



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

### **CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

#### **TEMA:**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE SERVICIOS BAJO  
UNA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN EN LA EMPRESA CINE  
CABLE TV”**

**AUTOR: JORGE LUIS ROSERO ERAZO**

**DIRECTOR: Ing. EDGAR ALBERTO MAYA OLALLA**

**IBARRA - ECUADOR**

**2016**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN**  
**A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100377892-3		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Rosero Erazo Jorge Luis		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Ibarra, Av. Atahualpa 17-62 y Ricardo Sánchez		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:jorge_luiss7@yahoo.com">jorge_luiss7@yahoo.com</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062937429	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0982596816

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	Diseño e Implementación de una Red de Servicios bajo una Plataforma de Virtualización en la Empresa Cine Cable TV.
<b>AUTOR (ES):</b>	Rosero Erazo Jorge Luis
<b>FECHA: AAAAMMDD</b>	12 de Febrero de 2016
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniero en Electrónica y Redes de Comunicación
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Ing. Edgar Alberto Maya Olalla

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Jorge Luis Rosero Erazo**, con cédula de identidad Nro. **100377892-3**, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

### EL AUTOR:

Firma: 

Nombre: **Jorge Luis Rosero Erazo**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

### 3. CONSTANCIA

Yo, JORGE LUIS ROSERO ERAZO manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es soy el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 12 días del mes de Febrero del 2016

JORGE LUIS ROSERO ERAZO

AUTOR

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE****CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, **JORGE LUIS ROSERO ERAZO**, con cédula de identidad Nro. **100377892-3**, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE SERVICIOS BAJO UNA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN, EN LA EMPRESA CINE CABLE TV**, que ha sido desarrollado para optar por: **INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 12 días del mes de Febrero del 2016

Firma: 

Nombre: **Jorge Luis Rosero Erazo**

Cédula: **100377892-3**

## CERTIFICACIÓN

Certifico, que el presente trabajo de grado “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE SERVICIOS BAJO UNA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN EN LA EMPRESA CINECABLE TV”, fue desarrollado en su totalidad por el egresado de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación Sr. Jorge Luis Rosero Erazo, bajo mi supervisión.



---

Ing. Edgar Maya

**DIRECTOR DEL PROYECTO**

## DECLARACIÓN

Yo, **JORGE LUIS ROSERO ERAZO**, con cedula de identidad Nro. 100377892-3, estudiante de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas – Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación, libre y voluntariamente declaro que el presente trabajo de investigación, es de mi autoría y no ha sido realizado, ni calificado por otro profesional, para efectos académicos y legales será de mi responsabilidad.

A través de la presente declaración cedo el derecho de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las leyes de propiedad intelectual, reglamentos y normatividad vigente de la Universidad Técnica del Norte.

Firma: .....



Nombre: **Jorge Luis Rosero Erazo**

Cédula: **100377892-3**

## DEDICATORIA

*A Dios, por guiarme y permitirme cumplir mis metas y retos sobre todas las cosas.*

*A mis Padres, Wilson Rosero y Cecilia Erazo, que siempre me apoyaron en mis estudios incondicionalmente, y supieron apoyarme e inculcar valores y principios los cuales han sido de gran ayuda en mi formación profesional, a mis hermanas: Diana, Sandra, Patricia y Cristina, por su cariño, apoyo y comprensión que han sabido brindarme a lo largo de mi vida.*

*Jorge Rosero E.*



## AGRADECIMIENTOS

*Mi mayor agradecimiento a la gloriosa Universidad Técnica del Norte por haberme acogido en sus aulas para mi formación universitaria. Mi profundo agradecimiento a mi Director de Tesis Ing. Edgar Maya, quién con su acertada dirección ha hecho posible la culminación del presente trabajo. A mis maestros, que son la fuente de luz para los sedientos de conocimiento por compartir sus conocimientos sólidos para desenvolverme en tan digna profesión.*

*Jorge Rosero E.*

## RESUMEN

Por medio de esta investigación se pretende presentar a la virtualización como una alternativa tecnológica para empresas, instituciones u organizaciones que poseen una infraestructura de datos, la misma que pueden optimizar explotando los recursos de computación al máximo, de manera rápida, sencilla y sobre todo amigable con el medio ambiente.

La implementación de la plataforma de virtualización se llevará a cabo en el Centro de Datos de la empresa Cine Cable TV, la misma que facilitara para la ejecución del proyecto un servidor de rack el cual se virtualizará por medio del software “*VMware ESXi 5.5*”, permitiendo así ejecutar simultáneamente diferentes sistemas operativos y servidores virtuales desde un entorno centralizado.

En la actualidad la mayoría de empresas tienen como reto utilizar herramientas tecnológicas que permitan el desarrollo sostenible y escalabilidad en su área de TI, por lo que la virtualización es ideal en estos casos porque reduce la subutilización de hardware, permite el ahorro de energía, costos, mejora la eficiencia en la gestión y producción de nuevos servicios.

## **ABSTRACT**

This investigation pretends to introduce the virtualization like a technological alternative for companies, institutions, and organizations which have data infrastructure, the same which can optimize, exploiting a lot the computing resources in a fast and easy way; furthermore, friendly with the environment.

The implementation of the platform of virtualization will be carried out in the Centro de Datos de la Empresa Cinecable TV, the same will facilitate a rack server for the execution of the project, which will be virtualized through the software “VMware ESXi 5.5; allowing the simultaneous function of different operating systems and virtual servers from a centralized environment.

Nowadays, the majority of companies have a challenge in the using of technological tools, allowing the sustainable and scalability development in the TI Area, so the virtualization is ideal in these cases because it reduces the underutilization of hardware, allow the energy saving, costs, and improve the efficiency in management and production of new services.

## INDICE DE CONTENIDO

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA .....	II
DEDICATORIA.....	VIII
AGRADECIMIENTOS .....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT .....	XI
INDICE DE CONTENIDO.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XVI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVIII
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	XIX
PRESENTACIÓN .....	XX
INTRODUCCIÓN.....	xxi
CAPITULO I.....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.1.1 PROBLEMA .....	1
1.1.2 OBJETIVOS.....	2
1.1.3 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.1.4 ALCANCE .....	4
1.1.5 RESUMEN DEL PROYECTO.....	5
CAPITULO II.....	8
2 FUNDAMENTO TEÓRICO .....	8
2.1 VIRTUALIZACIÓN.....	8
2.1.1 DEFINICIÓN .....	8
2.1.2 HISTORIA DE LA VIRTUALIZACIÓN.....	8
2.1.3 ANTECEDENTES MODERNOS DE LA VIRTUALIZACIÓN ...	10
2.2 ASPECTOS FUNDAMENTALES PARA LA VIRTUALIZACIÓN ...	10
2.3 VENTAJAS DE LA VIRTUALIZACIÓN.....	11
2.4 CONCEPTOS BÁSICOS DE VIRTUALIZACIÓN.....	12
2.4.1 MÁQUINA VIRTUAL .....	13
2.4.2 ANFITRIÓN (HOST) .....	13
2.4.3 INVITADO (GUEST).....	13
2.4.4 HIPERVISOR .....	14
2.4.5 TIPOS DE VIRTUALIZACIÓN.....	15
2.5 HARDWARE PARA VIRTUALIZACIÓN.....	18
2.5.1 TECNOLOGÍA DE HARDWARE.....	19
2.5.2 VIRTUALIZACIÓN DEL CPU .....	19
2.5.3 VIRTUALIZACIÓN DE LA MEMORIA .....	19
2.5.4 VIRTUALIZACIÓN DE DISPOSITIVOS E/S .....	20
2.5.5 VIRTUALIZACIÓN DE GRÁFICOS .....	20
2.6 SOFTWARE PARA VIRTUALIZACIÓN .....	20
2.7 TIPOS DE MAQUINAS VIRTUALES.....	20
2.8 BENEFICIOS DE LA VIRTUALIZACIÓN.....	21
2.9 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO RAID.....	22
2.10 REDES DE ALMACENAMIENTO .....	27
2.10.1 ALMACENAMIENTO COMPARTIDO EN RED (NAS).....	27
2.10.2 RED DE ÁREA DE ALMACENAMIENTO (SAN).....	28
2.10.3 DIFERENCIA ENTRE UNA RED SAN y NAS.....	29

2.10.4	CLOUD COMPUTING .....	30
2.11	ESTÁNDAR ISO/IEC/IEEE 29148 .....	30
	CAPITULO III .....	32
3	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....	32
3.1	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	32
3.1.1	TOPOLOGÍA - FÍSICA .....	33
3.1.2	INVENTARIO DE EQUIPOS. ....	35
3.2	REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE UTILIZANDO EL ESTÁNDAR ISO/IEC/IEEE 29148. ....	39
3.2.1	ANÁLISIS DE SOFTWARE PARA VIRTUALIZACIÓN. ....	40
3.2.2	PARÁMETROS DE SELECCIÓN DEL SOFTWARE VIRTUALIZADOR.....	43
3.2.3	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN. ....	45
3.2.4	PROCESO DE CALIFICACIÓN TOTAL .....	50
3.2.5	SUMATORIA TOTAL DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN .....	55
3.2.6	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	56
3.3	SOFTWARE VIRTUALIZADOR A IMPLEMENTARSE.....	57
3.3.1	PRODUCTOS VMWARE PARA CENTRO DE DATOS.....	57
3.3.2	PRODUCTOS VMWARE PARA EQUIPOS DE ESCRITORIO... ..	61
3.4	TIPO DE VIRTUALIZACIÓN PARA EL PROYECTO.....	62
3.5	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.....	62
3.5.1	ARQUITECTURA DE SISTEMA .....	63
3.5.2	PLATAFORMA .....	63
3.5.3	ALMACENAMIENTO.....	63
3.6	IMPLEMENTACIÓN. ....	65
3.6.1	METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	65
3.6.2	INSTALACIÓN DEL SOFTWARE VIRTUALIZADOR .....	67
3.6.3	IMPLEMENTACIÓN DE LOS SERVIDORES VIRTUALES .....	68
3.7	PLAN DE PRUEBAS.....	80
3.7.1	RENDIMIENTO DEL HYPERVISOR VMware ESXi .....	81
3.7.2	PRUEBAS DEL SERVIDOR OWNCLOUD .....	85
3.7.3	PRUEBAS DE SERVICIOS FTP – TFTP .....	89
3.7.4	PRUEBAS DEL SERVIDOR WEB .....	92
3.7.5	PRUEBAS DEL SERVIDOR DNS .....	95
3.7.6	PRUEBAS DEL SERVIDOR FIREWALL.....	100
3.7.7	CONCLUSIONES DEL PLAN DE PRUEBAS .....	102
	CAPITULO IV .....	104
4	ANÁLISIS DE COSTOS .....	104
4.1	CÁLCULO DEL COSTO DEL HARDWARE.....	104
4.2	CÁLCULO DEL COSTO DEL SOFTWARE. ....	106
4.3	COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN.....	106
4.3.1	COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN. ....	106
4.3.2	COSTOS DE OPERACIÓN. ....	107
4.4	COSTO TOTAL DEL PROYECTO .....	108
4.5	COSTO BENEFICIO DEL PROYECTO.....	109
4.5.1	COMPARACIÓN Y LICENCIAMIENTOS. ....	109
4.5.2	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....	116
4.5.3	RETORNO DE LA INVERSIÓN.....	119
	CAPITULO V .....	123
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	123
5.1	CONCLUSIONES.....	123

5.2	RECOMENDACIONES.....	125
6	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	128
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	132
8	ANEXOS .....	135
8.1	ANEXO A: Guía de configuración del servidor HP ProLiant DL380 G6 136	
8.1.1	Descripción del servidor (HP ProLiant DL380 G6).....	136
8.1.2	Características Técnicas .....	137
8.1.3	Requerimientos básicos de configuración.....	137
8.1.4	Compatibilidad de software.....	138
8.1.5	Configuración básica.....	138
8.1.6	Configuración de la tarjeta ILo (integrated lights-out).....	141
8.2	ANEXO B: Configuración del Sistema Raid. ....	144
8.2.1	Descripción del raid.....	144
8.2.2	Configuración manual del sistema raid. ....	145
8.2.3	Configuración automática del sistema Raid .....	147
8.3	ANEXO C: Guía de configuración de VMware ESXi 5.5. ....	153
8.3.1	Descripción de VMware ESXi 5.5 .....	153
8.3.2	Requisitos para instalar VMware ESXi 5.5.....	153
8.3.3	Descargar el software VMware vSphere ESXi 5.5 .....	153
8.3.4	Instalar ESXi 5.5 .....	154
8.3.5	Inicialización de los Módulos de VMware ESXi 5.5 .....	154
8.3.6	Compatibilidad de VMware ESXi 5.5 .....	155
8.3.7	Términos y Condiciones para el uso del software.....	155
8.3.8	Selección del Disco Duro para la Instalación.....	156
8.3.9	Idioma para la Instalación. ....	157
8.3.10	Credenciales para el ingreso al Software VMware ESXi 5.5.....	157
8.3.11	Reconocimiento del Hardware .....	157
8.3.12	Confirmación para inicio de la Instalación.....	158
8.3.13	Fin de la Instalación de VMware ESXi 5.5.....	158
8.3.14	Pantalla de Bienvenida al Iniciar el servidor.....	159
8.3.15	Instalar vSphere Client 5.5 (acceso remoto al servidor ESXi).....	159
8.3.16	Acceso a VMware ESXi, con vSphere Client.....	162
8.3.17	Creación de Servidores Virtuales. ....	165
8.3.18	Ejemplo de Implementación de un Servidor Virtual “centOS”....	169
8.3.19	Instalación de VMware vCenter Server 6.0 .....	178
8.4	ANEXO D: Instalación del Servidor “OwnCloud” .....	187
8.4.1	OwnCloud. ....	187
8.4.2	Plataformas y servicios a utilizar.....	187
8.4.3	Prerrequisitos.....	188
8.4.4	Actualizar el Servidor:.....	188
8.4.5	Pasos para la instalación de Owncloud .....	188
8.4.6	Descarga e Instalación de owncloud .....	192
8.4.7	Configuración de la nube owncloud.....	194
8.4.8	Aplicación Desktop para sincronizar archivos en Windows.....	200
8.4.9	Aplicación Desktop para sincronizar archivos en Linux.....	204
8.4.10	Aplicaciones Móviles para sincronización con OwnCloud.....	205
8.5	ANEXO E: Instalación y Configuración de los servicios FTP, TFTP ..	207
8.5.1	FreeNAS. ....	207
8.5.2	Requisitos .....	207
8.5.3	Descarga de FreeNAS .....	208
8.5.4	Instalación .....	208
8.5.5	Configuración .....	212
8.5.6	Configuración de discos en Raid.....	212

8.5.7	Configuración del Servicio FTP en FreeNAS .....	215
8.5.8	Creación del directorio para los archivos FTP .....	216
8.5.9	Creación de usuario FTP .....	218
8.5.10	Permisos para que el usuario FTP .....	219
8.5.11	Prueba de conectividad al servicio FTP .....	220
8.5.12	Configuración de Servicio TFTP con FreeNAS.....	221
8.5.13	Creación del directorio para los archivos TFTP.....	222
8.5.14	Creación de usuario TFTP.....	224
8.5.15	Permisos para que el usuario TFTP.....	225
8.5.16	Prueba de conectividad al servicio TFTP.....	226
8.6	ANEXO F: Instalación y Configuración del Servidor Web. ....	230
8.6.1	Web Server “Apache” .....	230
8.6.2	Panel de control Web “CWP” .....	231
8.6.3	Plataformas y servicios a utilizar: .....	231
8.6.4	Prerrequisitos:.....	231
8.6.5	Actualizar el Servidor:.....	232
8.6.6	Descarga de CWP.....	232
8.6.7	Instalación de CWP .....	233
8.6.8	Configuración Básica de CWP.....	234
8.6.9	Configuración Avanzada de CWP.....	236
8.7	ANEXO G: Instalación y Configuración del Servidor DNS. ....	240
8.7.1	DNS “Bind9” .....	240
8.7.2	Prerrequisitos:.....	241
8.7.3	Actualizar el Servidor:.....	241
8.7.4	Descarga e Instalación del servidor DNS BIND9 .....	242
8.7.5	Configuración del servidor DNS BIND9 .....	242
8.7.6	Configuración de Nameservers .....	243
8.7.7	Configuración de DNS-BIND9 .....	243
8.7.8	Declaración de las zonas para el servidor DNS.....	245
8.7.9	Lista de Registros .....	245
8.7.10	Creación de las Zonas.....	246
8.7.11	Configuración Zona Directa .....	247
8.7.12	Configuración Zona Inversa .....	247
8.7.13	Configuración del archive Hosts en centOS.....	248
8.7.14	Activación del puerto para el servidor DNS.....	249
8.7.15	Pruebas de funcionamiento del servidor DNS como “cache” .....	249
8.8	ANEXO H: Instalación y Configuración del Servidor Firewall.....	250
8.8.1	PfSense. ....	250
8.8.2	Plataformas y servicios a utilizar: .....	250
8.8.3	Prerrequisitos:.....	251
8.8.4	Instalación del Servidor:.....	251
8.8.5	Descarga de pfSense.....	251
1.1.1	Instalación de pfSense .....	251
8.8.6	Configuración de Enrutamiento en pfSense.....	258
8.8.7	Configuración de Reglas de acceso en pfSense. ....	261
8.8.8	Reglas de acceso para la interfaz de red Wan. ....	261
8.8.9	Reglas de acceso en la interfaz de red LAN.....	263
8.8.10	Configuración de Pools de Subredes Lan en pfSense. ....	265
8.8.11	Configuración de Pools de Puertos en pfSense. ....	266
8.8.12	Filtrado de páginas Web en pfSense. ....	267
8.8.13	Configuración de NAT en pfSense. ....	269
8.9	ANEXO I: Sincronización del Servidor NAS con VMware ESXi.....	271
8.9.1	Almacenamiento en Red (NAS).....	271
8.9.2	VMware ESXi. ....	271
8.9.3	Sincronización de VMware ESXi con el servidor NAS.....	272

8.9.4	Activación del servicio iSCSI en VMware ESXi.....	275
8.9.5	Configuración del adaptador iSCSI.....	276
8.9.6	Como encontrar el identificador WWN en VMware ESXi.....	277
8.9.7	Configuración del servidor NAS.....	278
8.9.8	Activación de servicio iSCSI en FreeNAS.....	281
8.9.9	Sincronización de VMware ESXi con el servidor “FreeNAS” ....	287
8.10	ANEXO J: Proformas .....	292

## ÍNDICE DE FIGURAS

### INTRODUCCIÓN.

Figura 0-1.	Organigrama estructural de la Empresa Cinicable TV. ....	xxiii
-------------	--	-------

### CAPÍTULO 2. Fundamento Teórico.

Figura 2-1.	Computadores Mainframe IBM S/360 en 1964. ....	9
Figura 2-2	Unificación de servidores por medio de la virtualización .....	13
Figura 2-3.	Virtualización Tipo 1 .....	15
Figura 2-4.	Virtualización Tipo 2.....	15
Figura 2-5.	Virtualización de Hardware.....	16
Figura 2-6.	Paravirtualización .....	17
Figura 2-7.	Virtualización completa.....	18
Figura 2-8.	RAID 0 “sin tolerancia a fallos” .....	23
Figura 2-9.	RAID 1 “array de Discos en Espejo” .....	24
Figura 2-10.	RAID 5 “Array de Discos con Striping” .....	24
Figura 2-11.	RAID 0+1 “Espejo de Raid 0” .....	25
Figura 2-12.	RAID 1+0 “Un RAID 0 de Espejos” .....	26
Figura 2-13.	RAID 5+0 “RAID con paridad distribuida” .....	27
Figura 2-14.	Red de Almacenamiento NAS.....	28
Figura 2-15.	Red de Almacenamiento SAN.....	29

### CAPÍTULO 3. Diseño e Implementación de la Solución.

Figura 3-1.	Diagrama de Red Cinicable Tv.....	33
Figura 3-2.	Topología Física Cinicable TV - Ibarra .....	34
Figura 3-3.	Estructura de la red HFC. ....	35
Figura 3-4.	Equipo CMTS.....	36
Figura 3-5.	Transmisor Óptico RF/ FO .....	37
Figura 3-6.	Receptor Óptico FO/RF .....	37
Figura 3-7.	Router CISCO 1800.....	38
Figura 3-8.	Switch L3 CISCO CATALYST 3500. ....	38
Figura 3-9.	Servidor HP DL380 G6 .....	39
Figura 3-10.	Ponderación Total de Soluciones de Software Virtualizador. ....	56
Figura 3-11.	Virtualización con VMware vSphere .....	58
Figura 3-12.	Virtualización con VMware vCenter Server .....	59
Figura 3-13.	Virtualización con VMware vSOM.....	60
Figura 3-14.	Escenario para la Virtualización en CinicableTV.....	66
Figura 3-15.	Pantalla de Bienvenida de VMware ESXi.....	68



Figura 3-16. Página de Inicio de Almacenamiento Online .....	69
Figura 3-17. Panel de control del server Almacenamiento Online .....	70
Figura 3-18. Administración Web de FreeNAS .....	71
Figura 3-19. Activación del Servicio FTP con FreeNAS.....	72
Figura 3-20. Directorio para transferencia de archivos FTP con FreeNAS. ....	72
Figura 3-21. Permisos para acceso y Transferencia de archivos FTP .....	73
Figura 3-22. Login del servidor Web “CentOS WebPanel” .....	74
Figura 3-23. Consola de administración del servidor web .....	75
Figura 3-24. Prueba de la resolución de dominios. ....	77
Figura 3-25. Login del servidor Firewall “pfSense” .....	78
Figura 3-26. Interfaz Web del servidor Firewall “pfSense” .....	79
Figura 3-27. Almacenamiento de máquinas virtuales en un Servidor NAS. ....	80
Figura 3-28. Información General del servidor virtualizado.....	81
Figura 3-29. Monitoreo del hardware del servidor.....	82
Figura 3-30. Uso de CPU del Hypervisor VMware ESXi. ....	83
Figura 3-31. Uso de RAM del Hypervisor VMware ESXi. ....	83
Figura 3-32. Lectura y Escritura del DataStore del servidor VMware ESXi.....	84
Figura 3-33. Datos transmitidos por el servidor VMware ESXi.....	84
Figura 3-34. Datos recibidos por el servidor VMware ESXi.....	85
Figura 3-35. Conectividad con el servidor owncloud. ....	86
Figura 3-36. Uso de CPU del servidor virtual OwnCloud. ....	87
Figura 3-37. Uso de RAM del servidor virtual OwnCloud.....	87
Figura 3-38. Resumen de rendimiento del servidor OwnCloud.....	88
Figura 3-39. Prueba de stress en el servidor OwnCloud.....	89
Figura 3-40. Conectividad con el servidor FTP –TFTP.....	90
Figura 3-41. Uso de CPU del servidor FTP – TFTP.....	91
Figura 3-42. Uso de RAM del servidor FTP – TFTP.....	91
Figura 3-43. Uso de almacenamiento del servidor FTP – TFTP.....	92
Figura 3-44. Conectividad con el servidor Web.....	92
Figura 3-45. Uso de CPU del servidor Web.....	93
Figura 3-46. Uso de RAM del servidor Web. ....	94
Figura 3-47. Resumen de rendimiento del servidor Web.....	94
Figura 3-48. Prueba de Stress del servidor Web con la Aplicación JMeter. ....	95
Figura 3-49. Conectividad con el servidor DNS. ....	96
Figura 3-50. Uso de CPU del servidor DNS. ....	97
Figura 3-51. Uso de RAM del servidor DNS.....	97
Figura 3-52. Resumen de rendimiento del servidor virtual DNS.....	98
Figura 3-53. Tiempo de resolución de un dominio “Query Time 1”. ....	98
Figura 3-54. Tiempo de resolución de un dominio “Query Time 2”. ....	99
Figura 3-55. Prueba de conectividad con el servidor firewall.....	100
Figura 3-56. Uso de CPU del servidor Firewall.....	101
Figura 3-57. Uso de RAM del servidor Firewall.....	101
Figura 3-58. Resumen de rendimiento del servidor Firewall.....	102

#### **CAPÍTULO 4. Análisis de Costos.**

Figura 4-1. Migración de máquinas Virtuales en VMware.....	117
Figura 4-2. Alta Disponibilidad con VMware.....	119

## ÍNDICE DE TABLAS

### **CAPÍTULO 1. Antecedentes.**

Tabla 1-1. Servicios a implementar en Cine Cable TV.....	7
--	---

### **CAPÍTULO 2. Fundamento Teórico.**

Tabla 2-1. Niveles de RAID.....	22
Tabla 2-2. Diferencias entre Redes NAS y SAN .....	29

### **CAPÍTULO 3. Diseño e Implementación de la Solución.**

Tabla 3-1 (Características del Servidor).....	39
Tabla 3-2 Ponderación para Software Virtualizador.....	45
Tabla 3-3. Puntuación del Indicador Control de Usuarios .....	46
Tabla 3-4. Puntuación del Indicador Licenciamiento .....	46
Tabla 3-5. Puntuación del Parámetro Robustez .....	47
Tabla 3-6. Puntaje del parámetro Compatibilidad.....	48
Tabla 3-7. Puntuación del parámetro Escalabilidad.....	49
Tabla 3-8. Puntaje del parámetro Soporte Técnico. ....	50
Tabla 3-9. Porcentajes de Ponderación de los parámetros de evaluación. ....	51
Tabla 3-10. Porcentaje del parámetro Control de Usuarios .....	52
Tabla 3-11. Porcentaje del parámetro Licenciamiento.....	52
Tabla 3-12. Porcentaje del Parámetro Robustez .....	53
Tabla 3-13. Porcentaje del parámetro Compatibilidad.....	53
Tabla 3-14. Porcentaje del parámetro Escalabilidad. ....	54
Tabla 3-15. Porcentaje del parámetro Soporte Técnico. ....	54
Tabla 3-16. Sumatoria total de los Parámetros de Evaluación.....	55
Tabla 3-17. Requerimientos de hardware para VMware vSphere 5.5 .....	62
Tabla 3-18. Plan de Instalación de los servidores en CinecableTV. ....	67
Tabla 3-19 (Requerimientos del Servidor Almacenamiento Online).....	69
Tabla 3-20. Requerimientos del Servidor Almacenamiento Compartido .....	71
Tabla 3-23. Requerimientos del Servidor Web .....	74
Tabla 3-24. Requerimientos del Servidor DNS.....	76
Tabla 3-25. Requerimientos del Servidor Firewall .....	78
Tabla 3-26. Tiempo de respuesta del servidor OwnCloud.....	87
Tabla 3-27. Tiempo de respuesta del servidor FTP - TFTP .....	90
Tabla 3-28. Tiempo de respuesta del servidor Web.....	93
Tabla 3-29. Tiempo de respuesta del servidor Dns. ....	96
Tabla 3-30. Tiempo de respuesta del servidor Firewall. ....	100
Tabla 3-31. Recopilación deL rendimiento de los servidores virtuales. ....	102

### **CAPÍTULO 4. Análisis de Costos.**

Tabla 4-1. Costo del Servidor Físico (HP ProLiant DL380 G9).....	104
Tabla 4-2. Costos de Accesorios e Implementos de Hardware.....	105
Tabla 4-3. Costos de Software Virtualizador. ....	106
Tabla 4-4. Costo de elementos para implementación de la Virtualización. ....	107
Tabla 4-5. Costos de Operación para la Plataforma Virtual.....	108

Tabla 4-6. Costo Total para implementación del Proyecto. ....	108
Tabla 4-7. Versiones de VMware vSphere .....	111
Tabla 4-8. Funcionalidades de vSphere Enterprise .....	112
Tabla 4-9. Soporte VMware Latinoamérica.....	113
Tabla 4-10. Versiones de Citrix XenServer. ....	114
Tabla 4-11. Versiones de Citrix XenServer .....	115

## **ANEXOS.**

Tabla 7-1. Puntuación del Parámetro Robustez .....	137
Tabla 7-2. Requisitos para Instalación de Owncloud.....	187
Tabla 7-3. Requisitos para la Instalación de FreeNAS .....	208
Tabla 7-4. Requisitos para la Instalación de “CWP”. .....	231
Tabla 7-5. Requisitos para la Instalación del servidor DNS “BIND9”.....	241
Tabla 7-6. Requisitos para la Instalación del Firewall”. .....	251

## **ÍNDICE DE ECUACIONES**

Ecuación 3-1. Fórmula para evaluación del software .....	51
Ecuación 4-1. Fórmula para calcular VAN, TIR.....	121

## **PRESENTACIÓN**

Una nueva tendencia en los Centros de Datos, es desplegar aplicaciones y servicios de manera rápida y equilibrada sin que las limitantes sean la arquitectura de hardware o compatibilidad entre fabricantes, esto se puede lograr por medio de una solución de software, capaz de brindar la automatización, compatibilidad, agilidad y fácil gestión para la implementación de servidores virtuales y así acelerar el negocio en centro de Datos Virtualizado.

La virtualización de servidores de red, es una tecnología que en la actualidad está en auge, debido a que permite a personas, empresas y compañías que administran o poseen infraestructuras de red, tener un ahorro de costos al virtualizar servidores, mejorar los tiempos de respuesta ante contingencias y aprovechar de mejor manera los recursos de computación en el entorno de TI.

Este proyecto de diseño e implementación de una red de servicios bajo una plataforma de virtualización, permitirá que la empresa Cine Cable Tv pueda incrementar sus servicios de manera flexible, mejorar la operatividad, disminuir tiempos de parada del servicio por motivos de mantenimiento, todo gracias a la virtualización.

## INTRODUCCIÓN

En una empresa si se desea migrar a otras tecnologías o adquirir nuevos equipos físicos resulta costoso, ya que esto representa cambios en la infraestructura tanto física como lógica del centro de datos, motivo por el cual se ha buscado integrar nuevas alternativas como es la virtualización la cual permite tener escalabilidad, eficiencia y un ahorro cuantioso al momento de administrar e implementar servidores.

**Cinecable TV.-** Es una empresa proveedora de Internet y televisión por cable, fue fundada en el año 1995 con el nombre de TELVICABLE, y a partir del año 2000 se conformó la sociedad civil CINECABLE TV, que hasta la actualidad funciona con el mismo nombre y brinda sus servicios de internet y televisión por cable.

**Base Legal.-** En el año 2010 luego de la aprobación del respectivo permiso para brindar el servicio de doble play (Internet y Televisión) en el centro de la ciudad de Ibarra y sus parroquias aledañas.” (Cine Cable Tv., s.f.).

**Objetivo General de la Empresa.-** Implementar nuevos servicios como es la Televisión Digital en un formato HD de alta definición, actualizar y ampliar la red hasta poder llegar a los usuarios mediante la tecnología de última generación como es la fibra óptica.

### **Objetivos específicos de la Empresa.-**

- Mantener una infraestructura de red actualizada acorde a las últimas tecnologías disponibles.
- Proveer un servicio a costos accesibles para el usuario.

- Ampliar la red para tener mayor cobertura de Internet y Televisión.
- Brindar un buen servicio y asesoría técnica, para que el usuario se sienta conforme y a gusto con el servicio ofrecido por la empresa.

**Misión de la Empresa.-** *“Somos una empresa dedicada a brindar servicios de telecomunicaciones competitivos en términos de calidad, capacidad y costos, para generar entusiasmo y lealtad de nuestros clientes”* (Cine Cable Tv., s.f.).

**Visión de la Empresa.-** *“Consolidar la rentabilidad y crecimiento de la empresa aumentando la capacidad tecnológica instalada, mejorando la cobertura y consecuentemente el número de suscriptores a nivel nacional”* (Cine Cable Tv., s.f.).

#### **Valores institucionales de la Empresa**

- Puntualidad
- Respeto
- Ética
- Liderazgo
- Responsabilidad
- Integridad
- Eficiencia
- Lealtad
- Honestidad

**Organigrama Estructural.-** Cinecable TV está organizado estructuralmente de la siguiente manera:

- a) Gerente General y Representante legal.
- b) Gerente Administrativo.
- c) Gerente Técnico.
- d) Gerente Comercial.

- e) Coordinador General del departamento Administración y gestión de Datos.
- f) Coordinador General de Marketing y Ventas.
- g) Administradores de las Sucursales.
- h) Secretarías Administrativas y Cajeras.
- i) Técnicos Instaladores
- j) Vendedores

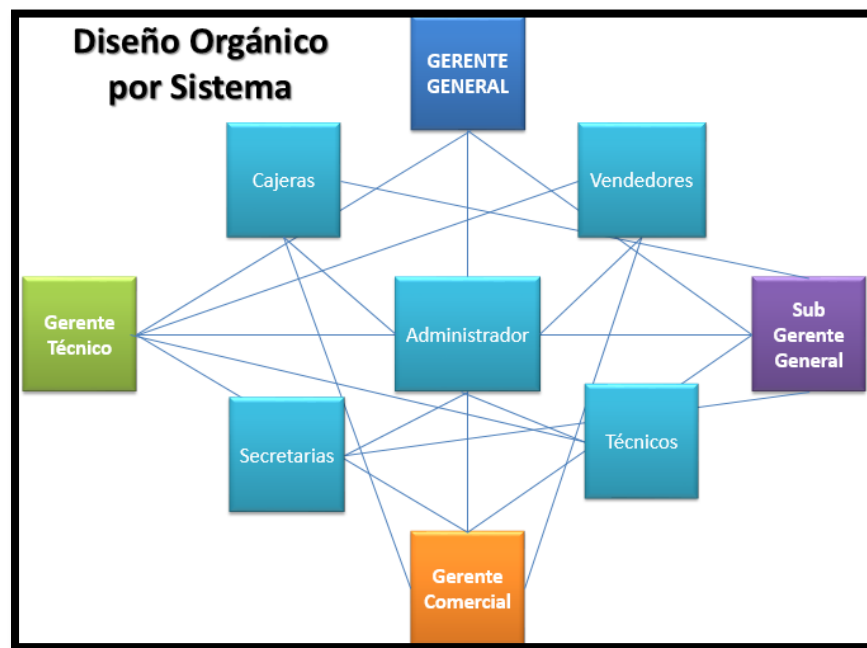


Figura 0-1. Organigrama estructural de la Empresa Cinecable TV.

*Fuente:* (Cine Cable Tv., s.f.)

## **CAPITULO I**

### **1.1 ANTECEDENTES**

A continuación se describirán los antecedentes del proyecto, la problemática a abordar, los servicios y herramientas propuestas para el diseño e implementación.

#### **1.1.1 PROBLEMA**

CINE CABLE TV, provee servicios de Internet y Televisión utilizando una red de datos HFC, y requiere que su infraestructura de hardware y software se encuentre en constante actualización acorde a las últimas tecnologías disponibles en el mercado, para así brindar escalabilidad y estabilidad a la empresa, y así prestar un óptimo servicio a sus usuarios.

La empresa en los últimos años ha incrementado en un porcentaje considerable el número de usuarios, por lo tanto su infraestructura se ha repotenciado adquiriendo algunas herramientas de software y hardware, algunos de estos programas o sistemas operativos adquiridos normalmente requieren de un servidor físico individual para su instalación, lo que implica que se tenga un exceso de servidores empotrados en los racks del Centro de Datos.

La implementación de cada servidor físico, representa un cuantioso costo, requiere de mucho tiempo en configuración e implementación, causa cierto aumento en la producción de calor, y consumo de energía eléctrica en el centro de datos. La infraestructura es poco escalable y flexible por ello las tareas de mantenimiento, reposición o renovación de los servidores de la empresa no resulta muy ágil.



Por lo tanto, el presente proyecto tiene como enfoque el diseño de una plataforma de virtualización, para ayudar a la situación actual de la empresa aprovechando al máximo los recursos de computación sin que los servidores sean subutilizados, brindando flexibilidad y escalabilidad en el manejo del hardware y servidores virtuales a medida que la empresa lo requiera.

### **1.1.2 OBJETIVOS**

#### **1.1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e Implementar una Red de servicios mediante una plataforma de virtualización para unificar servidores, tener una gestión centralizada y simplificada de los recursos de computación en la empresa CINE CABLE TV.

#### **1.1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un estudio y análisis de la tecnología de virtualización.
- Hacer un levantamiento de información sobre la situación actual de la infraestructura de red de la empresa CINE CABLE TV.
- Determinar las características y requerimientos para la solución de Software y Hardware para la virtualización.
- Implementar los servicios requeridos por la empresa, bajo la nueva plataforma de virtualización, con herramientas propuestas.
- Hacer un estudio de costo beneficio para la puesta en marcha del proyecto en la empresa CINE CABLE TV.

### 1.1.3 JUSTIFICACIÓN

Cinecable TV, es líder en el mercado de soluciones de internet y televisión por cable en el norte del país, su misión es de unir y comunicar a más ciudadanos con su red de telecomunicaciones y siempre brindar nuevos servicios innovadores hacia todos sus usuarios de acuerdo a su demanda, apegándose cada vez más a los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir, promovido por el Gobierno Nacional de brindar a los ecuatorianos un acceso universal a las Telecomunicaciones.

La empresa al contar con una plataforma de virtualización, podrá tener una unificación de plataformas heterogéneas en un mismo sistema centralizado, ahorro de recursos (hardware, espacio físico, energía). Además la virtualización ayudara a agilizar las tareas de implementación y renovación de los servicios computacionales teniendo el control y monitoreo de los servidores a través de un solo software, lo que permitirá detectar y corregir posibles fallos de manera oportuna, además de realizar backups o copias de seguridad desde la misma herramienta de software, garantizando así la integridad de la información de los servidores. Las principales ventajas y beneficios del presente proyecto para la empresa son:

- Reducción de costos de administración, mantenimiento y soporte de componentes de hardware.
- Flexibilidad y ágil adaptación de nuevos recursos de hardware.
- Uso eficiente de la energía.
- Restauración, renovación de servicios automáticamente.
- Escalabilidad Automática.
- Incremento de la capacidad de respuesta.
- Control, estabilidad.

- Menor producción de calor en el centro de datos.
- Facilidad para efectuar respaldos y copias de seguridad de los servidores.

Tomando en cuenta todo lo mencionado anteriormente, Cinecable TV por medio de este diseño e implementación, mejorara la administración de los recursos de computación que actualmente tiene en su entorno de TI lo cual sustenta la ejecución del proyecto de tesis “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE SERVICIOS BAJO UNA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN EN LA EMPRESA CINECABLE TV”.

#### 1.1.4 ALCANCE

Por medio de la virtualización, Cinecable Tv, podrá contar con múltiples servidores virtuales que compartan los mismos recursos físicos desde un entorno centralizado sin que interfieran entre ellos.

En primer lugar se procederá a realizar un estudio teórico de la tecnología de virtualización, con el propósito de conocer más a fondo su funcionamiento, aplicabilidad y eficiencia. Luego se realizará un levantamiento de información sobre la situación actual de la Empresa Cinecable TV, para determinar su topología de red, tipo de servidores que posee y los servicios que actualmente están implementados.

Posteriormente se analizará los requerimientos de la empresa para determinar la solución de software virtualizador, que servidores se virtualizará y los requerimientos de hardware y software para los mismos, también de harán pruebas de rendimiento y monitoreo para prevenir eventuales fallas técnicas o saturación de los servidores virtuales.

### 1.1.5 RESUMEN DEL PROYECTO.

La empresa Cinecable TV, facilitará la infraestructura necesaria para la implementación de este proyecto; en el diseño se determinará la solución más óptima de **Software Virtualizador**, mientras que los servidores virtuales serán sugeridos y supervisados por el Administrador del Departamento de Gestión de Datos de la empresa. Las herramientas a utilizarse para la implementación de los servidores virtuales se describen a continuación:

**CentOS.-** Es un Sistema Operativo basado en la plataforma Open Source de Linux, y está concebido bajo la distribución de Red Hat Enterprise, este software tiene como objetivo brindar a sus usuarios un potente servidor de Red de alto nivel de clase empresarial, en donde se pueden ejecutar e instalar múltiples plataformas y servicios de red de manera gratuita, como ejemplo: Servidores Web, Servidores Dns, Servidores de Correo, Servidores FTP, etc.

**OwnCloud.-** Es un software multiplataforma que permite almacenar archivos en la nube y compartirlos de manera rápida y sencilla siendo una alternativa a soluciones similares como ejemplo Dropbox, SkyDrive, Box.net, las cuales son de origen privado y para su uso comercial requieren ciertos pagos adicionales. OwnCloud puede sincronizar todo tipo de documentos, imágenes, videos, canciones con un ordenador de escritorio que posea sistemas operativos Windows, MacOS, GNU Linux, o un dispositivo móvil con sistema operativo Android, Iphone iOS.

**FreeNAS.-** Es un sistema operativo bajo la plataforma Open Source con licenciamiento Free BSD, que tiene como objetivo el almacenamiento conectado en red (NAS) “Network Attached Storage”. Puede ser instalado en un computador

personal de bajos recursos físicos y convertirlo a este en un servidor de almacenamiento en red, además permite compartir directorios con múltiples sistemas operativos como Windows, Mac OS, Unix y Linux GNU, admas incluye servicios como iSCSI, FTP, TFTP, SSH, entre otros.

**Apache Http Server.-** Es el servidor Web más utilizado por la mayoría de páginas web que son publicadas en internet, debido a que es un software robusto y brinda seguridad y alto rendimiento a sus usuarios. Apache es distribuido gratuitamente, ya que está diseñado bajo una plataforma Open Source y puede ser implementado en múltiples sistemas operativos siendo compatible con lenguajes de programación PHP, MySQL.

**DNS Bind9.-** Bind acrónimo de (Berkeley Internet Name Domian), es un software altamente utilizado por los servidores DNS de todo el mundo, y su diseño esta dado bajo software libre para la implementación de un robusto servidor DNS (Domain Name Server), donde se incluyen el Servidor DNS, una biblioteca que permite la resolución de los nombres de dominio. Su última versión estable es BIND 9, donde se corrigen algunas vulnerabilidades de seguridad de sus versiones anteriores. Bind9 puede trabajar en tres formas:

**PfSense.-** Es una robusta herramienta de Software basada en una plataforma Open Source bajo la distribución FreeBSD, entre sus principales funciones está que puede ser configurada con un cortafuegos o (Firewall), para aplicar políticas de seguridad, control de ancho de banda, realiza funciones de filtrado IP.

Una vez determinadas las herramientas para la virtualización se procederá a la implementación de los servidores virtuales, como se puede apreciar en la Tabla 1-1, donde se especifica el tipo de software a utilizar.

**Tabla 0-1.** Servicios a implementar en Cine Cable TV

<b>SERVICIO</b>	<b>SOFTWARE</b>	<b>PLATAFORMA</b>
Almacenamiento On-Line	(OwnCloud)	Software Libre
Servidor NAS	(FreeNAS)	Software Libre
Servidor de DNS	Bind9	Software Libre
Servidor FTP - TFTP	(FreeNAS)	Software Libre
Servidor Web	(centOS Web Panel)	Software Libre
Firewall	(pfSense)	Software Libre

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

## **CAPITULO II.**

### **FUNDAMENTO TEÓRICO**

En este capítulo se hace un estudio teórico de la tecnología de Virtualización, Redes de Almacenamiento, servidores de Red. También se describirá el tipo de tecnología que utilizan, sus respectivas aplicaciones, ventajas y generalidades, todo esto desde un enfoque comprensible para así poder aplicar la teoría de la manera más idónea en el diseño e implementación de este proyecto.

#### **1.2 VIRTUALIZACIÓN.**

La virtualización de Servidores, es una tecnología que permite ejecutar múltiples sistemas operativos en un mismo host o servidor físico.

##### **1.2.1 DEFINICIÓN**

La tecnología de virtualización es una combinación de hardware y software que permite a un recurso físico funcionar como múltiples recursos lógicos para así tener un mejor aprovechamiento y utilización de los recursos de hardware de un host.

##### **1.2.2 HISTORIA DE LA VIRTUALIZACIÓN**

La virtualización es una tecnología que ha evolucionado en gran medida, por cuanto en la actualidad se está aplicando en varios Centros de Datos gracias a sus múltiples ventajas, sin embargo no es una tecnología nueva, ya que en la década de los 60 empresas como IBM ya empezó a incursionar en la virtualización al proponer una partición lógica de sus súper-computadoras o “mainframes”, algo parecido a lo que hoy se conoce como “máquinas virtuales” las cuales trabajaban

independientemente, pero compartían un mismo recurso físico provisto por el mainframe. En la década de los 70 la empresa IBM, lanzó al mercado algunos sistemas como IBM System/360, IBM VM/370, los cuales ya contaban con un soporte para la virtualización, por lo que se le acreditó mucha popularidad a la virtualización para ese entonces. En la década de los 80 aparecieron las arquitecturas de computación Cliente / Servidor y por consiguiente se crearon los primeros ordenadores o computadores personales, los cuales suplantaron a las enormes cajas de computación o super-computadoras “mainframes” (véase en la **Figura 2.1**), lo que determinó que la virtualización pierda popularidad y quede temporalmente olvidada, hasta que en la década de los 90 con la creación de varios sistemas operativos y aplicaciones para los ordenadores personales, se pudo notar que estaban subutilizando los recursos de hardware para ciertas aplicaciones o software de bajo consumo, lo que causó que los conceptos y técnicas de virtualización vuelvan con mayor impulso a retomar el mercado de la Electrónica y Telecomunicaciones, sobre todo en los entornos de TI, para tener un mejor aprovechamiento de los recursos de computación



**Figura 0-1.** Computadores Mainframe IBM S/360 en 1964.

**Fuente:** (Juan Jesús Velasco, 2014)



### **1.2.3 ANTECEDENTES MODERNOS DE LA VIRTUALIZACIÓN**

En la actualidad la virtualización ha venido desarrollándose rápidamente y ha llegado a ser considerada de gran utilidad e importancia para ser aplicada en los Centros de Datos, y gracias a la creación de la arquitectura de computación x86, a finales de los años 90, se ha hecho posible ejecutar la virtualización en computadores personales o de escritorio, y a partir de esto han surgido grandes empresas que ponen a disposición un sin número de soluciones de software de virtualización para pequeñas, medianas y grandes empresas, entre las cuales destacan las siguientes: VMware que fue fundada a finales de la década de los 90, Citrix fundada en 1989 por un ex colaborador de IBM, mientras que Microsoft también incursiona en el mundo de la virtualización con su producto Hyper V. También se desarrollaron y mejoraron algunas tecnologías de hardware para virtualización por empresas de gran reconocimiento como Intel (Intel VT) y AMD (AMD-V).

### **1.3 ASPECTOS FUNDAMENTALES PARA LA VIRTUALIZACIÓN**

La virtualización permite por medio de la utilización de un software poder crear múltiples máquinas virtuales, pudiendo dichas máquinas tener su propio sistema operativo independiente, ya que los recursos físicos son compartidos entre las máquinas creadas virtualmente sin que interfieran entre ellas.

Las máquinas virtuales se comportan igual que una máquina real ya que permiten albergar aplicaciones, servidores de archivos, servidores de bases de datos, servidores de correo electrónico e incluso pueden usarse como servidores de aplicaciones de alto rendimiento.

Un sin número de empresas deciden utilizar la virtualización en sus Centros de Datos, para poder centralizar sus servicios y ahorrar espacio físico al instalar múltiples máquinas virtuales en un único host físico, en otros casos las organizaciones utilizan la virtualización para aumentar la disponibilidad de sus servicios de red, ya sea como protección ante contingencias de fallos del hardware o desastres totales en todo el centro de datos, ya que las máquinas virtuales son fáciles de copiar, mover y restaurar, simplificando así las tareas de recuperación de los servicios ante contingencias.

Otras organizaciones recurren a la virtualización por la gran disminución de tiempo de implementación y operatividad de los nuevos servidores gracias a la facilidad de poder instalar y copiar las nuevas máquinas virtuales en cuestión de minutos.

Cualquiera que sea la razón para acudir a la virtualización hay que comprender que la virtualización no es un obstáculo para el rendimiento, sino que mejora las tareas de funcionalidad, mantenimiento, seguridad y escalabilidad del entorno de TI.

*“Al ofrecer un entorno con varias máquinas virtuales, este enfoque permite que varios sistemas operativos corran simultáneamente en una única máquina física. En lugar de utilizar varios servidores dedicados a funciones específicas que luego estarán subutilizados”, (Microsoft, 2012).*

#### **1.4 VENTAJAS DE LA VIRTUALIZACIÓN**

La virtualización de servidores, presenta las siguientes ventajas:

- Permite disminuir la subutilización de los recursos de computación, al poder consolidar a múltiples sistemas operativos en un único host físico.
- Disminuye considerablemente la utilización de espacio físico en los racks de los centro de datos.
- Mejora la agilidad en operaciones de mantenimiento.
- Reduce el consumo de energía.
- Es una tecnología amigable con el medio ambiente, al reducir la producción de calor, por ende es necesario menos equipos de refrigeración.
- Permite la restauración rápida de un servidor a un estado anterior tras haber sufrido un bloqueo o una falla inesperada.
- Se puede realizar una copia de seguridad de todo el Servidor Virtual.
- Las máquinas virtuales tienen una dependencia mínima del hardware físico por lo que brindan la disponibilidad de realizar la restauración y migración en diferentes hosts.
- Las máquinas virtuales permiten agregar hardware virtual en caliente, pudiendo aumentar las capacidades de nuestro servidor sin la necesidad de detener el servicio.
- Ahorro de costos de producción y operatividad.

## **1.5 CONCEPTOS BÁSICOS DE VIRTUALIZACIÓN**

A continuación se mencionarán algunos conceptos básicos que ayudarán a comprender de mejor manera el mundo de la virtualización de servidores.

### 1.5.1 MÁQUINA VIRTUAL

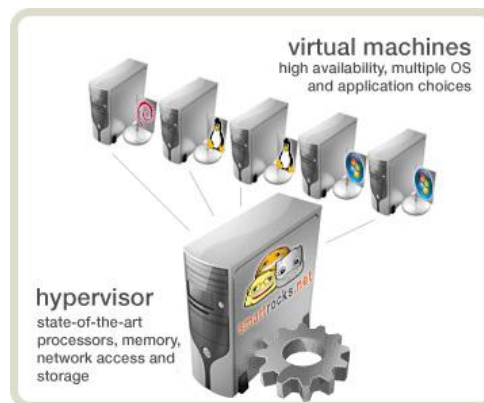
*“La máquina virtual simula un hardware suficiente para poder permitir a un sistema operativo invitado ejecutarse de forma aislada, pero a su vez utilizando los recursos de computación de la máquina anfitriona”* (Nazareno, 2011).

### 1.5.2 ANFITRIÓN (HOST)

El anfitrión es el Sistema Operativo, aquel que se encuentra administrando o controlando el servidor físico o Host.

### 1.5.3 INVITADO (GUEST)

El software Invitado es aquel o aquellos Sistemas Operativos que se encuentran corriendo bajo el sistema Operativo anfitrión (Hypervisor), el cual controla el hardware, y hace posible que coexistan múltiples sistemas operativos sin interferir entre ellos mismos tal como lo muestra la **Figura 2.2**.



**Figura 0-2** Unificación de servidores por medio de la virtualización

**Fuente.** (Nazareno, 2011)

#### 1.5.4 HIPERVISOR

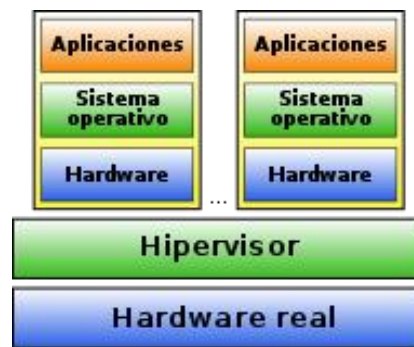
El Hipervisor es el encargado de la gestión y compartición de recursos reales de hardware para poder crear y administrar múltiples máquinas virtuales o hardware virtualizado, teniendo como resultado un sistema robusto y estable en el cual pueden consolidarse muchos sistemas operativos de manera independiente, y en caso de desastre o colapso de uno de los sistemas operativos el resto se mantiene trabajando ininterrumpidamente.

##### 1.5.4.1 FUNCIONES DEL HIPERVISOR

Es el software encargado de monitorear, gestionar y administrar las máquinas virtuales, su principal función es el control de las técnicas de virtualización para consolidar diferentes servidores con la robustez y estabilidad para que si un sistema falla, esto no afecte a los demás sistemas, logrando así una administración simplificada del hardware del Host. Brinda la interfaz para la manipulación del hardware real y garantiza la asignación de recursos para las máquinas virtuales y sistemas operativos alojados o invitados.

##### 1.5.4.2 HIPERVISOR TIPO 1 (BARE-METAL)

El hipervisor Tipo 1 es un Software que se instala y ejecuta directamente en un host físico sin que haya la necesidad de instalarlo sobre otro sistema, este se encarga de realizar las funciones de sistema operativo, además de la gestión de recursos y sistemas invitados, tal como lo muestra en la **Figura 2.3**. Ejemplos: Citrix (Xen Server), VMware (ESX/ESXi), Microsoft (Hyper-V).



*Figura 0-3. Virtualización Tipo 1*

Fuente. (Nazareno, 2011)

### 1.5.4.3 HIPERVISOR TIPO 2 (ALOJADO)

El hipervisor Tipo 2, funciona como una aplicación, ya que se instala sobre un sistema operativo ya existente tal como lo indica la **Figura 2.4**. Esta separación de funciones puede ser útil cuando el hardware subyacente no tiene soporte como un hipervisor del Tipo 1. Ejemplos: VMware (Workstation), Oracle (Virtual Box), los cuales se instalan sobre sistemas operativos Windows, Linux, MacOS.



*Figura 0-4. Virtualización Tipo 2*

Fuente. (Nazareno, 2011)

### 1.5.5 TIPOS DE VIRTUALIZACIÓN

La virtualización puede ser desarrollada básicamente de tres maneras:

- Virtualización de Hardware o Emulación.
- Paravirtualización.
- Virtualización Completa.

### 1.5.5.1 Virtualización de Hardware (Emulación)

Permite emular múltiples componentes de hardware real como la CPU, RAM y discos duros (véase en la **Figura 2.5**), para así poder compartir el hardware de manera virtual con varios sistemas operativos, pero resulta costosa y poco eficiente, ya que implica que cada instrucción que este aplicada en esta plataforma sea traducida al hardware real, por lo que será lenta en su ejecución.

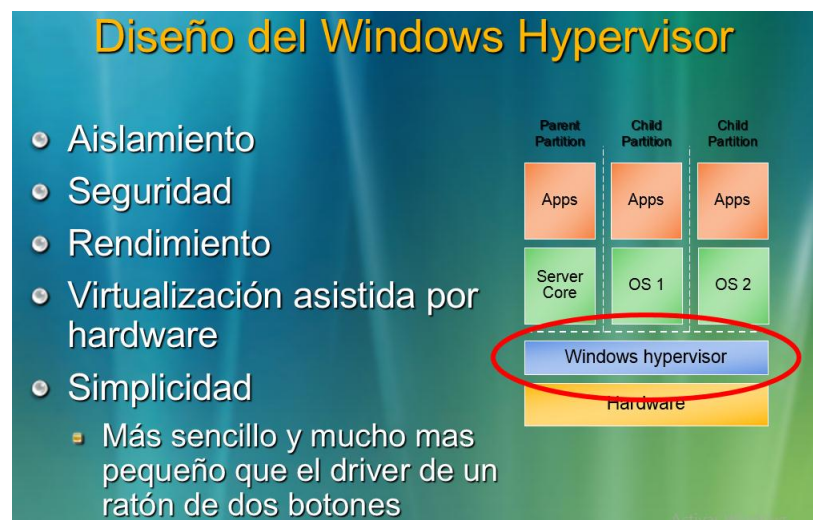


*Figura 0-5.* Virtualización de Hardware

**Fuente:** (David Cervigón Luna, 2005)

### 1.5.5.2 Paravirtualización

En este tipo de virtualización existe un sistema operativo denominado Hipervisor, el cual se encarga de administrar y monitorear las máquinas virtuales con sus respectivos sistemas operativos modificados que se ejecutan sobre dichas máquinas (véase en la **Figura 2.6**); de tal manera que resulta altamente eficiente, ya que existe un solo sistema que controla el hardware del host y a los sistemas operativos invitados (guests). Este tipo de virtualización está soportada por casi todos los procesadores actuales, las soluciones más comunes que utilizan esta tecnología de hipervisores son: Xen Server, KVM, VMware, Windows Hyper-V Server



**Figura 0-6.** Paravirtualización

**Fuente:** (David Cervigón Luna, 2005)

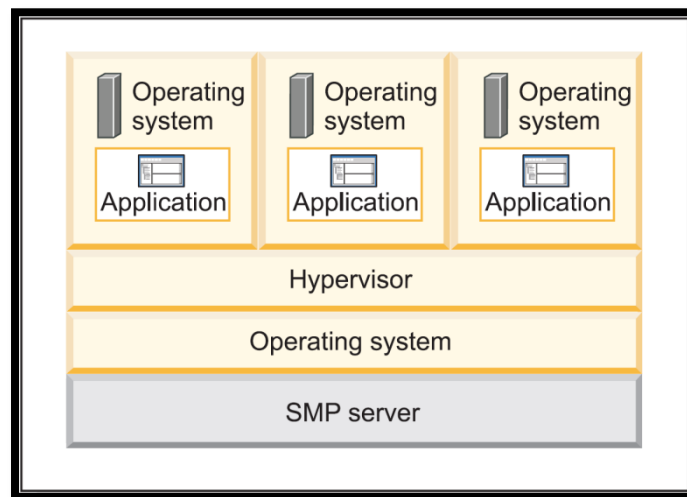
### 1.5.5.3 Virtualización Completa.

Posee similares características que la para virtualización, a excepción que permite ejecutar sistemas operativos invitados (guests), sin la necesidad de que estos sean modificados por un Hypervisor para poder compartir con ellos los recursos del hardware. Pero hay que tener en cuenta que no tiene el control de todo el host como



referencia su nombre, sino más bien controla los recursos más representativos del host (véase en la **Figura 2.7**).

Entre sus ventajas está que presenta una buena eficiencia en su ejecución y no existe la necesidad de modificar los sistemas Guests, pero en cuanto a sus desventajas con la emulación es que necesita de un hardware y sistema operativo con soporte de virtualización.



*Figura 0-7.* Virtualización completa

**Fuente:** (David Cervigón Luna, 2005)

## 1.6 HARDWARE PARA VIRTUALIZACIÓN

Desde que se crearon la arquitectura x86, grandes empresas empezaron a producir hardware con soporte de virtualización como son: Intel VT y AMD V. Con convenios con otros fabricantes de hardware como Toshiba, HP, IBM, han logrado introducir en el mercado múltiples gamas de ordenadores personales y servidores que poseen tarjetas de video, mainboards, memorias y CPUs, que incorporan técnicas de virtualización.

### 1.6.1 TECNOLOGÍA DE HARDWARE

La virtualización por hardware se ha utilizado desde los años 60, y en la actualidad se la ha retomado gracias a los avances desarrollados por fabricantes de hardware como son: Intel-VT. / AMD-V., los cuales mejoran y optimizan las técnicas de virtualización completa y para virtualización, las cuales son utilizadas por empresas que desarrollan software virtualizador.

El fabricante “Intel” posee la gama de procesadores Vpro, Xeon y Itanium 2, mientras que AMD V, tiene sus procesadores con socket AMD 2, de hasta 16 núcleos en su gama denominada AMD Opteron, los cuales llegan a prestar mejores funcionalidades que Intel VT, en rendimiento y optimización de los recursos de virtualización

*“La tecnología Intel VT, supone un apoyo para el software de virtualización, reduciendo su tamaño, coste y complejidad. Busca además reducir los costes de virtualización en caché, E/S y memoria”* (Intel Corporation, 2012).

