de Investigación

¿Un prototipo de infraestructura de Cloud puede beneficiar el servicio de almacenamiento de información de la ferretería DISENSA EXPRESS (Ferretería San José Tonacatepeque)?

2.3 Planteamiento del problema

Disensa Express es una red de Tiendas de soluciones y materiales de construcción y mejoras del hogar con un alcance socioeconómico en el segmento de mercado de líneas de construcción, la cual es una distribuidora grande a nivel latinoamericano, con presencia en El salvador a través de diferentes puntos de venta a nivel nacional, por lo que se ve en la necesidad de crear medios publicitarios para cada uno de estos puntos, dando a conocer información sobre sus productos y servicios a sus clientes.

Dos de estos puntos de ventas se encuentran el municipio de Tonacatepeque y sobre los cuales se pretende implementar una solución informática que les permita centralizar su información para tener acceso inmediato a la misma, brindando a sus clientes una mejora en el servicio multimedia donde puedan consultar y conocer más sobre su catálogo de servicios y productos, ya que de la forma en la que opera y gestión la publicidad actualmente no es la mejor.

Considerando los intereses de la empresa se ve a bien la implementación de un modelo de solución informático de nube privada con lo cual la empresa espera tener contenido publicitario más actualizado para sus clientes en los diferentes medios como lo son los anuncios transmitidos en las pantallas dentro de las sucursales y las cuñas promocionales pasadas por la radio local de Tonacatepeque. Esto con el fin de recibir mayores ingresos y ganar la atención de más clientes en el municipio, para así poder expandirse progresivamente en el territorio nacional.

2.4 Justificación

Los problemas para esta organización es la seguridad de mantener los archivos con alta disponibilidad para acceder a ellos, así como también la información en el servidor, es necesario tener la rapidez para obtener un archivo de multimedia para presentar en múltiples pantallas, o dispositivos electrónicos, y una rápida obtención de archivos de audio llamados sellos que son pequeños spots publicitarios para que la radio, a la cual los envía, los reciba con la mejor fiabilidad y rapidez. El mayor inconveniente para todos estos objetivos planteados es la pobre conexión a internet que posee el establecimiento con 5MB y la nula presencia de equipos audiovisuales.

2.5 Objetivos

2.5.1 Objetivo General

Investigar y analizar el requerimiento de una infraestructura para construir un prototipo de un modelo de servicio de Cloud privada para DISENSA EXPRESS que permita centralizar, almacenar, gestionar y consultar indicadores a través de internet.

2.5.2 Objetivos Específicos

- Aplicarlas diferentes metodologías y técnicas de recolección de datos para detallar las especificaciones requerida para el desarrollo de la infraestructura Cloud.
- Diseñar el prototipo de la infraestructura de almacenamiento en la nube.
- Desarrollar un prototipo de despliegue de almacenamiento en la nube privada que garantice la seguridad, confiabilidad, integridad y disponibilidad de la información.
- Efectuar pruebas de funcionamiento del prototipo verificando su utilidad y comportamiento esperado.

3. Marco teórico

3.1 Cloud computing

(Redhat, s.f.) El cloud computing es la ejecución de las cargas de trabajo en las nubes, las cuales son entornos de TI que extraen, agrupan y comparten recursos flexibles en una red. El cloud computing y las nubes no son tecnologías en sí mismas.

- El cloud computing es una acción: es la función que se encarga de ejecutar cierta carga de trabajo en una nube.
- Las nubes son entornos: se trata de los sitios donde se ejecutan las aplicaciones.
- Las tecnologías son elementos: son los sistemas de software y hardware que se utilizan para diseñar y usar las nubes

Cuando alguien dice que sus datos están en la nube (cloud), o que puede trabajar en la nube (cloud computing), lo que nos dice en realidad es que sus datos están almacenados en alguna parte de Internet (o en muchas partes), y que hay una red de servidores que encuentra lo que necesita cuando lo necesita, y se lo entrega.

3.1.1 Modelos de implementación de nube

Existen diversas opciones de implementación de la nube que las organizaciones deben considerar al momento de trasladar sus sistemas, aplicaciones, software y datos a la nube.

Un modelo de implementación en la nube es una “configuración” de ciertos parámetros del entorno de la nube, como el tamaño de almacenamiento, la accesibilidad y el propietario. La elección del más adecuado depende de los requisitos de informática, redes, almacenamiento, expectativas de TCO y objetivos comerciales, así como de los recursos disponibles.

3.1.1.1 Nube publica

Una nube pública es un conjunto de recursos virtuales desarrollados a partir de un sistema de hardware que pertenece a una empresa externa encargada también de gestionarlo. La nube se prepara y se pone a disposición de varios clientes a través de una interfaz de autoservicio de manera automática. Es una forma sencilla de ampliar horizontalmente la capacidad de las cargas de trabajo que experimentan fluctuaciones inesperadas de las demandas.

Por lo general, las nubes públicas actuales no se implementan como una solución de infraestructura independiente, sino como parte de un conjunto heterogéneo de entornos que genera más seguridad, mejor rendimiento, menores costos y mayor disponibilidad de la infraestructura, los servicios y las aplicaciones.

Características de la nube pública

1. **Asignación de recursos:** los usuarios externos al firewall del proveedor comparten los recursos virtuales y los servicios de nube del conjunto de infraestructuras, plataformas y sistemas de software del proveedor.
2. **Acuerdos de uso:** los recursos se distribuyen en función de las necesidades, pero los modelos de pago por el uso no son elementos necesarios
3. **Gestión:** como mínimo, el proveedor se encarga del mantenimiento del hardware subyacente a la nube, brinda soporte para la red y gestiona el software de virtualización.

Proveedores de nubes públicas

Cualquier persona puede ofrecer una nube pública; hay miles de proveedores en todo el mundo, pero algunas de las más conocidas e importantes en la actualidad son Alibaba Cloud, Amazon Web Services (AWS), Google Cloud, IBM Cloud y Microsoft Azure.

Funcionamiento de las nubes públicas

Las nubes públicas se configuran de la misma forma que las privadas. Ambas usan una serie de tecnologías para virtualizar los recursos en grupos compartidos, agregar un sistema de control administrativo a todo el entorno y crear funciones automatizadas de autoservicio. El conjunto de esas tecnologías forma una nube que será privada si proviene de sistemas exclusivos para las personas que los utilizan, quienes se encargan también de gestionarlos; o pública si se ofrece como un recurso compartido a varios usuarios. En cambio, la nube híbrida es una combinación de dos o más entornos interconectados de nubes públicas o privadas.

Para que la nube pueda funcionar correctamente, se deben integrar todos esos elementos tecnológicos entre sí y con la TI actual de los clientes.

La conectividad depende de la tecnología que probablemente sea la más subestimada de todas: el sistema operativo. El software de automatización, gestión y virtualización que crea las nubes controla el sistema operativo. La uniformidad, la confiabilidad y la flexibilidad del sistema operativo determinan qué tan sólidas son las conexiones entre los recursos físicos, los grupos de datos virtuales, el software de gestión, los scripts de automatización y los usuarios.

3.1.1.2 Nube privada

Se trata de un entorno de nube diseñado exclusivamente para el usuario final y que, por lo general, se encuentra dentro del firewall del usuario. Si bien siempre se ha ejecutado de manera local, las empresas han comenzado a diseñarla en centros de datos alquilados que se encuentran fuera de las instalaciones.

Las nubes son privadas cuando la infraestructura de TI subyacente se destina a un solo cliente con acceso completamente aislado.

¿Cómo funcionan las nubes privadas?

Las nubes privadas utilizan la tecnología de virtualización para combinar recursos provenientes del hardware físico en conjuntos compartidos. De esta manera, no es necesario que las nubes creen entornos virtualizando cada recurso por separado a partir de un grupo de sistemas físicos diferentes.

Al agregar el software de gestión, se obtiene un control administrativo sobre la infraestructura, las plataformas, las aplicaciones y los datos que se utilizarán en la nube, ya que permite que los administradores realicen un seguimiento del uso y lo optimicen, supervisen los puntos de integración, y conserven o recuperen los datos.

¿Cuáles son los beneficios de las nubes privadas?

Las nubes privadas son la solución ideal para los líderes de TI que desean ofrecer recursos empresariales según se soliciten, pero que no pueden (o no quieren) trasladarse a la nube pública. Esto puede deberse a políticas de seguridad, presupuestos, requisitos de cumplimiento o regulaciones, como aquellos que definen a los sectores del cuidado de la salud y de los servicios financieros.

Las empresas que pertenecen a estos sectores usan protocolos de cifrado y firewalls para proteger sus sistemas de TI, pero las nubes privadas aportan mayor seguridad en comparación con las públicas, ya que el acceso es limitado.

La decisión de invertir en una infraestructura de nube privada también dependerá de las cargas de trabajo que se deban respaldar.

Ventajas de la nube privada

Permiten que la empresa configure una y otra vez los recursos de manera automática y según sea necesario, ya que no se ven limitados a las instalaciones físicas.

Las nubes privadas también tienen otros beneficios:

- Mayor capacidad de infraestructura para satisfacer grandes demandas de recursos informáticos y de almacenamiento
- Servicios por solicitud mediante el uso de interfaces de usuario de autoservicio y gestión basada en políticas
- Asignación eficiente de recursos según las necesidades del usuario
- Mayor supervisión de los recursos en toda la infraestructura

Almacenamiento en la nube privada

Debido al big data y al Internet de las cosas (IoT), el almacenamiento en la nube privada es un factor muy importante para las empresas. Las nubes privadas utilizan el almacenamiento definido por software (SDS) para archivar y ordenar los datos. Ceph es el proyecto open source que funge como una de las soluciones de SDS más comunes para las nubes privadas, sobre todo para aquellas que se implementan con OpenStack.

3.1.1.3 Nube híbrida

La nube híbrida es una arquitectura de TI que incorpora cierto grado de gestión, organización y portabilidad de las cargas de trabajo en dos o más entornos los cuales deberían incluir algunos de los siguientes elementos:

- Al menos una nube privada y una pública

- Dos o más nubes privadas
- Dos o más nubes públicas
- Un entorno virtual o un servidor dedicado (bare metal) conectado a al menos una nube, ya sea pública o privada

Estos diferentes requisitos representan una evolución de la era anterior del cloud computing, donde la diferencia entre las nubes públicas y las privadas radicaba en la ubicación y la propiedad. Pero los tipos de nubes actuales son mucho más complejos, ya que la ubicación y la propiedad son aspectos abstractos. Por ejemplo:

Antes, las nubes públicas se ejecutaban fuera de las instalaciones de las empresas, pero ahora los proveedores de nube pública ofrecen estos servicios en los centros de datos locales de sus clientes.

Las nubes privadas solían ejecutarse de manera local, pero actualmente las empresas las diseñan en centros de datos alquilados que se encuentran fuera de las instalaciones.

Por eso, resulta más útil definir el cloud computing híbrido según sus funciones.

Funcionamiento de las nubes híbridas

El funcionamiento de las nubes públicas y privadas como parte de una nube híbrida no difiere del funcionamiento de las que son independientes:

- Varias computadoras se conectan entre sí a través de una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red privada virtual (VPN) o interfaces de programación de aplicaciones (API).
- La virtualización, los contenedores o el almacenamiento definido por software aíslan los recursos, que pueden agruparse en lagos de datos.

- El software de gestión distribuye esos recursos entre los entornos donde se pueden ejecutar las aplicaciones, los cuales luego se implementan según se solicite con la ayuda de un servicio de autenticación.

Cuando esos entornos independientes se conectan de la forma más sencilla posible, surge la nube híbrida.

¿Son seguras las nubes híbridas?

Las nubes híbridas que se diseñan, integran y gestionan correctamente pueden ser tan seguras como las infraestructuras locales de TI. Si bien hay algunos desafíos que son exclusivos de la seguridad de las nubes híbridas (como la migración de los datos, el aumento de la complejidad y una mayor superficie de ataque), la presencia de varios entornos puede significar una de las defensas más eficaces contra los riesgos de seguridad. Gracias a todos esos entornos interconectados, las empresas pueden elegir dónde colocar los datos confidenciales en función de sus requisitos, y los equipos de seguridad pueden adoptar de manera uniforme un sistema de almacenamiento en la nube que sea redundante y aumente las iniciativas de recuperación ante desastres.

3.1.2 Modelos de servicio

La computación en la nube no es exactamente una nueva tecnología de las Tecnologías de la Información y Comunicación o TIC, se trata más bien de un nuevo modelo de trabajo (y de negocio) que utiliza herramientas tecnológicas que ya se han venido usando desde hace unos años, solo que ahora integradas a través de Internet donde los proveedores han logrado ofrecer servicios informáticos que puedan ser consumidos bajo demanda o de pago por usar, permitiendo a las empresas y/o instituciones implementarlos sin necesidad de incurrir en fuertes costos por la adquisición de infraestructura tecnológica, de manera ágil y rápida.

Según el NIST (National Institute of Standards and Technology) de los Estados Unidos en el documento oficial The NIST Definition of Cloud Computing (2011) propone la siguiente definición mayoritariamente aceptada:

“Cloud Computing es un modelo para permitir el acceso adecuado y bajo demanda a un conjunto de recursos de cómputo configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente provisionados y puestos a disposición del cliente con un mínimo esfuerzo de gestión y de interacción con el proveedor del servicio”

Además de los modelos de implementación de Cloud Computing o tipos de nube, tenemos modelos de servicio Cloud Computing que permiten elegir el nivel de control, flexibilidad y administración de la información. Tradicionalmente se definen tres tipos principales de servicio de computación en la nube: IaaS, PaaS y SaaS.

En la ilustración 1, puedes ver una representación gráfica para diferenciar las capas y un resumen de los que nos proporciona cada modelo de servicio.

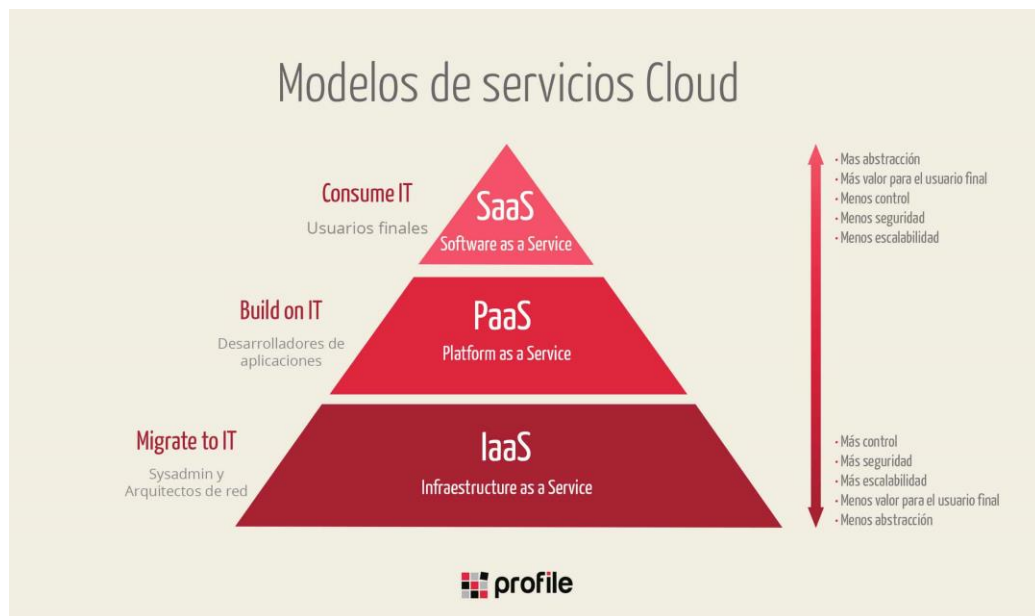


Ilustración 1: Pirámide de servicios Cloud: IaaS, PaaS y SaaS, (Profile, 2018)

3.1.2.1 Infraestructura como Servicio

“El modelo de entrega de IaaS representa un entorno de TI autónomo compuesto por recursos de TI centrados en la infraestructura a los que se puede acceder y administrar a través de interfaces y herramientas basadas en servicios en la nube. Este entorno puede incluir hardware, red, conectividad, sistemas operativos y otros recursos de TI "en bruto". A diferencia de los entornos tradicionales de alojamiento o subcontratación, con IaaS, los recursos de TI generalmente se virtualizan y empaquetan en paquetes que simplifican la escalabilidad inicial del tiempo de ejecución y la personalización de la infraestructura.

El propósito general de un entorno IaaS es proporcionar a los consumidores de la nube un alto nivel de control y responsabilidad sobre su configuración y utilización. Los recursos de TI proporcionados por IaaS generalmente no están preconfigurados, lo que coloca la responsabilidad administrativa directamente sobre el consumidor de la nube. Por lo tanto, este modelo lo utilizan los consumidores de la nube que requieren un alto nivel de control sobre el entorno basado en la nube que pretenden crear.

A veces, los proveedores de la nube contratarán ofertas de IaaS de otros proveedores de la nube para escalar sus propios entornos de nube. Los tipos y marcas de los recursos de TI proporcionados por los productos de IaaS ofrecidos por diferentes proveedores de nube pueden variar. Los recursos de TI disponibles a través de entornos IaaS generalmente se ofrecen como instancias virtuales recién inicializadas. Un recurso de TI central y principal dentro de un entorno típico de IaaS es el servidor virtual. Servidores virtuales se alquilan especificando los requisitos de hardware del servidor, como el procesador capacidad, memoria y espacio de almacenamiento local.” (Thomas, Ricardo & Zaigham, 2013, p.96)

Características de IaaS

Las características que definen IaaS incluyen:

- Los recursos están disponibles como un servicio.
- El costo varía según el consumo.
- Los servicios son altamente escalables
- Múltiples usuarios en una sola pieza de hardware
- La organización conserva el control completo de la infraestructura.
- Dinámico y flexible

Ventajas de IaaS

IaaS ofrece muchas ventajas, entre ellas:

- El modelo de computación en la nube más flexible
- Implementación fácil de automatizar de almacenamiento, redes, servidores y potencia de procesamiento
- Las compras de hardware pueden basarse en el consumo
- Los clientes conservan el control total de su infraestructura
- Los recursos se pueden comprar según sea necesario
- Altamente escalable

3.1.2.2 Plataforma como Servicio

“El modelo de entrega de PaaS representa un entorno predefinido "ready-to-use" que normalmente se compone de recursos de TI ya implementados y configurados. Específicamente, PaaS se basa (y se define principalmente por) el uso de un entorno listo para usar que establece un conjunto de productos y herramientas preempaquetados que se utilizan para respaldar todo el ciclo de vida de entrega de aplicaciones personalizadas.

Las razones comunes por las que un consumidor de la nube usaría e invertiría en un entorno PaaS incluyen:

- El consumidor de la nube desea extender los entornos locales a la nube por motivos económicos y de escalabilidad.
- El consumidor de la nube utiliza el entorno ya preparado para sustituir por completo un entorno local.
- El consumidor de la nube desea convertirse en proveedor de la nube e implementa sus propios servicios en la nube para que estén disponibles para otros consumidores de la nube externos.

Al trabajar dentro de una plataforma lista para usar, el consumidor de la nube se ahorra la carga administrativa de configurar y mantener los recursos de TI de la infraestructura básica proporcionados a través del modelo IaaS. Por el contrario, al consumidor de la nube se le otorga un nivel más bajo de control sobre los recursos de TI subyacentes que alojan y aprovisionan la plataforma.” (Thomas, Ricardo & Zaigham, 2013, p.97)

Características PaaS

PaaS tiene muchas características que lo definen como un servicio en la nube, entre ellas:

- Se basa en la tecnología de virtualización, por lo que los recursos se pueden escalar hacia arriba o hacia abajo fácilmente a medida que cambia su negocio
- Proporciona una variedad de servicios para ayudar con el desarrollo, prueba e implementación de aplicaciones.
- Accesible a numerosos usuarios a través de la misma aplicación de desarrollo
- Integra servicios web y bases de datos.

Ventajas de PaaS

No importa el tamaño de su empresa, el uso de PaaS ofrece numerosas ventajas, entre ellas:

- Desarrollo e implementación de aplicaciones simples y rentables
- Escalable
- Altamente disponible
- Los desarrolladores pueden personalizar aplicaciones sin el dolor de cabeza de mantener el software
- Reducción significativa en la cantidad de codificación necesaria
- Automatización de la política empresarial
- Fácil migración al modelo híbrido.

3.1.2.3 *Software como servicio*

“Un programa de software posicionado como un servicio de nube compartido y disponible como un "producto" o una utilidad genérica representa el perfil típico de una oferta de SaaS. El modelo de entrega SaaS generalmente se usa para hacer que un servicio en la nube reutilizable esté ampliamente disponible (a menudo comercialmente) para una variedad de consumidores de la nube. Existe todo un mercado en torno a los productos SaaS que se pueden arrendar y utilizar para diferentes propósitos y a través de diferentes términos.” (Thomas, Ricardo & Zaigham, 2013, p.99)

Por lo general, a un consumidor de la nube se le otorga un control administrativo muy limitado sobre una implementación de SaaS. La mayoría de las veces lo proporciona el proveedor de la nube, pero puede ser propiedad legal de cualquier entidad que asuma el rol de propietario del servicio de la nube.

Por ejemplo, una organización que actúa como consumidor de la nube mientras usa y trabaja con un entorno PaaS puede crear un servicio en la nube que decida implementar en ese mismo

entorno como una oferta de SaaS. Luego, la misma organización asume efectivamente el rol de proveedor de la nube, ya que el servicio en la nube basado en SaaS se pone a disposición de otras organizaciones que actúan como consumidores de la nube cuando usan ese servicio en la nube.

Características SaaS

Hay algunas formas de ayudarlo a determinar cuándo se está utilizando SaaS:

- Administrado desde una ubicación central
- Alojado en un servidor remoto
- Accesible a través de Internet
- Los usuarios no son responsables de las actualizaciones de hardware o software

Ventajas de SaaS

- Permite ahorrar tiempo y dinero al delegar la instalación, gestión y mejora de las aplicaciones de software.
- El equipo técnico puede dedicar su tiempo a tareas más valiosas y complejas.
- Actualizaciones y mejoras de UX continuas.

3.1.3 Virtualización

La virtualización consiste en la simulación de entornos sobre una máquina física que optimiza los recursos del sistema ayudando a que el provecho del hardware se emplee de la mejor manera. El hipervisor al lograr la conexión permite gestionar todos los recursos de los entornos en los que se van a utilizar y distribuirlos de la mejor manera. La simulación más característica es crear un entorno que parezca nativo, pero que está integrado en el mismo sistema operativo.

Los beneficios que ofrece la virtualización son, entre los más importantes, al carecer del hardware necesario que podría fallar el existente, la gestión centralizada que se realiza, la

recuperación de información en caso de alguna falla de software, reducción de costos de infraestructura y su mantenimiento, se pueden crear ambientes aislados o asignar servidores virtualizados.

Así como hablamos de beneficios, existen desventajas en el uso de esta, la principal es el bajo rendimiento de una máquina virtual, el buen estado de la máquina física que se emplea, pues si existe fallo en esta, fallarían todas las maquinas montadas en esta, las licencias que algunas de estas cobran y por el uso de CPU, además de la administración que se debe de mantener.

Se puede llegar a confundir los conceptos de virtualización con cloud computing, pero poseen características distintas, en donde la virtualización separa las funciones del hardware y el cloud computing es una solución que depende de esa separación hecha previamente.

La virtualización se divide en cuatro categorías:

- Virtualización de escritorio: permite que un servidor centralizado ofrezca y administre escritorios individualizados
- Virtualización de red: divide el ancho de banda de una red en canales independientes que se asignan a servidores
- Virtualización de software: separa las aplicaciones del hardware y el sistema operativo
- Virtualización de almacenamiento: combina varios recursos de almacenamiento en red en un solo dispositivo de almacenamiento accesible por varios usuarios

¿Qué tipos de virtualización se utilizan en Cloud Computing?

Los tipos de virtualización más habituales en Cloud Computing son:

- Servidores
- Red
- Sistema operativo y escritorios
- Recursos de almacenamiento

3.1.4 OpenStack

¿Qué es OpenStack?

OpenStack es un sistema operativo en la nube que controla grandes grupos de recursos de cómputo, almacenamiento y redes en un centro de datos, todos administrados y aprovisionados a través de una API con mecanismo de autenticación comunes (OpenStack, 2021d). Es una plataforma OpenSource muy utilizada para diseñar y gestionar nubes privadas y públicas para aquellos consumidores que quieran evitar las restricciones de los proveedores o requieran tener el control de los recursos construyendo sus propias capacidades de IaaS (Kavis, 2014, p. 48).

OpenStack es una plataforma que cuenta con una serie de componentes (servicios) que, según el caso de uso lo demande, pueden combinarse para desplegar una solución de nube completa.

El stock de servicios con los que cuenta OpenStack es muy diverso, y se pueden configurar de tal forma que pueda cubrir las necesidades del modelo de solución que se requiera; es a partir de la necesidad y la selección de los componentes necesarios que se puede construir una infraestructura que pueda cubrir por ejemplo el diseño arquitectónico para el despliegue de una aplicación comercial o la arquitectura para una solución de Big Data. Desde servicios para autenticación y autorización (Identity Service - Keystone), cómputo (Nova), interconexión (Networking - Neutron), servicio de imágenes (Glance), ... hasta servicios para el aprovisionamiento de Base de Datos como Servicio (DBaaS - Trove) o para el despliegue de una arquitectura para Big Data (Sahara). Estos componentes pueden fusionarse para construir un servicio de infraestructura que soporte la necesidad que el caso de uso demande.

