 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE GESTIÓN CENTRALIZADA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE ESTACIONES DE TRABAJO Y SERVICIOS DE RED CON SISTEMA OPERATIVO LINUX

Daniel Felipe Jiménez Botero

Juan Guillermo Patiño Gómez

Ingeniería de Telecomunicaciones

Director:

Miguel Ángel Roldan Álvarez

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Mayo 03 de 2018

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RESUMEN

El diseño y la implementación de un sistema de gestión centralizada para la administración de servicios de red y estaciones de trabajo con sistema operativo Linux, facilita la disponibilidad, implementación, corrección de errores y estandarización en los diferentes elementos que conforman una infraestructura de red además de posibilitar un crecimiento futuro.

La metodología utilizada para la elaboración del proyecto fue PPDIOO (Prepara, Planear, Diseñar, Implementar, Operar, Optimizar) desarrollada por la Compañía Cisco System, La cual se ha venido mejorando cada vez hasta la fecha, dando como resultado una de las mejores prácticas en el mercado teniendo como enfoque principal definir las actividades mínimas requeridas para garantizar el ciclo de vida de una arquitectura de red en seis fases.

De esta forma, con este proyecto se dio a conocer a parte de la institución universitaria, el diseño e implementación de una arquitectura Open Source Para la administración y gestión centralizada de estaciones de trabajo y servicios de red con sistema operativo Linux, que pueden ser puestos en funcionamiento para diferentes necesidades dejando como resultado una optimización en cuanto a aprovisionamiento, configuración, administración de software y repositorios, así como tener el acceso centralizado a los recursos de los usuarios. Finalmente fomentando el uso del software libre y la aplicación combinada de las diferentes herramientas y servicios para dar soluciones a las necesidades en cuanto a la arquitectura de red en la actualidad.

El trabajo realizado, hoy en día cumple con diferentes aplicaciones en los ambientes industriales y comerciales, teniendo en cuenta que varias compañías manejan granjas de servidores con SO Linux y requieren trabajos complejos para gestionar cada máquina. Con

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

la aplicación de un sistema de gestión centralizada generarían valor a la reducción en tiempos de administración, actualización y configuración de los diferentes ambientes.

Palabras clave: Infraestructura, Administración, Aprovisionamiento, Automatización, Estandarización, Linux, Open Source, Línea Base, PXE, LDAP, Virtualización.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RECONOCIMIENTOS

Agradecer a Dios por la paciencia y sabiduría para llevar a cabo los estudios y posteriormente la elaboración del trabajo de grados, a nuestros familiares quienes han sido pilar fundamental en la formación y han brindado el apoyo necesario en los momentos de mayor dificultad, a los profesores y amigos Pedro Guerrero y Javier Duran con quienes dimos forma a la idea y realizamos la propuesta, por su tiempo dedicado a solucionar inquietudes y brindarnos la orientación, así como brindarnos los recursos de hardware necesarios para llevar a cabo el proyecto, a nuestro asesor final Miguel Ángel Roldan, quien nos brindó la asesoría para finalizar el trabajo y estuvo pendiente en todo momento para resolver nuestras inquietudes, a nuestro compañero Christian Gaviria quien nos apoyó en su rol de administrador de la plataforma de virtualización del laboratorio. Por último a toda la comunidad Open Source quienes con su valiosa gestión sobre SO Linux son la base del mismo liberando los códigos bajo la licencia copyleft necesarios para su crecimiento.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ACRÓNIMOS

- CIFS* Sistema de Archivos de Internet Común.
- DNS* Servidor de Nombres de Dominio.
- FTP* Protocolo de Transferencia de Archivos.
- GPL* Licencia Pública General GNU.
- GUI* Interfaz Gráfica de Usuario.
- HTTP* Protocolo de Transferencia de HyperTexto.
- HTTPS* Protocolo de Transferencia de HyperTexto Seguro.
- IETF* Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet.
- IP* Protocolo de Internet.
- IR* Infraestructura de Red.
- ITM* Instituto Tecnológico Metropolitano.
- LDAP* Protocolo Ligero de Acceso a Directorios.
- LUN* Número de Unidades Lógicas.
- NFS* Sistema de Archivos de Red.
- OSS* Open Source Software
- RFC* Request ForComents.
- RPM* Red Hat Package Manager.
- SAMBA, SMB* Bloque de Mensaje de Servidor.
- SGC* Sistema de Gestión Centralizada.
- SGS* Solución de Gestión de Sistemas.
- SO* Sistema Opetarivo.
- SSL* Capa de Sockets Seguro.
- TCP* Protocolo de Transmisión de Control.
- TI* Tecnologías de Información.
- UDP* Protocolo de Datagramas de Usuario.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....
2.	MARCO TEÓRICO.....
3.	METODOLOGÍA
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN
5.	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO
	REFERENCIAS
	APÉNDICE.....

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años con los grandes desarrollos que han se han venido implementando en sistemas informáticos de código abierto, su alta disponibilidad, flexibilidad, economía, seguridad y adecuación se han convertido en el foco de atención de las pequeñas medianas y grandes empresas en cuanto a tecnología Informática se refiere, tanto a buscar economía como funcionalidad. Esta gran iniciativa de las empresas a hacer uso de estas tecnologías aumenta la demanda de personal capacitado con bases y conocimientos de los sistemas Open Source.

Para algunas empresas, tener una plataforma de gestión de todos los equipos que componen su data center y actualizaciones de seguridad, es sin duda un punto clave. Toda vez que facilita su gestión y permite enfrentar mejor problemas o fallos en cualquiera de ellos. El desarrollo de plataformas de gestión centralizada para resolver esta necesidad, que permita desplegar múltiples dispositivos en tiempo real y responder proactivamente ante posibles eventos es entonces de gran importancia.

Estas plataformas de gestión centralizada posibilita saber de manera inmediata el estado de dispositivos y servicios, permitiendo tomar medidas oportunas de prevención de fallos, y adoptar así una actitud proactiva frente a posibles errores o problemas que se pudieran generar en los equipos, en ese sentido las alertas pueden configurarse de forma preventiva ante cada evento.

El proyecto propone el diseño y la implementación de un sistema de gestión centralizada para la administración de servicios de red y estaciones de trabajo con sistema operativo Linux en el laboratorio de redes convergentesBloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad, lo cual facilitará la disponibilidad, implementación, corrección de errores y estandarización

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

en los diferentes elementos que conforman la infraestructura actual además de posibilitar un crecimiento futuro. Teniendo en cuenta que la implementación de esta arquitectura es totalmente basada en sistema de código abierto Linux, tanto la herramienta de administración como los elementos gestionados, no se requiere ningún tipo de licenciamiento ni recursos adicional a los suministrados por la universidad.

Se definieron una serie de objetivos que dan origen a las actividades que van a permitir el cumplimiento y desarrollo del proyecto, Diseño e implementación de una infraestructura de gestión centralizada para la administración de estaciones de trabajo y servicios de red con sistema operativo Linux.

Objetivo General

Implementar una infraestructura de gestión centralizada de sistema operativo Linux con arquitectura de paquetes rpm basado en código abierto en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad, que facilite la disponibilidad, aprovisionamiento, corrección de errores y estandarización a través de líneas base para servidores y estaciones de trabajo.

Objetivos Específicos

- Definir mediante el análisis de la infraestructura el software óptimo para el aprovisionamiento de las estaciones de trabajo y los servidores basados en sistema operativo Linux RedHat con arquitectura de paquetes rpm.
- Diseñar la arquitectura de red para la gestión centralizada de sistemas a partir del inventario de dispositivos y recursos disponibles.
- Establecer y documentar la arquitectura, líneas base, procedimientos para la gestión centralizada y aprovisionamiento de nuevas máquinas en el laboratorio de redes

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad, bajo las recomendaciones y buenas prácticas ofrecidas por la documentación oficial de RedHat.

El siguiente documento se divide en cuatro capítulos. El primero se aborda de forma detallada el marco teórico, es allí donde se desarrolla todo el contenido técnico de nuestro proyecto, definición de conceptos, descripción de las diferentes herramientas a utilizar y se establece partiendo de lo más general a lo más específico, en base al planteamiento del problema realizado.

En el segundo capítulo describe la metodología a utilizar. Se elige la metodología PPDIOO esta fue desarrollada por la Compañía Cisco System en la última década, tiene como enfoque principal definir las actividades mínimas requeridas, por la tecnología y complejidad de la red para que las organizaciones se preparen, planifiquen, diseñen, implementen, operen y optimicen una red que admita la introducción de nuevas tecnologías.

En el tercer capítulo se encuentran los resultados y discusiones; allí se pueden observar el resumen de las actividades realizadas, las debilidades y fortalezas que se encontraron durante su ejecución y la interpretación de los resultados obtenidos.

En el cuarto y último capítulo encontramos las conclusiones y recomendaciones para futuros trabajos, teniendo en cuenta que dejamos abierta la invitación a la comunidad educativa para que como desarrollo de la fase de optimización de la metodología PPDIOO implementen una idea de proyecto que permita mejorar el sistema de gestión centralizado propuesto.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

CONTEXTO

JUSTIFICACIÓN

Con base en la experiencia estudiantil y laboral, una gestión centralizada de la infraestructura de red facilita el conocimiento de la misma, ayudando así a tener un mejor control y reacción en cuanto a problemas o eventualidades presentados y permitiendo una mejor administración, instalación, configuración y actualización.

Implementar y diseñar una infraestructura de gestión centralizada proporcionaría una óptima administración, teniendo en cuenta una escalabilidad a futuro. Dentro de los beneficios más significativos se encuentran: Simplificar la administración (reduciendo la complejidad de la gestión desde una sola herramienta de una forma más sencilla y eficaz sin importar si es una arquitectura física o virtual), estandarizar (Definir fácil y óptimamente los entornos operativos permitiendo implementar sistemas de forma rápida y repetible reduciendo errores y cumpliendo estándares de conformidad), escalabilidad (gestionar amplia variedad de entornos y cumplir la demanda de gestionar gran cantidad de sistemas) e innovación (hoy en día se están produciendo innovaciones en la comunidades de Open Source relacionadas con la gestión).

Haciendo uso de estas ventajas se posibilitaría el entorno de aprendizaje teniendo en cuenta que se reduciría el tiempo invertido en la implementación, aprovisionamiento y corrección de daños en el software permitiendo emplear la mayor cantidad de tiempo al estudio y familiarización con los entornos basados en sistema operativo Linux. En los últimos años con los grandes desarrollos que se han venido implementando en sistemas informáticos de código abierto, su alta disponibilidad, flexibilidad, economía, seguridad y adecuación se han convertido en el foco de atención de las pequeñas medianas y grandes empresas en cuanto a tecnología Informática se refiere, no solo por buscar economía sino

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

en cuanto a su funcionalidad. La gran iniciativa de las empresas invita a hacer uso de estas tecnologías y así aumentar la demanda de personal capacitado con bases y conocimientos de los sistemas Open Source. Según *“The 2016 Open Source Jobs Report Update: Insights From European Open Source Professionals (OCTOBER 05, 2016)”* publicación que lleva a cabo la linuxfoundation en base a encuestas a empresas tecnológicas europeas "La demanda de talento de código abierto está creciendo y las empresas luchan por encontrar Profesionales para llenar estos roles, el aumento de los salarios de los profesionales de código abierto indica que las empresas reconocen la necesidad de atraer, reclutar y retener profesionales calificados de código abierto a escala global.

ALCANCE

El presente proyecto tiene como finalidad diseñar e implementar un sistema de gestión centralizada para la administración de servicios de red y estaciones de trabajo con sistema operativo Linux en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad. Cabe anotar que toda la arquitectura del sistema estará basada en código abierto Linux, por esta razón no será necesario ningún tipo de licenciamiento.

En primero lugar se levantará el inventario de la infraestructura física y lógica que actualmente se tiene en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad, en base a este se analizará el estado actual de la red lo cual va a permitir seleccionar los elementos y equipos adecuados que serán utilizados e incorporados en el diseño de la arquitectura del sistema. Para complementar, se buscará en los mercados open source el software y las herramientas para la gestión centralizada que permitan la instalación, configuración, actualización y óptima administración de estaciones de trabajo y servidores.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

En segundo lugar teniendo en cuenta la selección realizada en el primer punto será diseñada la arquitectura del sistema de gestión centralizada, en esta serán integrados y definidos claramente los equipos, servidores y elementos a implementar y se podrá observar como estaría establecida la comunicación entre ellos y la función que van a desempeñar dentro del sistema. También, serán elaboradas las líneas base determinadas para cada grupo específico de componentes de la arquitectura esto con el fin de lograr una estandarización de software, configuraciones y seguridad.

En tercer lugar se realizará la implementación del sistema de gestión centralizada, está solo se llevará a cabo sobre una de las estaciones de trabajo del laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad. Todos los componentes del sistema se dejarán totalmente instalados, configurados y funcionales y se entregarán claramente definidos y documentados los procedimientos en los que se indique como; realizar el despliegue de una nueva máquina, llevar a cabo una correcta administración y como incorporar al sistema una nueva estación de trabajo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad cuenta con una infraestructura de red que contiene tanto servidores como estaciones de trabajo. En este entorno se vuelve compleja la administración, la implementación de un nuevo equipo, controlar la disponibilidad, corregir errores y mantener actualizada la infraestructura, realizando estas actividades mediante procesos manuales e individuales requiriendo una mayor inversión tanto de tiempo como de recursos, adicional a esto no se cuenta con un lineamiento base que permita establecer grupos de servicios y estaciones de trabajo con características similares que facilite un mayor control y estandarización de la infraestructura.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Adicionalmente, se requiere de un espacio en donde se puedan mejorar las competencias en conocimientos en sistemas de código abierto y acercamiento a las tecnologías Open Source para el promedio de 200 estudiantes de telecomunicaciones que hay en la institución comenzando con el uso del sistema operativo Linux, entendiendo la complejidad que puede generar en un principio y atendiendo a la demanda de ingenieros con conocimiento en estos temas.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

CRONOGRAMA

Objetivos							
General.							
<p>Implementar una infraestructura de gestión centralizada de sistema operativo Linux con arquitectura de paquetes rpm basado en código abierto en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad, que facilite la disponibilidad, aprovisionamiento, corrección de errores y estandarización a través de líneas base para servidores y estaciones de trabajo.</p>							
Específicos	Actividades	Entregables	Mes				
			1	2	3	4	5
Definir mediante el análisis de la infraestructura el software óptimo para el aprovisionamiento de las estaciones de trabajo y los servidores basados en sistema operativo Linux RedHat con arquitectura de paquetes rpm.	Levantamiento de información sobre la infraestructura actual del laboratorio de redes convergentes (Inventario y recursos existentes).	Documento en Word	X				
Diseñar la arquitectura de red para la gestión centralizada de sistemas a partir del inventario de dispositivos y recursos disponibles.	Determinar el software y elementos necesarios para el diseño del sistema de gestión centralizada tanto de servidores como de estaciones de trabajo. Seleccionar los canales necesarios de software para cumplir con la	Imagen con el diseño del sistema. Plantillas en Word		X			
					X		

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

	función de actualización						
Establecer y documentar la arquitectura, líneas base, procedimientos para la gestión centralizada y aprovisionamiento de nuevas máquinas en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad, bajo las recomendaciones y buenas prácticas ofrecidas por la documentación oficial de RedHat.	Elaborar las líneas base determinadas para cada grupo específico de componentes de la arquitectura (estandarización)	Plantillas en Word				X	
	Generar la documentación para el aprovisionamiento de nuevas máquinas	Procedimiento de instalación y configuración de componentes del sistema.					X

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2. MARCO TEÓRICO

El análisis de las diferentes teorías con respecto a metodologías existentes, tales como: Top Down, Button Up, PPDIOO, ITIL y MSF, que permitieran llevar un orden lógico gestionando las actividades a través de unos requisitos y pasos con el fin de encontrar rutas de trabajo optimizadas, se realizó mediante en el *Cuadro Comparativo Diferentes Metodologías* (Véase Apéndice A).

Teniendo en cuenta los procesos que se ejecutan para la elaboración del proyecto, así como el alcance, su descripción en el marco del diseño de una arquitectura de red y basados en la definición misma de la metodología, aplicada principalmente para el diseño, gestión y ciclo de vida de redes se opta por el elegir como base PPDIOO; Sus fases se acomodan y aplican para el desarrollo de las actividades con las que se busca dar cumplimiento a cada uno de los objetivos establecidos, adicionalmente sus prácticas van a permitir el aprovechamiento óptimo de la red existente en el laboratorio de redes convergentes bloque 0 laboratorio número 1 del Instituto Tecnológico Metropolitano sede Fraternidad, lo cual será esencial para garantizar el correcto funcionamiento, disponibilidad, estabilidad y seguridad.

Esta metodología fue desarrollada por la Compañía Cisco System en la última década, tiene como enfoque principal definir las actividades mínimas requeridas, por la tecnología y complejidad de la red para que las organizaciones se preparen, planifiquen, diseñen, implementen, operen y optimicen una red que admita la introducción de nuevas tecnologías, así como explicar el proceso de creación de un diseño de red y la información necesaria antes de que el proceso pueda comenzar, Identificar las limitaciones y los requerimientos técnicos de la organización para determinar el alcance del proyecto y Explicar las consideraciones de diseño para la capacidad de administración (Peña, Lunar,

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Quintero, y Saldarriaga, 2014). Cisco Systems es una empresa global con oficina central en San Jose California, dedicada principalmente a la fabricación, venta y mantenimiento de equipos de telecomunicaciones, así como contar con una amplia academia de formación en los mismos.