### 1.6.2 VIRTUALIZACIÓN DEL CPU

*“Todo el software de máquina virtual se puede ejecutar sin que afecte al rendimiento o la compatibilidad, ya que se ejecuta de forma nativa en una CPU dedicada”*, (Intel Corporation, 2012).

### 1.6.3 VIRTUALIZACIÓN DE LA MEMORIA

*“Las funciones de virtualización de memoria permiten la abstracción y el aislamiento de memoria en máquinas virtuales. Estas características posibilitan la migración en vivo de las máquinas virtuales y añaden tolerancia a fallos”* (Intel Corporation, 2012).

#### **1.6.4 VIRTUALIZACIÓN DE DISPOSITIVOS E/S**

*“Las funciones de virtualización de E/S facilitan la descarga de procesos multi-núcleo en adaptadores de red, además de la asignación directa de máquinas virtuales en funciones virtuales, entre otras, E/S de disco” (Intel Corporation, 2012).*

#### **1.6.5 VIRTUALIZACIÓN DE GRÁFICOS**

*“La tecnología (Intel® GVT), de virtualización de gráficos permite que las máquinas virtuales controlen en su totalidad o en parte las asignaciones de unidades de procesos gráficos, además de motores aceleradores integrados en los productos que incluyen chips de Intel”, (Intel Corporation, 2012).*

### **1.7 SOFTWARE PARA VIRTUALIZACIÓN**

*“Existen tres opciones de software para virtualizar: XenServer, que permite la virtualización de servidores, aumenta la agilidad, flexibilidad y reduce costos. El segundo es el Hiper V, producto por excelencia de Microsoft, es costoso y normalmente las empresas se ahuyentan por su precio. El tercero Vmware, el fabricante con mayor experiencia en el mercado en soluciones de virtualización” (Galvis Ramirez & Cia S.A, 2014).*

### **1.8 TIPOS DE MAQUINAS VIRTUALES.**

Existen algunos tipos de máquinas virtuales, las cuales permiten ejecutar diferentes instancias de sistemas operativos e incluso ciertos tipos de máquinas vienen preinstalado un sistema operativo disminuyendo tiempos de instalación y configuración.

**De física a virtual.-** Es el tipo de máquina que nace a partir de una física, por ejemplo VMware Converter transforma y consolida servidores físicos en máquinas virtuales lo que hace más sencillo el paso a la virtualización.

**Diseñadas desde cero.-** Es la máquina virtual que nace con la asignación de una porción de memoria, Cpu, disco duro e interfaces de red. Estos servidores virtuales después son cargados con cualquier sistema operativo (Windows Server, Linux, Unix, etc).

**Virtual appliances.-** Son máquinas virtuales listas para funcionar, cuentan con una aplicación de software y sistema operativo preinstalado. Facilitan la adquisición e implementación de aplicaciones eliminando la instalación de sistemas operativos y aplicaciones de terceros.

## 1.9 BENEFICIOS DE LA VIRTUALIZACIÓN

La virtualización se ha convertido en una excelente herramienta de optimización de recursos de hardware dentro de un entorno de TI, ya que permite las siguientes prestaciones:

- Cambio en la administración de los recursos informáticos, permite dar un gran paso para migrar a la computación en la nube “Cloud Computing”.
- Consolidación, se logran ahorros gracias a la reducción de servidores físicos.
- Optimización de TI, se garantizan los niveles de servicio.
- Alta disponibilidad, se disminuye el tiempo fuera de servicio de infraestructura de TI.

- Seguridad, se respaldan las máquinas virtuales completas obteniendo mayor eficiencia a la hora de recuperar información.

### 1.10 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO RAID

Un Sistema RAID (Redundant Array of Independent Disks), es una tecnología que permite el almacenamiento de datos en discos duros con un nivel de tolerancia ante fallos, distribuyendo la información en los diferentes discos duros que conformen el array.

Existen algunos niveles o tipos de RAID, y en cada nivel se define la tolerancia ante fallos, el número mínimo de discos y el tipo de tecnología para distribuir los datos. Algunos tipos de array de alta tolerancia ante fallos utilizan una técnica llamada striping, que permite dividir los datos en diferentes bloques y almacenarlos en los discos que conforman el RAID. (Véase en la **Tabla 2-1**).

Los sistemas RAID, pueden ser internos instados en propio servidor por medio de una controladora RAID, y externos, instalado en un equipo externo STORAGE, están diseñados para soportar discos de tecnología IDE o SATA, SAS.

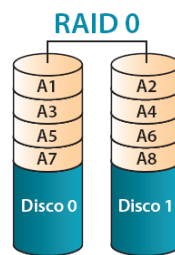
*Tabla 0-1.* Niveles de RAID

<b>RAID Level</b>	<b>Tolerancia a Fallos</b>	<b>Discos Necesarios</b>
RAID 0	No	2
RAID 1	Yes	2
RAID 0+1	Yes	2
RAID 5	Yes	3

**Fuente:** (D-Link, 2015)

Los tipos de RAID más comunes, están contemplados en niveles desde RAID 0 a RAID 5, pero también existen tipos de array híbridos que son la unión de dos Niveles de raid, a continuación se citan los Niveles de RAID más comunes y utilizados en producción.

**RAID 0** (array sin tolerancia a fallos).- Este tipo de array tiene el menor precio por Megabyte y ofrece un óptimo rendimiento en tareas de lectura/escritura, pero a cambio no ofrece ninguna tolerancia ante fallos. El número mínimo requerido es de 2 Discos, tal como se muestra en la **Figura 2.8**.

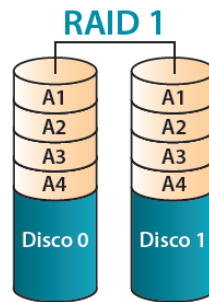


**Figura 0-8.** RAID 0 “sin tolerancia a fallos”

**Fuente:** (D-Link, 2015)

*“RAID 0 es la mejor opción cuando es primordial obtener un mayor rendimiento del almacenamiento, cuando el presupuesto es muy limitado y cuando una posible pérdida de los datos no supone mayor problema”* (Staimer, 2008).

**RAID 1** (array de Discos en Espejo).- Este tipo de array puede ser creado con un mínimo de 2 discos, (véase en la **Figura 2.9**), presenta un buen rendimiento en tareas de lectura/escritura, aunque resulte un poco caro, ya que solo se podrá usar el 50% de la capacidad total del RAID, debido a que se crea una copia (espejo) de los datos y se la distribuye en los otros discos que conforman el array.

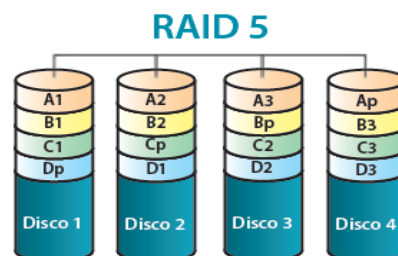


**Figura 0-9.** RAID 1 “array de Discos en Espejo”

**Fuente:** (D-Link, 2015)

“La desventaja de este tipo de RAID es que el costo de la unidad de almacenamiento por byte usable se multiplica por dos, puesto que se necesitan dos unidades para almacenar los mismos datos.” (Staimer, 2008).

**RAID 5** (array de Discos con Striping).- En este tipo de array es uno de los más utilizados en producción, utiliza la tecnología “striping” a nivel de bloques de datos, distribuyendo la información en todos los discos que conforman el RAID por lo que es considerado una de las mejores opciones en cuanto a la relación entre costos, rendimiento y tolerancia a fallos. Se necesita de mínimo de 3 discos para la implementación de este array, aunque lo más usual y recomendado es hacerlo con 5 discos (véase en la **Figura 2.10**).

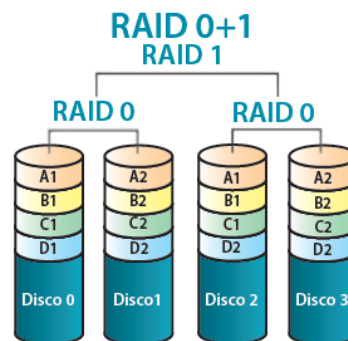


**Figura 0-10.** RAID 5 “Array de Discos con Striping”

**Fuente:** (D-Link, 2015)

“Las ventajas de utilizar una RAID 5 consisten en poder realizar operaciones de lectura y escritura de forma rápida y facilita una cantidad de almacenamiento usable superior al de la RAID 1 o 10 (dado que la redundancia acarrea una reducción del almacenamiento de, aproximadamente, el 20%, en vez del 50%)” (Staimer, 2008).

**RAID 0+1** (Espejo de RAID 0).- Existen controladoras que permiten combinar diferentes niveles de RAID, tal como este array donde primero se crea dos niveles básicos de RAID 0 y luego estos serán reflejados en otro RAID 1 para tener la funcionalidad de redundancia (espejo), tal como se muestra en la **Figura 2.11**. Una ventaja de este array híbrido es que si un disco falla, los datos pueden ser recuperados del otro nivel básico de RAID 0.



**Figura 0-11.** RAID 0+1 “Espejo de Raid 0”

**Fuente:** (D-Link, 2015)

**RAID 1+0.-** En este tipo de array híbrido, primero se crea un espejo con dos niveles básicos de RAID 1, luego estos se sumarán o serán parte de un RAID 0, (véase en la **Figura 2.12**).



“La ventaja de utilizar una RAID 10 es disponer de la redundancia de la RAID 1 y del nivel de rendimiento de la RAID 0. El rendimiento del sistema durante la reconstrucción de una unidad también es sensiblemente superior en comparación con los niveles RAID basados en paridad (es decir, la RAID 5)” (Staimer, 2008).

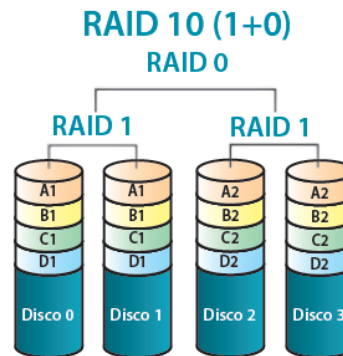
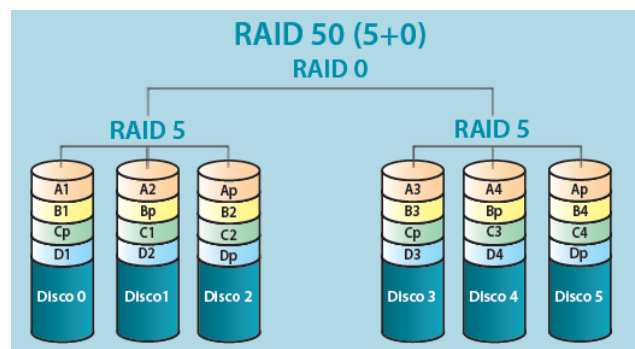


Figura 0-12. RAID 1+0 “Un RAID 0 de Espejos”

Fuente: (D-Link, 2015)

**RAID 50 (RAID 5+0).**- “La RAID 50 es la combinación de una RAID 0 y una RAID 5. Toma grupos RAID 5 y los distribuye como si fueran RAID 0, lo que aumenta el nivel de rendimiento. La ventaja de la RAID 50 es su mayor rendimiento en comparación con la RAID 5 estándar” (Staimer, 2008). (Véase en la **Figura 2.13**)



*Figura 0-13. RAID 5+0 “RAID con paridad distribuida”*

**Fuente:** (D-Link, 2015)

## **1.11 REDES DE ALMACENAMIENTO**

Pequeñas y medianas empresas (Pymes), cuentan con servidores que comparten gran cantidad de datos, los cuales son almacenados en sistemas RAIDs y equipos externos denominados “Storages” o “DataStores” los mismos que pueden ser interconectados a los servidores por medio de redes con tecnología NAS, o SAN.

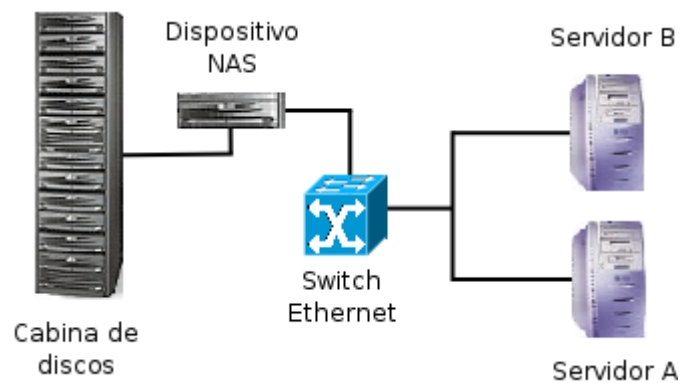
### **1.11.1 ALMACENAMIENTO COMPARTIDO EN RED (NAS).**

Un dispositivo con almacenamiento centralizado como un “Storage”, puede compartir datos e información con los demás equipos interconectados a la red LAN, por medio de la tecnología NAS, la cual utiliza el protocolo TCP/IP para transferencia de datos a alta velocidad dentro de una nube privada con un bajo costo de implementación.

*“El NAS es un sistema de discos que se conecta a la red como cualquier otro dispositivo y se le asigna una dirección IP como un miembro más de la red”* (Sebastián Suárez, 2015). (Véase en la **Figura 2.14**)

#### **Ventajas de Red NAS:**

- Fácil de operar e Implementar.
- Compartición de archivos a gran velocidad.
- Ideal para copias de seguridad por la red LAN.
- Permite Centralizar el almacenamiento.
- Escalabilidad a bajo costo.



**Figura 0-14.** Red de Almacenamiento NAS

**Fuente:** (Sebastián Suárez, 2015)

### 1.11.2 RED DE ÁREA DE ALMACENAMIENTO (SAN).

Una SAN, es una tecnología que permite el almacenamiento de información en la red y consta básicamente de los siguientes elementos:

- Elementos de almacenamiento Array.
- Una red de alta velocidad (Canal de Fibra o iSCSI).
- Un equipo de interconexión, switch, puente, etc.

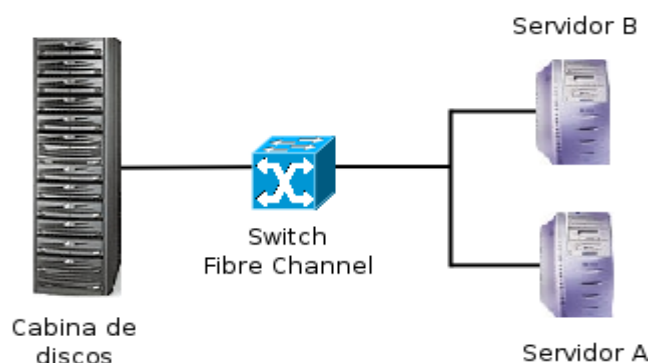
*“Una Red SAN es un sistema de discos que se conecta a los servidores mediante redes de altísima velocidad (generalmente fibre channel)”* (Sebastián Suárez, 2015).

(Véase en la **Figura 2.15**).

#### **Ventajas de una SAN:**

- Capacidad ilimitada para almacenamiento.
- Velocidades muy altas para transferencia de datos, por canal de fibra.
- Acceso simultáneo de dos o más servidores a los datos almacenados.
- Flexibilidad.

- Escalabilidad para redes LAN, WAN.



*Figura 0-15.* Red de Almacenamiento SAN

**Fuente:** (Sebastián Suárez, 2015)

### 1.11.3 DIFERENCIA ENTRE UNA RED SAN y NAS

La principal diferencia entre estas dos tecnologías de almacenamiento compartido, es que la Red SAN se conecta directamente a los servidores a través de una red de alta velocidad o canal de fibra óptica, mientras que la Red NAS se conecta como si fuera un equipo más dentro de una red LAN, y su desempeño dependerá de la velocidad de la misma. En la **Tabla 2.2**, se puede apreciar las principales características de estas dos tecnologías de almacenamiento.

*Tabla 0-2.* Diferencias entre Redes NAS y SAN

<b>Características</b>	<b>NAS</b>	<b>SAN</b>
<b>Tipo de datos</b>	Archivos compartidos	Datos a nivel de bloque, por ejemplo, bases de datos.
<b>Cableado utilizado</b>	Ethernet LAN	Fibre Channel dedicado
<b>Clientes principales</b>	Usuarios finales	Servidores de aplicaciones
<b>Acceso a disco</b>	A través del dispositivo NAS	Acceso directo

**Fuente:** (Sebastián Suárez, 2015)

#### 1.11.4 CLOUD COMPUTING

La tecnología cloud computing (Computación en la Nube), permite ofrecer servicios bajo demanda como servidores virtuales, almacenamiento en la nube, aplicaciones, bases de datos, etc. Todos estos servicios se encuentran en un Centro de Datos, centralizado con un entorno virtualizado el cual permitirá que los usuarios puedan acceder a ellos a través de la Internet.

*“Cloud Computing, hace que los recursos estén distribuidos por la nube y se asignen de forma dinámica en función de las peticiones de los usuarios. Una vez éstos dejan de ser utilizados se devuelven a la nube para ser asignados a nuevas peticiones”.* (D-Link, 2012).

#### **Ventajas del Cloud Computing**

- Servicios bajo demanda, con pagos mensuales por utilización.
- Bajo coste de implementación.
- Agilidad.
- Escalabilidad y Flexibilidad para un crecimiento controlado.
- Movilidad, acceso desde cualquier lugar mediante una conexión a Internet.

#### **1.12 ESTÁNDAR ISO/IEC/IEEE 29148**

Esta norma indica un procedimiento acerca de los requerimientos de ingeniería que deben cumplir sistemas, productos de software y aplicaciones en un respectivo escenario, además de proporcionar la orientación adecuada para la elección de la solución más óptima.

*“La especificación de requerimientos de software obliga a los involucrados en el desarrollo del software a considerar todos los requerimientos de forma rigurosa antes de iniciar el diseño y codificación del mismo, con la finalidad de evitar el rediseño y validando la estimación de tiempo y costo”.* (Aguilar, 2014).

En el diseño e implementación del proyecto, se hará énfasis en obtener requisitos de los interesados, tal como se expresa en la norma, además de identificar los actores individuales y sus respectivos requisitos para la solución de software.

## CAPITULO III

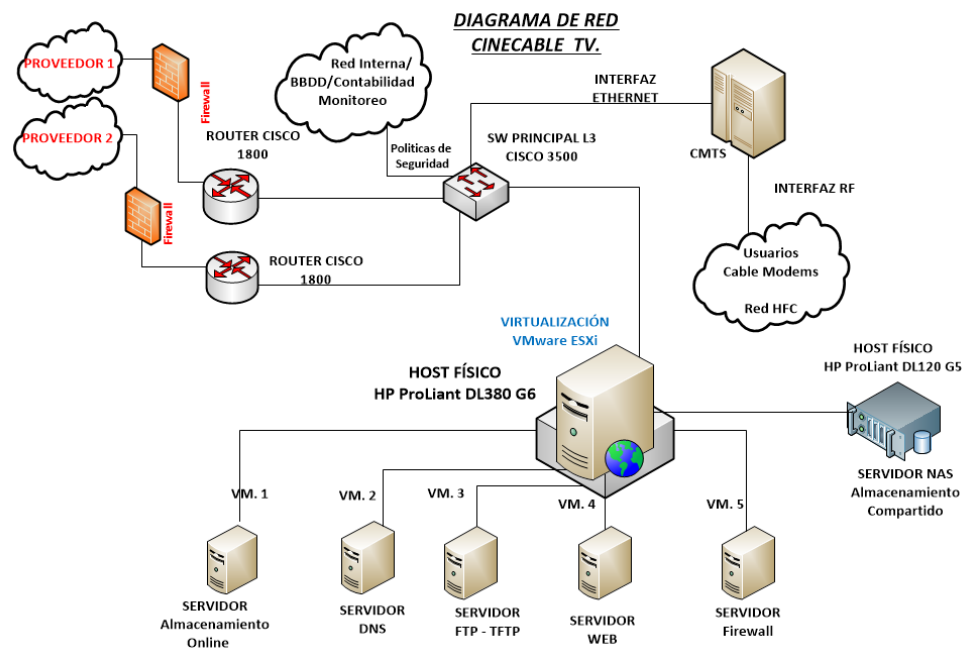
### DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Anteriormente se trató diferentes temáticas que son muy importantes, como el fundamento teórico que será la base para el desarrollo de este proyecto, mientras que en este capítulo se realizará un análisis del estado actual de la empresa, y se determinara las metodología y herramientas a utilizar para la implementación de los servidores virtuales, utilizando una solución de software virtualizador.

#### 1.13 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Cinecable Tv, al momento se encuentra en un periodo de crecimiento y mejoras de su infraestructura física de Red, por cuanto ha incrementando sus usuarios paulatinamente, esto implica la adquisición de nuevos equipos de hardware y software para la implementación de nuevos servicios.

Actualmente la empresa brinda a sus usuarios el servicio de doble play (televisión e Internet), su infraestructura de red usa la tecnología HFC (Hybrid Fibre Coaxial), que combina dos medios de transmisión que son fibra para extender la red y cable coaxial para las troncales y acometidas hasta el usuario final, la cabecera o lugar donde se encuentran los equipos de televisión y datos se denomina Head – End. Para las tareas de enrutamiento y transmisión de datos lo realiza un equipo denominado CMTS (Cable Modem Termination System), el cual se encarga de enviar y recibir las señales de RF (Radio Frecuencia) de los equipos instalados en los usuarios finales Cable modems, tal como se muestra en la **Figura 3.1**.



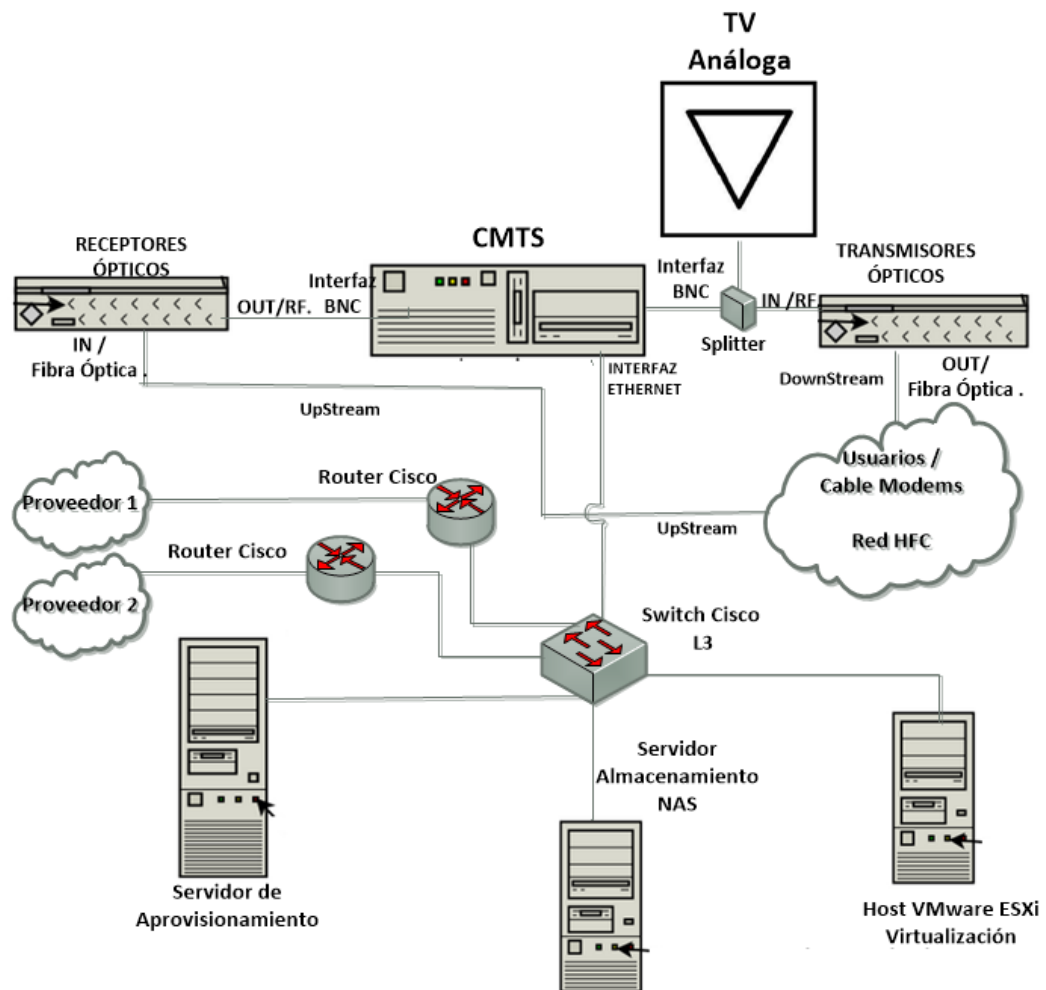
*Figura 0-1.* Diagrama de Red Cinecable Tv.

**Fuente.** (Cinecable, s.f.)

### 1.13.1 TOPOLOGÍA - FÍSICA

Cinecable Tv, cuenta con una infraestructura propia donde se encuentran los equipos de red y televisión denominado Head End, lugar desde donde se emite la señal doble play (Televisión e Internet) a todos sus usuarios. En la **Figura 3.2**, se puede apreciar de mejor manera la infraestructura física.





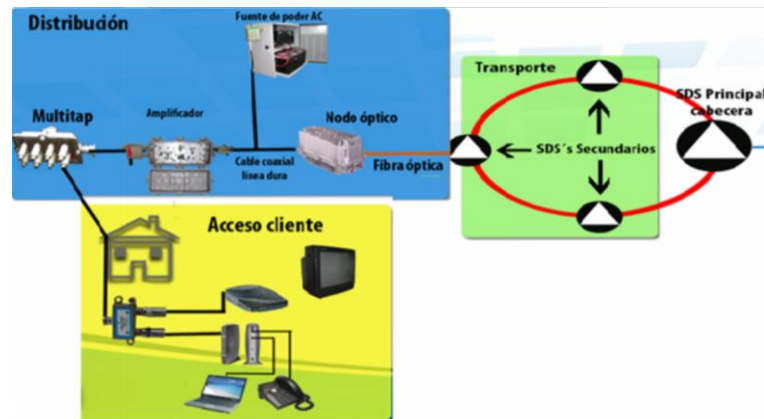
*Figura 0-2.* Topología Física Cinecable TV - Ibarra

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.13.1.1 Estructura de una red HFC

Una red HFC, básicamente está conformada por tres elementos como son: Red de fibra óptica, un nodo conversor de señales ópticas o RF y una red de cable coaxial, (véase en la **Figura 3.3**).

- **Red de fibra óptica:** Es la red principal destinada para la distribución, inicia desde el Head End o cabecera hasta los nodos ópticos.
- **El Nodo Óptico:** Este equipo está destinado para realizar la conversión de señales ópticas a RF, y por lo general se ubica en la red externa a pocas cuadras del usuario.
- **Red Coaxial:** Esta es la red secundaria de distribución la cual inicia en los nodos ópticos y llega hasta la última milla o usuario final.



*Figura 0-3.* Estructura de la red HFC.

*Fuente:* (Cine Cable Tv., s.f.)

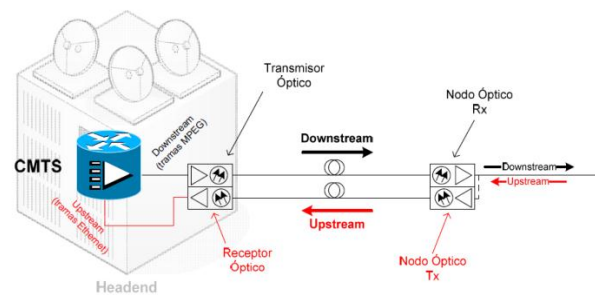
### 1.13.2 INVENTARIO DE EQUIPOS.

A continuación se mencionarán los principales equipos que conforman la red HFC, para la transmisión de los servicios doble play (Televisión e Internet), por parte de la empresa Cinecable TV.

#### 1.13.2.1 CMTS.

CMTS (Cable Modem Termination System), es el principal equipo de la red HFC, ya que se encarga de tareas de enrutamiento, control y monitoreo de los equipos

terminales para los abonados “Cable Módems”, este equipo posee interfaces de RF (Radio frecuencia) para la transmisión de bajada y subida (Downstream / Upstream) de las señales RF hacia y desde el cable modem. Para la salida al Internet posee interfaces Ethernet que le permite actuar como un enrutador y así comunicarse utilizando protocolos de internet TCP/IP, con un software denominado aprovisionamiento “IPS”, el cual permite realizar el enrutamiento y control de los Cable módems, (véase en la **Figura 3-4**).



**Figura 0-4.** Equipo CMTS.

**Fuente:** (Cine Cable Tv., s.f.)

### 1.13.2.2 Cable Modem.

Un cable modem es un equipo destinado para el usuario de última milla, el cual se comunica con el CMTS, cuando logra conectarse dentro de la red HFC se lo denomina como CPE (Customer Premises Equipment) ya que por medio del mismo el usuario estará conectado a internet.

### 1.13.2.3 TRANSMISOR ÓPTICO.

Este equipo tiene como finalidad modular las señales de RF (Radio Frecuencia) a señales Ópticas para que estas sean transmitidas a largas distancias por fibra óptica.

En su chasis cuenta con interfaces BNC de entrada (In) para el cable coaxial y a su salida (Out) interfaces SC/APC para generar señales óptica en ventanas de 1330 o 1550 nm.



**Figura 0-5.** Transmisor Óptico RF/ FO

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

#### 1.13.2.4 RECEPTOR ÓPTICO

Este equipo realiza el proceso contrario de un trasmisor óptico, es decir en su entrada recibe las señales ópticas de 1310/1510 nm y las modula a señales de RF a su salida.



**Figura 0-6.** Receptor Óptico FO/RF

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

#### 1.13.2.5 ROUTER CISCO 1800 SERIES

Para comunicarse con el proveedor de Internet, la empresa posee el router CISCO 1800, con el cual realiza las tareas de enrutamiento de los paquetes de Internet.



*Figura 0-7.* Router CISCO 1800.

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

#### **1.13.2.6 SWITCH CISCO CATALYST 3500**

Todos los equipos de red que se encuentran en el Head End terminan conectándose al Switch CISCO 3500. Este equipo de red trabaja en capa 3, permitiendo el enrutamiento de las diferentes VLANs, además posee configuraciones de segmentación para brindar mayor seguridad en la red de datos, (Véase en la **Figura 3.8**).



*Figura 0-8.* Switch L3 CISCO CATALYST 3500.

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

#### **1.13.2.7 SERVIDOR DE APROVISIONAMIENTO DE CABLE MODEMS.**

Este servidor contiene un sistema que permite registrar a todos los cable módems pertenecientes a la red HFC por medio de su distintivo único denominado HFC-MAC, su principal función es asignar una dirección IP, y parámetros de configuración de frecuencia, enrutamiento por medio de un archivo de configuración denominado “SysConfg” a el Cable módem, el cual negocia la conexión a la red HFC.

### 1.13.2.8 SERVIDOR PARA VIRTUALIZACIÓN.

La empresa cuenta con un servidor tipo RACK de marca HP, modelo DL380 Gen 6, en la **Tabla 3-1** se detallara sus características principales.

*Tabla 0-1 (Características del Servidor)*

<b>SERVIDOR HP DL380 Gen6</b>	
<b>Procesador</b>	Intel Xeon (Ocho Core)
<b>Memoria Cache</b>	10 MB de 2.4 Ghz (L3 Cache)
<b>Memoria Ram</b>	32 GB (max 384 GB) 2133 Mhz DDR3
<b>Ranuras de memoria</b>	24 x DIMM
<b>Puerto video VGA</b>	Integrado
<b>Chipset</b>	Intel C610
<b>Puertos USB</b>	5 x USB 3.0
<b>Ranura PCI Express</b>	1x PCI Express 3.0
<b>Almacenamiento</b>	5 x HP 900 GB SAS
<b>Tartjeta de Red</b>	4 puertos Ethernet 10/100/1000 Mbps

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015).



*Figura 0-9.* Servidor HP DL380 G6

**Fuente:** (MR CONSULTING AND INFOSOLUTIONS CÍA LTDA., 2015)

La configuración y generalidades del servidor HP DL380 G6 se encuentran en el **ANEXO A**, mientras que la creación del sistema de redundancia de discos “RAID” de este mismo servidor puede verse en el **ANEXO B**.

### 1.14 REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE UTILIZANDO EL ESTÁNDAR ISO/IEC/IEEE 29148.

Entre los estándares disponibles para especificación de requerimientos de ingeniería para software, está la norma ISO/IEC/IEEE 29148, la cual es un

documento que indica un modelo o proceso de cómo elegir un software que más se ajuste a las necesidades de los involucrados, en este caso la empresa Cine Cable TV. Esta norma explica puntos clave y específicos sobre un software, el cual debe cumplir los requerimientos establecidos directamente por la empresa.

A continuación se realizara un análisis de las principales soluciones de software virtualizador utilizando la norma ISO/IEC/IEEE 29148 para llegar a un consenso de cual se ajusta de mejor manera a los requerimientos del principal involucrado que es la empresa Cine Cable TV.

#### **1.14.1 ANÁLISIS DE SOFTWARE PARA VIRTUALIZACIÓN.**

A continuación se mencionarán las principales distribuciones de software virtualizador entre las cuales se destacan sus características de instalación, interfaz de usuario, soporte y robustez de la solución. Con ayuda de la norma ISO/IEC/IEEE 29148 se llegara a un consenso de qué solución se ajusta de mejor manera a los requerimientos del principal involucrado que es la empresa Cine Cable TV.

##### **1.14.1.1 VMWARE ESXi**

VMware es la empresa líder en software de virtualización, por cuanto posee una gran gama de productos que se ajustan a las necesidades de pequeñas, medianas y grandes empresas que requieran una plataforma virtual en sus centros de datos para tener escalabilidad y eficiencia en el manejo de sus recursos de computación.

Una de las principales ventajas de VMware, es que brinda un alto nivel de confianza en la virtualización de aplicaciones o servidores a nivel de empresas, ya que ofrece múltiples servicios para suscripción a entrenamientos, capacitaciones,

certificaciones y soporte en varios idiomas, de tal manera que los clientes de VMware tienen la garantía y sustento técnico de una red intensa de profesionales certificados, para empezar la implementación y puesta en marcha de la virtualización. Entre sus características innovadoras están:

- vSphere Web Client.
- vSphere vMotion.
- VMware vSphere Fault Tolerance Enhancements.
- vSphere High Availability Enhancements.
- VMware vSphere Replication Enhancements

*“VMware vSphere permite a los usuarios virtualizar y escalar aplicaciones vertical y horizontalmente con confianza, redefinir la disponibilidad y simplificar el centro de datos virtual”.* (VMware Latinoamérica, 2015).

#### **1.14.1.2 CITRIX (XEN SERVER)**

Citrix es una empresa que ofrece productos de software para virtualización, entre las cuales destaca Xen Server el cual posee un hypervisor diseñado bajo software libre que permite crear máquinas virtuales compatibles con la arquitectura de hardware x86 y sistemas operativos Windows, Linux, Mac OS; además puede ejecutar una técnica llamada para virtualización, la cual es utilizada para obtener un buen rendimiento con relación a la virtualización tradicional o emulación, permitiendo modificar a los sistemas operativos, para que se adapten al API de Xen y así proporcionar un aislamiento seguro para el control de los recursos.



*“XenServer es una plataforma líder para administración de hypervisor y virtualización de servidores, que permite a TI consolidar y contener un número significativo de servidores de centros de datos, lo que permite una mayor utilización de los recursos de hardware existentes”.* (Citrix Systems, 2015)

Entre sus principales características esta la virtualización optimizada en la nube de escritorios y aplicaciones (XenDesktop, XenApp), que permiten a empresas ahorrar costos en hardware de almacenamiento y procesamiento, todo esto con un alto rendimiento, ya que incluye una vGPU con NVIDIA para permitir virtualizar aplicaciones en 3D con el software Citrix XenDesktop.

#### **1.14.1.3 Microsoft (Hyper V)**

Microsoft Hyper V, es un software de virtualización que tiene un Hipervisor compatible con arquitecturas de hardware x86-64, las misma que cuentan con procesadores que incluyen técnicas de virtualización asistida por hardware, como (AMD-V, Intel VT) y puede soportar sistemas operativos invitados basados en 32-bits y 64-bits. Este software en su instalación incluye Windows Server 2008 R2, el cual desempeña las funciones de servidor, por cuanto puede albergar múltiples sistemas operativos y adminístralos de tal manera que compartan los recursos de computación de un mismo host sin que interfieran entre sí mismos.

Su instalación es muy sencilla y posee una interfaz gráfica muy intuitiva y amigable con el usuario, pero a la vez muy completa, ya que incluye las ventajas de Windows Server 2008 R2 y tiene la posibilidad de acceso remoto por medio de software cliente Hyper-V Manager.

*“Hyper-V, junto con soluciones de gestión de sistemas como Microsoft System Center, puede ayudarle a materializar el objetivo de los centros de datos dinámicos de proporcionar sistemas dinámicos auto gestionados y agilidad operativa”.*  
(FUJITSU, 2015)

#### **1.14.1.4 KVM**

KVM (Kernel-based Virtual Machine), es un software de virtualización que está diseñado en su totalidad en código libre GNU/Linux, es compatible con arquitectura de hardware x86-64 que tengan procesadores que soporten técnicas de virtualización por hardware “AMD-V, Intel VT”. Esta solución fue creada y soportada por Qumranet quien realizó una variante del software QEMU para utilizarlo como Hipervisor y poder emular un sistema operativo huésped sobre otro sistema operativo anfitrión. KVM puede crear máquinas virtuales y ejecutar varios sistemas operativos en un mismo host o servidor físico, lo que permite ahorrar costos y disminuir tiempos de implementación, pudiendo cada máquina ser independiente cuando requiere un recurso de hardware del mismo host.

#### **1.14.2 PARÁMETROS DE SELECCIÓN DEL SOFTWARE VIRTUALIZADOR**

Para la implementación de la plataforma de virtualización en la empresa Cine Cable TV, se establecieron en conjunto con la persona encargada del departamento de Gestión de Datos de la empresa, ciertos parámetros que ayudarán a realizar una comparación de las soluciones de virtualización anteriormente mencionadas; en base a los resultados se elegirá el software que más se ajuste a los requerimientos de Cine Cable Tv.

### 1.14.2.1 DEFINICIÓN DE PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Los parámetros de evaluación del software virtualizador fueron sugeridos técnicamente por el tesista y supervisados por el encargado del Departamento de Gestión de Datos de Cinecable TV, tomando en cuenta los requerimientos específicos de la empresa. A continuación se mencionarán los parámetros escogidos para la elección del software virtualizador:

- **Control de Usuarios**, hace posible administrar el software desde distintos niveles o jerarquías, para la gestión y administración del software.
- **Licenciamiento**, para poder contar con el uso legal del software de manera legítima e ilimitada.
- **Robustez** del software para que la solución se ajuste a las necesidades de la empresa, tenga un buen performance y brinde escalabilidad, estabilidad y seguridad para la puesta en marcha del proyecto.
- **Compatibilidad**, que ayuda a la hora de la implementación a ser independiente de las diferentes marcas y plataformas de hardware.
- **Escalabilidad** para que la empresa pueda realizar cambios y se prevea un crecimiento controlado a futuro, de tal manera que la infraestructura de software y hardware cumpla a satisfacción un ciclo de vida útil.
- **Soporte Técnico**, facilitará la pronta solución de problemas y mantenimiento preventivo y correctivo del software por parte de personal calificado. Además de contar con accesos autorizados para realizar actualizaciones (upgrades – updates) para mantener el software funcionando en óptimas condiciones durante su periodo de producción y ejecución.

### 1.14.3 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Para saber cuál es la mejor opción de software virtualizador se ha establecido parámetros que permiten evaluar de forma cualitativa y cuantitativa todas las soluciones de software virtualizador pre escogidas, para así llegar a un consenso de qué software se utilizará para la implementación de la plataforma virtual.

En la **Tabla 3-2**, se puede observar los valores y porcentajes para la puntuación.

*Tabla 0-2* Ponderación para Software Virtualizador.

Calificación Cualitativa		Puntaje	Porcentaje %
Nada Satisfactorio	Pésimo	0	<20
Poco Satisfactorio	Regular	1	>=20 y <40
Limitado	Bueno	2	>=40 y <60
Medio Satisfactorio	Muy Bueno	3	>= 60 y <80
Muy Satisfactorio	Excelente	4	>=80 y <=100

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

#### 1.14.3.1 Evaluación de parámetro de Control de Usuarios

En la **Tabla 3-3**, se citan algunos parámetros que permitan evidenciar que tan fácil o difícil resulta la creación y gestión de usuarios para el control de la plataforma virtual.

**Tabla 0-3.** Puntuación del Indicador Control de Usuarios

Ítem	VMware (vSphere)	Citrix (Xen)	Microsoft (Hyper V)	KVM
Facilidad de Creación de Usuarios	4	4	3	4
Gestión y Control de Usuarios	4	3	3	4
Accesos por (Consola, Web)	4	4	4	3
Total	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>11</b>

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### Justificación

En VMware ESXi la creación de cuentas de usuarios resulta sumamente fácil, y la gestión de la plataforma virtual se la puede realizar de dos maneras: por medio de acceso de consola conectándose directamente al servidor o remotamente conectándose por medio de una aplicación Cliente – Servidor denominada “vSphere Cliente”.

#### 1.14.3.2 Evaluación de parámetro de Licenciamiento

En la **Tabla 3-4**, se pueden observar las diferentes opciones de licenciamiento para el software virtualizador.

**Tabla 0-4.** Puntuación del Indicador Licenciamiento

Ítem	VMware (vSphere)	Citrix (Xen)	Microsoft (Hyper V)	KVM
Licenciamiento para uso ilimitado	4	4	3	4
Licenciamiento por Módulos.	4	4	3	2
Licenciamiento incluido soporte	4	3	4	1
Licenciamiento Gratuito	3	2	1	4
Total	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### Justificación.

El licenciamiento si bien es cierto implica costos adicionales, pero a cambio brinda la seguridad, funcionalidad y robustez en el software, parámetros esenciales para entornos de producción.

#### 1.14.3.3 Evaluación de parámetro Robustez

En la **Tabla 3-5**, se realiza una comparativa acerca de ciertos parámetros considerados importantes para la implementación de la plataforma virtual.

*Tabla 0-5. Puntuación del Parámetro Robustez*

Ítem	VMware (vSphere)	Citrix (Xen)	Microsoft (Hyper V)	KVM
Interfaz Gráfica - Consola	4	4	4	4
Updates online.	4	3	3	2
Seguridad	3	3	2	3
Disponibilidad	4	3	2	3
Flexibilidad	3	3	2	3
Soporte y Ayuda de Fabrica	4	3	3	2
Total	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>17</b>

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### Justificación.

El software entre más robusto o completo sea, ofrece mejores cualidades, las cuales serán de gran utilidad si se desea aprovechar al máximo los recursos de computación dentro de un centro de datos.

#### 1.14.3.4 Evaluación de parámetro Compatibilidad.

En la **Tabla 3-6** se hace una comparativa en cuanto a parámetros de compatibilidad de hardware y software necesarios en la implementación de la solución.

*Tabla 0-6.* Puntaje del parámetro Compatibilidad.

Ítem	VMware (vSphere)	Citrix (Xen)	Microsoft (Hyper V)	KVM
Hardware de Virtualización (Intel VT, AMD Virtualization).	4	4	4	4
Soporta arreglos de disco (RAID).	4	4	4	4
Almacenamiento NAS/SAN.	4	3	3	3
S.O. (Windows, Linux, MacOS).	4	3	2	2
Cloud Computing.	4	4	4	3
Compatible con Hosts (HP, IBM, Hitachi).	4	4	3	3
Total	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>19</b>

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

#### **Justificación.**

VMware por ser una solución muy madura con mucho tiempo en el mercado, ha creado sociedades con grandes empresas fabricantes de hardware, por lo que es compatible con la mayoría de hardware y se puede encontrar para todo tipo de servidores.

### 1.14.3.5 Evaluación de parámetro Escalabilidad.

En la **Tabla 3-7** se compara los niveles de escalabilidad para el tiempo de vida útil del software virtualizador, para que no exista problema alguno cuando se desee incrementar máquinas virtuales, hardware o sistemas operativos.

*Tabla 0-7.* Puntuación del parámetro Escalabilidad.

Ítem	VMware (vSphere)	Citrix (Xen)	Microsoft (Hyper V)	KVM
Multiplataforma.	4	4	3	4
Integración de Hardware.	3	3	3	4
Integración de Software.	4	3	3	3
Total	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>11</b>

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### Justificación.

VMware, es la solución que se ajusta plenamente a los requerimientos de la empresa que son tener un crecimiento controlado, flexible y que se ajuste a la mayoría de sistemas operativos para servidores.

### 1.14.3.6 Evaluación de parámetro Soporte Técnico.

En la **Tabla 3-8**, se compara la ayuda o soporte técnico que se tiene al adquirir e instalar la solución de software virtualizador.



**Tabla 0-8.** Puntaje del parámetro Soporte Técnico.

Ítem	VMware (vSphere)	Citrix (Xen)	Microsoft (Hyper V)	KVM
Soporte Técnico Online	4	3	3	2
Manuales / Documentación de Fábrica	4	4	4	2
Foros y ayuda inmediata por personal certificado.	4	4	4	3
Total	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>7</b>

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### **Justificación.**

El soporte, sin duda es un parámetro donde más énfasis pone la empresa, ya que al tener una solución que asegure el buen funcionamiento, actualizaciones y soporte técnico inmediato y garantizado, permite que la empresa se sienta segura y conforme con el producto. VMware proporciona todas estas características, por lo que Cinecable Tv, la considera una de las mejores opciones de software virtualizador para un entorno de producción.

#### **1.14.4 PROCESO DE CALIFICACIÓN TOTAL**

Para reconocer la mejor solución, se realizará una sumatoria de cada uno de los parámetros de evaluación y se determinará qué software es el que mejor se acopla a las necesidades de la empresa. Para el procedimiento del cálculo se tomará en cuenta los factores: Puntuación del Parámetro, Ponderación, Valor Máximo, Subtotal.

**Puntuación de Parámetro:** Es el valor o puntaje alcanzado en cada parámetro a evaluarse.

**Ponderación:** Es un porcentaje que se le ha asignado a cada parámetro según su relevancia e importancia tal como se muestra a continuación de la **Tabla 3-9**:

*Tabla 0-9.* Porcentajes de Ponderación de los parámetros de evaluación.

<b>Parámetro</b>	<b>Ponderación %</b>
Control de Usuarios	10 %
Licenciamiento	15 %
Robustez	20 %
Compatibilidad	15 %
Escalabilidad	20 %
Soporte técnico	20 %
<b>TOTAL:</b>	<b>100 %</b>

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

**Máximo Valor:** Este valor correspondiente a un puntaje excelente, que en este caso se le asignado el valor de **4** rango ( $\geq 80$  y  $\leq 100$ ), multiplicado por el **número de ítems** que se evalúa en cada parámetro (Control de usuarios, Licenciamiento, Robustez, Compatibilidad, Escalabilidad, Soporte Técnico). Ejemplo si el parámetro control de usuarios tiene 3 ítems a evaluarse, su valor máximo será 4 multiplicado por 3.

**Subtotal:** Es el resultado de aplicar una regla de tres entre los factores: Puntuación del Parámetro, Ponderación, Valor Máximo.

$$Subtotal = \frac{Puntuación\ del\ parametro\ x\ Ponderación}{Máximo\ Valor}$$

**Ecuación 0-1.** Fórmula para evaluación del software

#### 1.14.4.1 PARÁMETRO CONTROL DE USUARIOS.

A continuación, en la Tabla 3-10, se puede evidenciar los resultados en porcentajes totales en cuanto a la evaluación del parámetro Control de usuarios, para todas las soluciones de software virtualizador.

*Tabla 0-10.* Porcentaje del parámetro Control de Usuarios

<b>Software Virtualizador</b>	<b>Puntuación del Parámetro</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Máximo Valor</b>	<b>Subtotal %</b>
<b>VMware vSphere</b>	12	10 %	12	10.00 %
<b>Citrix – Xen</b>	11	10 %	12	9.16 %
<b>Microsoft Hyper V</b>	10	10 %	12	8.33 %
<b>KVM</b>	11	10 %	12	9.16 %

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

#### 1.14.4.2 PARÁMETRO LICENCIAMIENTO

A continuación, en la Tabla 3-11, se puede evidenciar los resultados en porcentajes totales en cuanto a la evaluación del parámetro Licenciamiento, para todas las soluciones de software virtualizador.

*Tabla 0-11.* Porcentaje del parámetro Licenciamiento.

<b>Software Virtualizador</b>	<b>Puntuación del Parámetro</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Máximo Valor</b>	<b>Subtotal %</b>
<b>VMware vSphere</b>	15	15 %	16	14.06 %
<b>Citrix – Xen</b>	13	15 %	16	12.19 %
<b>Microsoft Hyper V</b>	11	15 %	16	10.31 %
<b>KVM</b>	11	15 %	16	10.31 %

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.14.4.3 PARÁMETRO ROBUSTEZ

A continuación, en la Tabla 3-12, se puede evidenciar los resultados en porcentajes totales en cuanto a la evaluación del parámetro Robustez, para todas las soluciones de software virtualizador.

*Tabla 0-12.* Porcentaje del Parámetro Robustez

<b>Software Virtualizador</b>	<b>Puntuación del Parámetro</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Máximo Valor</b>	<b>Subtotal %</b>
<b>VMware vSphere</b>	22	20 %	24	18.33 %
<b>Citrix – Xen</b>	19	20 %	24	15.83 %
<b>Microsoft Hyper V</b>	16	20 %	24	13.33 %
<b>KVM</b>	17	20 %	24	14.16 %

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.14.4.4 PARÁMETRO COMPATIBILIDAD

A continuación, en la Tabla 3-13, se puede evidenciar los resultados en porcentajes totales en cuanto a la evaluación del parámetro Compatibilidad, para todas las soluciones de software virtualizador.

*Tabla 0-13.* Porcentaje del parámetro Compatibilidad.

<b>Software Virtualizador</b>	<b>Puntuación del Parámetro</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Máximo Valor</b>	<b>Subtotal %</b>
<b>VMware vSphere</b>	24	15 %	24	15.00 %
<b>Citrix – Xen</b>	22	15 %	24	13.75 %
<b>Microsoft Hyper V</b>	20	15 %	24	12.50 %
<b>KVM</b>	19	15 %	24	11.88 %

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

#### 1.14.4.5 PARÁMETRO ESCALABILIDAD.

A continuación, en la Tabla 3-14, se puede evidenciar los resultados en porcentajes totales en cuanto a la evaluación del parámetro Escalabilidad, para todas las soluciones de software virtualizador.

*Tabla 0-14.* Porcentaje del parámetro Escalabilidad.

<b>Software Virtualizador</b>	<b>Puntuación del Parámetro</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Máximo Valor</b>	<b>Subtotal %</b>
<b>VMware vSphere</b>	11	20 %	12	18.33 %
<b>Citrix – Xen</b>	10	20 %	12	16.66 %
<b>Microsoft Hyper V</b>	9	20 %	12	15.00 %
<b>KVM</b>	11	20 %	12	18.33 %

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

#### 1.14.4.6 PARÁMETRO SOPORTE TÉCNICO.

A continuación, en la Tabla 3-15, se puede evidenciar los resultados en porcentajes totales en cuanto a la evaluación del parámetro Soporte técnico, para todas las soluciones de software virtualizador.

*Tabla 0-15.* Porcentaje del parámetro Soporte Técnico.

<b>Software Virtualizador</b>	<b>Puntuación del Parámetro</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Máximo Valor</b>	<b>Subtotal %</b>
<b>VMware vSphere</b>	12	20 %	12	20.00 %
<b>Citrix – Xen</b>	11	20 %	12	18.33 %
<b>Microsoft Hyper V</b>	11	20 %	12	18.33 %
<b>KVM</b>	7	20 %	12	11.67 %

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.14.5 SUMATORIA TOTAL DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

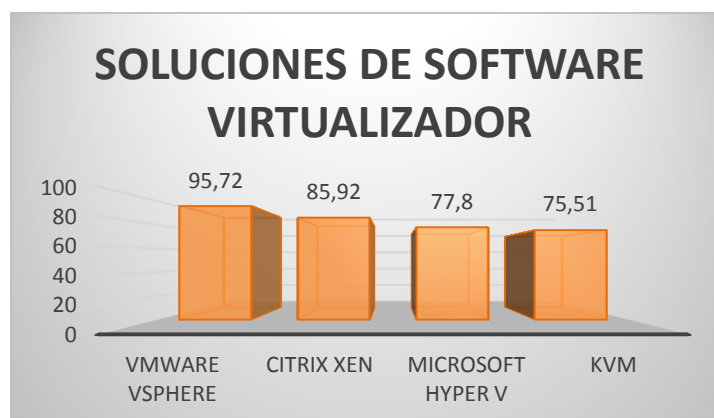
A continuación, se muestra la **Tabla 3-16**, misma que contiene la sumatoria total en porcentaje, para cada uno de los parámetros de evaluación, para todas las soluciones de software virtualizador.

*Tabla 0-16.* Sumatoria total de los Parámetros de Evaluación.

<b>Parámetros</b>	<b>VMware vSphere</b>	<b>Citrix Xen</b>	<b>Microsoft Hyper V</b>	<b>KVM</b>
<b>Control de Usuarios</b>	10.00 %	9.16 %	8.33 %	9.16 %
<b>Licenciamiento</b>	14.06 %	12.19 %	10.31 %	10.31 %
<b>Robustez</b>	18.33 %	15.83 %	13.33 %	14.16 %
<b>Compatibilidad</b>	15.00 %	13.75 %	12.50 %	11.88 %
<b>Escalabilidad</b>	18.33 %	16.66 %	15.00 %	18.33 %
<b>Soporte Técnico</b>	20.00 %	18.33 %	18.33 %	11.67 %
<b>TOTAL:</b>	<b>95.72 %</b>	<b>85.92 %</b>	<b>77.80 %</b>	<b>75.51 %</b>

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

Para tener una mejor visión de los resultados obtenidos, se puede observar la **Figura 3-10**, donde se representa el resultado del porcentaje total de cada parámetro evaluado, para cada una de las soluciones de software virtualizador.



*Figura 0-10.* Ponderación Total de Soluciones de Software Virtualizador.

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

#### 1.14.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Por medio del análisis comparativo de las distintas soluciones de Software Virtualizador, se tiene como resultado que VMware es la mejor opción, ya que se adapta a los requerimientos de Cinecable TV, permitiendo que la empresa tenga estabilidad, escalabilidad, ahorro en costos, soporte y ayuda técnica al momento de implementar la plataforma virtual.

Este análisis permite evidenciar que VMware vSphere es un software altamente robusto y confiable, ya que se encuentra mucho tiempo en el mercado y se ha ganado un gran prestigio, además cuenta con convenios con grandes empresas de hardware como HP, IBM, Cisco, etc.; por lo que es altamente adaptable y compatible con varios fabricantes de hardware para servidores. Al ser licenciado cuenta con soporte técnico oportuno de fábrica que brindan la ayuda necesaria al momento de la instalación, actualización, puesta en marcha, mantenimiento y prevención ante posibles desastres, además de constantes foros y charlas sobre virtualización con documentación y herramientas de estudio.

Citrix Xen Server es una solución de virtualización robusta diseñada bajo código libre, sin embargo su licenciamiento y soporte no es del todo gratis al igual que Microsoft hyper-V, estas soluciones necesitan licencias adicionales de Windows Server 2008 y no cuentan con mucha documentación sobre actualizaciones, certificaciones e incluso ayuda técnica, por lo que dejan de ser atractivas para la empresa Cinecable TV.

KVM, es una herramienta diseñada en su totalidad sobre código libre, presenta buenas cualidades en su software para implementar servidores virtuales y su descarga e instalación es totalmente gratuita, por lo que es ideal para instituciones u organizaciones de carácter comunitario. Cuenta con soporte y ayuda desde la comunidad, no tiene licenciamiento pagado ni ayuda online constante e inmediata por lo que no es una solución factible para Cinecable TV.

### **1.15 SOFTWARE VIRTUALIZADOR A IMPLEMENTARSE**

VMware, es una corporación que se dedica la virtualización de ordenadores compatibles con la arquitectura x86, entre sus ventajas está que reduce el costo de implementación, disminuye el tiempo de inactividad o fuera de servicio por mantenimiento y ayudan a mejorar la eficiencia energética. Entre sus principales productos incluyen software para Virtualización en el Centro de Datos denominado “vSphere” y una serie de gama baja para virtualización de equipos de escritorio “workstation”.

#### **1.15.1 PRODUCTOS VMWARE PARA CENTRO DE DATOS**

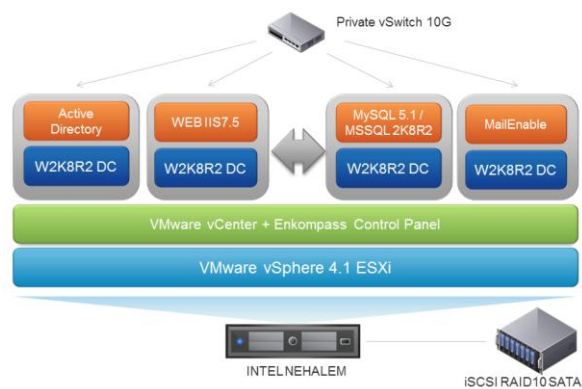
VMware tienen una gran gama de productos, entre los cuales destacan el software dedicado para virtualización en Centros de Datos como:

##### **1.15.1.1 VMware vSphere.**

Este software es un sistema operativo que cuenta con el Hipervisor ESXi, encargado de administrar por completo el hardware de un host, utiliza la virtualización Tipo 1 Bare Metal, tiene una licencia propietaria y es la herramienta ideal para implementar en un centro de datos que quiera migrar sus servidores físicos



a máquinas virtuales y así aprovechar al máximo los recursos de hardware. Puede ejecutar 15 o más máquinas virtuales sin que se vea afectado el rendimiento del host, además permite realizar un monitoreo manualmente (véase en la **Figura 3.11**), además tiene una consola central que permite observar el estado de las máquinas virtuales, su utilización de hardware y algunas alarmas.



**Figura 0-11. Virtualización con VMware vSphere**

**Fuente:** (VMware vSphere, 2015)

### 1.15.1.2 VMware vCenter Server.

Esta solución es el siguiente escalón o capa de vSphere, es ideal para empresas o centros de datos que cuenten con una gran cantidad de host y deseen virtualizarlos. Entre sus principales características a diferencia de vSphere es que posee un monitoreo automatizado con diferentes alarmas para saber el estado en el que se encuentra las máquinas virtuales tal como se muestra en la **Figura 3.12**; posee herramientas como VMware High Availability (HA) que permite el reinicio de todas las aplicaciones en otro host en caso de desastres de hardware o sistema operativo, vMotion que permite realizar una copia de seguridad de los discos de las máquinas virtuales en caliente, disminuyendo el tiempo de inactividad en la producción.