OpenStack cuenta con una gran variedad de servicios, no es necesario implementar todos ellos para construir una solución de infraestructura, sin embargo, hay servicios que forman la base para desplegar cualquier solución de IaaS, como Keystone, Nova y Neutron a continuación se muestra una vista general de panorama de openstack:

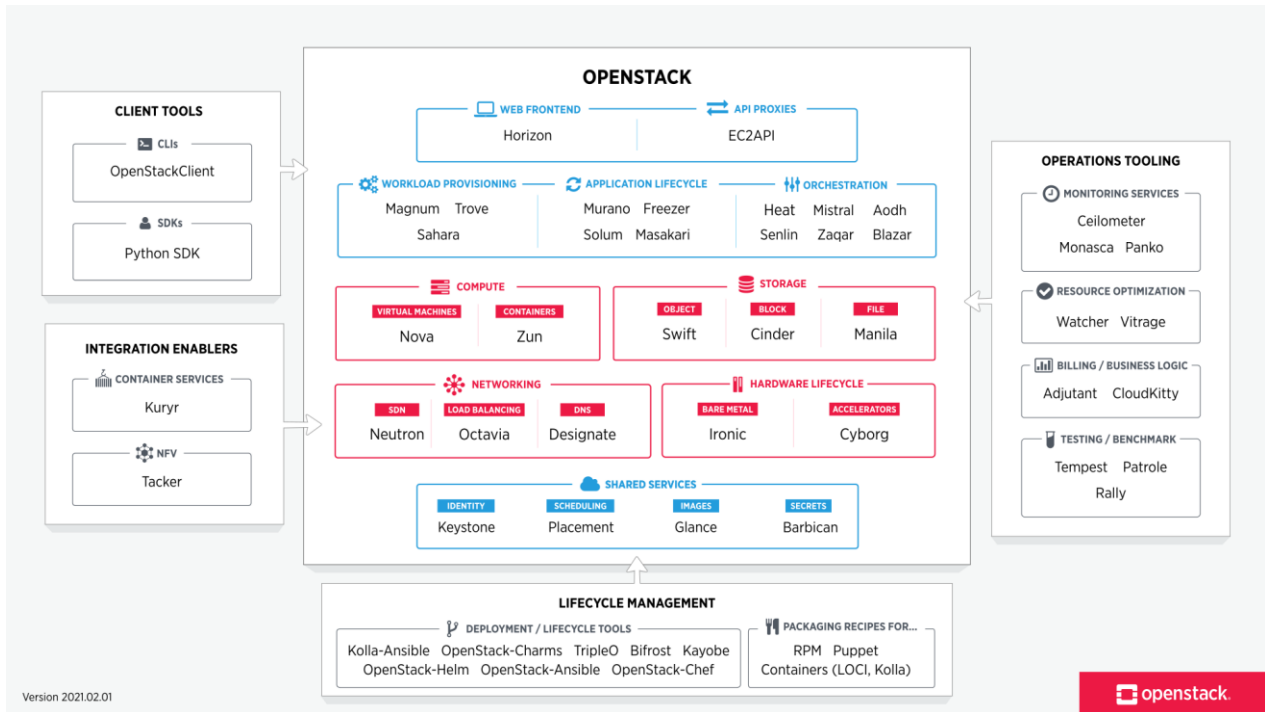


Ilustración 2: Panorama de OpenStack con una solución IaaS

3.1.5 Kubernetes

(Redhat, s.f.) Kubernetes (también conocida como k8s o "kube") es una plataforma open source para la organización en contenedores que automatiza muchos de los procesos manuales involucrados en la implementación, la gestión y el ajuste de las aplicaciones que se alojan en ellos.

¿Qué son los clústeres de Kubernetes?

Es posible agrupar en clústeres conjuntos de hosts que ejecuten contenedores de Linux, y Kubernetes lo ayudará a gestionarlos con facilidad y eficacia.

Los clústeres de Kubernetes pueden contener hosts locales y en nubes públicas, privadas o híbridas. Por eso, es la plataforma ideal para alojar aplicaciones desarrolladas directamente en la nube que deben ajustarse rápidamente.

Esto es lo que puede hacer con Kubernetes:

- Organizar los contenedores en varios hosts
- Hacer un mejor uso del hardware para aprovechar al máximo los recursos necesarios en la ejecución de las aplicaciones empresariales
- Controlar y automatizar las implementaciones y actualizaciones de las aplicaciones
- Agregar almacenamiento para ejecutar aplicaciones con estado
- Ampliar las aplicaciones en contenedores y sus recursos según sea necesario
- Gestionar los servicios de forma declarativa para garantizar que las aplicaciones implementadas siempre se ejecuten correctamente
- Realizar comprobaciones de estado y autorregeneraciones de sus aplicaciones con ubicación, reinicio, replicación y adaptación automáticos

¿Qué beneficios tiene utilizar Kubernetes?

Kubernetes permite implementar y gestionar las aplicaciones heredadas, desarrolladas en la nube, en contenedores y de microservicios.

Es necesario que el equipo de desarrollo pueda diseñar aplicaciones y servicios nuevos para satisfacer las necesidades cambiantes de la empresa. El desarrollo en la nube comienza con los microservicios en contenedores, lo cual agiliza el proceso y facilita la transformación y la optimización de las aplicaciones actuales.

Las aplicaciones de producción abarcan varios contenedores, los cuales deben implementarse en diversos hosts de servidores. Kubernetes ofrece las funciones de organización y gestión que permiten implementar los contenedores según sea necesario para estas cargas de trabajo.

El sistema de organización de esta plataforma le permite diseñar servicios de aplicaciones que abarquen varios contenedores, programar los contenedores en un clúster, ampliarlos y gestionar su estado a lo largo del tiempo. Además, posibilita la adopción de medidas efectivas para mejorar la

seguridad de la TI.

Kubernetes también debe integrarse con las redes, el almacenamiento, la seguridad, la telemetría y demás servicios para proporcionar una infraestructura integral de contenedores.

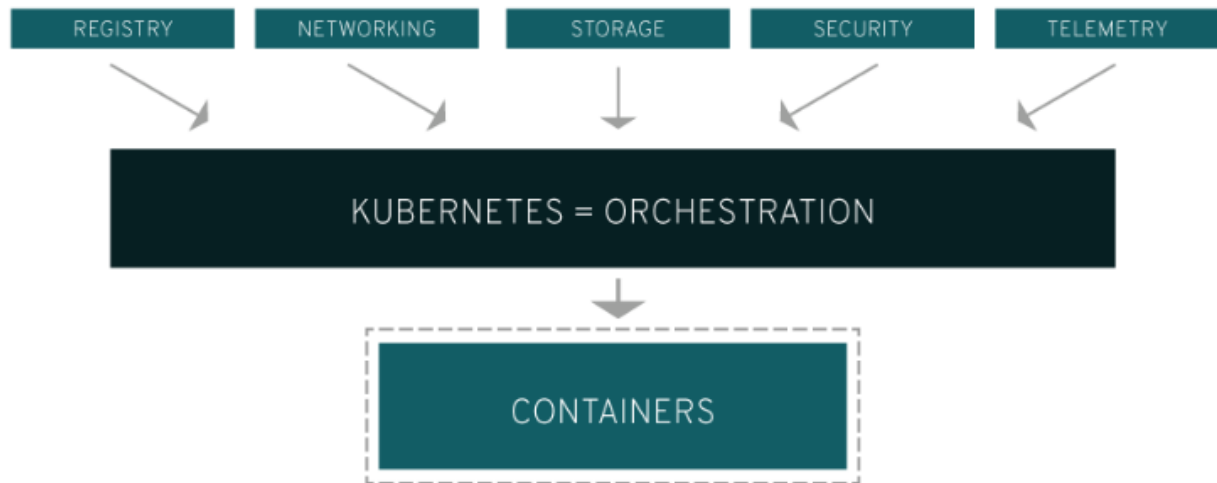


Ilustración 3: Integración de componentes de Kubernetes (Redhat, s.f.)

Los contenedores de Linux brindan a las aplicaciones basadas en microservicios una unidad ideal de implementación de aplicaciones y un entorno de ejecución autónomo. Además, con los microservicios organizados en contenedores, es más fácil coordinar los servicios, como el almacenamiento, la conexión de red y la seguridad.

Esto multiplica considerablemente la cantidad de contenedores en el entorno y, a medida que se acumulan, aumenta la complejidad.

Kubernetes es la solución para varios de los problemas comunes relacionados con la proliferación de los contenedores, ya que los ordena y reúne en pods. Los pods agregan un nivel de abstracción a los contenedores agrupados, así que podrá programar las cargas de trabajo y proporcionar los servicios necesarios, como las conexiones de red y el almacenamiento, para esos contenedores.

4. Metodología de la investigación

4.1 Enfoque de la Investigación

La investigación es un proceso riguroso, cuidadoso y sistematizado en el que se busca resolver problemas. Es organizado y garantiza la producción de nuevos juicios lógicos o de alternativas de solución viables encaminada a profundizar y producir conocimiento. La investigación científica surge como una necesidad al pretender darle respuesta a problemas de la vida diaria. Para poder hacer la investigación sobre la necesidad a solventar es necesario definir un método que nos permita dirigir los procesos de manera adecuado y eficiente para lograr resultados que permitan interpretar los fenómenos que les preocupan dentro del negocio. Así surgen entonces los enfoques en investigación que nos orienten a lograr resultados (Otero-Ortega, 2018, p.1).

De esta forma, la selección del enfoque de investigación nunca se reduce a un asunto de azar o capricho, sino, a decisiones de quien investiga, en función de la construcción del problema y las metas del estudio.

Como mencionamos anteriormente, el enfoque comprende todo el proceso investigativo y las etapas y elementos que lo conforman, lo cual implica que cada enfoque tenga características particulares respecto a diversos aspectos de la investigación.

Sin embargo, como punto de partida, podemos indicar algunos aspectos que son clave para comprender la comparación de los enfoques cuantitativo y cualitativo de investigación científica:

- El tipo de realidad que estudia
- Las metas de la investigación
- La lógica del proceso investigativo
- El tipo de datos del estudio

4.1.1 Enfoque Cualitativo

Son de información abierta se suele recopilar mediante entrevistas, grupos de discusión y observaciones. “En la investigación cualitativa inspirada en el paradigma interpretativo, la relación entre teoría e investigación es abierta, interactiva. El investigador cualitativo suele rechazar deliberadamente la formulación de teorías antes de empezar a trabajar sobre el terreno, por considerar que podría inhibir su capacidad de <<comprender>> el punto de vista del sujeto estudiado, que podía cerrarle horizontes a priori.” (Corbetta, 2007, Pag. 41). El análisis de los datos cualitativos (palabras, textos o comportamientos) suele consistir en separarlos por categorías para conocer la diversidad de ideas reunidas durante la recopilación de datos.

Debido a la necesidad de almacenamiento y manejo de información en Disensa express se llevó a cabo la recolección de información por medio la investigación cualitativa para conocer mejor el punto de vista personal de la persona a sus problemas, con el fin de definir las bases de la solución de un prototipo de infraestructura en la nube que pueda solventar su problema planteado.

4.1.2 Enfoque Cuantitativo

El enfoque cuantitativo de investigación se caracteriza por privilegiar la lógica empírico-deductiva, a partir de procedimientos rigurosos, métodos experimentales y el uso de técnicas de recolección de datos estadísticos.

Algunos métodos y técnicas para la recolección de datos en esta metodología son:

- Experimental
- Encuesta
- Análisis cuantitativo de datos secundarios

La recolección se basa en instrumentos estandarizados siendo uniforme para todos los casos, usualmente los datos se obtienen por observación, medición y documentación en los cuales se

emplean este tipo de instrumentos que han probado ser válidos.

4.2 Población y Muestreo

Se define Muestreo como el procedimiento por el cual, de un conjunto de unidades que forman parte del objeto de estudio (Población), se elige un número reducido de unidades (Muestra) aplicando criterios que permitan generalizar los resultados obtenidos del estudio de la muestra de toda la población (Corbetta, 2007).

Por tanto, para el desarrollo de la investigación se determinó la población a considerar para el caso, la cual comprende a todas las personas que se verán beneficiadas con la implementación de la solución, es decir, a los empleados que para ejercer sus labores requieren acceso directo a la información sobre los catálogos de productos, promociones, avisos, entre otros para así brindar el servicio a sus clientes. Para poder dar un mejor enfoque de investigación se debe conocer tanto el punto de vista interno de la empresa a través de los empleados, así como también el punto de vista externo a la empresa por parte de los clientes de las diferentes sucursales de la empresa Disensa Express los cuales son parte de la población de investigación como objeto de estudio.

Para la selección de la muestra representativa se realizó por el muestreo aleatorio simple tanto para los empleados como para los clientes que diariamente visitan los establecimientos, ya que será a través de dicha muestra cómo se analizará el punto de vista y las necesidades de los mismos para determinar así la viabilidad de la implementación del prototipo de nube privada para la empresa.

Los diez clientes representados en el muestreo se seleccionaron de acuerdo al rubro laboral al que pertenecen con una previa observación de estos y el conocimiento de la muestra de parte de los colaboradores técnicos del establecimiento.

4.3 Instrumentos

Para llevar a cabo un estudio de diagnóstico integral de una comunidad determinada, es necesario aplicar técnicas e instrumentos de recolección de datos e información para ampliar y profundizar el estudio.

Estas técnicas e instrumentos pueden utilizarse tanto en el paradigma positivista (Cuantitativo) como en el cualitativo.

Las técnicas de investigación son las diferentes maneras, formas o procedimientos utilizados por el investigador para recoger u obtener los datos o la información que necesita. Constituyen el camino hacia la consecución de los objetivos propuestos para resolver el problema que se está investigando.

Los instrumentos de investigación son los recursos que el investigador puede utilizar para abordar problemas y fenómenos y extraer información de ellos. En base a ello se definieron dichas técnicas e instrumentos para el caso de estudio según el enfoque de investigación a seguir en esta implementación de solución.

4.3.1 Encuesta

Es la herramienta principal de algunos de los tipos de entrevista por la cual se recolecta la información de los encuestados a través de diferentes mecanismos persuasivos hacia los mismos. Se realizarán encuestas estructuradas dirigidas a los clientes de las diferentes sucursales con el objetivo de recolectar información pertinente tanto cualitativa como cuantitativa acerca del servicio brindado por la empresa y así poder comprender las necesidades a cubrir para poder mejorar la calidad del servicio y ofrecer mayores beneficios y comodidades a sus clientes a través de la implementación de una infraestructura de nube privada.

Por otra parte, se procederá a realizar una encuesta al personal involucrado y considerado en la

población determinada con el fin de profundizar en aspectos relacionados al manejo de tecnologías informáticas, percepción de los clientes al recibir el servicio, deficiencias administrativas y operativas, entre otras.

4.3.2 Entrevista semiestructurada

Las entrevistas semiestructuradas ofrecen al investigador un margen de maniobra considerable para sondear a los encuestados, además de mantener la estructura básica de la entrevista. Incluso si se trata de una conversación guiada entre investigadores y entrevistados, existe flexibilidad.

Las entrevistas realizadas serán dos, una de las cuales estará dirigida al gerente de las sucursales de la empresa Disensa express con el objetivo de conocer su opinión y percepción sobre la posibilidad de implementar un servicio de infraestructura de nube privada en su empresa y las ventajas que esto conlleva para ella y sus clientes.

Por la otra a los empleados que conforman la población determinada en el apartado anterior, ya que es importante conocer su punto de vista sobre la problemática a desarrollar, debido a que son ellos los que tienen contacto directo con los clientes y hacen uso constante de la información que se busca centralizar para el mejoramiento del servicio.

Las personas entrevistadas fueron el jefe encargado de la tienda, que, conociendo la situación actual del establecimiento, de las personas empleadas y de los clientes, dando una visión amplia de la necesidad. Los colaboradores técnicos del lugar que conocen de primera mano el menester por el cual se solicita este tipo de infraestructura. Y los clientes que reciben la atención directamente.

5. Resultados

5.1 Resultados Cualitativos

El análisis de los datos cualitativos se calculó de acuerdo a la percepción de los seis empleados del lugar y el jefe encargado, que se obtuvo a través de la metodología de la observación y la entrevista en donde se ha llegado a un común denominador para el propósito del proyecto:

- Mayor alcance del establecimiento dentro de su mercado
- Mejor y mayor atención a sus clientes
- Conocimiento y capacitación para los empleados
- Los servicios que el establecimiento ofrece podrán estar bajo un control más estricto

El jefe encargado del establecimiento en la entrevista realizada proyectó la necesidad de expandir el negocio y tener un mayor alcance para ser una ferretería única en un radio geográfico considerable y les permita tener más influencia con los buenos productos y servicios que ofrece la institución. La importancia de ofrecer una buena atención a los clientes de una manera eficiente y eficaz teniendo a la mano toda la información necesaria que ayudaría de manera notoria el servicio que se presta, esto lleva al siguiente punto importante que en la entrevista surgió, la capacitación a los empleados y el conocimiento en la infraestructura propuesta a implementar, puesto que eso lleva tiempo, dedicación, inversión y recursos en donde además de implementar nuevos colaboradores para la administración de la infraestructura, los que son parte actual del equipo deberán capacitarse continuamente para el buen uso de este. Con la publicidad que se ofrece se podría llevar un control de lo que muestra al cliente, lo que se quiere que se vea promocionando todo de manera más contrastada pues al tener el control de esta, será más sencillo hacerse cargo de su administración.

Con los colaboradores técnicos que hicieron su aportación en la entrevista corta que se les realizó, se dio a conocer que el establecimiento tiene deficiencias tecnológicas que junto al jefe

encargado están dispuestos a subsanar para la exitosa implementación de la infraestructura propuesta. A partir de eso se notó las posibles fallas con el servicio de internet y luz eléctrica en donde se deberá discutir con los proveedores correspondientes, así como también la constante capacitación que deberán tener todos los colaboradores para poder tener un óptimo desempeño. Se retomó la manera en que el colaborador percibe la atención brindada al cliente y de la manera positiva en que podría influir tener la publicidad de manera visible, pero para muchos clientes es indiferente, no es algo que llame su atención o simplemente sale de su campo visual notar esos detalles.

5.2 Resultados Cuantitativos

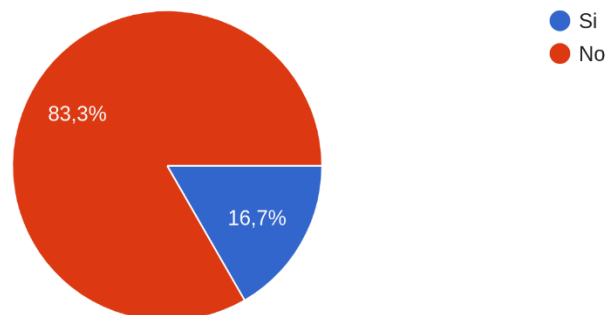
Resultados de la encuesta dirigida a los colaboradores técnicos del establecimiento

Esta encuesta se realizó del viernes 8 al 29 de julio del 2022, a los 6 colaboradores que posee el establecimiento, a través de una encuesta de Google. Los resultados fueron los siguientes:

Pregunta1:

¿Está usted familiarizado con la nube en donde almacena información?

6 respuestas

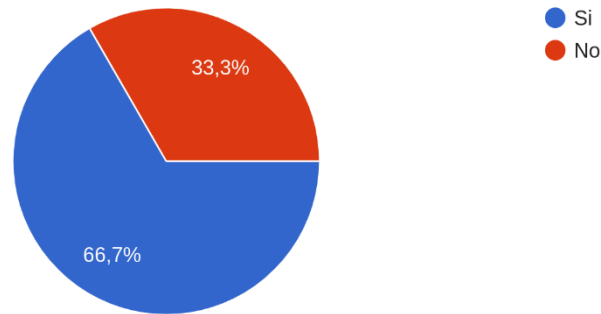


Podemos observar que un 83.3% no está familiarizado con la nube y solamente un 16.7% sí. 1 de 6 personas conocen el funcionamiento de la nube y como se almacena la información.

Pregunta 2:

¿Creería que sería de beneficio para el establecimiento poseer su propio espacio en la nube?

6 respuestas

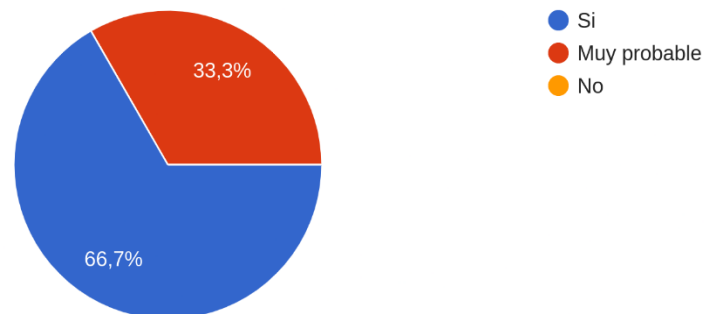


Un 66.7% está de acuerdo con el beneficio de poseer su propio espacio en la nube y un 33.3% no. Eso significa que 4 de 6 personas ven un beneficio en poseer su propio espacio en la nube como establecimiento.

Pregunta3:

¿Cree usted que la curva de aprendizaje de la nueva infraestructura podría ser un impedimento para su aplicación en el día a día?

6 respuestas

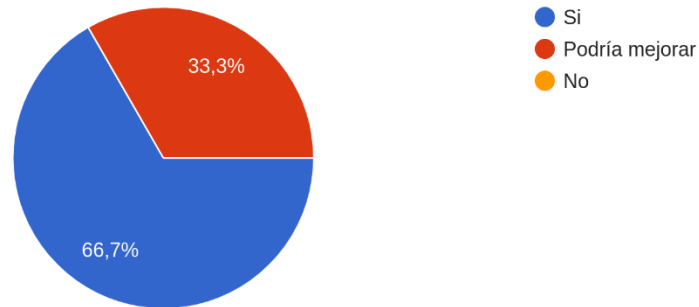


Un 66.7% de la población entrevistada, o sea, 4 personas de 6, contestó que la curva de aprendizaje si podría ser un impedimento para poder aplicar la nueva infraestructura. Con un 33.3%, 2 personas de 6 respondieron que muy probablemente si sea un impedimento.

Pregunta 4:

¿Considera que el servicio de Internet que posee el establecimiento cumple con lo necesario para poder implementar este tipo de servicio?

6 respuestas

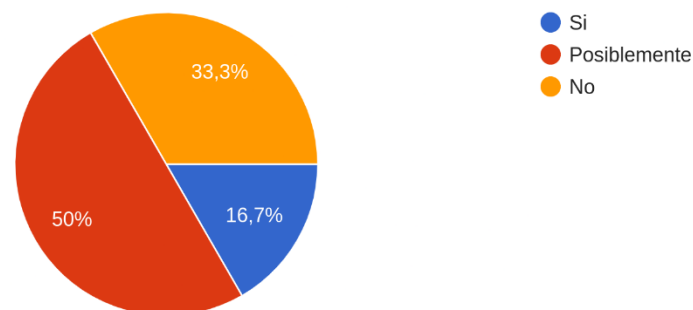


Podría mejorar fue la respuesta del 33.3% de la población para poder saber si el servicio de internet que actualmente posee el establecimiento cumple con lo necesario para poder implementar el servicio de nube, dando un sí completo el 66.7%.

Pregunta 5:

¿Considera usted que el servicio de una nube privada es necesario para promocionar los servicios que el establecimiento ofrece?

6 respuestas

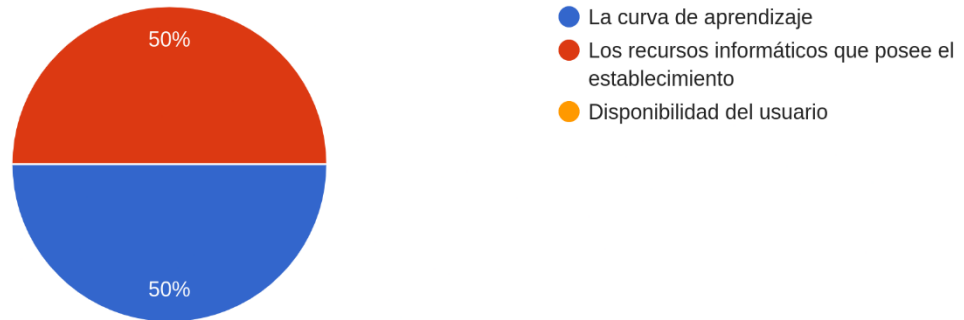


El 50% de las personas encuestadas respondió que posiblemente sea necesario una nube privada para poder promocionar de manera más eficiente los servicios ofrecidos por el establecimiento, en cambio un 33.3% considera que no son necesarios, y solamente un 16.7% cree que si es necesario.

Pregunta 6:

¿Cuál cree que sería el mayor impedimento para la implementación de una nube privada en el establecimiento?