Dentro de las ventajas que provee la metodología PPDIOO se encuentran:

- Mejorar la agilidad de negocios estableciendo requerimientos y estrategias tecnológicas. Estructura de una manera lógica las diferentes tareas a lo largo del ciclo de la vida de una red.
- Enfocar primero los requerimientos del proyecto, las restricciones y sus aplicaciones.
- Envolver una administración proactiva identificando y resolviendo cuestiones antes de que afecten. Puede crear modificaciones y mejoras al diseño.
- Bajar el costo total de propiedad por validación de requerimientos de tecnología y planeamiento para cambios de infraestructura y requerimientos de recursos.

Cisco System ha formalizado el proceso de ciclos de vida para el diseño e implementación de una red en 6 fases específicas, cada una de estas corresponde a una letra en las siglas del nombre:

Preparar, Planear, Diseñar, Implementar, Operar y Optimizar (PPDIOO) (Ortiz, 2014).

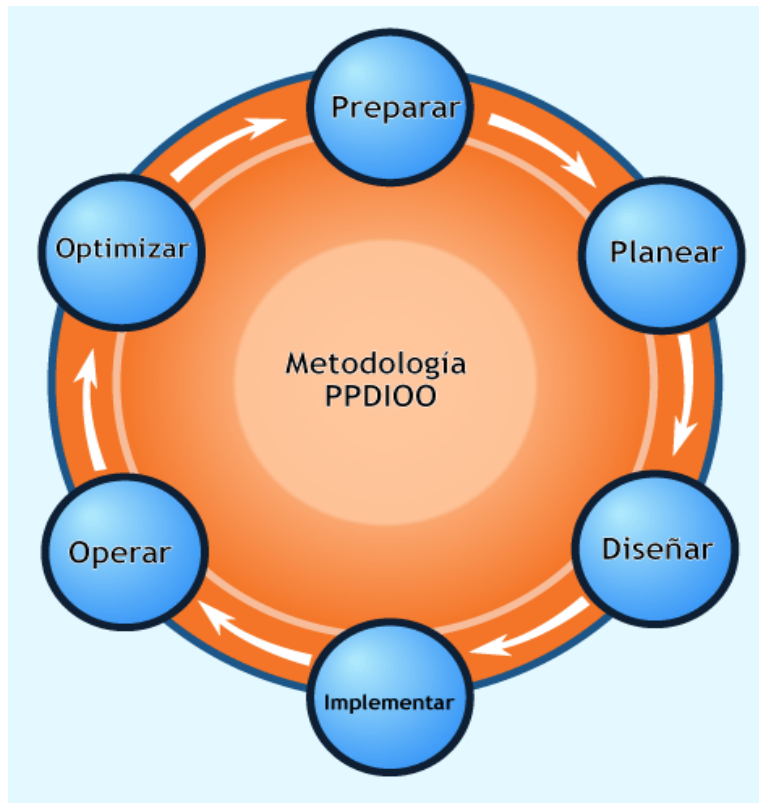


Figura 1. Fases de la Metodología PPDIIO. Capacity Information Technology Academy (2015).Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ml-8yOUTI8>

Una vez definida la metodología a trabajar, afrontamos la elección de un sistema de código abierto que permitió llevar a cabo el objetivo del proyecto.

Como afirma Onieva (2018), La batalla entre el software libre, de código abierto y gratuito, contra el software propietario o comercial, se lleva produciendo desde hace muchos años, aunque hay que reconocer que todas estas propuestas en principio tienen sus ventajas y sus inconvenientes.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

La **Tabla 1** muestra una breve comparación entre los sistemas de código abierto y propietarios.

Tabla 1

Cuadro comparativo Software libre y propietario

Fuente: Elaboración Propia.

Software Libre	Software Propietario
No está limitado para los usuarios y garantiza la libertad para modificar, copiar y distribuir el software.	Cuenta con licencias las cuales limitan a los usuarios y restringen la libertad de modificar y distribuir el software, pero garantizan el funcionamiento y el soporte.
La comunidad invierte en el desarrollo de este, genera gran cantidad de ideas innovadoras y posibilita la adecuación de avances tecnológicos.	El desarrollo, programación y actualización es realizado por la empresa propietaria de los derechos. La empresa propietaria es la encargada de brindar el soporte necesario para el funcionamiento y cumpliendo los tiempos establecidos.
Cuenta con desarrollo constante.	El futuro del software solo depende de la empresa comercial.
No genera dependencia con una marca, teniendo en cuenta que se puede modificar y ajustar a las necesidades,	Las estrategias comerciales suelen hacer actualizaciones consiguiendo una inversión adicional en temas de licenciamiento.
Es compatible con la mayoría de software y hardware en el mercado debido a su constante desarrollo por parte de la comunidad.	Las actualizaciones o mejoras del software se limitan a las estipulaciones del contrato, pero se garantiza la certificación de hardware para el funcionamiento óptimo del software.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Se identificaron las razones por las cuales optar por el uso de Software Open Source para el desarrollo del proyecto, dentro de los cuales destacamos el desarrollo constante de las herramientas, la compatibilidad con los diferentes componentes con los que se cuenta en la red actual del Laboratorio de Redes Convergentes del ITM y las ventajas en cuanto temas económicos referentes al licenciamiento.

Entrando en un contexto más amplio entraremos a definir que es Software Open Source, cuáles son sus características y que ventajas y desventajas tiene hacer la implementación con este tipo de Software.

Open Source

La licencia de código abierto y los enfoques de desarrollo han sido desafiantes y han transformando el desarrollo de software por décadas. Aunque las licencias de código abierto a menudo se describen como radicales, se basan en sólidos fundamentos jurídicos tradicionales, incluidos los derechos otorgados por derechos de autor bajo la ley de los Estados Unidos (y en otros lugares), y las formas en que los principios contractuales básicos pueden alterar y reemplazar esos derechos (Andrew y Laurent, 2008).

El objetivo fundamental de las licencias de código abierto es negar a cualquiera el derecho a explotar exclusivamente un trabajo. Por lo general, para permitir que sus obras lleguen a un público amplio y, de paso, para ganarse la vida haciendo obras, se requiere que los creadores entreguen todos, o sustancialmente todos, los derechos otorgados por derechos de autor a esas entidades que son capaz de distribuir y así explotar ese trabajo (Andrew y Laurent, 2008).

La Definición de Open Source es la definición propuesta por la Iniciativa de OSS, que se utiliza para describir qué licencias califican como licencias de "Código Abierto". La

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Iniciativa de Open Source también certifica las licencias como OSI Certified para indicar que están dentro de la definición de código abierto. Las licencias de fuente abierta deben permitir la explotación comercial no exclusiva del trabajo licenciado, deben poner a disposición el código fuente de la obra y deben permitir la creación de trabajos derivados del trabajo en sí. Cada uno de estos principios se expresa en la definición de código abierto (Andrew y Laurent, 2008).

La definición de código abierto fue originalmente derivada de las pautas de Software libre de Debian DFSG (Debian, 2004)

El código abierto no solo significa acceso al código fuente, también lleva consigo unos términos de distribución del software que deben cumplir con los siguientes criterios (Open Source Initiative, 2007)

1. Redistribución Gratuita

La licencia no debe restringir a ninguna parte de vender o regalar el software como un componente de una distribución agregada de software que contiene programas de varias fuentes diferentes. La licencia no requerirá un canon u otra tarifa por tal venta.

2. Código Fuente.

El programa debe incluir el código fuente y debe permitir la distribución en el código fuente y en el formulario compilado. Cuando alguna forma de producto no se distribuye con el código fuente, debe haber un medio bien publicitado para obtener el código fuente por un costo de reproducción no superior a lo razonable, preferiblemente descargando a través de Internet sin cargo. El código fuente debe ser la forma preferida en que un desarrollador modificará el programa. Código fuente deliberadamente ofuscado no está permitido. No se permiten formularios intermedios, como la salida de un preprocesador o un traductor.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3. Trabajos Derivados.

La licencia debe permitir modificaciones y trabajos derivados, y debe permitir que se distribuyan bajo los mismos términos que la licencia del software original.

4. Integridad del Código Fuente del Autor.

La licencia puede restringir la distribución del código fuente en forma modificada solo si la licencia permite la distribución de "archivos de parche" con el código fuente con el fin de modificar el programa en tiempo de compilación. La licencia debe permitir explícitamente la distribución de software creado a partir de código fuente modificado. La licencia puede requerir trabajos derivados para llevar un nombre o número de versión diferente del software original.

5. No discriminar contra personas ni grupo de personas.

La licencia no debe discriminar a ninguna persona o grupo de personas.

6. Nos discriminar contra campos de esfuerzo.

La licencia no debe restringir a nadie el uso del programa en un campo específico de esfuerzo. Por ejemplo, puede no restringir el uso del programa en un negocio, o ser utilizado para investigación genética.

7. Distribución de la Licencia.

Los derechos adjuntos al programa deben aplicarse a todos aquellos a los que se redistribuye el programa sin la necesidad de la ejecución de una licencia adicional por esas partes.

8. La Licencia no debe ser específica de un producto.

Los derechos adjuntos al programa no deben depender de que el programa sea parte de una distribución de software en particular. Si el programa se extrae de esa distribución y se usa o distribuye dentro de los términos de la licencia del programa, todas las partes a quienes se redistribuye el programa deben tener los mismos derechos que los otorgados junto con la distribución de software original.

9. La Licencia no debe restringir otro Software.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

La licencia no debe imponer restricciones sobre otro software que se distribuye junto con el software licenciado. Por ejemplo, la licencia no debe insistir en que todos los demás programas distribuidos en el mismo medio deben ser software de código abierto.

10. La Licencia debe ser neutra desde el punto de vista Tecnológico.

Ninguna disposición de la licencia puede basarse en ninguna tecnología individual o estilo de interfaz (Open Source Initiative, 2007).

Ventajas y Desventajas del Código abierto:

Tabla 2

Ventajas y Desventajas del Código abierto:

Fuente: Elaboración Propia.

Ventajas	Desventajas
Compartir, Modificar y Estudiar el código Fuente	No existe la reclamación ni el soporte técnico
Promueve la colaboración entre usuarios	El software puede verse abocado al desuso y reemplazado por otro.
Desarrollo rápido y constante	

A continuación veremos más detallada la información sobre las ventajas y desventajas de trabajar con el Código Abierto.

Ventajas del Código Abierto:

La ventaja principal del software open source es la posibilidad de compartir, modificar y estudiar el código fuente de un sistema informático. Por otro lado, el código abierto promueve la colaboración entre usuarios. Esta característica supone el desarrollo rápido y variado de multitud de herramientas. Por ejemplo, los usuarios de un determinado

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

programa pueden realizar personalizaciones, solventar fallos o mejorar las funcionalidades básicas gracias a los miembros de las comunidades, los foros, entre otros.

El software open source pertenece a la comunidad, por lo que su desarrollo y actualizaciones dependen principalmente de ellos, ampliando así la confianza en la continuidad del programa (TIC Portal, 2015).



Figura 2. Desarrollo Constante, colaboración entre usuarios a nivel mundial. Red Hat Inc. (2018).
Recuperado de <https://partnercenter.redhat.com/apex/LMSLogin>

Como afirma Navarro (2017), en su artículo para la revista Byte, Las tecnologías Open Source tienen cada vez un mayor impacto tanto entre las organizaciones empresariales como entre las Administraciones Públicas. Si antaño, el precio era el factor de decisión principal, éste ha quedado en un segundo plano en detrimento de otros aspectos entre los que destaca, sobre todo, el factor de la innovación.

La Enterprise Open SourceConference, celebrada en Madrid y organizada de forma conjunta por Red Hat y Accenture, ha dejado clara que la apuesta de las compañías pasa por la tecnología Open Source. Buena prueba de este éxtasis por el código abierto es la propia conferencia a la que han asistido más de 1.200 personas que durante toda una mañana han podido conocer de primera mano las novedades de este mundo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

La principal ventaja radica en la forma de trabajo. Una comunidad de usuarios, con empresas competidoras entre sí, que desarrollan tecnología, que comparten entre todos y que ponen a disposición de las compañías. Como afirmó Bernal, “hemos llegado a un punto, en el que no sólo las empresas tecnológicas, que formamos parte de la comunidad realizamos desarrollos. También empresas que son clientes, han realizado avances tecnológicos en la comunidad que han puesto al servicio de todos. Es decir, somos una comunidad amplia que hacen posible que podamos mantener el ritmo en la entrega de las aplicaciones y acelerar la digitalización de las empresas. (Navarro, 2017)

Desventajas del Código Abierto:

Pese a que los beneficios del software de código abierto pueden ser significativos, también existen una serie de desventajas que las compañías deben tener en cuenta. No existe reclamación o soporte técnico. Los programas Open Source, en la mayoría de los casos, no tienen ninguna empresa detrás que proporcione soporte o a la que se le pueda realizar ningún tipo de reclamación. Por ejemplo, en caso de experimentar algún tipo de problema, la empresa se vería obligada a buscar la solución en la comunidad o desarrollarla desde el departamento TIC interno, lo que puede suponer un gasto inesperado tanto económico como productivo. Aunque la posibilidad de continuidad del programa es un aspecto positivo, si el sistema no cuenta con el respaldo de una comunidad, el software puede verse abocado al desuso. Las empresas que sufran este tipo de inconvenientes se verán obligadas a adquirir un nuevo programa con mayor aceptación o al desarrollo propio de la herramienta ya implementada (TIC Portal, 2015).

Para solventar este tipo de problemas en el mercado aparecen competidores que adoptan los productos y software Open Source, lo certifican y generan valor a través del soporte técnico mediante una suscripción.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22



Figura 3. Valor de la suscripción. Red Hat Inc. (2018). Recuperado de <https://partnercenter.redhat.com/apex/LMSLogin>

Uno de los grandes ejemplos que encontramos en el mercado de empresas que adopta el modelo de sistemas Open Source y brindan el valor agregado del soporte, la certificación y las actualizaciones es Red Hat Inc. Quienes se refieren a Open Source como una metodología de colaboración probada para crear tecnología. La libertad para ver el código, a fin de aprender de él, de hacer preguntas y ofrecer mejoras: esta es la metodología de código abierto. Red Hat entiende que la mejor manera de desarrollar la tecnología es construir una comunidad alrededor de ella (Red Hat Inc., 2013).

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22



Figura 4. Tecnologías Open Source y su producto certificado en Red Hat Inc. Red Hat Inc. (2018).
 Recuperado de <https://partnercenter.redhat.com/apex/LMSLogin>

Entendiendo el concepto de la licencia y las tecnologías Open Source, que serán la base para la elaboración del proyecto podemos definir los conceptos de gestión centralizada y las herramientas y software evaluados para llevarlo a cabo.

Según la real academia española la palabra gestión se define como la acción y efecto de administrar (Real Academia Española, 2017).

Desde este punto, podemos definir un sistema de gestión centralizada como un conjunto de software y arquitectura de red administrada centralmente desde una misma unidad.

Para lograr esta administración se requiere de una herramienta (software) que permita gestionar los componentes que conforman el sistema. Las plataformas de gestión centralizada permiten saber de manera inmediata el estado de dispositivos y servicios, permitiendo tomar medidas oportunas de prevención de fallos, y adoptar así una actitud proactiva frente a posibles errores o problemas que se pudieran generar en los equipos (admcarronic, 2016).

Para entender más acerca de los sistemas de gestión se debe tener claro el concepto de línea base; el cual podemos definir como un modelo para la instalación de un grupo de servidores que contienen características similares, facilitando la instalación de los mismos

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

a través de una plantilla que contiene los requisitos de configuración que permiten instaurar seguridad en los servidores.

Hoy en día se conoce gran variedad de software que puede cumplir esta función, para el desarrollo de este proyecto nos centraremos en una herramienta que permita administrar el ciclo de vida de un sistema operativo basado en Unix Linux.

En este entorno definimos 4 esquemas que comprenden el ciclo de vida de un ambiente de servidores:



Figura 5. Gestión del ciclo de vida. Red Hat Inc. (2018). Recuperado de <https://partnercenter.redhat.com/apex/LMSLogin>

Implementación

Aprovisionamiento en equipos sin sistema operativo, infraestructuras virtualizadas y nubes públicas o privadas; todo desde una administración centralizada.

Configuración

Configuración de Sistemas operativos basados en Red Hat Enterprise Linux, con arquitectura de paquetes rpm con mayor agilidad y eficiencia, corrigiendo

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

automáticamente los desajustes en el control y la desviación de la configuración todo desde la misma consola centralizada.

Gestión de software

Utilizar procesos sistemáticos para aplicar contenido (incluidos parches) en sistema implementados. El resultado que se obtiene es una mejor coherencia y disponibilidad de sistemas, que permite a los equipos de TI responder más rápido a vulnerabilidades y exigencia.

Administración de repositorios

Asignar sistemas a determinados repositorios para instalar los paquetes necesarios para cumplir la función y necesidad de instalación (Red Hat Inc, 2018).

Hoy en día se conoce gran variedad de software que puede cumplir la función de gestionar los servidores y su ciclo de vida. Para el desarrollo de este proyecto nos centraremos en una herramienta que permita administrar sistema operativo basado en Unix Linux.

Algunas de estas son:

1. Puppet

Puppet es una empresa de software de automatización de la información (TI) de propiedad privada con sede en Portland, Oregón.

Es una herramienta de gestión de la configuración de código abierto. Está escrito en Ruby y fue liberado bajo la Licencia Pública General de GNU (GPL) hasta la versión 2.7.0 y después bajo la licencia Apache 2.0. PuppetLabs y Puppet fueron fundados por LukeKanies en el 2005.