**Figura 0-12.** Virtualización con VMware vCenter Server

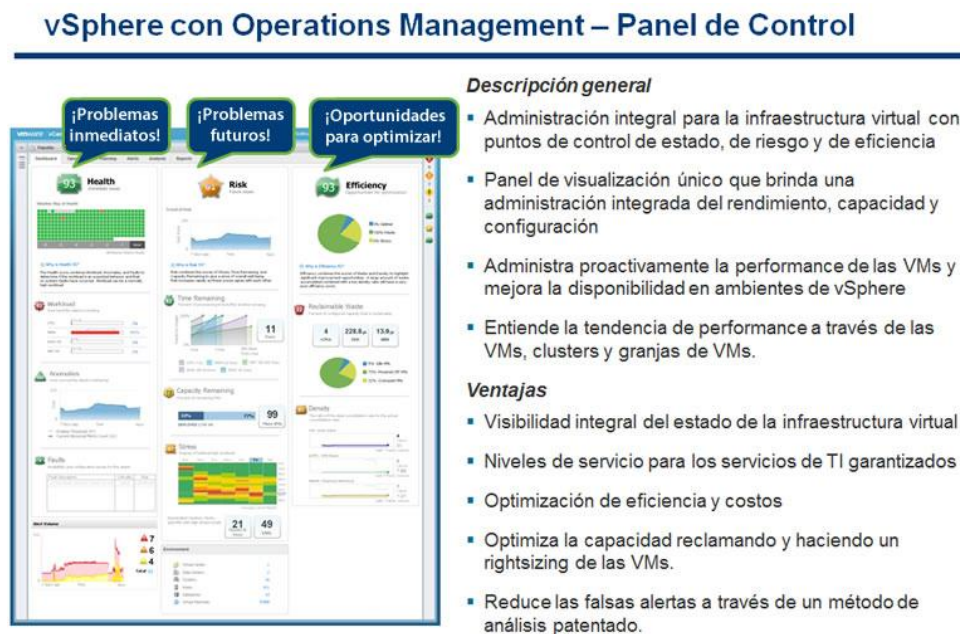
**Fuente:** (VMware vSphere, 2015)

### 1.15.1.3 VMware vSOM (vSphere Operations Management).

Este software en realidad es un componente adicional a vSphere y se podría decir que es la capa superior o siguiente paso en automatización y monitoreo de máquinas virtuales y se ejecuta sobre VMware vCenter, presentando como principales características un panel operativo donde se puede mirar brevemente el estado integral de la infraestructura virtualizada., estudios de análisis de rendimiento y posibles problemas o riesgos en la ejecución normal de las máquinas virtuales, capacidad de gestión y optimización que permite conocer con exactitud si hay una máquina virtual sobre dimensionada, realizar ciertas tareas para mejorar el rendimiento y uso eficiente de los recursos de hardware del host.

A diferencia de VMware vCenter, en este software se puede no solo monitorear las máquinas virtuales y descubrir fallos o alarmas, sino también recibir información

de su respectiva solución específica, brindada por el centro de soporte técnico de VMware incluido en el propio software (véase en la **Figura 3.13**)



**Figura 0-13.** Virtualización con VMware vSOM

**Fuente:** (VMware vSphere, 2015)

#### 1.15.1.4 VMware vCloud Director.

Este software posee una licencia propietaria y permite administrar y gestionar los recursos de hardware desde la nube, compartiendo así entre algunos usuarios la misma infraestructura aunque estos se encuentre en diferentes lugares, combinando la flexibilidad sin descuidar los estándares de seguridad al utilizar la herramienta VMware vShield, lo que conlleva a tener una tecnología segura y eficiente a la hora de ahorrar costos de implementación.

### **1.15.2 PRODUCTOS VMWARE PARA EQUIPOS DE ESCRITORIO**

VMware también posee productos home para virtualizar pequeños servidores o realizar pruebas de nuevos sistemas operativos en máquinas virtuales, entre sus soluciones de virtualización de escritorio destaca:

#### **1.15.2.1 VMware Workstation.**

Este producto está orientado para proyectos de escritorio, se instala sobre un sistema operativo ya existente como Windows, Linux, Mac OS, que ejecuten un procesador con soporte de virtualización (INTEL VT), se aplica la virtualización tipo 2 “alojada”, es usado de manera masiva y muy popular para pruebas de laboratorio o para incursionar en nuevos sistemas operativos de manera virtual.

#### **1.15.2.2 VMware Fusión.**

Esta es una solución de VMware que se instala sobre el sistema principal Mac OS, y permite albergar múltiples máquinas virtuales compatibles con sistemas operativos como Windows, Linux, Solaris y como requisito se tiene que el hardware pertenezca a la arquitectura x86.

#### **1.15.2.3 VMware Player.**

Es una versión gratuita, y permite ejecutar varios sistemas operativos de manera fácil y sencilla en un solo computador que posea un procesador Intel con soporte de virtualización.

## 1.16 TIPO DE VIRTUALIZACIÓN PARA EL PROYECTO

VMware vSphere, es un software que tiene un Hypervisor ESXi basado en la arquitectura x86, el cual fue desarrollado por la empresa líder en virtualización VMware. El tipo de virtualización que ofrece esta solución es Bare-Metal o virtualización Tipo 1, por lo que es ideal para entornos como pequeñas o medianas empresas que deseen optimizar los recursos de computación de sus Centros de Datos. Además es compatible con las plataformas de hardware Intel VT y AMD Virtualization, las cuales incluyen soporte de virtualización, permitiendo así tener múltiples sistemas operativos que aprovechan el hardware virtual gestionado eficientemente por el hipervisor y creando una especie de capa intermedia entre las aplicaciones y el Servidor físico.

## 1.17 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

VMware ESXi, puede ser instalado en casi en cualquier servidor de gama baja, ya que con esta nueva versión ESXi 5.5, tiene mayor compatibilidad con diversos fabricantes de hardware como HP, IBM, HITACHI, etc. Siempre y cuando cuenten con procesadores que soporten la virtualización asistida por hardware Intel VT y AMD Virtualization. Para la correcta instalación de VMware vSphere 5.5, es necesario que el Host o Servidor Físico cumpla con algunos requerimientos, tal como se muestra en la **Tabla 3-17**.

*Tabla 0-17.* Requerimientos de hardware para VMware vSphere 5.5

<b>Requerimientos:</b>	<b>Hardware:</b>
<b>Procesador</b>	64-bits, (Intel VT, AMD) / máximo (160 CPU o Cores)
<b>Memoria RAM</b>	4 GB de RAM mínimo

<b>Red</b>	Una o más Tarjetas Gigabit Ethernet / 10 Gigabit Ethernet
<b>Controladora de Disco</b>	SCDI, FC (Fibre Channel), iSCSI, RAID
<b>Almacenamiento</b>	10 GB de espacio mínimo para la instalación, más espacio necesario para instalación de las máquinas virtuales/ Storage

**Fuente:** (VMware vSphere, 2015)

### 1.17.1 ARQUITECTURA DE SISTEMA

VMware vSphere5, cuenta con hipervisor ESXi ejecutando así la virtualización tipo 1 (Bare Metal), es decir se instala directamente sobre el host físico sin necesidad de un sistema Operativo Invitado, de manera que cada máquina virtual se manejará en entornos separados unas de otras, pero compartiendo los mismos recursos físicos que le serán administrados y monitoreados por el hipervisor.

### 1.17.2 PLATAFORMA

El Hipervisor de VMware vSphere, necesita ser instalado en una arquitectura de hardware de 64-bits, ya que su uso es de carácter empresarial y por tanto necesita las bondades de esta arquitectura, pero una vez instalado puede crear máquinas virtuales que sean compatibles con sistemas operativos de 32-bits.

### 1.17.3 ALMACENAMIENTO.

Los requerimientos de almacenamiento son diferentes para cada servidor, ya que dependen del tipo de servicio o aplicación. Para tener un estimado de la capacidad de almacenamiento requerida para el proyecto, se dimensionara el tamaño de disco duro mínimo acorde a los requerimientos de cada servidor virtual o aplicación previniendo una ampliación o escalabilidad para un periodo de 4 o 5 años de vida útil del proyecto. Para el dimensionamiento se tomaran en cuenta los siguientes

parámetros: (número de usuarios, base de datos o almacenamiento para cada usuario, tipo de almacenamiento, tiempo de vida útil del proyecto).

La empresa cuenta actualmente con 300 usuarios del servicio doble play (Internet / Televisión), y mantiene un margen de crecimiento de aproximadamente 100 usuarios/año, (véase en la Tabla 3-18).

**Tabla 0-18.** Margen de crecimiento de usuarios en la empresa.

<b>Año</b>	<b>Usuarios</b>
0	300
1	400
2	500
3	600
4	700
5	800

*Fuente:* (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

**Tabla 0-19.** Dimensionamiento del almacenamiento para servidores virtuales.

<b>Aplicaciones</b>	<b>Tipo de Almacenamiento</b>	<b>Almacenamiento / Usuario</b>	<b>Usuarios 5 Años</b>	<b>Total Almacenamiento</b>
OWNCLOUD	Dinámico	3 GB	800	2400 GB
FTP – TFTP	Dinámico	2 GB	800	1600 GB
WEB	Dinámico	2 GB	800	1600 GB
DNS	Estático	-	-	100 GB
FIREWALL	Estático	-	-	100 GB
<b>TOTAL</b>				<b>5800 GB</b>

*Fuente:* (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

En la **Tabla 3-19**, se puede observar que el estimado mínimo de disco duro para los servidores y aplicaciones es de **5.8 TB**, tomando en cuenta una escalabilidad de 5 años de vida útil del proyecto

## **1.18 IMPLEMENTACIÓN.**

La implementación de este proyecto de tesis se realizará en dos etapas, la primera será la instalación de la plataforma virtual y la segunda la implementación de los servidores virtuales, además se hará un análisis de requerimientos de hardware y las respectivas pruebas de funcionamiento para cada servidor virtual.

### **1.18.1 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN**

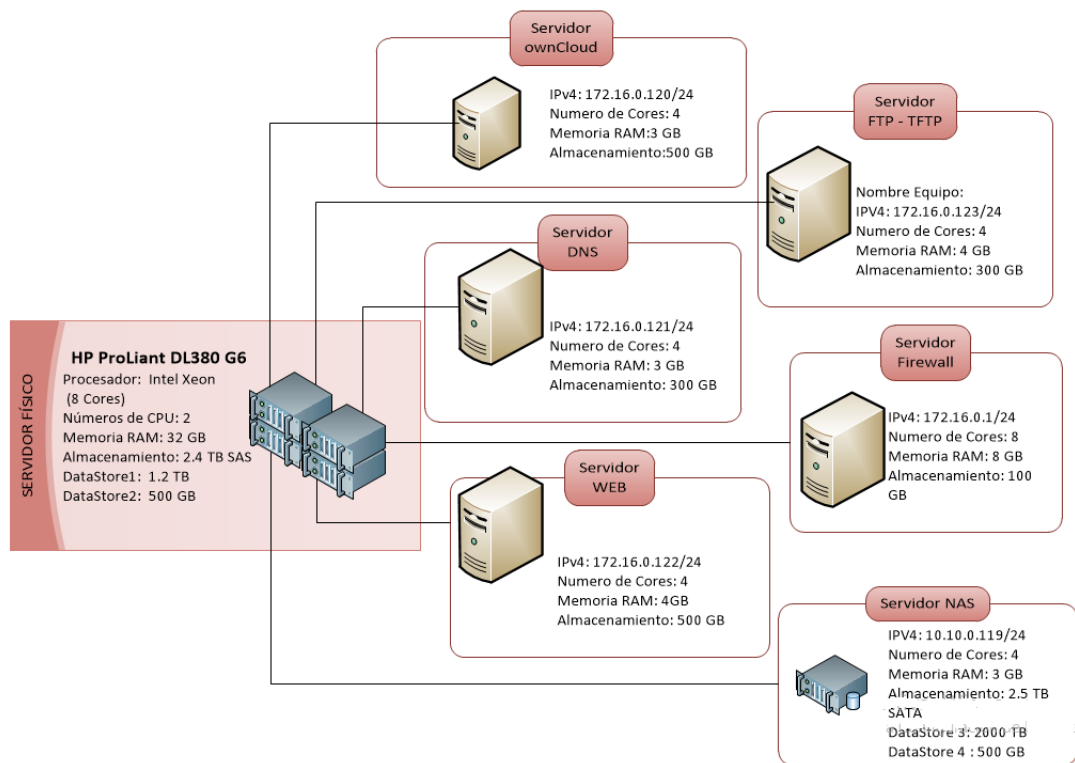
Aquí se determina las actividades específicas a desarrollar, además del escenario y servicios que se pretende implementar en la infraestructura virtualizada, esto será detallado a continuación:

- Tener un Plan de Trabajo en donde se detalle las actividades a desarrollar.
- Realizar el levantamiento de información.
- Hacer un análisis de requisitos de hardware y software para cada servidor a virtualizar.
- Configurar un sistema RAID en el Host a virtualizar a fin de salvaguardar la información de los discos de almacenamiento.
- Proceder a la Instalación del Software de Virtualización VMware sobre el servidor HP DL380 G6.
- Realizar las configuraciones de red.
- Creación de las respectivas máquinas virtuales con sus volúmenes lógicos y requerimientos de hardware para cada servidor virtual.
- Implementación de los servicios.
- Pruebas y monitoreo de los recursos de hardware.



### 1.18.1.1 Escenario de Virtualización

Para proceder con la implementación del software de virtualización y las máquinas virtuales, primero se analiza los requerimientos de software y hardware para cada servidor bajo la supervisión de la persona encargada de Administrar la Red de datos de la empresa, para conjuntamente definir los parámetros y cómo se llevará a cabo este proyecto, (véase en la **Figura 3.14**).



**Figura 0-14.** Escenario para la Virtualización en CinecableTV.

**Fuente.** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015).

### 1.18.1.2 Plan de Trabajo

A continuación se detalla en plan de actividades a realizarse para la ejecución del proyecto, tal como se indica en el plan de instalación en la Tabla 3-20.

*Tabla 0-20.* Plan de Instalación de los servidores en CinecableTV.

<b>Tareas</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	<b>Duración</b>
Preparación del Server HP DL380 G6	02/02/15	03/02/15	1 días
Instalación del SSOO VMware vSphere	03/02/15	06/02/15	3 días
Instalación servidor virtual Almacenamiento Online	09/02/15	11/02/15	2 días
Instalación servidor almacenamiento NAS	16/02/15	19/02/15	3 días
Instalación servidor virtual WEB	20/02/15	20/02/15	1 días
Instalación servidor virtual Firewall	23/02/15	27/02/15	4 días
Instalación servidor virtual Dns	02/03/15	05/02/15	3 días
Instalación servidor virtual Ftp	04/05/15	07/05/15	3 días
Instalación servidor virtual Tftp	11/05/15	14/05/15	3 días
		<b>Total:</b>	23 días

*Fuente:* (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.18.2 INSTALACIÓN DEL SOFTWARE VIRTUALIZADOR

Esta es la primera etapa de implementación donde se realiza la instalación de la plataforma de virtualización, la cual se ejecutará sobre el servidor HP DL380g6, utilizando la solución de software VMware ESXi 5.5, donde posteriormente se ejecutarán las respectivas máquinas virtuales.

Al terminar la instalación se pedirá reiniciar el servidor, si todos los módulos del hypervisor se ejecutaron normalmente, aparecerá la pantalla de bienvenida, como se muestra en la **Figura 3-15**.



**Figura 0-15.** Pantalla de Bienvenida de VMware ESXi 5.5.

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

Para ingresar remotamente a la consola de administración de las máquinas virtuales, se lo puede realizar por medio de la aplicación VMware vSphere Cliente.

La instalación de VMware ESXi, y la manera de gestión remota de los servidores virtuales usando la aplicación para sistemas windows “VMware vSphere Cliente” se detallan en el **Anexo B**.


### 1.18.3 IMPLEMENTACIÓN DE LOS SERVIDORES VIRTUALES

Esta es la segunda etapa de implementación, la cual consiste en la instalación y ejecución de los servidores virtuales.

### 1.18.3.1 Servidor Almacenamiento Online

Es un software multiplataforma que permite almacenar archivos en la nube y compartirlos de manera rápida y sencilla, siendo una alternativa a soluciones similares, como ejemplo Dropbox o Box.net, las cuales son de origen privado para su uso comercial, en la **Tabla 3-21** se puede ver los requerimientos para su instalación.

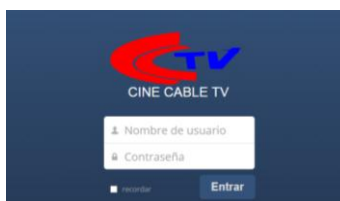
**Tabla 0-21.** (Requerimientos del Servidor Almacenamiento Online)

	<b>SERVIDOR ALMACENAMIENTO ONLINE</b>	
	Sistema Operativo	CentOS 6.6 o Superior
Procesadores (cores)	4 cores	
Memoria RAM	4 GB min.	
Almacenamiento	1 volumen 500GB	
Puertos de Red	2 x Ethernet 10/100/1000 Mbps	

**Fuente:** (ownCloud, 2015)

#### Presentación del software.

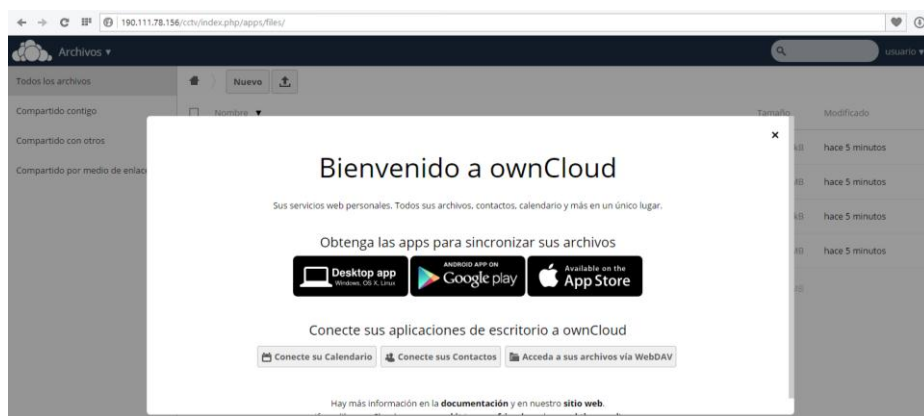
Para ingresar a la nube owncloud, se lo puede realizar desde cualquier navegador Web, solo hay que ingresar la dirección IPv4 del servidor virtual de esta manera: [http://dirección\\_IPv4/owncloud](http://dirección_IPv4/owncloud).



**Figura 0-16.** Página de Inicio de Almacenamiento Online

**Fuente.** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

Después de ingresar el usuario y contraseña, se abrirá la consola principal de la nube, a continuación ya se puede disfrutar de la plataforma privada para el almacenamiento online donde también se puede compartir con otros usuarios de la nube el contenido multimedia como imágenes, música, videos, etc, (véase en la **Figura 3-17**).



**Figura 0-17.** Panel de control del server Almacenamiento Online

**Fuente.** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)


La instalación y configuración del servidor de almacenamiento Online, se encuentra en el **Anexo C**.

### 1.18.3.2 Servicios FTP –TFTP

Para la ejecución de los servicios FTP y TFTP se utilizará el software FreeNAS, el cual es un sistema operativo diseñado bajo la plataforma Open Source con licenciamiento Free BSD, puede ser usado como software para compartir archivos en Red, crear dispositivos de almacenamiento masivo como un “storage” y también puede ejecutar algunos servicios como: CIFS (Samba), FTP, TFTP, SSH, iSCSI, RAID.

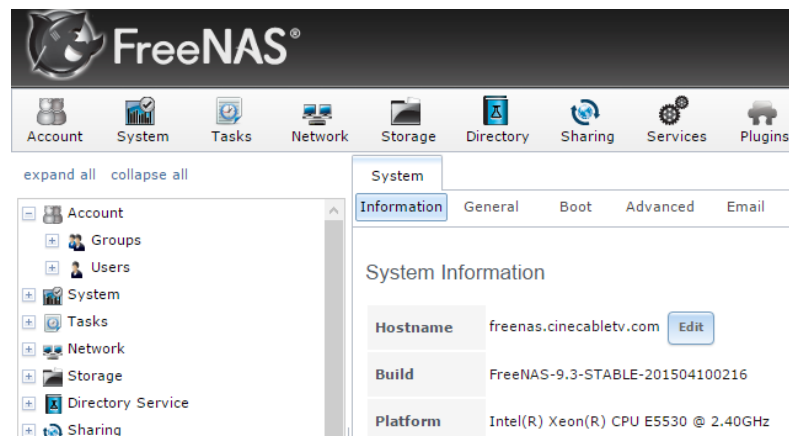
En la **Tabla 3-22**, se puede observar los requerimientos para su instalación

**Tabla 0-22.** Requerimientos del Servidor Almacenamiento Compartido

	SERVICIO FTP – TFTP	
	Sistema Operativo	FreeNas
Procesadores (cores)	4 cores	
Memoria RAM	4 GB	
Almacenamiento	1 Vol.x10GB, 2 Vol. x 250GB	
Puertos de Red	2 x Ethernet 10/100/1000 Mbps	

**Fuente:** (FreeNAS, 2015)

Para el acceso remoto se lo puede hacer mediante un navegador Web, ingresando la dirección IPv4 del servidor ([http://dirección\\_IPv4/](http://dirección_IPv4/)). Inmediatamente se solicitará ingresar un usuario y contraseña de administrador, si el acceso es exitoso aparecerá la pantalla de administración como muestra en la **Figura 3-18**.



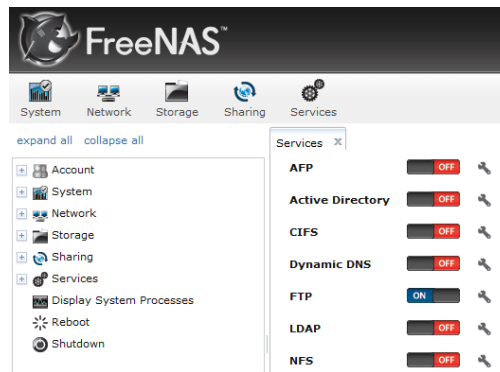
**Figura 0-18.** Administración Web de FreeNAS.

**Fuente:** (FreeNAS, 2015)

La instalación del software FreeNAS, se encuentran en el **Anexo D**.

### 1.18.3.3 Configuración del Servicio FTP – TFTP con FreeNAS

Para activar el servicio FTP, TFTP, dirigirse a la pestaña **Services**, pulsar sobre el servicio FTP, TFTP respectivamente hasta que este se encuentre en modo **ON**, (véase en la **Figura 3-19**).



**Figura 0-19.** Activación del Servicio FTP con FreeNAS.

**Fuente.** (FreeNAS, 2015)

El servidor contará con un volumen de datos explícitamente para los archivos que serán transferidos usando el servicio FTP y TFTP. (Véase en la **Figura 3.20**).

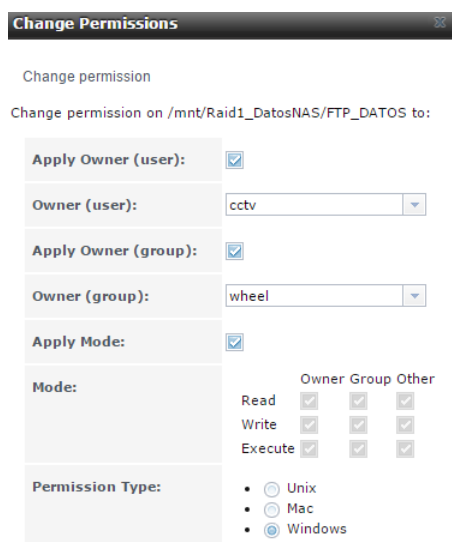
The screenshot shows the FreeNAS web interface for the Storage section. The 'Volumes' tab is selected. Below the navigation bar, there are buttons for Volume Manager, Import Disk, Import Volume, and View Disks. A table displays the storage volumes:

Name	Used	Available
FreeNAS	6.2 MiB (0%)	296.0 GiB
FreeNAS	5.2 MiB (0%)	286.7 GiB
FTP_DATOS	140.0 KiB (0%)	150.0 GiB
TFTP_ARCHIVOS	216.0 KiB (0%)	150.0 GiB

**Figura 0-20.** Directorio para transferencia de archivos FTP con FreeNAS.

**Fuente.** (FreeNAS, 2015)

Para tener un control de acceso para transferencia segura de los archivos, se crean usuarios con sus respectivos permisos al directorio o volumen de datos donde se almacenarán los archivos. (Véase en la **Figura 3-21**.)



**Figura 0-21.** Permisos para acceso y Transferencia de archivos FTP

**Fuente.** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

Una vez configurado el usuario y el directorio para el servicio FTP y TFTP, procedemos a hacer uso del servicio mediante la aplicación cliente FTP “Filezilla”, revisar el **Anexo E**.


#### 1.18.3.4 SERVIDOR WEB

Este servidor Web permite albergar páginas web que son publicadas en internet, debido a que es un software robusto y brinda seguridad y alto rendimiento a sus usuarios, además de ofrecer un panel en donde se puede gestionar usuarios y accesos para subir o modificar la página Web mediante una conexión FTP.

En la **Tabla 3-23**, se pueden ver los requerimientos para su instalación.



**Tabla 0-23.** Requerimientos del Servidor Web.

<b>SERVIDOR WEB</b>	
	
Sistema Operativo	CentOS Web Panel
Procesadores (cores)	4 cores
Memoria RAM	4 GB
Almacenamiento	1 Volumen 1000GB
Puertos de Red	2 x Ethernet 10/100/1000 Mbps

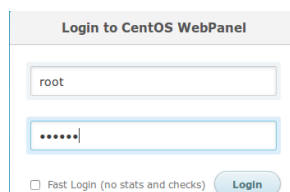
**Fuente:** (centos-webpanel, 2015)

La instalación completa del servidor Web, se encuentra en el **Anexo E**.

Para ingresar al servidor Web, se lo puede realizar utilizando cualquier navegador Web, donde se ingresa la dirección IPv4 del servidor de la siguiente manera:

**http:// dirección\_IPv4:2030/**

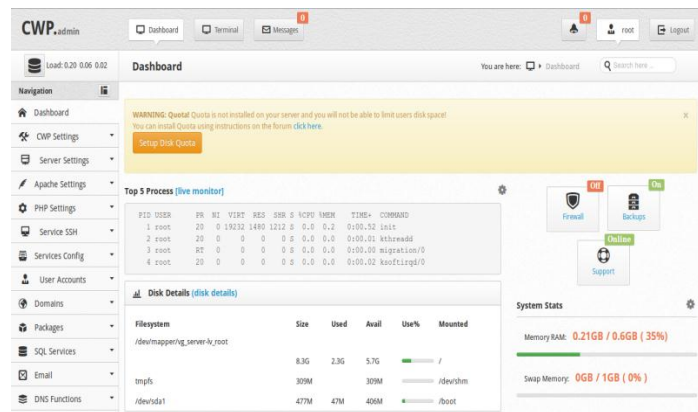
Inmediatamente aparecerá la pantalla de Bienvenida, donde se solicitarán las credenciales que se configuraron anteriormente en el servidor.



**Figura 0-22.** Login del servidor Web “CentOS WebPanel”

**Fuente.** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

Una vez que sean autenticadas las credenciales, se desplegará la consola de administración. Web, (véase la **Figura 3-23**).



**Figura 0-23.** Consola de administración del servidor web

**Fuente.** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

Desde esta consola se puede ver el estado del servidor Web, consumo de la CPU, RAM, Almacenamiento, el estado de los módulos de CWP, administrar cuentas de usuarios, y creacion de planes de hosting para los sitios web, revisar el **Anexo F**.

### 1.18.3.5 SERVIDOR DNS


DNS Bind9 (Berkeley Internet Name Domian), es un software altamente utilizado por los servidores DNS de todo el mundo, su diseño está dado bajo software libre para la implementación de un robusto servidor DNS (Domain Name Server), donde se incluyen el Servidor DNS, una biblioteca que permite la resolución de los nombres de dominio y algunas herramientas para el control y monitoreo de la resolución de los dominios.

### Tipos de configuración del servidor DNS

- DNS maestro: Atiende todas las peticiones de resolución de dominios por su propia cuenta de la red local, y se encarga de reenviar a servidores DNS, las peticiones de direcciones de Internet que no sean locales.
- DNS esclavo: Este modo es utilizado para tener un espejo del DNS maestro con el objetivo de que las peticiones de resolución de dominio sean repartidas entre varios servidores y así aumentar la disponibilidad del servidor.
- Cache DNS: Permite almacenar localmente en el servidor las respuestas a peticiones de resolución de dominio realizadas con anterioridad y así aumentar el tiempo de respuesta y sin necesidad de volver a recurrir a otros servidores DNS para resolver un dominio.

El tipo de configuración del servidor DNS será en modo Cache, (revisar el **ANEXO G**). En la **Tabla 3-24**, se pueden ver los requerimientos de hardware y software para su instalación.

*Tabla 0-24.* Requerimientos del Servidor DNS

	<b>SERVIDOR DNS</b>	
Sistema Operativo	CentOS / BIND9	
Procesadores (cores)	4 cores	
Memoria RAM	4 GB	
Almacenamiento	1Volumen 500GB	
Puertos de Red	2 x Ethernet 10/100/1000 Mbps	

**Fuente:** (Bind9, 2015)

La instalación completa del servidor DNS, se encuentra en el **Anexo F**.

Para verificar que el servidor se configuró de manera correcta, introducir el comando:

```
root@dns ~ # nslookup [dirección_IPv4]
```

Si está ejecutándose correctamente debería haber una respuesta del servidor tal como muestra la figura 3-24. Se recomienda revisar el **ANEXO G**.

```
[root@dns ~]# nslookup 190.111.78.171
Server:      190.111.78.171
Address:     190.111.78.171#53

171.78.111.190.in-addr.arpa    name = ns1.cinecableiba.com.
[root@dns ~]#
```

*Figura 0-24.* Prueba de la resolución de dominios.

**Fuente.** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.18.3.6 SERVIDOR FIREWALL

PfSense, es una robusta herramienta de Software basada en una plataforma Open Source con una distribución FreeBSD, que permite tener un Firewall para el control de la red de datos, realiza funciones de filtro de paquetes TCP/IP y sobre todo control del ancho de banda. Entre sus principales características están:

- Firewall de nivel comercial.
- NAT (Network Address Translation).
- Balanceo de carga, etc.

En la **Tabla 3-25**, se pueden observar los requerimientos para su instalación.

**Tabla 0-25.** Requerimientos del Servidor Firewall.

<b>SERVIDOR FIREWALL</b>	
Sistema Operativo	PfSense
Procesadores (cores)	8 cores
Memoria RAM	10 GB
Almacenamiento	1 Volumen 500GB
Puertos de Red	2 x Ethernet 10/100/1000 Mbps

**Fuente:** (pfSense, 2015)

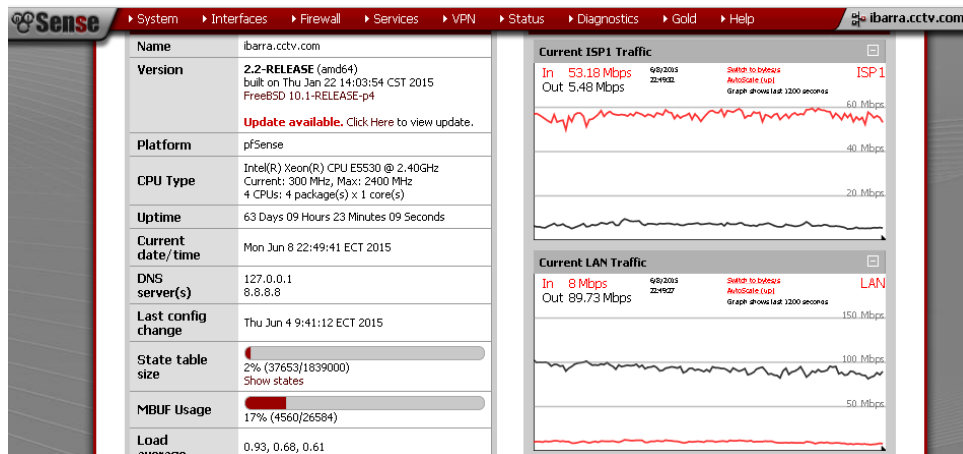
La instalación completa del Firewall más la configuración de las reglas de acceso, reglas de NAT, se encuentra en el **Anexo G**.

Para ingresar a la interfaz web del firewall, se lo puede realizar utilizando cualquier navegador Web, donde se ingresa la dirección IPv4 del servidor de la siguiente manera: **http:// dirección\_IPv4/**. Inmediatamente aparecerá la pantalla de bienvenida, donde se solicitarán las credenciales que se configuraron anteriormente en el servidor, (revisar el **ANEXO H**).

**Figura 0-25.** Login del servidor Firewall “pfSense”

**Fuente.** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

Una vez que sean autenticadas las credenciales del servidor, se desplegará la consola de administración. Web, (véase la **Figura 3-26**).

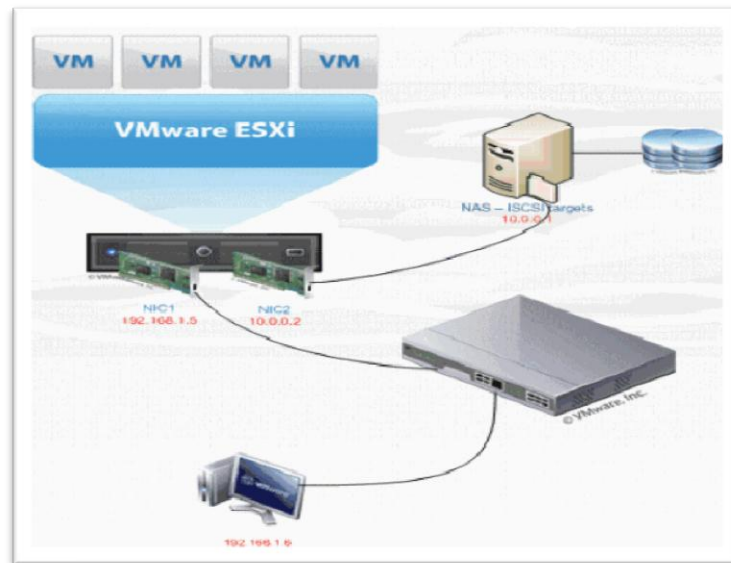


**Figura 0-26.** Interfaz Web del servidor Firewall “pfSense”

**Fuente.** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.18.3.7 SERVIDOR DE ALMACENAMIENTO “NAS”

Un servidor de almacenamiento NAS, es un equipo destinado para ser usado como almacenamiento masivo por medio de un software, y entre sus características esta que puede ser conectado a una red LAN como cualquier dispositivo mediante una dirección IP y un identificador único. Utiliza el estándar **iSCSI** (Internet SCSI), que permite ejecutar el protocolo de almacenamiento **SCSI** (interfaz de sistema para pequeñas computadoras) sobre redes TCP/IP.



**Figura 0-27.** Almacenamiento de máquinas virtuales en un Servidor NAS.

**Fuente.** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

Para montar el sistema de almacenamiento NAS se utilizara el software libre FreeNAS y un servidor, el cual posteriormente se conectara al host virtualizado con VMware ESXi de tal manera que las máquinas virtuales puedan ser almacenadas en un equipo externo “servidor NAS”, lo cual permitirá tener mayor seguridad en caso de un fallo del host ESXi. Tanto el software NAS en este caso “FreeNAS”, como el software virtualizador “VMware ESXi” necesitan activar el servicio iSCSI para poder interconectarse, (revisar el **ANEXO I**).

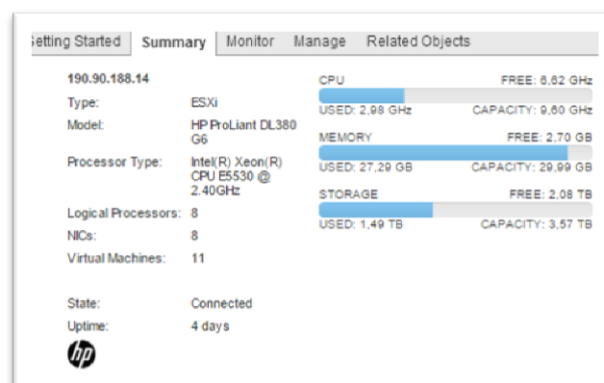
### 1.19 PLAN DE PRUEBAS

El propósito de realizar un plan de pruebas es tener un pleno reconocimiento acerca del rendimiento del hipervisor y los servidores virtuales en estado activo, los pasos a seguir serán los siguientes:

- Realizar pruebas de conectividad de cada servidor virtual usando el comando **ping**.
- Verificar si se tiene gestión de las máquinas virtuales y sus respectivos servicios.
- Medir rendimiento del hipervisor verificar que los servidores virtuales se ejecuten normalmente
- Conclusiones.

### 1.19.1 RENDIMIENTO DEL HYPERVISOR VMware ESXi

A continuación se muestran los datos obtenidos desde la aplicación vCenter Server la cual fue instalada en su versión de prueba para el monitoreo del hipervisor VMware ESXi, (revisar el **ANEXO C**). Este software presenta una consola para administración web del host virtualizado y por medio de ella se puede obtener información acerca del rendimiento del servidor y sus aplicaciones internas.

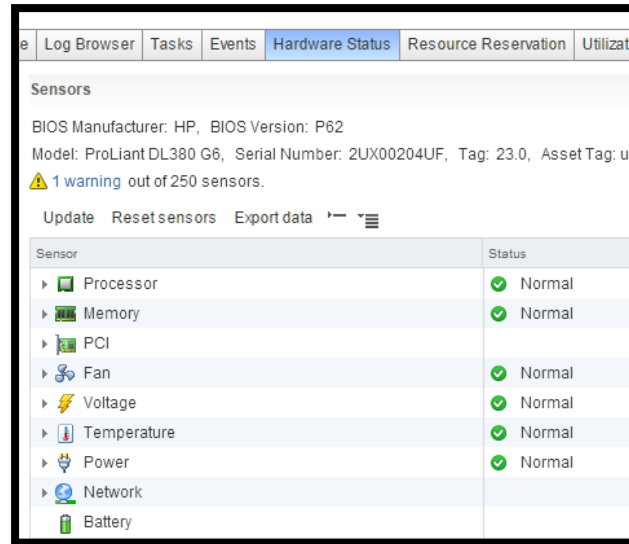


**Figura 0-28.** Información General del servidor virtualizado.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.



**Estado del Hardware.-** Se puede visualizar el estado actual del hardware del servidor, por medio la aplicación vCenter Server la cual posee sensores que se encargan de monitorear el host.

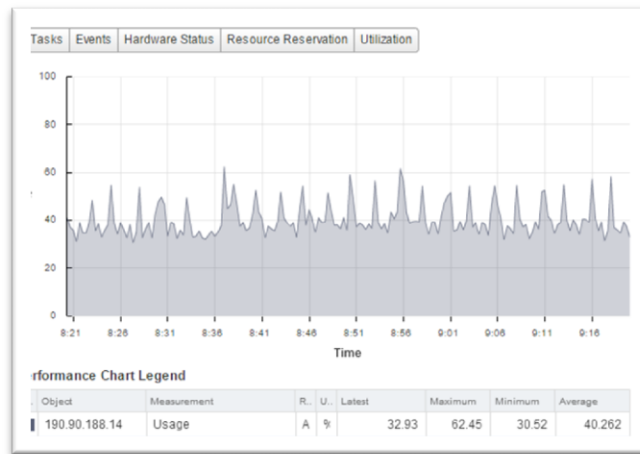


*Figura 0-29.* Monitoreo del hardware del servidor.

*Fuente:* Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

**Consumo de Recursos de Hardware.-** También es posible monitorear el consumo de recursos de computación como son: CPU, RAM, Almacenamiento, Red, etc.

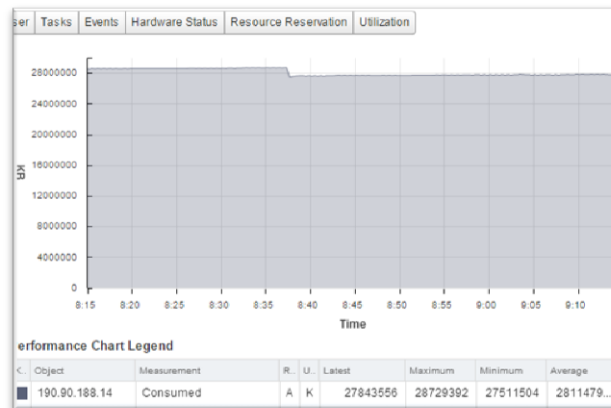
## - Uso del CPU



**Figura 0-30.** Uso de CPU del Hypervisor VMware ESXi.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

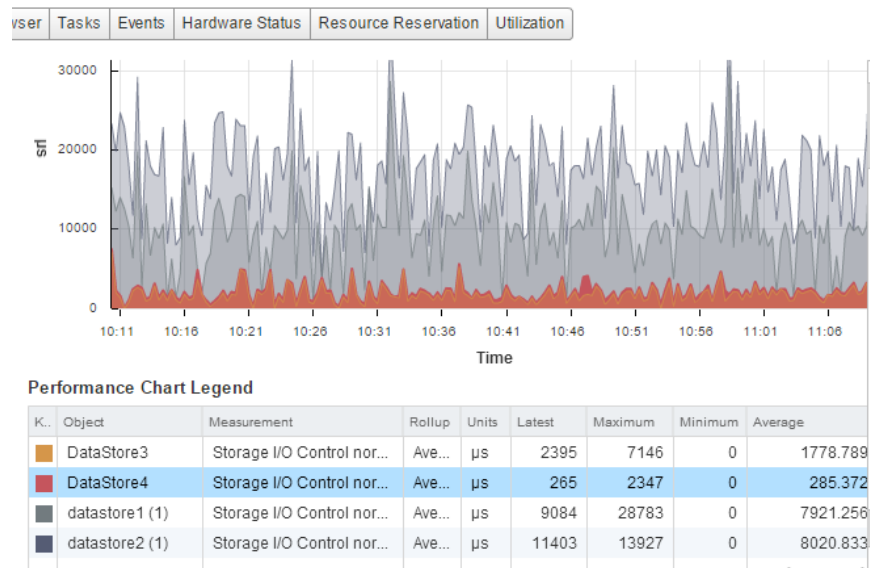
## - Uso de Memoria



**Figura 0-31.** Uso de RAM del Hypervisor VMware ESXi.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

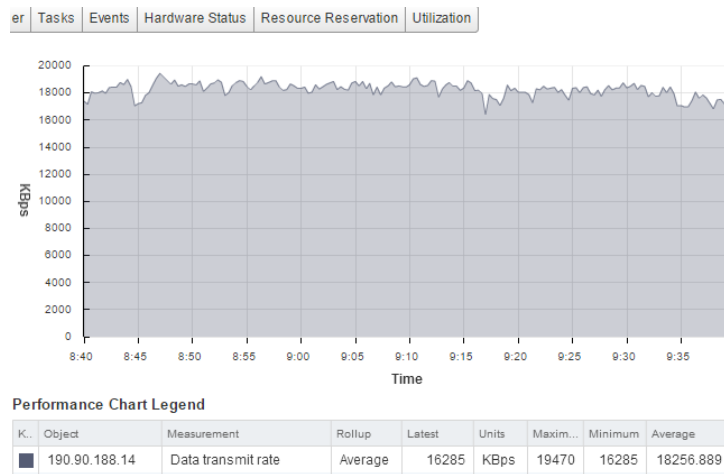
- **DataStore**



**Figura 0-32.** Lectura y Escritura del DataStore del servidor VMware ESXi.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

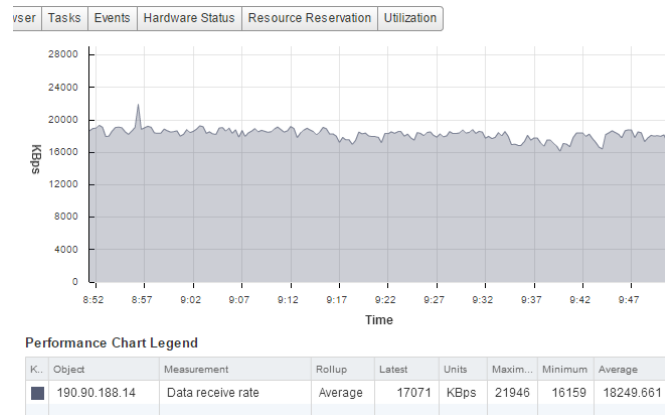
- **Trafico de red (Paquetes transmitidos)**



**Figura 0-33.** Datos transmitidos por el servidor VMware ESXi.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

## - Trafico de red (Paquetes Recibidos)



**Figura 0-34.** Datos recibidos por el servidor VMware ESXi.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

Los resultados obtenidos del monitoreo del Hypervisor utilizando la herramienta VMware vCenter Server, muestran claramente que el hardware del servidor se encuentra en óptimas condiciones, las pruebas de rendimiento y consumo de recursos de hardware del hypervisor se realizaron con todos los servidores virtuales en estado activo en un periodo de 24 horas durante una semana.

### 1.19.2 PRUEBAS DEL SERVIDOR OWN CLOUD

Aquí se realizara algunas pruebas de rendimiento, tiempos de respuesta del servidor virtual, además se simulara una prueba de stress donde se realiza una sobrecarga de peticiones hacia el servidor con la aplicación Apache JMeter a fin de conocer su comportamiento en estos posibles escenarios.

#### 1.19.2.1 Conectividad

Antes de realizar cualquier tipo de prueba del servidor owncloud, es necesario primero probar si hay conexión al servidor utilizando el comando **ping**.

```

C:\Users\monitoreo>ping 172.16.0.120
Haciendo ping a 172.16.0.120 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.0.120: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.120: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.120: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.120: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 172.16.0.120:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempo aproximado de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Users\monitoreo>_

```

**Figura 0-35.** Conectividad con el servidor owncloud.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales.

**Acceso por consola:** El servidor virtual owncloud se ejecuta bajo el sistema operativo CentOS 6, en donde se ha habilitado el acceso remoto SSH, de donde se puede acceder a configurar el servidor y verificar estado de los servicios usando los comandos:

```
[root@ Cloud Server] # service mysqld status
```

```
[root@ Cloud Server ] # service httpd status
```

**Acceso web:** También es posible realizar cambios del servidor owncloud desde su interfaz web, siempre en cuando se ingrese con la cuenta de súper usuario o administrador, (véase en el ANEXO D).

### 1.19.2.2 Tiempos de respuesta del servidor

Al realizar la prueba de tiempo de respuesta del servidor virtual, se tendrá una idea acerca de cuánto tiempo se demorara la máquina virtual para responder ante posibles eventos como son: encendido, apagado del servidor y respuesta del servicio ante las peticiones de usuario/configuración, (véase en la Tabla 3-26).

**Tabla 0-26.** Tiempo de respuesta del servidor OwnCloud.

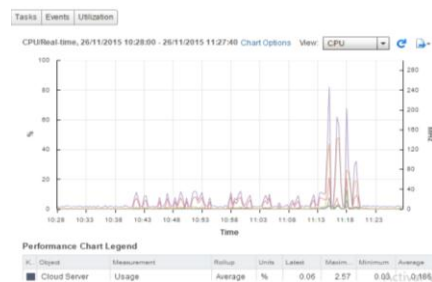
<b>SERVIDOR OWNCLOUD</b>		
	<b>Servidor Físico</b>	<b>Servidor Virtual</b>
Tiempo de encendido e Inicio:	3 a 5 min	Menor a 1 min
Tiempo de Apagado:	2 a 3 min	1 a 2 min
Respuesta del Servicio:	Menor a 1 min	Menor a 1 min

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.19.2.3 Rendimiento

A continuación se indica los datos obtenidos con la herramienta VMware vCenter Server, sobre el rendimiento del servidor virtual owncloud.

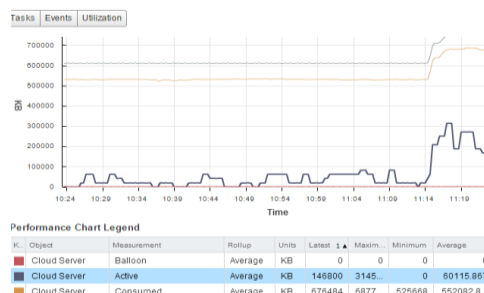
#### - Uso de CPU



**Figura 0-36.** Uso de CPU del servidor virtual OwnCloud.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

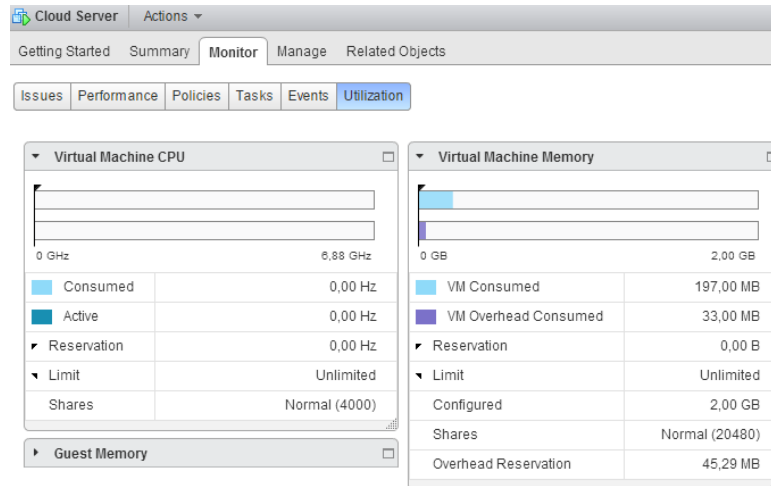
#### - Uso de Memoria



**Figura 0-37.** Uso de RAM del servidor virtual OwnCloud.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

## Resumen de Rendimiento servidor OwnCloud

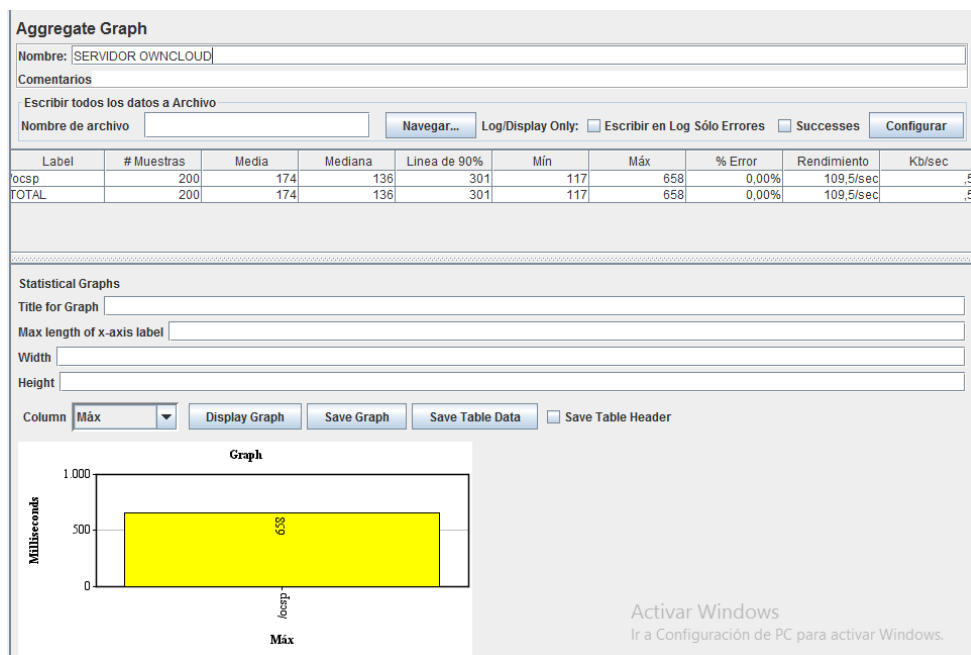


**Figura 0-38.** Resumen de rendimiento del servidor OwnCloud.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

### - Prueba de Stress

Para conocer más a fondo el rendimiento del servidor, se utiliza la herramienta Apache JMeter, con la cual se realizara pruebas de sobrecarga de peticiones http, para medir el desempeño de owncloud. La prueba consiste en enviar 200 peticiones simultáneas hacia el servidor, con la finalidad de observar su comportamiento y tiempo de respuesta ante tal escenario.



**Figura 0-39.** Prueba de stress en el servidor OwnCloud.

**Fuente:** Prueba de Rendimiento para aplicaciones y servicios web con Apache JMeter.

Los resultados de la prueba de stress, muestran que el servidor pudo resolver con un tiempo promedio “media” de 174 ms las 200 peticiones simultaneas, con un rendimiento de 109.5 peticiones/segundo, utilizando un ancho de banda de 0.5 Kb/segundo.

### 1.19.3 PRUEBAS DE SERVICIOS FTP – TFTP

A continuación se realizaran algunas pruebas de rendimiento del servidor FTP - TFTP, se analizarán tiempos de respuesta del servidor y se realizaran carga y descarga de archivos utilizando los servicios FTP – TFTP.

#### 1.19.3.1 Conectividad

De igual manera que en servidor anterior antes de empezar con las pruebas, primero se tiene que comprobar la conectividad usando el comando **ping**.



```

C:\Users\monitoreo>ping 172.16.0.123
Haciendo ping a 172.16.0.123 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.0.123: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.123: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.123: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.123: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Estadísticas de ping para 172.16.0.123:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (<0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
C:\Users\monitoreo>_

```

*Figura 0-40.* Conectividad con el servidor FTP –TFTP.

*Fuente:* Monitoreo de Servidores Virtuales.

### 1.19.3.2 Gestión del Servidor

Si la conectividad resulto exitosa se puede proceder a gestionar el servidor FTP – TFTP, (ver en el **Anexo E**).

### 1.19.3.3 Tiempos de respuesta del servidor

Al realizar la prueba de tiempo de respuesta del servidor, se tendrá una idea acerca de cuánto tiempo se demoraran los servicios FTP – TFTP, para responder ante posibles eventos como son: encendido, apagado del servidor y respuesta ante las peticiones de usuario/configuración, (véase en la Tabla 3-27).

Tabla 0-27. *Tiempo de respuesta del servidor FTP - TFTP.*

	<b>SERVIDOR FTP – TFTP</b>	
	<b>Servidor Físico</b>	<b>Servidor Virtual</b>
Tiempo de encendido e Inicio:	4 a 5 min	2 a 3 min
Tiempo de Apagado:	2 a 3 min	1 a 2 min
Respuesta del Servicio:	Menor a 1 min	Menor a 1 min

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.19.3.4 Rendimiento

A continuación se indica los datos obtenidos con la herramienta de monitoreo “Reporting” del servidor **FreeNAS**, donde se recolecta información sobre el rendimiento de los servicios FTP - TFTP.

#### - Uso de CPU

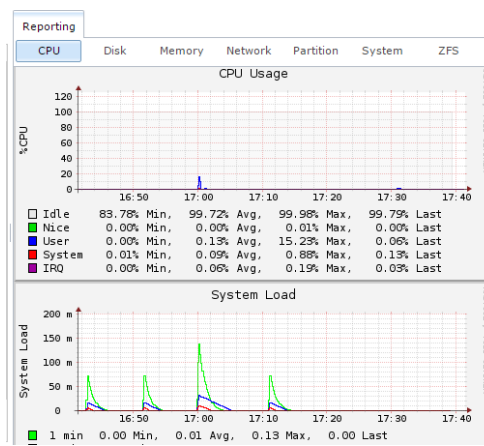


Figura 0-41. Uso de CPU del servidor FTP – TFTP.

Fuente: Monitoreo del Servidor “Reporting” con el software FreeNAS.

#### - Uso de RAM

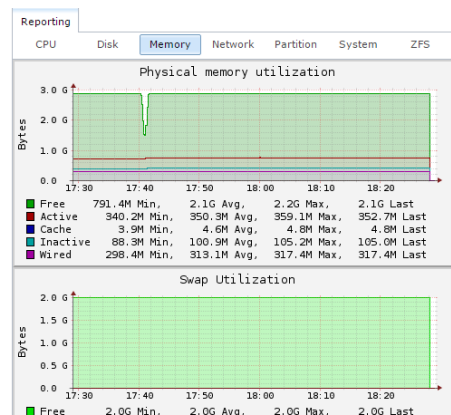
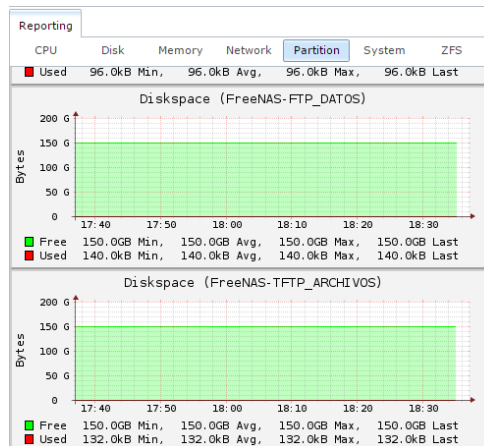


Figura 0-42. Uso de RAM del servidor FTP – TFTP.

Fuente: Monitoreo del Servidor “Reporting” con el software FreeNAS.

## - Uso del almacenamiento.



**Figura 0-43.** Uso de almacenamiento del servidor FTP – TFTP.

**Fuente:** Monitoreo del Servidor “Reporting” con el software FreeNAS.

### 1.19.4 PRUEBAS DEL SERVIDOR WEB

Se realizan algunas pruebas que permitan evidenciar conectividad y rendimiento del servidor Web, además del consumo de recursos de hardware como del rendimiento del servicio ante una prueba de sobrecarga de peticiones (http) usando la herramienta Apache JMeter.

#### 1.19.4.1 Conectividad

Antes de realizar cualquier tipo de prueba del servidor Web, es necesario primero probar si hay conexión al servidor utilizando el comando **ping**.

```
C:\Users\nmonitoreo>ping 172.16.0.122
Pinging 172.16.0.122 with 32 bytes of data:
Respuesta desde 172.16.0.122: bytes=32 tiempo<in TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.122: bytes=32 tiempo<in TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.122: bytes=32 tiempo<in TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.122: bytes=32 tiempo<in TTL=64
Estadísticas de ping para 172.16.0.122:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
C:\Users\nmonitoreo>
```

**Figura 0-44.** Conectividad con el servidor Web.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales.

### 1.19.4.2 Tiempos de respuesta del servidor Web

Al realizar la prueba de tiempo de respuesta del servidor virtual, se tendrá una idea acerca de cuánto tiempo se demora el servidor Web, para responder ante posibles eventos como son: encendido, apagado del servidor y respuesta del servicio ante peticiones de usuario/configuración, (véase en la Tabla 3-28).