6 respuestas

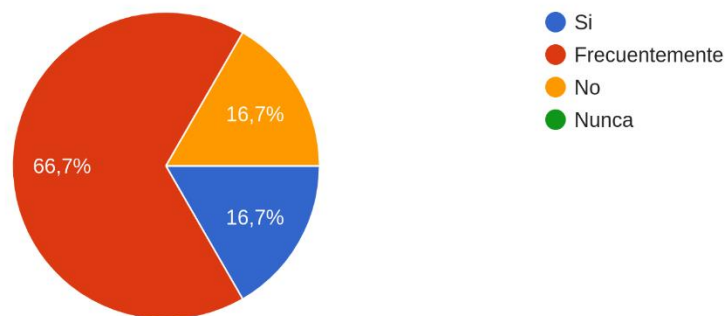


En esta pregunta quedaron al 50% entre el mayor impedimento para la implementación de una nube privada con la curva de aprendizaje y los recursos informáticos que posee el establecimiento.

Pregunta 7:

¿Poseen fallas en el servicio de luz e Internet contratados?

6 respuestas



Con 66.7% frecuentemente hay fallas de servicio de luz en internet por los proveedores contratados, que a futuro podría generar algo contraproducente e implica pensar en una solución para la infraestructura deseada, un 16.7% respondió que no existen fallas y un 16.7% que si existen.

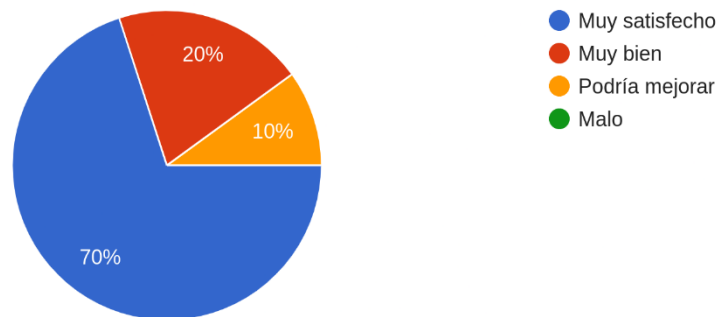
Resultados de la encuesta dirigida a los clientes del establecimiento

Esta encuesta se realizó del viernes 8 al 29 de julio del 2022, a 10 clientes de manera aleatoria que visitaron el establecimiento, a través de una encuesta de Google. Los resultados fueron los siguientes:

Pregunta 1:

¿Está satisfecho con el servicio que el establecimiento le ofreció?

10 respuestas

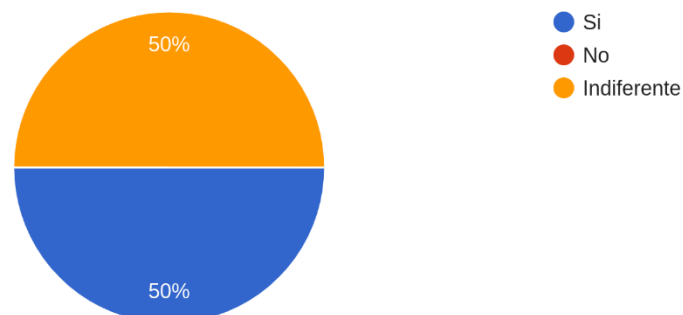


Un 70% de las personas encuestadas se encontró muy satisfecha con el servicio ofrecido dentro del establecimiento siendo 7 personas de 10, un 20% respondió muy bien y un 10% que podría mejorar.

Pregunta 2:

¿Cree que el servicio que se le dió podría mejorar de tener un sistema que gestione la información?

10 respuestas

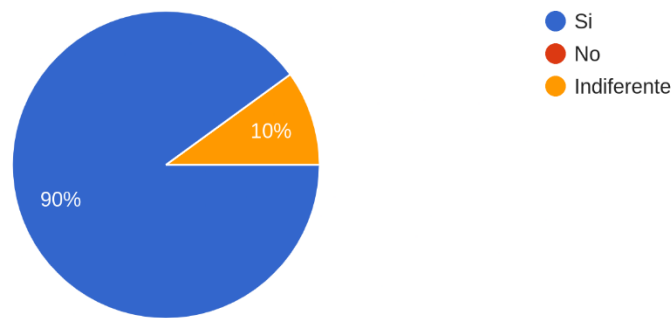


El 50% de las personas piensa que el servicio podría mejorar con un sistema que gestione la información, y el otro 50% le es indiferente.

Pregunta 3:

¿Atraería más su atención de poder visualizar de manera notoria las promociones y servicios que el lugar ofrece?

10 respuestas

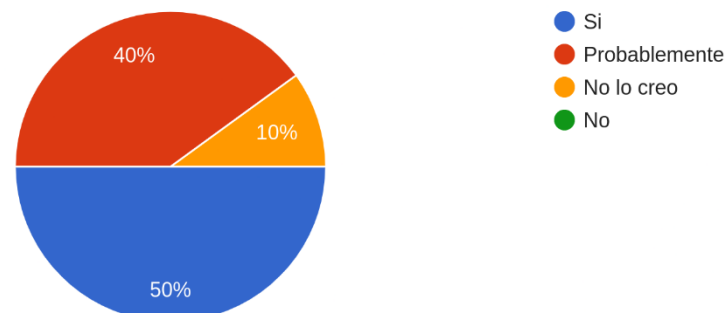


Está claro con un 90% de personas con la respuesta positiva que el poder visualizar de manera notoria las promociones y servicio que el lugar ofrece atraería más su atención, siendo solamente un 10% indiferente a esto.

Pregunta 4:

¿Podría ser factor decisivo para que se decida por ese establecimiento para adquirir sus servicios de tener un poco más de publicidad visible al cliente?

10 respuestas



Para un 50% es importante tener sus servicios con un poco más de publicidad visible al cliente para que se decidan a adquirir lo que ofrece, un 40% probablemente y un 10% no lo cree de esa manera.

5.3 Conclusión de los resultados

Conocer el punto de vista de los colaboradores técnicos, el jefe encargado y los clientes directamente que consumen el servicio prestado por el establecimiento da una perspectiva mucho más amplia para poder realizar conclusiones sobre la implementación del prototipo de una nube privada para la empresa, en donde se pretende almacenar la data de videovigilancia que se ha planificado desarrollar para el establecimiento a un mediano plazo, así como también añadir spots publicitarios que, anteriormente se presentaban en la radio, pero podrían implementarse de manera distinta con un espacio en la nube.

6. Desarrollo del prototipo

6.1 Herramientas utilizadas

Siguiendo el hilo correspondiente y con el objetivo de tener el conocimiento sobre infraestructura en la nube se han utilizado las siguientes herramientas para completar las competencias adquiridas.

6.1.1 Kernel Virtual Machine – KVM

Hipervisor de tipo 1, un servidor dedicado (baremetal), nos ayuda a poder levantar máquinas virtuales en las cuales se ha desplegado los componentes necesarios de openstack para montar la nube, junto con Ubuntu 20.04 debido a que se acopla al kernel de Linux, ya que estas ofrecen seguridad, almacenamiento, compatibilidad con los sistemas de hardware, gestión de la memoria, migración activa, rendimiento y capacidad de ajuste, programación y control de recursos y latencia más baja y mayor priorización.

Los componentes que forman la KVM son la extensión del Kernel, Libvirt que es la API para poder comunicarse con las máquinas virtuales, QEMU es el emulador para poder gestionar las máquinas virtuales, Kvmtool siendo una alternativa de QEMU pero usa menos recursos y VirtIO drivers que son drivers especiales que acoplan al hipervisor y hacen posible la para virtualización.

6.1.2 Ubuntu

El uso en el presente trabajo es para poder levantar y lanzar las máquinas virtuales junto con KVM se utiliza la versión con interfaz gráfica 20.04; este sistema de igual manera se utilizará en las máquinas virtuales para poder instalar todos los componentes necesarios de openstack, la versión a utilizar será Ubuntu server 20.04 para un óptimo rendimiento.

6.1.3 OpenStack

OpenStack será nuestro motor de integración de código abierto que nos proporciona APIs para orquestar recursos para la creación de máquinas virtuales y contenedores en una sola red, siendo esta potente plataforma de software libre nuestro estándar de nube privada a implementar, la cual nos provee los componentes necesarios para el levantamiento de una infraestructura en la nube como la informática, las redes, el almacenamiento, las identidades y las imágenes.

6.1.4 Nextcloud

Con la finalidad de brindar alojamiento de archivos multimedia a la empresa, hacemos uso de una aplicación de código abierto que nos permite el alojamiento de archivos en la nube. Esto nos ofrece la posibilidad de tener todos nuestros archivos disponibles en cualquier lugar, y en todo momento.

Además, es multiplataforma lo cual permitirá a los usuarios finales acceder desde cualquier dispositivo como teléfonos o tablets, ya sean de Apple o Android.

Una de sus mayores virtudes, es la privacidad que este sistema ofrece, y la gestión de sus funcionalidades por medio de módulos que al ser Open Source, hay un amplio catálogo de módulos ofrecidos por la amplia comunidad que hay detrás.

6.1.5 Apache

El servidor web HTTP de nuestra elección para el despliegue de Nextcloud es Apache, ya que es de código abierto multiplataforma y gratuito.

6.1.6 CEPH

Con Ceph vamos a almacenar datos distribuidos en diversos componentes de la propia red. Además, los datos pueden guardarse en diferentes soportes físicos de almacenamiento. Ceph garantiza una gran flexibilidad en la elección del soporte de almacenamiento, así como una gran

escalabilidad. nos proporciona la arquitectura de almacenamiento para los archivos multimedia.

Para que el funcionamiento de CEPH requiere conexión entre varios ordenadores que lo denomina cluster y cada uno de ellos llamado nodo. Cada cluster posee varios nodos que realizan distintas funciones, entre ellos el monitor nodes que gestiona el estado de cada nodo y monitorea los componentes del manager service, object storage service y metadata server. El manager que es el encargado de cómo se utiliza el espacio, la carga en el sistema y los nodos y los OSD (object storage devices) que son los encargados de gestionar los archivos.

6.1.7 Shinobi

ShinobiCCTV será nuestro servidor de video vigilancia Open Source, escrito en Node.js, y muy fácil de usar, el cual cuenta con la capacidad para recuperar secuencias de audio y video de cámaras a través de HTTP, RTP / RTSP y ONVIF. Además El servidor es multiplataforma (BSD, Linux, macOS, Windows) y compatible con la arquitectura ARM además de que cuenta también con una imagen en Docker.

6.2 Análisis y diseño

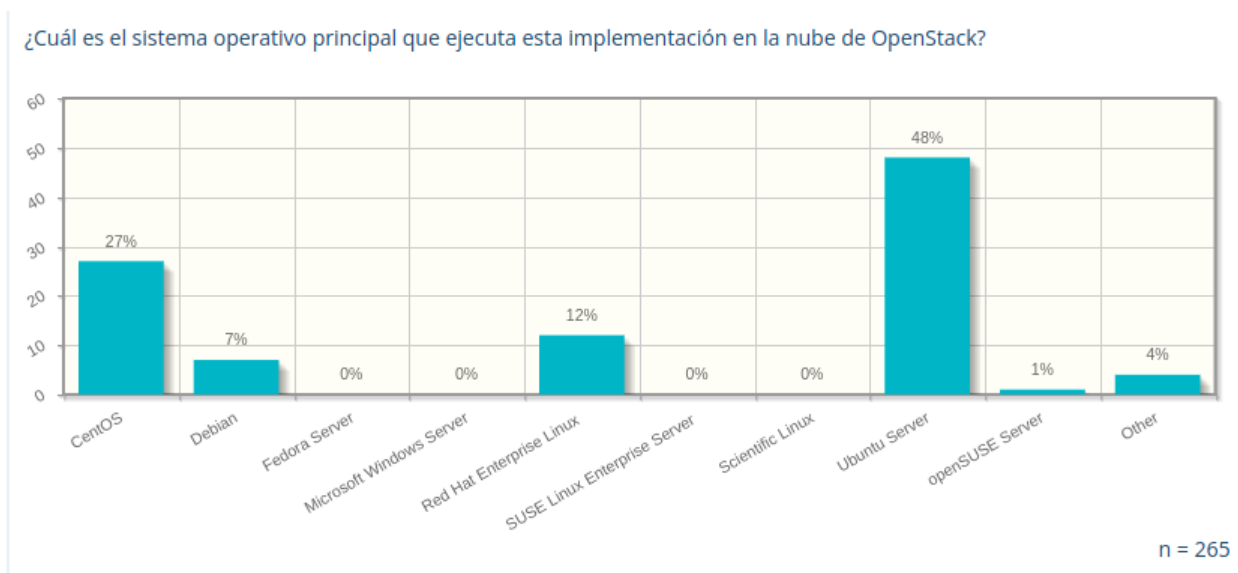
6.2.1 Análisis

Con la información recolectada en la sección anterior sobre la metodología de investigación, se determinaron las necesidades que la empresa busca cubrir con la implementación de la solución y haciendo una comparativa entre nube pública y privada, se opta por una infraestructura de nube privada la cual se adapta mejor a los requerimientos del prototipo. Por otro lado, también es muy importante tomar en cuenta aspectos de seguridad y control sobre la información que se desea manejar y almacenar en la nube, con este modelo de implementación de nube se brinda un mayor control al ser accesible únicamente por la organización y no ser un recurso compartido como en una nube pública, además de poder implementar diferentes técnicas de seguridad típicas de un

modelo de nube privada.

¿Por qué Ubuntu?

Una Encuesta a usuarios de OpenStack organizada por Fundación de Infraestructura Abierta sobre una base anual, en donde todos los participantes deben responder algunas preguntas sobre su implementación de OpenStack, incluida cierta información demográfica, así como el tamaño de la nube y las decisiones de implementación. Una de esas preguntas es sobre el sistema operativo (SO) principal que ejecuta esta implementación en la nube de OpenStack.



Fuente: <https://www.openstack.org/analytics/>

Según los resultados de la encuesta del año 2020, el 40% de los encuestados indicaron Ubuntu Server como su sistema operativo principal. Esto significa que, en la práctica, Ubuntu Server se considera el sistema operativo predeterminado para la implementación de OpenStack en la mayoría de las organizaciones de todo el mundo. No es de extrañar. OpenStack y Canonical han recorrido un largo camino juntos. Desde el comienzo de OpenStack.

¿Por qué OpenStack?

Una de las principales ventajas por la cual se eligió esta plataforma es que OpenStack es una plataforma de código abierto. Podemos crear nuestra propia nube y personalizar las cosas según nuestras necesidades, además podemos ver cómo funciona internamente.

Otras alternativas de este tipo de soluciones son AWS, Microsoft Azure y Google Cloud Platform las cuales son de las opciones de tecnología en la nube más populares. Mientras que Amazon Web Services (AWS) es el favorito de los clientes de todo el mundo debido a sus distintivas capacidades de alojamiento de Internet en la nube y sus voluminosos centros de datos, OpenStack está pensado para sus servicios compartidos patentados basados en la nube para administrar el almacenamiento de datos, la computación y las necesidades de red.

También se busca brindar a través de la infraestructura un sistema de almacenamiento distribuido con alta disponibilidad, con capacidad de almacenamiento de grandes cantidades de Información como lo son archivos multimedia para ser presentados en las diferentes sucursales.

¿Por qué NextCloud?

Servicios como Microsoft 365 o Google Workspace se presentan como alternativas atractivas y prácticas al almacenamiento y la gestión local en el ordenador, tablet o Smartphone personal gracias a la accesibilidad permanente y multidispositivo que Internet garantiza. Sin embargo, especialmente en lo que respecta a los datos sensibles, siempre surge la cuestión de la seguridad de los archivos almacenados.

Para aquellos que quieran disfrutar de las ventajas de la nube y mantener el control total sobre todos sus datos, es conveniente que piensen en alojar y gestionar su propio servicio cloud. Para ello, el software necesario puede encontrarse en el sector del código abierto como lo es NextCloud u ownCloud.

¿Por qué Shinobi?

Este proyecto sería la alternativa de referencia a ZoneMinder, Este servidor de video vigilancia cuenta con la capacidad para recuperar secuencias de audio y video de cámaras a través de HTTP, RTP / RTSP y ONVIF y también admite HTTPS, permite habilitar el audio en las cámaras IP.

6.2.2 Diseño

La implementación del prototipo brindara infraestructura como servicio, haciendo uso de máquinas virtuales creadas y ejecutándose mediante el hipervisor KVM y corriendo un sistema operativo de la distribución GNU/Linux Ubuntu 20.04, en las cuales está instalado y configurado Openstack que es una plataforma de tecnología open source que utiliza recursos virtuales agrupados para diseñar y gestionar nubes privadas y públicas la cual contiene una serie de componentes que proporcionan API para acceder a los recursos de la infraestructura.

Algunos de los servicios que se implementaron a través de estos componentes son:

- **Nova:** El cual nos sirve como una herramienta integral de gestión y acceso para los recursos de cómputo de OpenStack, que controla la planificación, la creación y la eliminación.
- **Neutron:** Este servicio se encarga de conectar las redes en los demás servicios de OpenStack.
- **Cinder:** Utilizado para proporcionar almacenamiento persistente de bloques, accediendo a él a través de una API de autoservicio.
- **Keystone:** Nos permite autenticar y autorizar todos los servicios de OpenStack. También es el catálogo de extremo de todos los servicios.
- **Glance:** Almacena y recupera imágenes del disco de la máquina virtual desde varias ubicaciones.

En el siguiente diagrama se presentan los componentes y la comunicación entre ellos mediante APIs.

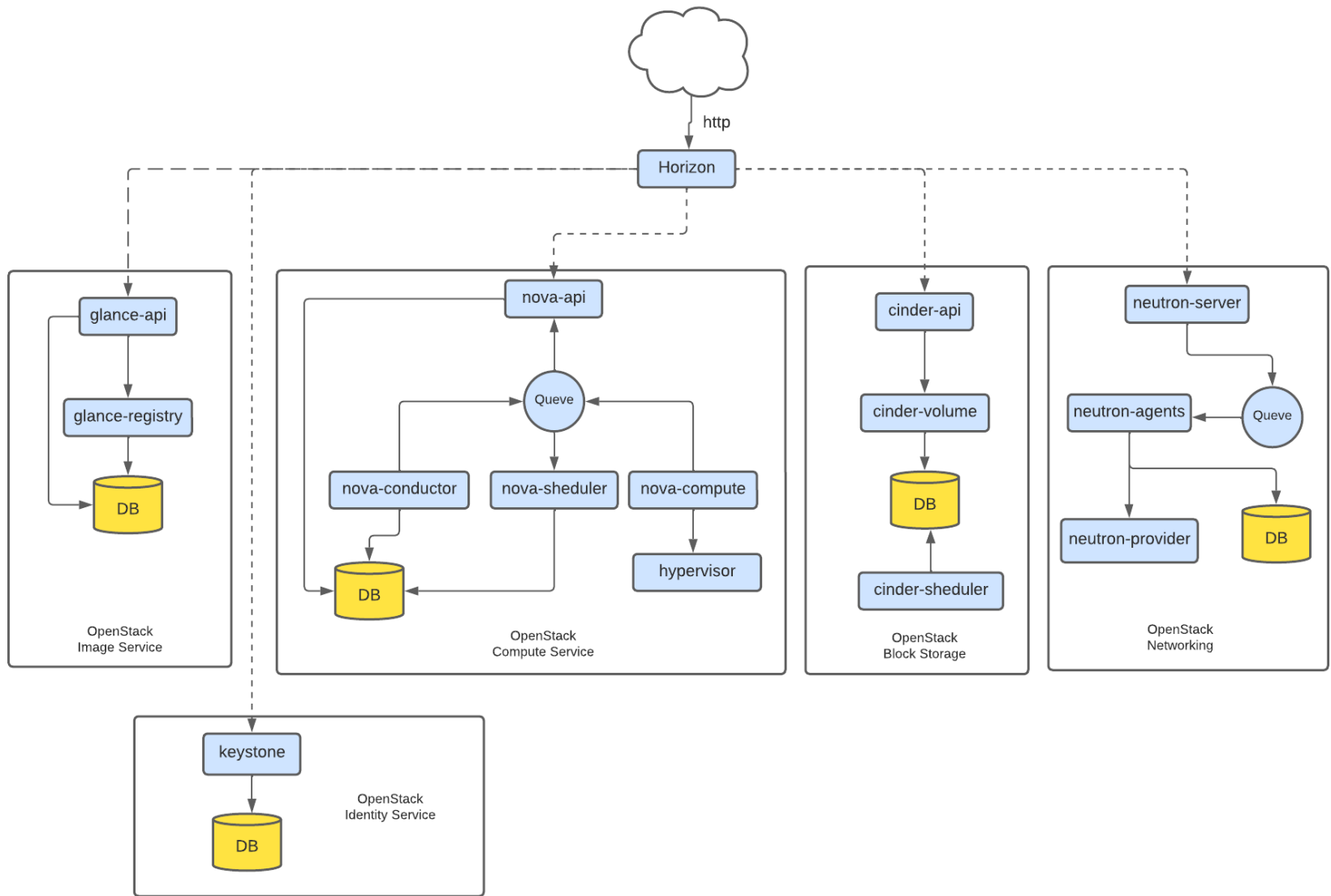


Ilustración 4: Componentes y comunicación de APIs

6.2.2.1 Requerimientos

Para el montaje de la infraestructura en la nube será requerida de tres máquinas virtuales:

1. **Controller Node:** El nodo del controlador ejecuta el servicio de identidad, el servicio de imágenes, el servicio de ubicación, las partes de administración del Compute Node y parte de administración de redes.
2. **Compute Node:** Ejecuta la parte del hipervisor del Compute que opera las instancias. De forma predeterminada, Compute usa el hipervisor KVM. El nodo de cómputo también ejecuta un agente de servicio de red que conecta las instancias a las redes virtuales, y proporciona hardware a las máquinas virtuales.
3. **Block Storage Node:** Se encarga de crear volúmenes de almacenamientos.

Los recursos asignados para cada máquina virtual para la construcción del prototipo de la infraestructura en la nube son los siguientes:

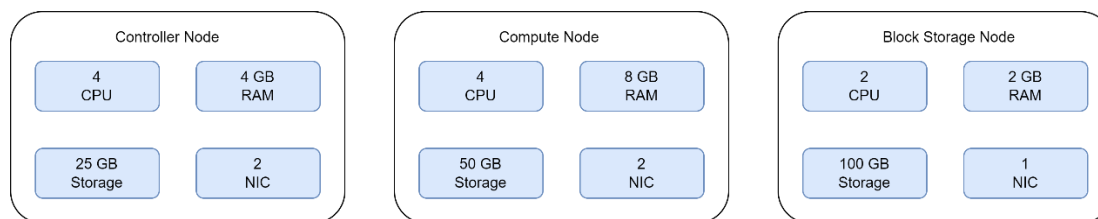


Ilustración 5: Prototipo de infraestructura en la nube

Una vez definido los componentes del hardware para cada máquina virtual, se indica los servicios mínimos que deben tener instalados cada máquina virtual para el funcionamiento de la infraestructura de la nube.

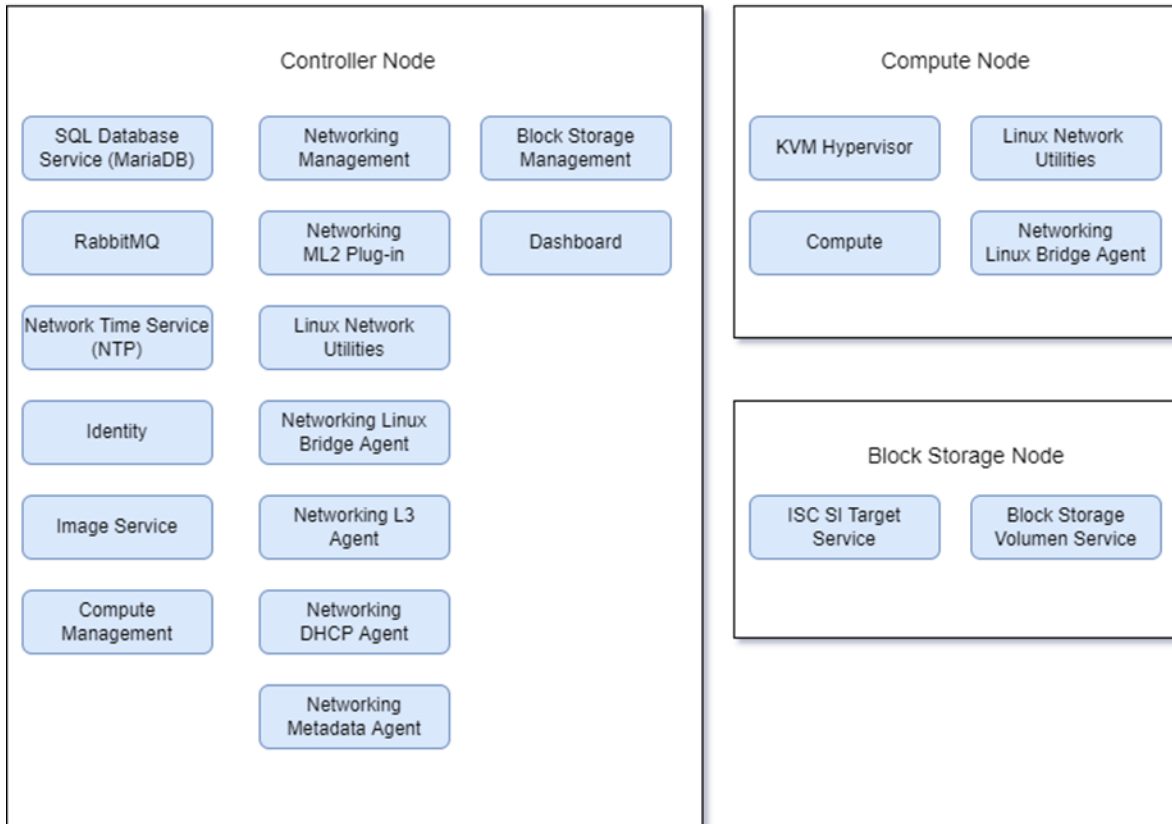


Ilustración 6: Servicios mínimos en cada máquina virtual

Para el montaje de la infraestructura de ceph será requerida de cinco máquinas virtuales:

1. **Nodo ADMIN:** Este nodo implementa y administra el clúster de Ceph. Lo hace conectando el demonio del administrador a los hosts a través de SSH. Este podría agregar, actualizar o eliminar contenedores de ceph, también es el encargado de gestionar el ciclo de vida completo del clúster de ceph.
2. **Nodo MON:** Este nodo es el encargado de monitorear el sistema de archivos distribuido en el clúster de ceph.
3. **Nodos OSD:** estos nodos son tres (3) se encargan de gestionar los archivos y son los responsables del almacenamiento, el duplicado y la restauración de los datos.