Cuenta con una versión Enterprise y una versión Open Source la cual permite administrar y configurar hasta 10 clientes. Tiene compatibilidad con SO Linux en sus multiplesdistribuciones así como Solaris, BSD, Mac OS, AIX, HP-UX y Microsoft Windows (Puppet Enterprise, 2016).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2. RedHatSatellite

Red HatSatellite es un producto de gestión de sistemas (Exclusivo Para SO RedHat) fácil de utilizar que garantiza que los entornos Red Hat Enterprise Linux y demás infraestructura de Red Hat funcionen de manera eficiente, estén debidamente protegidos y cumplan diversos estándares.

Red HatSatellite incorpora capacidades ampliadas de gestión de ciclo de vida, entre otras:

- Aprovisionamiento.
- Auditoría.
- Gestión de software.
- Gestión de configuraciones.
- Gestión de suscripciones.

Desde una única consola puede gestionar fácilmente miles de sistemas como si fuera uno solo, lo que puede ayudar a aumentar la disponibilidad, la fiabilidad y la capacidad para superar auditorías del sistema. Estas capacidades de gestión con frecuencia son necesarias para las empresas con entornos Red Hat Enterprise Linux en crecimiento (Red Hat Inc., 2017).

3. SUSE Manager

Proporciona funciones de gestión de infraestructuras de código abierto de primera que permite al departamento de TI reducir la complejidad y recuperar el control de los activos de TI, permitiéndole gestionar completamente los sistemas Linux con una única solución centralizada. SUSE Manager ofrece capacidades automatizadas y rentables de gestión de software, activos, parches y configuraciones, así como provisión de sistemas y prestaciones de supervisión. Estas capacidades le permiten administrar fácilmente sus implantaciones del sistema Linux en entornos físicos, virtuales y en la nube.

Principales ventajas

- Permite gestionar varias distribuciones de Linux (Red Hat y SUSE) desde una única consola centralizada
- Es compatible con una gran variedad de hardware en entornos físicos, virtuales y en la nube
- Permite mantener y cumplir fácilmente las políticas internas de seguridad y las normativas externas

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Método estándar para salvaguardar la seguridad de Linux
- Inventario de software y hardware simple y automatizado con elaboración avanzada de informes (SUSE Linux, 2017).

4. SpaceWalk

Spacewalk, es una solución de Gestión de sistemas Linux basado en código abierto (GPLv2). Es un proyecto upstream de la comunidad para RedHatSatellite. Sus capacidades incluyen: (Inc. y Project, 2015)

- Realizar un inventario de los sistemas de información, Hardware y Software.
- Instalar y actualizar software en sus sistemas.
- Recoger y distribuir los paquetes de software en grupos manejables.
- Suministro de sistemas (Kickstart)
- Administrar e implementar los archivos de configuración de sus sistemas.
- Aprovisionar huéspedes virtuales.
- Iniciar, detener y configurar huéspedes virtuales.
- Distribuir contenidos a través de múltiples sitios geográficos de una manera eficiente.

5. Foreman

Foreman es un proyecto de código abierto que ayuda a los operadores de sistemas a administrar servidores a lo largo de su ciclo de vida, desde el aprovisionamiento y la configuración hasta la orquestación y la supervisión. Utilizando la arquitectura de proxy inteligente de Puppet, Chef, Salt, Ansible y Foreman, puede automatizar fácilmente tareas repetitivas, implementar aplicaciones rápidamente y gestionar de forma proactiva el cambio, tanto en las instalaciones con máquinas virtuales como físicas o en la nube.

Foreman tiene más de 7 años de antigüedad, y se despliega en muchas organizaciones, gestionando de 10s a 10,000s de servidores.

Se utiliza en distribuciones tales como RDO y RHOS (distribución de Red HatOpenStack) y tiene una extensa biblioteca de complementos(RedHat Inc. Foreman Project, 2016).

Con Foreman se tienen las siguientes ventajas:

- Descubrir, aprovisionar y actualizar toda su infraestructura de hardware
- Crear y administrar instancias a través de nubes privadas y públicas

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Agrupar y administrar sus hosts al detalle, independientemente de la ubicación
- Revisar los cambios históricos para la auditoría o solución de problemas
- Extender según sea necesario a través de una arquitectura robusta de plugins
- Crear automáticamente imágenes (en cada plataforma) por definición de sistema para optimizar la implementación

Dentro del diseño del Sistema de Gestión Centralizada adicional se debe tener claridad sobre otros servicios: LDAP y File Server y PXE

Tabla 3

Servicios que apoyan la gestión centralizada:

Fuente: Elaboración Propia.

Servicio / Protocolo	Definición	Función dentro de la Gestión Centralizada	Características	Tipo de Software
LDAP	Conjunto de protocolos abiertos usados para acceder a la información almacenada centralmente a través de una red (OpenLDAP Software, 2017).	Responsable de la jerarquía de usuarios para servidores y estaciones de trabajo. Permite acceder de forma centralizada a la información de los usuarios definidos.	se basa en el estándar X.500 Está definido bajo el RFC 4511 (Internet Engineering Task Force, 2006). Las solicitudes y respuestas para operaciones múltiples generalmente pueden ser intercambiadas entre un cliente y servidor en cualquier orden.	OpenLdap (Open Source) DA, Directorio Activo de Microsoft (Propietario)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

El puerto por defecto que usa LDAP es el 389 TCP.

File Server	Servidor de archivos es un equipo responsable del almacenamiento y administración central de archivos de datos para que otros equipos de la misma red puedan acceder a los archivos.	Almacenamiento de archivos para disponibilidad de los usuarios.	Modelo cliente-servidor	Pydio (Open Source) File Server de Windows (Propietario)
-------------	--	---	-------------------------	---

FTP	Protocolo de transferencia de archivos	Permitir el intercambio de archivos entre equipos remotos, de una manera eficaz e independientemente del sistema de archivos utilizado en cada equipo.	Modelo cliente servidor. Puertos TCP 20 y 21 Está definido en el RFC 959. (Internet Engineering Task Force, 1985)	VSFTPD (Open Source) Servicio FTP de Windows (Propietario)
-----	--	--	---	---

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

NFS	Sistema de Archivos de Red, es un protocolo de nivel de aplicación, según el Modelo OSI	Compartir directorios entre ellos los usuarios del LDAP con el fin de tener disponible la información desde cualquier servidor que pertenece a la arquitectura de la Gestión Centralizada	Utiliza por defecto el puerto TCP 2049 y está definido en el RFC 3530(Internet Engineering Task Force, 2003).	Protocolo Open Source
PXE	Entorno de ejecución de prearranque	Encargado de realizar los aprovisionamientos de las maquinas a través de las recetas o líneas base definidas para las diferentes arquitecturas	Utiliza varios protocolos de red como IP, UDP, DHCP y TFTP	Software Open Source Instalaciones desatendida de Windows (Propietario requiere licencias de SO)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Durante una conexión FTP, se encuentran abiertos dos canales de transmisión: un canal de comandos (canal de control) y un canal de datos:

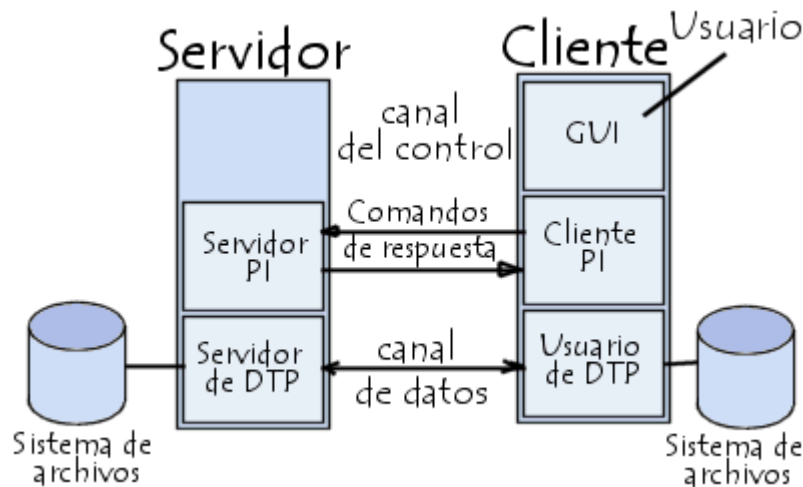


Figura 6. Protocolo FTP. Enciclopedia de Redes CCM. (2017). Recuperado de <https://es.ccm.net/contents/263-protocolo-ftp-protocolo-de-transferencia-de-archivos>

Por lo tanto, el cliente y el servidor cuentan con dos procesos que permiten la administración de estos dos tipos de información:

DTP (proceso de transferencia de datos) es el proceso encargado de establecer la conexión y de administrar el canal de datos. El DTP del lado del servidor se denomina SERVIDOR DE DTP y el DTP del lado del cliente se denomina USUARIO DE DTP.

PI (intérprete de protocolo) interpreta el protocolo y permite que el DTP pueda ser controlado mediante los comandos recibidos a través del canal de control. Esto es diferente en el cliente y el servidor. El SERVIDOR PI es responsable de escuchar los comandos que provienen de un USUARIO PI a través del canal de control en un puerto de datos, de establecer la conexión para el canal de control, de recibir los comandos FTP del USUARIO PI a través de este, de responderles y de ejecutar el SERVIDOR DE DTP. El

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

USUARIO PI es responsable de establecer la conexión con el servidor FTP, de enviar los comandos FTP, de recibir respuestas del SERVIDOR PI y de controlar al USUARIO DE DTP, si fuera necesario (CCM, 2017).

SMB o CIFS (Microsoft)

El protocolo del Bloque de mensajes del servidor (SMB) es un protocolo de uso compartido de archivos de red que permite que las aplicaciones de un equipo puedan leer y escribir archivos y solicitar servicios desde los programas de un servidor en una red de equipos. El protocolo SMB puede usarse sobre el protocolo TCP/IP u otros protocolos de red. Con el uso de un protocolo SMB, una aplicación (o el usuario de una aplicación) puede acceder a los archivos u otros recursos de un servidor remoto. Esto permite que las aplicaciones puedan leer, crear y actualizar archivos en un servidor remoto. También puede comunicarse con cualquier programa del servidor que esté configurado para recibir la solicitud de un cliente SMB (Microsoft, 2017).

El protocolo SMB utiliza por defecto el puerto 445.

SAMBA (Unix)

Es una implementación libre del protocolo de archivos compartidos de Microsoft Windows (antiguamente llamado SMB, renombrado recientemente a CIFS) para sistemas de tipo UNIX. De esta forma, es posible que computadoras con GNU/Linux, Mac OS X o Unix en general se vean como servidores o actúen como clientes en redes de Windows. Samba también permite validar usuarios haciendo de Controlador Principal de Dominio (PDC), como miembro de dominio e incluso como un dominio Active Directory para redes basadas en Windows; aparte de ser capaz de servir colas de impresión, directorios compartidos y autenticar con su propio archivo de usuarios.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Samba es Software Libre licenciado bajo la Licencia Pública General de GNU, el proyecto Samba es miembro de Software Freedom Conservancy.

Desde 1992, Samba ha proporcionado servicios de archivos e impresión seguros, estables y rápidos para todos los clientes que utilizan el protocolo SMB / CIFS, como todas las versiones de DOS y Windows, OS / 2, Linux y muchos otros.

Samba es un componente importante para integrar sin problemas Servidores y escritorios Linux / Unix en entornos de Active Directory. Puede funcionar como un controlador de dominio o como un miembro de dominio regular.

Entre los sistemas tipo Unix en los que se puede ejecutar Samba, están las distribuciones GNU/Linux, Solaris y las diferentes variantes BSD entre las que podemos encontrar el Mac OS X Server de Apple (Software Freedom Conservancy, n.d.).

Como dice el artículo *“Open source, el camino hacia un nuevo modelo de trabajo de BBVAOpen4U”* (07-19-2017) La tecnología open source ha pasado a un primer plano en el mundo corporativo. Cada vez son más las empresas que se nutren de ella para agilizar procesos y mantenerse al día, y dentro de este contexto.

No obstante buscando información sobre proyectos Open Source en trabajos de grado en universidades representativas de Medellín como la universidad EAFIT no se evidencia gran iniciativa por parte de los estudiantes para inclinarse por este medio.

Dentro de la búsqueda realizada se encuentra el proyecto del departamento de informática y sistemas del 2008. *“SUITE DE HERRAMIENTAS OPEN SOURCE QUE APOYAN LAS DISCIPLINAS RUP”* ACEVEDO HERRERA CLAUDIA MILENA, ZAPATA PALACIO JONATAN: donde se destaca el uso de Software Open Source, aplicado al desarrollo de sistemas, ofreciendo flexibilidad en cuanto al uso, creación y manipulación de código fuente para acomodarse a las necesidades.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3. METODOLOGÍA

Para la implementación del proyecto luego de realizarse un análisis de diferentes metodologías (Top Down, Button Up, PPDIOO, ITIL y MSF) fue elegida la metodología PPDIOO en primer lugar esta fue creada principalmente para el diseño y gestión de redes, y en segundo lugar sus fases se acomodan y aplican al desarrollo de las actividades con las que se busca dar cumplimiento a cada uno de los objetivos establecidos. Adicionalmente sus prácticas van a permitir el aprovechamiento óptimo de la red existente, lo cual será esencial para garantizar su correcto funcionamiento, disponibilidad, estabilidad y seguridad.

Cisco System ha formalizado el proceso de ciclos de vida para el diseño e implementación de una red en 6 fases específicas, cada una de estas corresponde a una letra en las siglas del nombre:

(PPDIOO) Preparar, Planear, Diseñar, Implementar, Operar y Optimizar

A continuación se evaluó cada una de las fases aplicadas al proyecto Diseño E Implementación De Una Infraestructura De Gestión Centralizada Para La Administración De Estaciones De Trabajo Y Servicios De Red Con Sistema Operativo Linux

PREPARAR

La forma en que se utiliza la fase de preparación depende del estado actual de la red. En base a esto se procede a realizar el levantamiento del inventario de los recursos con los cuales se cuentan actualmente en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad, esto dará una visión más amplia tanto de los elementos y herramientas existentes que podemos utilizar para el diseño del sistema como también aquellos elementos que deben ser integrados a este. Esta actividad aporta la materia

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

prima que ayudará al desarrollo y cumplimiento del primero objetivo específico planteado (Definir mediante el análisis de la infraestructura el software óptimo para el aprovisionamiento de las estaciones de trabajo y los servidores basados en sistema operativo Linux RedHat con arquitectura de paquetes rpm.).



Figura 7. Fase PPDIOO Preparar. Fuente Propia. (2018).

Como se indicó inicialmente el proyecto no requiere de ninguna inversión económica en vista de que la infraestructura a utilizar se encuentra toda disponible en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad, Se realiza una visita a este espacio para identificar como se encuentra el estado de la red física en la actualidad. A continuación se puede observar la distribución de los equipos físicos y sus especificaciones:

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

C220 M4 ENTRY UCS-EZ8- C220M4-E



Figura 8.C220 M4 ENTRY UCS-EZ8- C220M4-E (2018). Recuperado de

http://cisco.solutekcolombia.com/servidores_cisco/C220-M4-ENTRY-UCS-EZ8-C220M4-E/

Tabla 4

Especificaciones C220 M4 ENTRY UCS-EZ8- C220M4-E. Recuperado de

http://cisco.solutekcolombia.com/servidores_cisco/C220-M4-ENTRY-UCS-EZ8-C220M4-E/

Componente	Especificaciones
Chasis	Una unidad de rack del servidor (1 RU)
Procesadores	1o 2 Procesadores E5-2600 CPUs familiares v3 producto Intel Xeon
Chipset	Serie Intel C610
Memoria	Hasta 24 de datos de tarifa doble 4 (DDR4) de memoria dual en línea (DIMM) de hasta 2133 MHz velocidades
Ranuras PCIe	Dos PCI Express (PCIe) Generación 3 ranuras
Discos duros	Hasta el 8 de acceso frontal, intercambiable en caliente, factor de forma pequeño (SFF) HDD / SSD o hasta cuatro gran factor de forma (LFF) unidades
Embedded NIC	Dos puertos Ethernet de 1 Gbps de Intel Gigabit basada en i350
mLOM	Ranura mLOM flexible puede acomodar a 1 Gbps, 10 Gbps o 40 Gbps adaptadores
Controlador RAID	Cisco 12 Gb SAS Modular RAID para unidades internas Cisco 9300-8E 12G SAS HBA para unidades externas Software Incrustado RAID (RAID solución de entrada) para hasta cuatro unidades SATA

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

6099S2C



Figura 9. 6099S2C(2018). Recuperado de <http://ctoservers.co.uk/hp-proliant-dl360-g6-server-2x-six-core-15640-12-cpu-cores--24-threads32gb-4-x146gb-sas-vmware-esxi-60-583-p.asp>

Tabla 5

Especificaciones 6099S2C. Recuperado de <http://ctoservers.co.uk/hp-proliant-dl360-g6-server-2x-six-core-15640-12-cpu-cores--24-threads32gb-4-x146gb-sas-vmware-esxi-60-583-p.asp>