Tabla 0-28. *Tiempo de respuesta del servidor Web.*

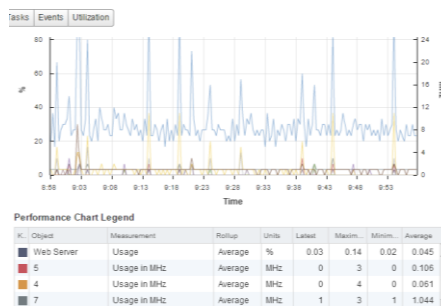
<b>SERVIDOR WEB</b>		
	<b>Servidor Físico</b>	<b>Servidor Virtual</b>
Tiempo de encendido e Inicio:	3 a 4 min	1 a 2 min
Tiempo de Apagado:	2 a 3 min	1 a 2 min
Respuesta del Servicio:	Menor a 1 min	Menor a 1 min

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.19.4.3 Rendimiento

A continuación se realizaran pruebas de rendimiento y consumos de los recursos de hardware del Servidor

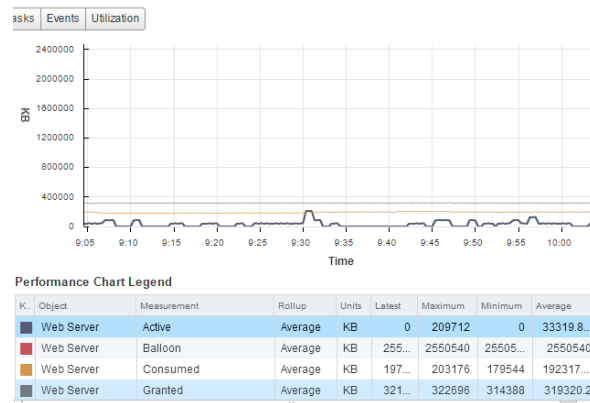
#### - Uso de CPU



**Figura 0-45.** Uso de CPU del servidor Web.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

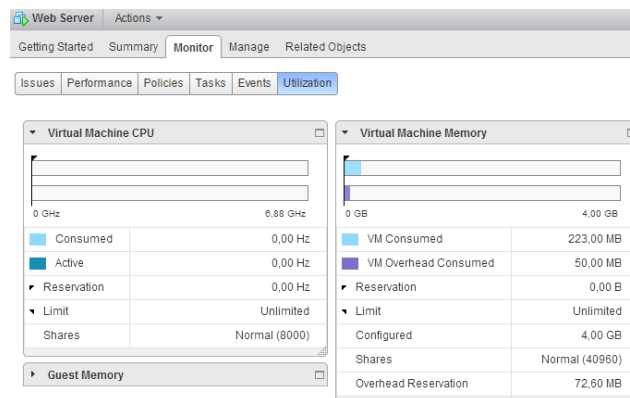
## - Uso de RAM



**Figura 0-46.** Uso de RAM del servidor Web.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

## Resumen de Rendimiento servidor Web

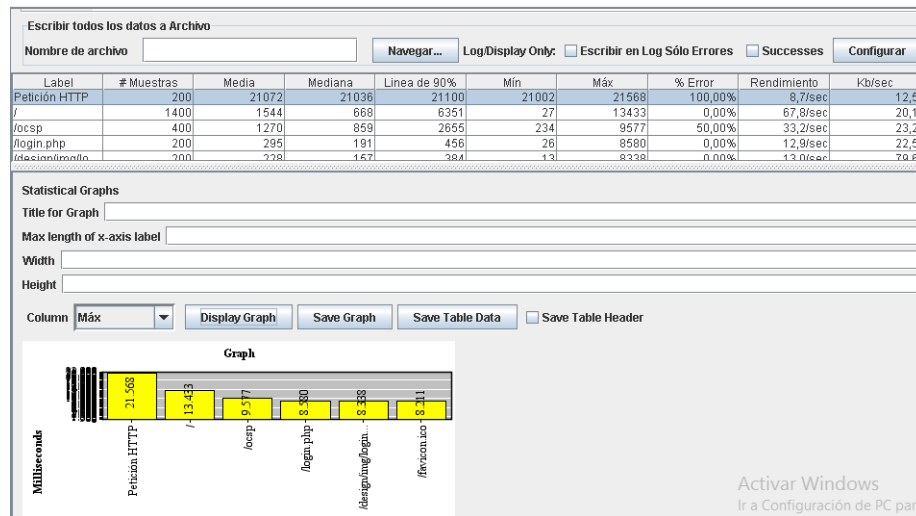


**Figura 0-47.** Resumen de rendimiento del servidor Web.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

## - Prueba de Stress

Para conocer el rendimiento del servidor WEB en un entorno de producción, se utiliza la herramienta Apache JMeter, la misma que fue diseñada para realizar pruebas de sobrecarga, para medir el desempeño de todo tipo de aplicaciones web.



**Figura 0-48.** Prueba de Stress del servidor Web con la Aplicación JMeter.

*Fuente:* Monitoreo de Servidores Virtuales.

El resultado de la prueba de sobrecarga de 200 peticiones al servidor Web usando la aplicación Apache JMeter, muestra que el servidor pudo resolver todas las peticiones en un tiempo máximo de 21.568 ms, con un rendimiento de 8.7 peticiones/segundo, utilizando un ancho de banda de 12.5 Kb/segundo.

### 1.19.5 PRUEBAS DEL SERVIDOR DNS

A continuación se realizara pruebas de conectividad y pruebas del rendimiento del servidor DNS.

#### 1.19.5.1 Conectividad

Antes de realizar cualquier tipo de prueba del servidor DNS, es necesario primero probar si hay conexión al servidor utilizando el comando **ping**.

```

C:\Users\nitoreo>ping 172.16.0.121
Haciendo ping a 172.16.0.121 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.0.121: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.121: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.121: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.121: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Estadísticas de ping para 172.16.0.121:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos).
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
C:\Users\nitoreo>_

```

**Figura 0-49.** Conectividad con el servidor DNS.

*Fuente:* Monitoreo de Servidores Virtuales.

### 1.19.5.2 Tiempos de respuesta del servidor

Al realizar la prueba de tiempo de respuesta del servidor virtual, se tendrá una idea acerca de cuánto tiempo se demora el servidor DNS, para responder ante posibles eventos como son: encendido, apagado del servidor y respuesta del servicio ante peticiones de usuario/configuración, (véase en la Tabla 3-29).

Tabla 0-29. *Tiempo de respuesta del servidor Dns.*

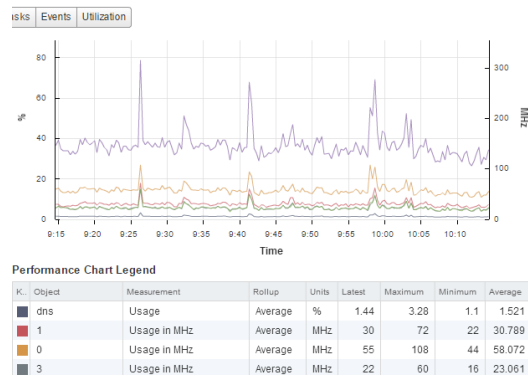
<b>SERVIDOR DNS</b>		
	<b>Servidor Físico</b>	<b>Servidor Virtual</b>
Tiempo de encendido e Inicio:	3 a 4 min	1 a 2 min
Tiempo de Apagado:	2 a 3 min	1 a 2 min
Respuesta del Servicio:	Menor a 1 min	Menor a 1 min

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.19.5.3 Rendimiento

A continuación se realizaran pruebas de rendimiento y consumo de los recursos de hardware del Servidor.

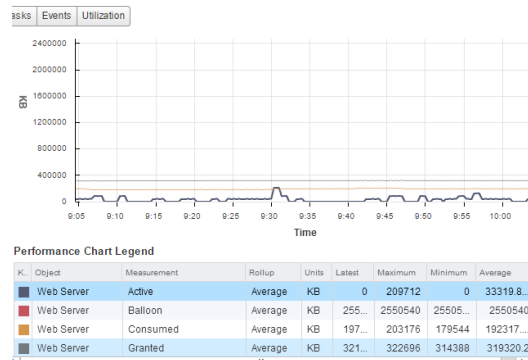
- **Uso de CPU**



**Figura 0-50.** Uso de CPU del servidor DNS.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

- **Uso de RAM**

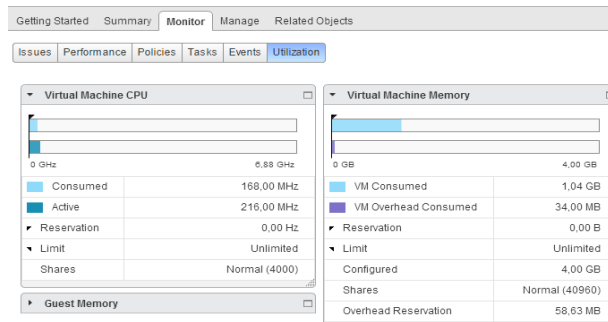


**Figura 0-51.** Uso de RAM del servidor DNS.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.



## - Resumen de Rendimiento servidor DNS



**Figura 0-52.** Resumen de rendimiento del servidor virtual DNS  
**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

## - Pruebas de DNS Query Cache

Para ver si el servidor DNS está funcionando como cache de dominios, se puede comprobar por medio del comando:

```
root@dns ~ # dig @ [Dirección_IPv4] [dominio]
```

Para realizar una prueba se usara el dominio: “www.sri.gob.ec”

Se ejecutara por primera vez el comando [dig@190.111.78.171](#).

```

root@dns:~
[root@dns ~]# dig @190.111.78.171 www.sri.gob.ec
; <<> DiG 9.8.2rc1-RedHat-9.8.2-0.30.rc1.el6_6.2 <<> @190.111.78.171 www.sri.gob.ec
; (1 server found)
; global options: +cmd
; Got answer:
; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 64907
; flags: qr rd ra: QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 3, ADDITIONAL: 3

;; QUESTION SECTION:
;www.sri.gob.ec.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.sri.gob.ec.                30      IN      A      186.42.213.5

;; AUTHORITY SECTION:
sri.gob.ec.                    70898  IN      NS      dns3.sri.gob.ec.
sri.gob.ec.                    70898  IN      NS      dns1.sri.gob.ec.
sri.gob.ec.                    70898  IN      NS      dns2.sri.gob.ec.

;; ADDITIONAL SECTION:
dns2.sri.gob.ec.              70898  IN      A      201.234.223.196
dns3.sri.gob.ec.              70898  IN      A      186.42.213.36
dns1.sri.gob.ec.              97175  IN      A      186.42.213.4

; Query time: 10 msec
; SERVER: 190.111.78.171#53 (190.111.78.171)
; WHEN: Mon Jun 8 22:10:59 2015
; MSG SIZE rcvd: 153

[root@dns ~]#

```

**Figura 0-53.** Tiempo de resolución de un dominio “Query Time”.

*Fuente:* Monitoreo de Servidores Virtuales

Como se puede ver en la Figura 3-53, el **Query time** es de **10 msec**, la primera vez que se ejecutó el comando dig.

Si se vuelve a ingresar el mismo comando por segunda vez, el Query time debería disminuir demostrando que la consulta se la realiza localmente en el servidor por medio de una retroalimentación de cache DNS.

```

root@dns:~
[root@dns ~]# dig www.sri.gob.ec

;; <<>> DiG 9.8.2rc1-RedHat-9.8.2-0.30.rc1.el6_6.2 <<>> www.sri.gob.ec
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 20533
;; flags: qr rd ra: QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 3, ADDITIONAL: 3

;; QUESTION SECTION:
;www.sri.gob.ec.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.sri.gob.ec.                25      IN      A      186.42.213.5

;; AUTHORITY SECTION:
sri.gob.ec.                    98564   IN      NS      dns2.sri.gob.ec.
sri.gob.ec.                    98564   IN      NS      dns3.sri.gob.ec.
sri.gob.ec.                    98564   IN      NS      dns1.sri.gob.ec.

;; ADDITIONAL SECTION:
dns3.sri.gob.ec.              98564   IN      A      186.42.213.36
dns2.sri.gob.ec.              98564   IN      A      201.234.223.196
dns1.sri.gob.ec.              98564   IN      A      186.42.213.4

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 190.111.78.171#53(190.111.78.171)
;; WHEN: Fri Dec 4 17:29:41 2015
;; MSG SIZE rcvd: 153

[root@dns ~]#

```

*Figura 0-54.* Tiempo de resolución de un dominio “Query Time”.

*Fuente:* Monitoreo de Servidores Virtuales

Se puede evidenciar en la **Figura 3-54**, que el **Query time** se redujo a **0 msec**, en la segunda ejecución del comando “**dig**”, comprobando que la consulta del dominio fue guardada la primera vez y en la segunda fue resuelta desde la cache del servidor DNS local.

### 1.19.6 PRUEBAS DEL SERVIDOR FIREWALL

A continuación se realizaran pruebas de rendimiento y consumos de los recursos de hardware del Servidor.

#### 1.19.6.1 Conectividad

Primero verificar que exista conectividad con el servidor usando el comando **ping**.

```
C:\Users\monitoreo>ping 172.16.0.1
Haciendo ping a 172.16.0.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo<in TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo<in TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo<in TTL=64
Respuesta desde 172.16.0.1: bytes=32 tiempo<in TTL=64
Estadísticas de ping para 172.16.0.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
C:\Users\monitoreo>
```

*Figura 0-55.* Prueba de conectividad con el servidor firewall.  
*Fuente:* Monitoreo de Servidores Virtuales

#### 1.19.6.2 Tiempos de respuesta del servidor

Al realizar la prueba de tiempo de respuesta del servidor virtual, se tendrá una idea acerca de cuánto tiempo se demora el servidor firewall, para responder ante posibles eventos como son: encendido, apagado y respuesta del servidor ante peticiones de usuario/configuración, (véase en la Tabla 3-30).

Tabla 0-30. *Tiempo de respuesta del servidor Firewall.*

	<b>SERVIDOR FIREWALL</b>	
	<b>Servidor Físico</b>	<b>Servidor Virtual</b>
Tiempo de encendido e Inicio:	3 a 4 min	2 a 3 min
Tiempo de Apagado:	2 a 3 min	1 a 2 min
Respuesta del Servicio:	Menor a 1 min	Menor a 1 min

**Fuente:** (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

### 1.19.6.3 Rendimiento

A continuación se muestran los resultados del monitoreo y consumo de los recursos de hardware del servidor.

#### - Uso de CPU

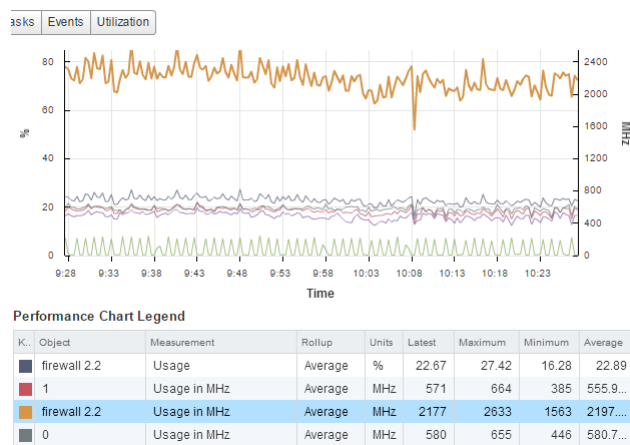


Figura 0-56. Uso de CPU del servidor Firewall.

Fuente: Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

#### - Uso de RAM

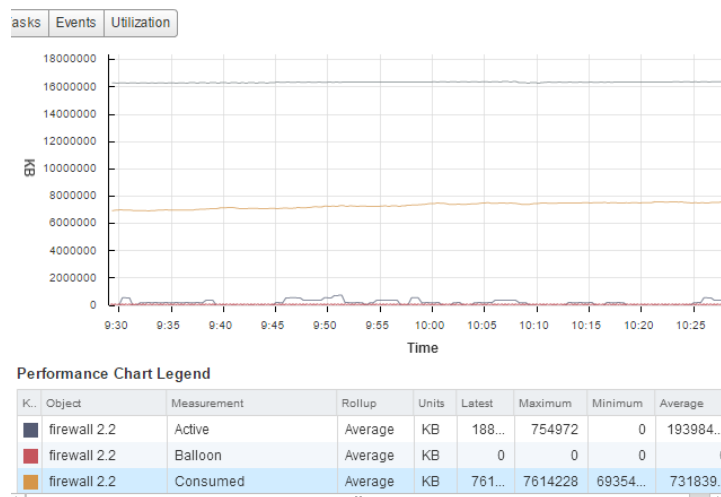
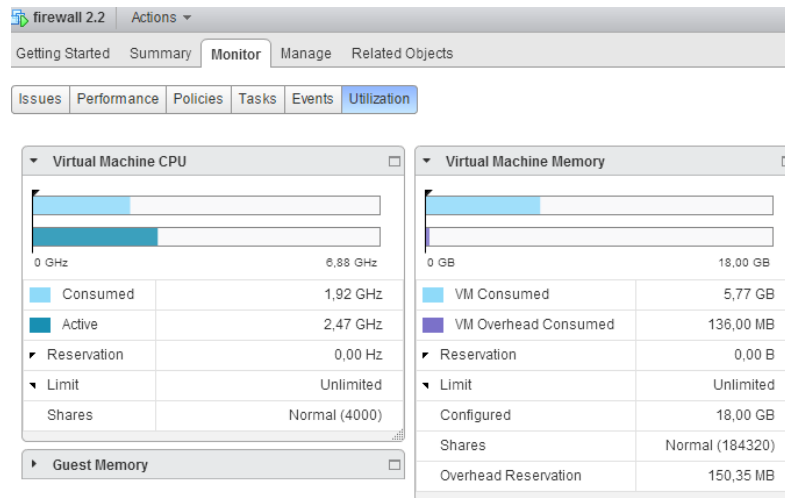


Figura 0-57. Uso de RAM del servidor Firewall.

Fuente: Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

- **Resumen de Rendimiento servidor Firewall.**



**Figura 0-58.** Resumen de rendimiento del servidor Firewall.

**Fuente:** Monitoreo de Servidores Virtuales con VMware vCenter Server.

### 1.19.7 CONCLUSIONES DEL PLAN DE PRUEBAS

Luego de haber recopilado información acerca del rendimiento de los servidores virtuales, se concluye que todos los servicios cuentan con buenos márgenes en sus capacidades de procesamiento, memoria RAM y almacenamiento tal como se resume en la Tabla 3.31.

**Tabla 0-31.** Recopilación del rendimiento de los servidores virtuales.

Servidores	CPU GHz			RAM GB			Capacidad. de Discos GB		
	Total	Activo	Disponible	Total	Usado	Libre	Capacidad	Usado	Libre
OwnCloud	6.88	2.23	4.65	2.00	0.186	1.814	100.00	10.00	90.00
FTP - TFTP	6.88	0.24	6.64	3.00	1.27	1.73	350.00	50.00	300.00
DNS	6.88	0.120	6.76	4.00	1.04	2.96	100.00	34.00	66.00
Web	6.88	0.200	6.68	4.00	0.223	3.777	500.00	18.93	481.07
Firewall	6.88	2.21	4.67	8.00	5.78	2.22	100.00	34.13	65.87

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server

El monitoreo se realizó utilizando el software VMware vCenter Server, el cual fue instalado como una máquina virtual “appliance” bajo una licencia de prueba (ver en el **ANEXO C**), además esta herramienta permite realizar tareas de administración de las máquinas virtuales y hosts virtualizados todo desde una sola plataforma centralizada.

Todos los resultados del análisis de rendimiento fueron desarrollados en un periodo de 24 horas, y por cuanto no todos los servidores virtuales se encuentran siendo usados masivamente se explica por qué estos presentan consumos relativamente bajos.

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS DE COSTOS

En este capítulo se analizará el costo y beneficio del diseño e implementación de la plataforma virtual la cual permitirá disminuir la subutilización de los recursos de computación en la empresa, además de ahorrar costos y tiempo en producción.

#### 1.20 CÁLCULO DEL COSTO DEL HARDWARE.

A continuación se presenta una lista de los elementos de hardware necesarios para la implementación de la virtualización y algunos accesorios indispensables en la operación y potenciación del servidor físico; el cálculo se realizará tomando en cuenta los respectivos precios en el mercado. En la **Tabla 4-1**, se puede apreciar las características y costos del servidor en el cual se implementará la virtualización.

*Tabla 0-1.* Costo del Servidor Físico (HP ProLiant DL380 G9).

Cant.	Descripción	PVU	Total
<b>1</b>	HP ProLiant DL380 G9 Procesador: Intel Xeon (8 Cores) E5 (2630 v3) 20 MB de 2,4 GHz (L3 Cache) Procesadores (Max): (2) VGA integrada: Sí HP 500w Flex Slot Chipset: Intel C610 Red Integrada: Sí Ranura PCI Express: 1 x PCI Express 3.0 Memoria: 16 GB (max 384GB) 2133MHz DDR3 Ranuras de memoria: 24 x DIMM Disco Duro Interfaz de la unidad: SAS Numero de Procesadores:1 Bahías de expansión internas: 8 x 2,5 pulgadas (Hot Plug) Controlador de almacenamiento:HP P440ar inteligente Flexible Array /2GB FBWC Tarjeta de red: Adaptador de Red 331i de cuatro puertos Ethernet 10/100 / 1000Mbps Integrado Tarjeta de interfaz de vídeo: Integrado Sistema Gestión: Gestión de Ilo Sistema de refrigeración: Hot Plug redundante Ventiladores de refrigeración: 5	4320,99	4320,99

Dimensiones: 43.47cm (W) x 69.85cm (D) x 4.32cm (H)	
Fuente De Alimentación: 500W Flex Slot Platinum	
Subtotal	4320,99
IVA	518,51
<b>Total:</b>	<b>4839,50</b>

**Fuente:** (MR CONSULTING AND INFOSOLUTIONS CÍA LTDA., 2015)

Para la puesta en marcha del proyecto primero es necesario potenciar el servidor físico, es decir mejorar sus características de computación, como son: memoria RAM, discos de almacenamiento, tarjetas de Red, etc. Esto se lo hace para que este host tenga la robustez necesaria para la virtualización, en la **Tabla 4-2** se puede ver algunos elementos de hardware para potenciar el servidor.

*Tabla 0-2.* Costos de Accesorios e Implementos de Hardware.

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>PVU</b>	<b>Total</b>
<b>2</b>	Memoria RAM HP - 16GB DDR3	330.00	660.00
<b>7</b>	Disco Duros HP x 900GB , 2.5 in SAS 10K	720.00	5040.00
<b>1</b>	Monitor Led 18.5 pulgadas	120.50	120.50
<b>1</b>	Instalación y mano de obra	250.00	250.00
		<b>Total:</b>	<b>6070.50</b>

**Fuente:** (MR CONSULTING AND INFOSOLUTIONS CÍA LTDA., 2015)

<b>COSTO TOTAL DE HARDWARE</b>	<b>VALOR TOTAL USD</b>
<b>Costo de Servidor</b>	4839,50
<b>Implementos de Hardware</b>	6070.50
<b>TOTAL:</b>	<b>10910.00</b>

El costo total para el hardware es de **\$ 10 910.00**, lo cual está sujeto a cambios según la fluctuación de precios de los equipos en el mercado.



## 1.21 CÁLCULO DEL COSTO DEL SOFTWARE.

Una vez que se tiene la infraestructura física, es decir servidor, alimentación eléctrica, UPS y Banco de Baterías, el siguiente paso es la instalación del software Virtualizador; como se mostró en el capítulo anterior la solución a utilizar será VMware. En la **Tabla 4-3**, se puede ver el costo del licenciamiento de VMware.

*Tabla 0-3. Costos de Software Virtualizador.*

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>PVU [USD]</b>	<b>Total [USD]</b>
1	VMware vSphere 5.5 Licencia Standard	894.50	894.50
	Soporte Online anualmente	290.00	290.00
		<b>Total:</b>	<b>1184.50</b>

**Fuente:** (Licencias Online, 2015)

El costo total de la licencia del software virtualizador, incluido el costo por concepto de soporte, actualizaciones y documentación brindadas por VMware, es de \$ **1 184.50**.

## 1.22 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

Los costos de implementación y operación son aquellos gastos que se realizarán para la puesta en marcha del proyecto y el respectivo mantenimiento preventivo y correctivo del hardware y software utilizados.

### 1.22.1 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN.

En la instalación y configuración del hardware y software es necesario algunas herramientas que permiten la manipulación, instalación y gestión de la plataforma virtual, tales como:

**Ordenador.-** Para la configuración del servidor, el sistema de RAID y monitoreo se necesita de un computador de gama media que permita realizar todas las tareas de configuración.

**Mano de Obra.-** La mano de obra certificada, es fundamental para la puesta en marcha del proyecto, ya que al realizar la instalación del Servidor, UPS, Banco de Baterías, por medio del personal calificado se garantizará el buen funcionamiento y durabilidad de los equipos, de igual manera para las tareas de configuración.

**UPS y Banco de Baterías.-** Para prevenir fallas por cortes de energía eléctrica, se tendrá un UPS y un Banco de baterías, los cuales se encargarán de proveer de energía al servidor en caso de un corte de energía eléctrica. Véase en la **Tabla 4-4**.

*Tabla 0-4.* Costo de elementos para implementación de la Virtualización.

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>PVU [USD]</b>	<b>Total [USD]</b>
<b>1</b>	Ordenador	500.00	500.00
<b>1</b>	UPS Forza 2200 Va 1200 w	320.00	320.00
<b>1</b>	Banco de Baterías (1000W / 20 min)	1000.00	1000.00
<b>1</b>	Mano de Obra Configuración	250.00	250.00
<b>1</b>	Mano de Obra Instalación	150.00	150.00
		<b>Total:</b>	<b>2220.00</b>

**Fuente:** (MR CONSULTING AND INFOSOLUTIONS CÍA LTDA., 2015)

El costo de implementación de la plataforma virtual es de **\$2 220.00**.

### 1.22.2 COSTOS DE OPERACIÓN.

Los costos de operación son aquellos gastos que la empresa debe solventar para mantener operativo el servidor y la plataforma virtual, su cálculo se lo ha realizado para el tiempo de un mes.

**Consumo de Energía Eléctrica.-** Entre los principales gastos de operación está el consumo de energía eléctrica para mantener el servidor funcionando las 24 horas del día, lo que significa un consumo de 900 wh, a un precio de 0.081 Kwh, multiplicado por las 672 horas del mes se tiene como resultado \$52.00 mensuales.

**Conexión a Internet.-** Para realizar la configuración del Servidor, es necesario de un ordenador, el mismo que debe contar con una conexión de internet banda ancha con un mínimo de velocidad de 3Mbps Down / 1Mbps Up, (véase en la **Tabla 4-5**).

*Tabla 0-5.* Costos de Operación para la Plataforma Virtual.

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>PVU [USD]</b>	<b>Total [USD]</b>
1	Conexión de Internet 3Mbps /1 Mbps	34.00	34.00
1	Consumo mensual de Energía eléctrica	52.00	52.00
1	Salario Personal Técnico/ Monitoreo	600.00	600.00
		<b>Total:</b>	<b>686.00</b>

**Fuente:** (MR CONSULTING AND INFOSOLUTIONS CÍA LTDA., 2015)

El costo total para la operatividad de la plataforma virtual es de **\$686.00** mensuales.

### 1.23 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

El costo total del proyecto es la suma de los siguientes costos: hardware, software, implementación y operación, respectivamente, (véase **Tabla 4-6**).

*Tabla 0-6.* Costo Total para implementación del Proyecto.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR TOTAL USD</b>
<b>Costo de Hardware</b>	10 910.00
<b>Costo de Software y Soporte</b>	1184.50
<b>Costos de Implementación</b>	2220.00
<b>Costos de Operación</b>	686.00
<b>TOTAL:</b>	<b>15 000.50</b>

**Fuente:** (MR CONSULTING AND INFOSOLUTIONS CÍA LTDA., 2015)

Como resultado final del análisis de costos, el proyecto tendrá un costo total de \$15 000.50.

## **1.24 COSTO BENEFICIO DEL PROYECTO**

Para un breve entendimiento de las ventajas que tendrá la plataforma virtual utilizando el software de VMware, se hará una comparativa con otros sistemas disponibles en el mercado.

### **1.24.1 COMPARACIÓN Y LICENCIAMIENTOS.**

La comparación de precios para las soluciones de software virtualizador resulta complicado de comparar, ya que cada empresa (VMware vSphere, Citrix XenServer y Microsoft Hyper V) tiene diferentes versiones para su software, donde lo que varía son sus funcionalidades y costos según su licenciamiento.

Existen versiones para pequeñas, medianas y grandes empresas dependiendo de la cantidad de host o máquinas virtuales que se requiere implementar, además de requerimientos y necesidades específicas de cada empresa. VMware, Citrix y Microsoft generalmente ofrecen soluciones Enterprise para entornos de producción, al igual que productos gratuitos, pero con funcionalidades limitadas.

#### **1.24.1.1 Licenciamiento para VMware.**

En el caso de VMware, posee un hipervisor gratuito el cual tiene funcionalidades limitadas, por lo que es recomendable adquirir para ambientes de producción la siguiente gama de productos licenciados como: VMware vSphere, VMware vCenter Server y VMware vSOM, los cuales poseen características avanzadas que

son de gran utilidad a la hora de implementación, monitoreo y administración de las máquinas virtuales.

#### 1.24.1.1.1 Ediciones de VMware

VMware, tiene un conjunto de licencias que permiten aumentar o desbloquear las limitaciones de vSphere enfocados para ciertos entornos de producción.

Para pequeñas empresas se tiene las siguientes ediciones:

- **VMware vSphere Essentials:** Esta es una edición licenciada que permite a una pequeña empresa virtualizar hasta 3 CPUs.
- **VMware vSphere Essentials Plus:** Esta versión además de permitir la virtualización para 3 CPUs, puede aplicar alta disponibilidad para el monitoreo ante fallas del host o las aplicaciones y disminuir el tiempo de inactividad ante fallos.

Para entornos de medianas y grandes empresas se recomienda las siguientes licencias:

- **VMware vSphere Standard:** Esta versión disminuye tiempo y costes de implementación al consolidar una gestión centralizada de las máquinas virtuales. Permite realizar la virtualización, con mayores funcionalidades para protección de los datos y la infraestructura virtual con herramientas como: Data Protection, High Availability, vMotion, vMotion Storage, etc.
- **VMware vSphere Enterprise:** Permite hacer todo lo de la versión Standard, aumentando el control y monitoreo automático de las máquinas virtuales para evitar inactividad en los servicios y permite desplegar Storage APIs.

- **VMware vSphere Enterprise Plus:** Esta edición es la más completa para una gestión y administración total de la plataforma virtual, incluye Cloud API Integration, que permite desplegar un entorno de cloud computing a partir de la virtualización por medio de la API OpenStack. Vease en la **Tabla 4-7**, las versiones de VMware.

**Tabla 0-7. Versiones de VMware vSphere**

Compare vSphere Editions

	Standard	Enterprise	Enterprise Plus
Overview	Server consolidation and business continuity	Resource load balancing	Enhanced application availability and performance
Product Components			
License entitlement	Per 1 CPU	Per 1 CPU	Per 1 CPU
Centralized Management Compatibility			
vCenter Server (sold separately)	vCenter Server Standard	vCenter Server Standard	vCenter Server Standard
Cloud API Integration			
VMware Integrated OpenStack			Support for VMware Integrated OpenStack is sold separately

**Fuente:** (VMware vSphere, 2015)

Para medianas y grandes empresas la licencia vSphere Enterprise tiene algunas funcionalidades que permiten gestionar la plataforma virtual, tal como indica la **Tabla 4-8**.

**Tabla 0-8.** Funcionalidades de vSphere Enterprise

	Standard	Enterprise	Enterprise+
<b>Entitlements</b>			
• vRAM Entitlement	Unlimited	Unlimited	Unlimited
• vCPU / VM	8-way	32-way	64-way
<b>Features</b>			
• High Availability	●	●	●
• Data Protection	●	●	●
• vMotion	●	●	●
• vShield Endpoint	●	●	●
• vSphere Replication	●	●	●
• Hot Add	●	●	●
• vShield Zones	●	●	●
• Fault Tolerance (1 vCPU)	●	●	●
• Storage vMotion	●	●	●
• Virtual Serial Port Concentrator		●	●
• Storage APIs for Array Integration, Multipathing		●	●
• Distributed Resource Scheduler and Distributed		●	●
• Distributed Switch			●
• I/O Controls (Network and Storage)			●
• Host Profiles and Auto Deploy			●
• Storage DRS and Profile-Driven Storage			●
• SR-IOV			●

Fuente: (Fujitsu, 2015)

#### 1.24.1.1.2 VMware - Soporte Latinoamérica.

VMware, cuenta con personal certificado por la propia empresa que se encarga de dar el soporte técnico para usuarios que hayan adquirido el producto y cuenten con su respectiva licencia, y en caso de asesoramiento, información y documentación sobre productos de VMware puede ser obtenido por agente locales “**partners**” dentro de cada país, para el caso de Ecuador se puede obtener mayor información desde el sitio web oficial: <http://www.licenciasonline.com/ec/es/marcas/vmware>.

Además el soporte de VMware es sectorizado y está dirigido en varios idiomas, para países de Latinoamérica como son: México, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Argentina, Chile, Bolivia, Uruguay, etc. El soporte puede ser obtenido en los

siguientes horarios dependiendo de la hora local de cada país, tal como muestra la

**Tabla 4-9.**

*Tabla 0-9.* Soporte VMware Latinoamérica

Feature	VMware Hypervisor (ESXi), VMware vSphere Essentials*	VMware Workstation	VMware vCenter Converter Standalone	VMware Fusion, Fusion Pro and Player Plus
Latin America	9 a.m. to 6 p.m. (local time zone)	9 a.m. to 6 p.m. (local time zone)	9 a.m. to 6 p.m. (local time zone)	

**Fuente:** (VMware Support, 2015)

#### 1.24.1.2 Licenciamiento para Citrix XenServer.

XenServer, se instala directamente sobre el hardware del host utilizando la virtualización tipo 1 (baremetal) y posee un hipervisor diseñado sobre Linux, al igual que VMware tiene productos gratuitos, como su edición Express que tiene funcionalidades limitadas o bloqueadas.

Para entornos empresariales posee una gama de soluciones de alto rendimiento con su respectivo licenciamiento como XenServer Enterprise, el cual tiene prestaciones muy similares a las que posee VMware Enterprise, sin embargo al no tener mucha presencia en el mercado hace que no posea mucha información y documentación sobre este software. Véase en la **Tabla 4-10**, las características y licenciamiento.



**Tabla 0-10.** Versiones de Citrix XenServer.

Feature		Free	Advanced	Enterprise	Platinum
Free virtual infrastructure	XenServer hypervisor	✓	✓	✓	✓
	XenMotion® live migration	✓	✓	✓	✓
	VM Disk Snapshot and Revert	✓	✓	✓	✓
	XenCenter multi-server management	✓	✓	✓	✓
	Resilient distributed management architecture	✓	✓	✓	✓
	XenConvert	✓	✓	✓	✓
Advanced management and automation	High availability		✓	✓	✓
	Memory optimization		✓	✓	✓
	Performance alerting and reporting		✓	✓	✓
	Automated workload balancing			✓	✓
	Host power management			✓	✓
	Provisioning services (virtual)			✓	✓
	Role-based administration			✓	✓
	Live memory snapshots and reverts			✓	✓
	Citrix® StorageLink™			✓	✓
	Lifecycle management				✓
	Provisioning services (physical)				✓
	Site recovery				✓
Cost per server	Free	\$1,000	\$2,500	\$5,000	

**Fuente:** (Gonzales, 2015)

### 1.24.1.3 Licenciamiento para Microsoft Hyper V.

Microsoft Hyper V, se instala sobre un sistema operativo anfitrión el cual es Windows Server, por lo que se requiere la licencia de Windows Server 2008 Estándar / Enterprise, la cual será válida tanto para la máquina real como para la virtualizada. Posee una interface gráfica muy amigable con el usuario y permite una gestión muy fácil de las máquinas virtuales. Para mejorar el rendimiento y consumo de recursos puede ser instalada en modo consola (server core), en la **Tabla 4-11**, se puede ver las diferentes versiones de Citrix XenServer.

**Tabla 0-11.** Versiones de Citrix XenServer

Virtualization Needs	Microsoft Hyper-V Server 2008	Windows Server 2008 Standard	Windows Server 2008 Enterprise	Windows Server 2008 Datacenter
Server Consolidation	✓	✓	✓	✓
Test and Development	✓	✓	✓	✓
Mixed OS Virtualization (Linux and Windows)	✓	✓	✓	✓
Local Graphical User Interface		✓	✓	✓
High Availability—Clustering			✓	✓
Quick Migration			✓	✓
Large Memory Support (Host OS) > 32 GB RAM			✓	✓
Support for > 4 Processors (Host OS)			✓	✓
Ability to Add Additional Server Roles		✓	✓	✓
Guest Virtualization Rights Included in Host Server License	None—Each Windows Guest VM Requires a License	1 Physical + 1 VM*	1 Physical + 4 VMs*	1 Physical + Unlimited VMs (Free)

**Fuente:** (Cervigón, 2015)

#### 1.24.1.4 Licenciamiento para KVM / QEMU

KVM (Kernel-based Virtual Machine), es un robusto software virtualizador diseñado en su totalidad en código libre Linux, permite ejecutar, administrar y monitorear múltiples máquinas virtuales, sin embargo para tener una interface gráfica y emular sistemas operativos como Windows, Linux, mac OS X utiliza la herramienta de código libre (QEMU), la cual es compatible con hipervisores como XenServer.

Su implementación se la puede realizar en el sistema operativo (Debian-Linux), por lo que su licenciamiento resulta totalmente gratuito, aunque esto implique que no tendrá muchas herramientas de soporte técnico inmediato ni la suficiente documentación necesaria en caso de mantenimiento, actualizaciones o desastres.

#### **1.24.1.5 Conclusión de la comparación y licenciamiento**

Después de analizar las posibles soluciones de software virtualizador (versiones, costos, licenciamiento y soporte), se ha concluido que VMware es la mejor opción para la implementación de la plataforma virtual en la empresa Cinicable TV, ya que sus productos empresariales tienen gran robustez, estabilidad, madurez en el mercado y varias herramientas de soporte técnico y documentación en casos de mantenimiento o actualizaciones, ajustándose así a los requerimientos específicos determinados por el Departamento de Gestión de Datos y Telecomunicaciones de la empresa.

#### **1.24.2 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.**

Después de haber realizado un análisis comparativo de las soluciones de software virtualizador, características y licenciamiento, se pudo concluir que VMware tienen las mejores prestaciones las cuales resultan muy beneficiosas y se apegan a los requerimientos de Cinicable TV, por cuanto a continuación se citan las ventajas que ofrece este software a la empresa.

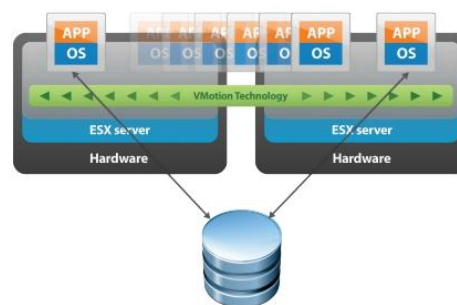
**Monitoreo.-** Permite realizar un monitoreo de las máquinas virtuales, para conocer el estado de los recursos de computación como son: CPU, RAM, Almacenamiento, Dispositivos Periféricos y Red.

**Administración.-** La administración de las máquinas virtuales se la puede realizar remotamente a través de Internet, por medio de la aplicación vSphere Client, la cual permite tener una gestión de la plataforma virtual, de tal manera que el usuario pueda crear máquinas virtuales, administrar los recursos de hardware y realizar configuraciones de seguridad. Para aumentar las funcionalidades se lo puede

hacer por medio del software VMware vCenter Server, el cual tiene licenciamiento para una gestión centralizada de los entornos VMware vSphere, permite monitoreo con alarmas, optimización de recursos, protección de los datos, creación de clústers, clonación en caliente de la máquina virtual, etc.

**Migración.-** VMware, posee una herramienta denominada vMotion que permite migrar una máquina virtual de un host a otro en caliente sin interrupción del servicio, esta opción está disponible en todas las versiones que cuenten con licenciamiento (vSphere Enterprise) y además tengan un Cluster con mínimo dos Host y un DataStore en común que ha sido diseñado para medianas y grandes empresas. Entre sus ventajas está:

- Mover discos de las máquinas virtuales sin detener el servicio, facilitando el mantenimiento o reconfiguración en caliente.
- Permite Realizar actualizaciones del software de VMware, en caliente.
- Tener un balanceo adecuado del almacenamiento entre diferentes Host y DataStores. Véase en la **Figura 4-1**.



**Figura 0-1.** Migración de máquinas Virtuales en VMware

**Fuente:** (BlogVMware, 2015)

**Clonación.-** VMware vSphere, por medio de la clonación crea una copia completa de una máquina virtual, incluyendo su configuración y almacenamiento, se tiene algunas opciones para realizar la clonación de una máquina virtual, la más recomendada es utilizar la herramienta vCenter Server, con su respectivo licenciamiento para realizar una copia completa o clonación de la máquina virtual sin necesidad de parar el servicio o apagar la máquina virtual. También se puede realizar una copia de la máquina virtual de manera manual, utilizando un acceso a consola por medio de ssh y copiando los archivos (.vmdk y .vmx), no es muy recomendada por cuanto tiene limitantes como desconexión de la sesión ssh en pleno proceso de copia.

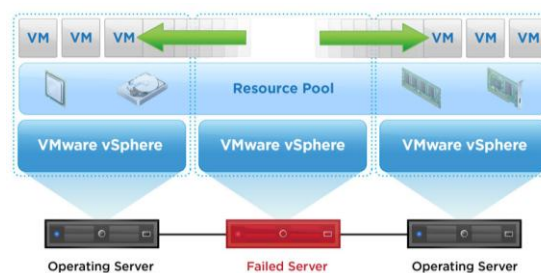
Otra opción, la más recomendada es utilizar la herramienta vSphere Cliente en su opción exportar, donde lo que hace es crear y guardar en nuestro equipo local una copia de la máquina virtual en el formato OVF, su limitante es que requiere apagar la máquina virtual para realizar la exportación.

**Alta Disponibilidad.-** La edición Enterprise de vSphere, por medio de la herramienta vCenterServer, permite configurar un Cluster (mínimo dos hosts) que consiste en utilizar un host extra como backup, con la finalidad de brindar alta disponibilidad (High Availability) y recuperación ante desastres, disminuyendo así el tiempo de inactividad e interrupciones causadas por fallas del host principal. Su desventaja es que resulta muy costoso, ya que es necesario tener como mínimo un host extra y un equipo Storage, para poder aplicar alta disponibilidad.

La alta disponibilidad funciona de la siguiente manera:

- Si se produce un fallo del host principal, las máquinas virtuales que se encuentren almacenadas en un Storage individual, se reiniciarán en otro host que se encuentre dentro del mismo cluster.
- Monitorea el funcionamiento correcto de las aplicaciones y sistemas operativos, en caso de encontrar una falla realiza un reset de la máquina virtual.

A diferencia de otros sistemas de clusters VMware HA no necesita instalar agentes en las aplicaciones o sistemas operativos para monitorear su estado actual, tal como se puede apreciar en la **Figura 4-2**.



**Figura 0-2.** Alta Disponibilidad con VMware

**Fuente:** (vSphere HA, 2015)

### 1.24.3 RETORNO DE LA INVERSIÓN.

A continuación se presentará un breve análisis para tener un estimado de en cuánto tiempo se podrá recuperar la inversión del proyecto, además se calculará el VAN (Valor Anual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno).

#### 1.24.3.1 Análisis de VAN y TIR

Para calcular la posible rentabilidad del proyecto, se utilizarán los conceptos del VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno), los mismos que

dependen directamente de los flujos de caja de la empresa es decir ingresos menos gastos, (véase en la Tabla 4-12).

**Tabla 0-12.** Flujo de caja, con proyección para 5 años.

<b>Periodo Anual</b>	<b>Flujo de Ingreso</b>	<b>Flujo de Egreso</b>	<b>Flujo Neto de Efectivo</b>
<b>1</b>	330.000,0	310.000,00	20.000,00
<b>2</b>	350.000,0	315.000,00	35.000,00
<b>3</b>	355.000,0	310.000,00	45.000,00
<b>4</b>	388.000,0	325.000,00	63.000,00
<b>5</b>	399.000,0	328.000,00	71.000,00

*Fuente:* (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

Después de calcular los valores de Flujo Neto Efectivo para cada periodo, se procederá a calcular el valor del VAN y el TIR, se tiene que tomar en cuenta la Inversión Inicial, que es la suma del costo total del proyecto más el costo de la infraestructura de datos HFC, (véase en la Tabla 4-13).

**Tabla 0-13.** Inversión Inicial

<b>Inversión Inicial</b>	<b>Valor</b>
Costo del Proyecto	15000.50
Costo de la Infraestructura HFC	65000.00
<b>TOTAL</b>	<b>80 000,50</b>

*Fuente:* (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

El resultado de los Flujos Netos de Efectivo, para un periodo de 5 años puede verse en la Tabla 4-14.

**Tabla 0-14.** Flujo Neto de Efectivo.

<b>Periodo Anual</b>	<b>Flujo Neto de Efectivo</b>
<b>Inversión</b>	-80.000,50
<b>Flujo año 1</b>	20.000,00
<b>Flujo año 2</b>	35.000,00
<b>Flujo año 3</b>	45.000,00
<b>Flujo año 4</b>	63.000,00
<b>Flujo año 5</b>	71.000,00

*Fuente:* (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

Para calcular el VAN y el TIR se utilizara la fórmula:

$$TIR = VAN = -I_0 + \sum \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

**Ecuación 0-1.** Fórmula para calcular VAN, TIR.

- TIR: Tasa Interna de Retorno
- VAN: Valor Anual Neto
- I<sub>0</sub>: Inversión Inicial
- FNE: Flujo Neto de Efectivo
- i : Tasa de interés anual

**Tabla 0-15.** Datos para el cálculo del VAN y TIR

<b>Datos</b>	<b>Valores</b>
Numero de Periodos	5
Tipo de Periodo (n)	Anual
Tasa de Descuento (i)	10%

*Fuente:* (Departamento de Gestion de Datos CinecableTV, 2015)

$$VAN = -80000.50 + \frac{20\,000,00}{(1+0.10)^1} + \frac{35\,000,00}{(1+0.10)^2} + \frac{45\,000,00}{(1+0.10)^3} + \frac{63\,000,00}{(1+0.10)^4} + \frac{71\,000,00}{(1+0.10)^5} = 88\,031,37$$

$$TIR = 38,89 \%$$



El resultado del VAN (Valor Anual Neto) con una tasa de descuento de 10%, es de **\$ 88 031,37** para un periodo de 5 años, y al ser un valor positivo muestra que el proyecto es viable.

De la misma fórmula se calculó el valor del TIR (Tasa Interna de Retorno) tiene como resultado el porcentaje de **38,89%** lo que quiere decir que el proyecto será factible siempre en cuando su tasa de descuento anual no supere este valor. Si el Valor Anual Neto es de \$ 88 031.37, entonces se estima que la inversión inicial podrá ser recuperada en un tiempo de 11 meses aproximadamente.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 1.25 CONCLUSIONES.

- i. La virtualización permitirá que Cinecable TV, pueda **ahorrar costos** en la implementación de nuevos servicios y optimizar el uso de los recursos de hardware existentes en su infraestructura de datos.
- ii. El servidor VMware ESXi cuenta con un sistema **RAID**, que permite tener redundancia de los discos duros en donde se almacenan las máquinas virtuales, brindando así cierta tolerancia ante contingencias.
- iii. La virtualización mejora el tiempo de implementación de servicios, porque a diferencia de un entorno físico **brinda flexibilidad** para crear servidores virtuales con las características de CPU, RAM, Almacenamiento y Red que se requiera, sin la necesidad de recurrir al método tradicional de “**comprar**” un servidor físico con esas características.
- iv. El tiempo de repuesta de un servicio implementado sobre un entorno virtualizado resulta igual de rápido que si se tratase de un servidor físico con una mínima diferencia dependiendo de la **robustez del hardware virtualizado**, y el tipo de **hipervisor** que se utilice.
- v. Durante las pruebas de rendimiento se pudo verificar que en un servidor virtual el tiempo de encendido, inicialización y apagado es mucho **más rápido** que en

un servidor físico mientras que el tiempo de respuesta del servicio ante peticiones se mantiene en igualdad de condiciones para ambos casos.

- vi. La virtualización **agiliza** los procesos de operatividad y mantenimiento, ya que permite realizar tareas de migración y clonación de los servidores virtuales sin la necesidad de parar el servicio.
- vii. En el desarrollo de la investigación, se realizó una comparación de las más influyentes soluciones de software virtualizador y los resultados arrojaron que el software que más se ajusta a los requerimientos de la empresa es **VMware**.
- viii. Después de culminar con la implementación de cada servidor virtual, se procedió a realizar pruebas de conectividad y funcionamiento, donde se pudo encontrar errores de compatibilidad del servidor OwnCloud, los cuales se supo **corregir** con la actualización de los servicios de PHP v5.4 y MySQL.
- ix. Por medio del servidor **OwnCloud**, los usuarios de la empresa contarán con un servicio de valor agregado como es una nube privada para almacenamiento online ilimitado fácil y flexible, permitiendo así que Cinecable TV mejore sus ventajas competitivas.
- x. El acceso para cada servidor virtual es independiente y si la seguridad se ve comprometida esto afectaría **únicamente** al servidor en cuestión.
- xi. En el análisis de **costo-beneficio** se pudo concluir que VMware, al ser un software con mucha madurez en el mercado ofrece los siguientes beneficios para la empresa: estabilidad, seguridad, escalabilidad y soporte técnico, todo esto indispensable para un entorno de producción.

- xii. Al contar el centro de datos con un respaldo energético como es un **banco de baterías** y un **dispositivo UPS** se puede contrarrestar problemas causados por un corte energético y así asegurar la continuidad de los servicios.

### 1.26 RECOMENDACIONES.

- i. Para asegurar la continuidad del proyecto y robustez de la plataforma de virtualización, se recomienda migrar hacia una gamma actual como es el servidor de rack “**HP ProLiant DL380 Generación 9**”; debido a que por motivos de pruebas en la implementación se utilizó el servidor “HP ProLiant DL380 Generación 6” el cual actualmente se encuentra descontinuado.
- ii. Para asegurar la estabilidad del proyecto a largo plazo se recomienda dimensionar la cantidad de almacenamiento para un periodo **mínimo** de 4 o 5 años.
- iii. Con el afán de ayudar a la empresa Cinecable TV, a mejorar su competitividad y fomentar la fidelidad de los clientes actuales y futuros se recomienda comercializar o hacer uso de la nube privada “**OwnCloud**”, y el servicio de alojamiento de páginas “**Web Hosting**”, para beneficio de los usuarios y la empresa.

- iv. En el diseño se recomienda tener un **plan de actividades** para sincronizar todas las tareas que se llevará a cabo en la implementación para cumplir con satisfacción todos los tiempos propuestos en el desarrollo del proyecto.
- v. Para elegir una solución de software, se recomienda primero realizar una **comparación** con diferentes soluciones disponibles en el mercado, evaluando la robustez, madurez, flexibilidad y soporte técnico.
- vi. En entornos de producción se recomienda utilizar software que cuente con **soporte técnico**, actualizaciones y la respectiva documentación, lo cual será de gran ayuda para futuras consultas y continuidad del servicio.
- vii. Para un servidor virtual siempre es aconsejable realizar las respectivas **pruebas de funcionamiento**, para poder determinar posibles fallas y su respectiva solución.
- viii. Para empresas pequeñas o sin fines de lucro, una buena opción es la utilización de **software libre**, siempre y cuando se maneje con la respectiva cautela y se disponga de herramientas de soporte para el caso de desastres.
- ix. Al adquirir un producto de VMware con su respectiva licencia, es recomendable mantenerlo **actualizado**, ya que así se podrá explotar al máximo las ventajas y mejoras de este robusto software.

- x. Para mayor seguridad de los datos, se recomienda crear un sistema **RAID**, para tener un backup de la información y datos, para que las máquinas virtuales tengan tolerancia ante posibles contingencias.
  
- xi. En entornos de producción es necesario contar con un sistema de respaldo energético como un **Banco de Baterías** y un dispositivo **UPS** para contrarrestar problemas y garantizar la continuidad de los servicios.
  
- xii. Se recomienda en la empresa tener un servidor físico extra para configurar un **Clúster**, con el propósito de ejecutar la herramienta HA (alta disponibilidad) de VMware vSphere y así disminuir el tiempo de restauración o recuperación ante una posible falla del servidor VMware ESXi.
  
- xiii. Una buena práctica de virtualización recomienda almacenar las máquinas virtuales en un servidor de almacenamiento independiente (Storage) para lo cual se puede usar tecnología **NAS/SAN**.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Arquitectura x86.-** Es un nombre que se le dio a una familia de los procesadores Intel lanzados al mercado en los años 80, los cuales se encontraban instalados en las primeras computadoras personales soportadas con sistemas operativos de 32-bits.

**Array.-** Medio para guardar un conjunto de datos.

**Clúster.-** En términos de computación se refiere a un conjunto de ordenadores, servidores o discos de almacenamiento, los cuales por medio de un sistema actúan como si fuesen uno solo, ideal para tareas de alta disponibilidad.

**Cloud Computing.-** Esta tecnología permite brindar servicios utilizando la red de Internet, lo cual permite a sus usuarios acceder a sus servicios desde cualquier lugar por medio de una conexión a la Internet.

**DataStore.-** Es un dispositivo encargado del almacenamiento de datos, los cuales serán accedidos desde un ordenador o servidor en Red.

**Dominio.-** El propósito de un Dominio de Internet, es traducir la dirección IP de un hosts activo en la red a un nombre fácil de recordar, y este proceso de traducción lo realiza un servidor denominado Server Name Domain (DNS).

**Emular.-** Software que actúa como interprete para ejecutar un programa que originalmente está diseñado para otra plataforma distinta.

**Firewall.-** Es un software o hardware encargado de proteger un equipo o toda un Red de Datos, permitiendo el tráfico deseado y negando conexiones no autorizadas.

**FTP.-** Protocolo de Transferencia de archivos, el cual permite transferir archivos usando una arquitectura cliente servidor, donde el cliente al sincronizarse con el servidor puede descargar o subir archivos.

**Guests.-** Se refiere a un software invitado instalado sobre otro sistema operativo anfitrión.

**Host.-** Es un ordenador o Servidor el cual aloja un Sistema Operativo para ejecutar ciertos servicios o datos para los ordenadores conectados en la red.

**Hypervisor.-** También denominado como Monitor de la Máquina Virtual, es el software encargado del controlar y monitorear las máquinas virtuales con sus respectivos Sistemas Operativos, además de gestionar el Hardware del Host Físico.

**iSCSI.-** (Internet SCSI), este protocolo utiliza redes TCP/IP para interconectar dispositivos de almacenamiento por medio de la red.

**Kernel.-** Es el módulo central de un programa o sistema operativo encargado del controlar los recursos de software y hardware de un host.

**Máquina Virtual.-** Es la emulación de un ordenador por medio de un Software Virtualizador, el cual hace que un Host o Servidor Físico puede subdividirse en servidores virtuales denominados máquinas virtuales.

**NAT.-** (Traducción de Direcciones de Red), permite interconectar redes incompatibles al enmascarar una dirección Ip Privada a una dirección IP pública, por medio de un Router o un servidor que cuente con un software apropiado.



**NAS.-** (Almacenamiento conectado en Red), esta tecnología permite que un servidor pueda compartir con sus clientes su capacidad de almacenamiento a través de una red TCP/IP.

**Open Source.-** Hace referencia al Software Distribuido libremente, también denominado como Software Libre donde se puede acceder y modificar código fuente, por ejemplo GNU/Linux, OS Android.

**Pyme.-** Acrónimo para definir una pequeña y mediana empresa.

**QEMU.-** Es software emulador y virtualizador diseñado en Software Libre, el cual permite emular sistemas GNU/Linux , Windows y demás sistemas que sean compatibles con la arquitectura x86- 32bits y 86-64bits.

**RAID.-** Es una configuración de discos denominada (Conjunto redundante de discos Independientes), permite replicar la información entre discos que conforman el raid permitiendo tener una alta tolerancia ante fallos.

**SAN.-** (Red de Área de Almacenamiento), esta tecnología permite interconectar toda una red de dispositivos de almacenamiento y servidores por medio de una red de alta velocidad por lo general por medio de un canal de Fibra Óptica.

**Simular.-** Software que se encarga de imitar, lo más parecido posible ciertos procesos o escenarios reales a un entorno virtual.

**SS.OO.-** Acrónimo para “Sistema Operativo”.

**TI.-** La Tecnología Informática (TI), se encarga de manejar los sistemas informáticos computarizados con el objetivo de mejorar procesos y facilitar tareas por medio de la digitalización.

**TFTP.-** Protocolo de transferencia de Archivos Trivial, es usado para transferir archivos pequeños tales como archivos de configuración, de routers, switches, etc. Usa el protocolo UDP, por tanto no es necesario autenticación.

**Virtualización Bare-metal.-** En este tipo de Virtualización, el software virtualizador no se instala sobre un Sistema Operativo sino que se instala directamente sobre el Host aumentando el rendimiento y estabilidad de la plataforma virtual.