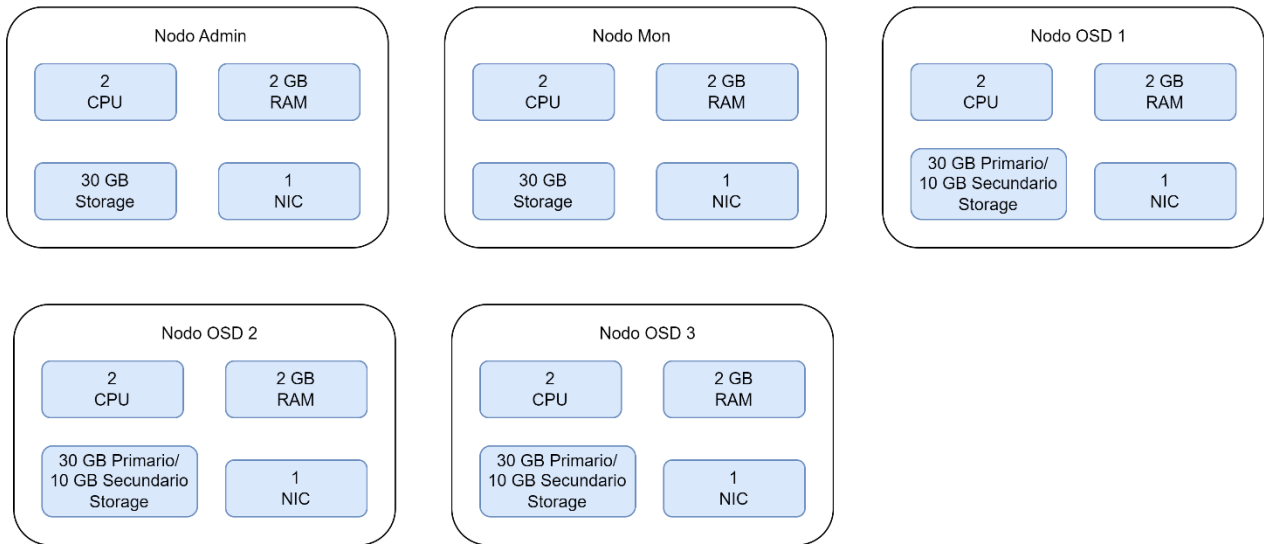


Ilustración 7: Nodos necesarios para la infraestructura

6.2.2.2 Topología de red

En la siguiente ilustración se muestra una descripción general de la topología de red compuesta por las siguientes partes:

Red de Administración OpenStack: red configurada de forma privada para la comunicación interna entre los nodos que conforman la nube con el CIDR 10.0.0.0/24, además esta cuenta con un nateo para proveer de internet, destinado para instalar los componentes necesarios para la correcta configuración de los nodos.

Red Provedora de internet OpenStack: red para dar acceso al exterior a infraestructura de openstack en el caso de una implementación real, esta red deberá de ser una red pública, por motivos de ser un prototipo esta red es privada y por medio de NAT se puede acceder al exterior, el CIDR correspondiente de esta red es 192.168.122.0/24.

Red para la gestión de máquinas virtuales: red configurada dentro de los componentes de OpenStack la cual es asignable a las máquinas virtuales que serán lanzadas dentro de la nube, esta red está conectada un router el cual su función es conectar con la red proveedora de internet para

que estas máquinas virtuales puedan ser accedidas desde el exterior de la nube para su configuración y utilización, el CIDR correspondiente a esta red es 172.16.1.0/24

Red Provedora de internet Arquitectura CEPH: red para dar acceso al exterior a infraestructura de CEPH en el caso de una implementación real, esta red deberá de ser una red pública, por motivos de ser un prototipo esta red es privada y por medio de NAT se puede acceder al exterior, el CIDR correspondiente de esta red es 192.168.122.0/24.

Red Privada: red proveída por el router de nuestro hogar, para dar acceso a internet, su CIDR correspondiente es 192.168.1.0/24 la cual está conectada por medio de bridge a la red de KVM con su CIDR 192.168.122.0/24.

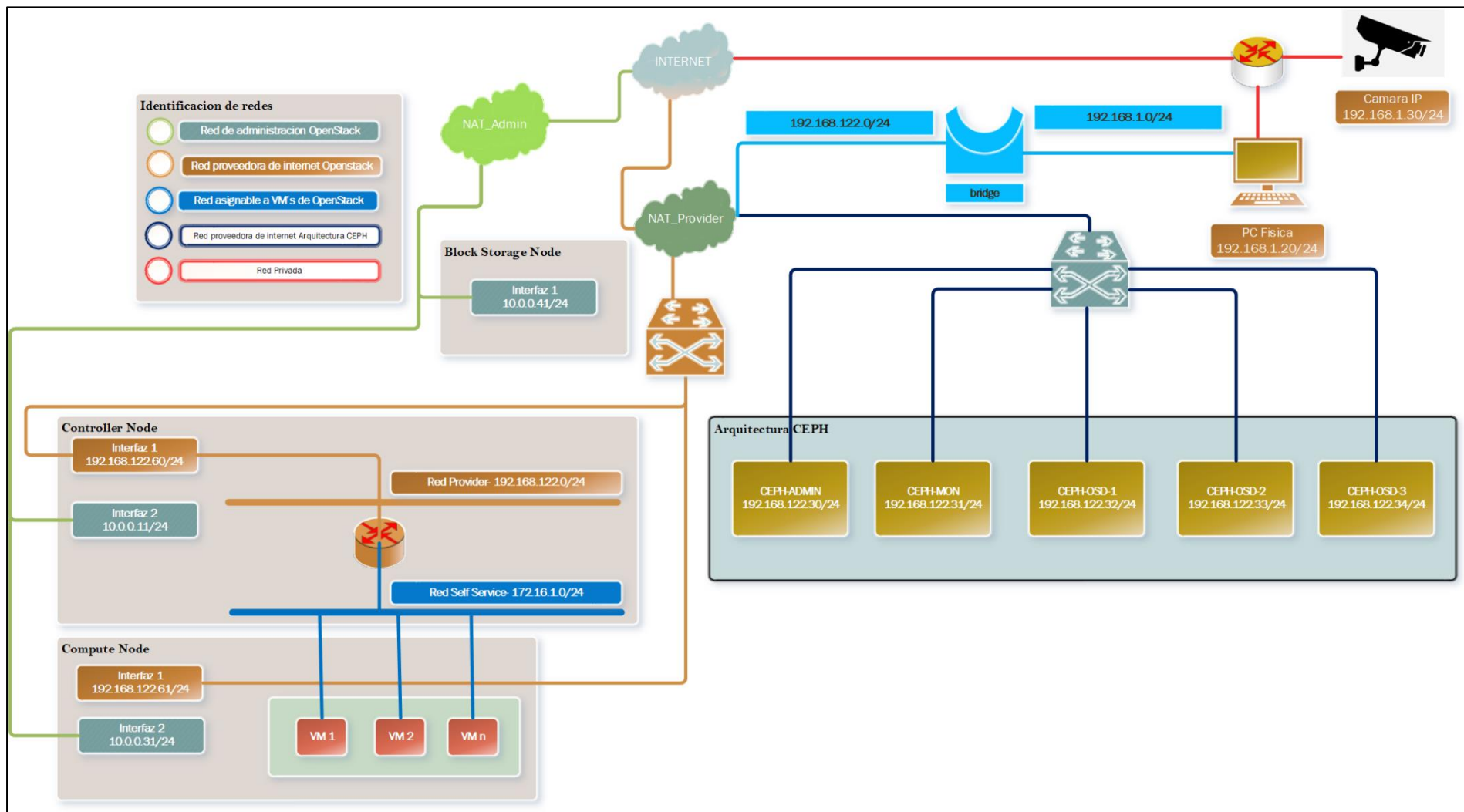


Ilustración 8: Topología del proyecto

6.2.3 Construcción del prototipo

OpenStack

Para dar inicio con la implementación de la solución se configura la plataforma open source OpenStack siguiendo la documentación oficial para la versión Yoga, siendo esta nuestra base del prototipo de nube privada para dar soporte al modelo de servicio IaaS.

Preparamos nuestro entorno de virtualización, iniciando las máquinas virtuales requeridas para nuestra implementación a través de nuestro hipervisor KVM, corriendo Ubuntu Server 20.04 como sistema operativo y sobre las cuales haremos las configuraciones e instalaciones de los servicios que componen la solución.

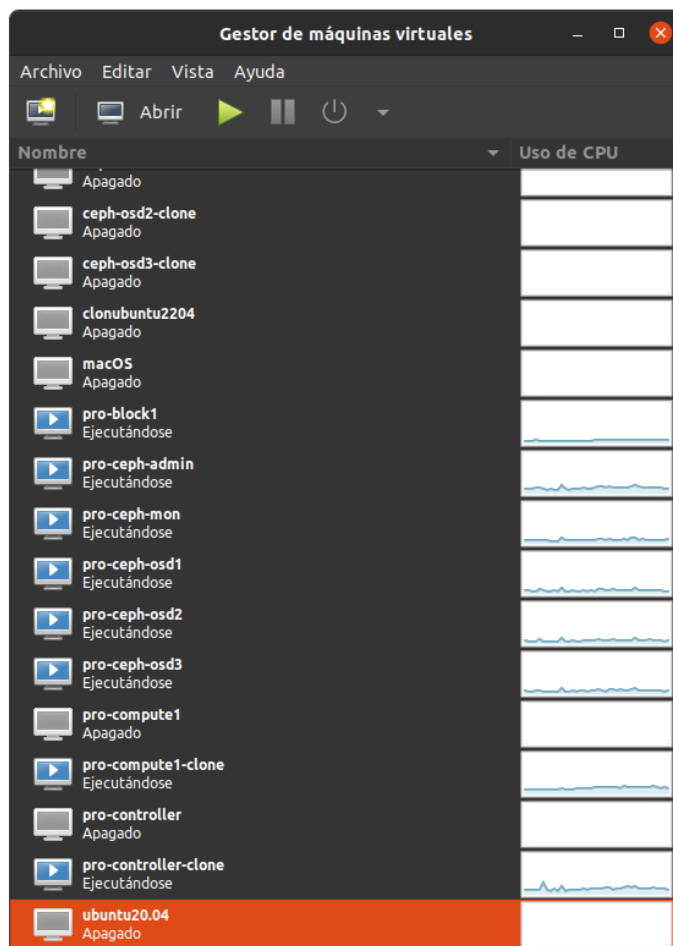


Ilustración 9: KVM con todas las máquinas virtuales corriendo

A continuación, mostraremos los servicios instalados necesarios para que nuestra nube sea operativa. (Ver [Anexos 1](#))

CEPH

Para la implementación del servicio de almacenamiento a nuestro prototipo, se configuro un clúster de Ceph el cual fue integrado a nuestro entorno de Openstack desarrollado en el apartado anterior, con lo cual haremos uso de dispositivos de almacenamiento en bloques a través del servicio Cinder configurado en nuestra nube. (Ver continuación [Anexos 1](#))

Instalación multi-sucursal

Para la implementación del servicio de almacenamiento al prototipo, se realiza el levantamiento de una sucursal. La instalación de nexcloud y herramientas posteriores, debe hacerse por cada sucursal que se quiera agregar dando como resultado un prototipo capacitado para agregar más sucursales en función de las capacidades computacionales de la infraestructura, asumiendo que la **Red Provedora de internet OpenStack** debe ser una red con un pool de ip públicas.

NextCloud

Como se detalló en la sección sobre la configuración de Openstack, se listaron las instancias creadas en nuestro entorno de nube y sobre una de ellas se hará la implementación de Nextcloud y todas sus dependencias, es importante mencionar que dicha instancia se ha asociado a un volumen proveído por Ceph.

Antes de realizar la instalación de Nextcloud, instalaremos Apache, que será el servidor web en el que se ejecutará nuestra nube, así como MySQL, que será el servidor de base de datos que

Nextcloud usará. (Ver continuación [Anexos 1](#))

Shinobi

Para la instalación del proyecto Shinobi, seguimos la documentación Oficial en la sección The ninja way para por lo que ejecutamos el siguiente comando para su descarga y ejecución. (Ver continuación [Anexos 1](#))

6.2.4 Pruebas

- Dentro de la plataforma de Shinobi se muestra en la pestaña de monitor la cámara IP agregada.

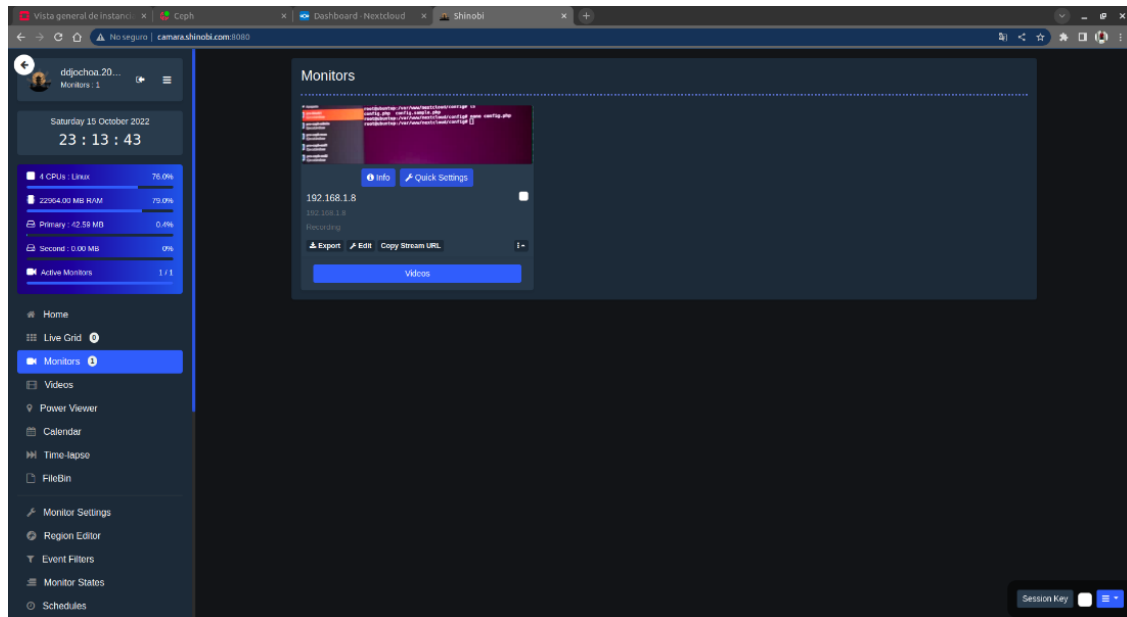


Ilustración 10: Plataforma shinobi para configuración de cámara

- Listado de videos grabados por la cámara IP, estos videos son guardados de forma sincronizada en la plataforma NextCloud.

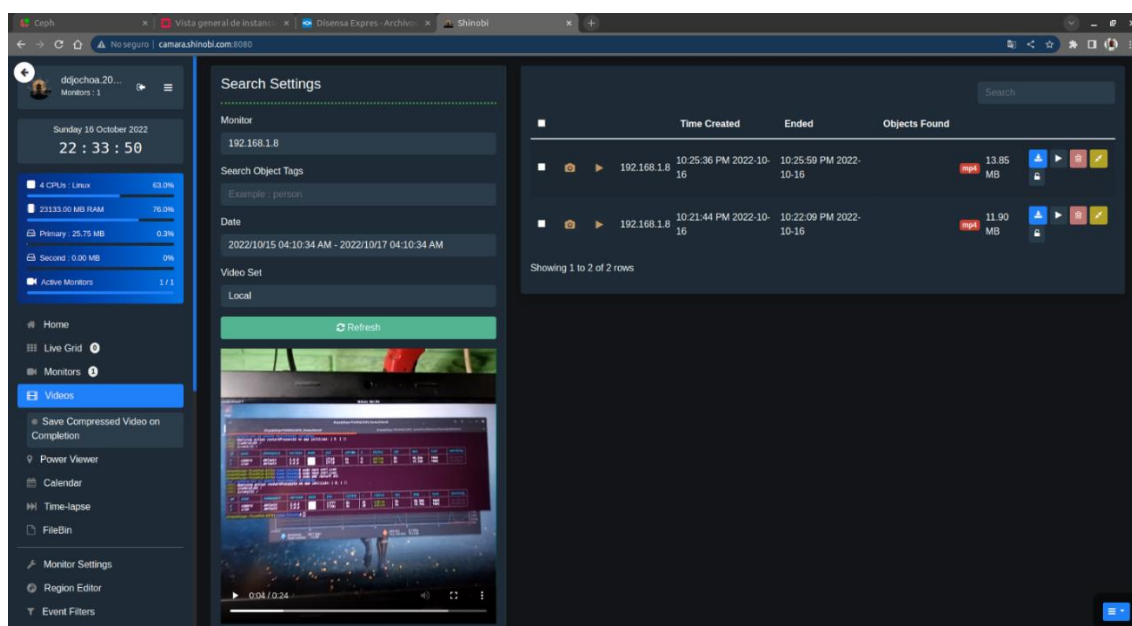


Ilustración 11: Listado de videos guardados en Shinobi

- Grabaciones Guardadas por Shinobi en NextCloud, en un volumen de 3GB proveído por Ceph

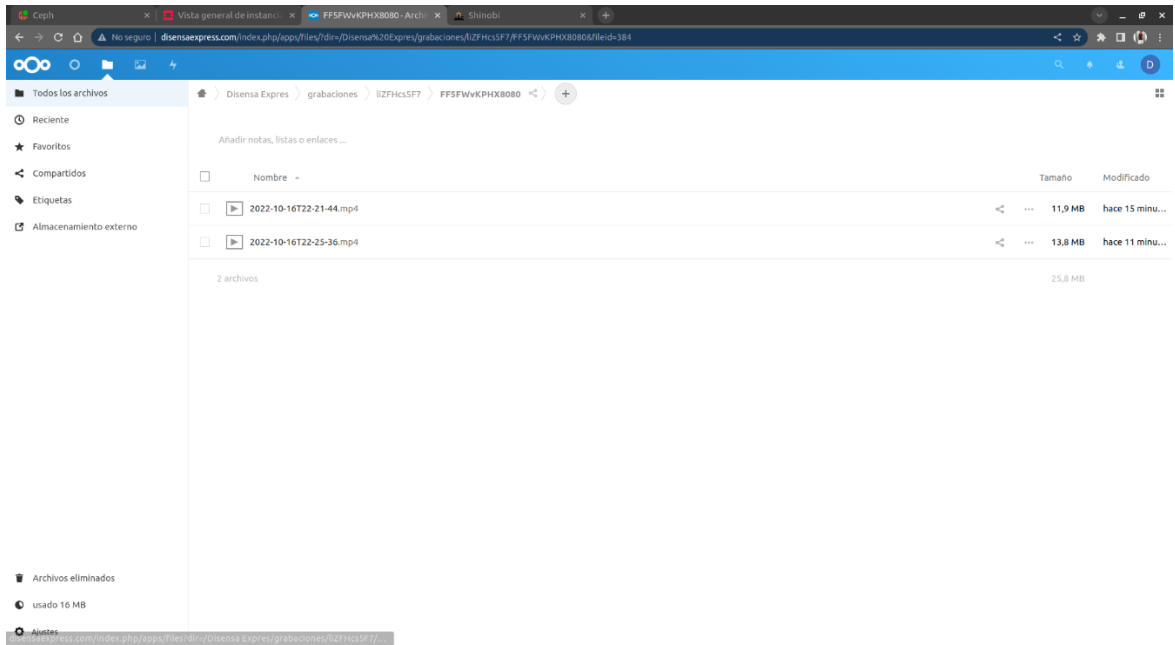


Ilustración 12: Listado de videos guardados en Nextcloud

- Se muestra el volumen de 3GB que provee ceph a la infraestructura cloud de openstack, el cual esta enlazado a la aplicación de Nextcloud.

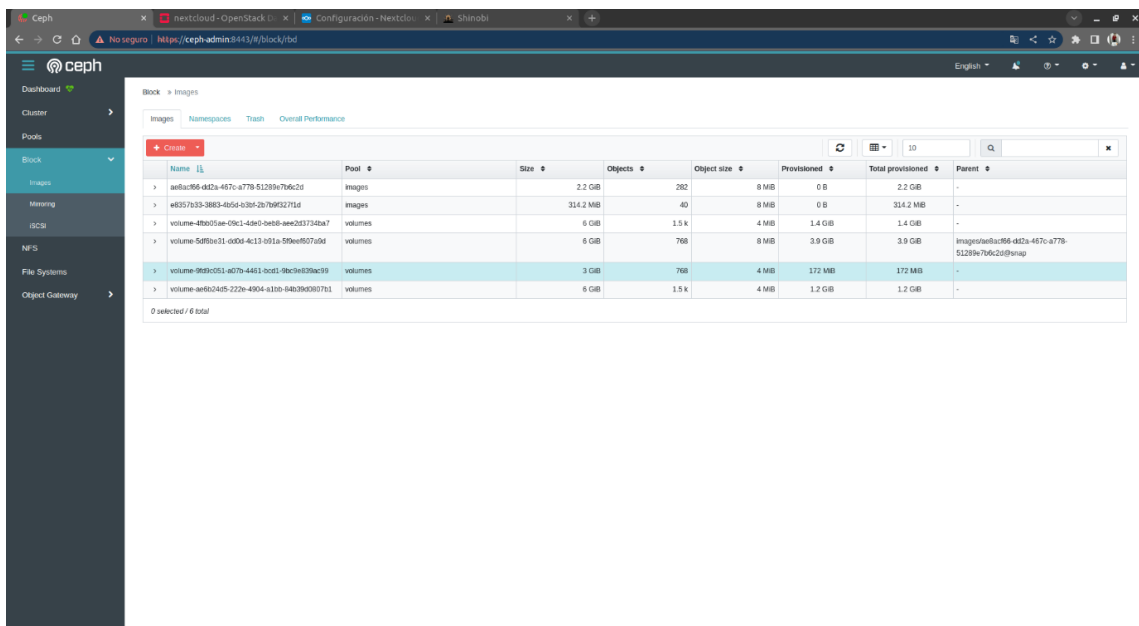


Ilustración 13: Volumen en CEPH enlazado con Nextcloud

- Muestra el detalle del volumen de 3GB Asociado a la instancia que contiene la instalación de Nextcloud.