Componente	Especificaciones
Factor de forma	Unidad de controlador Storwize V3700: montaje en rack 2U Unidad de expansión Storwize V3700: montaje en rack 2U
Configuración de la unidad del controlador	Configuración de controlador dual (conocido como <i>recipiente de nodo</i>).
Niveles RAID	RAID 0, 1, 5, 6 y 10; Distribuido RAID 5 y 6 (RAID distribuido es compatible con el software SpectrumVirtualize para V3700 versión 7.6 en adelante, que requiere actualizaciones de caché de 4 GB a 8 GB).
Caché del controlador	8 GB por sistema (4 GB por contenedor de nodo) actualizable a 16 GB (8 GB por contenedor de nodo). Protección de caché respaldada por batería.
Bahías	Hasta 240 bahías de unidad SFF por sistema de almacenamiento: 24 bahías de unidades SFF en la unidad controladora 24 bahías de unidades SFF en la unidad de expansión; hasta 9x unidades de expansión Hasta 120 bahías de unidades LFF por sistema de almacenamiento: 12 bahías de unidades LFF en la unidad controladora 12 bahías de unidad LFF en la unidad de expansión; hasta 9x unidades de expansión Mezcla de unidades SFF y LFF es compatible.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Tecnología de accionamiento	SAS y NL SAS HDD y SAS SSD. Se admite el intercambio de HDD y SSD.
Conectividad de la unidad	<p>Infraestructura de conexión de unidad SAS de 6 Gb de doble puerto.</p> <p>Unidad controladora con dos contenedores de nodos (puertos por contenedor de un nodo):</p> <p>Puertos de unidad interna SAS 24x 6 Gb (carcasa SFF)</p> <p>Puertos de unidad interna SAS de 12x 6 Gb (caja LFF)</p> <p>Puerto de expansión SAS x4 (Mini-SAS HD SFF-8644) de 1x 6 Gb para la conexión de las unidades de expansión</p> <p>Unidad de expansión con dos recipientes de expansión (puertos por un recipiente de expansión):</p> <p>Puertos de unidad interna SAS 24x 6 Gb (carcasa SFF)</p> <p>Puertos de unidad interna SAS de 12x 6 Gb (caja LFF)</p> <p>Puertos de expansión 2 x 6 Gb SAS x4 (Mini-SAS HD SFF-8644) para la conexión en serie de las unidades de expansión</p>
Drives	<p>Unidades SFF:</p> <p>SSD SAS de 200 GB, 400 GB, 800 GB, 1.6 TB y 3.2 TB</p> <p>HDD SAS de 300 GB y 600 GB 15K rpm</p> <p>HDD SAS de 600 GB, 900 GB, 1.2 TB y 1.8 TB a 10K rpm</p> <p>2 TB 7.2K rpm NL SAS HDDs</p> <p>Unidades LFF:</p> <p>HDD SAS de 300 GB y 600 GB 15K rpm</p> <p>HDD SAS de 900 GB, 1.2 TB y 1.8 TB a 10K rpm</p> <p>HDD SAS de 4 TB, 6 TB y 8 TB a 7.2K rpm</p>
Capacidad de almacenamiento	Hasta 960 TB (120x 8 TB NL SAS HDD)
Conectividad de host	<p>Puertos estándar (por unidad controladora con dos contenedores de nodos):</p> <p>6x 6 Gb puertos de host SAS (Mini-SAS HD, SFF-8644) (3 puertos por contenedor de nodos)</p> <p>Puertos de host 4x 1 Gb iSCSI (UTP, RJ-45) (2 puertos por contenedor de nodos)</p> <p>Puertos adicionales opcionales en tarjetas de interfaz de host (por unidad controladora con dos contenedores de nodos):</p> <p>Puertos de host SAS de 8x 6 Gb (Mini-SAS HD, SFF-8644) (4 puertos por contenedor de nodos)</p> <p>8x puertos de host iSCSI de 1 Gb (UTP, RJ-45) (4 puertos por contenedor de nodos)</p> <p>Puertos de host 4x 10 Gb iSCSI o FCoE SFP + (fibra óptica SW, LC) (2 puertos por receptáculo de nodos)</p> <p>8x 8 Gb puertos host FC SFP (fibra óptica SW o LW, LC) (4 puertos por receptáculo de nodos)</p>
Sistemas operativos host	Microsoft Windows Server 2008 R2, 2012 y 2012 R2; Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 5, 6 y 7; SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 10, 11 y 12; VMwarevSphere 5.0, 5.1, 5.5 y 6.0.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Funciones de software estándar	Virtualización de almacenamiento interno, aprovisionamiento ligero, migración de datos unidireccional, instantáneas de FlashCopy (hasta 64 objetivos).
Características opcionales	Turbo Performance, EasyTier, RemoteMirroring, instantáneas de FlashCopy (hasta 2,040 objetivos).
Rendimiento (no Turbo / Turbo)	Hasta 200,000 / 295,000 de caché leen IOPS Hasta 45,000 / 67,000 discos leídos IOPS Hasta 12,300 / 14,000 IOPS de escritura en disco Hasta 23,000 / 33,000 discos mixtos (70% de lectura / 30% de escritura) IOPS Capacidad de lectura de caché secuencial de hasta 3.3 / 5.95 GBps Rendimiento de lectura de disco secuencial de hasta 2.5 / 4.1 GBps Rendimiento de escritura de disco secuencial de hasta 0.81 / 1.4 GBps
Máximos de configuración	Por sistema: Número máximo de grupos de almacenamiento: 1.024 Número máximo de volúmenes lógicos: 2,048 Tamaño máximo de volumen lógico: 256 TB Número máximo de unidades en una matriz RAID: 16 Número máximo de unidades en una matriz RAID distribuida: 128 (incluidos hasta 4 recambios) Número máximo de matrices RAID: 128 Número máximo de matrices RAID distribuidas: 10 Número máximo de unidades de repuesto dinámico: sin límite Número máximo de puertos de host: 2.048 Número máximo de hosts: 256 Número máximo de puertos de host por un host: 32 Número máximo de instantáneas: 2,040 (requiere una licencia opcional) Número máximo de relaciones de duplicación remota: 2.048 (requiere una licencia opcional)
Enfriamiento	Refrigeración redundante con los módulos de ventilador integrados en las fuentes de alimentación.
Fuente de alimentación	Dos fuentes de alimentación redundantes de intercambio directo en caliente de 735 W AC o 800 W DC.
Piezas de intercambio en caliente	Botes de nodo, depósitos de expansión, transceptores SFP / SFP, unidades, fuentes de alimentación con ventiladores.
Interfaces de gestión	2 puertos 1 GbE (UTP, RJ-45) en una configuración primaria / redundante. GUI basada en web; SSH CLI; SMI-S; SNMP y notificaciones por correo electrónico.
Características de seguridad	Secure Socket Layer (SSL), Secure Shell (SSH), seguridad de nivel de usuario, autenticación LDAP

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Garantía	Garantía de tres años por unidad reemplazable por el cliente y en sitio con plazos de 9 días hábiles al siguiente día hábil. Las actualizaciones del servicio de garantía opcional están disponibles a través de Lenovo: cobertura 24x7, tiempo de respuesta de 2 horas o 4 horas, extensiones de garantía de 1 año o 2 años, retención de disco duro.
Dimensiones	Altura: 87 mm (3.4 in); ancho: 483 mm (19.0 in); profundidad: 556 mm (21.9 in)
Peso	Unidad controladora de 3.5 pulgadas: vacía: 18.0 kg (39.6 lb); Totalmente configurado: 28.3 kg (62.2 lb) Unidad de expansión de 3,5 pulgadas: vacía: 16,4 kg (36,1 lb); Totalmente configurado: 26.7 kg (58.8 lb) Unidad controladora de 2.5 pulgadas: vacía: 19.0 kg (41.8 lb); Totalmente configurado: 27.3 kg (60.0 lb) Unidad de expansión de 2.5 pulgadas: vacía: 16.7 kg (36.7 lb); Totalmente configurado: 25.0 kg (55.2 lb)

HP ProLiant DL360 G6.



Figura 10. HP ProLiant DL360 G6 (2018). Recuperado de <http://ctoservers.co.uk/hp-proliant-dl360-g6-server-2x-six-core-15640-12-cpu-cores--24-threads32gb-4-x146gb-sas-vmware-esxi-60-583-p.asp>

Tabla 6

Especificaciones HP ProLiant DL360 G6. Recuperado de <https://h20195.www2.hp.com/v2/Getdocument.aspx?docname=c04284365>

Componente	Especificación
Procesadores	(2) Procesador Intel XeonX5550 (2.66 GHz, 8 MB de caché L3, 95 vatios, DDR3-1333, HT Turbo 2/2/3/3)
Memoria Cache	8 MB (1 x 8 MB) de caché de nivel 3

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Memoria	12 GB (6 x 2 GB) PC3-10600R (DDR3-1333) DIMM registrados. NOTA: 18 ranuras DIMM DIMM
Controladora de Red	Adaptador de servidor Gigabit multifunción de doble puerto HP NC382i
Controladora de Almacenamiento	HP Smart Array P410i/512MB with BBWC
Disco Duro	Noneship standard
Almacenamiento Interno	8 bahías SFF SAS / SATA HDD
Disco Óptico	Noneship standard
Fuente de Poder	Dos fuentes de alimentación enchufables de 460 W, redundantes
Ventiladores	4 en total (3 módulos de ventilador en modelos 1P, 1 módulo de ventilador adicional con segundo procesador), estándar de redundancia del ventilador
Factor de Forma	Factor de forma del bastidor 1U (1.75 "), menos de 28 pulgadas (70.5 cm) de profundidad
Garantía	La garantía del servidor incluye 3 años de partes, 3 años de trabajo, 3 años de soporte en sitio con respuesta al siguiente día hábil.

Dell PowerEdge T430.



Figura 11. Dell PowerEdge T430 (2018). Recuperado de <https://intercompras.com/p/servidor-dell-poweredge-t430-torre-xeon-e5-2620v4-21ghz-8gb-1tb-dvd-sin-126764>

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Tabla 7

Especificaciones Dell PowerEdge T430. Recuperado de <https://www.cnet.com/products/dell-poweredge-t430-tower-xeon-e5-2620v3-2-4-ghz-8-gb-1-tb/specs/>

Componente	Especificación
PROCESADOR	UPC Intel Xeon E5-2620V3 / 2.4 GHz Max Turbo Speed 3.2 GHz Numero de nucleos 6-core Tipo de Chipset Intel C612 Características principales del procesador Tecnología Intel Turbo Boost 2
Memoria Cache	Tamaño instalado 15 MB Caché por procesador 15 MB
RAM	Tecnología DDR4 SDRAM Velocidad de memoria 2133 MHz Características registrado Características de configuración 1 x 8 GB
Memoria	Tamaño máximo admitido 384 GB Factor de forma DIMM 288 pines Ranuras Cantidad 12 Slots vacíos 11
Almacenamiento	Nivel de RAID INCURSIÓN 0, INCURSIÓN 1, INCURSIÓN 10, INCURSIÓN 5, INCURSIÓN 50 Tipo de interfaz Serial ATA-600 Tipo ninguna
Disco Duro	Tipo HDD - intercambio en caliente Tipo de interfaz SATA 6 Gb/s Eje de velocidad 7200 rpm
Controlador de almacenamiento	Tipo 1 x RAID Tipo de interfaz Serial ATA-600 / SAS 2.0 Nombre del controlador de almacenamiento Dell PERC H330
Redes	Data Link Protocol Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet Remote Management Protocol IPMI 2.0 Ethernet Ports 2 x Gigabit Ethernet Ethernet Controller(s) Broadcom BCM5720 Remote Management Controller Integrated Dell Remote Access Controller 8 (iDRAC8)
Controlador de Gráficos	Tipo 1 x RAID Tipo de interfaz Serial ATA-600 / SAS 2.0 Nombre del controlador de almacenamiento Dell PERC H330

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Dell PowerEdge R320



Figura 12. Dell PowerEdge R320 (2018). Recuperado de <http://www.dell.com/co/empresas/p/poweredge-r320/pd>

Tabla 8

Especificaciones Dell PowerEdge R320. Recuperado de <https://www.cnet.com/products/dell-poweredge-r320-rack-mountable-xeon-e5-2407v2-2-4-ghz-8-gb-1-tb/specs/>

Componente	Especificación
PROCESADOR	UPC Intel Xeon E5-2407V2 / 2.4 GHz
	Numero de nucleos Cuatro nucleos
	Tipo de Chipset Intel C600
Memoria Cache	Tamaño instalado 10 MB
	Caché por procesador 10 MB
RAM	Tecnología DDR3 SDRAM - ECC
	Velocidad de memoria 1600 MHz
	Características doble rango, registrado
	Características de configuración 1 x 8 GB
	Tamaño máximo admitido 192 GB
Memoria	Factor de forma DIMM 240 pines
	Ranuras Cantidad 6
Almacenamiento	Slots vacíos 5
	Nivel de RAID INCURSIÓN 0, INCURSIÓN 1, INCURSIÓN 10, INCURSIÓN 5, INCURSIÓN 50
	Tipo de interfaz Serial ATA-300
	Tipo ninguna
Disco Duro	Tipo de interfaz SATA 3Gb/s
	Eje de velocidad 7200 rpm
Controlador de almacenamiento	Tipo de interfaz Serial ATA-600 / SAS 2.0
	Nombre del controlador de almacenamiento Dell PERC

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

	H310
	Protocolo de enlace de datos Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
	Protocolo de gestión remota DMI 2.0, IPMI 2.0
	Puertos Ethernet 2 x Gigabit Ethernet
	Controlador (es) de Ethernet Broadcom BCM5720
	Controlador de gestión remota Controlador de administración de placa base Intel (BMC)
	Tipo de interfaz Serial ATA-600 / SAS 2.0
	Nombre del controlador de almacenamiento Dell PERC H330
Redes	Procesador de gráficos Matrox G200
	Memoria de video 16 MB
Controlador de Gráficos	Interfaces de video VGA

HP ProliantDL140 G3



Figura 13. HP Proliant DL140 G3 (2018). Recuperado de http://www.harddrivesdirect.com/proliant_build_DL140_G3.php

Tabla 9

Especificaciones HP ProliantDL140 G. Recuperado de

<https://h20195.www2.hp.com/v2/getpdf.aspx/c04282505.pdf?ver=8>

Componente	Especificación
Procesador	Procesadores Dual Intel Xeon 3.06 GHz, bus frontal de 533MHz
Memoria caché	Caché ECC de segundo nivel de 512 KB
Memoria	1 GB PC2100 DDR SDRAM funcionando a 266MHz, con capacidades avanzadas de ECC
Controlador de red	Integrated Dual Broadcom 10/100/1000 NIC (Wake on LAN y capacidad PXE)
Controlador de almacenamiento	Integrated Dual Channel Ultra ATA-100 IDE

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Disco duro	80 GB Ultra ATA / 100
Almacenamiento interno	320 GB máximo (con disco duro opcional)
Factor de forma	Montaje en rack (1U)

A continuación se muestra el diagrama físico de los equipos con los que cuenta actualmente el laboratorio de redes convergentes.

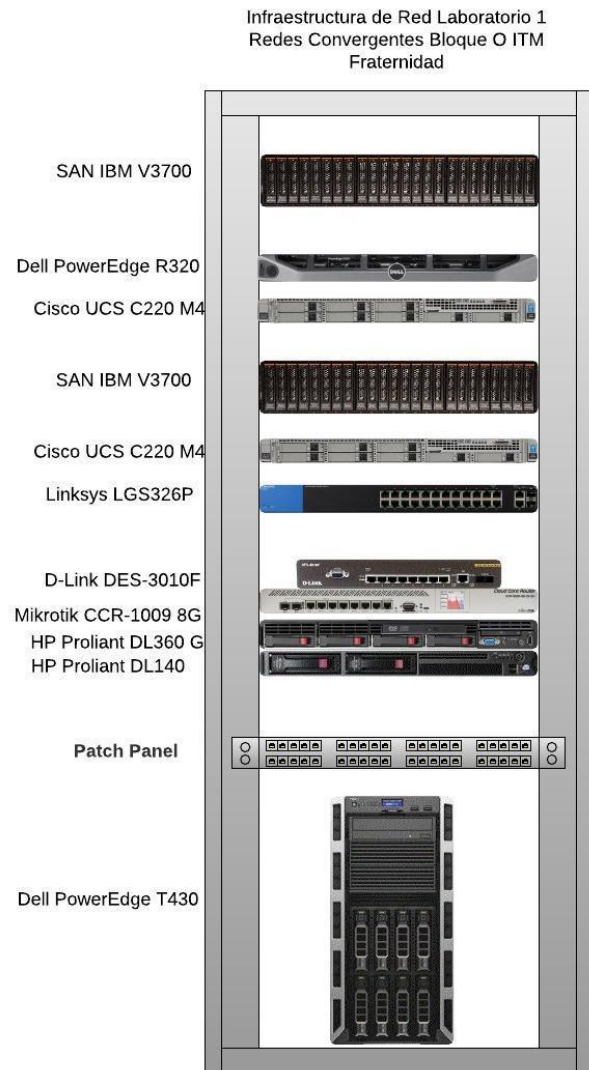


Figura 14. Diagrama de red física laboratorio de redes convergentes. Fuente propia apoyada en la herramienta <https://www.lucidchart.com>. (2018).

En el esquema de virtualización del XENServer, en el cual se realizará la implementación del sistema de gestión centralizado, cuenta con el siguiente diagrama lógico.