**Web Hosting.-** Es un servicio que permite a sus usuarios almacenar contenidos multimedia tales como páginas web, y acceder a ellos desde la Internet.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, N. I. (2014). Especificación de requerimientos de Ingeniería de Software.
- Bind9. (2015). *DNS*. Recuperado el 2015, de <https://www.isc.org/downloads/bind/>
- BlogVMware. (26 de 06 de 2015). *VMware vMotion*. Obtenido de VMware vMotion con NIC Teaming: <http://www.blogvmware.com/2014/01/vmware-vmotion-con-nic-teaming.html>
- centOS. (2015). *TFTP*. Recuperado el 2015
- centos-webpanel. (2015). *Web Hosting*. Recuperado el 2015, de <http://centos-webpanel.com>
- Cervigón, D. (24 de 06 de 2015). *Blog TechNet Microsoft* . Obtenido de <http://blogs.technet.com/b/davidcervigon/archive/2008/10/07/microsoft-hyper-v-server-en-pocas-palabras.aspx>
- Cine Cable Tv. (s.f.). *Cine Cable Tv*.
- Cinecable, T. (s.f.). *Historia de Cinecable Tv*. Recuperado el 26 de 12 de 2014, de Corporacion Cinecable Tv: <https://es.foursquare.com/v/cine-cable-tv-tulcan/4f9eac07e4b06064312b748e>
- Citrix Systems. (10 de 01 de 2015). *XenServer*. Obtenido de Virtualización de servidores optimizada para todas sus cargas de trabajo: <https://lac.citrix.com/products/xenserver/overview.html>
- CTXDOM.COM Community. (24 de 06 de 2015). *Versiones en XenServer*. Obtenido de [http://www.ctxdom.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=199:versiones-en-xenserveressentials-para-xenserver&catid=31:general&Itemid=72](http://www.ctxdom.com/index.php?option=com_content&view=article&id=199:versiones-en-xenserveressentials-para-xenserver&catid=31:general&Itemid=72)
- David Cervigón Luna. (2005). *Tecnologías de Virtualización de Microsoft. Presente y Futuro*. Obtenido de Microsoft IT Pro Evangelist: <http://blogs.technet.com/b/davidcervigon/>
- Departamento de Gestion de Datos CinecableTV. (2015). *Sistemas & Telecomunicaciones CinecableTV. Sistemas & Telecomunicaciones CinecableTV*.
- D-Link. (12 de 05 de 2012). *Almacenamiento en Red (NAS,SAN)*. Obtenido de Almacenamiento by D-Link: <http://www.almacenamientodlink.es/Que-es-RAID-iSCSI-SAN-NAS-Cloud.html>
- D-Link. (13 de 07 de 2015). *RAID, características y ventajas*. Obtenido de <http://www.dlink.com/-/media/Files/B2B%20Briefs/ES/dlinkraid.pdf>

- FreeNAS. (2015). *FreeNAS is a powerful*. Recuperado el 2015, de <http://www.freenas.org>
- FUJITSU. (2015). *Microsoft Hyper-V (R2)*. Obtenido de El cambio a la TI dinámica: <http://www.fujitsu.com/es/products/computing/servers/primergy/virtualization/hyper-v/>
- Fujitsu. (20 de 06 de 2015). *Vmware vSphere Enterprise and Enterprise Plus*. Obtenido de Virtualization Platform: <http://globalsp.ts.fujitsu.com/dmsp/Publications/public/ds-vSphere-enterprise-ent-plus.pdf>
- Galvis Ramirez & Cia S.A. (25 de 05 de 2014). *Virtualización*. Recuperado el 13 de 01 de 2015, de Cinco Conceptos Claves para Virtualizar: <http://www.vanguardia.com/actualidad/tecnologia/261720-cinco-conceptos-claves-para-virtualizar>
- Gonzales, J. M. (24 de 06 de 2015). *Cloud Computing*. Obtenido de Citrix XenServer: <http://www.josemariagonzalez.es/2010/06/01/citrix-xenserver-56.html>
- IBM developerWorks. (2015). *Cree un servidor virtual basado en KVM*. Obtenido de Cree un servidor virtual basado en KVM: <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/linux/library/l-kvm-virtual-server/>
- Intel Corporation. (s.f. de s.f. de 2012). *La tecnología de virtualización Intel® (Intel VT)*. Recuperado el 05 de 01 de 2015, de La Virtualización ya está en sus Planes, pero aún le queda mucho por Aprovechar: <http://www.intel.es/content/www/es/es/virtualization/virtualization-technology/intel-virtualization-technology.html>
- Juan Jesús Velasco. (11 de 05 de 2014). *El Diario.es*. Obtenido de IBM S/360, la computadora que revolucionó la oficina de Mad Men: [http://www.eldiario.es/turing/IBM-S360-revoluciono-Mad-Men\\_0\\_257925213.html](http://www.eldiario.es/turing/IBM-S360-revoluciono-Mad-Men_0_257925213.html)
- Licencias Online. (18 de 06 de 2015). *Productos y Soluciones VMware*. Obtenido de Productos y Soluciones VMware: <http://www.licenciasonline.com/ec/es/marcas/vmware?gclid=CMXl84fWmsYCFUWRHwodxLADGA>
- Microsoft. (s.f. de s.f. de 2012). *Virtualization*. Obtenido de Productos y tecnologías de virtualización: <http://www.microsoft.com/spain/virtualizacion/products/server/default.msp>
- MR CONSULTING AND INFOSOLUTIONS CÍA LTDA. (2015). *MR CONSULTING*. Obtenido de <http://www.mr-consultinggroup.com>

- Nazareno, G. (22 de 02 de 2011). *Virtualización de Servidores*. Recuperado el 30 de 12 de 2014, de <http://www.gonzalonazareno.org/cloud/material/IntroVirtualizacion.pdf>
- ownCloud. (2015). *Introducing ownCloud*. Recuperado el 2015, de <https://owncloud.org>
- pfSense. (2015). *Firewall*. Recuperado el 2015, de <https://www.pfsense.org>
- Staimer, M. (22 de 04 de 2008). *Como elegir el Nivel de Raid Adecuado*. Recuperado el 05 de 01 de 2015, de Almacenamiento en el Centro de Datos: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/consejo/Tutorial-RAID-como-elegir-el-nivel-RAID-adequado>
- VMware Latinoamérica. (01 de 02 de 2015). *Virtualización VMware vSphere*. Obtenido de Consolidación de servidores: <http://www.vmware.com/latam/products/vsphere/>
- VMware Support. (20 de 06 de 2015). *Support Latin America*. Obtenido de Support Latin America: <https://www.vmware.com/support/services/incident.html>
- VMware vSphere. (2015). *VMware vSphere ESXi and vCenter Server 5.5 Documentation*. (VMware, Editor) Recuperado el 2015, de ESXi and vCenter Server 5.5 Documentation: <https://pubs.vmware.com/vsphere-55/index.jsp?topic=%2Fcom.vmware.vsphere.doc%2FGUID-1B959D6B-41CA-4E23-A7DB-E9165D5A0E80.html>
- VMware vSphere. (20 de 06 de 2015). *vSphere Editions*. Obtenido de vSphere Editions: <http://www.vmware.com/products/vsphere/compare>
- vSphere HA. (23 de 06 de 2015). *Alta Disponibilidad*. Obtenido de <https://www.vmware.com/es/products/vsphere/features/availability>

## **ANEXOS**

**Anexo A.** Configuración del Servidor HP ProLiant DL380 G6.

**Anexo B.** Creación del sistema RAID en el Servidor HP ProLiant DL380 G6.

**Anexo C.** Instalación del Software Virtualizador VMware vSphere 5.5

**Anexo D.** Instalación del Servidor Almacenamiento Online

**Anexo E.** Instalación del servidor FTP/TFTP con FreeNAS server

**Anexo F.** Instalación del Servidor Web

**Anexo G.** Instalación del Servidor DNS

**Anexo H.** Instalación del Servidor Firewall

**Anexo I.** Instalación del Servidor de almacenamiento compartido “Storage”.

**Anexo J.** Proformas

## 1.27 ANEXO A: Guía de configuración del servidor HP ProLiant DL380 G6



### Sumario

Este manual es una guía rápida en donde se detallan las principales características del Servidor HP ProLiant DL380 G6, y se muestran las configuraciones básicas que permitirán en pocos minutos configurar el servidor sin que se requiera conocimientos avanzados en computación de servidores.

#### 1.27.1 Descripción del servidor (HP ProLiant DL380 G6)

El servidor DL380 G6, es un servidor de alto rendimiento construido por la empresa HP, ideal para entornos que requieran robustez y seguridad. Este servidor cuenta principalmente con 2 procesadores Intel Xeon de 4 núcleos los cuales se ejecutarán en paralelo llegando a tener hasta 8 núcleos como máximo con lo cual asegura un buen nivel de procesamiento de datos. En cuanto a la memoria RAM, cuenta con 18 ranuras DIMM, para 18 módulos de hasta 8GB, llegando a un máximo de 144 GB de RAM, además tiene 2 puertos Giga Ethernet y slots modulares para adaptadores de Red independientes, (véase en la Figura).




**Figura 0-1.** Chasis del Servidor HP DL 380 G6

**Fuente:** Datos extraídos del Head End de Cine Cable TV.

### 1.27.2 Características Técnicas

El HP - DL 380 gen 6, es un servidor de rack el cual cuenta con un buen rendimiento ideal para entornos empresariales gracias a sus buenas características computacionales, (véase en la Tabla 7-1).

**Tabla 0-1.** Puntuación del Parámetro Robustez

<b>HP DL-380 – Gen 6</b>		
	Forma:	
	Procesadores:	2 CPus x Hex-Core Intel Xeon
	Memoria RAM:	32 GB
	Almacenamiento:	5 discos x 500GB SAS,
	Driver Controller:	2 x Smart Array P410i SAS/SATA RAID
	Fuente de Poder:	2 x Hot-Plug Redundant 80PLUS Gold
	Remote Management:	Integrated Lights-Out 2 (iLO 2)
	Puertos de Red:	2 x Giga Ethernet, 4x Fast Ethernet

*Fuente:* (MR CONSULTING AND INFOSOLUTIONS CÍA LTDA., 2015).

### 1.27.3 Requerimientos básicos de configuración.

Una vez que el Servidor HP ProLiant DL380 G6 esté conectado a la energía eléctrica e instalado en su respectivo Rack, se debe que configurar algunos parámetros básicos antes de instalar el Software Virtualizador (VMware vSphere), las primeras configuraciones que debemos realizar son las siguientes:

- Activación de Intel Virtualization Technology.
- Configuración para el arranque del SS.OO.
- Activación de Sistema de Redundancia de discos (RAID).
- Configuración de la Interfaz ILO.



#### 1.27.4 Compatibilidad de software.

El servidor HP DL 380 G6, es compatible con cualquier software que tenga soporte con la arquitectura de hardware x86-64bits. Para entornos de virtualización el servidor soporta soluciones como: VMware ESXi, Citrix XenServer, Microsoft Hyper V, Solaris. Para mayor información se puede recurrir al sitio oficial de HP: (<http://www.hp.com/go/supportos>).

#### 1.27.5 Configuración básica.

Para este caso se configurará el servidor de manera manual, ingresando directamente a la BIOS del Servidor, se requiere: (pantalla y teclado conectados al Servidor). Una vez conectados los periféricos de E/S, procedemos con la siguiente secuencia de pasos para la configuración:

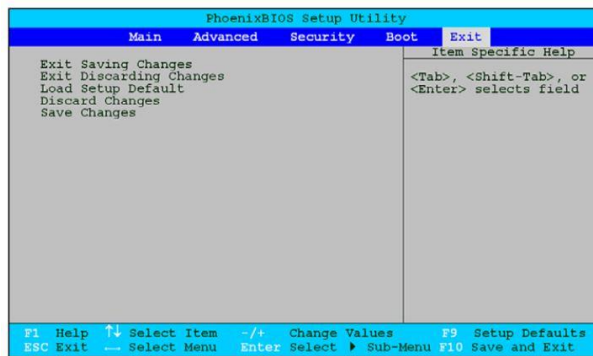
**Paso1:** Energizar el servidor, presionar el botón de encendido en el panel frontal del Servidor.



*Figura 0-2.* Panel Principal del server HP DL 380 G6

*Fuente:* (MR CONSULTING AND INFOSOLUTIONS CÍA LTDA., 2015)

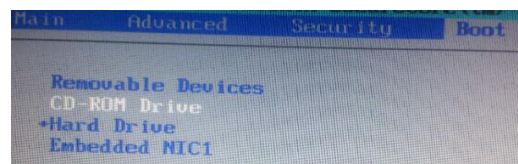
**Paso 2:** Presionar rápidamente la tecla F10 en (menos de 2 segundos), para poder ingresar a la BIOS y se desplegará la herramienta **Setup Utility**, (véase en la **Figura 3**).



**Figura 0-3.** BIOS del server HP DL 380 G6

**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6

**Paso 3:** Dirigirse al submenú (Boot) y seleccionar el dispositivo (USB, CD-ROM, Embedded NIC), para posteriormente instalar el software virtualizador VMware ESXi desde un disco CD-ROM, (véase en la **Figura 4**).



**Figura 0-4.** Configuración de arranque del server HP DL 380 G6

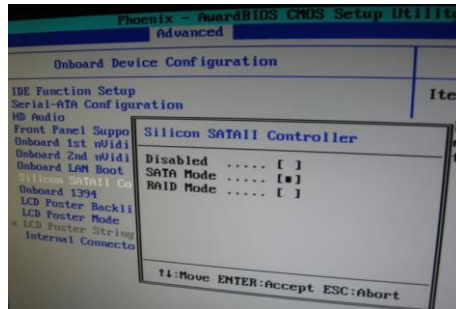
**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6

**Paso 4:** Para volver al menú principal presionamos (**ESC**), para continuar con el resto de configuraciones del servidor.

#### 1.27.5.1 Activación del sistema de redundancia (raid).

Para que el servidor tenga tolerancia ante algunos fallos de los discos duros, tiene preinstalado una controladora para sistemas RAID, la cual se activara como se detalla a continuación: **Ingresar** al BIOS, submenú **Advanced**, luego escoger el

Tipo de Discos que se encuentran instalados (**IDE/ SATA**) y a continuación seleccionamos la opción (**RAID Mode**), con lo cual se activa la controladora **RAID** del servidor, (véase en la **Figura 5**).



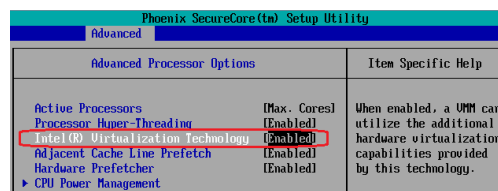
**Figura 0-5.** Configuración RAID, en el server HP DL 380 G6

**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6

### 1.27.5.2 Configuración del hardware de virtualización.

Para que el Software Virtualizador pueda instalarse y ejecutar el Hypervisor correctamente es necesario que el Servidor tenga habilitado la opción de hardware virtualizador, para este caso “Intel VT”.

Acceder al Submenú **Advanced**, -->> **Intel (R) Virtualization Technology** seleccionar la opción **Enabled**, (véase en la **Figura 6**).



**Figura 0-6.** Panel Principal del server HP DL 380 G6.

**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6

- Para salir presionar la tecla **ESC**.
- Para Guardar todas las configuraciones realizadas y salir de la BIOS presionar la tecla **F10**.

#### 1.27.6 Configuración de la tarjeta ILO (integrated lights-out).

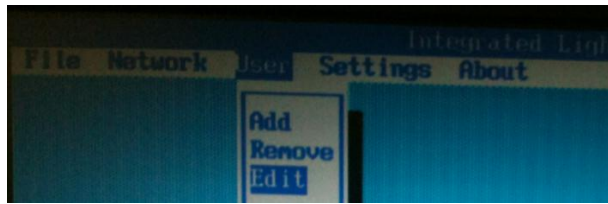
La mayoría de servidores de gama alta de HP, poseen una tarjeta de red denominada tarjeta ILO (Integrated Lights-Out), la cual permite tener un acceso remoto al servidor, sin necesidad de que éste se encuentre encendido, solo necesita que el Servidor se encuentre energizado. Es necesario disponer de una dirección IP disponible y un cable de red para conectar la tarjeta ILO al switch o hub.

##### 1.27.6.1 Procedimiento para la configuración de ILO.

**Paso 1:** Conectar el cable de Red, un extremo en la tarjeta ILO y el otro a un puerto del switch.

**Paso 2:** Reiniciar el servidor y en el momento que aparezca el mensaje "**Press any key to view Option ROM messages**", pulsar rápidamente cualquier tecla.

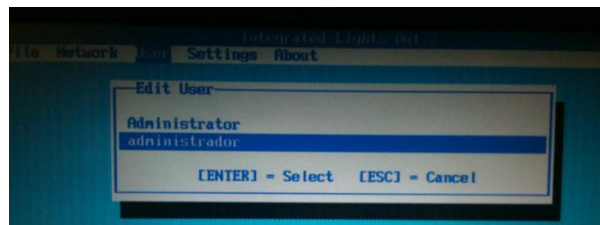
**Paso 3:** Posteriormente presionar la tecla **F8**, para ingresar a la configuración de ILO, esto hacerlo rápidamente, ya que la opción está disponible 1 o 2 segundos. Una vez dentro del menú de configuración de ILO, se seleccionará el submenú **User** y luego se dará clic en la opción **Edit**, para ingresar el usuario para la gestión, (véase en la **Figura 7**).



**Figura 0-7.** Configuración de la tarjeta ILO en el server HP DL 380 G6

**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6

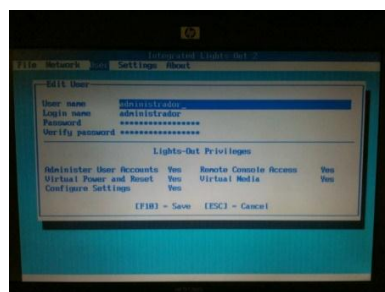
Seleccionar el usuario **Administrador** y para ejecutar los cambios pulsar la tecla **Enter**, (véase en la **Figura 8**).



**Figura 0-8.** Selección de usuario para la administración remota.

**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6

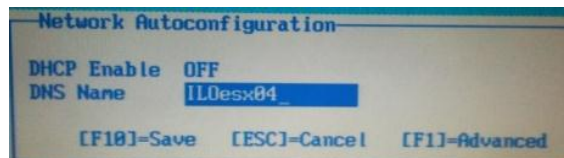
A continuación es necesario ingresar las credenciales (**User name**, **Login name** y **Password**) para posteriormente ingresar mediante una interfaz Web para la gestión del servidor remotamente, (véase en la **Figura 9**).



**Figura 0-9.** Configuración del password de administración remota.

**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6

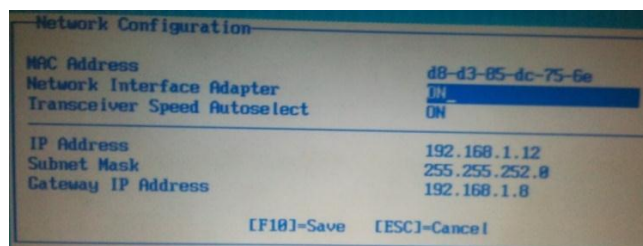
Después de ingresar todos los parámetros requeridos, pulsar **F10** para guardar y luego volver al menú principal. Es necesario seleccionar el submenú **Network** y deshabilitar la opción DHCP **Enable -->> (OFF)** y en **DNS Name** (asignar un nombre a la tarjeta ILO), (véase en la **Figura 10**).



**Figura 0-10.** Configuración del DNS para la administración remota.

**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6

Para guardar los cambios pulsar la tecla **F10**, y a continuación es necesario volver a reingresar al submenú **network** y aparecerán los nuevos parámetros para la configuración de la dirección manula de la dirección IP, la máscara de Red y el Gateway, (véase en la **Figura 11**).

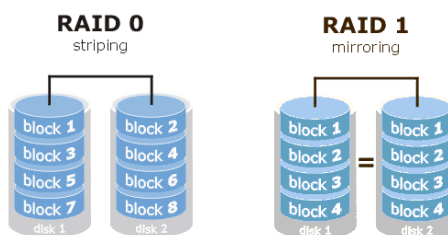


**Figura 0-11.** Configuración de Red para la administración remota del server HP DL 380 G6

**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6

Guardar los cambios pulsar la te F10 y seleccionar el submenú **File**, luego escoger la opción **Exit** para salir de la configuración de la tarjeta ILO, enseguida el servidor se reiniciará automáticamente, con esto la tarjeta ILO estará configurada y lista para usarse.

## 1.28 ANEXO B: Configuración del Sistema Raid.



### Sumario

En esta guía se presenta la configuración del sistema RAID (Redundant Array of Independent Disks) en el Servidor HP DL 380 G6, con lo cual se tendrá mayor integridad en los datos, aumentando el nivel de tolerancia ante fallos de los discos de almacenamiento del servidor.

#### 1.28.1 Descripción del raid

Un sistema RAID, permite almacenar datos en distintos discos de manera redundante, evitando en lo posible la pérdida de la información almacenada en dichos discos. Para la configuración del RAID existen algunos niveles en donde se especifica la tolerancia a fallos, la paridad y el número de discos necesarios para la redundancia, (véase en la **Tabla 1.1**).

*Tabla 0-2.* Principales niveles de Redundancia para un Sistema RAID

RAID Level	Tolerancia a Fallos	Discos Necesarios
RAID 0	No	2
RAID 1	Yes	2
RAID 0+1	Yes	2
RAID 5	Yes	3

*Fuente:* Adaptado de datasheets de los equipos

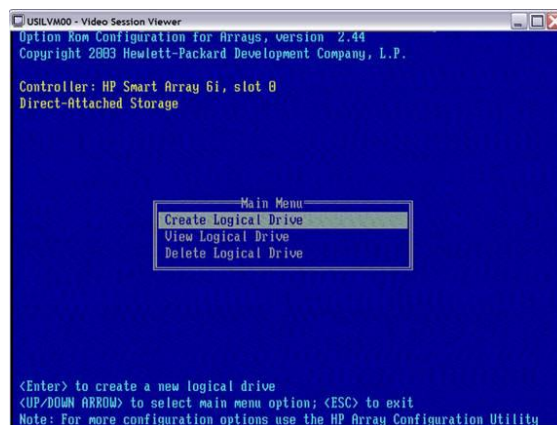
Existen dos maneras de configurar un sistema RAID en el Servidor HP DL380 G6:

- Configuración manual, ingresando a la BIOS.
- Configuración Automática, utilizando el CD SmatStart.

### 1.28.2 Configuración manual del sistema raid.

Para la configuración manual del sistema RAID, es necesario ingresar a la BIOS del servidor y seguir el siguiente procedimiento:

- Reiniciar el servidor e inmediatamente (en menos de 2 segundos) pulsar la tecla **F8**, para ingresar al menú de configuración de la controladora array.
- Para la creación de la unidad lógica array, se debe seleccionar la opción **Create Logical Drive**, (véase en la **Figura 1**).



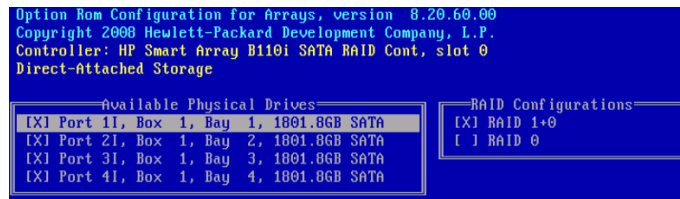
**Figura 0-12.** Creación del Sistema RAID en el server HP DL 380 G6

**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6



### 1.28.2.1 Selección de los Discos que conformarán el RAID.

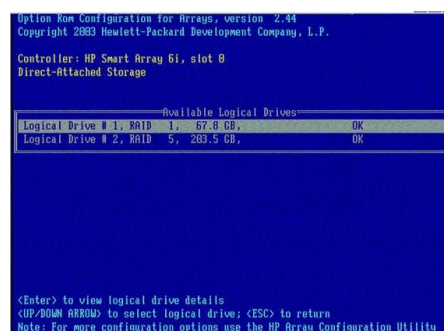
Escoger los discos que conformarán el sistema RAID en la parte izquierda usando la tecla **Backspace**, luego en el menú de la parte derecha seleccionar el tipo de RAID (**RAID 1+0 / RAID 0**), (véase en la **Figura 2**).



**Figura 0-13.** Selección de los Discos para el Sistema RAID en el server HP DL 380 G6

**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6

Para guardar los cambios realizados pulsar tecla **Enter**. Luego se puede observar si se creó con éxito el sistema array, seleccionando la opción **view logical drives**, que permite visualizará el Sistema RAID que se ha creado, con sus respectivos detalles de capacidad de almacenamiento, discos que lo conforman y el tipo de raid que se está ejecutando, (véase en la **Figura 3**).



**Figura 0-14.** Visualización del Sistema RAID que se ha creado.

**Fuente:** Captura propia extraída de la BIOS del servidor HP DL380 G6

### 1.28.3 Configuración automática del sistema Raid

La configuración automática se la puede realizar utilizando el CD **HP SmartStart CD**. Introducir el CD **HP SmartStart CD** en la unidad de CD-ROM del servidor, el cual debe estar previamente configurado el arranque (Boot) desde la unidad CD-ROM. Reiniciar el servidor y esperar que cargue el software desde el CD para continuar con la instalación, (véase en la **Figura 4**).



*Figura 0-15.* Inicio del asistente de configuración HP SmartStart

*Fuente:* Captura propia extraída de HP SmartStart

#### 1.28.3.1 Selección del idioma para la configuración con SmartStart.

Existe la opción de elegir el idioma con el cual se desea configurar el asistente de **HP SmartStart**, (véase en la **Figura 5**).



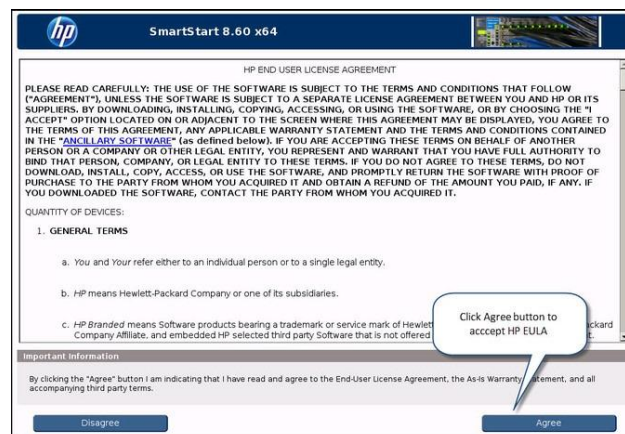
*Figura 0-16.* Selección del lenguaje para HP SmartStart

*Fuente:* Captura propia extraída de HP SmartStart

### 1.28.3.2 Aceptación de los Términos para el uso e instalación de Software HP

Para continuar con la instalación es necesario, aceptar los términos y condiciones impuestas por HP, para el uso de este software, pulsar en el botón **Agree** (véase en la

**Figura 7-17).**



**Figura 0-17.** Acuerdo de Derechos y condiciones para HP SmartStart

**Fuente:** Captura propia extraída de HP SmartStart

### 1.28.3.3 Elección de la herramienta de Mantenimiento de HP SmartStart

A continuación se desplegará un menú con varias opciones de configuración. Para configurar el array se escoge la opción **Maintenance** en donde aparecerán algunas herramientas para administración y configuración servidor, (véase en la **Figura 7).**

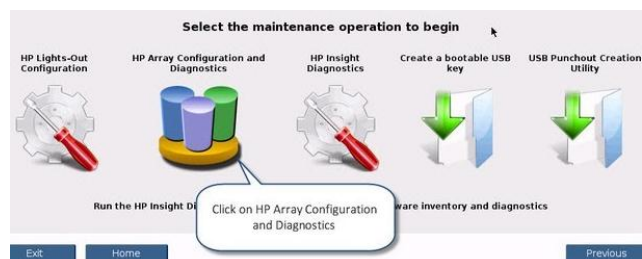


**Figura 0-18.** Selección de la operación Mantenimiento para configurar el server.

**Fuente:** Captura propia extraída de HP SmartStart

### 1.28.3.4 Configuración del sistema RAID

Para iniciar con la configuración del sistema array, se escoge la opción **HP Array Configuration and Diagnostics**, en donde se mostraran una serie de menús que permiten crear de manera rápida y dinámica un sistema de redundancia de discos de almacenamiento array, (véase en la **Figura 8**).



**Figura 0-19.** Selección de la operación configuración de Array.

*Fuente:* Captura propia extraída de HP SmartStart

### 1.28.3.5 Habilitación de la controladora array del server HP dl 380 G6

Enseguida el software detectará automáticamente o solicitará que se seleccione un dispositivo, lo cual permitirá crear y administrar todos los sistemas RAID que sean soportados por el servidor, (véase en la **Figura 9**).



**Figura 0-20.** Selección de la controladora array.

*Fuente:* Captura propia extraída de HP SmartStart

### 1.28.3.6 Creación del sistema RAID.

Una vez seleccionado el dispositivo automáticamente aparecerá la controladora array disponible, con la cual ya se puede crear y administrar un sistema RAID pulsando en la opción **Create array**, (véase en la **Figura 10**).



**Figura 0-21.** Creación del nuevo sistema array, en el servidor HP DL380 G6.

*Fuente:* Captura propia extraída de HP SmartStart

### 1.28.3.7 Selección de los drives para el RAID

El siguiente paso dependiendo de los tipos de discos y la controladora instalada en el servidor, es escoger los drivers compatibles con lo cual iniciara la creación de nuestro sistema RAID, se aconseja utilizar la opción **SAS Array**, donde se puede crear un driver lógico para controlar y administrar nuestro sistema RAID de manera flexible con mayor tolerancia a fallos, (véase en la **Figura 12**).



**Figura 0-22.** Creación del Logical driver SAS array.

*Fuente:* Captura propia extraída de HP SmartStart

### 1.28.3.8 Selección del Tipo de RAID

Después de asignar los drivers lógicos, se procede a escoger el tipo de RAID que se desea crear y los discos que lo conformaran (véase en la **Figura 13**).



*Figura 0-23.* Selección del Tipo de RAID.

*Fuente:* Captura propia extraída de HP SmartStart

Si estamos seguros de la configuración realizada guardamos los cambios. Y para finalizar, dirigirse al menú **Systems and Devices** observar el sistema de array que se ha creado con sus respectivas características si todos los parámetros están correctos, hacer clic en la opción **Exit** para abandonar el asistente de configuración **HP SmartStart**, (véase en la **Figura 14**)



*Figura 0-24.* Características del Sistema Array creado.

*Fuente:* Captura propia extraída de HP SmartStart

El servidor se reiniciara automáticamente después de pulsar en la opción **Exit**, e inmediatamente empezara el proceso de configuración del sistema raid esto puede tardar algunos minutos y al terminar ya se tendrán cierta redundancia en el almacenamiento interno del servidor brindando así mayor seguridad, ante desastres o fallos de discos en el servidor.

## 1.29 ANEXO C: Guía de configuración de VMware ESXi 5.5.



### Sumario

Aquí se indican los pasos necesarios para la instalación y puesta en marcha del software virtualizado, el cual utilizará como hypervisor “VMware ESXi 5.5” para la plataforma virtual, además se describirán los pasos necesarios para la gestión y administración centralizada de las máquinas virtuales con la aplicación “VMware vSphere Client”.

#### 1.29.1 Descripción de VMware ESXi 5.5

VMware ESXi es un hypervisor tipo 1 (Bare Metal), que permite virtualizar un host y compartir sus recursos de hardware sin la necesidad de instalar un sistema operativo invitado. Permite tener una plataforma centralizada gracias a su interfaz de administración (VMware vSphere), desde donde se puede gestionar y manipular las máquinas virtuales.

#### 1.29.2 Requisitos para instalar VMware ESXi 5.5

Para la instalación de este software son necesarios algunos requisitos:

- CPU de 64 bits de 2 cores (Intel-VT o AMD-V)
- Mínimo 2GB de Memoria RAM
- Mínimo 8 GB de Disco Duro

#### 1.29.3 Descargar el software VMware vSphere ESXi 5.5

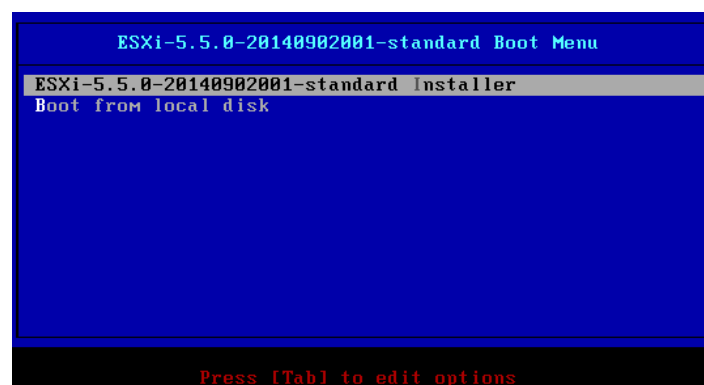
Para obtener el software, se lo puede descargar desde el sitio oficial de VMware: <https://my.vmware.com/web/vmware/downloads>. El software es descargado en un



formato ISO, el cual debe grabarse en un CD; para la instalación hacemos arrancar el servidor como boot-CD.

#### 1.29.4 Instalar ESXi 5.5

Introducir el CD que contiene el hypervisor ESXi 5.5 en la unidad CD-ROM del servidor o host que se desea virtualizar, reiniciar el host y enseguida aparecerá la opción de iniciar la instalación con ESXi 5.5, dar clic en la opción **Enter** para continuar con la instalación, (véase en la **Figura 7-25**).

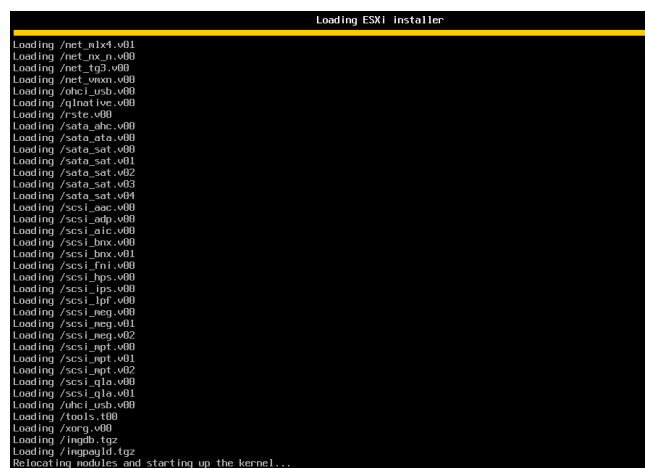


**Figura 0-25.** Inicio de la instalación de VMware ESXi 5.5

*Fuente:* Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

#### 1.29.5 Inicialización de los Módulos de VMware ESXi 5.5

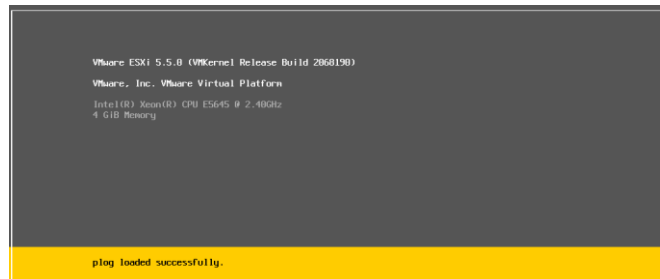
En seguida se iniciarán todos los módulos que requiere instalar el hypervisor, (véase en la **Figura 7-26**).



**Figura 0-26.** Inicio de los módulos para la instalación de VMware ESXi 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

En seguida se mostrarán los componentes de hardware que han sido reconocidos por el hypervisor, (véase en la **Figura 7.27**).

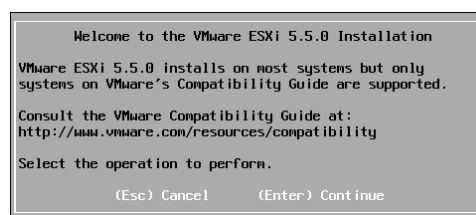


**Figura 0-27.** Reconocimiento del hardware para instalación de VMware ESXi 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

#### 1.29.6 Compatibilidad de VMware ESXi 5.5

Una vez cargados los módulos y reconocido el hardware por parte del hypervisor, se mostrará un asistente wizard, el cual indicará paso a paso el proceso de instalación, presionar **Enter** para continuar, (véase en la **Figura 7-28**).

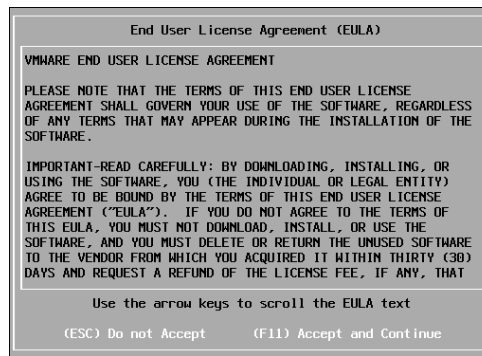


**Figura 0-28.** Aviso de compatibilidad de VMware ESXi 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

#### 1.29.7 Términos y Condiciones para el uso del software.

Después de realizar los pasos anteriores, aparecerá un mensaje solicitando aceptar los términos y condiciones del software, presionar la tecla **F11** para aceptar y continuar con la instalación, (véase en la **Figura 7-29**).



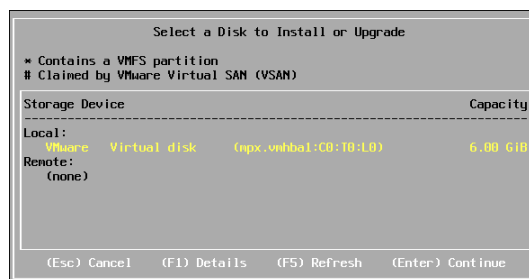
**Figura 0-29.** Términos y condiciones para la instalación de VMware ESXi 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

### 1.29.8 Selección del Disco Duro para la Instalación.

En este paso, se escoge el disco duro donde se desea instalar el hypervisor, se requiere como mínimo 8 GB de capacidad de almacenamiento del disco para la instalación, por lo que se recomienda instalar en un dispositivo o memoria USB, ya que el proceso borra todo el contenido del disco y utiliza toda su capacidad únicamente para guardar los archivos de sistema.

En caso de tener ya instalado un hypervisor de VMware, aparecerá un mensaje de sobrescribir o actualizar, (véase en la **Figura 7-30**).



**Figura 0-30.** Selección del disco para la instalación de VMware ESXi 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

### 1.29.9 Idioma para la Instalación.

Aquí se escoge el idioma que se desea utilizar para el sistema de instalación de VMware Esxi 5.5, (Véase en la **Figura 7-31**).



**Figura 0-31.** Idioma para instalación de VMware ESXi 5.5

*Fuente:* Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

### 1.29.10 Credenciales para el ingreso al Software VMware ESXi 5.5

En este paso se ingresará un password para ingreso al software, el usuario predeterminado es *root*, (véase en la **Figura 7-32**).

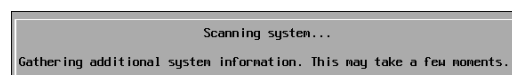


**Figura 0-32.** Ingreso del password para VMware ESXi 5.5

*Fuente:* Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

### 1.29.11 Reconocimiento del Hardware

Enseguida el hypervisor empezará a realizar un proceso de reconocimiento del hardware, lo cual puede tardar algunos minutos (véase en la **Figura 7-33**).

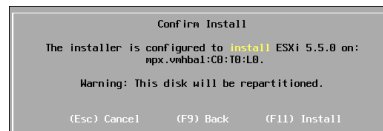


**Figura 0-33.** Instalación de los drivers para VMware ESXi 5.5

*Fuente:* Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

### 1.29.12 Confirmación para inicio de la Instalación

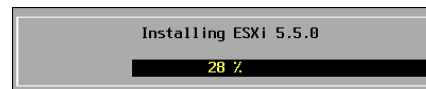
Una vez finalizada la detección de hardware, si no se ha encontrado errores, el asistente wizard solicitará confirmar la instalación con tecla **F11** (véase en la **Figura 7-34**).



**Figura 0-34.** Confirmación para la instalación de VMware ESXi 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

Enseguida empezará a instalarse ESXi 5.5, este proceso puede durar algunos minutos dependiendo de las características del servidor, (véase en la **Figura 7-35**).



**Figura 0-35.** Inicio de la copia de archivos de sistema de VMware ESXi 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

### 1.29.13 Fin de la Instalación de VMware ESXi 5.5

Para finalizar con la instalación se presiona la tecla **Enter**, con lo cual se reiniciará el servidor y se procede a iniciar y cargar el Sistema Operativo con el hypervisor ESXi 5.5, (véase en la **Figura 7-36**).

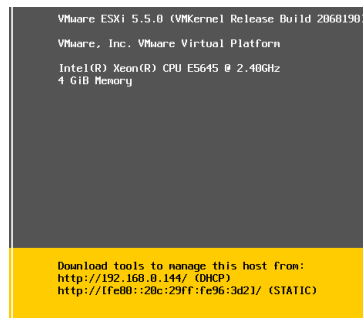


**Figura 0-36.** Confirmación para reinicio del servidor ESXi 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

#### 1.29.14 **Pantalla de Bienvenida al Iniciar el servidor.**

Al terminar de cargar todos los módulos el hypervisor ESXi 5.5 aparecerá la pantalla de bienvenida con las características del servidor físico, (véase en la **Figura 7-37**).



**Figura 0-37.** Pantalla principal de VMware ESXi 5.5

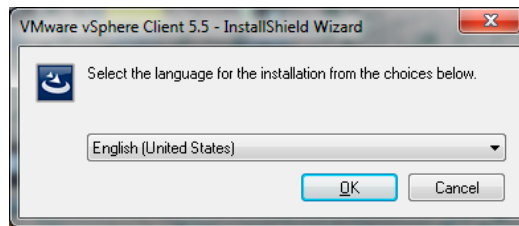
**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

En la pantalla nos aparecerá la dirección IPv4 que el servidor ESXi 5.5 tiene configurado para acceso remoto. Para modificar los parámetros de red, acceso, entre otros, se lo puede hacer presionando la tecla **F2**, en donde se solicitará ingresar el usuario (**root**) y el password que anteriormente se configuró.

#### 1.29.15 **Instalar vSphere Client 5.5 (acceso remoto al servidor ESXi)**

Una vez listo y ejecutándose el hypervisor, es necesario instalar el software vSphere Cliente, el cual tiene soporte para sistema operativo Windows 7/8, con el cual se podrá gestionar remotamente al servidor ESXi.

Para conseguir el software se lo puede descargar desde el sitio oficial de VMware: <https://my.vmware.com/web/vmware/downloads>. Una vez descargado, se ejecuta el instalador y aparecerá un asistente que guiará paso a paso la instalación, lo primero que solicitará es la selección del idioma, (véase en la **Figura 7-38**).



**Figura 0-38.** Inicio de la instalación de vSphere Client 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

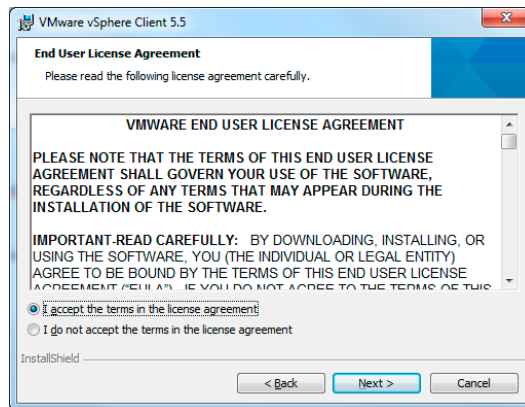
Enseguida aparecerá el asistente wizard, con el cual iniciará la instalación. de VMware vSphere Client 5.5, (véase en la **Figura 7-39**).



**Figura 0-39.** Pantalla de bienvenida de vSphere Client 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

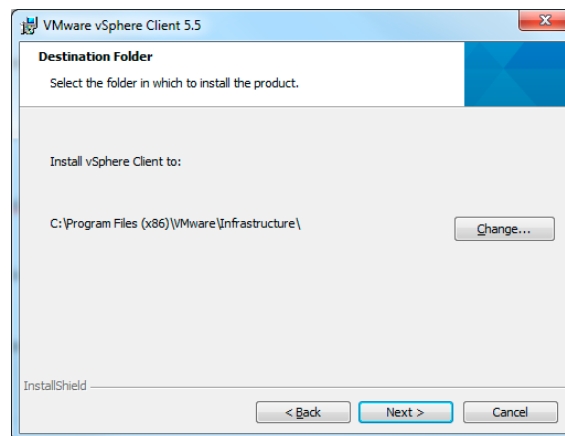
Para continuar con la instalación, hacer clic en el botón *Next* y a continuación aceptar los términos y condiciones para el uso del software, (véase en la **Figura 7-40**).



**Figura 0-40.** Términos y condiciones para el uso de vSphere Client 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

Enseguida aparecerá una pantalla indicando el directorio donde se desea instalar vSphere Client, también se puede dejar el directorio predeterminado haciendo clic en **Next**, (véase en la **Figura 7-41**).

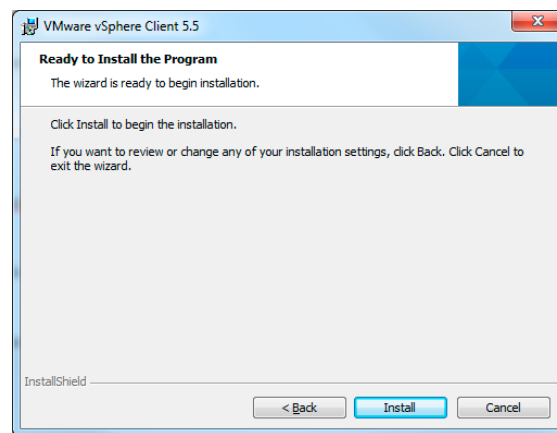


**Figura 0-41.** Selección de la carpeta destino para la instalación de vSphere Client 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

Posteriormente se abrirá una ventana solicitando la confirmación de la instalación en el botón **Install**, (véase en la **Figura 7-42**).

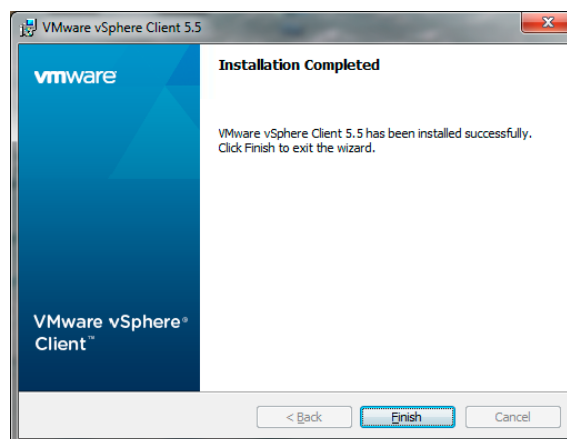




**Figura 0-42.** Confirmación para la instalación de vSphere Client 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

El proceso de instalación puede durar algunos minutos, al terminar hacer clic en el botón **Finish**, (véase en la **Figura 7-43**).



**Figura 0-43.** Pantalla de finalización de la instalación de vSphere Client 5.5

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

#### 1.29.16 Acceso a VMware ESXi, con vSphere Client

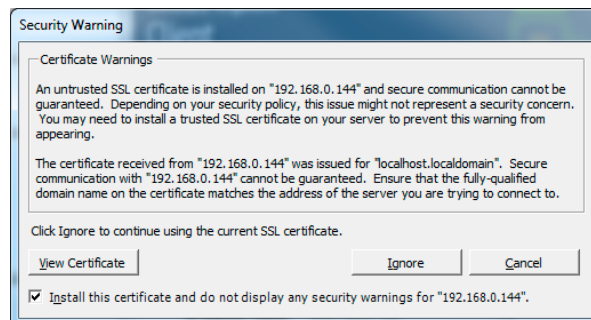
Para comenzar con la gestión del servidor ESXi y empezar a crear máquinas virtuales, se ejecuta vSphere Client 5.5 que anteriormente fue instalado, se solicitará que se ingrese las credenciales: usuario **root** y la contraseña que se configuró en la instalación del servidor ESXi 5.5, (véase en la **Figura 7-44**).



**Figura 0-44.** Pantalla de ingreso de credenciales con vSphere Client

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

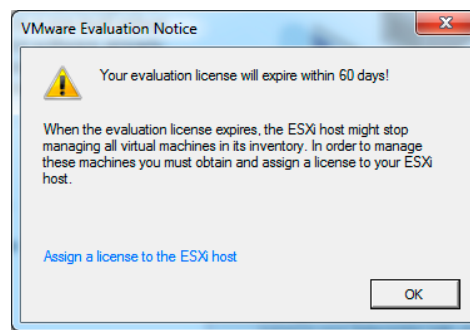
Cuando se ingresa por primera vez, aparece un mensaje de certificados SSL, aquí se selecciona la opción ***“Install this certificate and do not display any security warnings for “ip-esxi”***, luego hacemos clic en el botón ***Ignore***, (véase en la **Figura 7-45**).



**Figura 0-45.** Instalación de certificados de seguridad SSL.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

Mientras no se active una de las licencias de VMware vSphere 5.5, se podrá usar el software con todas las características desbloqueadas por un periodo de 60 días que dura la licencia de prueba, (véase en la **Figura 7-46**).



**Figura 0-46.** Pantalla de expiración de la licencia de evaluación.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

A continuación, hacer clic en el botón *ok* y se desplegará el panel principal de VMware vSphere 5.5, desde donde se tendrá una robusta plataforma virtual, que permitirá centralizar el control y administración de todas las máquinas virtuales, (véase en la **Figura 7-47**).



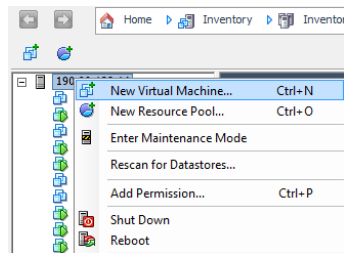
**Figura 0-47.** Panel principal de VMware vSphere 5.5.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

En caso de tener más de un host virtualizado con el hypervisor VMware ESXi, se puede crear un sistema cluster, con lo cual se tendrá mayor tolerancia ante fallos y se aprovechará al máximo todas las bondades y características de la virtualización. Además, si se desea contar con una plataforma más avanzada para control, monitoreo y gestión de las máquinas virtuales, se lo podría realizar desde un solo sistema denominado vCenter Server.

### 1.29.17 Creación de Servidores Virtuales.

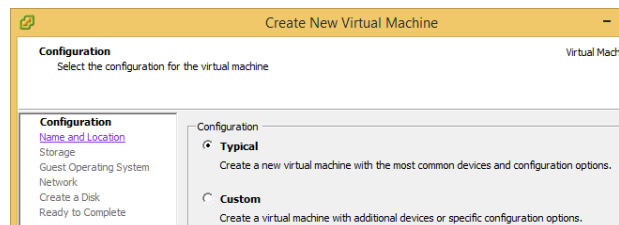
Para crear un servidor virtual en VMware ESXi, se ingresa al panel principal mediante la aplicación **vSphere Client**, tal como se ha indicado anteriormente. Una vez dentro del panel principal, hacer clic derecho en la dirección IPv4 del servidor ESXi y elegir la opción **New Virtual Machine**, (véase en la **Figura 7-48**).



**Figura 0-48.** Creación de una Máquina Virtual.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

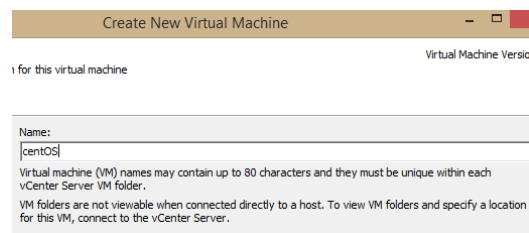
Luego aparecerá una pantalla indicando el tipo de máquina virtual que se desea crear, posteriormente se elige la opción **Typical** y se presiona el botón **Next** para continuar, (véase en la **Figura 7-49**).



**Figura 0-49.** Configuración de Máquina Virtual

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

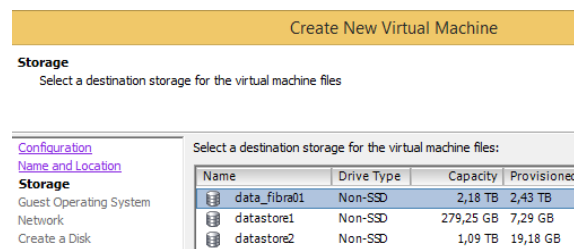
A continuación se ingresa un nombre para el servidor virtual, en este caso , como ejemplo se llamará “centOS”, (véase en la **Figura 7-50**).



**Figura 0-50.** Nombre para la Máquina Virtual

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

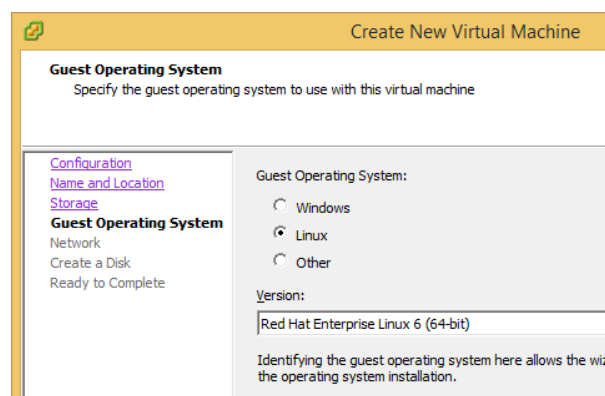
Enseguida se solicitará escoger un disco duro o *datastore*, en donde se crea y almacena el servidor virtual, una vez elegido el datastore se pulsa en el botón *Next* para continuar, (véase en la **Figura 7-51**).



**Figura 0-51.** Disco de almacenamiento para la Máquina Virtual.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

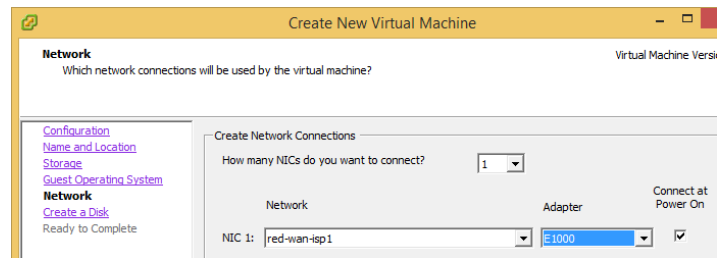
A continuación se solicita escoger el tipo de Sistema Operativo que se ejecutará en el Servidor Virtual. En este ejemplo se utiliza el sistema Operativo Linux (centOS), (véase en la **Figura 7-52**).



**Figura 0-52.** Tipo de sistema operativo, para usar en la Máquina Virtual

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

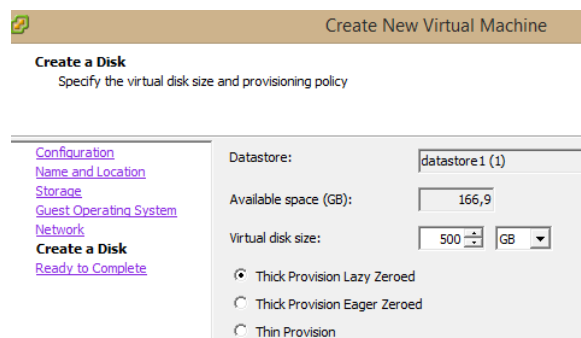
Se elige cuantas tarjetas de red se necesita para el servidor virtual. En este ejemplo se escogerá una sola tarjeta de red NIC y el adaptador será **E1000** o Gigabit Ethernet, (véase en la **Figura 7-53**).



**Figura 0-53.** Conexión de Red para la Máquina Virtual.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

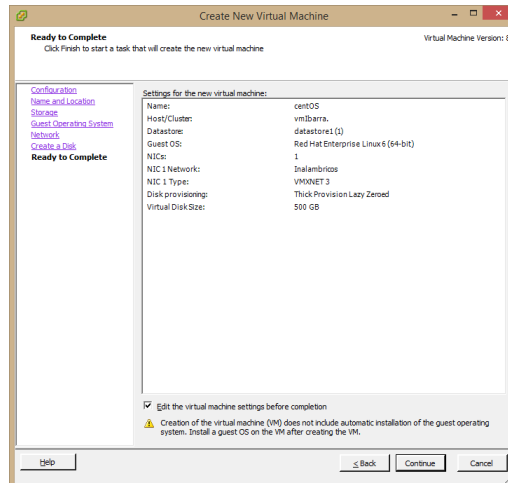
Luego se elige cuantos discos duros son necesarios en el servidor virtual y la capacidad de almacenamiento para cada uno de ellos. Se escoge la opción **Thin Provision lazy Zeroed** para que la capacidad de almacenamiento sea dinámica, de acuerdo a los requerimientos de almacenamiento del servidor virtual, (véase en la **Figura 7-54**).



**Figura 0-54.** Capacidad de almacenamiento para la Máquina Virtual.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

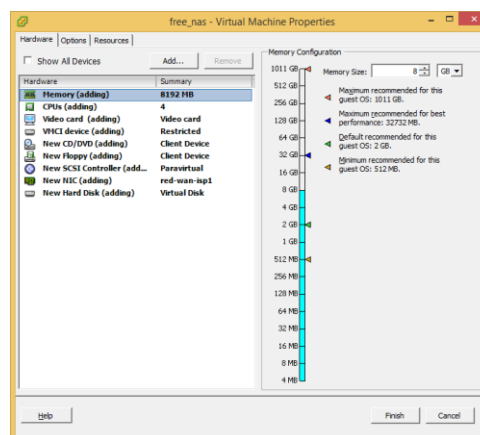
Enseguida se muestran las características principales con las que cuenta el servidor virtual, para editar los parámetros del servidor virtual antes de finalizar, hacer clic en la pestaña *Edit the virtual machine settings before* y luego clic en el botón *Continue*, (véase en la **Figura 7-55**).



**Figura 0-55.** Características de la máquina Virtual.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

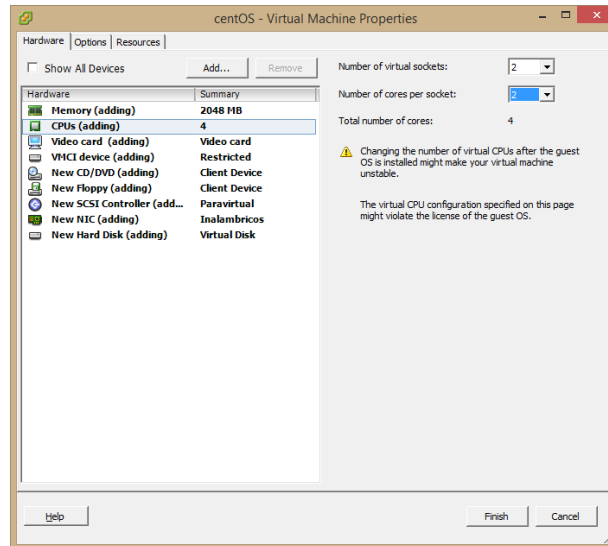
Es necesario editar los parámetros para el tamaño de la memoria RAM, según sean los requerimientos, para este ejemplo se ha escogido 8 GB de RAM, (véase en la **Figura 7-56**).



**Figura 0-56.** Memoria Ram para la Máquina Virtual.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

Para finalizar se escoge el número de CPUs para el servidor virtual, la cantidad máxima de CPUs dependerá del número de procesadores físicos y los cores con que cuenta el servidor Físico que fue virtualizado con VMware ESXi, (véase en la **Figura 7-57**).



**Figura 0-57.** CPUs, para la Máquina Virtual.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

Para finalizar con la creación del servidor virtual, pulsar en el botón **Finish**.

### 1.29.18 Ejemplo de Implementación de un Servidor Virtual “centOS”

Para empezar a utilizar el servidor virtual, deben seguirse los siguientes pasos para instalar un sistema operativo:

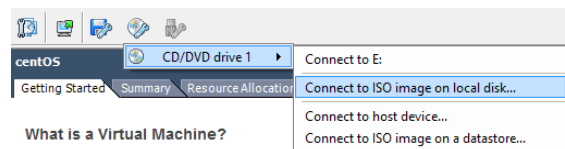
- Encender la máquina virtual.
- Configurar el arranque desde la unidad de CD/DVD drive.
- Escoger el directorio de Imagen ISO del Sistema Operativo que vamos a instalar.

**Encendido:** Se selecciona la máquina, luego dirigirse al menú con el puntero hacer clic en el icono play de color verde.





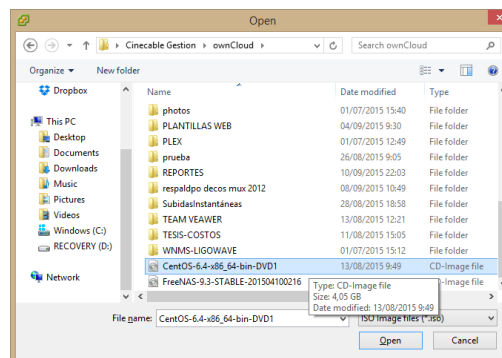
**Arranque:** Para instalar un sistema operativo, primero se configura la máquina virtual para que arranque desde la unidad de CD/DVD, (véase en la **Figura 7-58**).



**Figura 0-58.** Boot, para Instalación del S.O.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5


Para este ejemplo se selecciona la opción **Connect to ISO on local disk** y elegimos la imagen ISO del sistema operativo “centOS” del computador o datastore local, (véase en la **Figura 7-59**).

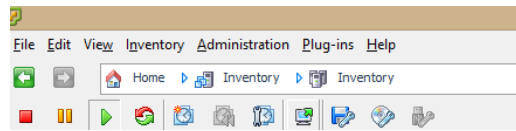


**Figura 0-59.** Selección de la imagen ISO, para la instalación del S.O.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

Se selecciona la imagen ISO y luego se hace clic en **Open** y la configuración de arranque CD/DVD drive, queda lista.

Para verificar el estado de la instalación se puede acceder a la pantalla virtual o consola de la máquina virtual desde el menú principal dando clic en el icono de una pantalla. (Launch Virtual Machine Console) , (véase en la **Figura 7-60**).

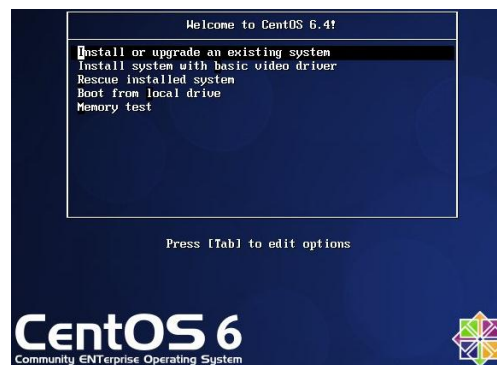


**Figura 0-60.** Menú principal de VMware ESXi.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware vSphere Cliente 5.5

A continuación se desplegará una ventana, la cual simula a una pantalla de computador donde se puede visualizar el estado de instalación del servidor virtual, tal como si se tratase de una pantalla real.