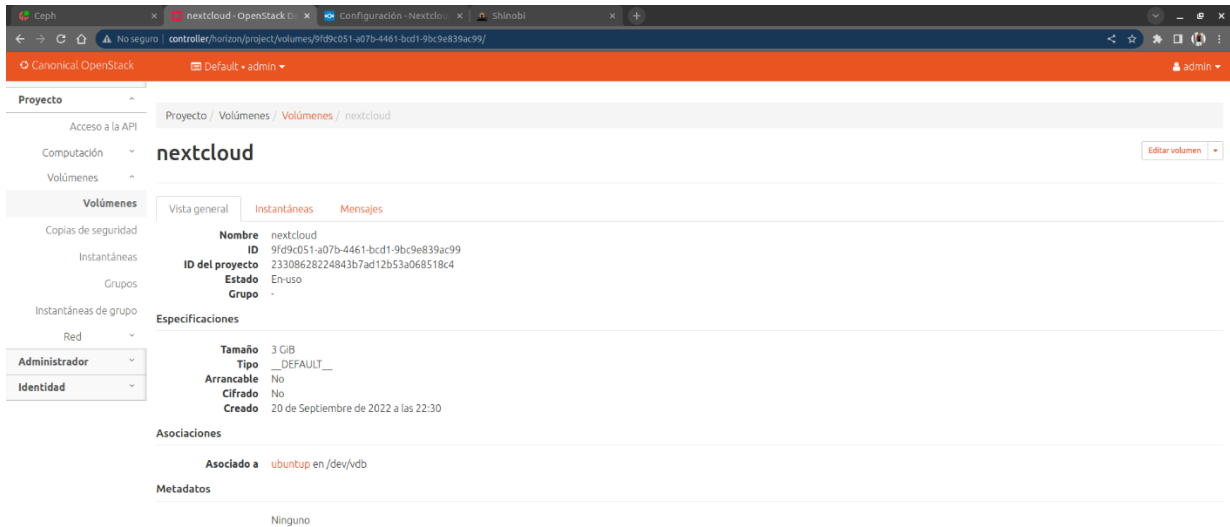


Ilustración 14: Openstack con la instalación de Nextcloud

- Mostrando Montaje en la instancia del disco proveído por CEPH

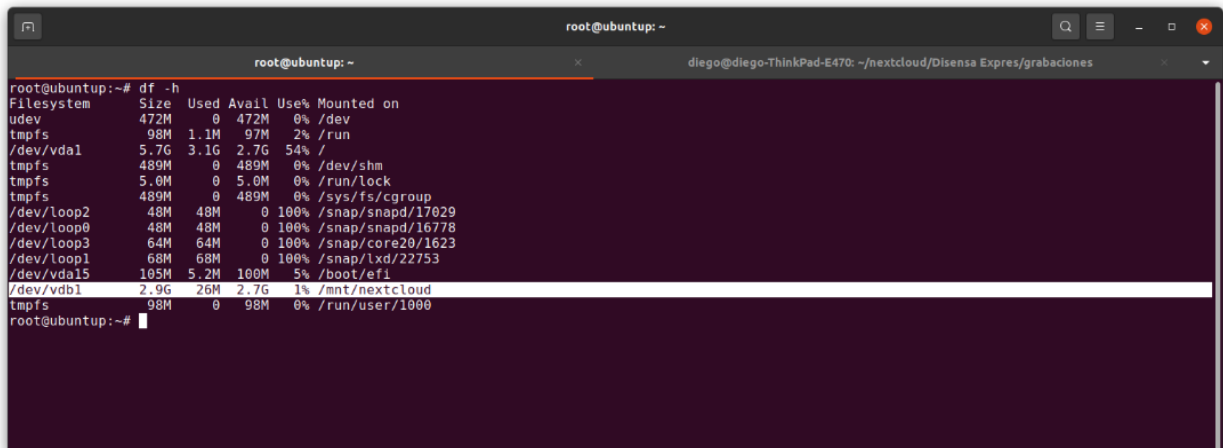


Ilustración 15: Montaje en la instancia

7. Factibilidades

El análisis de factibilidad indica la viabilidad de la implementación dentro de la empresa, en donde se incluye el costo/beneficio en donde se ven involucrados todos los gastos para la implementación de la nube privada haciendo la comparativa con obtener una nube pública que son las más utilizadas en el mercado. Según la investigación realizada se detalla de la siguiente manera:

Los precios de la nube pueden cambiar significativamente dependiendo de cualquier número de factores. Algunos de los cuales incluyen:

- Especificación y número de servidores que desea implementar.
- El volumen de datos que necesita almacenar y transferir.
- El sistema operativo y el software que implemente.
- Pagando por minuto, hora o mes.
- Optar por un pago por uso, instancias reservadas o un contrato a largo plazo.
- La ubicación del centro de datos de nube que necesita.

Eso es sólo rascar la superficie. Los proveedores líderes como AWS, Azure y Google Cloud Platform ofrecen cientos de servicios diferentes. Cada uno con su propio programa de precios y miles de opciones de configuración que cambian el precio.

Para ayudarle a conceptualizar algunos de los costes de una implementación en nube, hemos comparado los principales proveedores de IaaS y PaaS: AWS, Azure y Google Cloud Platform analizan la posibilidad de un despliegue combinado de alojamiento en nube pública de servidores y almacenamiento.

Para simplificar la comparación de precios hemos utilizado Cloudorado. La herramienta le permite seleccionar especificaciones básicas como la potencia de la CPU, la RAM, los requisitos de almacenamiento y los sistemas operativos. Utilizando esta configuración de nivel base,

compara y contrasta los diferentes servicios de los proveedores con un precio mensual.

Para este caso, se ha introducido la siguiente configuración:

- Potencia de la CPU: 4
- RAM: 8 GB
- Almacenamiento: 1 TB
- OS: Linux

Proveedor de nube	Oferta de Cloud Hosting	Precio por mes (1 instancias)	Precio por año (1 instancia)	Precio por año (3 instancia)
Google Cloud Platform	Custom Machine 8 GB RAM / 4x CPUs	\$127.51	\$1,530.12	\$4,590.36
Microsoft Azure	Máquina virtualA4 v2	\$160.97	\$1,931.64	\$5,794.92
Amazon Web Services	EC2 c5.xlarge + 1 TB SSD EBS	\$227.92	\$2,735.04	\$8,205.12

Tabla 1 Muestra las especificaciones y costos contratados de diferentes proveedores de nubes públicas.

Obtenido el precio de los servicios prestado por nubes públicas, se procede a estimar el costo de que conllevara la construcción de una infraestructura planteada en el prototipo.

Para ello se plantea la creación de un Clúster utilizando siete servidores, uno serviría como Nodo Controlador, otro de estos se utilizarían como Nodo de Cómputo y el restante estaría destinado a cumplir la función de un Ceph Storage Cluster, el cual uno será el Administrador, otro será el Monitor y los tres restantes serán utilizados OSD.

[Muestra las especificaciones y costos contratados de diferentes equipos que se utilizaran para la construcción de la infraestructura de la nube privada.](#)

Se procede a calcular la suma total del equipo necesario para construir la infraestructura, incluyendo los gastos necesarios que se recurrirán a la instalación e implementación y el mantenimiento de dicho equipo el cual está estimado para ser realizado dos por año. Estos servicios serán realizados y ejecutados por nosotros cuatro como equipo de TI.

	Precio	Cantidad	Total
Servidor (Nodo Compute).	\$4000.00	1	\$4000.00
Servidor (Nodo Controller)	\$2500.00	1	\$2500.00
Servidor (Ceph Admin)	\$2000.00	1	\$2000.00
Servidor (Ceph Mon)	\$2000.00	1	\$2000.00
Servidor (Ceph OSD)	\$2500.00	3	\$7500.00
Ethernet Switch	\$1700.00	1	\$1700.00
Instalación e implementación	\$1500.00	4	\$6000.00
Mantenimiento	\$200.00	2	\$400.00
			\$26,100.00

Tabla 2 Muestra el costo estimado para la elaboración de la infraestructura.

Una vez estimado el gasto total de la construcción de una infraestructura de nube privada comparamos los gastos que estos llevan

Proveedor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Google Cloud Platform	\$4,590.36	\$9,180.72	\$13,771.08	\$18,361.44	\$22,951.80
Microsoft Azure	\$5,794.92	\$11,589.84	\$17,384.76	\$23,179.68	\$28,974.60
Amazon Web Services	\$8,205.12	\$16,410.24	\$24,615.36	\$32,820.48	\$41,025.60
Nube privada	\$26,100.00	\$26,500.00	\$26,900.00	\$27,300.00	\$27,700.00

Tabla 3 Muestra una comparación de costos de los servicios de nubes de diferentes proveedores y una nube privada.

Como se puede observar en la tabla 4 hay una gran diferencia de gastos en el primer año para la construcción de la infraestructura de la nube, pero a largo plazo los costos que lleva a incurrir las nubes publicas contratadas para un quinto año lleva a incurrir en gastos mayores que la infraestructura, esto sin considerarse que se requiera comprar más espacio de almacenamiento por supuesto, estos costos y configuraciones no son más que un rasguño en la superficie. Si comienza a profundizar, cada uno de los proveedores ofrece cientos de personalizaciones y modelos de descuento que se combinan para crear una implementación de cloud altamente personalizada.

Si se observa los costos de la nube privada son muy elevados, pero se llegar a darle otras funciones no solo de Block Storage si no que pueden llegar a implementar diferentes aplicaciones

dentro de la Ferreteria Disensa Express que ayuden a optimizar las operaciones y mejore el rendimiento de los procesos.

8. Conclusiones

La presente investigación muestra la implicación que conlleva el desarrollo e implementación de una nube privada, las ventajas y facilidades que puede traer a la empresa, el alcance económico que supone este rubro en el mercado y el auge que DISENSA EXPRESS puede tener como organización en la implementación de esta infraestructura.

Por otro lado el análisis de factibilidades del proyecto indica que se requiere una fuerte inversión inicial para poder funcionar de acuerdo a la manera en que se ha previsto, en donde se debe tener en cuenta reforzar ciertas áreas técnicas y laborales, desde los servicios contratados como luz e internet y la constante capacitación que el personal requiere para el uso óptimo de este servicio, todo esto para poder ofrecer al usuario final la seguridad del correcto funcionamiento de la infraestructura dando la confianza necesaria y cumpliendo con las funciones que se solicitaron.

Además, se concluye que con el desarrollo del prototipo se logró cubrir las necesidades que la investigación y la recolección de datos nos arrojó acerca de la problemática a tratar, ya que la solución propuesta está basada en reglas, patrones y principios de diseño que garantizan la seguridad, confiabilidad, integridad y disponibilidad de la información, efectuando las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento del prototipo y verificando su utilidad y comportamiento esperado.

9. Recomendaciones

De inicializar, configurar y usar el diseño del prototipo propuesto se recomienda que:

El personal encargado de la puesta de promociones en la plataforma de nextcloud velara por crear correctamente y compartir la información actualizada de la misma por medio de enlaces vigentes y actualizados según corresponda.

Dar seguimiento de los enlaces creados para las promociones con el fin que el usuario final tenga siempre un acceso seguro, de igual manera revisar periódicamente las grabaciones de las cámaras ip configuradas en shinobi para una mayor seguridad.

Requiere una participación de todos los empleados para una correcta realización y utilización de la plataforma que llevara la información de interés a los usuarios finales con el fin de no tener inconvenientes.

10. Referencias bibliográficas

- Ceph-Una práctica solución de almacenamiento para empresas de cualquier tamaño. (2020, 30 julio). IONOS Digital Guide. Recuperado 2 de octubre de 2022, de <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/que-es-ceph/>
- Cloud y gestión documental basada en la nube: definición, modelos y seguridad | Kyocera. (s. f.). Recuperado 21 de julio de 2022, de <https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/business-challenges/the-cloud/cloud-y-gestion-documental-basada-en-la-nube-definicion-modelos-y-seguridad.html>
- Kavis, M. (2014). Architecting the Cloud. Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS and IaaS). New Jersey, USA. John Wiley & Sons, Inc
- KVM – Virtualización en el núcleo de Linux. (2020, 1 octubre). Digital Guide IONOS. <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/que-es-kvm/>
- OpenStack. (2022). OpenStack Components. Recuperado el 2 de julio de 2022 de <https://www.openstack.org/software/releases/yoga/components/>
- Redhat. (s.f.). Cloud computing. Recuperado de: <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-public-cloud>
- ShinobiDocs. (s. f.). Recuperado de: <https://docs.shinobi.video/>
- *OpenStack User Survey Analytics and Data*. (s. f.). OpenStack. <https://www.openstack.org/analytics/>

11. Anexos

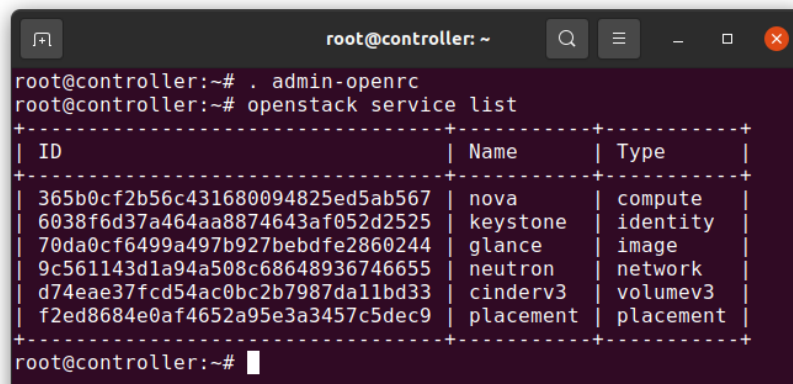
Anexo 1. Instalación y configuración de infraestructura.

Instalación y configuración de openstack

Para el levantamiento de la infraestructura de OpenStack se debe de hacer un despliegue mínimo de la versión Yoga, con los orquestadores: keystone, glance, placement, nova, neutron, horizon y cinder. Siguiendo los pasos de la documentación oficial correspondiente:

<https://docs.openstack.org/install-guide/>

Servicios instalados necesarios para que nuestra nube sea operativa.

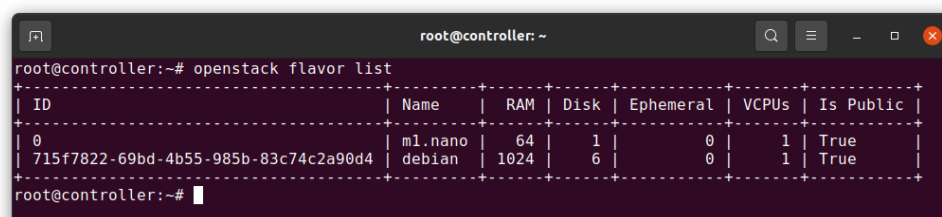


```
root@controller:~# . admin-openrc
root@controller:~# openstack service list
+-----+-----+-----+
| ID | Name | Type |
+-----+-----+-----+
| 365b0cf2b56c431680094825ed5ab567 | nova | compute |
| 6038f6d37a464aa8874643af052d2525 | keystone | identity |
| 70da0cf6499a497b927bebdfe2860244 | glance | image |
| 9c561143d1a94a508c68648936746655 | neutron | network |
| d74eae37fcd54ac0bc2b7987da11bd33 | cinderv3 | volumev3 |
| f2ed8684e0af4652a95e3a3457c5dec9 | placement | placement |
+-----+-----+-----+
```

Ilustración 16: Listado de servicios instalados

Con la configuración e instalación de estos servicios ponemos a disposición los recursos necesarios para el lanzamiento de nuestras instancias dentro de la nube de OpenStack.

- Lista de sabores configurados

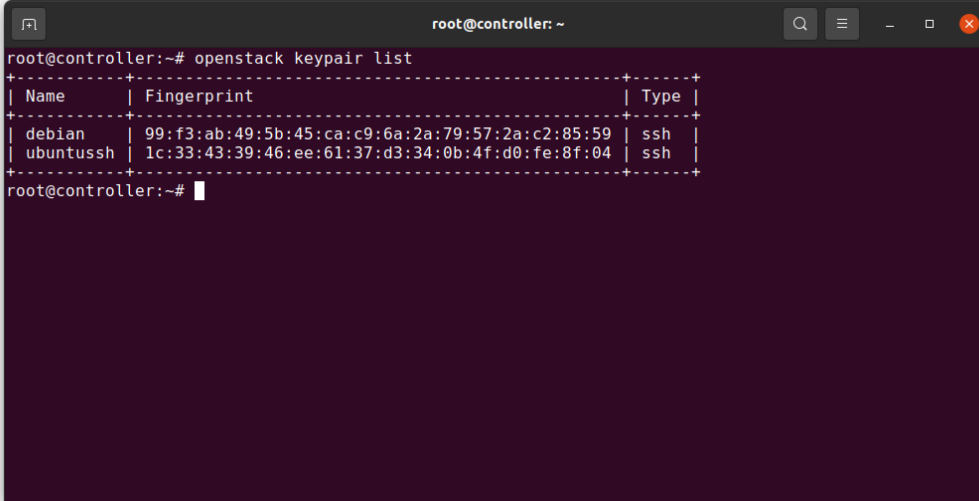


```
root@controller:~# openstack flavor list
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ID | Name | RAM | Disk | Ephemeral | VCPUs | Is Public |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 0 | m1.nano | 64 | 1 | 0 | 1 | True |
| 715f7822-69bd-4b55-985b-83c74c2a90d4 | debian | 1024 | 6 | 0 | 1 | True |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

Ilustración 17: Listado de sabores

Se utiliza el sabor debían el cual está definido para inicializar una instancia en openstack con 1 VCPU, 1GB de RAM y 6GB de almacenamiento.

- Lista de Llaves configuradas

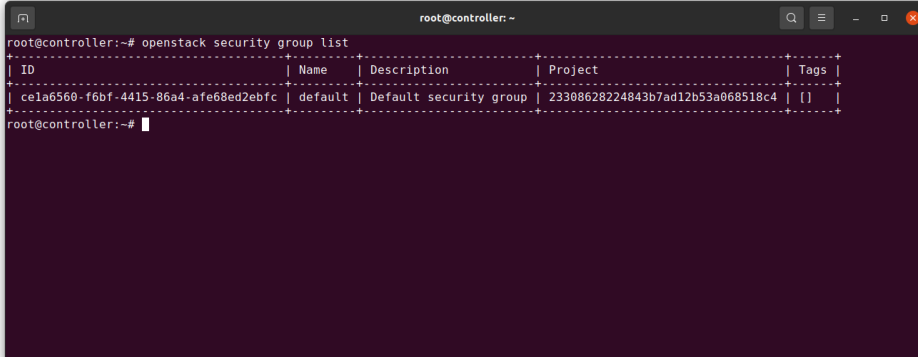


```
root@controller:~# openstack keypair list
+-----+-----+-----+
| Name   | Fingerprint                                     | Type |
+-----+-----+-----+
| debian | 99:f3:ab:49:5b:45:ca:c9:6a:2a:79:57:2a:c2:85:59 | ssh  |
| ubuntussh | 1c:33:43:39:46:ee:61:37:d3:34:0b:4f:d0:fe:8f:04 | ssh  |
+-----+-----+-----+
```

Ilustración 18: Listado de llaves

Se utiliza la llave ssh ubuntussh la cual nos permitirá conectarnos por medio de SSH a la instancia donde se ha puesto en funcionamiento NextCloud.

- Lista de reglas de grupo configuradas

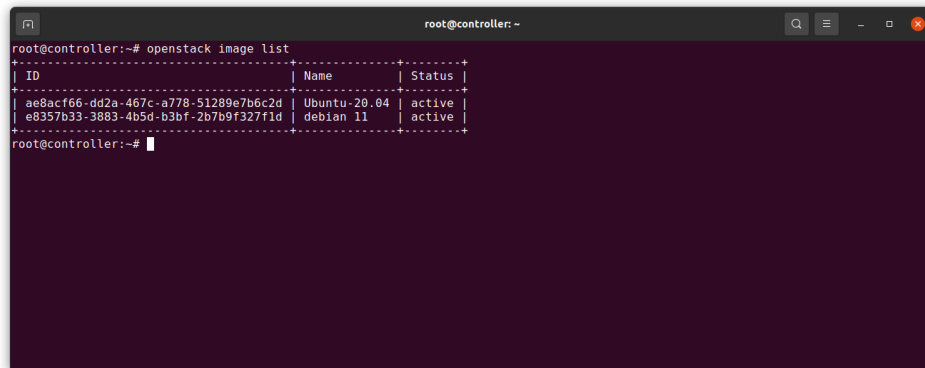


```
root@controller:~# openstack security group list
+-----+-----+-----+-----+-----+
| ID          | Name   | Description          | Project                                     | Tags |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| c61a6560-f6bf-4415-86a4-afe68ed2ebfc | default | Default security group | 23388628224843b7ad12b53a068518c4 | []   |
+-----+-----+-----+-----+-----+
```

Ilustración 19: Listado de reglas de grupo

Se utiliza este grupo para definir las reglas de entrada y salida de información por los puertos TCP/UDP.

- Lista de imágenes configuradas

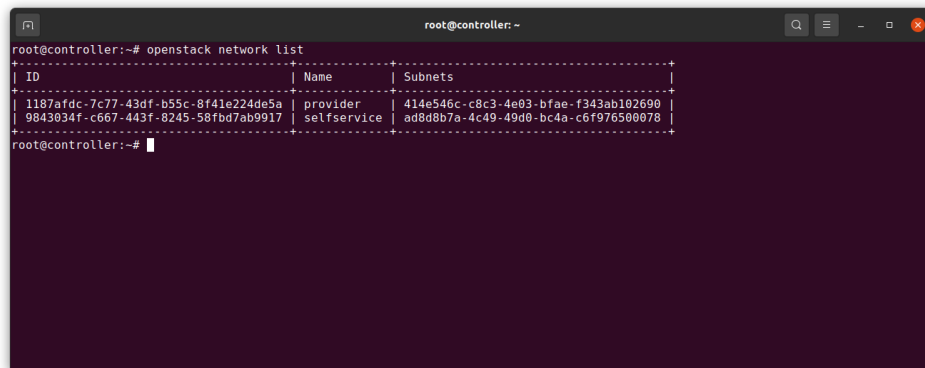


```
root@controller:~# openstack image list
+-----+-----+-----+
| ID | Name | Status |
+-----+-----+-----+
| ae8acf66-dd2a-467c-a778-51289e7b6c2d | Ubuntu-20.04 | active |
| e8357b33-3883-4b5d-b3bf-2b7b9f327f1d | debian 11 | active |
+-----+-----+-----+
root@controller:~#
```

Ilustración 20: Listado de imágenes

Se utiliza Ubuntu-20.04 para la inicialización y configuración de la instancia donde está la instalación de NextCloud.

- Lista de Redes configuradas



```
root@controller:~# openstack network list
+-----+-----+-----+
| ID | Name | Subnets |
+-----+-----+-----+
| 1187afdc-7c77-43df-b55c-8f41e224de5a | provider | 414e546c-c8c3-4e83-bfae-f343ab102690 |
| 9843034f-c667-443f-8245-58fbd7ab9917 | selfservice | ad8d8b7a-4c49-49d0-bc4a-c6f976500078 |
+-----+-----+-----+
root@controller:~#
```

Ilustración 21: Listado de redes

Cada uno de los recursos listados anteriormente nos permite el lanzamiento de nuestras instancias sobre las cuales montaremos nuestra aplicación Nextcloud y que será consumida por el usuario final.

- Lista de instancias configuradas

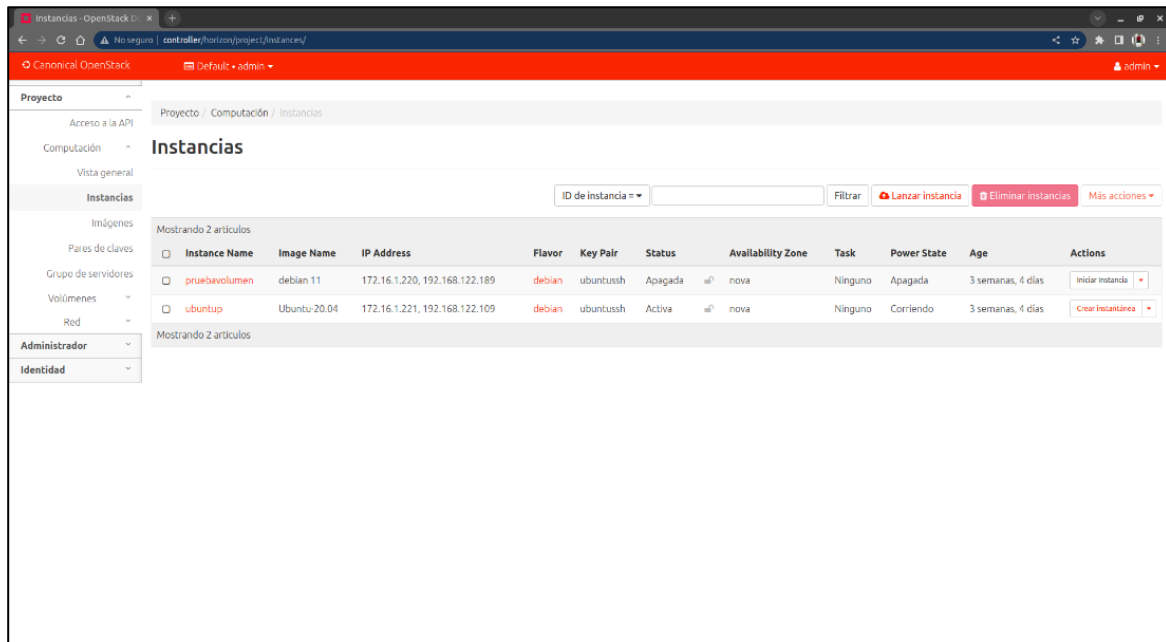


Ilustración 22: Listado de instancias

Listado de instancias; la que lleva por nombre ubuntup con IP privada 172.16.1.221 e IP Flotante 192.168.122.109 es la que contiene la instalación de NextCloud donde se guardan los videos grabados por Shinobi, esta también tiene relacionado el disco de 3GB proveído por ceph, enlazado a NextCloud el cual es donde se guardan los videos grabados por la cámara IP.

Instalación y configuración del Clúster de Ceph

- Preparación del clúster de ceph, se deberá tener 5 máquinas virtuales.

Estos puntos se realizan en todos los nodos en donde se instalará ceph

- ✓ Configuración de los nodos, dentro del archivo `/etc/hosts`, agregar:

```
192.168.122.30 ceph-admin
```

```
192.168.122.31 ceph-mon
```

```
192.168.122.32 ceph-osd1
```

```
192.168.122.33 ceph-osd2
```

```
192.168.122.34 ceph-osd3
```

- ✓ Instalación de servicios ssh, chrony y curl

```
apt install chrony openssh-server curl
```

```
systemctl enable --now chrony
```

```
systemctl enable --now ssh
```

- ✓ Instalación de paquetes necesarios para incluir los repositorios

```
apt install apt-transport-https ca-certificates curl gnupg-agent
```

```
software-properties-common -y
```

- ✓ Registrando la clave del repositorio de los paquetes.