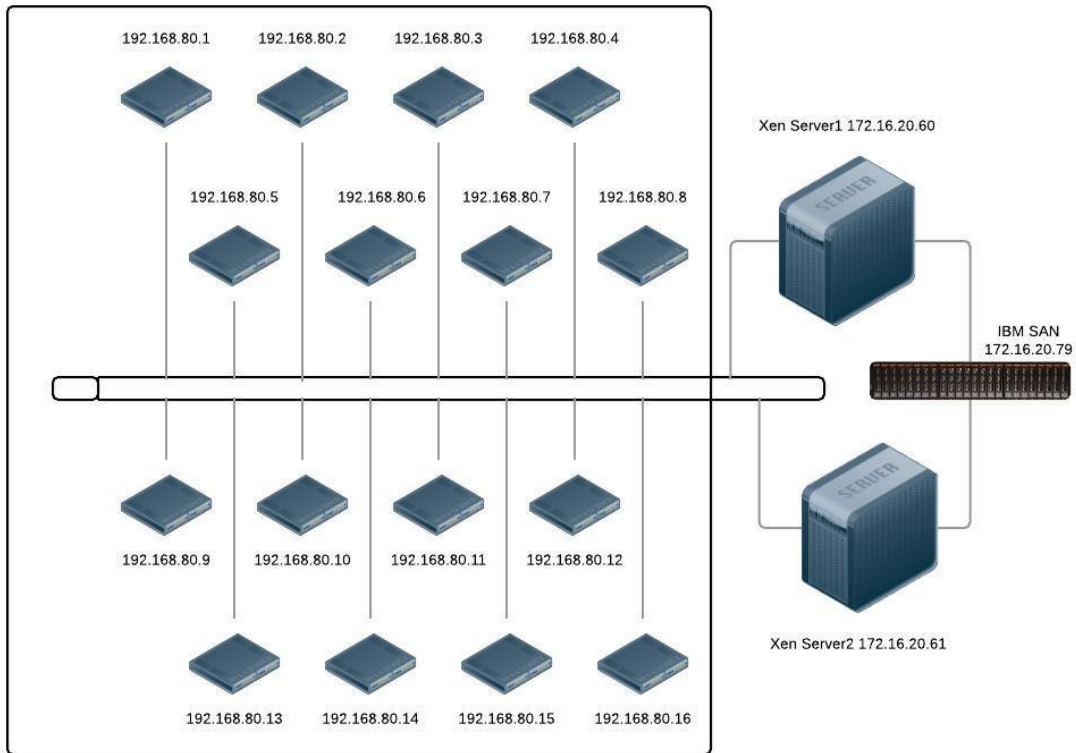


Figura 15. Diagrama de red lógicaXENServerlaboratorio de redes convergentes. Fuente propia apoyada en la herramienta <https://www.lucidchart.com>.(2018).

PLANEAR

Teniendo clara la infraestructura con la que actualmente se cuenta se procederá a seleccionar los recursos y herramientas Open Source (hardware y software), adecuados para el diseño del sistema de gestión centralizada. Elegir de manera correcta estos elementos permitirá que a futuro haya un excelente aprovisionamiento y configuración y un óptimo desempeño de las estaciones de trabajo y los servidores basados en sistema operativo Linux RedHat con arquitectura de paquetes rpm.

Analizar los requerimientos y las especificaciones técnicas será de vital importancia para garantizar el orden en el diseño, construcción y la puesta en marcha, los cuales permitan garantizar la calidad del proyecto y su cumplimiento con las necesidades por las cuales se construye.

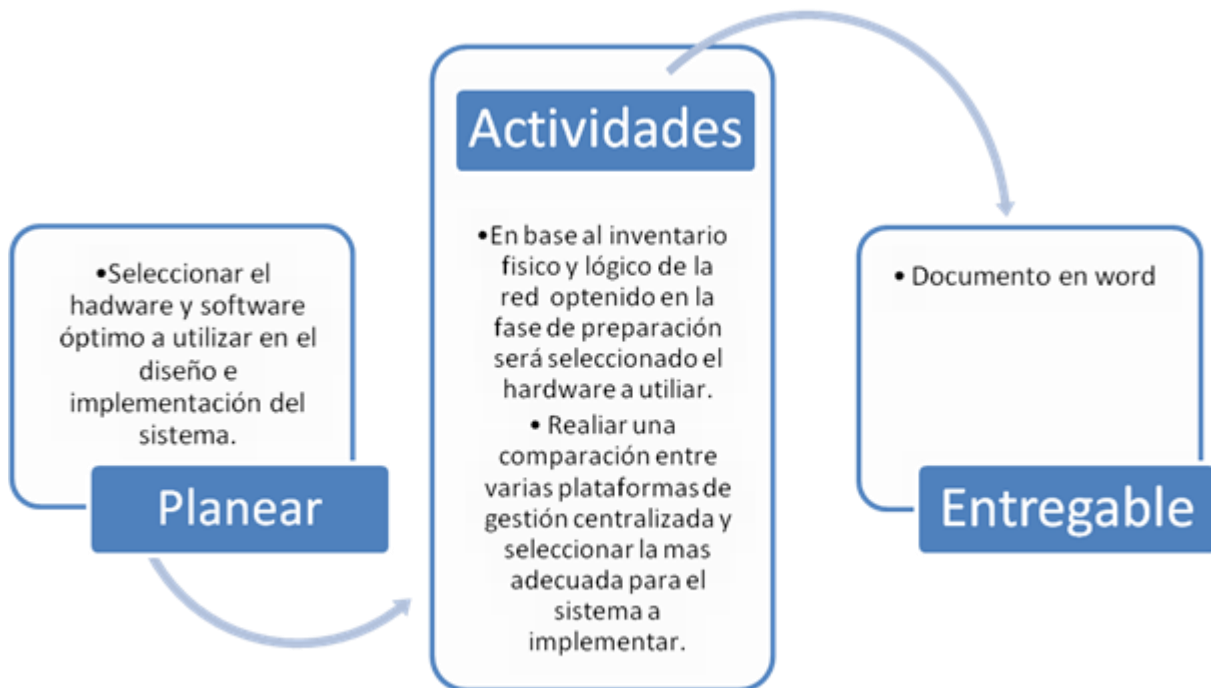


Figura 16. Fase PPDIOO Planear. Fuente Propia. (2018).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Se realiza una valoración de 5 herramientas (Puppet, Red HatSatellite, Suse Manager, Spacewalk y Foreman), que nos posibiliten realizar óptimamente el trabajo de la gestión centralizada. Como se describe en el *Cuadro Comparativo Herramientas de Gestión* (Véase Apéndice B).

Luego de identificar los recursos existentes en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad optamos por hacer uso del virtualizador XENServer que al momento se encuentra provisionado y funcional. Se solicita a Cristian Camilo Gaviria quien es el administrador de la plataforma, proveernos los recursos necesarios para la creación de dos máquinas virtuales en los que se realizará la instalación y configuración de los servicios LDAP, NFS, Autohome y SpaceWalk.

XENServer es una plataforma de virtualización open source basada en el hipervisor XEN desde la cual se pueden ejecutar tareas como la implementación, el alojamiento y la administración de máquinas virtuales. Igualmente se pueden distribuir los recursos de hardware (CPU, Memoria, Networking y almacenamiento) hacia los diferentes servidores. XENServer brinda todas las características necesarias para una implementación de un Datacenter virtualizado.

Los componentes arquitectónicos principales de Citrix XENServer son la plataforma de hipervisor de 64 bits, la administración integrada de XENCenter y la migración en vivo de XenMotion. El programa de instalación de XENServer es esencialmente el utilizado por versiones anteriores de Red Hat Enterprise Linux (RHEL) con ciertas especificaciones de Citrix (TechTarget, 2017).

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Entre sus principales características se encuentran:

- XenMotion: permite mover la máquina virtual de un hosts a otro sin tiempo de inactividad.
- XenStorageMotion: permite mover la máquina y su disco virtual asociado entre los grupos de almacenamiento configurados.
- Alta Disponibilidad: Reinicio automático de las máquinas virtuales en caso de un fallo.
- Snapshots: Captura del estado del disco y metadata para backup y cambios de configuración.
- Optimización de Memoria: La memoria que no se encuentra en uso en el servidor es compartida entre las máquinas virtuales
- Pools Heterogéneos: Permite a los Pools de Recursos contener servidores con Procesadores Distintos
- Reportes y Alertas de Rendimiento: Reciba notificaciones del rendimiento de las máquinas virtuales con históricos para una rápida identificación y diagnóstico de una falla en la infraestructura virtualizada(Capacity Information Technology Academy, 2014).

XENServerSoporta Diferentes distribuciones de Sistemas operativos:

- Windows 10.
- RHEL 6.6 & 7.1
- CentOS 6.6 & 7.1
- Oracle Linux 6.6 & 7.1
- Scientific Linux 5.11, 6.6, 7.0 & 7.1
- SLED 11 SP3 • CoreOS 633.1.0(Systems, 2015).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

En cuando al software a utilizar se ha seleccionado spacewalk luego de comparar las cualidades y beneficios brindados por varios de las herramientas de gestión centralizada más reconocidas en la actualidad, como lo son, Puppet, RedHatSatellite, Suse Manager, y Foreman. Entre las cualidades a destacar y por las cuales se ha preferido sobre las demás se encuentran:

- Es un proyecto donde puede utilizar las últimas tecnologías de administración de código abierto y gratuito, en el que la comunidad impulsada por RedHat permanece en continua actualización y desarrollo, en donde se puede participar de debates o desafíos y aportar ideas para el mejoramiento del producto.
- Permite la instalación de una gran variedad de sistemas operativos, entre estos; Red Hat Enterprise Linux, CentOS, Fedora, Solaris 8-11, OpenSUSE, Oracle Linux, etc.
- Permite realizar la administración de los servidores basados en sistema operativo Linux RedHat con arquitectura de paquetes RPM a lo largo de su ciclo de vida, desde el aprovisionamiento y la configuración hasta la orquestación y la supervisión.

Spacewalk viene a ser una aplicación robusta o mejor dicho debemos decir que está conformado por alrededor de 250 paquetes o programas, su desarrollo es comunitario y tiene como antecedente el ser la versión comunitaria (es decir sin soporte comercial) del producto de RedHat llamado "RedHatSatellite" ahora liberado y con licencia GPLv2 lo que da garantía de que es un software maduro.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

¿Qué puede hacer Spacewalk?

- Hacer inventario de tus sistemas (información de hardware y software).
- Instalar y actualizar software en tus sistemas.
- Agrupar y distribuir paquetes de software personalizados en grupos manejables de máquinas.
- Aprovisionamiento de sistemas vía kickstart, es decir instalaciones desasistidas.
- Manejar y desplegar archivos de configuración en tus sistemas con control de versionamiento de los mismos.
- Parada/Inicio/Configuración de clientes o máquinas virtuales.
- Distribuir contenido a través de múltiples sitios geográficamente separados de forma eficiente.
- Creación eficiente de roles de usuarios para atender grupos definidos de máquinas.
- Soporte multi-lenguaje.
- El proceso de gestión de máquinas no es intrusivo, no usa usuarios ni claves de sistema, usa tokens y la autenticación es segura (Richzendy.org, 2010).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Requisitos para la instalación de Spacewalk.

Tabla 10

Requisitos para la instalación de SpaceWalk. Recuperado de <https://www.maquinasvirtuales.eu/requisitos-para-la-instalacion-de-spacewalk/>

Base de datos autónoma	Base de datos integrada
Requerido: procesador Intel Core, 2.4GHz, caché de 512K o equivalente	Requerido: procesador Intel Core, 2.4GHz, caché de 512K o equivalente
Recomendado: procesador Intel multi-core, doble procesador de 2.4GHz, caché de 512K o equivalente	Recomendado: procesador Intel multi-core, doble procesador de 2.4GHz, caché de 512K o equivalente
Requerido - 2 GB de memoria	Requerido - 2 GB de memoria
Recomendado - 8 GB de memoria	Muy recomendado: 8 GB de memoria
5 GB de almacenamiento para la instalación básica de Red Hat Enterprise Linux	5 GB de almacenamiento para la instalación básica de Red Hat Enterprise Linux
Al menos 30 GB de almacenamiento por canal de software (incluidos los canales base y secundarios), en /var/satellite/, configurables en la instalación	Al menos 30 GB de almacenamiento por canal de software (incluidos los canales base y secundarios), en /var/satellite/, configurables en la instalación
Recomendado: una SAN externa para copias de seguridad más confiables	Recomendado: una SAN externa para copias de seguridad más confiables
	12 GB de almacenamiento para el repositorio de la base de datos, en la partición /rhnsat (solo almacenamiento local)
	Muy recomendado: un disco SCSI conectado a

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

un RAID de nivel 5

Partición separada (o mejor, un conjunto separado de discos físicos) para almacenar copias de seguridad. Este puede ser cualquier directorio que se pueda especificar en el momento de la copia de seguridad.

Diferencias entre Spacewalk y Satellite

SpaceWalk es un proyecto donde se puede hacer uso de las últimas tecnologías libres y abiertas de manejo de fuentes. Se producen cambios frecuentemente en el proyecto con el fin de cumplir esta misión.

Tabla 11

Diferencias entre SpaceWalk y Satellite. Recuperado de <https://spacewalkproject.github.io/>

	Satellite	Spacewalk
Beneficios Primarios	Estable y Compatible	La última tecnología Liberada
Selección e integración	Red Hat	Comunidad de desarrolladores Y Red Hat
Modelo de Desarrollo	Open Source	Open Source
Arquitecturas	X86_64 & s390x	X86_64
Sistemas administrados	Red Hat Enterprise Linux	Fedora , CentOS , SLE y Debian
Opciones de Soporte Red Hat	Todas, incluyendo el soporte premium 7x24 con un número ilimitado de incidentes.	Ninguno (Soportado por la comunidad)
Corriente de contenido	Directa a través de Red Hat Network	Importación Manual

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Intervalo de liberación	9-12 meses	2-5 meses
Testers	Red Hat	Comunidad
Mantenimiento y actualizaciones	Disponible a través de Red Hat Network	Impulsado por la comunidad
Donde Comprar	Contacto con los vendedores de Red Hat y Partners	Descarga Libre
Precio	Subscripción anual, multiples Ofertas	Descarga Libre

El verdadero valor de RedhatSatellite incluye el soporte técnico las 24 horas, el acceso a la corriente certificada del contenido del software y contribución constante a la innovación del código. Spacewalk está soportada entre la comunidad abierta a través de IRC, mailinglists and bug reports, la cual es similar a la comunidad de Fedora, no hay pago para el apoyo para Spacewalk, ni se apoya en servicio global de soporte de Redhat.

DISEÑAR

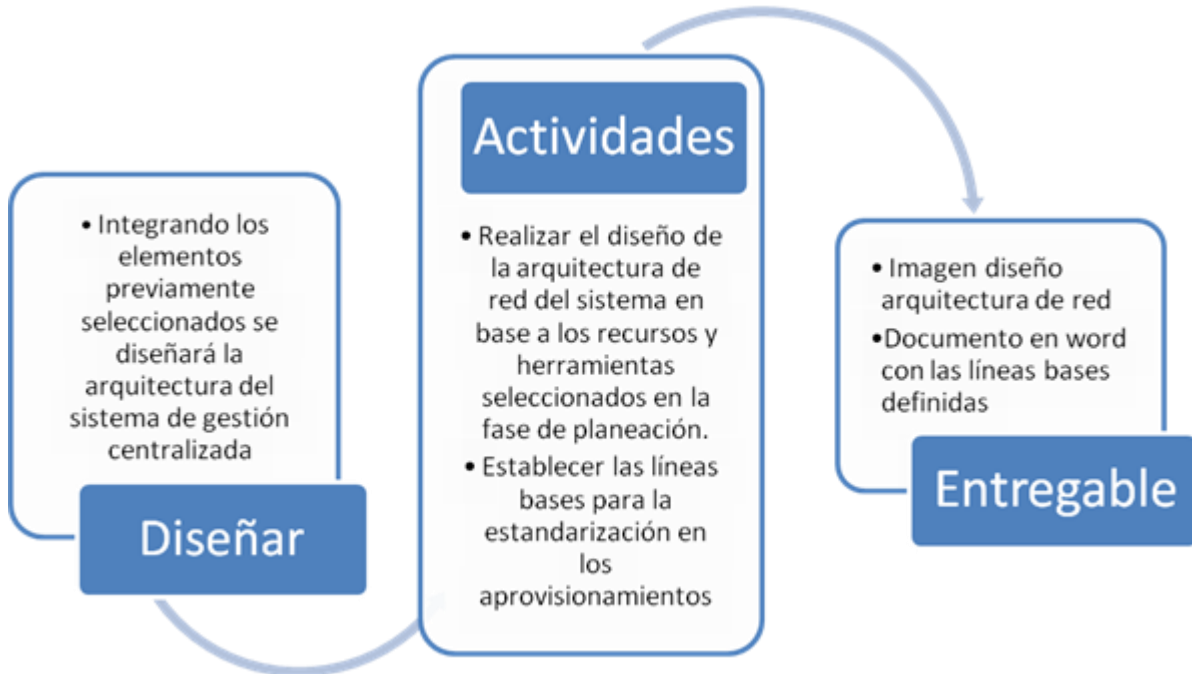


Figura 17. Fase PPDIIO Diseñar. Fuente Propia. (2018). [Figura].

Para esta fase integrando los elementos identificados y definidos en las dos fases iniciales se diseñará la arquitectura del sistema de gestión centralizado. Es importante que la información obtenida de las dos primeras fases se utilice para asegurar que el diseño cumple con todos los requisitos técnicos y de negocio que se han desarrollado con anterioridad. Este diseño proporcionará una red que es capaz de gestionar las tareas diarias que se requieren de la misma y cumplir temas de disponibilidad, fiabilidad, seguridad, escalabilidad y rendimiento.