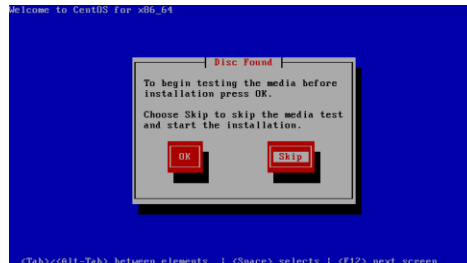
Una vez reiniciado el servidor, su arranque será desde la imagen ISO y empezará la instalación de CentOS 6.4 x64-bits, luego aparecerá una ventana indicando si se desea instalar o actualizar el sistema operativo, se selecciona la opción ***Install or Upgrade an existing system***. En caso de querer abandonar la pantalla virtual, se pulsa las teclas “CTRL” +” ALT” simultáneamente, (véase en la **Figura 7-61**).



**Figura 0-61.** Instalación del S.O.O. CentOS 6

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6

Enseguida aparecerá una pantalla solicitando realizar una comprobación de los medios de instalación, esto puede requerir demasiado tiempo, se omite este paso presionando en el botón *Skip*, (véase en la **Figura 7-62**).



**Figura 0-62.** Reconocimiento de Hardware.

*Fuente:* Captura propia extraída de CentOS 6

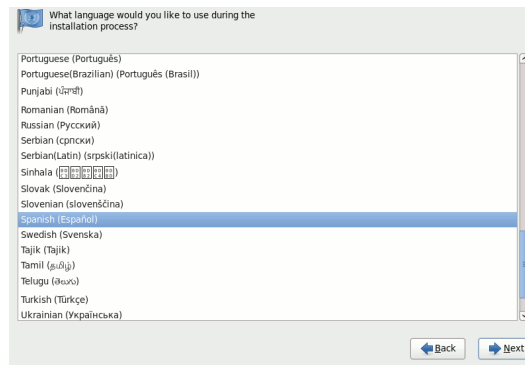
Automáticamente se iniciará el asistente de instalación de CentOS “anaconda” se presiona el botón *Next*, para continuar con la instalación, (véase en la **Figura 7-63**).



**Figura 0-63.** Asistente de Instalación de CentOS 6.

*Fuente:* Captura propia extraída de CentOS 6

Se selecciona el idioma de la instalación y se pulsa el botón *Next*, (véase en la **Figura 7-64**).



**Figura 0-64.** Selección del idioma para CentOS 6.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6

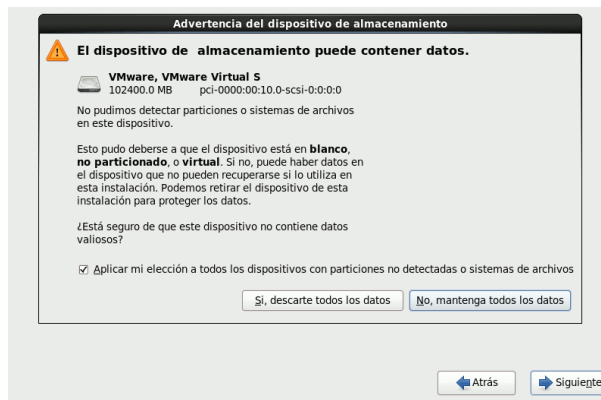
Se elige el tipo de almacenamiento (***Dispositivos de almacenamiento básicos***) y para continuar se presiona el botón **Siguiente**, (véase en la **Figura 7-65**).



**Figura 0-65.** Tipo de instalación de CentOS 6.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6

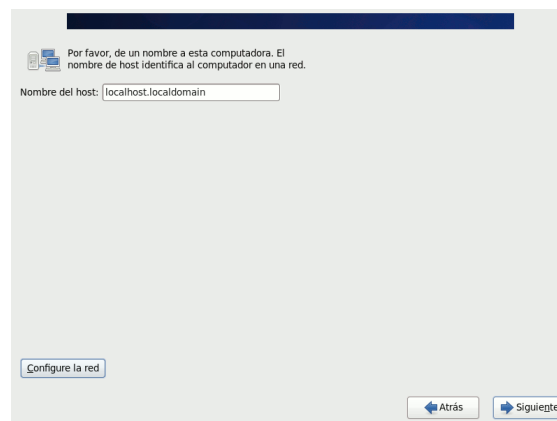
A continuación aparecerá un mensaje de advertencia, preguntando si se desea conservar la información del disco o descartarla, para este ejemplo se selecciona la opción ***Sí, descarte todos los datos***. Para continuar, presionar el botón **Siguiente**, (véase en la **Figura 7-66**).



**Figura 0-66.** Detección de particiones para la instalación de CentOS 6.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6

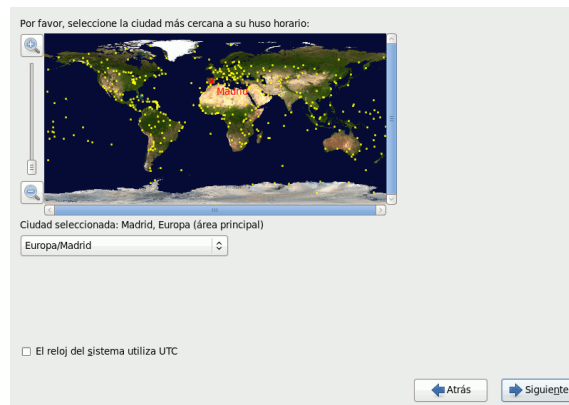
Ingresar el nombre para el servidor virtual y presionar el botón **Siguiente**, (véase en la **Figura 7-67**).



**Figura 0-67.** Nombre del Host para CentOS 6.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6

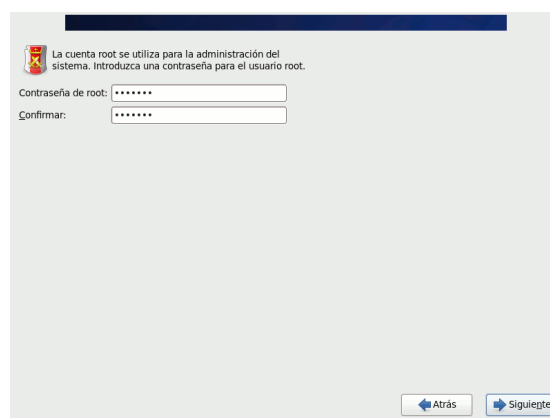
Seleccionar el huso horario según el país y presionar **Siguiente**, (véase en la **Figura 7-68**).



**Figura 0-68.** Zona Horaria para SS.OO. CentOS 6.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6

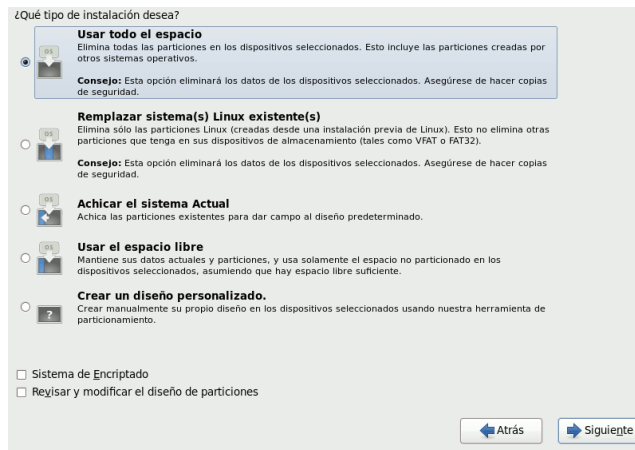
Enseguida, se ingresa una contraseña para el superusuario (*root*), se recomienda usar una combinación de números, letras y caracteres para la contraseña. Presionar **Siguiente**, (véase en la **Figura 7-69**).



**Figura 0-69.** Contraseña para el acceso al SS.OO. CentOS 6.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6

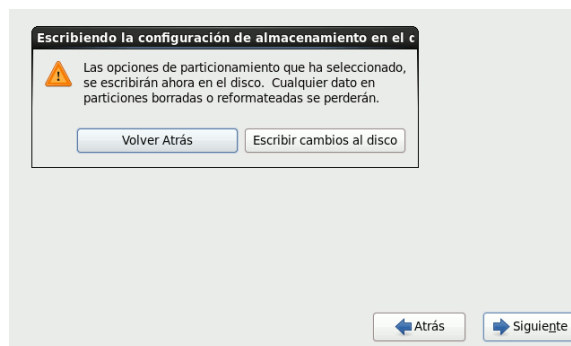
Aparecerá una ventana, aquí se elige **Usar todo el espacio**. Presionar el botón **Siguiente** para continuar con la instalación, (véase en la **Figura 7-70**).



**Figura 0-70.** Tipo de instalación del SS.OO. CentOS 6.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6

Se pedirá confirmar permisos de escritura en el dispositivo de almacenamiento. Se elige la opción **Escribir cambios al disco** y se presiona el botón **Siguiente**, (véase en la **Figura 7-71**).



**Figura 0-71.** Opciones de almacenamiento

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6

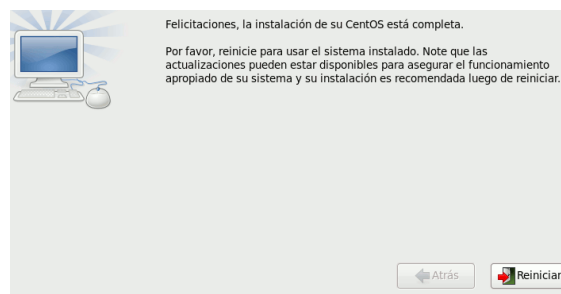
Inmediatamente se empezará con la instalación de CentOS 6.4, esto puede tardar algunos minutos dependiendo de los recursos del servidor virtual, (véase en la **Figura 7-72**).



**Figura 0-72.** Instalación de archivos de sistema de SS.OO. CentOS 6.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6

Cuando termine el proceso de instalación, es necesario reiniciar el servidor. Presionar el botón **Reiniciar** y esperar que el sistema operativo CentOS 6.4 reinicie todos sus módulos, (véase en la **Figura 7-73**).



**Figura 0-73.** Finalización de la instalación de CentOS 6.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6

Después de reiniciar el servidor CentOS, solicitará el ingreso de las credenciales, el superusuario es “root” y la contraseña es la que fue asignada durante la instalación, (véase en la **Figura 7-74**).

```
CentOS release 6.4 (Final)
Kernel 2.6.32-358.el6.x86_64 on an x86_64

localhost login: root
Password:
[root@localhost ~]# _
```

**Figura 0-74.** Consola Shell de CentOS 6.

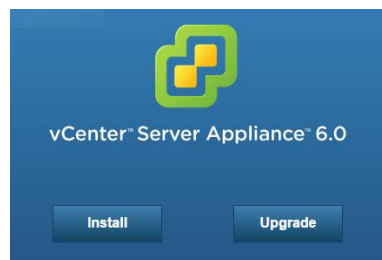
**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6



### 1.29.19 Instalación de VMware vCenter Server 6.0

Para el monitoreo y administración web de la plataforma virtual, se instalará el appliance VMware vCenter Server 6.0 con licenciamiento en modo de prueba. El instalador se lo puede descargar desde el sitio oficial de VMware: <https://my.vmware.com/web/vmware/downloads>.

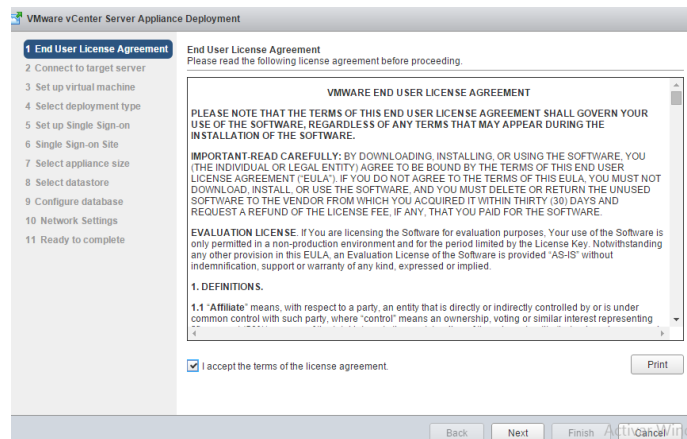
Una vez descargado el appliance vCenter Server en su versión Linux se recomienda grabar la imagen ISO en un disco DVD y ejecutar el archivo *Setup*, a continuación se abrirá un asistente de configuración pulsar en el botón **Install** para iniciar con la instalación del appliance vCenter Server.



**Figura 0-75.** Inicio de la instalación de vCenter Server

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

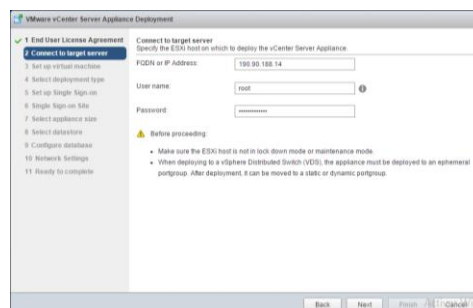
Para continuar con la instalación es necesario aceptar los términos y condiciones en la pestaña ***I accept terms of the license agreement***, para continuar pulsar en el botón ***Next***.



**Figura 0-76.** Términos y condiciones para Uso de vCenter Server.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

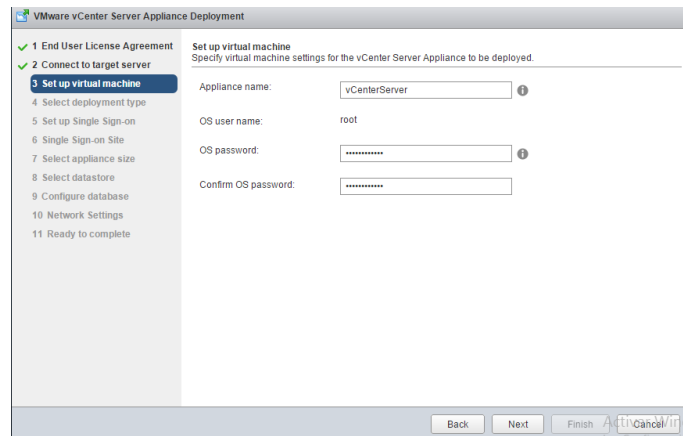
Enseguida se abrirá un ventana en donde se ingresa las credenciales: username, password del servidor VMware ESXi, en donde se instalara el appliance VMware vCenter Server, para continuar pulsar en el botón *Next*.



**Figura 0-77.** Host para la instalación de vCenter Server.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

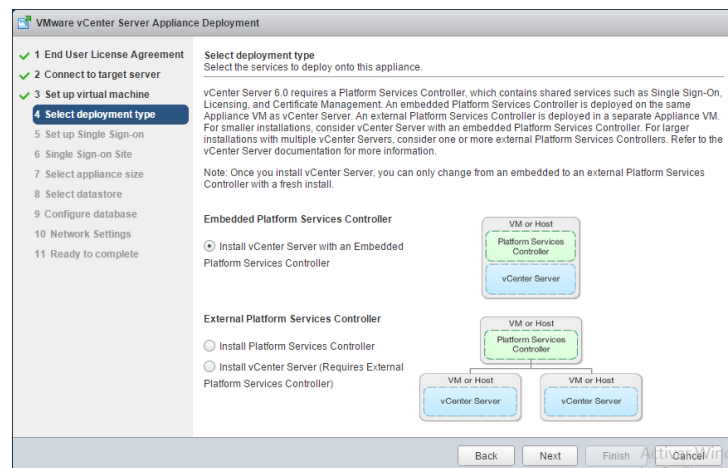
Luego se solicitara ingresar un nombre y contraseña del appliance, para continuar pulsar en el botón *Next*.



**Figura 0-78.** Nombre para el appliance vCenter Server

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

Para administrar remotamente varias instancias o Hosts ESXi seleccionar la plataforma *Embedded Platform Services Controller*, y pulsar en el botón *Next* para continuar.

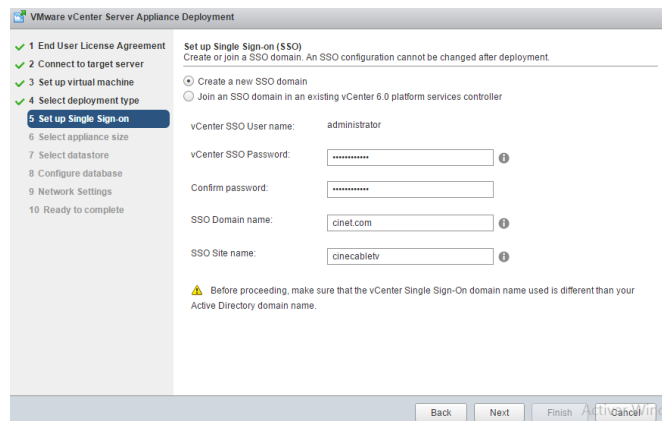


**Figura 0-79.** Tipo de plataforma para vCenter Server.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

Para la administración de la plataforma virtual con vCenter Server, es necesario ingresar un dominio, nombre de host y contraseña para el acceso web al appliance.

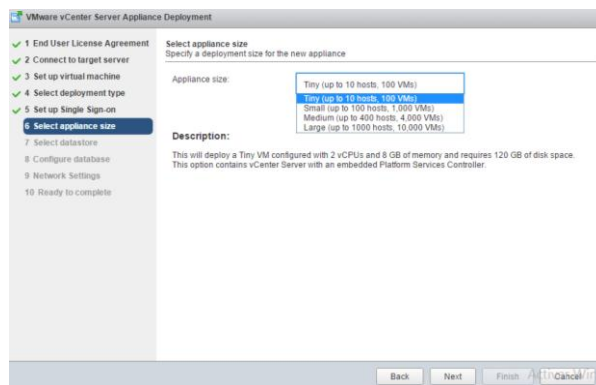
El usuario que se crea por default es: **administrator**, pulsar en el botón **Next** para continuar.



**Figura 0-80.** Creación de dominio y password para vCenter Server

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

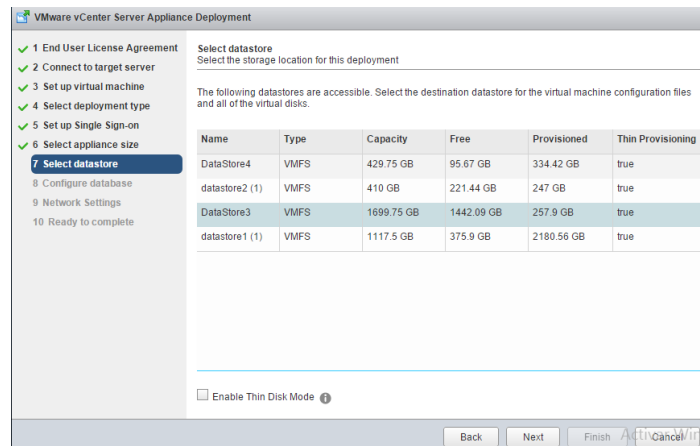
Ahora es necesario seleccionar cuantos servidores o hosts ESXi se desea administrar con vCenter Server, para menos de 10 hosts virtualizados se recomienda la opción **Tiny (up 10 hosts, 100VMs)**, luego pulsar en el botón **Next** para continuar.



**Figura 0-81.** Tamaño del appliance vCenter Server.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

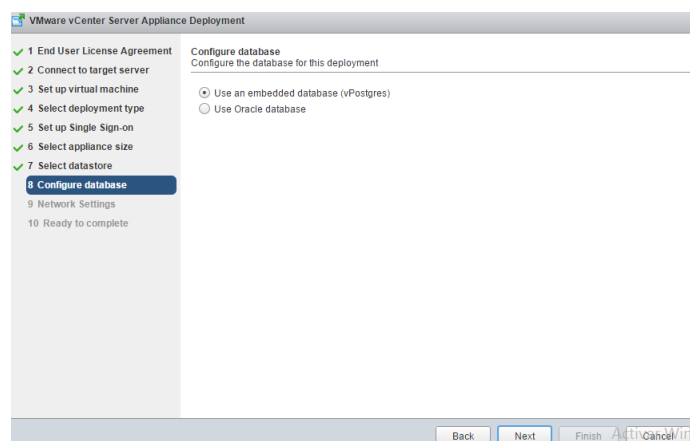
Para la instalación del appliance seleccionar un volumen de almacenamiento o *DataStore* disponible dentro del host ESXi, pulsar en el botón *Next* para continuar.



**Figura 0-82.** Selección de un DataStore para la instalación del appliance vCenter Server.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

Seleccionar el tipo de base de datos: *Use an embedded database (vPostgres)*, pulsar en el botón *Next* para continuar.



**Figura 0-83** Selección de la base de datos.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

Enseguida se solicitará algunos parámetros para configuración de red como son: una interfaz de red, protocolo de Red, direccionamiento IPv4, para sincronizar el tiempo del appliance con el host seleccionar la opción *Synchronize appliance time with ESXi host*, pulsar en el botón *Next* para continuar.

The screenshot shows the 'VMware vCenter Server Appliance Deployment' wizard. The left sidebar lists steps 1 through 10, with '8 Network Settings' selected. The main area is titled 'Network Settings' and contains the following fields:

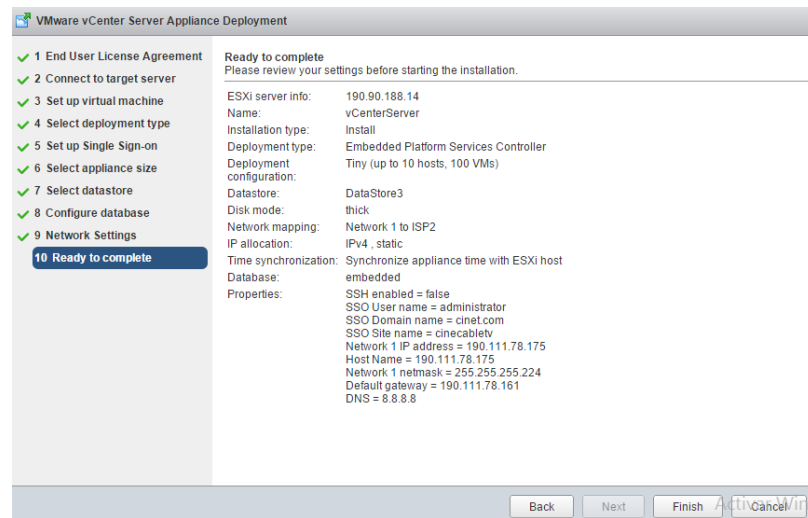
- Choose a network: ISP2
- IP address family: IPv4
- Network type: static
- Network address: 190.111.78.175
- System name [FQDN or IP address]: 190.111.78.175
- Subnet mask: 255.255.255.224
- Network gateway: 190.111.78.161
- Network DNS Servers (separated by commas): 8.8.8.8
- Configure time sync:  Synchronize appliance time with ESXi host
- Use NTP servers (Separated by commas)

At the bottom, there are buttons for 'Back', 'Next', 'Finish', and 'Cancel/Help'.

**Figura 0-84.** Configuración de Red para el appliance vCenter Server.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

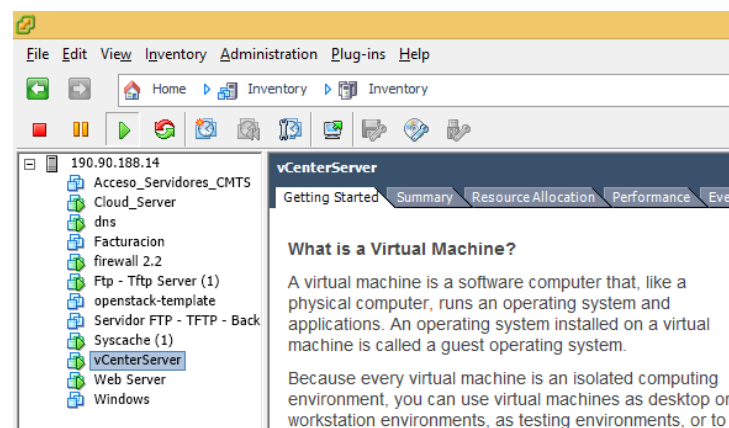
Antes de finalizar la configuración del appliance se presenta un resumen de la configuración actual de vCenter Server, si todos los parámetros son correctos pulsar en el botón *Finish*, y enseguida empezará a crearse automáticamente la máquina virtual vCenter Server dentro del host ESXi que se asignó en la configuración.



**Figura 0-85.** Resumen de los parámetros configurados.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

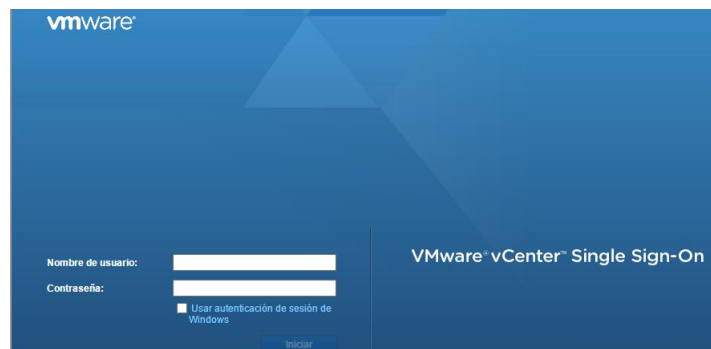
La creación del appliance vCenter Server en el host ESXi, puede tardar algunos minutos dependiendo de la conexión de internet y recursos de hardware del host. Una vez que culmine la maquina vCenter Server se encenderá automáticamente y aparecerá dentro del inventario de máquinas virtuales de VMware vSphere.



**Figura 0-86.** Instalación del appliance VMware vCenter Server.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0

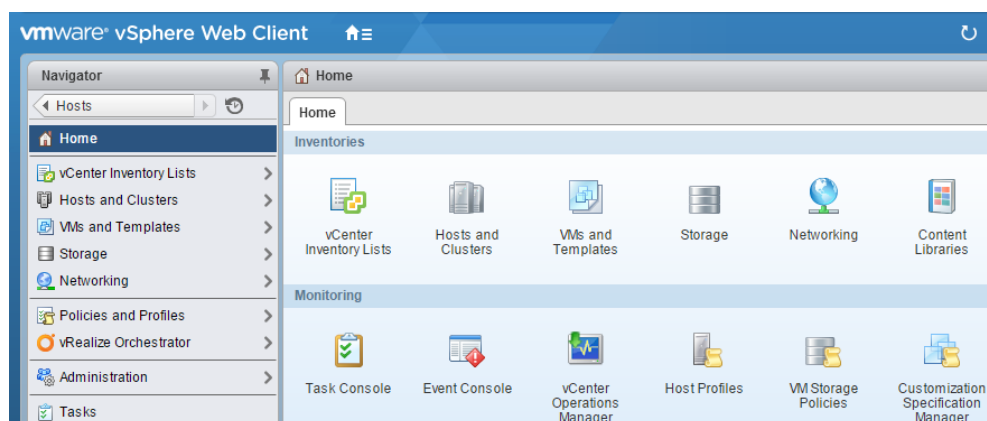
Para ingresar a la consola web de vCenter Server, introducir la dirección IPv4 que se asignó vCenter Server: [https://Direccion\\_IPv4/](https://Direccion_IPv4/) /vsphere-client/. Se desplegará la siguiente ventana donde se ingresan el nombre de usuario y la contraseña. El usuario default del appliance es **administrator**. Ejemplo [administrator@midominio.com](mailto:administrator@midominio.com), y la contraseña que se configuró anteriormente en el appliance vCenter Server.



**Figura 0-87.** Login del appliance vCenter Server.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0.

Si las credenciales fueron correctas, inmediatamente se mostrará la consola de administración y monitoreo de la plataforma virtual.

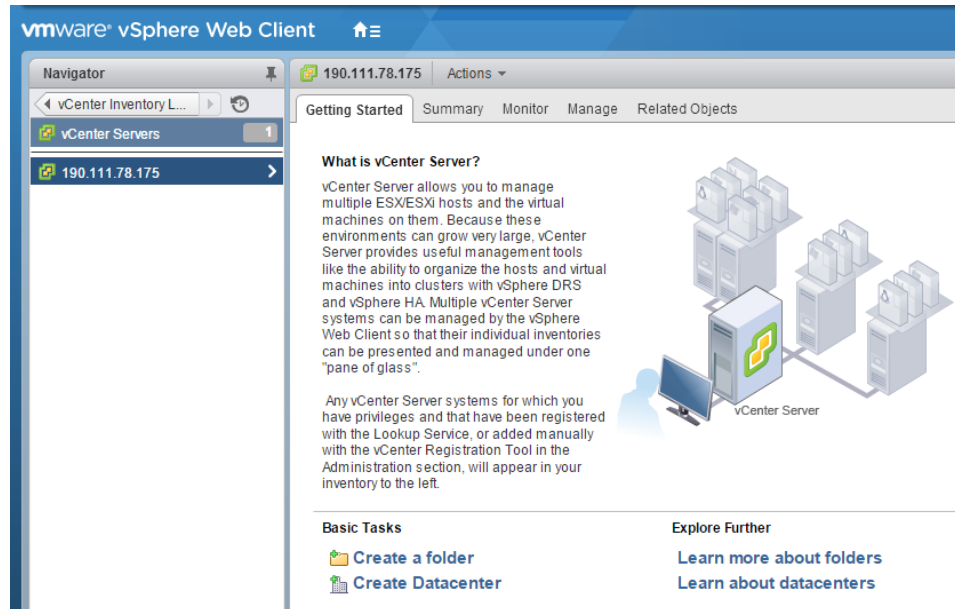


**Figura 0-88.** Consola de administración y monitoreo de vCenter Server.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0.



En la opción *vCenter Inventory Lists*, se puede crear un Datacenter virtual pulsando en la opción *Create Datacenter*, en donde posteriormente se pueden agregar hasta 10 hosts ESXi para su respectiva administración y monitoreo.



**Figura 0-89.** Agregación de Datacenter y hosts en vCenter Server.

**Fuente:** Monitoreo de servidores virtuales con VMware vCenter Server 6.0.

### 1.30 ANEXO D: Instalación del Servidor “OwnCloud”



#### Sumario

Aquí se detallan los pasos para la instalación de ownCloud, el cual es un robusto software que permite desplegar una nube propia para el almacenamiento online de archivos, carpetas, galería de fotos, calendarios y mucho más en nuestro propio servidor. Además, permite sincronizar nuestros datos con computadores personales con S.O: Windows, Linux, Mac OS y dispositivos móviles con S.O Android y Apple iOS .

#### 1.30.1 OwnCloud.

OwnCloud, es un proyecto que se inició en enero de 2010 con el propósito de crear una alternativa libre a algunos proveedores comerciales de cloud y fue diseñado a cargo del desarrollador de software libre “Frank Larlitscheck”. Una de sus ventajas es que toda la información almacenada en esta nube se encuentra en un servidor propio cosa que no sucede con otros proveedores de cloud.

#### 1.30.2 Plataformas y servicios a utilizar

*Tabla 0-3. Requisitos para Instalación de Owncloud*

Sistema Operativo:	CentOS 6.4 x 64-bits
Software Cloud:	ownCloud 8.0
Servidor Web	Apache 2.2/ PHP 5.4
Base de Datos	MySQL

*Fuente:* (centOS, 2015)

### 1.30.3 Prerrequisitos

- Instalar el Sistema Operativo CentOS x32/64-bits
- Para SS.OO. de 32-bits, mínimo 512 MB de RAM / 8GB Disco Duro.
- Para SS.OO. de 64-bits, mínimo 1024 MB de RAM / 8GB Disco Duro.
- Para la instalación del servidor OwnCloud y algunos módulos externos, se recomienda 4GB o más de RAM. Además para almacenamiento se recomienda con la cantidad considerable y suficiente de disco duro para almacenamiento de archivos en la nube.

### 1.30.4 Actualizar el Servidor:

Antes de instalar el software ownCloud, primero se debe instalar y actualizar el sistema operativo CentOS 6. La instalación completa de “CentOS 6” se puede mirar en el *Anexo C*. Para actualizar CentOS, se utiliza el siguiente comando:

```
root@centos~# yum update
```

Una vez que estén instaladas todas las actualizaciones, se comenzará con la instalación de todos los paquetes necesarios para ejecutar el servidor owncloud.

### 1.30.5 Pasos para la instalación de Owncloud

- Instalación de base de datos MySQL.
- Instalación de servidor web Apache.
- Instalación de PHP.
- Descarga de ownCloud 8.0.0.
- Instalación de ownCloud 8.0.0.
- Configuración de la Nube.

### 1.30.5.1 MYSQL



Para que funcione la nube, es necesario instalar una base de datos donde se crearán las respectivas tablas que permitirán almacenar la información de manera adecuada. Primero se descargan los paquetes necesarios para la instalación de MySQL en el S.O. CentOS 6.4, se ejecuta los siguientes comandos desde la consola Shell:

```
root@centos~# yum install mysql mysql-server
```

Iniciar la base de datos con el siguiente comando:

```
root@centos~# /etc/init.d/mysqld start
```

Ahora es necesario acceder al MySQL vía comandos CLI y configurar usuario y password de la siguiente forma:

```
root@centos~# mysql_secure_installation
```

Enseguida presionar la tecla **Enter**, para ingresar una clave para el acceso a la base de datos con el usuario root, si ya se ingreso la clave se puede acceder a configurar la base de datos con el siguiente comando:

```
root@centos~# mysql -u root -p
```

Solicitará la clave de acceso a la base de datos, se el ingreso es exitoso aparecerá el símbolo (**mysql>**). Ahora se procederá a crear la base de datos llamada “owncloud” con el siguiente comando:

```
mysql> CREATE DATABASE owncloud;
```

A continuación se debe crear el usuario llamado “owncloud” y un password, para posteriormente poder sincronizar la base de datos con el servidor.

```
mysql> GRANT ALL ON owncloud.* TO owncloud@localhost  
IDENTIFIED BY 'cctv';
```

Se asignan los permisos totales en la base de datos:

```
mysql> FLUSH PRIVILEGES;
```

Para salir de la configuración de la base de datos se presiona:

```
mysql> quit;
```

### 1.30.5.2 APACHE.



Para que funcione la interfaz web de owncloud, descargar e instalar el servidor web de preferencia, en este caso se instalara apache 2.2. En la Shell de S.O. centOS se introducen los siguientes comandos:

```
root@centos~# yum install httpd
```

Se inicia el servidor web con el siguiente comando:

```
root@centos~# /etc/init.d/httpd start
```

Con esto quedara listo el servidor web, para posteriormente ser configurado para operar con owncloud.

### 1.30.5.3 PHP.



Para que funcionen todos los módulos de owncloud, , esto se lo hace ingresando los siguientes comandos en la Shell:

```
root@centos~# yum install php php-gd php-xml php-mysql php-intl  
php-curl curl php-mbstring
```

Es necesario instalar o actualizar a la version PHP 5.4 o superior y reiniciar el servidor web, para que se actualicen las últimas configuraciones realizadas por medio del comando:

```
root@centos~# /etc/init.d/httpd restart
```

#### 1.30.6 Descarga e Instalación de owncloud

Ahora se procederá a descargar e instalar ownCloud, para tener una nube privada, crear usuarios, administrar grupos y compartir archivos. Seleccionar el directorio donde se va a descargar el software.

```
root@centos~# cd /var/www/html
```

Se recomienda realizar la descarga desde el sitio oficial de owncloud:

```
root@centos~# wget http://download.owncloud.org/community/owncloud-  
8.2.0.tar.bz2
```

El archivo descargado debe descomprimirse, con el siguiente comando:

```
root@centos~# tar xvf owncloud-8.2.0.tar.bz2
```

Después de descomprimir se creará automáticamente una carpeta denominada owncloud.

Acceder al directorio mediante el comando:

```
root@centos~# cd /var/www/html/owncloud
```

Es necesario crear una carpeta para guardar los datos de sistema del servidor owncloud:

```
root@centos owncloud# mkdir data
```

Luego se asignan los permisos de lectura y escritura a la carpeta: “**data**”, esto se lo hace para tener acceso a los archivos de sistema de Owncloud desde nuestro servidor web.

```
root@centos~# chown -R apache:apache data/
```

```
root@centos~# chown -R apache:apache config/
```

```
root@centos~# chown -R apache:apache apps/
```

Una vez ejecutados los permisos correspondientes, se debe editar el archivo de configuración del servidor web, para indicar la ruta donde se ejecuta owncloud. Se recomienda usar el editor de texto GNU “vim”:



```
root@centos~# vim /etc/httpd/conf/httpd.conf
```

Una vez dentro del archivo (/etc/httpd/conf/httpd.conf), se procede a insertar las siguientes líneas de comandos, donde se indica el directorio y los permisos para owncloud.

```
<Directory "/var/www/html/owncloud/data/">  
    AllowOverride All  
</Directory>
```

Guardar los cambios realizados el archivo de configuración del servidor web con el editor de texto vim.. Para finalizar se reinicia el servidor web para que se apliquen los cambios realizados:

```
root@centos~# /etc/init.d/httpd restart
```

Antes de acceder al servidor mediante el acceso web, es necesario abrir los puertos 80 y 443 del firewall en el sistema operativo centOS

### 1.30.7 Configuración de la nube owncloud

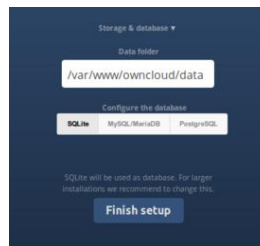
A continuación se muestra la configuración básica del servidor owncloud:

- Ingreso remoto
- Personalización de la nube
- Subir archivos
- Compartir archivos

- Sincronización con pc personales y dispositivos móviles

### 1.30.7.1 Ingreso Remoto.

Para ingresar remotamente al servidor web, se introduce en el navegador la dirección ipv4 del servidor con la siguiente sintaxis: [http://Direccion\\_IPv4/owncloud](http://Direccion_IPv4/owncloud) y a continuación se abrirá la ventana de bienvenida a nuestra nube. Si es la primera vez que se inicia el servidor, este solicitará que se confirme el tipo de base de datos que se va a utilizar, para finalizar pulsar en el botón **Finish setup**, (véase en la **Figura 6-2**).



**Figura 0-90.** Sincronización con la base de datos owncloud.

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

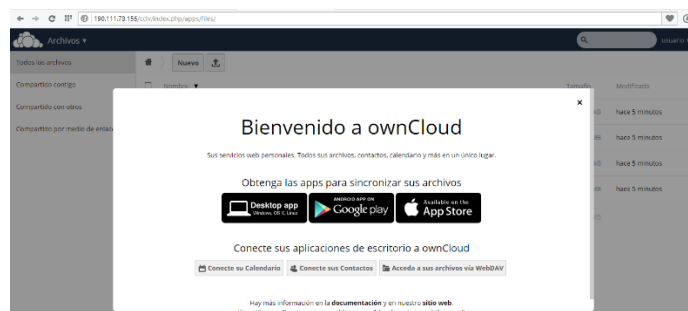
Si todo está bien enseguida se solicitara ingresar el usuario y contraseña de nuestro servidor de almacenamiento online.



**Figura 0-91.** Pantalla de Bienvenida a la nube

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

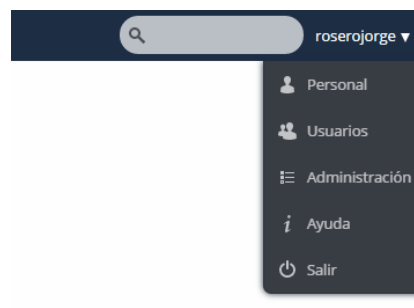
Después de ingresar correctamente las credenciales, se desplegará una interfaz web desde la cual se podrán administrar nuestros archivos y carpetas. Al ingresar con el usuario y contraseña establecidos en la configuración, se tendrán privilegios de superusuario permitiendo crear cuentas de usuarios, configuraciones de seguridad, etc.



**Figura 0-92.** Pantalla de Bienvenida a la Nube.

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

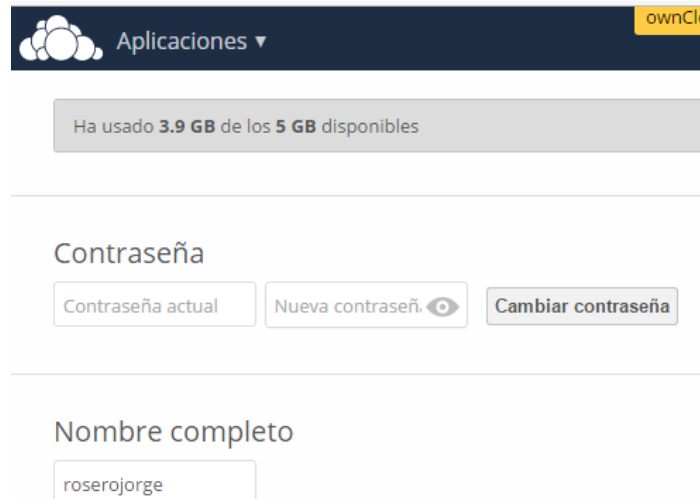
Para personalizar la nube, dirigirse a la parte superior derecha donde está el nombre de súperusuario y se desplegará los submenús: Personal, Usuarios, Aplicaciones, Administrador y Ayuda.



**Figura 0-93.** Personalización y administración de la Nube.

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

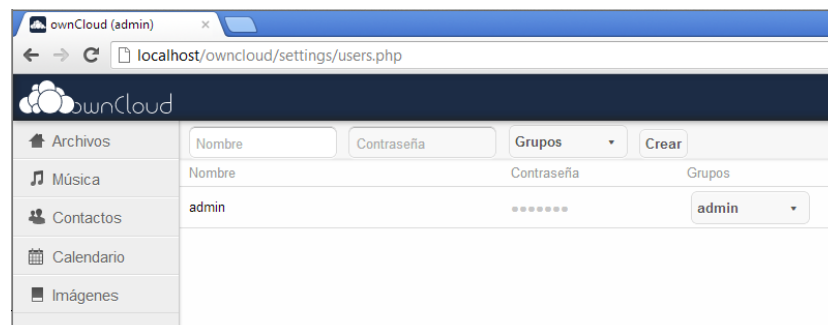
**Personal:** Esta opción permite saber la capacidad de almacenamiento (GB), que se tiene disponible para el almacenamiento online, además, permite personalizar el nombre de usuario y contraseña.



**Figura 0-94.** Nombre y Contraseña para acceso a la nube.

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

**Usuarios:** Aquí pueden crearse usuarios y grupos para acceder a la nube, cada usuario tendrá un nombre, password y cierta capacidad de almacenamiento en Gigabytes.

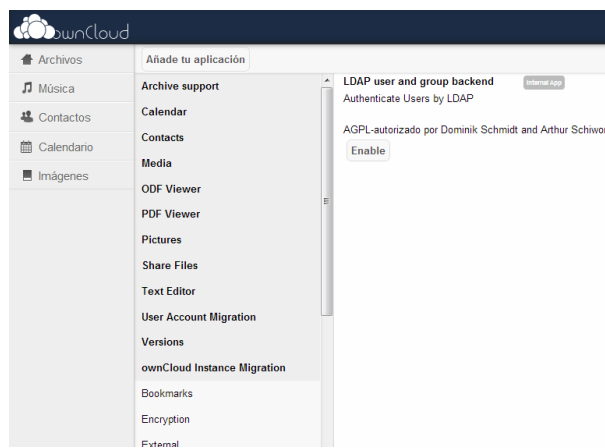


**Figura 0-95.** Creación de usuarios en la nube.

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

**Administración.-** Aquí puede realizarse configuraciones de seguridad, acceso web de manera segura con (https), además se puede elegir el tipo de base de datos y monitorear que en el servidor estén funcionando todos sus módulos.

**Aplicaciones.-** Se puede añadir/habilitar funcionalidades y aplicaciones al servidor OwnCloud.

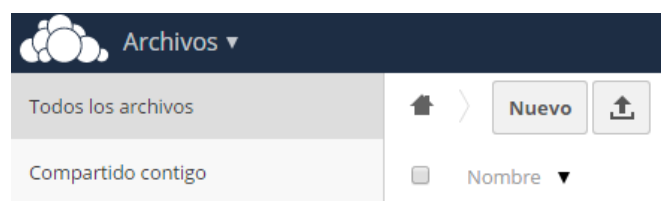


*Figura 0-96.* Aplicaciones para owncloud.

*Fuente:* Captura propia extraída de OwnCloud

### 1.30.7.2 Como subir documentos

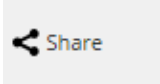
Para subir documentos, hay que seleccionar el botón **Nuevo**, para crear carpetas y para subir un archivo se selecciona la flecha apuntando hacia arriba:

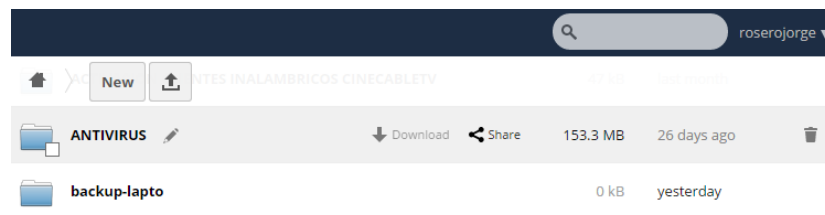


*Figura 0-97.* Subir archivos a la nube.

*Fuente:* Captura propia extraída de OwnCloud

### 1.30.7.3 Como compartir documentos

Podemos compartir rápidamente las carpetas o documentos, dando clic en la opción (share) , en donde solicitará reingresar el nombre del usuario con quien se desea compartir.



*Figura 0-98.* Compartir archivos en la nube.

*Fuente:* Captura propia extraída de OwnCloud

### 1.30.7.4 Aplicaciones cliente para Sincronización de archivos.

OwnCloud posee aplicaciones cliente para varios sistemas operativos (Windows, Mac OSX, Linux) con las cuales podemos sincronizar los archivos con la nube. Para comenzar con la descarga se lo puede realizar desde el sitio oficial: <https://owncloud.org/install/#install-clients>.



*Figura 0-99.* Descargar Apps para sincronizar archivos con el servidor owncloud.

*Fuente:* Captura propia extraída de OwnCloud

Al descargar e instalar cualquiera de las aplicaciones clientes en un ordenador personal, automáticamente se creará una carpeta con el nombre “ownCloud” en donde se podrá copiar archivos, mismos que se transferirán a la instancia owncloud. Esto permitirá tener actualizados todos los archivos y poder acceder a ellos desde cualquier lugar sea por la interfaz web o desde la apps Desktop o móviles.

### 1.30.8 Aplicación Desktop para sincronizar archivos en Windows

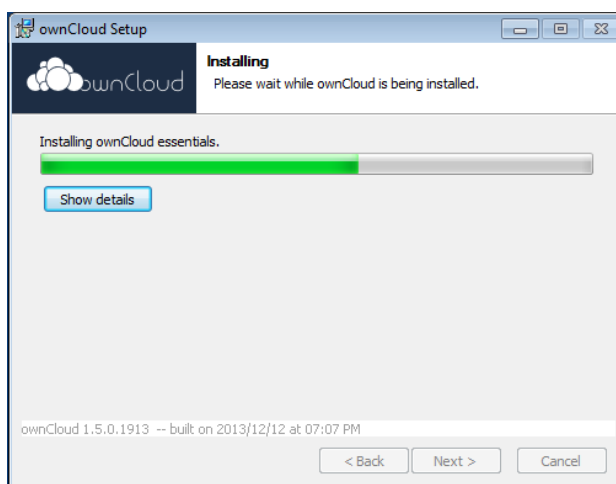
A continuación se describirá los pasos para la instalación de la aplicación cliente para S.O. Windows que nos permite sincronizar nuestro computador con la nube. Primero se debe descargar e instalar desde: <http://owncloud.org/sync-clients/#windows> y ejecutar el instalador hasta que aparezca el asistente wizard:



**Figura 0-100.** Wizard para la instalación de la app Desktop Windows Client.

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

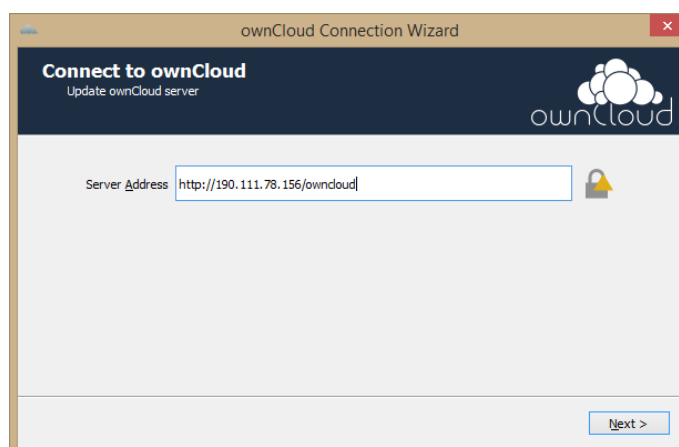
Pulsamos en el botón (Next), para iniciar la instalación.



**Figura 0-101.** Instalación de la app Desktop Windows Client.

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

Una vez que termine la instalación, se busca en el ordenador la aplicación owncloud, se ejecuta e inmediatamente solicitará ingresar la dirección IPv4 del servidor.

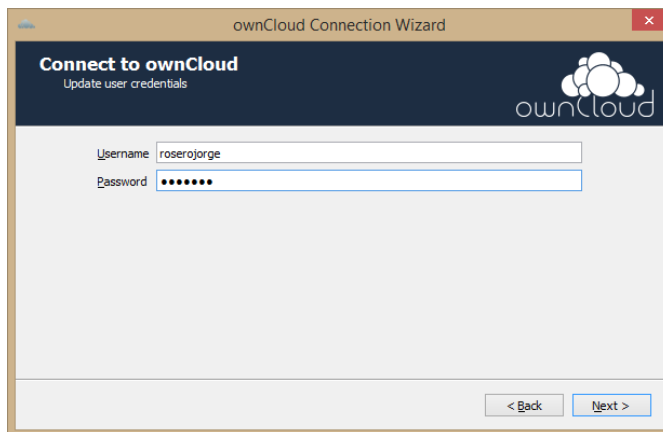


**Figura 0-102.** Sincronización de la app Desktop Windows Client con el servidor owncloud.

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud



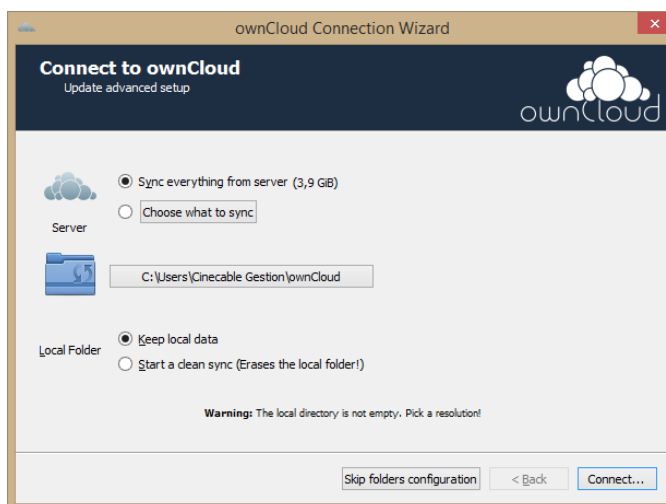
Si todo va bien, inmediatamente se deberá ingresar el nombre de usuario y la contraseña.



**Figura 0-103.** Usuario y contraseña para sincronizar la app. Desktop Windows Client

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

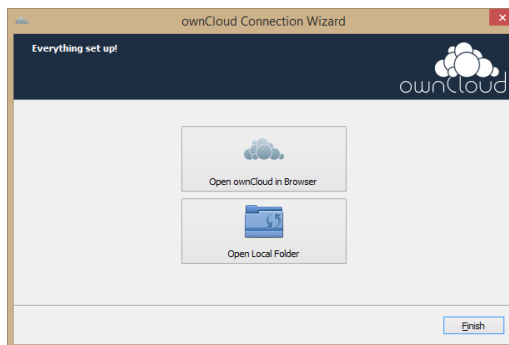
Si las credenciales que se ingresen son correctas, aparecerá la pantalla indicando la capacidad de almacenamiento que dispone y el directorio donde se sincronizarán los archivos del ordenador.



**Figura 0-104.** Carpeta local para sincronizar la app. Desktop Windows Client


**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

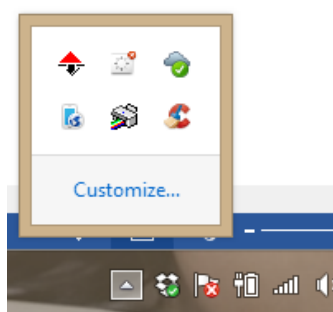
Para finalizar la aplicación se muestra un mensaje, para sincronizar la carpeta local del ordenador o acceder mediante la interface web a la instancia owncloud.



**Figura 0-105.** Final de la sincronización de la app. Desktop Windows Client

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

La aplicación se sincroniza automáticamente al encender el ordenador con el servidor owncloud, para mantener los archivos actualizados en todo momento. En la parte inferior derecha de Windows se puede verificar si la aplicación está correctamente sincronizada cuando nos muestra el icono  de la nube de color verde.

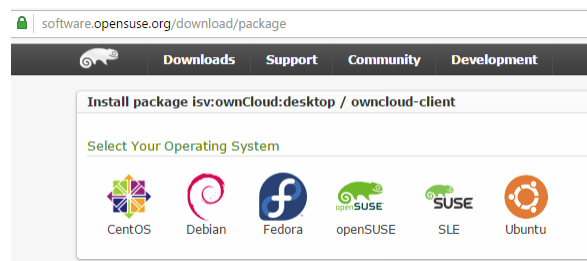


**Figura 0-106.** Icono de sincronización exitosa de la app. Desktop Windows Client

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

### 1.30.9 Aplicación Desktop para sincronizar archivos en Linux.

La instalación del Desktop Sync Client para Linux, permite sincronizar al igual que en Windows todos los archivos con la instancia owncloud con un ordenador con sistema operativo Open Source. Se inicia descargando la aplicación, dependiendo de la distribución de Linux del ordenador, desde el sitio oficial: <https://software.opensuse.org/download/package?project=isv:ownCloud:desktop&package=owncloud-client>



**Figura 0-107.** Descarga de la aplicación. Desktop Sync Client (Linux)

**Fuente:** Captura propia extraída de OwnCloud

Por ejemplo, si se desea instalar Sync Cliente Linux en la versión más actual de Ubuntu 15.04, los comandos serían:

```
root@ubuntu~#sudo sh -c "echo 'deb
```

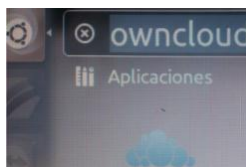
```
http://download.opensuse.org/repositories/isv:/ownCloud:/desktop/xUbuntu_15.04/' >>
```

```
/etc/apt/sources.list.d/owncloud-client.list"
```

```
root@ubuntu~#sudo apt-get update
```

```
root@ubuntu~#sudo apt-get install owncloud-client
```

Para ejecutar por primera vez owncloud, lo primero que se hace es buscar la aplicación OwnCloud en Ubuntu y proceder con la configuración.



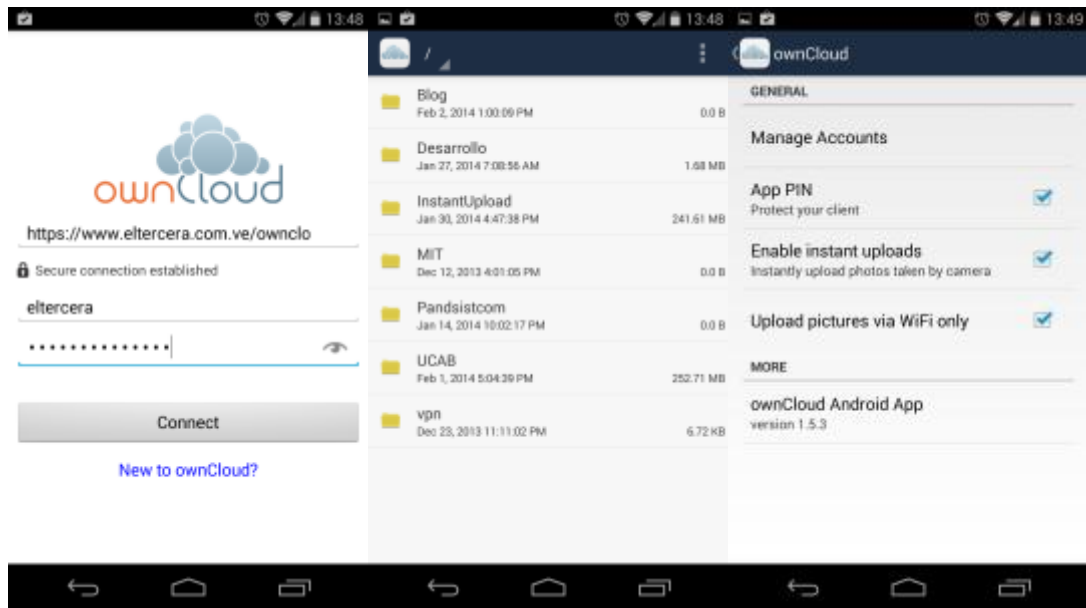
**Figura 0-108.** Ejecución de la aplicación. Desktop Sync Client (Linux) en Ubuntu 15.04

*Fuente:* Captura propia extraída de OwnCloud

Al iniciar por primera vez, se ejecuta la aplicación y se ingresa a la dirección IPv4 del servidor OwnCloud y la configuración es similar a la que se realizó anteriormente para el sistema operativo Windows.

#### 1.30.10 **Aplicaciones Móviles para sincronización con OwnCloud.**

Para dispositivos móviles, se puede descargar la aplicación owncloud, tanto para sistemas operativos android y iOS, desde las tiendas Google Store o App Store, el costo para la descarga de la aplicación es de \$ 0.99. Una vez que se cuente con la aplicación instalada en el dispositivo móvil o Tablet, se procede a configurar. Los parámetros son similares a los requeridos en las aplicaciones desktop client. La primera vez se debe ingresar la dirección Ipv4 del servidor OwnCloud y el nombre de usuario y contraseña.



**Figura 24.** Aplicación. móvil Sync Client, para sincronizar con la instancia owncloud.

*Fuente:* Captura propia extraída de OwnCloud

## 1.31 ANEXO E: Instalación y Configuración de los servicios FTP, TFTP



### Sumario

En esta guía se mostrarán los pasos para la instalación y puesta en marcha de FreeNAS en VMware, este software es un robusto sistema operativo diseñado bajo FreeBSD que sirve para proporcionar servicios de almacenamiento en red a igual que una NAS (Network Attached Storage) y en este manual se explicará cómo utilizarlo como un storage para una instancia de virtualización VMware.

#### 1.31.1 FreeNAS.

FreeNAS es un sistema operativo diseñado en su totalidad bajo software libre y distribuido bajo licencia FreeBSD, su principal función es brindar un sistema que permite convertir a un host en un dispositivo de almacenamiento en red (NAS), este software utiliza el protocolo iSCSI para la transferencia de datos en redes TCP/IP.

#### 1.31.2 Requisitos

Para la instalación es necesario contar con dos o más discos, uno para instalar FreeNAS 9.3, donde se requieren mínimo 10 GB disponibles y los demás discos podrán ser usados para el almacenamiento NAS.