```
curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo
```

```
apt-key add -
```

- ✓ Registrando el repositorio en la lista de apt

```
echo "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu
```

```
$(lsb_release -sc) stable" | sudo tee
/etc/apt/sources.list.d/docker-ce.list
```

- ✓ Actualizando la lista de paquetes, instalando dockery y activarlo

```
apt update
```

```
apt install docker-ce docker-ce-cli containerd.io -y
```

```
systemctl enable --now docker
```

- ✓ Permitir acceso al usuario root por medio de ssh

Dentro del archivo `/etc/ssh/sshd_config` se deberá descomentar lo siguiente y

colocar "yes"

```
...
```

```
PermitRootLogin yes
```

```
...
```

Reiniciar el servicio ssh y colocar una contraseña al root

```
/etc/init.d/ssh restart
```

```
passwd
```

Deberá hacer todos estos puntos en el nodo ceph-admin

- ✓ Crear usuario cephadmin

```
useradd -m -s /bin/bash cephadmin
```

- ✓ Establecer contraseña al usuario cephadmin

```
passwd cephadmin
```

- ✓ Hacer sudo al usuario cephadmin

```
echo "cephadmin ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD:ALL" >>  
/etc/sudoers.d/cephadmin  
chmod 0440 /etc/sudoers.d/cephadmin
```

- ✓ Obtener e instalar cephadm

```
sudo su  
wget -q  
https://github.com/ceph/ceph/raw/pacific/src/cephadm/cephadm -P  
/usr/bin/  
chmod +x /usr/bin/cephadm
```

- ✓ Verificando configuración

```
su - cephadmin  
whoami (esto devolverá: cephadmin)
```

- ✓ Inicializando el nodo ceph-admin

```
sudo cephadm bootstrap --mon-ip 192.168.122.30
```

- ✓ Activar el ceph CLI desplegando el servicio

```
sudo /usr/bin/cephadm shell --fsid hash generado -c  
/etc/ceph/ceph.conf -k /etc/ceph/ceph.client.admin.keyring
```

- ✓ Registrar el nodo monitor (ceph-mon)

```
sudo ssh-copy-id -f -i /etc/ceph/ceph.pub root@ceph-mon  
sudo ceph orch host add ceph-mon
```

(Added host 'ceph-mon' with addr '192.168.122.31')

```
sudo ceph orch host label add ceph-mon mon/osd
```

- ✓ Registrar los OSD (3)

Copiar las claves ssh

```
for i in ceph-osd1 ceph-osd2 ceph-osd3; do sudo ssh-copy-id -f -i  
/etc/ceph/ceph.pub root@$i; done
```

Registrando en el cluster

```
sudo ceph orch host add ceph-osd1
```

```
sudo ceph orch host add ceph-osd2
```

```
sudo ceph orch host add ceph-osd3
```

Establecer etiquetas

```
for i in ceph-osd1 ceph-osd2 ceph-osd3; do sudo ceph orch host  
label add $i osd; done
```

Listar los nodos agregados

```
sudo ceph orch host ls
```

Deberá hacer todos estos puntos en cada uno de los nodos OSD (3)

- ✓ Listar discos disponibles

```
sudo fdisk -l
```

- ✓ De los discos disponibles se asume que la dirección /dev/vdb será el disco de 10GB extra de cada nodo OSD, creando el volumen LVM vg01

```
vgcreate vg01 /dev/vdb
```

- ✓ Creando el volumen de disco lv01 en el grupo vg01

```
lvcreate -L 9G -n lv01 vg01
```

Deberá hacer todos estos puntos en el nodo admin una vez completado los puntos anteriores

- ✓ Agregando a ceph el volumen lv01 al cluster de ceph

```
sudo ceph orch daemon add osd ceph-osd1:vg01/lv01
```

```
sudo ceph orch daemon add osd ceph-osd2:vg01/lv01
```

```
sudo ceph orch daemon add osd ceph-osd3:vg01/lv01
```

Una vez completando estos pasos tendremos listo podremos usar el cluster de ceph donde se requiera.

- Dashboard Principal

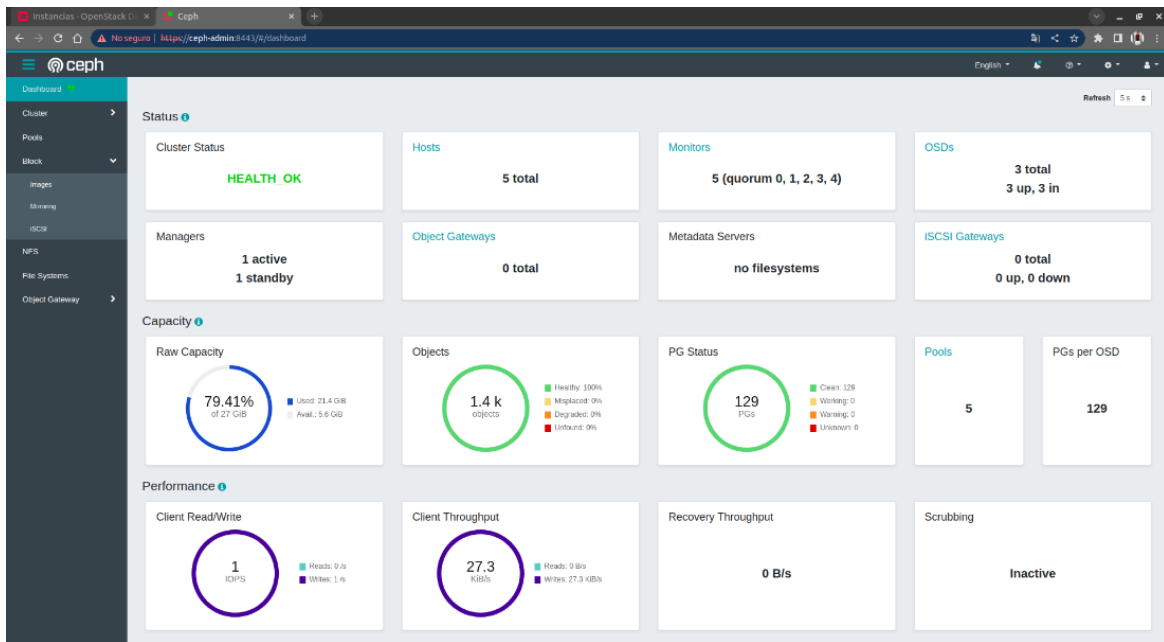


Ilustración 23: Dashboard principal en CEPH

- Listado de OSD

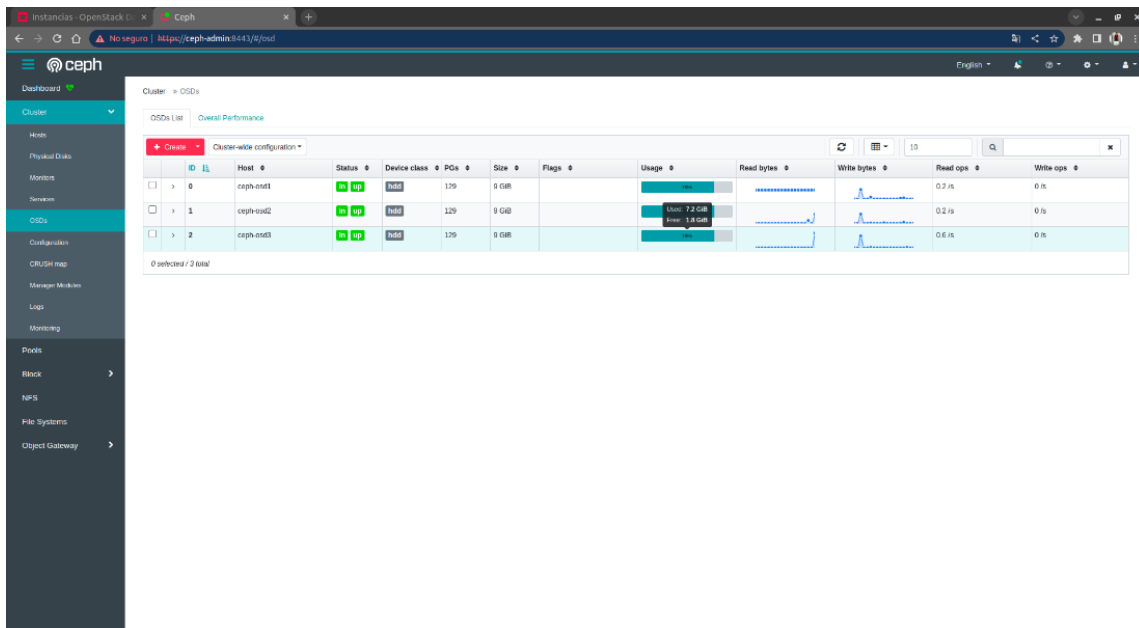


Ilustración 24: Listado de OSD

- Listado de Pools

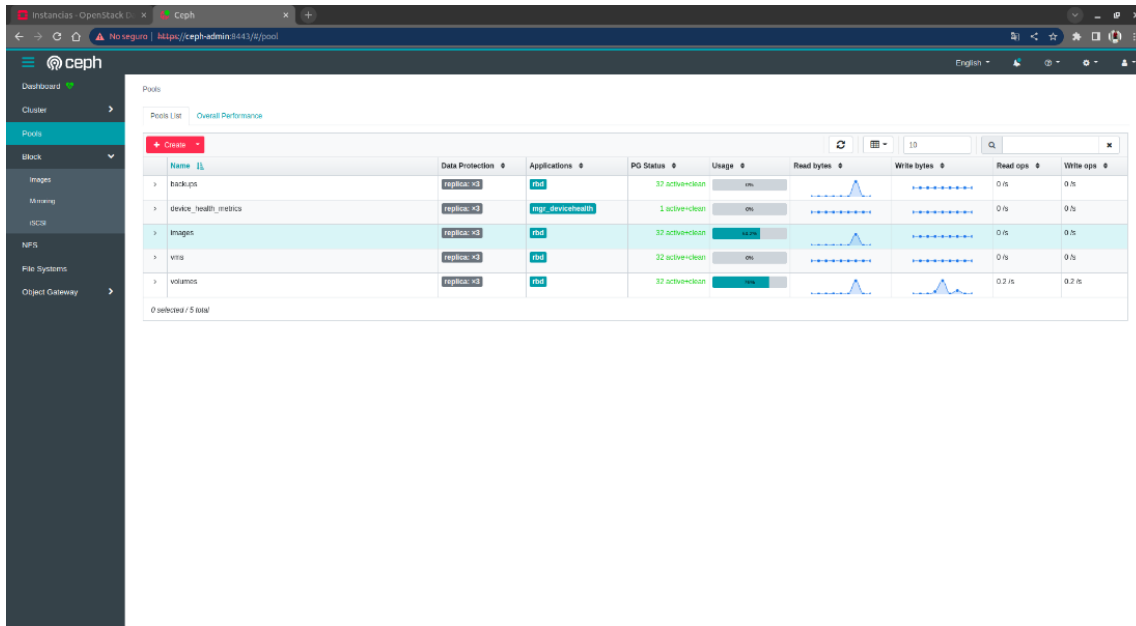


Ilustración 25: Listado de Pools

- Listado de Block-Images

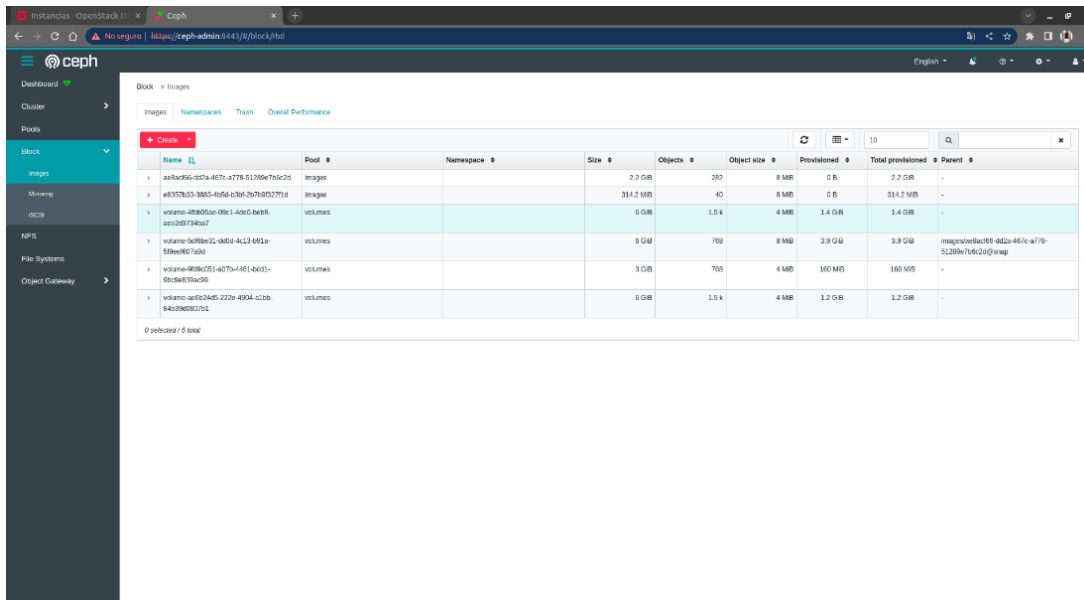


Ilustración 26: Listado de Block-images

Integración de Ceph con OpenStack

Para usar dispositivos de bloques de Ceph con OpenStack, debe tener acceso a un clúster de almacenamiento de Ceph en ejecución.

El entorno openstack actual y el entorno del clúster ceph están en el mismo segmento de red.

- Configuración básica de Ceph RBD y clúster Openstack

Crear e inicializar grupos RBD dedicados para Glance, Nova y Cinder

```
ceph osd pool create volumes
ceph osd pool create images
ceph osd pool create backups
ceph osd pool create vms
```

```
rbd pool init volumes
rbd pool init images
rbd pool init backups
rbd pool init vms
```

Configurar la conexión ssh entre el nodo openstack y ceph.

Permitir acceso al usuario root por medio de ssh en las virtuales de openstack, esto debera hacerlo en todos los nodos de openstack

- ✓ Dentro del archivo `/etc/ssh/sshd_config` se deberá descomentar lo siguiente y colocar “yes”

```
...
PermitRootLogin yes
...
```

- ✓ Reiniciar el servicio ssh y colocar una contraseña al root

```
/etc/init.d/ssh restart
passwd
```

Instalar el cliente Ceph para nodos OpenStack

```
ssh 192.168.122.60 sudo tee /etc/ceph/ceph.conf </etc/ceph/ceph.conf
```

```
ssh 192.168.122.61 sudo tee /etc/ceph/ceph.conf </etc/ceph/ceph.conf
```

```
ssh 192.168.122.65 sudo tee /etc/ceph/ceph.conf </etc/ceph/ceph.conf
```

Instalar Paquetes de Cliente de ceph en todos los nodos de openstack

Configurar la autenticación ceph

```
sudo apt-get install python3-rbd
```

```
sudo apt-get install ceph-common
```

Configurar la autenticación ceph en el nodo ceph-admin

```
ceph auth get-or-create client.glance mon 'profile rbd' osd 'profile rbd pool=images'
```

```
ceph auth get-or-create client.cinder mon 'profile rbd' osd 'profile rbd pool=volumes, profile rbd pool=vms, profile rbd-read-only pool=images'
```

```
ceph auth get-or-create client.cinder-backup mon 'profile rbd' osd 'profile rbd pool=backups'
```

Agregar los llaveros para los nodos de openstack

```
ceph auth get-or-create client.glance | ssh 192.168.122.60 sudo tee /etc/ceph/ceph.client.glance.keyring
```

```
ssh 192.168.122.60 sudo chown glance:glance /etc/ceph/ceph.client.glance.keyring
```

```
ceph auth get-or-create client.cinder | ssh 192.168.122.65 sudo tee /etc/ceph/ceph.client.cinder.keyring
```

```
ssh 192.168.122.65 sudo chown cinder:cinder /etc/ceph/ceph.client.cinder.keyring
```

```
ceph auth get-or-create client.cinder-backup | ssh 192.168.122.65 sudo tee /etc/ceph/ceph.client.cinder-backup.keyring
```

```
ssh 192.168.122.65 sudo chown cinder:cinder /etc/ceph/ceph.client.cinder-backup.keyring
```

```
ceph auth get-or-create client.cinder | ssh 192.168.122.61 sudo tee /etc/ceph/ceph.client.cinder.keyring
```

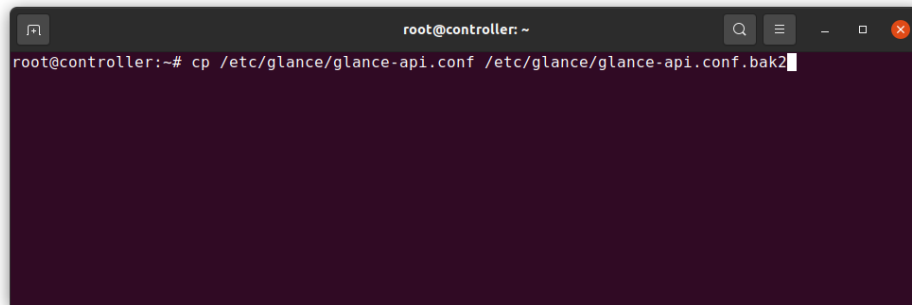
```
ceph auth get-key client.cinder | ssh 192.168.122.60 tee client.cinder.key
```

```
ceph auth get-key client.cinder | ssh 192.168.122.61 tee
```

client.cinder.key

- Configurar look para usar ceph rbd como almacenamiento de back-end

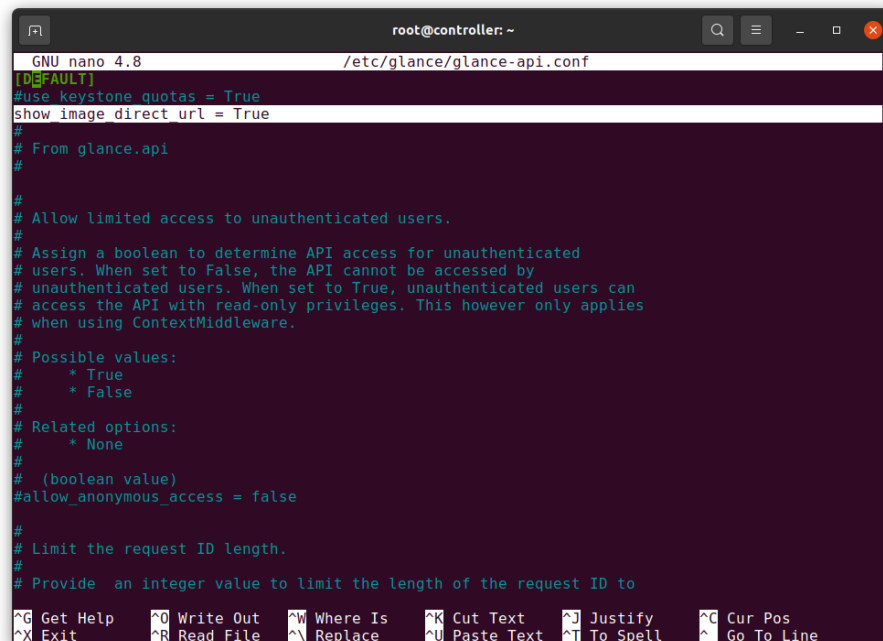
Copia de seguridad del archivo de configuración de la aplicación de glance.



```
root@controller: ~  
root@controller:~# cp /etc/glance/glance-api.conf /etc/glance/glance-api.conf.bak2
```

Ilustración 27: Copia de seguridad del archivo de configuración

Editar el archivo de configuración /etc/glance/glance-api.conf



```
GNU nano 4.8 /etc/glance/glance-api.conf  
[O] [FAULT]  
#use keystone quotas = True  
show image direct url = True  
#  
# From glance.api  
#  
# Allow limited access to unauthenticated users.  
#  
# Assign a boolean to determine API access for unauthenticated  
# users. When set to False, the API cannot be accessed by  
# unauthenticated users. When set to True, unauthenticated users can  
# access the API with read-only privileges. This however only applies  
# when using ContextMiddleware.  
#  
# Possible values:  
# * True  
# * False  
#  
# Related options:  
# * None  
#  
# (boolean value)  
#allow_anonymous_access = false  
#  
# Limit the request ID length.  
# Provide an integer value to limit the length of the request ID to  
#  
# Get Help  Write Out  Where Is  Cut Text  Justify  Cur Pos  
# Exit      Read File  Replace  Paste Text  To Spell  Go To Line
```

Ilustración 28: Edición del archivo de configuración de glance

```
GNU nano 4.8 /etc/glance/glance-api.conf
# Any string of the format:
# <datacenter_path>:<datastore_name>:<optional_weight>
#
# Related options:
# * None
#
# (multi valued)
#vmware_datastores =

[glance_store]
## Ceph RBD
stores = rbd
default_store = rbd
rbd_store_pool = images
rbd_store_user = glance
rbd_store_ceph_conf = /etc/ceph/ceph.conf
rbd_store_chunk_size = 8

#stores = file,http
#default_store = file
#filesystem_store_datadir = /var/lib/glance/images/
#
# From glance.multi_store
#
#
# The store identifier for the default backend in which data will be
# stored.
#
^G Get Help      ^O Write Out    ^W Where Is     ^K Cut Text      ^J Justify      ^C Cur Pos
^X Exit          ^R Read File    ^\ Replace      ^U Paste Text   ^T To Spell    ^_ Go To Line
```

Ilustración 29: Edición del archivo de configuración de glance: CEPH RBD

Reiniciar el servicio glance

```
root@controller:~# service nova-api restart
```

Ilustración 30: Reinicio de servicios

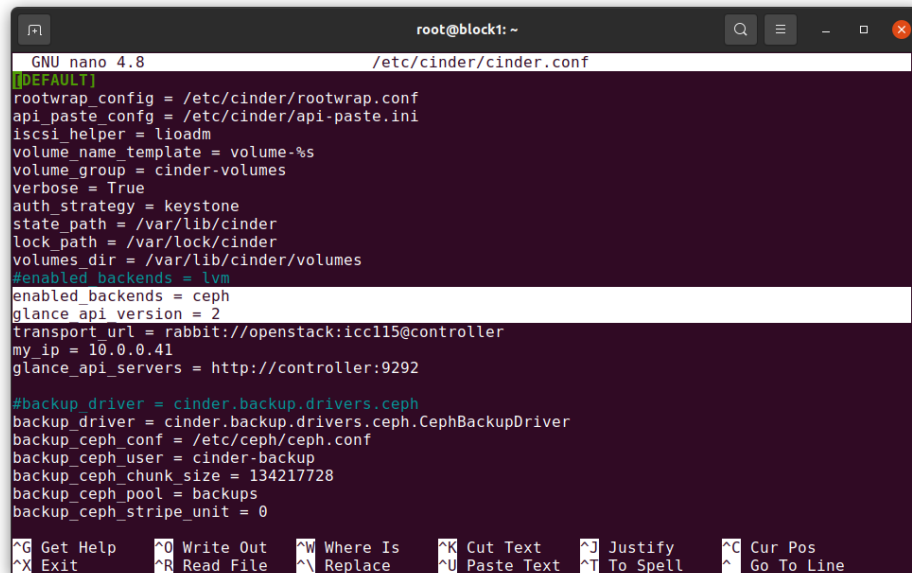
- Usar Ceph como almacenamiento backend de Cinder

Copia de seguridad de los archivos de configuración cinder.conf

```
root@block1:~# cp /etc/cinder/cinder.conf /etc/cinder/cinder.conf.bak2
```

Ilustración 31: Copia de seguridad de cinder.conf

Editar el archivo de configuración /etc/cinder/cinder.conf

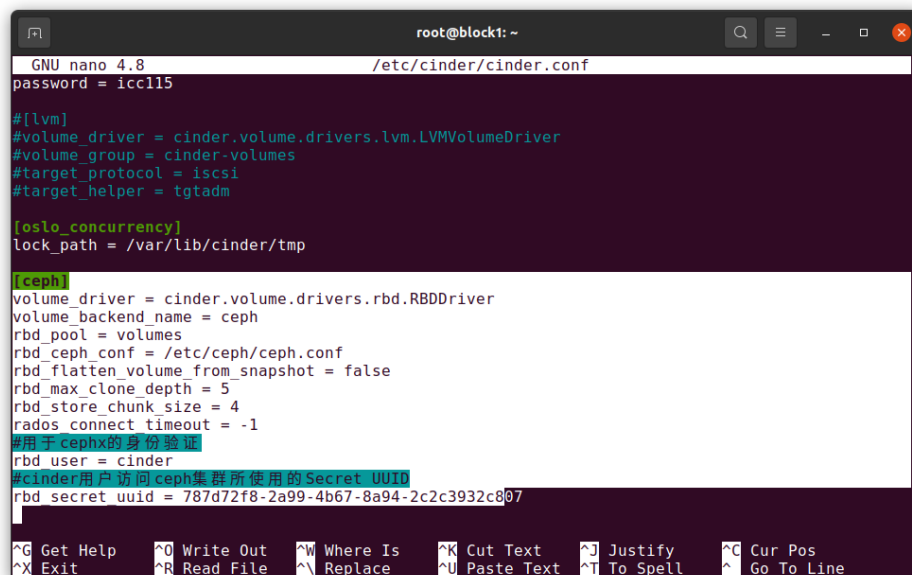