Para proceder al diseño, se ajustará una arquitectura que combine los servicios de: solución de gestión de sistemas (para la instalación, administración y configuración de las estaciones de trabajo y servidores), LDAP (Servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en el entorno de red), File Server (Para realizar

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

almacenamiento de información similar a DROPBOX) que permitirán generar las líneas base y proporcionarán todos los recursos para llevar a cabo exitosamente el proyecto.

Teniendo en cuenta que la implementación de esta arquitectura es totalmente basada en sistema de código abierto Linux, tanto la herramienta de administración como los elementos gestionados, no se requiere ningún tipo de licenciamiento ni recursos adicional a los suministrados por la universidad.

Diseño Arquitectura Sistema de Gestión Centraliada

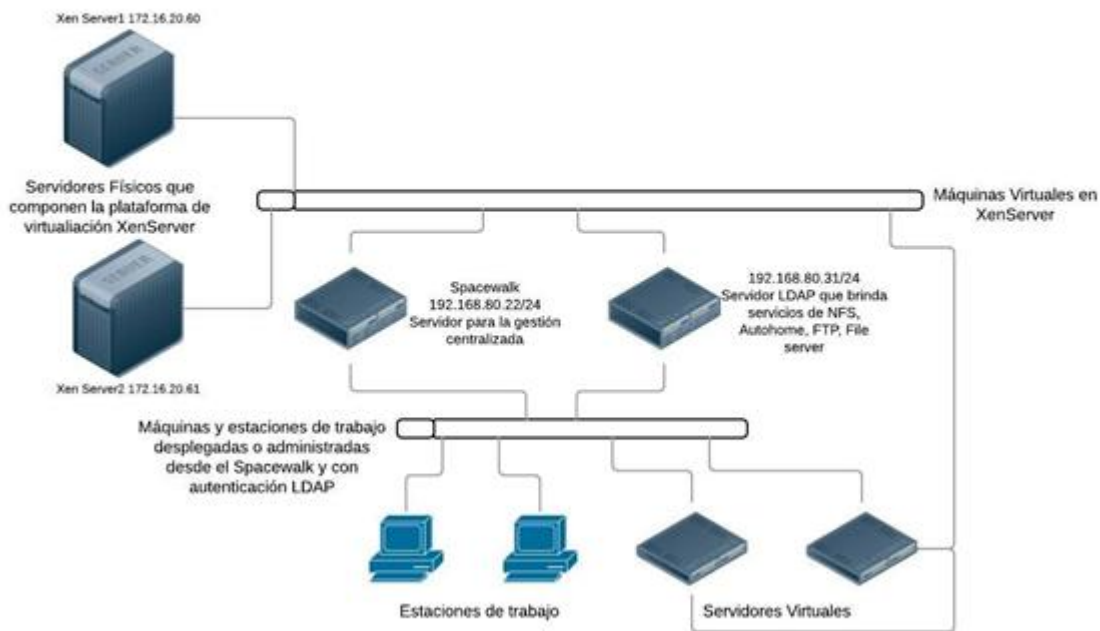


Figura 18. Diseño Arquitectura Sistema de Gestión Centralizada. Fuente propia apoyada en la herramienta <https://www.lucidchart.com>. (2018).

Durante esta fase serán diseñados también los lineamientos de base que permitirán caracterizar cada grupo específico de componentes de la arquitectura. Estas línea bases definirán los diferentes requisitos de software, configuraciones y seguridad.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Para el proceso de instalación de nuevas máquinas, se definen 3 líneas base: Servidores con SO CentOS 6, Servidores con SO CentOS 7 y estaciones de trabajo con SO CentOS7.

A continuación se define cada una de las líneas base:

SO CentOS 6

Sistema Operativo: CentOS Linux Release 6.x

Servidor de Aplicaciones: General

Zona Horaria: (UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito

Ubicación: América/Bogotá

Particionamiento: por defecto

Firewall: Habilitado

Selinux: Habilitado

Servicios habilitados al arranque: NetworkManager y SSHD

Configuración de cliente LDAP

Se realiza la configuración el kickstart para la línea base, que se entrega a través de la instalación automática con el servicio PXE.

(Véase Apéndice C) *centos6.ks*

SO CentOS 7 Servidores

Sistema Operativo: CentOS Linux Release 7.x

Servidor de Aplicaciones: General

Zona Horaria: (UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito

Ubicación: América/Bogotá

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Particionamiento: por defecto

Firewall: Habilitado

Selinux: Habilitado

Servicios habilitados al arranque: NetworkManager y SSHD

Configuración de cliente LDAP

Se realiza la configuración el kickstart para la línea base, que se entrega a través de la instalación automática con el servicio PXE

(Véase Apéndice D) *centos7ser.ks*

SO CentOS 7 Estaciones de Trabajo

Sistema Operativo: CentOS Linux Release 7.x

Servidor de Aplicaciones: General

Zona Horaria: (UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito

Ubicación: América/Bogotá

Particionamiento: para efectos de prueba se realiza el siguiente particionamiento:

/boot 1024 MiB

Swap 1024 MiB

/ 10 GiB

/var 5 GiB

/home 5 GiB

Firewall: Deshabilitado

Selinux: Deshabilitado

Servicios habilitados al arranque: NetworkManager

Paquetes adicionales Virtualbox

Configuración de cliente LDAP

	<p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</p>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Se realiza la configuración el kickstart para la línea base, que se entrega a través de la instalación automática con el servicio PXE

(Véase Apéndice E) *centos7workr.ks*

Se crean los scripts para la instalación de virtualbox en las estaciones de trabajo.

(Véase Apéndice F) *Installvbox*

IMPLEMENTAR

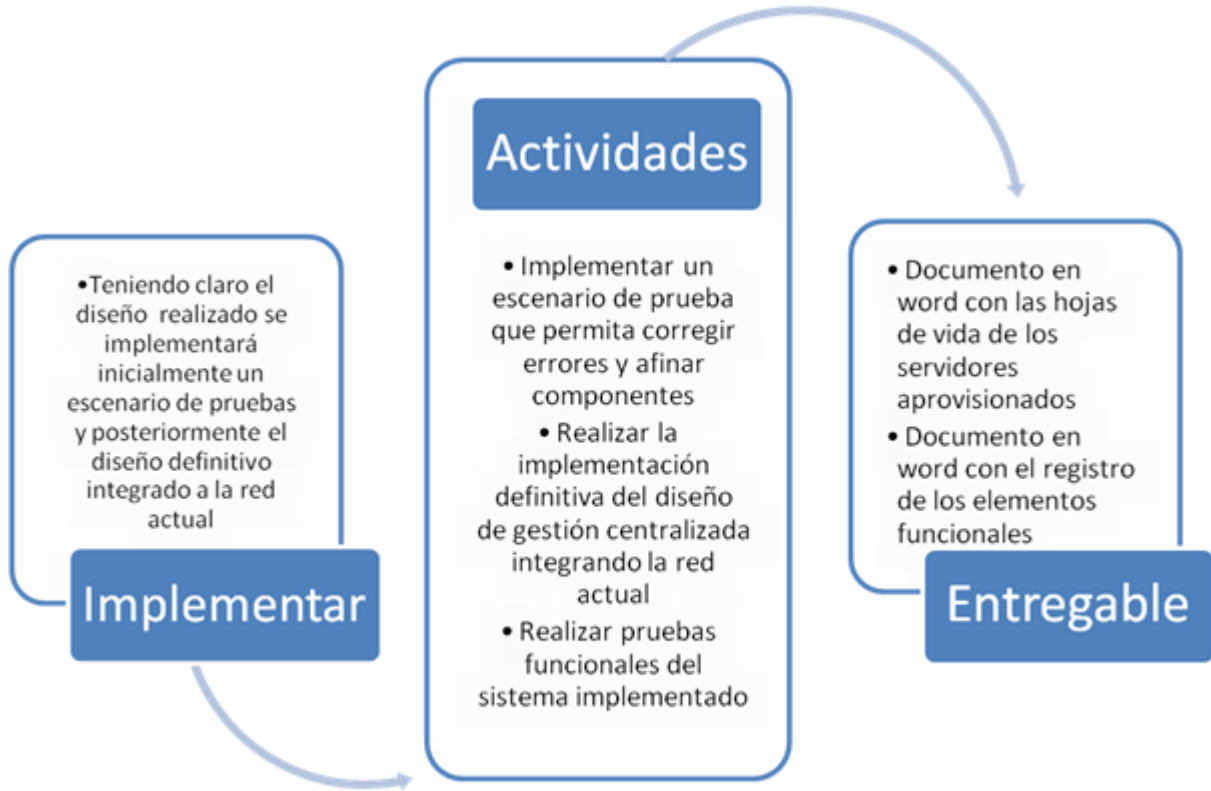


Figura 17. Fase PPDIIO Implementar. Fuente Propia. (2018).

Durante esta fase se implementará inicialmente un diseño de prueba mediante el cual se puede simular el comportamiento de las diferentes partes que componen el sistema de red, de esta forma se podrán encontrar problemas potenciales que no son percibidos durante las fases anteriores permitiendo proceder con la solución de estos y ajustar aquellos detalles que presenten errores. Luego de afinar los inconvenientes presentados y asegurar que el diseño de pruebas esté funcionando con total normalidad se procederá con la implementación del diseño de gestión centralizada a gran escala. También se debe asegurar que las tareas de integración con la red actual se manejen con el mayor cuidado para que esta se vea afectada lo menos posible.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Una vez que la red se ha implementada, una serie de pruebas se debe ejecutar para garantizar que el funcionamiento de la nueva red sea el esperado y diseñado. Si se encuentran problemas en la aplicación, lo mejor es que sean atendidos tan pronto como sea posible para asegurar que los impactos hacia las partes de la red sean mínimos.

Se realiza la instalación de las maquinas

- ldap.itm.com (Véase Apéndice G) Hoja de vida Servidor LDAP
- gclab.itm.com (Véase Apéndice H) Hoja de vida Servidor SpaceWalk.

Se ajustan canales para la actualización e instalación de los paquetes necesarios tanto para los servidores como para las estaciones de trabajo en la herramienta de gestión SpaceWalk (Servidor gclab.itm.com).

Un canal no es más que una colección de paquetes de software (RPM), puede contener paquetes de una distribución en específica o paquetes para una aplicación o familia de aplicaciones.

Cualquier cliente puede suscribirse a un canal en particular para descargar, actualizar o instalar paquetería. Existen dos tipos de canales:

- Canales Base
- Canales secundarios

Un canal Base consiste en paquetes basados en una arquitectura específica y versión. Un canal hijo es un canal asociado a un canal base que contiene paquetes adicionales. Un sistema debe estar suscrito a un solo canal base, pero puede estar suscrito a múltiples canales secundarios. (Véase Apéndice I) *Creación de un canal Base*

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Se realiza la configuración de las llaves de activación con el fin de poder realizar la configuración de los clientes para los canales. (Véase Apéndice J) *Creación de llave de activación.*

OPERAR

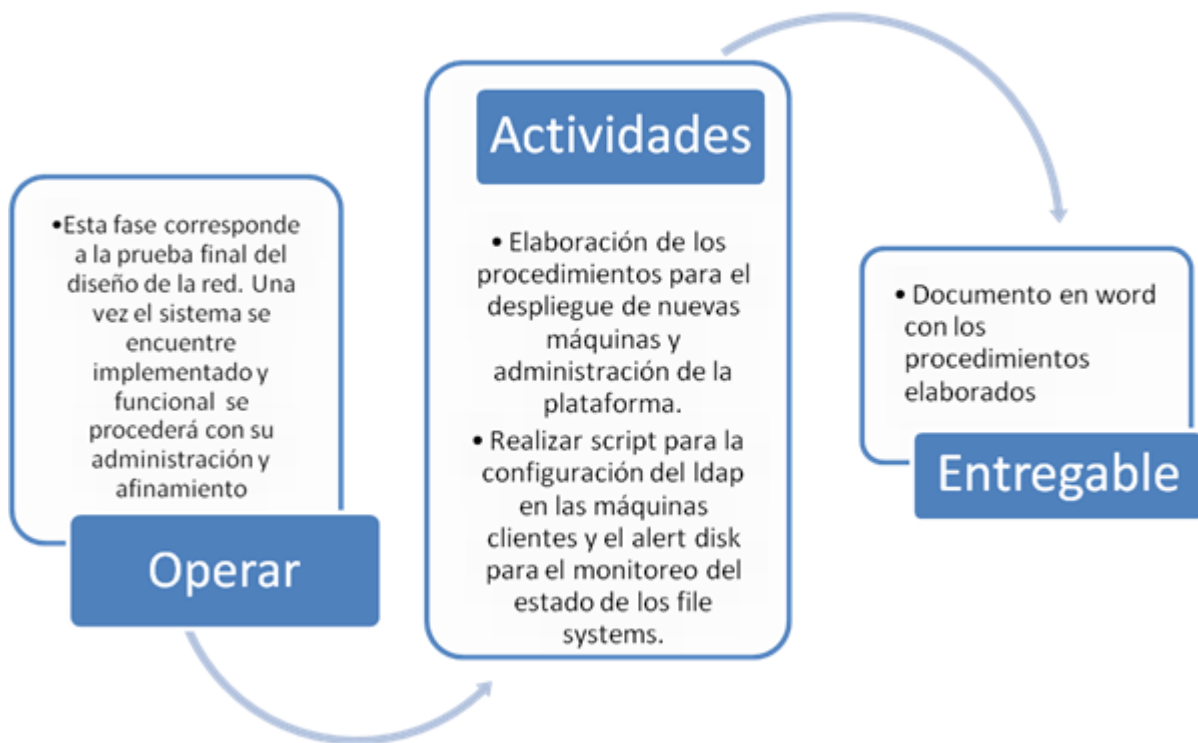


Figura 26. Fase PPDIOO Operar. Fuente Propia. (2018).

Esta fase corresponde a la prueba final del diseño. Una vez el sistema se encuentre implementado y completamente funcional se generará la documentación para el aprovisionamiento de nuevas máquinas y administración general de la plataforma. Durante el tiempo de operación se realizarán los ajustes que sean necesarios y requeridos por el sistema. Al igual que la continua administración y verificación del correcto

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

funcionamiento de los diferentes elementos que lo componen, su mantenimiento, administración de actualizaciones y performance.

Almacenamiento de archivos en la plataforma Pydio.

A continuación se verifica el correcto funcionamiento de la plataforma Pydio subiendo un archivo cualquiera que se encuentran alojado en la máquina local, esta herramienta fácil de utilizar proporciona una solución segura donde los archivos vitales se administran a través del acceso seguro al servidor local o a la nube privada. (Véase Apéndice k) *Almacenamiento de Archivos en la plataforma Pydio.*

Configuración cliente LDAP y home con automount

Se valida el correcto funcionamiento del servidor LDAP, realizando una configuración manual de un cliente accediendo a los usuarios previamente definidos en el servidor LDAP así como el automontaje del home remoto. (Véase Apéndice L) *Configuración cliente LDAP y home con automount.*

Adicional se realiza la creación de un Script para la configuración automática de los clientes, para que sea añadido a las líneas base definidas. (Véase Apéndice M) *Cliente_ldap*

Monitoreo de Filesystem

Aunque el monitoreo de la arquitectura esta fuera del alcance del proyecto, se crea un script que valida cada media hora el espacio del almacenamiento de los servidores ldap.itm.com y gclab.itm.com, en caso de que alguna partición supere el 85% de uso envía un correo a gcitmjd@gmail.com (Contraseña tdkitm2018) indicando la alerta. (Véase Apéndice N) *Alertdisk.*

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Para la validación cada 30 minutos nos apoyamos en una herramienta del sistema operativo llamada crontab, a continuación se muestra la configuración tanto para el servidor ldap.example.com como para gclab.itm.com:

```
[root@ldap ~]# crontab -l
*/30 * * * * /home/tools/Scripts/alertdisk.sh
[root@ldap ~]# █
```

*Figura 27.*Monitoreo de Filesystem. Fuente Propia. (2018).

```
[root@gclab ~]# crontab -l
*/30 * * * * /root/Scripts/alertdisk.sh
[root@gclab ~]# █
```

*Figura 28.*Monitoreo de Filesystem. Fuente Propia. (2018).

Registro de máquinas en gclab.itm.com

Para realizar el registro de un equipo cliente se debe instalar en el servidor cliente el paquete yum-rhn-plugin

```
[root@gclab ~]# yum list yum-rhn-plugin
Loaded plugins: fastestmirror, langpacks, rhnplugin
This system is receiving updates from RHN Classic or Red Hat Satellite.
Loading mirror speeds from cached hostfile
 * base: mirror.edatel.net.co
 * epel: mirror.upb.edu.co
 * extras: mirror.edatel.net.co
 * updates: mirror.edatel.net.co
Installed Packages
yum-rhn-plugin.noarch                2.7.7-1.e17                @spacewalk
[root@gclab ~]# █
```

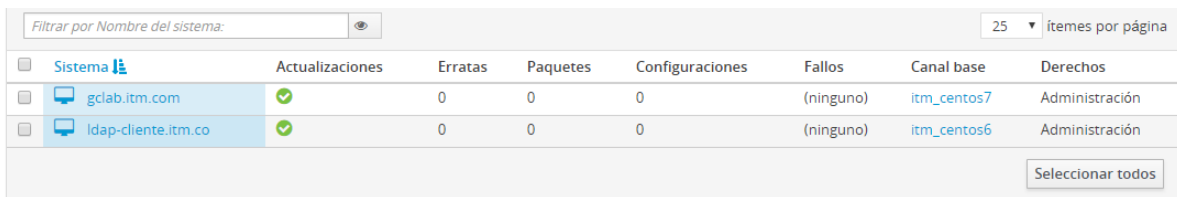
*Figura 28.*registro de máquinas en gclab.itm.com. Fuente Propia. (2018).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Luego de eso se procede a ejecutar por sistema operativo el siguiente comando, asociando la IP del servidor spacewalk y la llave de activación previamente generada

```
rhnreg_ks --serverUrl=http://192.168.80.22/XMLRPC --activationkey=1-e758a47eab0ab0071b6c2d1b94d45055
```

Se verifica desde spacewalk que el servidor se encuentre correctamente registrado en la plataforma



<input type="checkbox"/>	Sistema	Actualizaciones	Erratas	Paquetes	Configuraciones	Fallos	Canal base	Derechos
<input type="checkbox"/>	gclab.itm.com	✓	0	0	0	(ninguno)	itm_centos7	Administración
<input type="checkbox"/>	ldap-cliente.itm.co	✓	0	0	0	(ninguno)	itm_centos6	Administración

Figura 29. registro de máquinas en gclab.itm.com. Fuente Propia. (2018).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

OPTIMIZAR

La fase de optimización puede suceder en cualquier momento después de una red está en funcionamiento; normalmente ocurre ya sea cuando se ha producido un cambio menor o mayor en los requerimientos del sistema o técnicas de la red.