**Tabla 0-4.** Requisitos para la Instalación de FreeNAS

<b>FreeNAS</b>	
Sistema Operativo:	FreeNAS 9.3 x 64-bits
Disco Duro1:	10 GB / Instalación
Disco Duro2:	500 GB o más para almacenamiento NAS
Memoria RAM	4 GB o más.
Procesador:	32-64 bits

*Fuente:* Captura propia extraída de OwnCloud

### 1.31.3 Descarga de FreeNAS

Para poder obtener la versión más reciente de FreeNAS, podemos descargarla en formato ISO desde la página oficial: <http://www.freenas.org/download-freenas-release.html>

### 1.31.4 Instalación

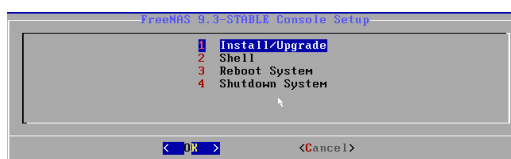
Una vez ya descargado el software, generar un CD con el formato ISO y empezar con la instalación teniendo en modo Boot a la unidad de CD-ROM del servidor. A continuación aparecerá la pantalla de Bienvenida, presionar la tecla **Enter**, para continuar con la instalación.



**Figura 0-109.** Pantalla de bienvenida para la instalación de FreeNAS.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

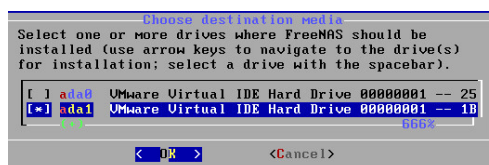
Para comenzar con la instalación se selecciona la opción 1 (**Install/Upgrade**).



**Figura 0-110.** Inicio de la instalación de FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

Enseguida solicitará que se seleccione el disco en que se desea instalar FreeNAS, se recomienda hacerlo en un disco de 10 GB o un dispositivo USB, ya que este servirá únicamente para instalar el sistema operativo. Por medio de la barra espaciadora, se selecciona la partición donde se desea instalar FreeNAS, confirmar con en el botón *ok*.



**Figura 0-111.** Selección del Disco Duro para la instalación de FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

FreeNAS inmediatamente enviará un aviso para utilizar una partición o dispositivo USB indicado para instalar el sistema de archivos, de estar seguros presionar en *yes* para continuar.

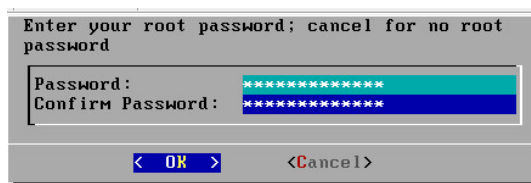


**Figura 0-112.** Confirmación del disco duro para la instalación de FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS



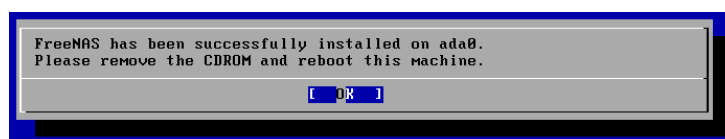
Automáticamente se creará el usuario *root*, se solicitará ingresar una contraseña para este usuario.



*Figura 0-113.* Usuario y contraseña para el acceso web al servidor FreeNAS.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

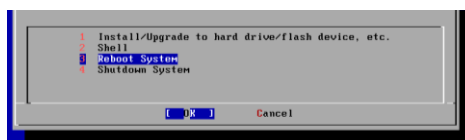
Inmediatamente empezará el proceso de copia de archivos del sistema FreeNAS, al finalizar enviará un mensaje para indicar si el proceso de instalación se realizó con éxito.



*Figura 0-114.* Finalización de la instalación de FreeNAS.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

Luego presionamos la tecla *ok* y se volverá al menú principal donde esta vez se selecciona la opción 3 (*Reboot System*), para reiniciar el sistema es necesario retirar el CD de instalación.



*Figura 0-115.* Reinicio del servidor FreeNAS.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

Después de que el servidor se haya reiniciado y se termine de cargar todos los módulos, se presentará la consola principal de FreeNAS desde donde se puede configurar algunos parámetros de red, seguridad y administración web. Es necesario configurar una dirección IPv4 automáticamente por (DHCP) o una dirección IPv4 estática con la cual se puede gestionar el servidor mediante una interfaz web. Para configurar los parámetros básicos de red, acceder desde la consola de FreeNAS y seleccionar la opción 1 (*Configure Network Interfaces*) y a continuación se procede a configurar la interfaz de red de la siguiente manera:

- Resetear la configuración de red: **no**
- Configurar interfaz por DHCP: **no**
- Configurar IPv4: **yes**
- IPv4 ADDRESS: **IP** que asignemos a la interfaz (ejemplo 192.168.2.220)
- IPv4 NETMASK: **Mascara de red** que asignemos a la interfaz (ejemplo 255.255.255.0)
- Configurar IPv6: **no**

Presionamos la tecla *Enter*, para guardar los cambios, y en la pantalla de consola se podrán observar los parámetros que se configuro anteriormente.

```

Console setup
-----
1) Configure Network Interfaces
2) Configure Link Aggregation
3) Create VLAN Interface
4) Configure Default Route
5) Configure Static Routes
6) Configure DNS
7) Reset WebGUI login credentials
8) Reset to factory defaults
9) Shell
10) Reboot
11) Shutdown

You may try the following URLs to access the web user interface:
http://192.168.2.220/
Enter an option from 1-11: █

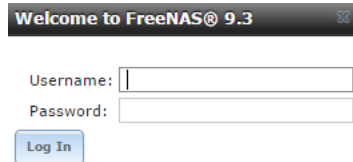
```

**Figura 0-116.** Consola principal para configuración de FreeNAS.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

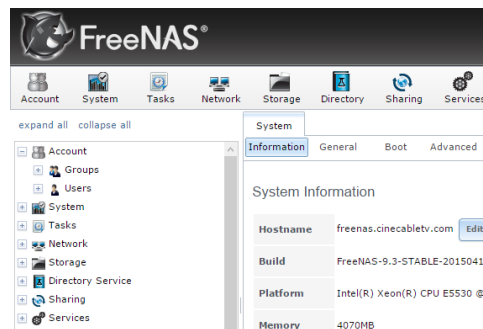
### 1.31.5 Configuración

Para gestionar el servidor mediante la interfaz web basta con ingresar en un navegador la dirección IPv4 (<http://dirección-IPv4>) configurada en el servidor FreeNAS e ingresar las credenciales de usuario y contraseña.



**Figura 0-117.** Acceso web para la administración de FreeNAS

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

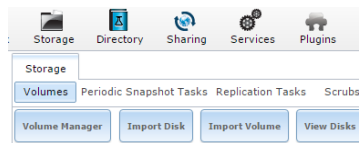


**Figura 0-118.** Pantalla de administración (web) de FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

### 1.31.6 Configuración de discos en Raid

Antes de continuar con la creación del raid, se procede a ver los discos que se encuentran disponibles. Seleccionar la pestaña **Storage**.



**Figura 0-119.** Gestión de los discos de almacenamiento de FreeNAS

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

Luego seleccionamos la opción **View Disks** y aparecerán los discos duros que se tiene a disposición.

Name	Serial	Disk Size	Description
ada1	01000000000000000000000001	268.4 GB	
ada2	11000000000000000000000001	268.4 GB	

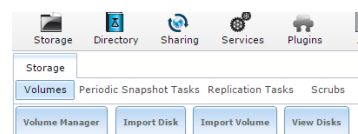
**Figura 0-120.** Visualización de los discos duros del servidor FreeNAS

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

FreeNAS, permite crear dos tipos de Raid:

- Raid0: Sin redundancia en los discos (stripe).
- Raid1: Se necesita dos discos mínimos para crear la redundancia o espejo (mirror).

Para este caso se creará un Raid1 el cual tiene redundancia en **espejo**, con los dos discos disponibles. Volver a la pestaña **Storage** y pulsar en la pestaña **Volume Manager**.



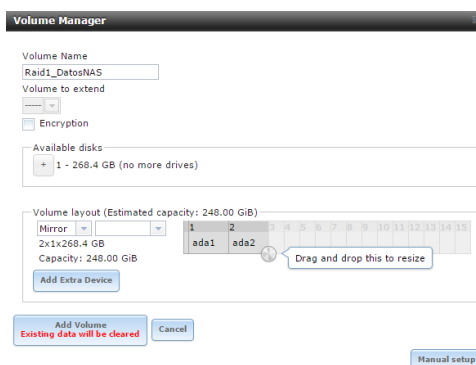
**Figura 0-121.** Creación de un nuevo volumen de almacenamiento en FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

A continuación se indicará la configuración de algunos parámetros para el Raid1:

- Volumen Name: El nombre del volumen que se desea crear.
- Available disks: Discos disponibles.
- Volume layout: Escoger la opción Raid0 (Stripe) / Raid1 (Mirror).

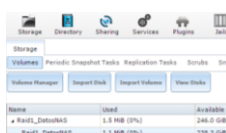
Para la creación de un nuevo volumen se asigna un nombre, se marca los discos disponibles a utilizar y el tipo de raid. Se selecciona la opción *mirror* que vienen a significar redundancia o **Espejo para crear el Raid1**, en caso de no querer redundancia, se escogería la opción *stripe* que vendría a ser igual al Raid0.



**Figura 0-122.** Creación de sistema RAID1 (mirror), en el servidor FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

Para confirmar la creación del Raid1, presionar en la pestaña *add Volume*, tal como se puede observar en la siguiente imagen, donde se muestra el resultado del volumen creado.

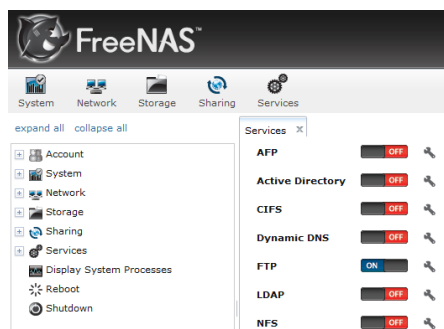


**Figura 0-123.** Visualización del volumen creado con redundancia RAID1 (mirror).

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

### 1.31.7 Configuración del Servicio FTP en FreeNAS

Acceder a la pestaña *Services* y activar el servicio **FTP** hasta que su estado se encuentre en “**ON**”.



**Figura 0-124.** Activación del servicio FTP en el servidor FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

Una vez activo, pulsar en la pestaña que aparece el icono de la llave inglesa y a continuación dirigirse a la opción: **Configurar los parámetros del servicio**, aquí se observa la configuración actual del servicio FTP. Por defecto se utiliza el puerto 21, permiso para 5 usuarios, 2 conexiones simultáneas, tiempo máximo sin actividad 10 minutos (600 segundos), autenticación de usuarios locales.

FTP Settings	
Port	21
Clients	5
Connections	2
Login Attempts	1
Timeout	600
Allow Root Login	<input type="checkbox"/>
Allow Anonymous Login	<input type="checkbox"/>
Path	<input type="text"/> <input type="button" value="Browse"/>
Allow Local User Login	<input checked="" type="checkbox"/>
Banner	<input type="text"/>

**Figura 0-125.** Configuración de parámetros de credenciales para el servicio FTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

En configuración avanzada, están los parámetros de permisos de lectura, escritura, ejecución para usuarios y grupos, para finalizar pulsar en el boton **Ok**.

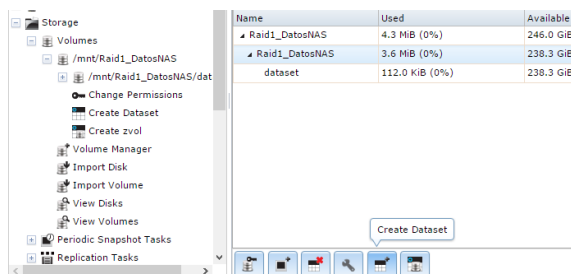
<b>File Permission:</b>	Owner	Group	Other
Read	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Write	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Execute	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Directory Permission:</b>	Owner	Group	Other
Read	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Write	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Execute	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Figura 0-126.** Configuración de Permisos para el acceso al servicio FTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

### 1.31.8 Creación del directorio para los archivos FTP

Para crear un directorio que permita guardar los archivos FTP, seleccionar la pestaña **Storage** ---> **Volumes**, aquí elegir una unidad de volumen o raid, luego pulsar en la opción **Créate Dataset**.



**Figura 0-127.** Selección del Raid, para del servicio FTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

Configurar los parámetros:

- **Dataset Name:** Nombre para el directorio.
- **Compression Level:** Compresión de los archivos se recomienda Iz4.
- **Share Type:** Sistemas Operativos Windows, Unix, MAC.

- **Quota for this dataset:** Aquí se configura la capacidad de almacenamiento para el directorio, esta opción se encuentra en *advanced Mode*

Los demás parámetros son opcionales se recomienda dejarlos por default, como ejemplo se creara un directorio denominado FTP\_DATOS, (véase en la Figura 7-113).

**Figura 0-128.** Creación del Directorio para el servicio FTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

Para terminar con la configuración del directorio, pulsar en la pestaña **Add Dataset**, enseguida ya se puede verificar que se creó el directorio (**FTP\_DATOS**).

Name	Used	Available
▲ Raid1_DatosNAS	4.5 MiB (0%)	246.0 GiB
▲ Raid1_DatosNAS	3.6 MiB (0%)	238.3 GiB
FTP_DATOS	96.0 KiB (0%)	238.3 GiB

**Figura 0-129.** Visualización del directorio que se creó para el servicio FTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS



### 1.31.9 Creación de usuario FTP

Ubicarse en el menú de la parte izquierda y pulsar en la pestaña **Account** --> **Users**, aquí seleccionar la opción **Add User** para crear un nuevo usuario.



*Figura 0-130.* Creación de usuario FTP, en FreeNAS.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

Configurar los siguientes parámetros:

- **El ID:** Se recomienda dejar el ID asignado por defecto.
- **Nombre del usuario:** Asignar un nombre al usuario.
- **Grupo al que pertenece el usuario:** Seleccionar el grupo FTP.
- **Directorio Home:** Seleccionar un directorio que se haya creado para servicio FTP.
- **Full name:** Nombre completo del usuario.
- **Auxiliary groups:** Aquí es importante seleccionar el grupo ftp, para poder acceder al servicio desde un cliente ftp.

Los demás parámetros son opcionales, se recomienda dejarlos en su configuración por defecto, para finalizar pulsar en el botón **OK**.

The screenshot shows a user configuration form for 'cctv'. The fields are as follows:

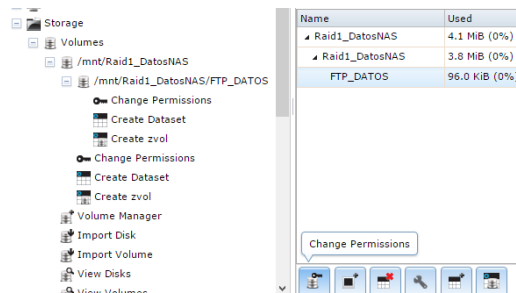
User ID:	1003
Username:	cctv
Primary Group:	cctv
Home Directory:	Raid1_DatosNAS/FTP_DATO! <span>Browse</span>
Shell:	csH
Full Name:	cctv
E-mail:	jrosero@cinecabletv.com
Password:	****
Password confirmation:	**** <span>?</span>

**Figura 0-131.** Configuración de parámetros para el usuario FTP.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

#### 1.31.10 Permisos para que el usuario FTP

Para que el usuario FTP, pueda tener permisos de lectura y escritura habilitar los permisos en la pestaña **Storage --> Volumes**, seleccionar el directorio, luego pulsar en la opción **Change permissions**.



**Figura 0-132.** Configuración de permisos para el usuario FTP.

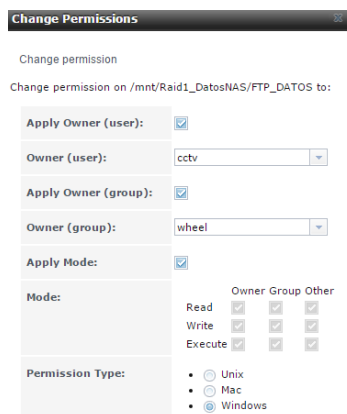
*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

A continuación configurar los siguientes parámetros:

- **Owner (User):** Aquí, seleccionar el usuario que se creó para el acceso ftp.
- **Apply Owner (group):** Habilitar esta opción para autorizar al un grupo acceder al directorio ftp.

- **Owner (group):** Seleccionar el grupo de usuarios.
- **Permission Type:** Seleccionar formato para sistema operativo *Windows*.

El resto de parámetros son opcionales.



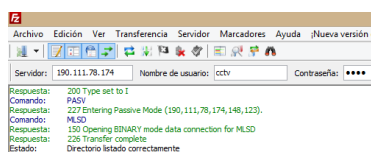
**Figura 0-133.** Configuración de permisos para el usuario FTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

Para finalizar y guardar los cambios, dar clic en el botón **Change**.

### 1.31.11 Prueba de conectividad al servicio FTP

Para comprobar el funcionamiento se puede utilizar un cliente FTP, en este caso como ejemplo se usará la aplicación **Filezilla**. Para empezar configurar una sesión FTP, ejecutar aplicación Filezilla y en el menú principal dirigirse a la opción **Servidor**, aquí se introduce la dirección IPv4 del servidor FTP, también se ingresa el nombre de **usuario** y la **contraseña**.



**Figura 0-134.** Acceso al servicio FTP, con la aplicación Filezilla.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

### 1.31.12 Configuración de Servicio TFTP con FreeNAS.

Para configurar el servicio TFTP, acceder a la pestaña *Services* y activar el servicio hasta que aparezca en estado *On*, (véase en la **Figura 7-120**).



**Figura 0-135.** Activación del servicio TFTP en el servidor FreeNAS.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

Una vez activo el servicio, pulsar en la pestaña que aparece el icono de la llave inglesa y configurar los siguientes parámetros:



Por defecto el puerto de escucha será el 69, luego se escoge el usuario para el servicio TFTP y se selecciona el directorio para los archivos TFTP.

- **Directory:** Seleccionamos el volumen específico para almacenar los archivos TFTP.
- **Allow New Files:** Activar esta opción para permitir todos los archivos nuevos.
- **Port:** El puerto 69 es predeterminado para el servicio Tftp.
- **Username:** Seleccionar un usuario para el directorio Tftp.

Los demás parámetros son opcionales, para finalizar pulsar en el botón **OK**.

**Figura 0-136.** Configuración de usuario y directorio para el servicio TFTP.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

### 1.31.13 Creación del directorio para los archivos TFTP

Para crear un directorio donde guardar los archivos TFTP, presionar en la pestaña **Storage ---> Volumes**, aquí seleccionar un volumen de datos y a continuación pulsar en la opción **Créate Dataset**.

Name	Used	Available
▲ Raid1_DatosNAS	324.3 MiB (0%)	245.7 GiB
▲ Raid1_DatosNAS	323.5 MiB (0%)	238.0 GiB
FTP_DATOS	96.0 KiB (0%)	238.0 GiB

Create Dataset

**Figura 0-137.** Selección del Raid, para del servicio TFTP.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

A continuación configurar los siguientes parámetros:

- **Dataset Name:** Nombre para el directorio.
- **Compression Level:** Compresión de los archivos se recomienda Iz4.
- **Share Type:** Sistemas Operativos Windows, Unix, MAC.

Los demás parámetros son opcionales, se sugiere dejarlos por default, para terminar, pulsar en la pestaña **Add Dataset**.

**Figura 0-138.** Creación del Directorio para el servicio TFTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

Luego se puede verificar que se creó el directorio como ejemplo **TFTP\_DATOS**, dentro del volumen Raid1 (véase en la **Figura 7-124**).

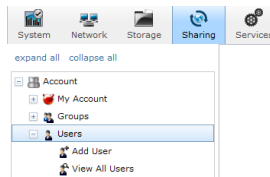
Name	Used	Available
▲ Raid1_DatosNAS	325.2 MiB (0%)	245.7 GiB
▲ Raid1_DatosNAS	324.0 MiB (0%)	238.0 GiB
TFTP_DATOS	96.0 KiB (0%)	238.0 GiB
TFTP_DATOS	96.0 KiB (0%)	238.0 GiB

**Figura 0-139.** Visualización del directorio que se creó para el servicio TFTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

### 1.31.14 Creación de usuario TFTP

Para crear un nuevo usuario, dirigirse al menú de la parte izquierda y pulsar en **Account --> Users**, seleccionar la opción **Add User** para configurar y crear un nuevo usuario.



**Figura 0-140.** Creación de usuario TFTP, en FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

Introducir los siguientes parámetros principales:

- **El ID:** El ID de usuario puede ser asignado por defecto.
- **Nombre del usuario:** Asignar un nombre al usuario.
- **Grupo al que pertenece el usuario:** Seleccionar el grupo para el usuario.
- **Directorio Home:** Seleccionar un volumen para almacenar los archivos Tftp.
- **Full name:** Nombre completo del usuario.
- **Password:** La contraseña para el usuario.

Los demás parámetros se pueden dejar configurados por default.

**Figura 0-141.** Configuración de parámetros para el usuario TFTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

### 1.31.15 Permisos para que el usuario TFTP

Para que el usuario pueda tener permisos de escritura y lectura, dirigirse a la pestaña *Storage --> Voumes*, aquí seleccionar el volumen de datos que se creó anteriormente para los archivos Tftp y cambiar los permisos para este directorio en la opción *Change permissions* (véase en la **Figura 7-127**).

Name	Used	Available
▲ Raid1_DatosNAS	324.0 MiB (0%)	245.7 GiB
▲ Raid1_DatosNAS	323.6 MiB (0%)	238.0 GiB
FTP_DATOS	96.0 KiB (0%)	238.0 GiB
TFTP_DATOS	96.0 KiB (0%)	238.0 GiB



**Figura 0-142.** Cambio de permisos para el usuario TFTP.

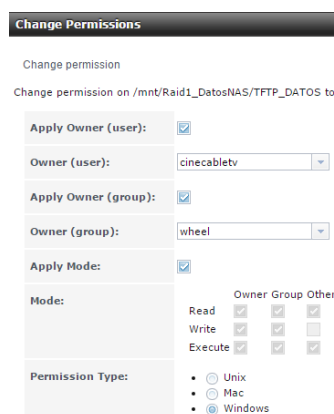
*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

A continuación configurar los parámetros:

- **Owner (User):** Aquí seleccionar el usuario para el servicio tftp.
- **Permission Type:** Seleccionar el sistema de archivos *Windows*.

El resto de opciones son opcionales pueden quedar por defecto, para finalizar pulsar en el botón *Change..*



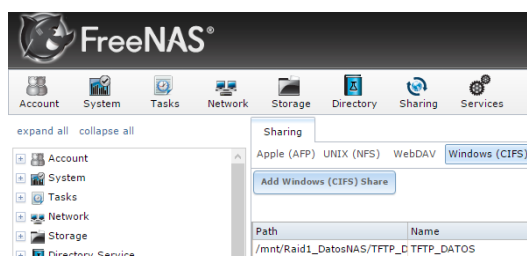


**Figura 0-143.** Configuración de parámetros de permisos para el usuario FTP.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

### 1.31.16 Prueba de conectividad al servicio TFTP

Para tener un acceso a los archivos TFTP, se crea un directorio compartido en red, para empezar seleccionar la pestaña **Sharing**, luego la opción **Windows CIFS** para compartir un directorio, con el sistema de archivos Windows.



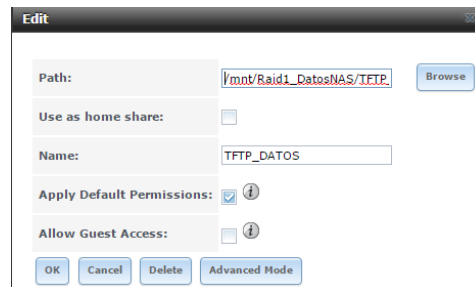
**Figura 0-144.** Configuración del directorio compartido para windows.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS

Para crear el directorio compartido en Windows, Seleccionar la opción **Add Windows CIFS share** y llenar los siguientes parámetros:

- **Path:** Ruta para el directorio de los archivos TFTP.
- **Use as Home Share:** Habilitar es opcion en caso de querer el directorio home.

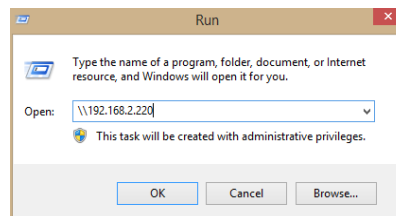
- **Apply Default Permissions:** Habilitar esta opción para solicitar usuario y contraseña.
- **Allow Guest Access:** Se recomienda no habilitar esta opción para que al abrir el directorio se solicite el usuario y contraseña.



**Figura 0-145.** Parámetros para directorio compartido.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS

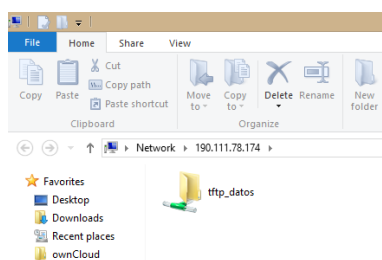
Para verificar que el directorio compartido esté funcionando, utilizar la herramienta del sistema operativo Windows “Ejecutar”, e ingresar la dirección ip del servidor de la siguiente manera: [\\192.168.2.220](http://192.168.2.220).



**Figura 0-146.** Ingreso al directorio compartido desde cliente Windows.

**Fuente:** Fuente: Captura propia extraída de Windows 7

Pulsar ok y enseguida aparecerá la carpeta compartida en red.



**Figura 0-147.** Visualización del directorio compartido TFTP en FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de Windows 7

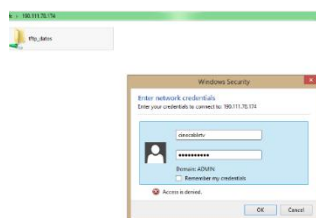
Como ejemplo se realizará una copia de seguridad de un router cisco usando el servicio TFTP.

```
Router_Ib#copy running-config tftp
Address or name of remote host []? 190.111.78.174
Destination filename [router_ib-config]?
!!
3541 bytes copied in 1.300 secs (2724 bytes/sec)
Router_Ib#
```

**Figura 0-148.** Configuración de permisos para el usuario FTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de Consola Router CISCO

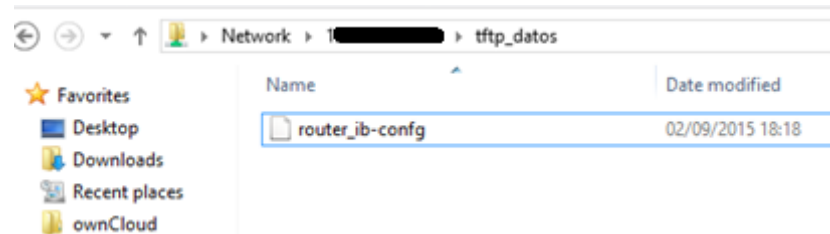
La copia es exitosa, por tanto el servicio TFTP se encuentra funcionando correctamente, para ver el archivo que se copió por medio de TFTP, basta con ingresar en la carpeta compartida en Windows.



**Figura 0-149.** Configuración de permisos para el usuario FTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de Windows 7

Después de ingresar a las credenciales del usuario TFTP, se puede acceder al directorio y observar el archivo de configuración del router que se pudo copiar exitosamente usando el servicio TFTP.



**Figura 0-150.** Archivo obtenido de un Router Cisco, por medio del servicio TFTP.

**Fuente:** Captura propia extraída de Windows 7

## 1.32 ANEXO F: Instalación y Configuración del Servidor Web.



### Sumario

A continuación se mostrará una guía rápida para la instalación y puesta en marcha de un servidor Web, el cual permitirá almacenar y administrar páginas web. Para la implementación se utilizará la solución de software libre “Apache”, mientras que para el control y gestión de las páginas Web se lo hará mediante el software CentOS Web Panel “CWP”, el cual permite tener un panel principal para la administración de sitios Web.

#### 1.32.1 Web Server “Apache”.


Apache, es un proyecto que se inició en 1995, con el propósito de crear una alternativa libre para servidores Web, inicialmente el proyecto en código abierto se llamó “NCSA”, para luego ser reescrito casi en su totalidad con un conjunto de parches, de ahí resulta su nombre “Apache” y en 1996 comienza a ser distribuido y supervisado por **Apache Software Foundation**, llegando así a tener una gran aceptación en el mercado de Internet por lo que hasta la actualidad es el software más utilizado para servidores web alrededor de todo el mundo.

### 1.32.2 Panel de control Web “CWP”

CentOS Web Panel “CWP”, es una herramienta de software libre que permite desplegar un completo panel de control para la gestión de páginas web, pudiendo tener varios usuarios con diferentes dominios alojados en el mismo servidor web. Entre sus principales herramientas de software se encuentra: “Apache server”, PHP y bases de Datos MySQL, Firewall, entre otros, por lo que hace de CWP una excelente solución para administración y alojamiento de páginas Web.

### 1.32.3 Plataformas y servicios a utilizar:

*Tabla 0-5.* Requisitos para la Instalacion de “CWP”.

	<b>SERVIDOR WEB</b>	
	Sistema Operativo	CentOS Web Panel
Procesadores (cores)	4 cores	
Memoria RAM	4 GB	
Almacenamiento	1 Volumen 500GB	
Puertos de Red	2 x Ethernet 10/100/1000 Mbps	

Fuente: (CWP, 2015)

### 1.32.4 Prerrequisitos:

- Instalar el Sistema Operativo centOS x32/64-bits
- Para sistemas operativos 32-bits necesita mínimo 512 MB de RAM
- Para sistemas operativos 64-bits necesita mínimo 1024 MB de RAM
- Para instalar el servidor Web, se recomienda 4GB o más de RAM.
- Se recomienda 500 GB o más de Disco Duro.

### 1.32.5 Actualizar el Servidor:

Apache y centOS web panel “CWP” se instalaran sobre el sistema operativo centOS, el cual debe estar correctamente instalado y actualizado. La instalación completa de “centOS 6.4” se puede mirar en el *Anexo C*. Para actualizar centOS, se utiliza el siguiente comando:

```
root@centos~# yum update
```

Una vez que estén instaladas todas las actualizaciones se comenzará con la instalación de todos los paquetes necesarios para ejecutar el servidor Web. Al instalar CWP, en centOS 6.4, se incluirán algunos paquetes extras como servidor web “Apache”, PHP, MySQL, Firewall, entre otros, por lo que no es necesario volver a instalar ninguno de estos programas, tampoco otro software extra, ya que CWP incluye todos los paquetes y programas necesarios para que el servidor web funcione correctamente.

### 1.32.6 Descarga de CWP

Acceder al directorio “**cd /usr/local/src**” dentro del sistema operativo centOS 6.4, en el cual se realizará la descarga de CWP:

```
root@centos~# cd /usr/local/src
```

Proceder con la descarga de CWP:

```
root@centos~# wget http://centos-webpanel.com/cwp-latest
```

### 1.32.7 Instalación de CWP

Para la instalación de CWP, ejecutar el comando

```
root@centos~# sh cwp-latest
```

A continuación aparecerá una pantalla como esta:

```
##### CentOS Web Panel (CWP) Installer #####
#####
visit www.centos-webpanel.com

cwp-latest: línea 28: type: mysql: no se encontró
httpd: service desconocido
mysql: service desconocido
Complementos cargados:fastestmirror
Configurando el proceso de instalación
Loading mirror speeds from cached hostfile
* base: mirror.nbtelcom.com.br
* extras: centos.secret.com.br
* updates: centos.dn.host-engine.com
El paquete wget-1.12-5.el6_6.1.i686 ya se encuentra instalado con su versión más reciente
El paquete chkconfig-1.3.49.3-2.el6_4.1.i686 ya se encuentra instalado con su versión más reciente
Nada para hacer
#####
# e16 version detected
#####
```

**Figura 0-151.** Inicio de Instalación de CWP.

**Fuente:** Captura propia extraída de centOS Web Panel.

Después de aproximadamente 30 minutos dependiendo de la velocidad de la conexión a Internet, CWP terminará de instalar todos sus módulos. Luego es necesario reiniciar el sistema para que se puedan inicializar dichos módulos.

```
#####
# CWP Installed #
#####
go to CentOS WebPanel Admin GUI at http://SERVER_IP:2030/
http://[redacted]:2030
SSL: https://[redacted]:2031
.....
Username: root
Password: ssh server root password
MySQL root Password: V0r9d7qx58dY

#####
CentOS Web Panel MailServer Installer
#####
SSL cert name (hostname): server.unixmen.local
SSL cert file location /etc/pki/tls/private/certs
#####
visit for help: www.centos-webpanel.com
write down login details and press ENTER for server reboot!
Press ENTER for server reboot
```

**Figura 0-152.** Reinicio de los módulos de CWP.

**Fuente:** Captura propia extraída de centOS Web Panel.



Luego de reiniciarse el sistema de CWP se mostrará la pantalla de bienvenida al servidor por medio de consola del S.O. CentOS.

```
CentOS release 6.6 (Final)
Kernel 2.6.32-504.12.2.el6.x86_64 on an x86_64
server login: root
Password:
Last login: Mon Apr 6 12:55:13 from 192.168.1.200
*****
Welcome to CWP (CentOS WebPanel) server
Restart CWP using: service cwpsrv restart
*****
if you can not access CWP try this command: service iptables stop

 14:16:31 up 3 min,  1 user,  load average: 0.03, 0.05, 0.02
USER  TTY  FROM          LOGIN@  IDLE   JCPU   PCPU WHAT
root  tty1 -              14:16   0.00s  0.01s  0.01s -bash

Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg_server-lv_root
 8.3G  2.3G  5.7G  29% /
tmpfs           309M   0  309M   0% /dev/shm
/dev/sda1       477M  47M  406M  11% /boot

[root@server ~]#
```

*Figura 0-153.* Pantalla de Bienvenida de CWP.

*Fuente:* Captura propia extraída de CentOS Web Panel.

### 1.32.8 Configuración Básica de CWP.

Configuración de iptables en CentOS para habilitar los puertos de acceso ha CWP. Para modifica reglas de acceso del firewall hay que editar el archivo de configuración de iptables:

```
root@centos~# vi /etc/sysconfig/iptables
```

Después de abrir el archivo de configuración de iptables con el editor de texto GNU Linux “vi”, añadir las siguientes líneas:

```
-A INPUT -p tcp -m state --state NEW -m tcp --dport 2030 -j ACCEPT
```

```
-A INPUT -p tcp -m state --state NEW -m tcp --dport 2031 -j ACCEPT
```

### Ingreso a CWP por la consola Web

Abrir el navegador e ingresar la dirección IPv4 con el puerto de CWP:

**http://IP-Address:2030/**

Inmediatamente se mostrará la pantalla de Bienvenida de CWP, donde solicitará las credenciales:

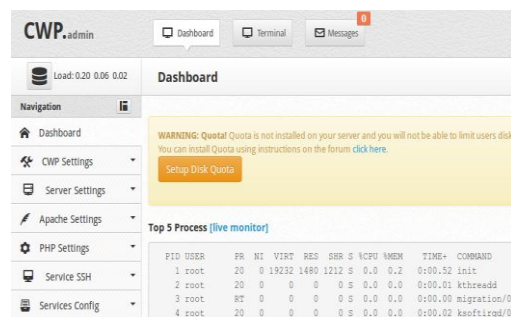
- **Username:** root
- **Password:** El password que se configuró en centOS.



**Figura 0-154.** Ingreso al servidor Web

**Fuente:** Captura propia extraída de centOS Web Panel.

Después de ingresar las credenciales correctamente, se desplegará la consola de administración Web de CWP:



**Figura 0-155.** Panel principal de “CWP”.

**Fuente:** Captura propia extraída de centOS Web Panel.

Desde el menú o pantalla principal de CWP, se puede ver el estado actual del servidor Web, consumo de la CPU, RAM, Almacenamiento y el estado de los módulos.

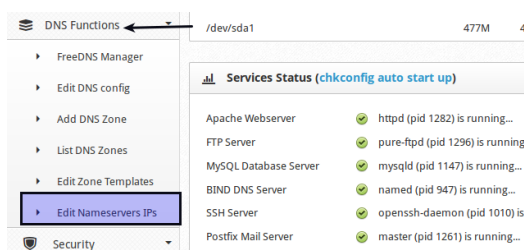
### 1.32.9 Configuración Avanzada de CWP

A continuación se configurarán algunos parámetros principales para CWP:

1. Configuración de Nameservers
2. Configuración de IP Pública
3. Configuración de Hosting
4. Configuración de la cuenta de root email.

#### 1.32.9.1 Configuración de Nameservers

Los nameservers son los servidores DNS, quienes serán capaces de resolver los nombres de dominios de las páginas web; para configurar dirigirse al panel principal en la parte izquierda y seleccionar **DNS Functions** -> **Edit nameservers IPs** e ingresar la dirección IPv4 del servidor Web “CWP”, ya que será el mismo el que se encargue de resolver los dominios de las páginas web almacenadas.



**Figura 0-156.** Configuración de los Nameserver IPs.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS Web Panel.

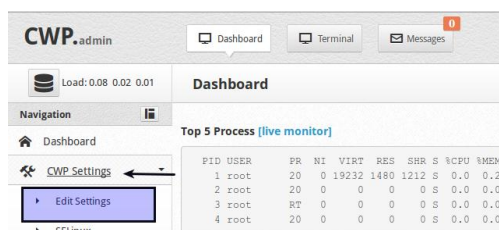
Una vez ingresados las direcciones IP nameservers, guardar los cambios con el botón *Save Changes*.

**Figura 0-157.** Ingreso de los Nameserver IPs

*Fuente:* Captura propia extraída de CentOS Web Panel.

### 1.32.9.2 Configuration de Ipv4 Management / Root mail ID

Para poder acceder a la consola de administración de CWP, se fija una dirección IPv4 dirigiéndose a: *CWP Settings -> Edit settings*.



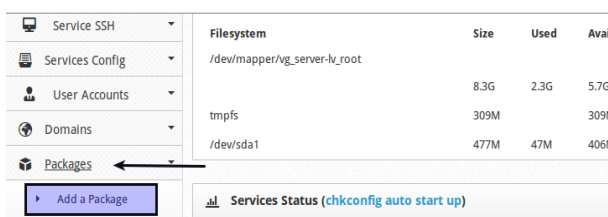
**Figura 0-158.** Configuración de IPv4 Management.

*Fuente:* Captura propia extraída de CentOS Web Panel.

Después se ingresa la dirección Ipv4 y el e-mail, para guardar los cambios presionar en el botón *Save Settings*.

### 1.32.9.3 Configuración de Hosting

El hosting es el almacenamiento de las páginas Web, se puede crear planes que consisten en el espacio de almacenamiento, ancho de banda, usuario FTP, bases de datos, etc. Para configurar el hosting dirigirse al menú de la parte izquierda de CWP : **Packages -> Add a Package.**

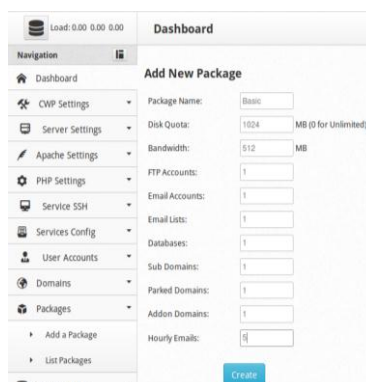


Filesystem	Size	Used	Avail
/dev/mapper/vg_server-lv_root	8.3G	2.3G	5.7G
tmpfs	309M		309M
/dev/sda1	477M	47M	406M

**Figura 0-159.** Creación de planes de hosting en el servidor Web.

**Fuente:** Captura propia extraída de centOS Web Panel.

A continuación se completan todos los parámetros necesarios para la creación de un plan: (Nombre del Plan, espacio de almacenamiento, ancho de banda, usuario FTP, email del usuario, Base de Datos, subdominio, etc.) Para guardar los cambios, dar clic en el botón **Create.**



Dashboard

Navigation

- Dashboard
- CWP Settings
- Server Settings
- Apache Settings
- PHP Settings
- Service SSH
- Services Config
- User Accounts
- Domains
- Packages
  - Add a Package
  - List Packages
- GPU Settings

**Add New Package**

Package Name:

Disk Quota:  MB (0 for Unlimited)

Bandwidth:  MB

FTP Accounts:

Email Accounts:

Email Lists:

Databases:

Sub Domains:

Parked Domains:

Addon Domains:

Hourly Emails:

**Figura 0-160.** Creación de plan de hosting para sitios Web.

**Fuente:** Captura propia extraída de centOS Web Panel.

### 1.32.9.4 Añadir Dominios

Para crear un nuevo dominio de un sitio web, primero se añade una cuenta con un usuario y un password con lo cual se podrá administrar dicho sitio web, para esto dirigirse al menú de la parte izquierda de CWP: *User Accounts -> New Account*. Aquí ingresar los parámetros requeridos como: dominio, usuario, password, e-mail, entre otros y para guardar los cambios damos clic en el botón *Create*.

**Figura 0-161.** Creación de un nuevo usuario /dominio.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS Web Panel.

Para añadir nuevos dominios a un usuario, dirigirse a: *Domains -> Add Domain*. Guardar los cambios haciendo clic en el botón *Create*.

**Figura 0-162.** Creación de uno o más dominios para un usuario.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS Web Panel.

### 1.33 ANEXO G: Instalación y Configuración del Servidor DNS.

#### Sumario




En esta guía se presenta la instalación y configuración de un servidor Dns en **modo cache**, bajo software libre “centOS 6.4” y la plataforma que se utilizará será DNS - BIND9 el cual permitirá “cachar” y almacenar nombres de dominios, para que luego las peticiones y consultas a dichos dominios se realicen de manera mucho más rápida, optimizando notablemente los tiempos de espera (query) en la resolución.

#### 1.33.1 DNS “Bind9”

La plataforma BIND (Berkeley Internet Name Domain), es una herramienta de software libre que permite implementar un completo servidor DNS (Domain Name Service), el cual permite resolver dominio asociados a una dirección IP. BIND fue creado y distribuido en los años 80 y auspiciado por la DARPA y en la actualidad se distribuye la versión BIND 9 que es una actualización que mejora el servicio de DNS a nivel Enterprise.

**Tabla 0-6.** Requisitos para la Instalación del servidor DNS “BIND9”.

	<b>SERVIDOR DNS</b>	
	Sistema Operativo	CentOS / BIND9
Procesadores (cores)	4 cores	
Memoria RAM	4 GB	
Almacenamiento	1 Volumen 500GB	
Puertos de Red	2 x Ethernet 10/100/1000 Mbps	

**Fuente:** (Bind9, 2015)

### 1.33.2 Prerrequisitos:

- Instalar el Sistema Operativo centOS 6.4 x 64-bits
- Para instalar el servidor DNS Bind9, se recomienda 4GB o más de RAM.
- Bind-libs (bind-libs-9.8.2-0.23.r11.el6\_5.1.x86\_64)
- Bind-utils (bind-utils-9.8.2-0.23.r11.el6\_5.1.x86\_64)

### 1.33.3 Actualizar el Servidor:

El software BIND9 se instalara sobre el sistema operativo centOS el cual debe estar correctamente instalado y actualizado. La instalación completa de “centOS 6.4” se puede observar en el *Anexo C*. Para actualizar centOS, se utiliza el siguiente comando:

```
root@dns~# yum update
```

Una vez que estén instaladas todas las actualizaciones, iniciará la instalación de todos los paquetes necesarios para ejecutar el servidor DNS.



#### 1.33.4 Descarga e Instalación del servidor DNS BIND9

Para iniciar con la descarga e instalación del servidor DNS BIND9, ingresar en la shell del servidor centOS el siguiente comando que permite descargar e instalar BIND9 con todas sus librerías:

```
root@dns~# yum install bind-libs bind-utils -y
```

Para configurar el inicio automático de BIND9, que permite que se auto inicie el servicio después de reiniciar o apagar el sistema operativo centOS. Ingresar el comando:

```
root@dns~# chkconfig named on
```

Para inicializar el servicio de BIND9 en centOS ingresar el comando:

```
root@dns~# service named start
```

Una vez que se encuentren inicializados todos los módulos del servicio BIND9, el servidor DNS estará listo para ser configurado según los requerimientos.

#### 1.33.5 Configuración del servidor DNS BIND9

A continuación se presentará la configuración del servidor DNS en centOS, para lo cual se editarán algunos archivos de configuración utilizando el editor de texto GNU de linux (vi).

### 1.33.6 Configuración de Nameservers


El primer paso para poner en marcha el servidor DNS es editar el archivo de configuración (/etc/resolv.conf) donde se ingresara el dominio y la dirección ipv4 del servidor DNS. En la Shell de centOS ingresar el comando:

```
root@dns~# vi /etc/resolv.conf
```

Una vez dentro del archivo por medio del editor de texto “vi”, ingresar los siguientes parámetros:

**Search:** dominio para el servidor DNS

**Nameserver:** IPv4 del servidor DNS primario, y secundario.



```
root@dns:~
search ns1.cinecableiba.com
nameserver 190.111.78.171
nameserver 8.8.8.8
~
```

*Figura 0-163.* Configuración del Nameservers.

*Fuente:* Captura propia extraída de centOS 6.6

### 1.33.7 Configuración de DNS-BIND9

Para configurar los parámetros principales de dns-bind9, editar el archivo (/etc/named.conf).

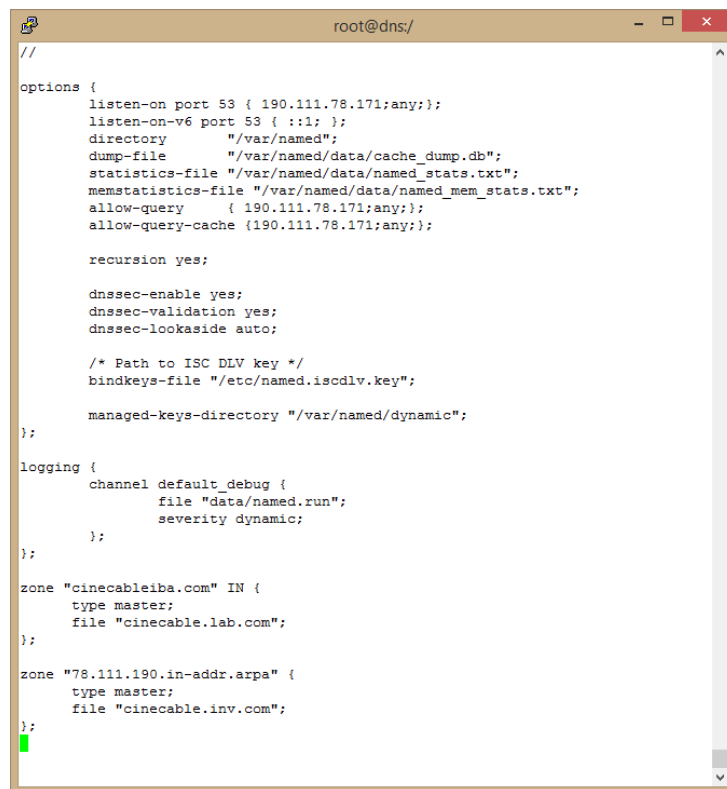
```
root@dns~# vi /etc/named.conf
```

Una vez dentro del archivo por medio del editor de texto “vi”, ingresar los siguientes parámetros:

**Listen-on port 53:** Ingresar la dirección IPv4 del servidor.

**Allow-query-cache:** Ingresar la dirección IPv4 del servidor para cachar las peticiones de resolución de dominios.

**Zone:** Declarar las zonas para el dominio principal y el modo de funcionamiento del servidor dns “master”.



```

//
options {
listen-on port 53 { 190.111.78.171;any;};
listen-on-v6 port 53 { ::1; };
directory      "/var/named";
dump-file      "/var/named/data/cache_dump.db";
statistics-file "/var/named/data/named_stats.txt";
memstatistics-file "/var/named/data/named_mem_stats.txt";
allow-query    { 190.111.78.171;any;};
allow-query-cache {190.111.78.171;any;};

recursion yes;

dnsssec-enable yes;
dnsssec-validation yes;
dnsssec-lookaside auto;

/* Path to ISC DLV key */
bindkeys-file "/etc/named.iscdlv.key";

managed-keys-directory "/var/named/dynamic";
};

logging {
channel default_debug {
file "data/named.run";
severity dynamic;
};
};

zone "cinicableiba.com" IN {
type master;
file "cinicable.lab.com";
};

zone "78.111.190.in-addr.arpa" {
type master;
file "cinicable.inv.com";
};

```

**Figura 0-164.** Configuración principal del servidor DNS.

**Fuente:** Captura propia extraída de CentOS 6.6

### 1.33.8 Declaración de las zonas para el servidor DNS

Un servidor DNS, necesita tener declarada una o varias zonas con sus respectivos dominios y direcciones IPs. Las zonas se dividen en dos tipos:

- **Zona Directa:** Asocia un dominio a una dirección IP, este tipo de zona es la principal la encargada de la resolución de los dominios. Utiliza los registros: A, CNAME, MX, SOA, NS.
- **Zona Inversa:** Asocia una dirección IP a un Dominio y utiliza registros PTR, es utilizada por los Mail Servers, para asegurarse que los mensajes son enviados desde un origen determinado y conocido.

Cada zona posee un conjunto de registros con su propia nomenclatura dentro del servidor DNS.

### 1.33.9 Lista de Registros

**Tipo A (Address):** Con este registro se le asigna una dirección IP en el servidor DNS para un Host.

**Tipo CNAME (Canonical Name):** Con este registro se crea un alias de un Host.

**Tipo MX (Mail eXchanger):** Con este registro se le asigna un Mail eXchanger al Host, es decir, un intercambiador de correos.

**Tipo NS (Name Server):** Con este registro se indica cual es el Servidor DNS de un host en específico.

**PTR:** Son registros que asocian direcciones IPs a Nombres de Host.

**SOA (Start of Authority):** Este registro asigna permisos para el uso de un dominio específico y único, el cual no puede repetirse.

### 1.33.10 Creación de las Zonas

Una vez configurados los parámetros principales del servidor DNS, se procede a crear las zonas, por lo general BIND incluye las zonas en el directorio default: (/var/named). Acceder al directorio (/var/named) y crear los archivos para la zona directa e inversa. Acceso al directorio de configuración DNS “named”, para configuración de zonas:

```
root@dns~# cd /var/named
```

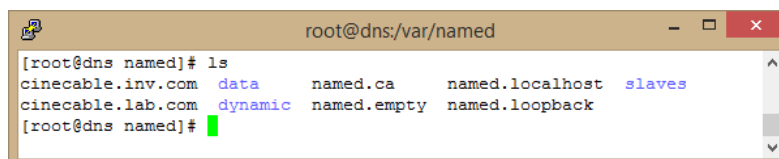
Creación del archivo de configuración para la zona directa:

```
root@dns named# touch cinecable.lab.com
```

Creación del archivo de configuración para la zona inversa:

```
root@dns named# touch cinecable.inv.com
```

Por medio del comando “ls”, es posible listar y visualizar los archivos de las zonas del servidor DNS:



```
root@dns:/var/named
[root@dns named]# ls
cinecable.inv.com  data      named.ca      named.localhost  slaves
cinecable.lab.com  dynamic   named.empty   named.loopback
```

**Figura 0-165.** Lista de Archivos para la configuración de Zonas del Servidor DNS

*Fuente:* Captura propia extraída de centOS 6.6

### 1.33.11 Configuración Zona Directa

Editar el archivo de zona directa "cinicable.lab.com" utilizando el comando:

```
root@dns~# vi cinicable.lab.com
```

En este archivo de "zona directa", se asocia un dominio a una dirección IP con los siguientes parámetros y registros para que el servidor DNS se encargue de resolverlos.



```
root@dns:/var/named
$ORIGIN cinicableleiba.com.
$TTL 3D
@      SOA      ns1.cinicableleiba.com.  root.cinicableleiba.com. (12 4h 1h 1w 1h)
@      IN      NS       ns1.cinicableleiba.com.
ns1    IN      A       190.111.78.171
```

**Figura 0-166.** Configuración de la zona directa para el servidor DNS

*Fuente:* Captura propia extraída de CentOS 6.6

### 1.33.12 Configuración Zona Inversa

Editar el archivo de zona inversa "cinicable.inv.com" utilizando el comando:

```
root@dns~# vi cinicable.inv.com
```

En este archivo de "zona inversa", se realiza el proceso contrario al de zona directa, ya que se asocia direcciones IPs a un dominio con los siguientes parámetros y registros.

```

root@dns:/var/named
$ORIGIN 78.111.190.in-addr.arpa.
$TTL 3D
@      SOA      ns1.cinecableiba.inv.  root.dnscinecable.com. (12 4h 1h 1w 1h)
@      IN      NS       ns1.cinecableiba.com.inv.
171   IN      PTR      ns1.cinecableiba.com.

```

**Figura 0-167.** Configuración de la zona directa para el servidor DNS.

*Fuente:* Captura propia extraída de CentOS 6.6

### 1.33.13 Configuración del archivo Hosts en CentOS

Para que el servidor DNS pueda ejecutarse correctamente, el sistema operativo debe hacer una relación de la dirección IPv4 del servidor con un dominio asignado anteriormente, para lo cual se edita el archivo (/etc/hosts) con el siguiente comando:

```
root@dns~# vi /etc/hosts
```

```

root@dns:/
127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4 localhost4.localdomain4
::1        localhost localhost.localdomain localhost6 localhost6.localdomain6

190.111.78.171 ns1.cinecableiba.com ns
~
~

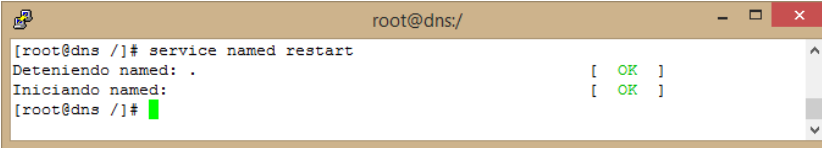
```

**Figura 0-168.** Configuración del archivo hosts para el servidor DNS.

*Fuente:* Captura propia extraída de CentOS 6.6

Para finalizar y ejecutar los cambios y configuraciones realizadas, se procesa a reiniciar el servicio DNS, con el siguiente comando:

```
root@dns~# service named restart
```



```
root@dns:/  
[root@dns /]# service named restart  
Deteniendo named: . [ OK ]  
Iniciando named: [ OK ]  
[root@dns /]# █
```

*Figura 0-169. Reinicio del servicio DNS.*

*Fuente:* Captura propia extraída de centOS 6.6

#### 1.33.14 Activación del puerto para el servidor DNS

Por defecto en centOS el servicio DNS funciona localmente “localhost”, por lo que es necesario habilitar el puerto 53 para aceptar las peticiones entrantes al servidor DNS.

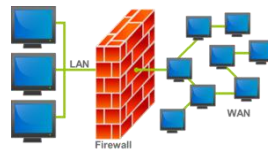
```
root@dns~# sudo iptables -I INPUT -p udp --dport 53 -m state --state NEW -j ACCEPT
```

#### 1.33.15 Pruebas de funcionamiento del servidor DNS como “cache”.

```
root@dns~# nslookup ns1.dnscinecableiba.com
```



## 1.34 ANEXO H: Instalación y Configuración del Servidor Firewall.



### Sumario


Esta guía muestra la instalación y configuración de un firewall implementado bajo software “pfSense”, el cual permitirá bloquear el acceso a host no autorizados y de igual manera permitirá las comunicaciones con equipos que sí cuenten con la autorización respectiva, todo esto mediante un conjunto de reglas y filtros establecidos en el firewall.

#### 1.34.1 PfSense.

PfSense es una potente herramienta de software libre que es distribuida bajo licenciamiento FreeBSD, lo que asegura que es un producto seguro y estable; su principal uso es como firewall y routing, aunque puede ejecutar muchas más funciones, ya que cuenta con varios módulos y una gran variedad de paquetería que puede ser instalada en línea desde el propio servidor y gracias a su sencilla interfaz web la administración es bastante amigable con el usuario.

#### 1.34.2 Plataformas y servicios a utilizar:

*Tabla 0-7.* Requisitos para la Instalación del Firewall.

 <b>Sense</b>	<b>SERVIDOR FIREWALL</b>	
Sistema Operativo	pfSense	
Procesadores (cores)	4 cores	
Memoria RAM	8 GB	
Almacenamiento	1 Volumen 80GB	
Puertos de Red	4 x Ethernet 10/100/1000 Mbps	

**Fuente:** (pfSense, 2015)

### 1.34.3 Prerrequisitos:

- pfSense puede ser instalado en host con arquitectura de 32/ 64-bits
- Para su uso con firewall, se recomienda 8GB o más de memoria RAM.
- Disco duro puede ejecutarse en un disco con capacidad de 16 GB de almacenamiento.

### 1.34.4 Instalación del Servidor:

Antes de instalar el software pfSense, primero se escoge la unidad correcta de almacenamiento, ya que la instalación utilizará toda la capacidad del disco escogido. Además, es necesario mínimo dos tarjetas de red, para la red WAN y LAN respectivamente.

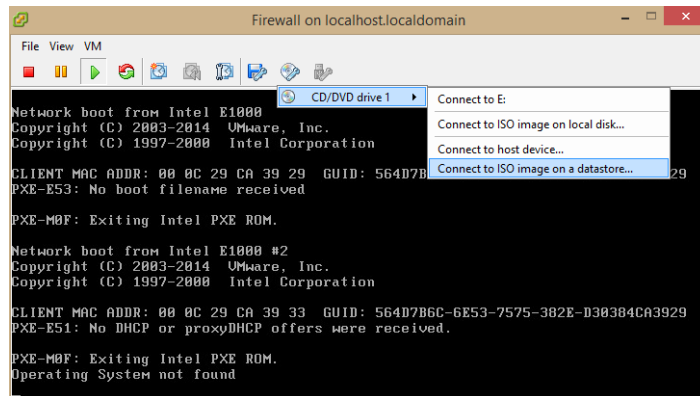
### 1.34.5 Descarga de pfSense

La descarga de pfSense se realiza desde el sitio oficial ( <https://www.pfsense.org>), una vez descargada la imagen ISO, se ejecuta en un servidor virtual que cuente con las características y requerimientos de hardware antes indicados.

#### 1.1.1 Instalación de pfSense

Es necesario configurar el servidor virtual para que inicie desde la unidad CD–DVD, luego se escoge la imagen ISO que contiene el sistema operativo pfSense. Si

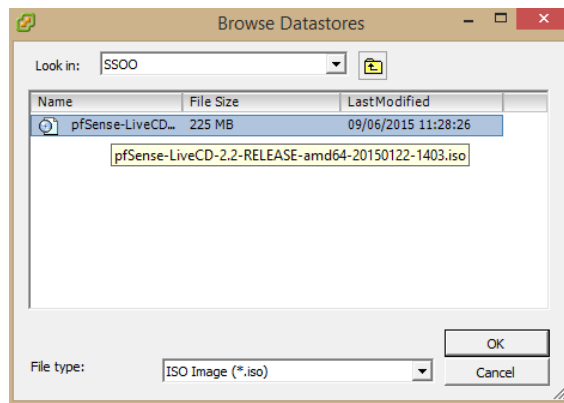
se tiene la imagen ISO de PfSense en el datastore del servidor, se puede escoger la opción *CD/DVD drive 1*, luego seleccionar *Connect to ISO image on a datastore*.