```
GNU nano 4.8 /etc/cinder/cinder.conf
[DEFAULT]
rootwrap_config = /etc/cinder/rootwrap.conf
api_paste_config = /etc/cinder/api-paste.ini
iscsi_helper = lioadm
volume_name_template = volume-%s
volume_group = cinder-volumes
verbose = True
auth_strategy = keystone
state_path = /var/lib/cinder
lock_path = /var/lock/cinder
volumes_dir = /var/lib/cinder/volumes
#enabled_backends = lvm
enabled_backends = ceph
glance_api_version = 2
transport_url = rabbit://openstack:icc115@controller
my_ip = 10.0.0.41
glance_api_servers = http://controller:9292

#backup_driver = cinder.backup.drivers.ceph
backup_driver = cinder.backup.drivers.ceph.CephBackupDriver
backup_ceph_conf = /etc/ceph/ceph.conf
backup_ceph_user = cinder-backup
backup_ceph_chunk_size = 134217728
backup_ceph_pool = backups
backup_ceph_stripe_unit = 0

^G Get Help      ^O Write Out    ^W Where Is    ^K Cut Text    ^J Justify     ^C Cur Pos
^X Exit          ^R Read File   ^\ Replace    ^U Paste Text  ^T To Spell   ^_ Go To Line
```

Ilustración 32: Edición de cinder.conf



```
GNU nano 4.8 /etc/cinder/cinder.conf
password = icc115

#[lvm]
#volume_driver = cinder.volume.drivers.lvm.LVMVolumeDriver
#volume_group = cinder-volumes
#target_protocol = iscsi
#target_helper = tgtadm

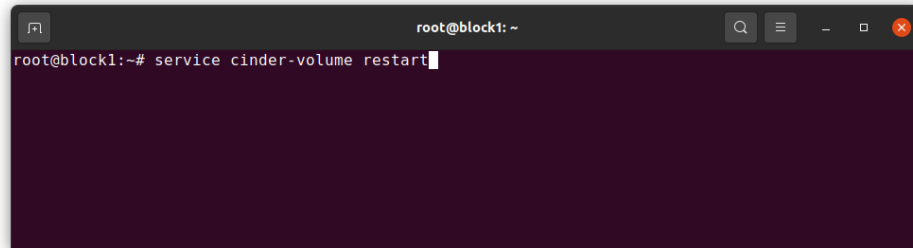
[oslo_concurrency]
lock_path = /var/lib/cinder/tmp

[ceph]
volume_driver = cinder.volume.drivers.rbd.RBDDriver
volume_backend_name = ceph
rbd_pool = volumes
rbd_ceph_conf = /etc/ceph/ceph.conf
rbd_flatten_volume_from_snapshot = false
rbd_max_clone_depth = 5
rbd_store_chunk_size = 4
rados_connect_timeout = -1
#用于cephx的身份验证
rbd user = cinder
#cinder用户访问ceph集群所使用的Secret UUID
rbd secret uuid = 787d72f8-2a99-4b67-8a94-2c2c3932c807

^G Get Help      ^O Write Out    ^W Where Is    ^K Cut Text    ^J Justify     ^C Cur Pos
^X Exit          ^R Read File   ^\ Replace    ^U Paste Text  ^T To Spell   ^_ Go To Line
```

Ilustración 33: Edición de cinder.conf

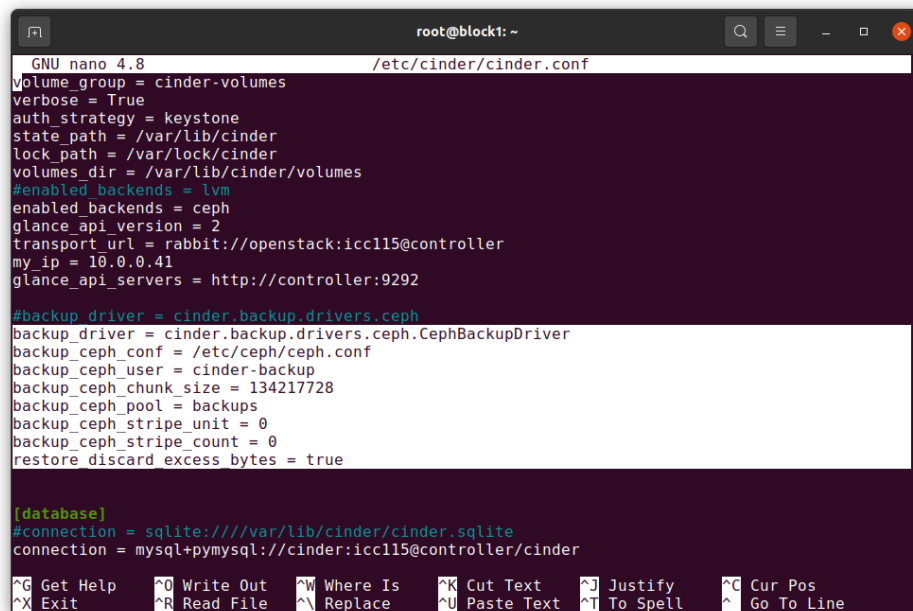
Reinicie el servicio cinder-volumen



```
root@block1:~# service cinder-volume restart
```

Ilustración 34: Reinicio de servicio

Conexión a Cinder Backup



```
GNU nano 4.8 /etc/cinder/cinder.conf
volume_group = cinder-volumes
verbose = True
auth_strategy = keystone
state_path = /var/lib/cinder
lock_path = /var/lock/cinder
volumes_dir = /var/lib/cinder/volumes
#enabled_backends = lvm
enabled_backends = ceph
glance_api_version = 2
transport_url = rabbit://openstack:iccl15@controller
my_ip = 10.0.0.41
glance_api_servers = http://controller:9292

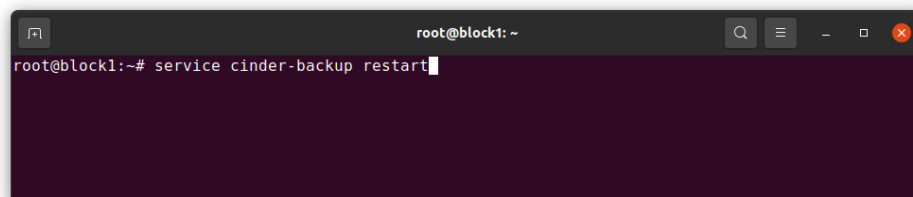
#backup_driver = cinder_backup_drivers_ceph
backup_driver = cinder.backup.drivers.ceph.CephBackupDriver
backup_ceph_conf = /etc/ceph/ceph.conf
backup_ceph_user = cinder-backup
backup_ceph_chunk_size = 134217728
backup_ceph_pool = backups
backup_ceph_stripe_unit = 0
backup_ceph_stripe_count = 0
restore_discard_excess_bytes = true

[database]
#connection = sqlite:///var/lib/cinder/cinder.sqlite
connection = mysql+pymysql://cinder:iccl15@controller/cinder

^G Get Help      ^O Write Out    ^W Where Is    ^K Cut Text     ^J Justify     ^C Cur Pos
^X Exit          ^R Read File   ^\ Replace     ^U Paste Text  ^T To Spell    ^_ Go To Line
```

Ilustración 35: Conexión a cinder

Reinicie el servicio de cinder-backup



```
root@block1:~# service cinder-backup restart
```

Ilustración 36: Reinicio de servicio

Una vez realizado todos los pasos anteriormente mencionados, se podrá realizar la creación de instancias, volúmenes, instantáneas y backups de las instancias, con discos proveídos por ceph

Nextcloud

Instalación del servidor web apache y el motor de bases de datos mysql.

```
ubuntu@nextcloud:~$ sudo apt install apache2
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
apache2 is already the newest version (2.4.41-4ubuntu3.12).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 16 not upgraded.
ubuntu@nextcloud:~$ sudo apt install mysql-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
mysql-server is already the newest version (8.0.30-0ubuntu0.20.04.2).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 16 not upgraded.
ubuntu@nextcloud:~$ █
```

Ilustración 37: Instalación del servidor web y base de datos

Crear la base de datos llamada “nextcloud”, el usuario “nextcloud” y su contraseña correspondiente, y le dar privilegios sobre la base de datos recién creada.

```
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

MariaDB [(none)]> create database nextcloud;
Query OK, 1 row affected (0.001 sec)

MariaDB [(none)]> create user 'nextcloud'@'localhost' identified by 'nextcloud';
Query OK, 0 rows affected (0.008 sec)

MariaDB [(none)]> grant all privileges on nextcloud.* to 'nextcloud'@'localhost';
Query OK, 0 rows affected (0.015 sec)

MariaDB [(none)]> flush privileges;
Query OK, 0 rows affected (0.001 sec)

MariaDB [(none)]> █
```

Ilustración 38: Privilegios para la base de datos

También instalar los componentes de PHP necesarios.

```
ubuntu@nextcloud:~$ sudo apt install php7.4
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
php7.4 is already the newest version (7.4.3-4ubuntu2.13).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 16 not upgraded.
ubuntu@nextcloud:~$ sudo apt install php7.4-gd php7.4-mysql php7.4-curl php7.4-mbstring
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
php7.4-curl is already the newest version (7.4.3-4ubuntu2.13).
php7.4-gd is already the newest version (7.4.3-4ubuntu2.13).
php7.4-mysql is already the newest version (7.4.3-4ubuntu2.13).
php7.4-mbstring is already the newest version (7.4.3-4ubuntu2.13).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 16 not upgraded.
ubuntu@nextcloud:~$ sudo apt install php7.4-intl php7.4-gmp php7.4-bcmath php7.4-xml
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
php7.4-gmp is already the newest version (7.4.3-4ubuntu2.13).
php7.4-xml is already the newest version (7.4.3-4ubuntu2.13).
php7.4-bcmath is already the newest version (7.4.3-4ubuntu2.13).
php7.4-intl is already the newest version (7.4.3-4ubuntu2.13).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 16 not upgraded.
ubuntu@nextcloud:~$ sudo apt install php7.4-zip php-imagick php-apcu
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
php-apcu is already the newest version (5.1.18+4.0.11-1build1).
php-imagick is already the newest version (3.4.4-4).
php7.4-zip is already the newest version (7.4.3-4ubuntu2.13).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 16 not upgraded.
ubuntu@nextcloud:~$
```

Ilustración 39: Instalación de componentes de PHP

Descargar y descomprimir la aplicación:

```
ubuntu@nextcloud:~$ wget https://download.nextcloud.com/server/releases/nextcloud-21.0.0.zip
--2022-10-12 02:01:29-- https://download.nextcloud.com/server/releases/nextcloud-21.0.0.zip
Resolving download.nextcloud.com (download.nextcloud.com)... 95.217.64.181, 2a01:4f9:2a:3119::181
Connecting to download.nextcloud.com (download.nextcloud.com)|95.217.64.181|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 136177600 (130M) [application/zip]
Saving to: 'nextcloud-21.0.0.zip.1'

nextcloud-21.0.0.zip.1          8%[====>] 1
```

Ilustración 40: Descomprimir la aplicación instalada

Y ahora realizar los pasos de configuración en Apache para poder acceder a nuestra instalación de Nextcloud mediante el navegador.


```
GNU nano 4.8 /etc/apache2/sites-available/000-defau
<VirtualHost *:80>
# The ServerName directive sets the request scheme, hostname and port that
# the server uses to identify itself. This is used when creating
# redirection URLs. In the context of virtual hosts, the ServerName
# specifies what hostname must appear in the request's Host: header to
# match this virtual host. For the default virtual host (this file) this
# value is not decisive as it is used as a last resort host regardless.
# However, you must set it for any further virtual host explicitly.
#ServerName www.example.com

#ServerAdmin webmaster@localhost
DocumentRoot /var/www/nextcloud
<Directory /var/www/nextcloud/>
    Require all granted
    AllowOverride All
    Options FollowSymLinks Multiviews
    <IfModule mod_dav.c>
        Dav off
    </IfModule>
</Directory>
# Available loglevels: trace8, ..., trace1, debug, info, notice, warn,
# error, crit, alert, emerg.
# It is also possible to configure the loglevel for particular
# modules, e.g.
#LogLevel info ssl:warn

ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined

# For most configuration files from conf-available/, which are
# enabled or disabled at a global level, it is possible to
# include a line for only one particular virtual host. For example the
# following line enables the CGI configuration for this host only
# after it has been globally disabled with "a2disconf".
#Include conf-available/serve-cgi-bin.conf
</VirtualHost>
```

Ilustración 41: Configuración de Apache

Luego de realizar la configuración de nuestro usuario administrador y la conexión a la base de datos podremos terminar la instalación de Nextcloud e iniciar sesión.

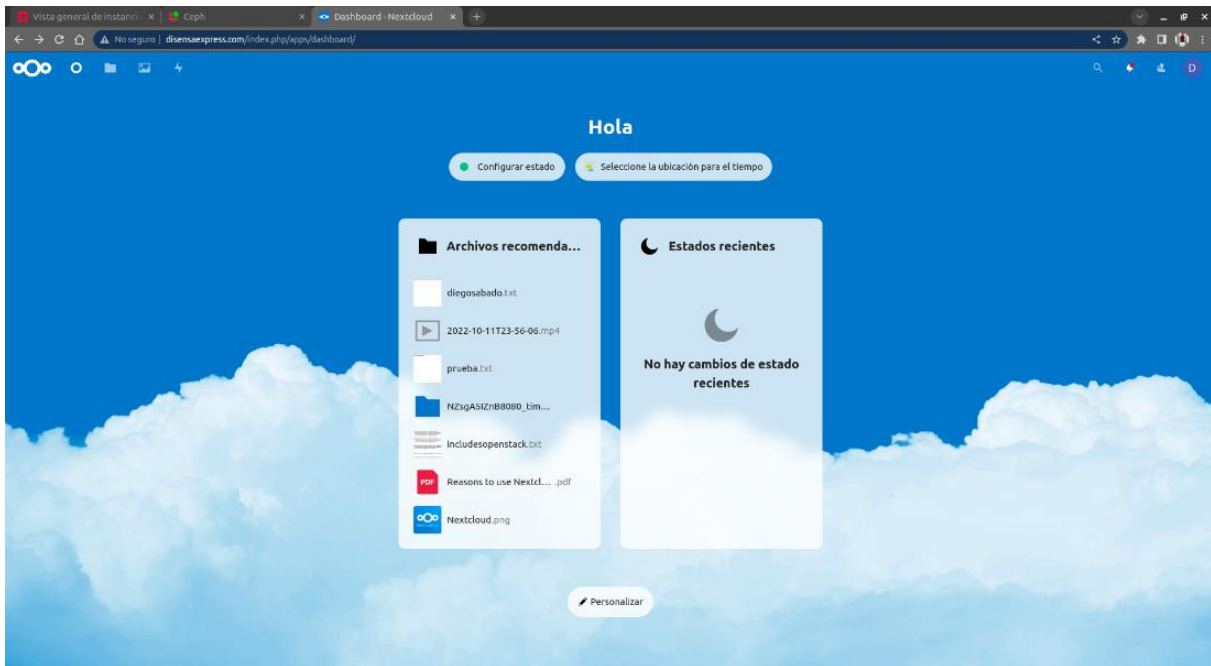


Ilustración 42: Pantalla principal de nextcloud

Al inicio de la configuración de Nextcloud se mencionó la asociación de un volumen de 3GB proveído por Ceph sobre nuestra instancia, por lo que procederemos a montar el volumen para que nuestra instalación de Nextcloud pueda usarlo como almacenamiento externo.

```

ubuntu@nextcloud:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO  TYPE MOUNTPOINT
loop0       7:0      0   62M  1  loop /snap/core20/1587
loop1       7:1      0  63.2M  1  loop /snap/core20/1623
loop2       7:2      0  67.8M  1  loop /snap/lxd/22753
loop3       7:3      0   47M  1  loop /snap/snapd/16292
loop4       7:4      0   48M  1  loop /snap/snapd/17029
vda         252:0    0   10G  0  disk
├─vda1      252:1    0   9.9G  0  part /
├─vda14     252:14   0    4M  0  part
├─vda15     252:15   0  106M  0  part /boot/efi
└─vdb       252:16   0   10G  0  disk
   └─vdb1    252:17   0   10G  0  part /mnt/nextcloud
ubuntu@nextcloud:~$

```

Ilustración 43: Listado de dispositivos de bloques disponibles

El formato que se dio a la partición para el montaje del volumen es Ext4.

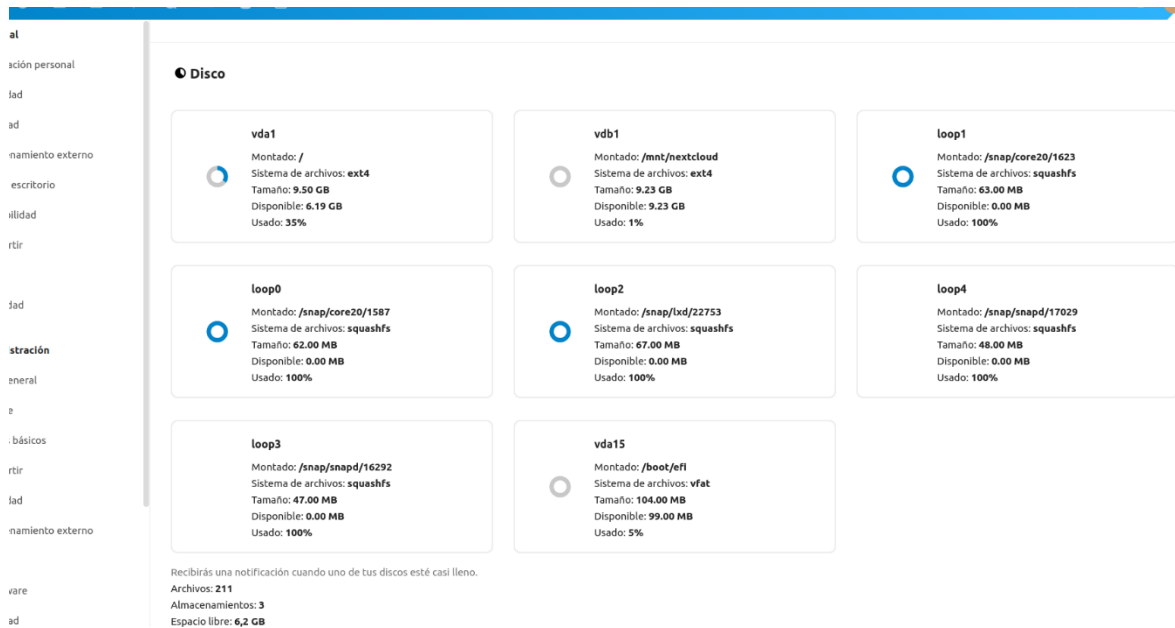


Ilustración 44: Partición

Habilitar el almacenamiento externo el cual viene deshabilitado por defecto en las aplicaciones de Nextcloud

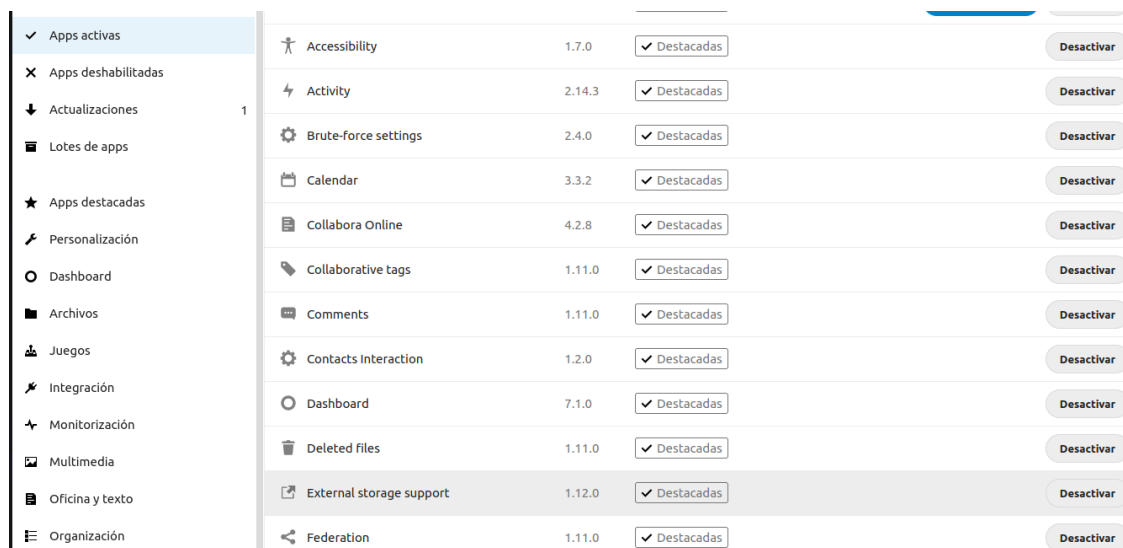


Ilustración 45: Habilitación de almacenamiento desde Nextcloud

Luego configurar el almacenamiento externo hacia la carpeta donde tendremos montado el volumen proveído por Ceph.

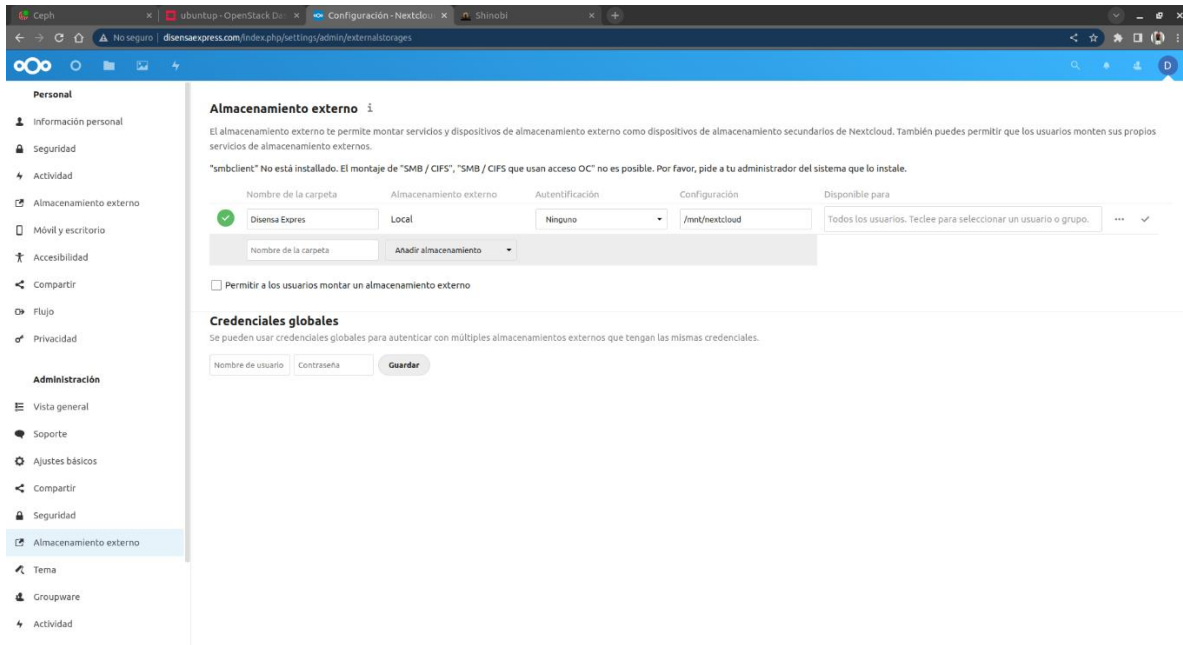


Ilustración 46: Configurar almacenamiento externo

Para finalizar la configuración de Nextcloud y el almacenamiento externo, dar permisos a la carpeta donde se encuentra montado el volumen y agregar la persistencia de dicho volumen en el archivo `/etc/fstab`.

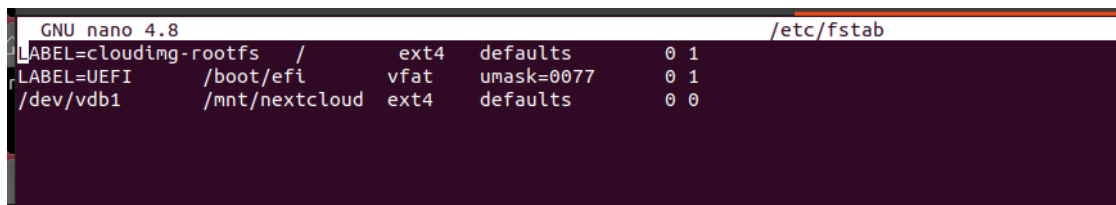


Ilustración 47: Permisos a la carpeta en donde se encuentra el volumen montado

Shinobi

Descarga y ejecución del proyecto Shinobi Node JS.

```
root@ubuntu2204:/home/manuel# bash <(curl -s https://gitlab.com/Shinobi-Systems/Shinobi-Installer/raw/master/shinobi-install.sh)
Opening Install Location : "/home"
Install the Development branch?
(y)es or (N)o? Default : No
y
Getting the Development Branch
Cloning into 'Shinobi'...
remote: Enumerating objects: 18066, done.
remote: Counting objects: 100% (1513/1513), done.
remote: Compressing objects: 100% (801/801), done.
remote: Total 18066 (delta 890), reused 1127 (delta 695), pack-reused 16553
Receiving objects: 100% (18066/18066), 15.27 MiB | 2.64 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (12155/12155), done.
----- Shinobi Systems -----
Repository : https://gitlab.com/Shinobi-Systems/Shinobi
Product : Shinobi Professional (Pro)
Branch : dev
Version : 5e839a78f7e11b1e75d23d5d2991547ec35d6e89
Date : lun 17 oct 2022 23:39:47 UTC
-----
*-----*
Shinobi Installer
```

Ilustración 48: Descarga de Shinobi

Al finalizar la instalación se nos brinda un usuario y contraseña de súper usuario para ingresar al sistema.