Para esta etapa han finalizado de manera satisfactoriamente todas las actividades propuestas con las cuales se dan desarrollo y cumplimiento a todos los objetivos planteados; se analizó y definió el software óptimo para el diseño del sistema y el aprovisionamiento de las máquinas, se diseñó e implemento la arquitectura del sistema de gestión centralizada en base a los elementos disponibles de la red y las herramientas de código libre, fueron definidas las línea bases para los diferentes componentes del sistema bajo las recomendaciones y buenas prácticas ofrecidas por la documentación oficial de RedHat y se levantaron los procedimientos para la gestión centralizada de red.

Con el objetivo de finalizar de forma satisfactoria nuestro trabajo, para esta etapa dejamos abierta la invitación a la comunidad educativa para que implementen una idea de proyecto que permita mejorar el sistema de gestión centralizado propuesto, aportando al crecimiento de su infraestructura y a la mejoría del servicio brindado, fomentando mucho más el uso de software libre porque estas plataformas aumentan y enriquecen el conocimiento.

Desde el punto de vista de la metodología de la investigación, el proyecto podrá calificarse como inductivo partiendo desde lo particular (los componentes que conforman la infraestructura de la red) a lo general (el diseño de la arquitectura de gestión centralizada). De igual manera la investigación será mixta, por un lado cuantitativa mostrando los resultados del proyecto como algo real, obteniendo un sistema de gestión centralizada operando y a disposición para ser usado, y por otro lado cualitativa

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

entendiendo que se recogen diferentes elementos para proceder con su interpretación y lograr la gestión centralizada. Finalmente experimental debido a que el objeto de estudio y lograr la implementación de la arquitectura de gestión centralizada dependen completamente de los actores del proyecto.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto damos cumplimiento de forma exitosa a los diferentes objetivos propuestos. Para el objetivo general se implementa una infraestructura de gestión centralizada, sus dos elementos principales son máquinas virtuales aprovisionadas en la plataforma de XenServer, una de ellas el servidor de LDAP que a su vez cumple otras funciones, tales como; NFS (Sistema de archivos), File Server (Pydio Almacenamiento de datos), FTP (Transferencia de archivos) y la otra máquina que es el corazón del sistema tiene instalada la herramienta Spacewalk la cual permite realizar la administración centralizada de servidores y estaciones de trabajo. Dichos servidores al igual que las máquinas que serán desplegadas, se instalan con sistema operativo Centos6 o Centos7 cumpliendo de esta forma con una arquitectura de paquetes rpm basado en código abierto. Esta plataforma de gestión centralizada facilita la disponibilidad, aprovisionamiento, corrección de errores y estandarización a través de líneas base para servidores y estaciones de trabajo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

A continuación puede observarse totalmente funcional uno de los servicios (File server) que desempeña una de las máquinas virtuales en el sistema. Se instala y configura la herramienta Pydio la cual hace las veces de dropbox para el almacenamiento de información en la nube.

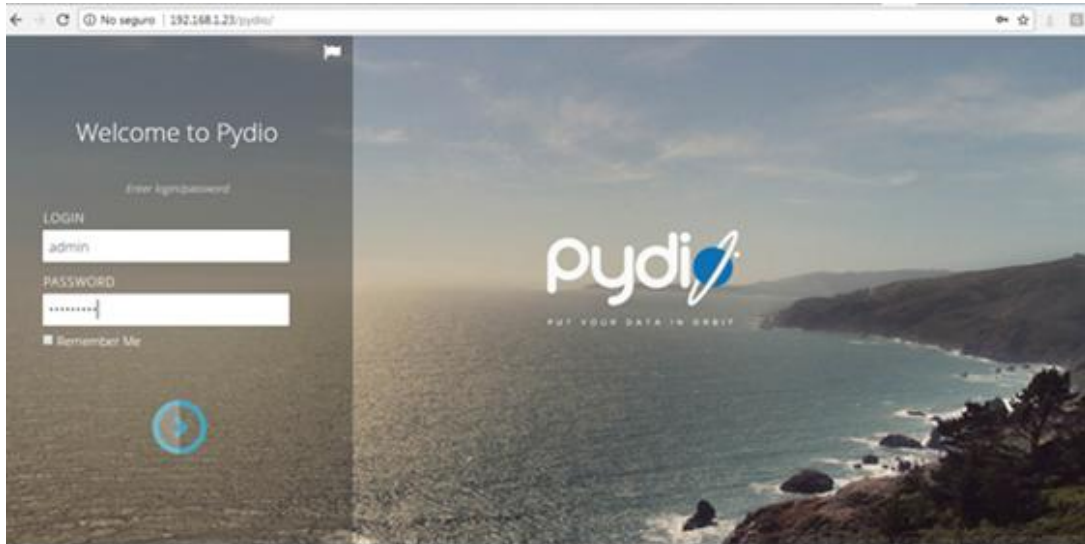


Figura 29.Resultados y discusión. Fuente Propia. (2018).

Se realizan pruebas satisfactorias creando un directorio y almacenando un archivo proveniente de la máquina local.

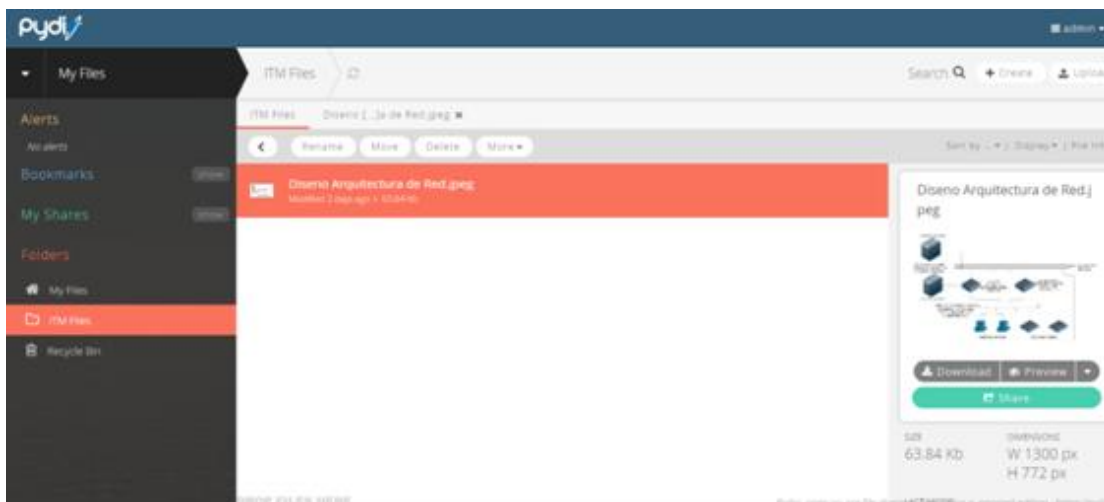


Figura 29.Resultados y discusión. Fuente Propia. (2018).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

A continuación se puede observar funcional el portal de administración del Spacewalk, desde este se pueden realizar múltiples tareas, por ejemplo, el aprovisionamiento de canales, la creación de llaves de activación, el registro de servidores, el aprovisionamiento de máquinas, programación de tareas, entre otras.

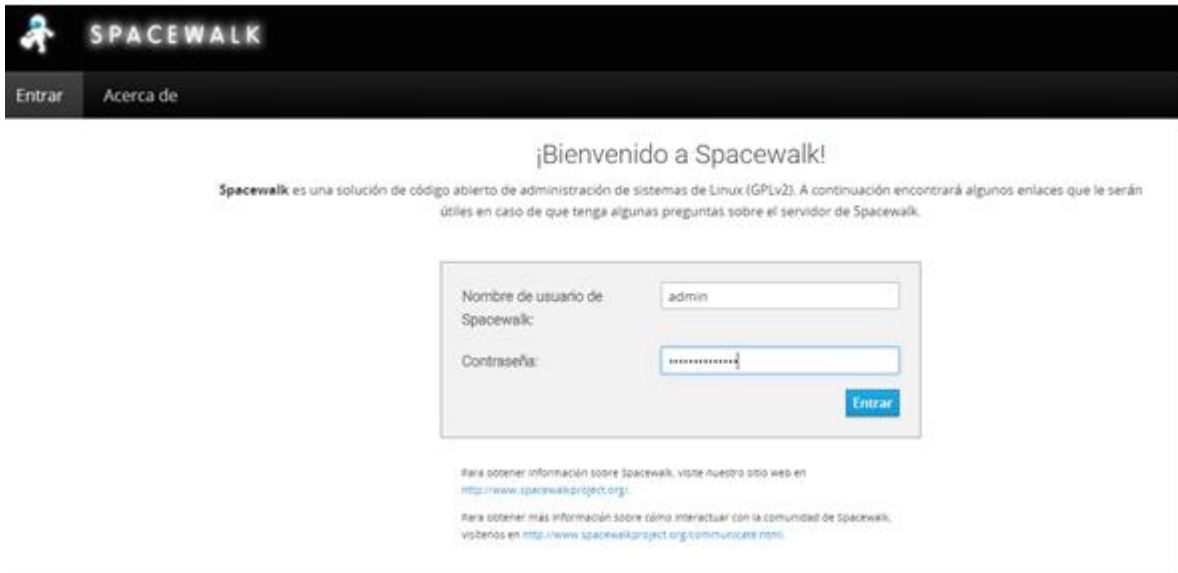


Figura 30. Resultados y discusión. Fuente Propia. (2018).

Se realiza la configuración de los canales para Centos6 y Centos7, cada uno tiene asociado un canal hijo que corresponden a los repositorios de virtualbox y mariadb, los repositorios se encuentran sincronizados cada uno reflejando la cantidad de paquetes disponibles con arquitectura de paquetes rpm

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Lista completa de canales de software

[Todos los canales](#)
[Canales populares](#)
[Mis canales](#)
[Canales compartidos](#)
[Canales retirados](#)

Los canales de software listados a continuación son **todos los canales** a los que su organización tiene acceso.

Nombre del canal	Proveedor	Paquetes	Erratas	Sistemas
itm_centos6	ITM	6706	0	0
itm_virtualbox	ITM	66	0	0
itm_centos7	ITM	9591	0	1
itm_mariadb	ITM	15	0	0

Figura 31. Resultados y discusión. Fuente Propia. (2018).

Como se puede observar se registran en la plataforma de Spacewalk 2 servidores, cada uno apuntando hacia un canal diferente. De esta forma se realiza un control de los parches disponibles que se tiene pendientes por aplicar en cada máquina.

Sistema	Actualizaciones	Erratas	Paquetes	Configuraciones	Fallos	Canal base	Derechos
gclab.itm.com	✔	0	0	0	(ninguno)	itm_centos7	Administración
ldap-cliente.itm.co	⚠	0	24	0	(ninguno)	itm_centos6	Administración

Figura 32. Resultados y discusión. Fuente Propia. (2018).

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Al verificar desde el sistema operativo se observa que el servidor entre su lista de repositorios cuenta con el itm_centos7

```
[root@gclab ~]# yum repolist
Loaded plugins: fastestmirror, langpacks, rhnplugin
This system is receiving updates from RHN Classic or Red Hat Satellite.
Loading mirror speeds from cached hostfile
 * base: mirror.edatel.net.co
 * epel: mirror.upb.edu.co
 * extras: mirror.edatel.net.co
 * updates: mirror.edatel.net.co
repo id                                repo name                                status
!base/7/x86_64                          CentOS-7 - Base                          9,591
!epel/x86_64                              Extra Packages for Enterpris 12,512
!extras/7/x86_64                          CentOS-7 - Extras                         448
!group_spacewalkproject-java-packages/x86_64 Copr repo for java-packages             211
!itm_centos7                              itm_centos7                              9,591
!spacewalk/x86_64                          Spacewalk                                  117
!spacewalk-client/x86_64                   Spacewalk Client Tools                    23
!updates/7/x86_64                          CentOS-7 - Updates                        2,416
repolist: 34,909
[root@gclab ~]#
```

Figura 33. Resultados y discusión. Fuente Propia. (2018).

A continuación se evidencia el procedimiento para el aprovisionamiento automatizado de las máquinas lo cual es una de las funcionalidades que cumple la herramienta Spacewalk.

Antes de que inicie la máquina virtual se presiona f12 para cargar la lista de booteo, en esta se selecciona iniciar a partir de la red l) LAN

```
VirtualBox temporary boot device selection
Detected Hard disks:

AHCI controller:
  1) Hard disk

Other boot devices:
f) Floppy
c) CD-ROM
l) LAN

b) Continue booting
```

Figura 34. Resultados y discusión. Fuente Propia. (2018).

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Se evidencia como al servidor se le asigna direccionamiento por DHCP para poder establecer comunicación con el servidor Spacewalk el cual vía tftp entrega el PXE para la instalación de las máquinas.

```

iPXE (PCI C8:00.0) starting execution...ok
iPXE initialising devices...ok

iPXE 1.0.0+ -- Open Source Network Boot Firmware -- http://ipxe.org
Features: DNS TFTP HTTP PXE PXEXT Menu

net0: 08:00:27:f5:24:a3 using 82540em on PCI00:03.0 (open)
  [Link:down, TX:0 TXE:0 RX:0 RXE:0]
  [Link status: Down (http://ipxe.org/38086101)]
Waiting for link-up on net0... ok
DHCP (net0 08:00:27:f5:24:a3)..... ok
net0: 192.168.20.8/255.255.255.0
Next server: 192.168.20.1
Filename: pxelinux.0
tftp://192.168.20.1/pxelinux.0..._

```

Figura 34. Resultados y discusión. Fuente Propia. (2018).

Se observa como carga el entorno PXE y brinda dos opciones a la persona que se encuentra aprovisionando la máquina, instalar con un sistema operativo Centos6 o Centos7

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22



Figura 35. Resultados y discusión. Fuente Propia. (2018).

En caso de haber sido seleccionada la primera opción, carga el asistente de instalación de Centos6



Figura 36. Resultados y discusión. Fuente Propia. (2018). [Figura].

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Para dar cumplimiento con el primer objetivo general, fue necesario definir por un lado en base al levantamiento del inventario de la infraestructura física y lógica del en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad y por otro lado a un comparativo entre las diferentes herramientas de gestión centralizada (Puppet, RedHat Satellite, Suse Manager, Spacewalk y Foreman) el hardware y software optimo para el diseño de la arquitectura del sistema de gestión centralizado.

En cuando al software a utilizar se ha seleccionado Spacewalk luego de comparar las cualidades y beneficios brindados por varios de las herramientas de gestión centralizada más reconocidas en la actualidad, como lo son, Puppet, RedHat Satellite, Suse Manager, y Foreman. Cabe anotar que todas estas herramientas trabajan y soportan arquitectura de paquetes rpm.

Mediante el siguiente gráfico se muestra el estado actual de la infraestructura de red física en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

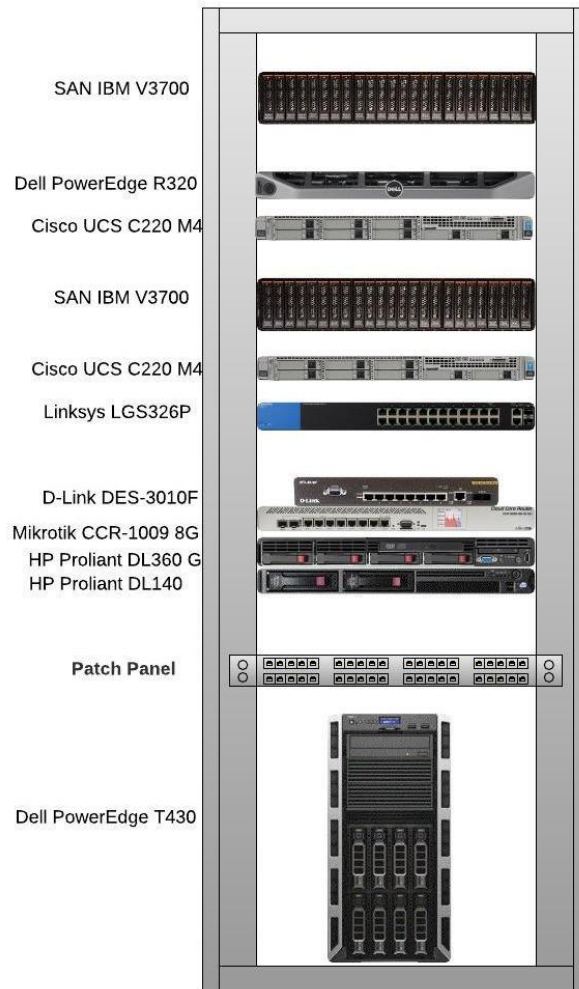


Figura 14. Diagrama de red física laboratorio de redes convergentes. Fuente propia apoyada en la herramienta <https://www.lucidchart.com>. (2018).