```
[PM2] Remove init script via:
$ pm2 unstartup systemd
[PM2] Saving current process list...
[PM2] Successfully saved in /root/.pm2/dump.pm2
```

id	name	namespace	version	mode	pid	uptime	U	status	cpu	mem	user	watching
0	camera	default	2.0.0	fork	7911	3s	0	online	0%	82.2mb	root	disabled
1	cron	default	2.0.0	fork	7941	2s	0	online	0%	43.0mb	root	disabled

```
=====
||==== Install Completed =====||
=====
|| Login with the Superuser and create a new user!!
||=====
|| Open http://192.168.122.100
192.168.3.200:8080/super in your web browser.
||=====
|| Default Superuser : admin@shinobi.video
|| Default Password : admin
=====
=====
```

Ilustración 49: Usuario y contraseña dado por Shinobi

Configurar nuestro usuario administrador.

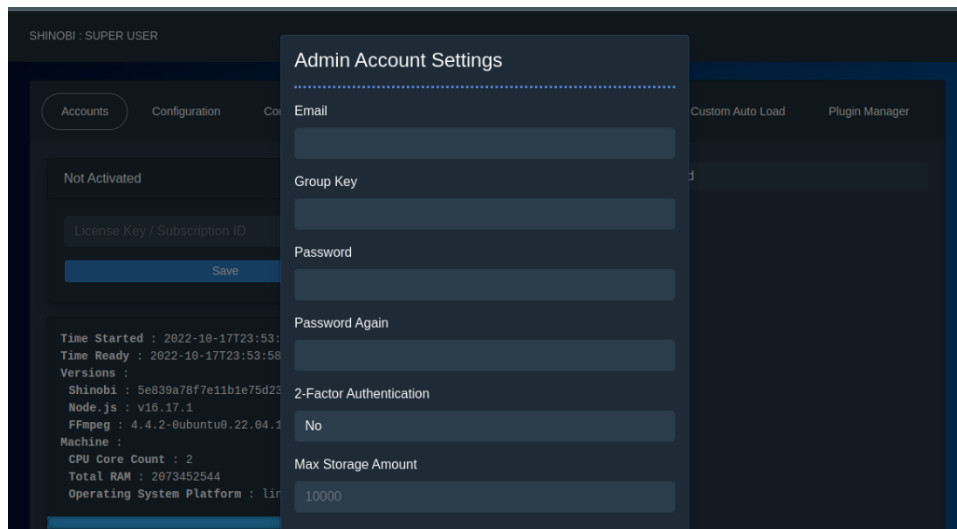


Ilustración 50: Configuración de usuario

Ingresar al sistema con el usuario administrador que creamos en el paso anterior.

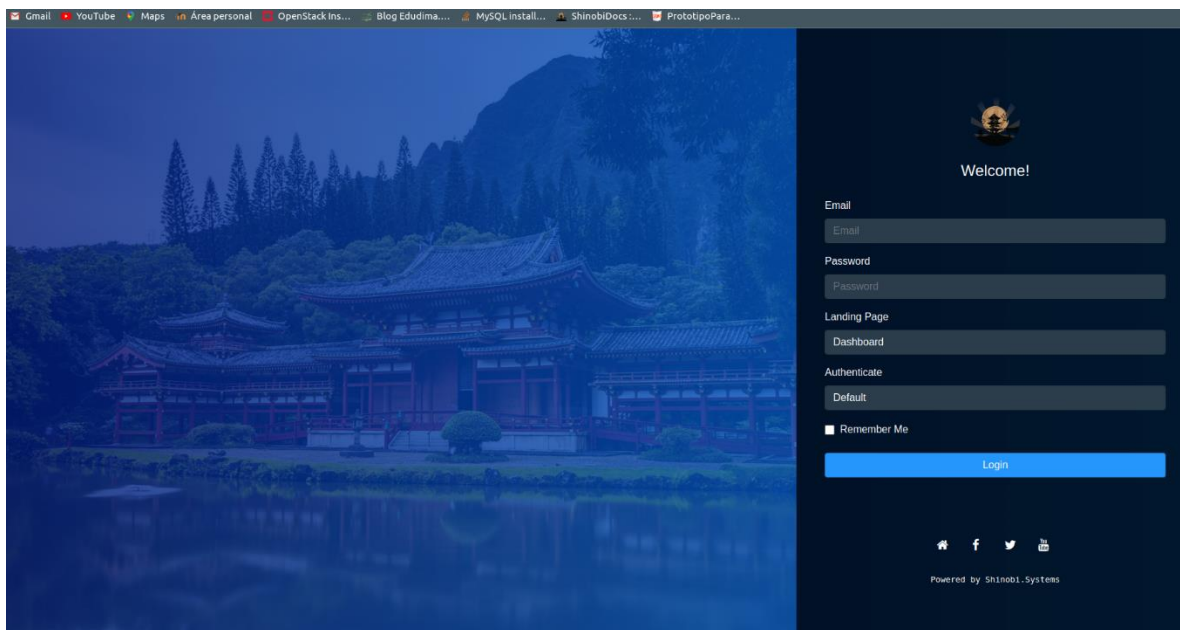


Ilustración 51: Ingreso al sistema con el usuario previamente configurado

Lo siguiente sería agregar un dispositivo de cámara IP a nuestra implementación a través de un monitor, el cual hace el rol de administrador de la cámara IP.

Para la integración de cámaras IP al prototipo, nos apoyamos de la app móvil IP Webcam, la cual permite convertir la cámara de un celular en una cámara en red con múltiples opciones de visualización. Por tanto, proceder a instalar la app en un dispositivo móvil Android.



Ilustración 52: Instalación de aplicación móvil

Al entrar a la app desde nuestro celular, nos dirigimos a la opción para iniciar el servidor de la cámara ip para que dicha aplicación nos asigna una dirección ip a la cámara del móvil y esta pueda ser usada por shinobi.

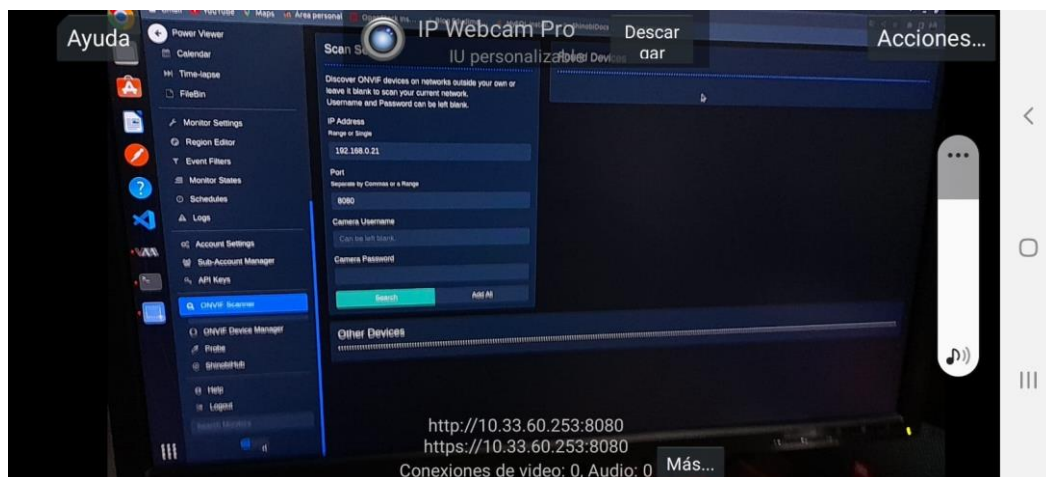


Ilustración 53: Asignación de IP desde la aplicación móvil

Ahora ya podemos agregar un monitor a la cámara ip y para ello nos dirigimos al dashboard del administrador web en la opción escáner ONVIF para descubrir dispositivos en la red.

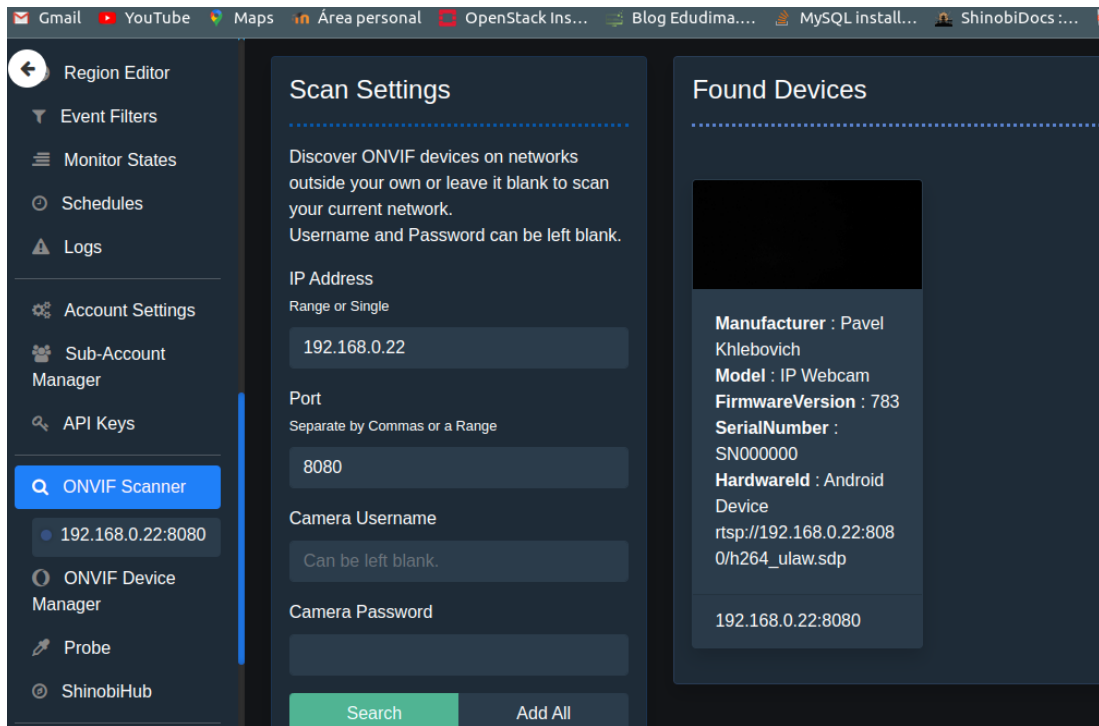


Ilustración 54: Agregar monitor a la cámara IP

Seleccionamos el dispositivo en la red que deseamos configurar, para nuestro caso solamente encuentra la cámara del celular que configuramos anteriormente y le agregamos su monitor.

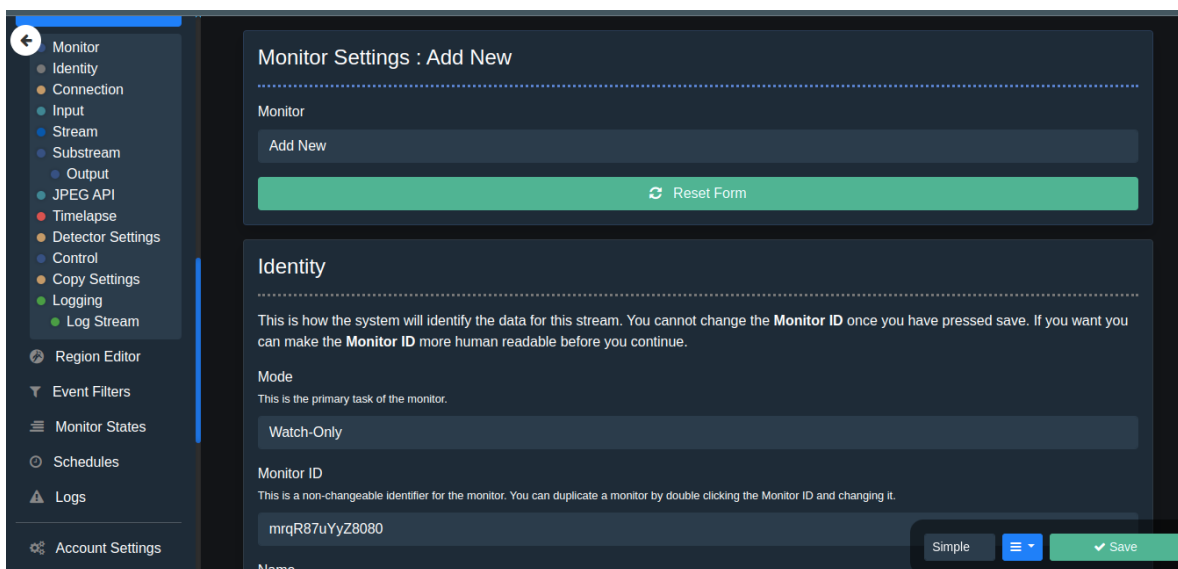
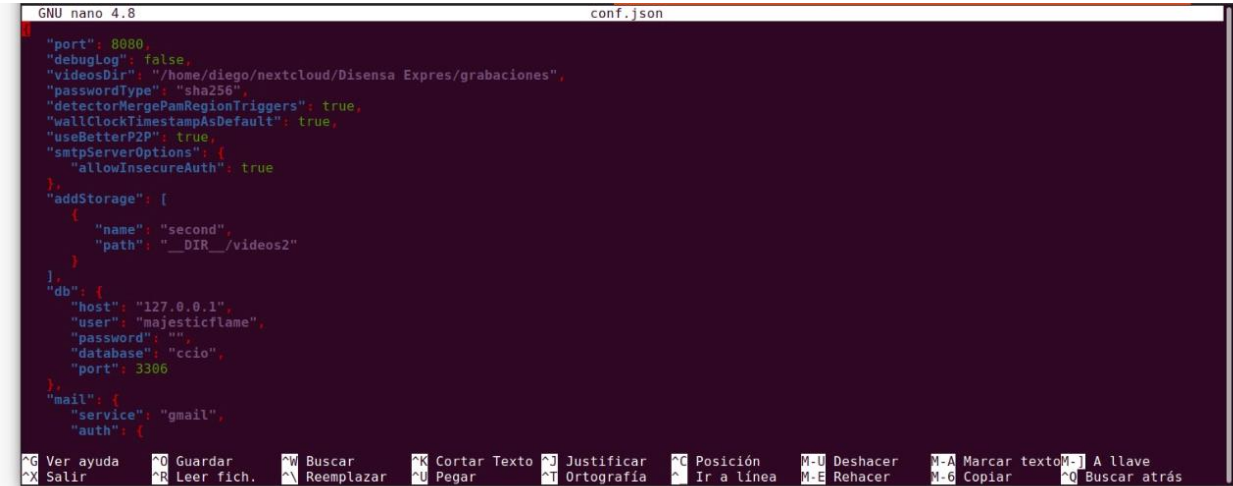


Ilustración 55: Selección de dispositivo en la red

Configurar el almacenamiento primario en el archivo de configuración de shinobi, para que se ubique en la carpeta donde tenemos enlazado el almacenamiento externo de nuestro servidor Nextcloud.



```
GNU nano 4.8 conf.json
"port": 8080,
"debugLog": false,
"videosDir": "/home/diego/nextcloud/Disensa Expres/grabaciones",
"passwordType": "sha256",
"detectorMergePamRegionTriggers": true,
"wallClockTimestampAsDefault": true,
"useBetterP2P": true,
"smtpServerOptions": {
  "allowInsecureAuth": true
},
"addStorage": [
  {
    "name": "second",
    "path": "_DIR_/videos2"
  }
]
"db": {
  "host": "127.0.0.1",
  "user": "majesticflame",
  "password": "",
  "database": "ccio",
  "port": 3306
}
"mail": {
  "service": "gmail",
  "auth": {
```

Ilustración 56: Configuración de shinobi

Para efectuar los cambios reiniciar nuestro servidor shinobi y configurar a nuestro monitor el almacenamiento primario que acabamos de definir en el paso anterior.

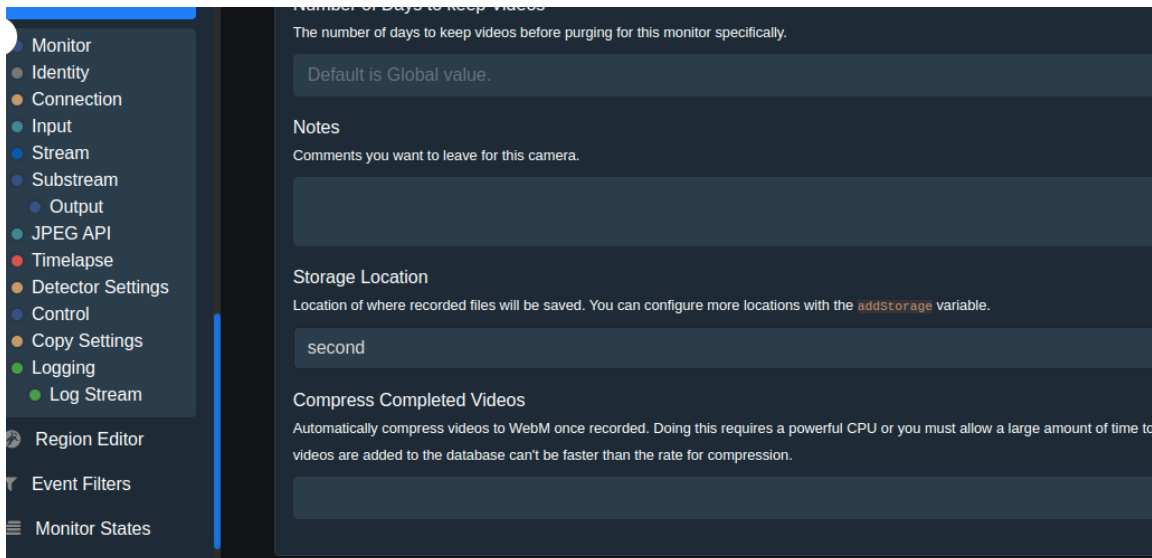


Ilustración 57: Reinicio de servidor shinobi para efectuar cambios

Ahora ya está listo el sistema de videovigilancia almacenando en el almacenamiento externo de nuestro servidor Nextcloud.

Anexo 2 Factibilidades de servidores

Muestra las especificaciones y costos contratados de diferentes equipos que se utilizaran para la construcción de la infraestructura de la nube privada.

Servidor (Nodo Compute).

Características:

- **Fabricante: DELL**
- **Procesador: Intel Xeon Silver 4314 -
2.4 GHz 16 Núcleos - 24MB Caché**
- **Cant. CPUs: 1**
- **Cores: 16**
- **Almacenamiento: 256GB SSD**
- **RAM: 32 GB**



Precio: \$4000.00

Servidor (Nodo Controller)

Características:

- **Fabricante: DELL**
- **Procesador: Intel Xeon Silver 4110 -
Procesador (8 núcleos, 2,10 GHZ, 11
MB)**
- **Cant. CPUs: 1**
- **Cores: 8**
- **Almacenamiento: 256GB SSD**
- **RAM: 16 GB**



Precio: \$2500.00

Servidor (Ceph Admin)

Características:

- **Fabricante: DELL**
- **Procesador: Intel Xeon Silver 4110 -
Procesador (8 núcleos, 2,10 GHZ, 11
MB)**
- **Cant. CPUs: 1**
- **Cores: 8**
- **Almacenamiento: 256GB SSD**
- **RAM: 8 GB**



Precio: \$2000.00

Servidor (Ceph Mon)

Características:

- **Fabricante: DELL**
- **Procesador: Intel Xeon Silver 4110 -
Procesador (8 núcleos, 2,10 GHZ, 11
MB)**
- **Cant. CPUs: 1**
- **Cores: 8**
- **Almacenamiento: 256GB SSD**
- **RAM: 8 GB**



Precio: \$2000.00

Servidor (Ceph OSD)

Características:

- **Fabricante: DELL**
- **Procesador: Intel Xeon Silver 4110 -
Procesador (8 núcleos, 2,10 GHZ, 11
MB)**
- **Cant. CPUs: 1**
- **Cores: 8**
- **Almacenamiento: 256GB SSD y 2TB
SSD**
- **RAM: 8 GB**



Precio: \$2500.00

Ethernet Switch

Características:

- **Fabricante: Cisco**
- **Modelo: Cisco Catalyst 2960L 48
Ports Standard**
- **Velocidad de transferencia: 10, 100, o
1000 Mb/s.**
- **Puertos: 48**



Precio: \$1700.00

Anexo 3. Entrevista

https://1drv.ms/w/s!AgdHAWlW09w3IAzMEQ55_sRensH?e=xDiRxG

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

Trabajo final del Curso de Especialización en Infraestructura en la Nube.

PROTOTIPO DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA CLOUD PARA LA CENTRALIZACIÓN DE ARCHIVOS MULTIMEDIA DE LA FERRETERIA DISENSA EXPRESS

Entrevista al jefe encargado

1. ¿Actualmente posee equipo que permita el almacenamiento de archivos digitales dentro del establecimiento?
2. Cuando un cliente pregunta por promociones o un producto en específico ¿Cuál es el medio más fácil para mostrárselos?
3. ¿Cuál es el objetivo de implementar una nube privada en el establecimiento?
4. ¿De qué manera cree que podría mejorar el servicio y la atención con esta implementación?
5. ¿El equipo de trabajo que posee actualmente tendría las facilidades para una capacitación y con posterior uso de esta nueva implementación de trabajo?
6. ¿Cree usted que podría tener un impacto positivo, cuando sus empleados busquen al instante los productos o promociones y sean mostrados al cliente?
7. ¿Está interesado en invertir en tecnología?
8. ¿Estaría dispuesto, al igual que los empleados del establecimiento, a invertir parte de su tiempo en el continuo aprendizaje de la plataforma para el almacenamiento de la información?
9. ¿Qué tipo de servicios quisiera brindarle al cliente que lo visita?
10. ¿Cree que implementando este servicio de infraestructura en la nube puede mejorar la percepción del establecimiento en la población que los visita?

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

Trabajo final del Curso de Especialización en Infraestructura en la Nube.

PROTOTIPO DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA CLOUD PARA LA CENTRALIZACIÓN DE ARCHIVOS MULTIMEDIA DE LA FERRETERIA DISENSA EXPRESS

Entrevista a los colaboradores técnicos

1. ¿Cuál cree que sería el beneficio más notorio en caso de poseer su propia nube privada?
2. ¿Cree que la institución posee personal capacitado para manejar la administración y mantenimiento de esta nueva infraestructura?
3. De alguna manera podría mejorar, según usted, el servicio que se brinda actualmente al cliente.
4. ¿Considera que la publicidad del establecimiento podría cambiar de manera significativa la percepción o el impacto que el cliente tiene de la empresa o seguirá siendo indiferente para ellos?

Anexo 4. Encuestas

<https://1drv.ms/w/s!AgdHAWlW09w31A6OK4zOnqnETEDa?e=X7P9MF>

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y Arquitectura.es

Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

Trabajo final del Curso de Especialización en Infraestructura en la Nube.

PROTOTIPO DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA CLOUD PARA LA CENTRALIZACIÓN DE ARCHIVOS MULTIMEDIA DE LA FERRETERIA DISENSA EXPRESS

Encuesta a los empleados

1. ¿Está usted familiarizado con la nube, en donde almacena información?
 - a. Si
 - b. No
2. ¿Creería que sería de beneficio para el establecimiento poseer su propio espacio en la nube?
 - a. Si
 - b. No
3. ¿Cree usted que la curva de aprendizaje de la nueva infraestructura podría ser un impedimento para su aplicación en el día a día?
 - a. Si
 - b. Muy probable
 - c. No
4. ¿Considera que el servicio de internet que posee el establecimiento cumple con lo necesario para poder implementar este tipo de servicio?
 - a. Si
 - b. Podría mejorar
 - c. No
5. ¿Considera usted que el servicio de una nube privada es necesario para promocionar los servicios que el establecimiento ofrece?
 - a. Si

- b. Posiblemente
 - c. No
6. ¿Cuál cree que sería el mayor impedimento para la implementación de una nube privada en el establecimiento?
- a. La curva de aprendizaje
 - b. Los recursos informáticos que posee el establecimiento
 - c. Disponibilidad del usuario
7. ¿Poseen fallas en el servicio de luz e internet contratados?
- a. Si
 - b. Frecuentemente
 - c. No
 - d. Nunca

<https://forms.gle/b4shfxX1JVmhTTEQ6>

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y Arquitectura.es

Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

Trabajo final del Curso de Especialización en Infraestructura en la Nube.

PROTOTIPO DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA CLOUD PARA LA CENTRALIZACIÓN DE ARCHIVOS MULTIMEDIA DE LA FERRETERIA DISENSA EXPRESS

Encuesta a los clientes

1. ¿Está satisfecho con el servicio que el establecimiento le ofreció?
 - a. Muy satisfecho
 - b. Muy bien
 - c. Podría mejorar
 - d. Malo

2. ¿Cree que el servicio que se le dió podría mejorar de tener un sistema que gestione la información?
 - a. Si
 - b. No
 - c. Indiferente

3. ¿Atraería más su atención de poder visualizar de manera notoria las promociones y servicios que el lugar ofrece?
 - a. Si
 - b. No
 - c. Indiferente

4. ¿Podría ser factor decisivo para que se decida por ese establecimiento para adquirir sus servicios de tener un poco más de publicidad visible al cliente?
 - a. Si
 - b. Probablemente
 - c. No lo creo
 - d. No

<https://forms.gle/TKEPPufed7tjd2z27>