De la infraestructura de red existente fue utilizado el XenServer que es una plataforma de virtualización open source basada en el hipervisor XEN desde la cual se pueden ejecutar tareas como la implementación, el alojamiento y la administración de máquinas virtuales.

Mediante el siguiente gráfico se representa el estado actual de la red lógica en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad

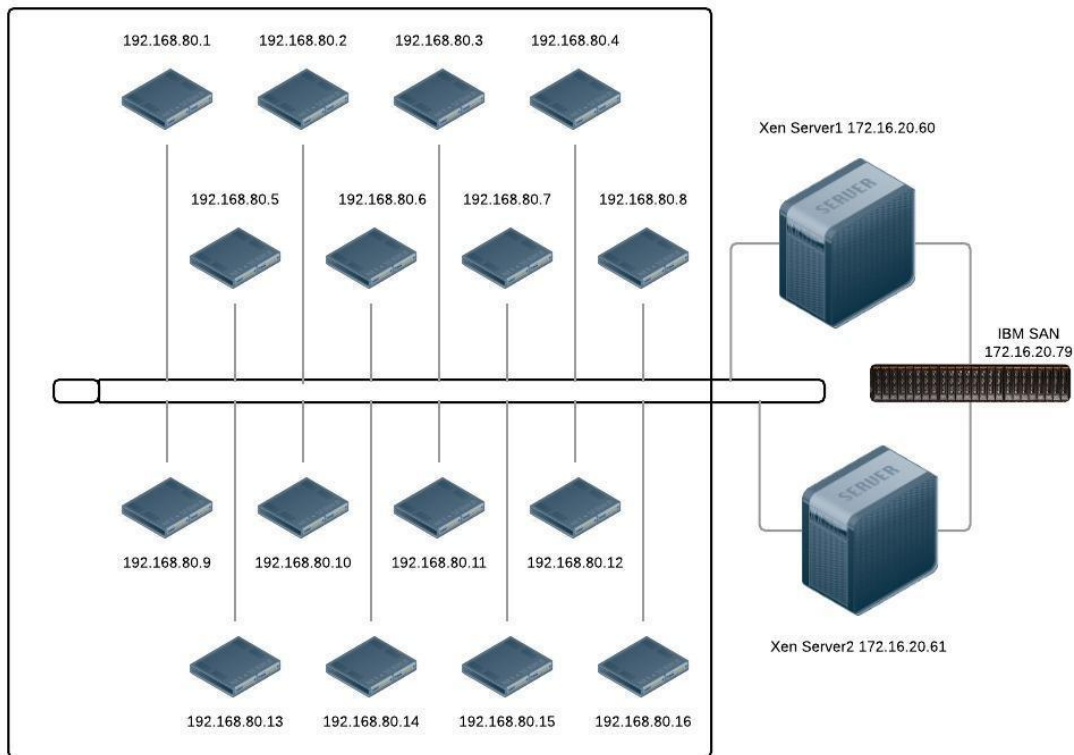


Figura 15. Diagrama de red lógica XENServer laboratorio de redes convergentes. Fuente propia apoyada en la herramienta <https://www.lucidchart.com>. (2018).

El siguiente es el diseño de red con el que se cumple el segundo objetivo específico (Diseñar la arquitectura de red para la gestión centralizada de sistemas a partir del inventario de dispositivos y recursos disponibles.). Se inicia con una plataforma de virtualización XenServer ya montada y funcional, la cual es encargada de alojar las máquinas virtuales y proveer los recursos para su aprovisionamiento, en esta se despliegan dos máquinas virtuales Spacewalk y LDAP que en conjunto y a través de una serie de módulos, funciones, scripts y servicios permiten la administración y despliegue del resto de máquinas virtuales y físicas.

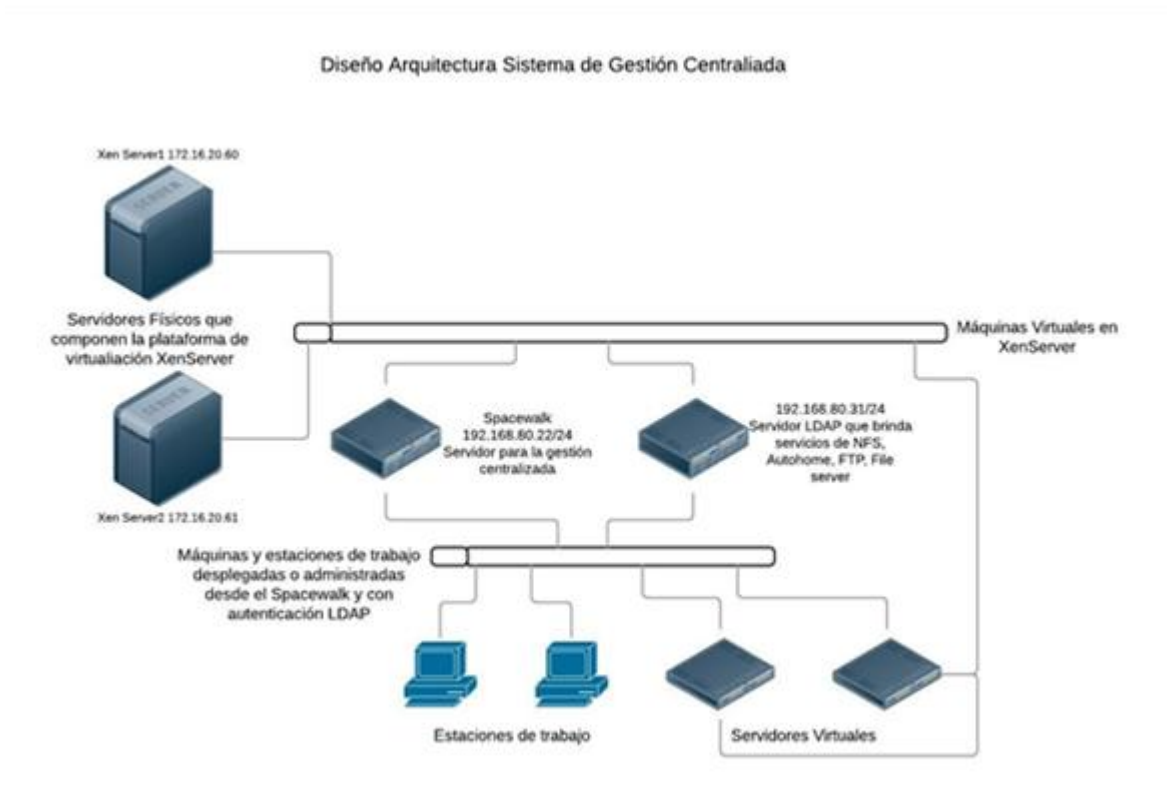


Figura 18. Diseño Arquitectura Sistema de Gestión Centralizada. Fuente propia apoyada en la herramienta <https://www.lucidchart.com>. (2018).

En los apéndices se pueden encontrar los diferentes procedimientos y entregables en donde se describen la arquitectura, líneas base, procedimientos para la gestión centralizada y aprovisionamiento de nuevas máquinas en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad, bajo las recomendaciones y buenas prácticas ofrecidas por la documentación oficial de RedHat. Dando así cumplimiento al tercer y último objetivo específico

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

- El adaptar una plataforma de gestión centralizada permite reducir considerablemente los tiempos empleados al momento de administrar la infraestructura, de igual forma permite que muchas de las actividades que son realizadas manualmente como lo son el aprovisionamiento de máquinas, la ejecución de un comando, el patchmanagement, etc., puedan ser optimizadas programándolas para que cada determinado periodo de tiempo se ejecuten de forma automática. Esto permite que el tiempo antes implementado en realizar las actividades que generalmente implica la administración de la red pueda ser utilizado para el estudio de nuevas soluciones o herramientas que permitan realizar mejoras.
- Después de realizar el levantamiento de información del estado actual de la red tanto física como lógica en el laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad, puede observarse que aunque allí se cuente con una infraestructura variada, ésta carece de una plataforma centralizada desde la cual se pueda administrar de forma segura los servidores y estaciones de trabajo, al igual que poder organizar y tener un mejor control de los equipos y cambios en la red. La planificación del proyecto fue de gran ayuda para identificar este tipo de falencias y dar a conocer una idea de un sistema de gestión centralizado que aporte en el control de la disponibilidad de equipos, la corrección de errores y la actualización de la infraestructura.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Dentro del diseño del sistema de gestión centralizado fue considerada la estructura de red existente, esto se convierte en una ventaja adicional brindada ya que permite que la implementación del nuevo diseño presentado sea más fácil de realizar y la adaptación con el sistema anterior genera el menor impacto posible. Fue aprovechada al máximo la infraestructura y los elementos proporcionados por el mismo laboratorio permitiendo que el desarrollo del proyecto se llevara a cabo sin ningún costo.
- Con la implementación de este proyecto no solo quedo evidenciado el beneficio que desempeña el tener una plataforma de gestión centralizada en la nuestra red, sino también el papel protagónico que el software de código abierto lleva a cabo en el momento. Las herramientas de código abierto plantean un nuevo modelo de negocio colaborativo con el proveedor de software o el integrador. El hecho de ser abierto también permite adaptar el software a necesidades específicas en casos particulares.
- Como ampliación a este proyecto recomienda estudiar la posibilidad de aplicar el diseño de gestión centralizo a gran escala, no solo al laboratorio de redes convergentes Bloque O Laboratorio No.1 ITM Fraternidad sino también en todos aquellos laboratorios en los que se tenga la necesidad de implementar una administración centralizada.
- Realizar un nuevo análisis de las principales herramientas de administración que en el momento se tengan en el mercado, recordar que estas se encuentran en un constante desarrollo y actualización, brindando mejorías, nuevas características, mayores beneficios y un portafolio más amplio de componentes y funcionalidades. También se puede estudiar la posibilidad según el presupuesto con el que cuente la universidad de implementar un software licenciado el cual permite fuera de

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

tener todas las funcionalidades conocidas un soporte y atención en pro de buscar solución de una manera más rápida a posibles fallas o inquietudes.

- Ampliar el portafolio de posibilidades para las líneas bases, kickstarts y repositorios, Spacewalk nos brinda la posibilidad de trabajar con una gran variedad de sistemas operativos, al igual que se pueden definir diferentes configuraciones, parámetros y particionamientos para el aprovisionamiento de las máquinas.
- Se podría pensar en agregar a la red un sistema de monitoreo en el que sean reportados todos los inconvenientes o eventos que se presentes tanto a nivel lógico como físico. Se tienen plataformas como The dude, Cacti, Temip, PRTG, entre otras,

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

REFERENCIAS

admcarrtronic. (2016). La importancia de una plataforma de gestión centralizada. Retrieved May 03, 2017, from <http://www.grupocartronic.com/la-importancia-de-una-plataforma-de-gestion-centralizada/>

Andrew, B., & Laurent, M. S. (2008). Understanding Open Source and Free Software Licensing. In S. St. Lauren (Ed.), *Understanding Open Source and Free Software Licensing* (First Edit, pp. 1, 4, 8). North Sebastapol: O'Reilly Media. Retrieved from https://books.google.com.co/books?id=04jG7TTLujoC&pg=PA4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Capacity Information Technology Academy. (2014). XenServer 6.2 Y Sus Ventajas. Retrieved April 17, 2018, from <http://blog.capacityacademy.com/2014/03/10/xenserver-6-2-sus-ventajas/>

CCM. (2017). Protocolo FTP (protocolo de transferencia de archivos). Retrieved March 16, 2018, from <https://es.ccm.net/contents/263-protocolo-ftp-protocolo-de-transferencia-de-archivos>

Debian. (2004). Debian Free Software Guidelines. Retrieved March 13, 2018, from https://www.debian.org/social_contract#guidelines

Inc., R., & Project, S. (2015). SPACEWALK. Retrieved February 22, 2017, from <http://spacewalk.redhat.com/>

Internet Engineering Task Force. (1985). FILE TRANSFER PROTOCOL (FTP). Retrieved April 13, 2018, from <https://www.ietf.org/rfc/rfc959.txt>

Internet Engineering Task Force. (2003). Network File System (NFS) version 4 Protocol. Retrieved April 14, 2018, from <https://tools.ietf.org/html/rfc3530>

Internet Engineering Task Force. (2006). Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): The Protocol. Retrieved April 14, 2018, from <https://tools.ietf.org/html/rfc4511>

Microsoft. (2017). Server Message Block Overview. Retrieved April 14, 2018, from [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831795\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831795(v=ws.11).aspx)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Navarro, M. (2017, May). Red Hat muestra las ventajas del Open Source para las empresas. *3 Mayo, 2017*. Retrieved from <https://www.revistabyte.es/actualidad-byte/red-hat-open-source-las-empresas/>
- Onieva, D. (2018). Software propietario vs Software libre: ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Retrieved April 17, 2018, from <https://www.softzone.es/2018/03/13/software-propietario-vs-software-libre/>
- Open Source Initiative. (2007). The Open Source Definition. Retrieved March 15, 2018, from <https://opensource.org/osd>
- OpenLDAP Foundation. (n.d.). The OpenLDAP Project Overview. Retrieved April 14, 2018, from <http://www.openldap.org/project/>
- OpenLDAP Software. (2017). Retrieved March 25, 2017, from <http://www.openldap.org/software/>
- Ortiz, V. (2014). INVESTIGACIÓN PPDIOO. Retrieved February 25, 2017, from <https://prezi.com/rqeqkutnsos1/investigacion-ppdioo/>
- Peña, G., Lunar, C., Quintero, D., & Saldarriaga, K. (2014). Metodología PPDIOO. Retrieved March 01, 2017, from http://proyecto-plataformadespachos7022.blogspot.com.co/p/metodologia-de-red_14.html
- Puppet Enterprise. (2016). Puppet Documentation. Retrieved May 02, 2017, from https://docs.puppet.com/?_ga=1.186928296.146871163.1491923189
- Real Academia Española. (2017). Diccionario de la Real Academia Española. Retrieved May 03, 2017, from <http://dle.rae.es/?id=JAOmd4s>
- Red Hat Inc. (2018). Red Hat Satellite. Retrieved April 01, 2018, from <https://www.redhat.com/es/technologies/management/satellite>
- Red Hat Inc. (2013). EL ENFOQUE DE CÓDIGO ABIERTO. Retrieved April 14, 2018, from <https://www.redhat.com/es/open-source>
- Red Hat Inc. (2017). Red Hat Satellite. Retrieved May 01, 2017, from <https://access.redhat.com/products/red-hat-satellite>
- RedHat Inc. Foreman Project. (2016). What is Foreman? Retrieved April 28, 2017, from <https://www.theforeman.org/introduction.html>

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Richzendy.org. (2010). Spacewalk – Manejo de sistemas Linux. Retrieved April 04, 2018, from <https://richzendy.org/2010/01/28/spacewalk-manejo-de-sistemas-linux.html>

Software Freedom Conservancy. (n.d.). About Samba. Retrieved April 14, 2018, from <https://www.samba.org/>

SUSE Linux. (2017). Convierta el tiempo invertido en el mantenimiento en tiempo dedicado al crecimiento. Retrieved May 04, 2017, from <https://www.suse.com/es-es/products/suse-manager/>

Systems, C. C. (2015). XenServer 6 . 5 Service Pack 1 : Release Notes, (May), 1–11. Retrieved from https://docs.citrix.com/content/dam/docs/en-us/xenserver/xenserver-65/xenserver65sp1_release_notes.pdf

TechTarget. (2017). Citrix XenServer. Retrieved March 30, 2018, from <https://searchservvirtualization.techtarget.com/definition/Citrix-XenServer>


TIC Portal. (2015). Open source (código abierto). Retrieved April 12, 2018, from <https://www.ticportal.es/glosario-tic/open-source-codigo-abierto>

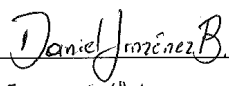

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

APÉNDICE

- Apéndice A. Cuadro Comparativo Diferentes Metodologías
- Apéndice B. Cuadro Comparativo Herramientas de Gestión
- Apéndice C. Centos6.ks
- Apéndice D. Centos7ser.ks
- Apéndice E. Centos7wor.ks
- Apéndice F. Installvbox
- Apéndice G. Hoja de Vida Servidor LDAP
- Apéndice H. Hoja de Vida Servidor SpaceWalk
- Apéndice I. Creación de un canal Base
- Apéndice J. Creación de una llave de Activación
- Apéndice K. Almacenamiento de Archivos en la plataforma Pydio
- Apéndice L. Cliente LDAP
- Apéndice M. Configuración cliente LDAP y home con automount
- Apéndice N. Alertdisk

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

FIRMA ESTUDIANTES	 <u>Juan Guillermo Patiño G.</u>
FIRMA ASESOR	
	FECHA ENTREGA: <u>MAYO 3/18</u>

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD _____
RECHAZADO___ ACEPTADO___ ACEPTADO CON MODIFICACIONES___
ACTA NO. _____
FECHA ENTREGA: _____

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____
ACTA NO. _____
FECHA ENTREGA: _____