**Figura 0-170.** Boot CD/DVD drive, para instalación de pfSense

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

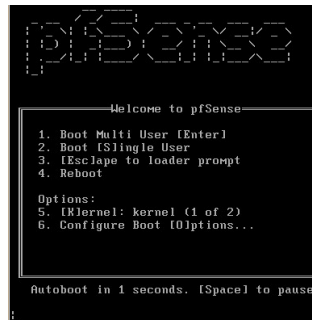
A continuación, escoger la imagen ISO de pfSense y hacer clic en el botón **OK**.



**Figura 0-171.** Selección de la imagen ISO de pfSense.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

Esperar unos segundos y presionar la tecla del número 1, para instalación multiusuario (**Boot Multi User**).



**Figura 0-172.** Opciones de instalación de pfSense.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

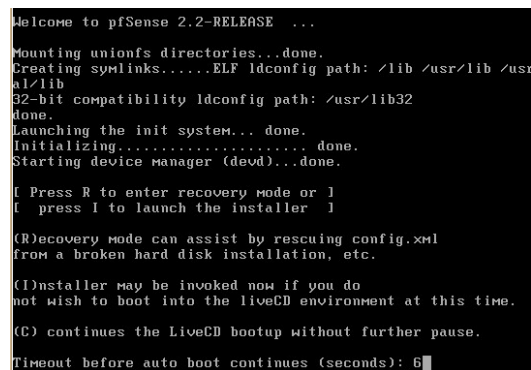
Luego aparecerá una ventana con las siguientes opciones:

**R:** recovery

**I:** Installer

**C:** Continue the live CD.

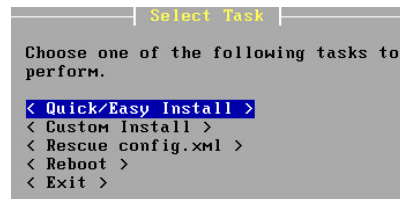
Para comenzar con la instalación, presionar la tecla **I**.



**Figura 0-173.** Instalación de pfSense

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

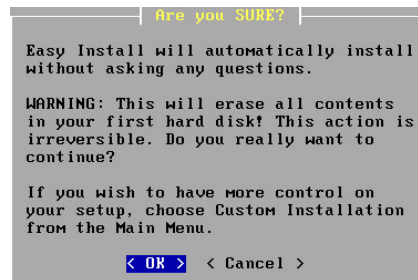
Aparecerá la siguiente pantalla, donde se selecciona **Quick/Easy Install**.



**Figura 0-174.** Instalación rápida de pfSense.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

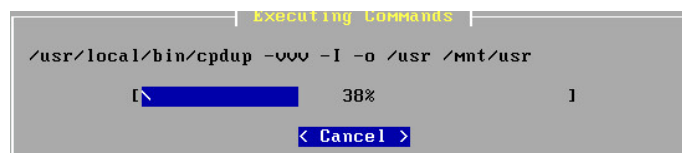
Después se solicita la confirmación para continuar con la instalación, dar clic en **OK**.



**Figura 0-175.** Confirmación para instalación de pfSense.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

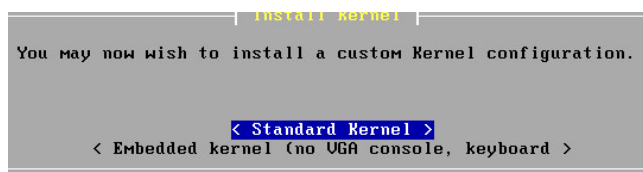
Automáticamente se empezarán a copiar los archivos, del sistema operativo pfSense.



**Figura 0-176.** Instalación de pfSense.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

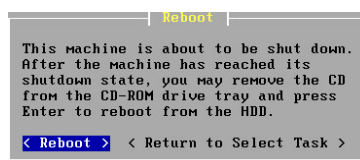
Cuando solicite el modo de pantalla VGA, seleccionar **Standard Kernel**.



**Figura 0-177.** Confirmación Uso de para el standard kernel.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

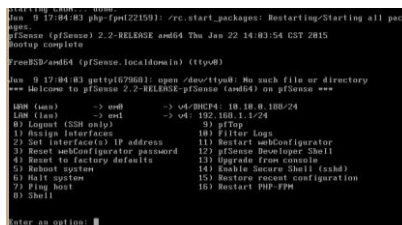
Después de pocos minutos, terminará el proceso de instalación y se solicitará reiniciar el servidor. Antes de reiniciar el servidor es necesario retirar el disco de la unidad de CD/DVD drive, para que pfSense se ejecute desde el disco duro.



**Figura 0-178.** Reinicio del servidor pfSense

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

Al encender el servidor e iniciar todos sus módulos, aparecerá la consola principal para configuración de pfSense, desde la cual se puede modificar las direcciones IPs de la interfaces de red, configurar un password, habilitar parámetros de seguridad, etc.

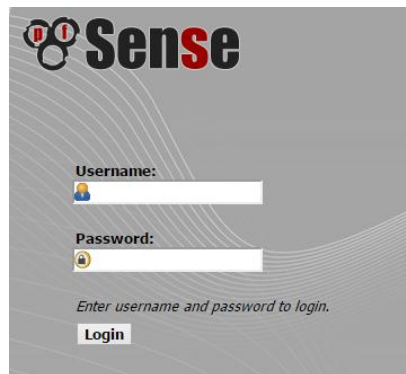


**Figura 0-179.** Consola de configuración de pfSense.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

Para gestionar pfSense, mediante su interfaz web se ingresa la dirección Ip default la interfaz LAN (**192.168.1.1/24**); en el navegador web de preferencia, ejemplo: <http://192.168.1.1>; las credenciales por defecto son:

- Username: (**admin**)
- Contraseña: (**pfSense**).



**Figura 0-180.** Inicio de Sesión en pfSense.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

Si es la primera vez que se inicia pfSense, se mostrará un asistente en donde se configuran los parámetros generales:

- **Hostname:** Introducir un Nombre para el servidor.
- **Domain:** EL nombre de dominio para el servidor.
- **Primary DNS Server:** Aquí se introduce la dirección IPv4 del Servername de preferencia.
- **Secondary DNS Server:** Servername secundario o backup.

Para continuar pulsar en el botón **Next**.

General Information	
Hostname:	Cinecable <small>EXAMPLE: myserver</small>
Domain:	cinecabletv.com <small>EXAMPLE: mydomain.com</small>
<small>The default behavior of the DNS Resolver will ignore manually configured DNS servers for client queries. To manually configure DNS servers below for client queries, visit Services &gt; DNS Resolver and Wizard.</small>	
Primary DNS Server:	8.8.8.8
Secondary DNS Server:	8.8.4.4
Override DNS:	<input checked="" type="checkbox"/> Allow DNS servers to be overridden by DHCP/PPP on WAN
<input type="button" value="Next"/>	

**Figura 0-181.** Configuración de Nombre de Host y DNS servidor pfSense

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

A continuación se solicitará el ingreso de la zona horaria de la localidad, seleccionar la pestaña **Timezone**, escoger la región local y pulsar en el botón **Next**.

Time Server Information	
Time server hostname:	0.pfsense.pool.ntp.org <small>Enter the hostname (FQDN) of the time server.</small>
Timezone:	America/Guayaquil
<input type="button" value="Next"/>	

**Figura 0-182.** Configuración de Zona Horaria (TimeZone).

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

Después solicitará la configuración de Red, donde es necesario ingresar una dirección IP, de preferencia se sugiere utilizar IPs estaticas para la interface de la red WAN, seleccionar **Static IP Configuration**.

Static IP Configuration	
IP Address:	10.10.0.105 / 24
Upstream Gateway:	10.10.0.10

**Figura 0-183.** Configuración de la IPv4, para la Interfaz WAN.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2



De igual manera se debe configurar una dirección IP para la interface LAN, del servidor.

On this screen we will configure the Local Area Network information.

**Configure LAN Interface**

LAN IP Address:   
Type dhcp if this interface uses DHCP to obtain its IP address.

Subnet Mask:

**Figura 0-184.** Configuración de la IPv4, para la Interfaz LAN.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

Para finalizar con la configuración rápida de pfSense, pulsar en el botón *Next*, y esperar que se apliquen los cambios realizados.

System > Interfaces > Firewall > Services > VPN > Status > Diagnostics > Gold > Help

**Status: Dashboard**

System Information	
Name	Cinecable.cinecabletv.com
Version	2.2-RELEASE (amd64) built on Thu Jan 22 14:03:54 CST 2015 FreeBSD 10.1-RELEASE-p4 <b>Update available.</b> <a href="#">Click Here to view update.</a>
Platform	pfSense
CPU Type	Intel(R) Xeon(R) CPU X3430 @ 2.40GHz Current: 299 MHz, Max: 2393 MHz 4 CPUs: 2 package(s) x 2 core(s)
Uptime	00 Hour 24 Minutes 40 Seconds
Current date/time	Tue Jun 9 17:27:16 ECT 2015

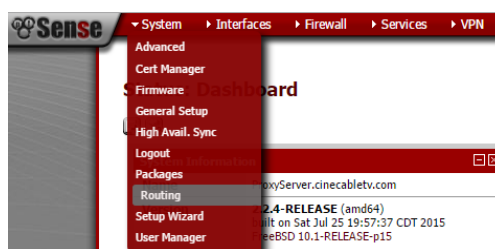
Interfaces	
WAN	↑ 1000baseT <fu 10.10.0.105
LAN	↑ 1000baseT <fu 192.168.1.1

**Figura 0-185.** Consola de administración web de pfSense.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

#### 1.34.6 Configuración de Enrutamiento en pfSense.

En la opción **Routing**, definir los parámetros necesarios para el enrutamiento de las diferentes subredes que transmiten el tráfico de datos TCP/IP a través del firewall.



*Figura 0-186.* Configuración para el enrutamiento para tráfico de E/S por el firewall.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

El Gateway por defecto, es la dirección IP de la red WAN, ya que por esta interfaz se transmitirá el tráfico de datos a la Internet.


**System: Gateways**

Gateways Routes Groups

Name	Interface	Gateway	Monitor IP	Description
<input checked="" type="checkbox"/> GW_WAN (default)	WAN	10.10.0.10	10.10.0.10	Gateway Red WAN

*Figura 0-187.* Gateways habilitados en el firewall.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

Para agregar un nuevo Gateway, que permita comunicar el tráfico de la red LAN hacia la Internet primero se selecciona en la parte derecha el icono  y se mostrará enseguida algunas opciones para crear el nuevo gateway:

- **Disabled:** En esta opción deshabilitar la interfaz de Gateway.
- **Interface:** Escoger una tarjeta de red física (NIC) del servidor.
- **Address Family:** Seleccionar protocolo de enrutamiento IPv4 / IPv6.
- **Name:** Nombre para el nuevo Gateway.
- **Gateway:** Dirección IP para el nuevo Gateway.
- **Default Gateway:** Habilitar esta opción **solo en caso** de que el nuevo Gateway sea escogido como default para salida de tráfico hacia la Internet.
- **Disable Gateway Monitoring:** Habilitar esta opción, para no monitorear el tráfico saliente por la interfaz de Gateway.

- **Description:** Introducir un Alias o nombre para la interfaz de Gateway.

### System: Gateways: Edit gateway

Edit gateway	
Disabled	<input type="checkbox"/> <b>Disable this gateway</b> Set this option to disable this gateway without removing it from the list.
Interface	LAN <input type="text"/> Choose which interface this gateway applies to.
Address Family	IPv4 <input type="text"/> Choose the Internet Protocol this gateway uses.
Name	lan <input type="text"/> Gateway name
Gateway	192.168.1.1 <input type="text"/> Gateway IP address
Default Gateway	<input type="checkbox"/> <b>Default Gateway</b> This will select the above gateway as the default gateway
Disable Gateway Monitoring	<input type="checkbox"/> <b>Disable Gateway Monitoring</b> This will consider this gateway as always being up
Monitor IP	<input type="text"/> <b>Alternative monitor IP</b> Enter an alternative address here to be used to monitor the link. This as the load balancer entries. Use this if the gateway does not respon
Mark Gateway as Down	<input type="checkbox"/> <b>Mark Gateway as Down</b> This will force this gateway to be considered Down
Advanced	Advanced <input type="button" value="-"/> Show advanced option
Description	Gateway Red LAN <input type="text"/> You may enter a description here for your reference (not parsed).
<input type="button" value="Save"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

**Figura 0-188.** Parámetros para la configuración de un nuevo Gateway.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

Una vez terminados de llenar todos los parámetros del nuevo Gateway, guardar los cambios dando clic en el botón *Save*, e inmediatamente se podrá visualizar todos los gateways creados.

### System: Gateways

System: Gateways					
Gateways Routes Groups					
	Name	Interface	Gateway	Monitor IP	Description
<input type="checkbox"/>	GW_WAN (default)	WAN	10.10.0.10	10.10.0.10	Gateway Red WAN
<input type="checkbox"/>	lan	LAN	192.168.1.1	192.168.1.1	Gateway Red LAN

**Figura 0-189.** Gateways creados en firewall.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

### 1.34.7 Configuración de Reglas de acceso en pfSense.

Por defecto el firewall cuando se instala por primera vez bloquea todas las comunicaciones y puertos, por lo que es necesario crear reglas de acceso las cuales habilitarán las conexiones de datos permitidas. Para llevar a cabo un control de acceso a hosts o subredes se crea un conjunto de reglas con las cuales se podrán permitir la transmisión de datos con equipos autorizados en el firewall.



*Figura 0-190.* Reglas de acceso para el firewall.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

Las reglas de acceso pueden ser aplicadas al tráfico de datos interno de la red LAN y de igual manera al tráfico saliente para la interfaz de red WAN.

### 1.34.8 Reglas de acceso para la interfaz de red Wan.

Aquí se configuran los parámetros necesarios para que la red interna LAN, pueda comunicarse con la red exterior o WAN. Los parámetros que se configuran en pfSense son los siguientes:

- **Action:** Seleccionar la opción (*Pass*), para permitir la conexión y transmisión del tráfico de datos.
- **Disabled:** Esta opción deshabilita la regla de acceso que se está configurando.
- **Interface:** Seleccionar la interfaz a la cual se aplicará esta regla de acceso “WAN”.
- **TCP/IP Version:** Seleccionar el protocolo de Internet IPv4/IPv6.
- **Protocol:** Seleccionar el tipo de tráfico de datos (TCP, UDP u otro), o para todo tipo tráfico seleccionar **any**.

- **Source:** En esta opción se puede crear un filtro para que la regla se aplique a una subred, o un host específico que coincida “match” como la fuente de la transmisión de datos.
- **Destination:** Aquí la regla se aplicará a una subred o host específico que coincida “match” como el destino de la transmisión de datos.
- **Log:** Habilitar esta opción para guardar un registro de los paquetes de datos que se transmiten aplicados a esta regla de acceso.
- **Description:** Ingresar un nombre o alias para la descripción de la regla.

**Firewall: Rules: Edit**

**Edit Firewall rule**

<b>Action</b>	<input type="text" value="Pass"/> Choose what to do with packets that match the criterion. Hint: the difference between block and reject is that reject is returned to the sender, whereas with block the packets are discarded.
<b>Disabled</b>	<input type="checkbox"/> <b>Disable this rule</b> Set this option to disable this rule without removing it.
<b>Interface</b>	<input type="text" value="WAN"/> Choose which interface packets must be sourced on.
<b>TCP/IP Version</b>	<input type="text" value="IPv4"/> <b>Select the Internet Protocol version.</b>
<b>Protocol</b>	<input type="text" value="any"/> Choose which IP protocol this rule should match. Hint: in most cases, you should specify <i>TCP</i> here.
<b>Source</b>	<input type="checkbox"/> <b>not</b> Use this option to invert the sense of the match. Type: <input type="text" value="any"/> Address: <input type="text"/> / <input type="text"/>
<b>Destination</b>	<input type="checkbox"/> <b>not</b> Use this option to invert the sense of the match. Type: <input type="text" value="any"/> Address: <input type="text"/> / <input type="text"/>
<b>Log</b>	<input type="checkbox"/> <b>Log packets that are handled by this rule</b> Hint: the firewall has limited local log space. Don't forget to consider using a remote syslog server (see the Diagnostics page).
<b>Description</b>	<input type="text" value="Red Wan"/> You may enter a description here for your reference.

*Figura 0-191.* Regla de acceso para la interfaz Wan.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

**Gateway:** Ingresar un Gateway para que se puedan enrutar todos los paquetes provenientes de la LAN, hacia la Internet a través de la interfaz WAN.

Gateway	lan - 192.168.1.1	the system routing ta
In/Out	Advanced	- Show advanced option
Ackqueue/Queue	Advanced	- Show advanced option
Layer7	Advanced	- Show advanced option

Rule Information	
Created	9/28/15 10:49:29 by admin@192.168.1.10
Updated	9/28/15 11:21:29 by admin@192.168.1.10

**Figura 0-192.** Gateway para enrutar una subred interna a la red exterior Wan.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

Para guardar los cambios de la regla dar clic en el botón **Save** y enseguida se puede mirar la regla de acceso que se creó para la interfaz Wan.

**Firewall: Rules**

Floating WAN LAN

ID	Proto	Source	Port	Destination	Port	Gateway	Queue	Schedule
	IPv4 *	*	*	*	*	lan	none	

**Figura 0-193.** Regla de acceso para la interfaz Wan.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

#### 1.34.9 Reglas de acceso en la interfaz de red LAN.

De igual manera se puede crear reglas de acceso para la red Lan, con los siguientes parámetros:

- **Action:** Seleccionar la opción **Pass**, para permitir la conexión y transmisión del tráfico de datos.
- **Disabled:** Deshabilita la regla de acceso que se está configurando.
- **Interface:** Seleccionar la interfaz a la cual se aplicará esta regla de acceso “LAN”.

- **TCP/IP Version:** Seleccionar el protocolo de Internet IPv4/IPv6.
- **Protocol:** Seleccionar el tipo de tráfico de datos (TCP, UDP u otros), o para todo tipo de tráfico seleccionamos **any**.
- **Source:** En esta opción se define un host o una subred dentro de la red lan “**Lan net**”, la misma que será la fuente de la transmisión de datos hacia la internet (Wan).
- **Destination:** Aquí se define el destino de la transmisión de datos de nuestra red Lan, el destino puede ser la Internet o interfaz (**Wan**) del firewall o para cualquier red exterior seleccionar **any**.
- **Log:** Habilitar esta opción para guardar un registro de los paquetes de datos que se transmiten aplicados a esta regla de acceso.
- **Description:** Ingresar un nombre o alias para la descripción de la regla.

The screenshot shows the configuration form for a firewall rule. The fields are as follows:

- Action:** Pass (dropdown)
- Disabled:**  Disable this rule (checkbox)
- Interface:** LAN (dropdown)
- TCP/IP Version:** IPv4 (dropdown) with a link to "Select the Internet Protocol version"
- Protocol:** any (dropdown)
- Source:**  not (checkbox), Type: LAN net (dropdown), Address: / (dropdown)
- Destination:**  not (checkbox), Type: any (dropdown), Address: / (dropdown)
- Log:**  Log packets that are handled by this rule (checkbox)
- Description:** Red LAN (text input)

Buttons: Save, Cancel

**Figura 0-194.** Configuración de una regla de acceso para una subred Lan.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

ID	Proto	Source	Port	Destination	Port	Gateway	Queue	Schedule	Description
▶	*	*	*	LAN Address	80	*	*		Anti-Lockout R
▶	IPv4 *	LAN net	*	*	*	*	none		Red LAN

**Figura 0-195.** Regla de acceso para la interfaz Lan.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

### 1.34.10 Configuración de Pools de Subredes Lan en pfSense.

Esta opción es ideal en caso de tener varias subredes con diferente direccionamiento TCP/IP, por cuanto se puede crear una sola regla que aplique a todo este pool o conjunto de subredes en vez de aplicar una regla individualmente a cada una de estas subredes. Para poder crear un conjunto o Pool de subredes, seleccionar las pestañas: *Firewall* -> *Aliases*.



*Figura 0-196.* Creación de un pool de subredes Lan.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

Enseguida configurar algunos parámetros como los siguientes:

- **Name:** Aquí ingresar el nombre para el pool.
- **Description:** Ingresar una descripción rápida para identificar al pool.
- **Type:** Aquí seleccionar la opción *Networks*, para poder definir subredes para el aliases.
- **Networks:** Ingresar las direcciones TCP/IP de las subredes que se desea formen parte del pool o aliases, para que según la regla de acceso sean permitidas o negadas (permit, deny).
- **CIDR:** Ingresar la máscara de subred.

Para guardar los cambios realizados pulsar en el botón *Save*.



**Firewall: Aliases: Edit**

*Figura 0-197.* Creación de un pool de subredes LAN.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

### 1.34.11 Configuración de Pools de Puertos en pfSense.

También se puede crear un pool de puertos, lo cual es útil en caso de tener que activar varios puertos para una o varias subredes, por cuanto resulta más fácil crear un pool donde definimos todos los puertos los cuales se aplicarán a una regla de acceso. Para empezar dirigirse a las pestañas: **Firewall** -> **Aliases**.



*Figura 0-198.* Creación de un pool de puertos.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

A continuación configurar los siguientes parámetros:

- **Name:** Ingresar un nombre para el pool de puertos.
- **Description:** Definir una descripción rápida para el pool.

- **Type:** Seleccionar la opción *Ports*, para ingresar los respectivos puertos que se desea abrir en el firewall.
- **Port:** Ingresar el número de todos los puertos que se desea abrir en el firewall.

Para guardar los cambios realizados pulsar en el botón *Save*.

**Firewall: Aliases: Edit**

**Alias Edit**

**Name**   
The name of the alias may only consist of the characters "a-z, A-Z, 0-9 and \_"

**Description**   
You may enter a description here for your reference (not parsed).

**Type**

**Port(s)**  
Enter as many ports as you wish. Port ranges can be expressed by separating with a dash.

Port	Description
8080	<input type="text"/>
22	<input type="text"/>
3306	<input type="text"/>
443	<input type="text"/>
25	<input type="text"/>
80	<input type="text"/>
53	<input type="text"/>

*Figura 0-199.* Configuración de un pool de puertos.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

#### 1.34.12 Filtrado de páginas Web en pfSense.

Si deseamos bloquear todo un pool de direcciones IP, se puede hacer por medio de una regla de acceso que aplique a un alias que contenga todas las IPs que se van a bloquear. Para crear el pool, dirigirse a la pestañas: *Firewall* -> *Aliases* y configurar los siguientes parámetros:

- **Name:** Aquí ingresar el nombre para el pool.
- **Description:** Ingresar una descripción rápida para identificar al pool.
- **Type:** Aquí seleccionar la opción *Networks*, para poder definir el pool de subredes.

- **Networks:** Ingresar las direcciones IPs, de las subredes que se desea formen parte del pool o alias para ser permitidas o bloqueadas según la regla de acceso (permit, deny).
- **CIDR:** Ingresar la máscara de subred.

Para guardar los cambios realizados dar clic en el botón *Save*.

Network or RQDN	CIDR	Description
66.220.0.0	22	Facebook
31.13.73.0	24	Facebook
173.252.110.0	24	Facebook
69.171.239.0	22	Facebook
205.134.253.0	24	Facebook
173.252.73.52	24	Facebook
173.252.73.52	24	Facebook
69.171.255.0	24	Facebook
31.13.73.113	24	Facebook
184.173.147.0	24	WhatsApp
184.173.147.39	24	WhatsApp
192.155.212.202	24	WhatsApp
192.155.212.0	24	WhatsApp

**Figura 0-200.** Pool de direcciones IPs bloqueadas.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

También se puede bloquear un pool de páginas Web, donde se especifican las direcciones URL de cada página que se desea bloquear.

URL Table (IPs)	Update Freq (days)	Description
www.google.com	32	Bloqueo de Google

**Figura 0-201.** Bloqueo de páginas Web.

**Fuente:** Captura propia extraída de pfSense 2.2

Una vez que se ha creado los pools (Alias), solo falta relacionarlo con una regla de acceso en el firewall donde se permite o se niega el acceso a dichos pools. Para guardar los cambios realizados pulsar en el botón *Save*.

### 1.34.13 Configuración de NAT en pfSense.

PfSense, también permite realizar la función de NAT (Network Address Translation) de manera básica denominada NAT una a una (1:1), aquí se puede realizar la translación de un dirección IP privada a una dirección IP pública. Para crear un NAT (1:1), dirigirse a las pestañas: *Firewall -> NAT*.



*Figura 0-202.* NAT de direcciones IPs.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

A continuación configurar los siguientes parámetros:

- **Disabled:** Deshabilita la regla de NAT.
- **Interface:** Seleccionar la interface de salida al exterior Wan.
- **External subnet IP:** Ingresar la dirección IP externa o IP pública para el NAT (1:1).
- **Internal IP:** Seleccionar la opción **Single host** e ingresar la dirección IP interna de nuestra red LAN.
- **Destination:** Esta opción solo se usa si hay varias subredes o hosts a donde direccionar el NAT.
- **Description:** Ingresar un alias o descripción rápida para esta regla de NAT.
- **NAT reflection:** Seleccionar el modo default para el NAT (**Use system default**).

Para guardar los cambios realizados dar clic en el botón *Save*.

### Firewall: NAT: 1:1: Edit

Edit NAT 1:1 entry

<b>Disabled</b>	<input type="checkbox"/> <b>Disable this rule</b> Set this option to disable this rule without removing it fr
<b>Interface</b>	WAN ▾ Choose which interface this rule applies to. Hint: in most cases, you'll want to use WAN here.
<b>External subnet IP</b>	10.10.0.10 Enter the external (usually on a WAN) subnet's starting a address below will be applied to this IP address. Hint: this is generally an address owned by the router its
<b>Internal IP</b>	<input type="checkbox"/> <b>not</b> Use this option to invert the sense of the match. Type: Single host ▾ Address: 192.168.1.10 / ▾ Enter the internal (LAN) subnet for the 1:1 mapping. The the external subnet.
<b>Destination</b>	<input type="checkbox"/> <b>not</b> Use this option to invert the sense of the match. Type: any ▾ Address: / ▾ The 1:1 mapping will only be used for connections to or f Hint: this is usually 'any'.
<b>Description</b>	DMZ You may enter a description here for your reference (not
<b>NAT reflection</b>	use system default ▾

*Figura 0-203.* . NAT una a una (1:1), con pfSense.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

**Nota:** para aplicar los cambios a la configuración actual, después de haber guardado los cambios con el botón **Save**, es necesario dar clic en el botón **Apply changes**, para que los cambios sean aplicados al instante.

Port Forward	1:1	Outbound	NPT					
				Interface	External IP	Internal IP	Destination IP	Description
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			WAN	10.10.0.10	192.168.1.10	*	DMZ

*Figura 0-204.* Regla NAT (1:1), con pfSense.

*Fuente:* Captura propia extraída de pfSense 2.2

### 1.35 ANEXO I: Sincronización del Servidor NAS con VMware ESXi



#### Sumario

En esta guía rápida, se muestra los pasos a seguir para crear un servidor de almacenamiento en red NAS (Network Attached Storage), el software que se utilizará será FreeNAS el cual convertirá a un host cualquiera en un servidor de discos en red, el cual se sincronizará con el servidor “VMware ESXi”, de tal manera que las máquinas virtuales puedan ser almacenadas en el nuevo servidor NAS.

#### 1.35.1 Almacenamiento en Red (NAS).

Un servidor NAS, permite tener un sitio centralizado para el almacenamiento de datos (STORAGE), donde todos los dispositivos y equipos de una misma red, pueden acceder al servidor por medio de la red LAN para almacenar su información. Para implementar el servidor NAS, se lo hará a través de un robusto software open source “FreeNAS”, el mismo que es distribuido bajo licenciamiento FreeBSD y se puede descargar desde su sitio web oficial: <http://www.freenas.org/>.

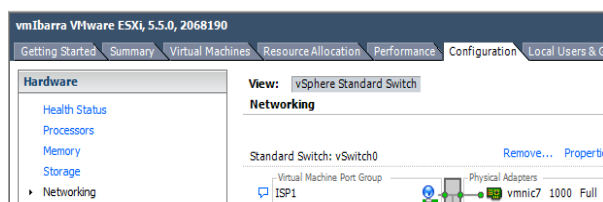
#### 1.35.2 VMware ESXi.

VMware ESXi, es un software diseñado para virtualizar un host o servidor físico y compartir sus recursos de computación (procesador, RAM, almacenamiento, etc.)

de forma eficiente con todos los servidores virtuales, aumentando la disponibilidad y ahorro en costes de implementación.

### 1.35.3 Sincronización de VMware ESXi con el servidor NAS.

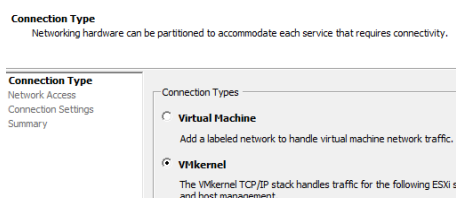
Para poder lograr que VMware ESXi, se sincronice con el servidor NAS es necesario realizar algunos pasos: Ingresar en el servidor ESXi, por medio de la aplicación “VMware vSphere Client”, seleccionar la pestaña **Configuration** luego seleccionar la opción **Networking** y aquí dar clic en la opción **Add Networking** para agregar una nueva conexión de red.



**Figura 0-205.** Configuración de red en VMware ESXi

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

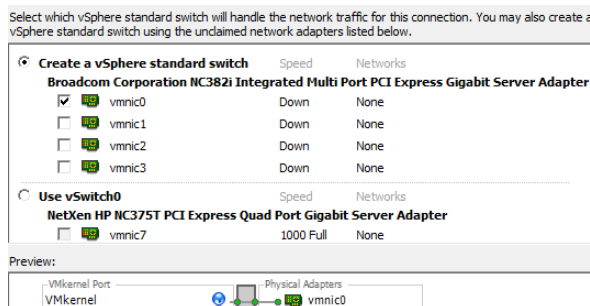
Luego es necesario seleccionar el tipo de conexión (**VMkernel**), la cual es compatible con el protocolo iSCSI, lo que permitira la sincronización con el servidor de almacenamiento en Red NAS mediante la red LAN, para continuar presionar en el botón **Next**.



**Figura 0-206.** Creación de una Interfaz virtual.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

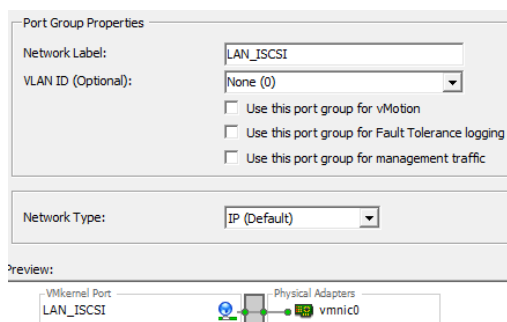
A continuación se seleccionará la interfaz virtual (*vmnic0*), para la transferencia de datos con el servidor NAS, se recomienda usar una interfaz explícitamente para la conexión iSCSI.



**Figura 0-207.** Creación de un switch virtual.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

Se pondrá un nombre a la interfaz de red antes seleccionada, por ejemplo *LAN\_ISCSI*, para continuar pulsar en el botón *Next*:



**Figura 0-208.** Nombre para la nueva Interfaz virtual iSCSI.

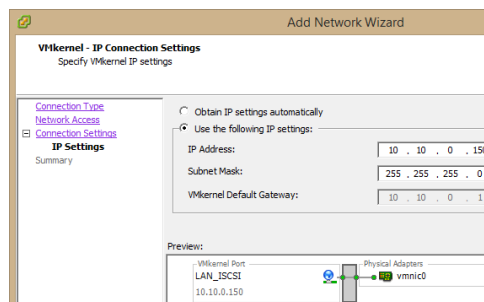
**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

Seleccionar la opción *Use the following IP settings* e introducir los siguientes parámetros:



- **IP Address:** Se ingresa la dirección IPv4, para la interfaz iSCSI.
- **Subnet Mask:** Mascara de subred.
- **VMkernel Default Gateway:** Ingresar la dirección IPv4 del Gateway de red.

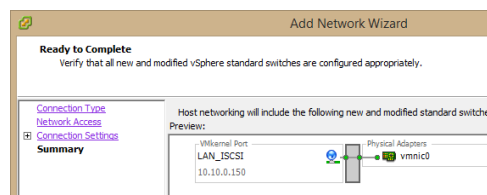
Para entornos de producción, se recomienda que la interfaz iSCSI esté conectada en una red o Vlan diferente a la red Lan de datos para no afectar el rendimiento del flujo de tráfico normal.



**Figura 0-209.** Dirección IP para la interfaz iSCSI.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

Después de ingresar la dirección IPv4 para la interfaz iSCSI con la cual se podrán comunicar los servidores VMware ESXi y servidor NAS, para continuar pulsar en el botón *Next* y enseguida aparecerá la nueva interfaz iSCSI.

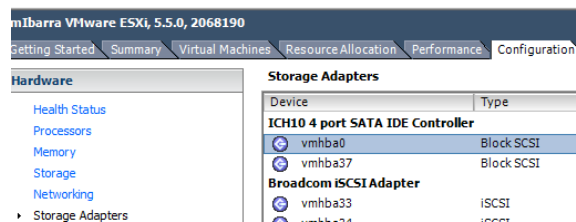


**Figura 0-210.** Nueva interfaz iSCSI.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

#### 1.35.4 Activación del servicio iSCSI en VMware ESXi

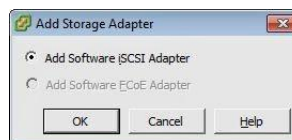
Para que el servidor NAS pueda conectarse con VMware ESXi, es necesario activar el servicio iSCSI, dirigirse a la pestaña: **Configuration**, luego seleccionar **Storage Adapter** y en la parte derecha pulsar la opción **Add** para añadir el nuevo adaptador iSCSI.



**Figura 0-211.** Creación del nuevo adaptador iSCSI

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

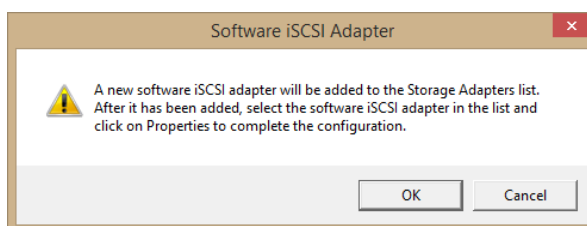
Luego se mostrará una ventana con los tipos de adaptadores, seleccionar (**Add Software iSCSI Adapter**) y presionar en el botón **OK**.



**Figura 0-212.** Tipos de adaptadores iSCSI.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

Para finalizar con la creación del adaptador iSCSI, aceptar el mensaje de confirmación pulsando el botón **OK**.



**Figura 0-213.** Finalización de la creación del adaptador iSCSI.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

Finalmente ya se puede visualizar el adaptador iSCSI que se creó, el cual contiene el WWN (World Wide Name) que será el identificador único que se usará posteriormente para añadirlo como iniciador en el servidor NAS.

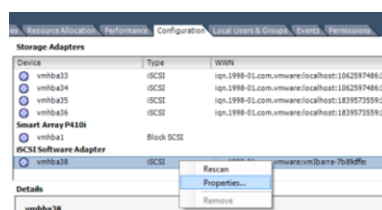
Storage Adapters		
Device	Type	WWN
vmhba33	iSCSI	iqn.1998-01.com.vmware:localhost:1062597486:3...
vmhba34	iSCSI	iqn.1998-01.com.vmware:localhost:1062597486:3...
vmhba35	iSCSI	iqn.1998-01.com.vmware:localhost:1839573559:3...
vmhba36	iSCSI	iqn.1998-01.com.vmware:localhost:1839573559:3...
<b>Smart Array P410i</b>		
vmhba1	Block SCSI	
<b>iSCSI Software Adapter</b>		
vmhba38	iSCSI	iqn.1998-01.com.vmware:vm1barra-7b89dffe:

**Figura 0-214.** Visualización del adaptador iSCSI.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

### 1.35.5 Configuración del adaptador iSCSI.

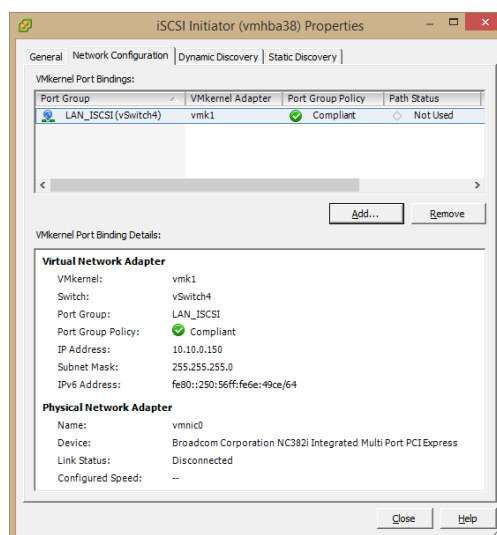
Ahora se procederá con la configuración del nuevo adaptador para iniciar: presionar clic derecho sobre el adaptador iSCSI y elegir la opción **Properties**.



**Figura 0-215.** Configuración del adaptador iSCSI.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

Luego seleccionar la pestaña: **Network Configuration** y presionar en el botón **Add**. Aparecerá una lista con todos los adaptadores disponibles en el servidor, seleccionar el adaptador “**iSCSI**”, para este ejemplo se escogerá el adaptador que anteriormente se creó con el nombre de “**LAN\_ISCSI**”, con lo cual quedará correctamente configurado el servicio iSCSI para funcionar con la interfaz virtual del servidor: **vnic0** que este caso se la llamo “**LAN\_ISCSI**”, para finalmente terminar con la configuración del adaptador seleccionar la pestaña **Static Discovery** e introducir la dirección IPv4 y el identificador WWN del servidor FreeNAs.



**Figura 0-216.** Configuración del adaptador iSCSI en VMware ESXi.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

### 1.35.6 Como encontrar el identificador WWN en VMware ESXi

El identificador WWN (World Wide Name) para el servicio iSCSI, se puede visualizar en la pestaña: **Configuration**, seleccionar la opción **Storage Adapters** y a continuación pulsar sobre el adaptador iSCSI que se creó anteriormente como ejemplo: iSCSI Name: **iqn.1998-01.com.vmware:vmIbarra-7b89dffe**

Storage Adapters		
Device	Type	WWN
vmhba33	iSCSI	iqn.1998-01.com.vmware:localhost:106259748
vmhba34	iSCSI	iqn.1998-01.com.vmware:localhost:106259748
vmhba35	iSCSI	iqn.1998-01.com.vmware:localhost:183957355
vmhba36	iSCSI	iqn.1998-01.com.vmware:localhost:183957355
<b>Smart Array P410i</b>		
vmhba1	Block SCSI	
<b>iSCSI Software Adapter</b>		
vmhba38	iSCSI	iqn.1998-01.com.vmware:vm1barra-7b89dffe

**Figura 0-217.** Identificativo WWN, para el adaptador iSCSI.

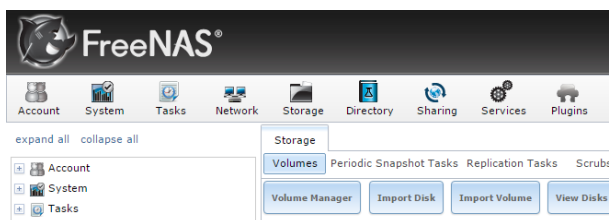
**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

### 1.35.7 Configuración del servidor NAS

Para implementar el servidor NAS, se utilizará el software FreeNAS su instalación puede ser vista en el **ANEXO E**; una vez que se encuentre instalado y funcionando ya se puede empezar con la configuración del servidor NAS.

#### 1.35.7.1 Configuración de discos en Raid

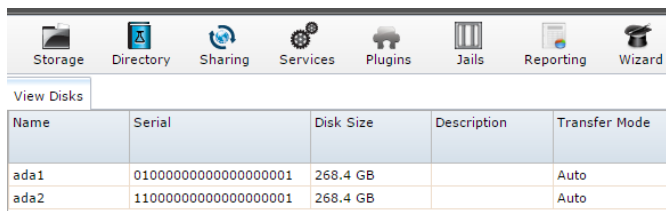
Antes de proceder con la configuración del servicio iSCSI, es necesario la creación del raid para evitar la pérdida de datos por cualquier percance o fallo que sufran los discos del servidor NAS, para empezar hay que determinar los discos disponibles, seleccionando la pestaña **Storage**.



**Figura 0-218.** Gestión de los discos de almacenamiento del servidor FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

Luego seleccionar la opción **View Disks**, aparecerán los discos que están disponibles para la creación del raid.



Name	Serial	Disk Size	Description	Transfer Mode
ada1	01000000000000000001	268.4 GB		Auto
ada2	11000000000000000001	268.4 GB		Auto

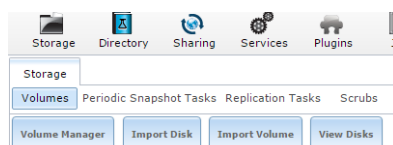
**Figura 0-219.** Visualización de los discos disponibles en el servidor FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

Una vez determinado todos los discos que están a disposición en el servidor, hay que establecer el tipo de raid, teniendo en cuenta que FreeNAS solo permite crear dos tipos de Raid:

- **Raid0:** Sin redundancia en los discos (stripe).
- **Raid1:** Se necesita dos discos mínimos para crear la redundancia o espejo (mirror).

Para este caso se creará como ejemplo un Raid1, el cual tiene redundancia en “espejo”. Para hacerlo volver a la pestaña **Storage** y pulsar en la opción **Volume Manager**, aquí se puede visualizar los discos disponibles y su capacidad de almacenamiento.



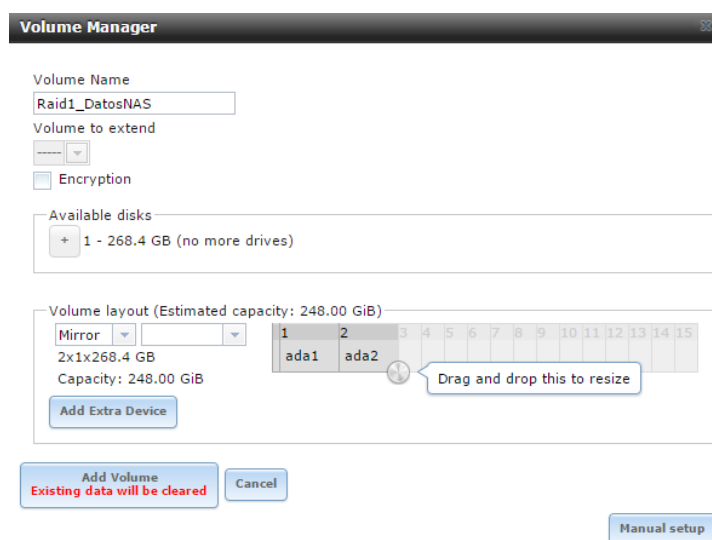
**Figura 0-220.** Creación de un nuevo volumen de almacenamiento en FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

Para la creación de un nuevo volumen, asignar un nombre, marcar los discos disponibles que se utilizarán y el tipo de raid. A continuación se muestra los parámetros de configuración para el Raid1:

- **Volumen Name:** El nombre del volumen que se desea crear.
- **Available disks:** Discos disponibles.
- **Volume layout:** Escoger la opción Raid0 “**Stripe**” / Raid1 “**Mirror**”.

En la opción Volumen Layout, seleccionar *mirror* para tener los discos en redundancia o espejo “Raid1”, en caso de no querer redundancia escoger la opción *stripe* que vendría a ser igual al “Raid0”.



**Figura 0-221.** Creación de sistema RAID1 (mirror), en el servidor FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

Finalmente para confirmar la creación del Raid1, presionar en la pestaña **Add Volumes**, de inmediato se crea el nuevo volumen y estará listo para ser usado.

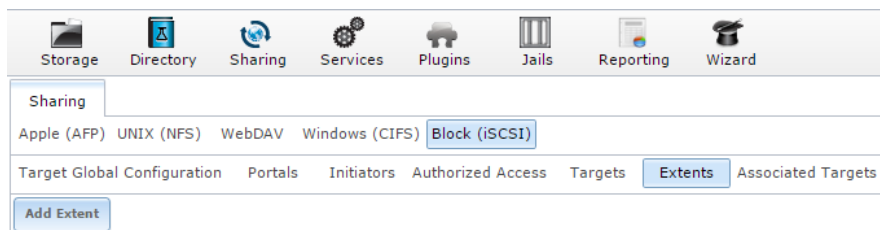
Name	Used	Available
▲ Raid1_DatosNAS	1.5 MiB (0%)	246.0 GiB
Raid1_DatosNAS	1.1 MiB (0%)	238.3 GiB

**Figura 0-222.** Visualización del volumen creado con redundancia RAID1.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

### 1.35.8 Activación de servicio iSCSI en FreeNAS

En la parte izquierda del menú de FreeNAS, elegir la pestaña *Servicios*, luego seleccionar el servicio *iSCSI*, la opción *Extents*, aquí añadir todos los discos que se van a utilizar para almacenar las máquinas virtuales de VMware ESXi, se sugiere añadir el volumen creado con redundancia raid1, para empezar pulsar en: **Add Extent**.



**Figura 0-223.** Creación de extensiones de discos en el servidor FreeNAS.

*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

Enseguida se abrirá una ventana donde se configura los siguientes parámetros:

- **Extent Name:** Aquí se pondrá un nombre identificativo para el disco *extent*.
- **Extent Type:** Seleccionar "Device".
- **Device:** Añadir un disco duro.
- **Comment:** Una descripción para el Disco.

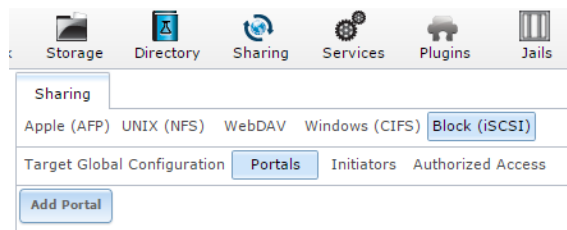


Extent Name:	ext2_500GB
Extent Type:	Device
Device:	ada1 (465.8 GiB)
Logical Block Size:	512
Disable Physical Block Size Reporting:	<input type="checkbox"/>
Comment:	Disco Duro 500GB
Enable TPC:	<input checked="" type="checkbox"/>
Xen initiator compat mode:	<input type="checkbox"/>
LUN RPM:	SSD

**Figura 0-224.** Configuración de extensiones de almacenamiento.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

El siguiente paso es seleccionar la pestaña **Portals** y presionar en el botón **Add Portal**.



**Figura 0-225.** Creación de portals para el servicio iSCSI.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

A continuación se abrirá una ventana donde se configuran los siguientes parámetros:

- **Comment:** Descripción para el nuevo portal.
- **IP Address:** La Dirección IPv4, de la interfaz de FreeNAS.
- **Port:** Puerto default para el servicio iSCSI es 3260.

**Figura 0-226.** Configuración de portal.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

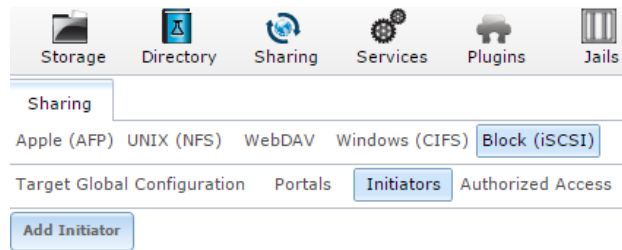
Ahora es momento de configurar el **Target Global Configuration**, el cual contiene el identificador “WWN” del adaptador iSCSI del servidor FreeNAS el cual servirá para sincronizar el servidor NAS con el servidor VMware ESXi. Se recomienda usar el identificador (Base Name) por defecto del servidor FreeNAS, para este caso:

- Base Name: ***iqn.2005-10.org.freenas.ctl***

**Figura 0-227.** Identificador WWN para el servicio iSCSI de FreeNAS

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

**Nota:** Para que el servidor FreeNAS, pueda encontrar y sincronizarse con el servidor VMware ESXi, seleccionar la pestaña **Initiators**, donde se ingresa el **WWN** de la interfaz iSCSI del servidor **VMware ESXi**.



**Figura 0-228.** Creación de Initiators para el servicio iSCSI.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

Presionar el botón **Add Initiator** y llenar los siguientes parámetros:

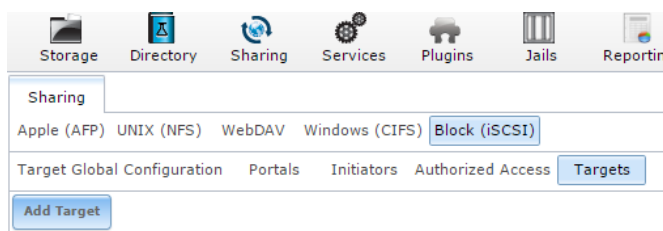
- **Initiators:** Aquí se ingresará el WWN del adaptador iSCSI del servidor VMware ESXi.
- **Authorized network:** Ingresar la dirección IPV4 del adaptador iSCSI del servidor VMware ESXi.
- **Comment:** Ingresar un nombre o identificativo para el iniciador de VMware Esxi.

<b>Initiators:</b>	iqn.1998-01.com.vmware:554a3d61-0c80-65b6-cd29-b499ba5ce5a4-62d418ce
<b>Authorized network:</b>	10.10.0.150
<b>Comment:</b>	VMware vSphere _ Ibarra <span style="float: right;">?</span>
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Delete"/>	

**Figura 0-229.** Configuración de Initiators.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

Ahora es momento de configurar la opción **Target**, para seleccionar el host con el cual se desea sincronizar el servidor FreeNAS, en este caso será el host virtualizado con VMware ESXi el cual fue anteriormente añadido en la opción **Initiators**. Para agregar un nuevo target pulsar el botón **Add Target**.



**Figura 0-230.** Creación de Target para el servicio iSCSI.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

A continuación se abrirá una ventana donde se configuran los siguientes parámetros:

- **Target Name:** Se usará el WWN default del servidor FreeNAS.
- **Target Alias:** Un Identificativo del target, se puede dejar el default.
- **Serial:** Se dejará el serial por default.
- **Portal Group ID:** Seleccionar el portal creado anteriormente.
- **Initiator Group ID:** Seleccionar el iniciador creado anteriormente.
- **Auth Method:** Es opcional puede quedar por default “None”.
- **Authentication Group number** Es opcional puede quedar como ninguno “None”.

 This screenshot shows the 'Edit' dialog box for configuring a target. The fields are as follows:
 

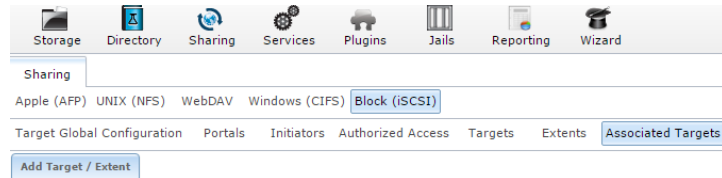
Target Name:	iqn.2005-10.org.freenas.ctl	<i>i</i>
Target Alias:	target_iscsi_ajpdsoft	<i>i</i>
Serial:	00241d3e009400	<i>i</i>
Portal Group ID:	1 (portal_1)	
Initiator Group ID:	1 (VMware vSphere 5.5)	
Auth Method:	None	<i>i</i>
Authentication Group number:	None	

 At the bottom of the dialog are three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'Delete'.

**Figura 0-231.** Configuración de Target.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

Para finalizar, seleccionar la pestaña *Associated Targets*, aquí se determina los volúmenes de almacenamiento que se desea sincronizar con el host remoto VMware ESXi mediante el protocolo iSCSI. Para empezar pulsar en el botón *Add Target / Extent*.

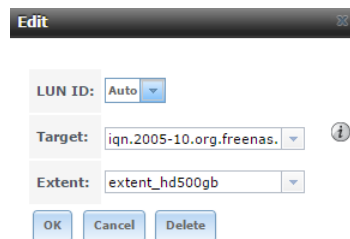


**Figura 0-232.** Creación de Associated Targets.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

En seguida aparecerá una ventana donde se configuran los siguientes parámetros:

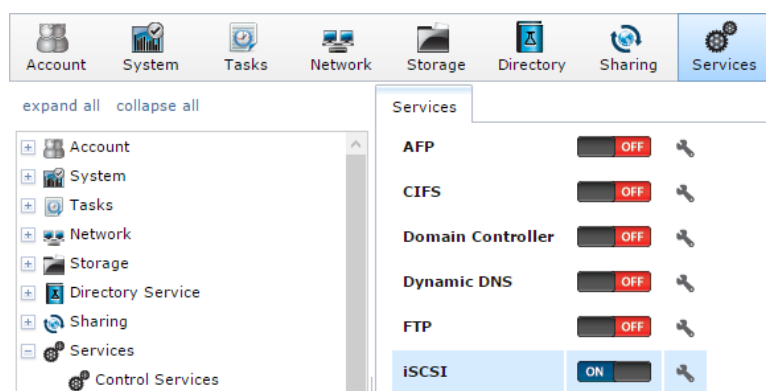
- **LUN ID:** Se configura en modo “Auto”.
- **Target:** Seleccionar el global targets o WWN del servidor FreeNAS.
- **Extent:** Elegir un volumen de almacenamiento “*extent*” creado anteriormente.



**Figura 0-233.** Configuración de Associated Targets.

**Fuente:** Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

Con todos los pasos realizados anteriormente quedará listo y configurado el servicio iSCSI en el servidor FreeNAS, ahora solo basta activar el servicio que por default está en “*OFF*”. Dirigirse al menú de la parte superior de FreeNAS, y seleccionar la pestaña *Services*, buscar el servicio *iSCSI*, y activarlo presionando en el icono “*ON*” y con esto quedará habilitado el servicio.



*Figura 0-234.* Activación del servicio iSCSI en FreeNAS.

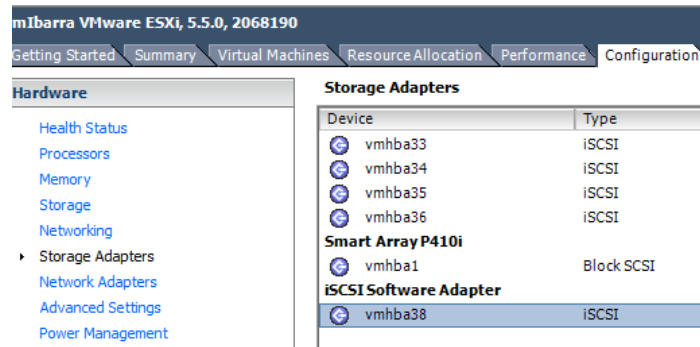
*Fuente:* Captura propia extraída de FreeNAS 9.3

### 1.35.9 Sincronización de VMware ESXi con el servidor “FreeNAS”

Si ya se encuentra el servicio iSCSI habilitado, tanto en el servidor de VMware ESXi y en el servidor FreeNAS, se realizará la sincronización para que VMware pueda descubrir todos los volúmenes de almacenamiento creados en el servidor NAS. Para esto es necesario contar con WWN de servidor “FreeNAS” y la dirección IPv4 de su adaptador iSCSI.

Para iniciar con el proceso de sincronización, primero acceder al servidor VMware ESXi, con la aplicación vSphere Client, seleccionar la pestaña

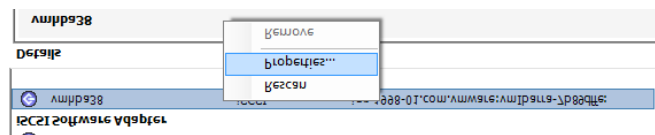
*Configuration*, luego *Storage Adapters* y aparecerán todos los adaptadores disponibles, escoger el adaptador *iSCSI Software Adapter*.



**Figura 0-235.** Adaptador iSCSI de VMware ESXi.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

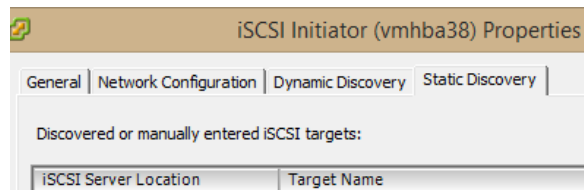
Seleccionar el adaptador iSCSI que se creó anteriormente, y sobre el presionar clic derecho y escoger la opción *Properties*:



**Figura 0-236.** Configuración del adaptador iSCSI de VMware ESXi

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

A continuación se abrirá una ventana, en la cual se escoge la opción *Static Discovery*, aquí ingresar los parámetros necesarios para que VMware ESXi pueda descubrir o asociarse con el servidor FreeNAS y así poder usar todos sus volúmenes de almacenamiento, para continuar pulsar en la opción *Add*:



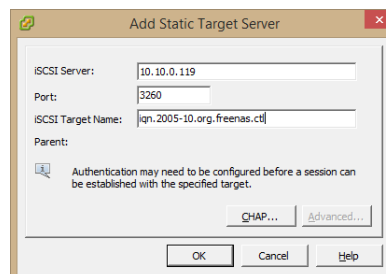
**Figura 0-237.** Sincronización de VMware ESXi con FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

Es necesario configurar los siguientes parámetros para la sincronización:

- **iSCSI Server:** Dirección IPv4 del adaptador iSCSI del servidor FreeNAS.
- **Port:** puerto para servicio iSCSI, por default 3260.
- **iSCSI Target Name:** Identificativo WWN del servidor FreeNAS.
- **CHAP:** Es opcional en caso de haber establecido método de autenticación.

Para guardar los cambios dar clic en el botón **OK**:

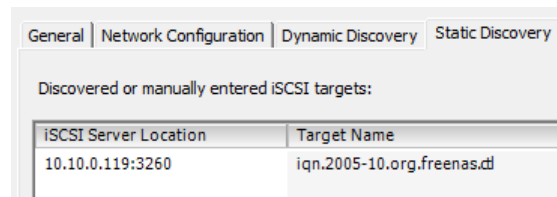


**Figura 0-238.** Configuración del iSCSI server.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

Si el proceso fue exitoso, enseguida aparecerán el nuevo servidor iSCSI “FreeNAS”, al cual VMware va a conectarse mediante la red LAN usando el servicio iSCSI.

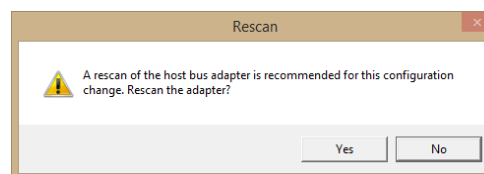




**Figura 0-239.** Sincronización con el servidor iSCSI.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

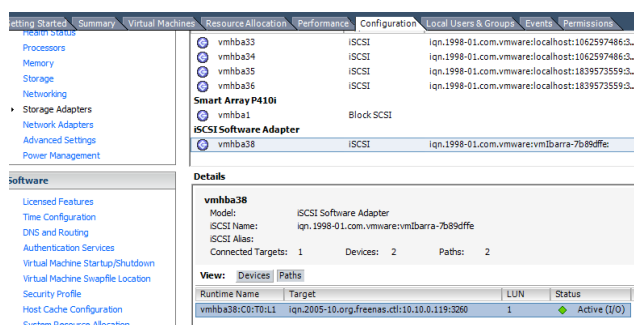
Para salir, presiona en el botón **Close**, inmediatamente se realizará la conexión entre VMware ESXi y el servidor FreeNAS, aparecerá una pantalla indicando una advertencia para buscar al nuevo controlador del servidor NAS, para continuar presionar en el botón **Yes**.



**Figura 0-240.** Confirmación de búsqueda de adaptadores iSCSI.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

Si la conexión iSCSI entre los servidores se realizó con éxito, se puede constatar en VMware ESXi, seleccionando la pestaña **Configuration**; en la opción **Storage Adapters**, luego pulsar en la opción **Paths**, aquí se mostrará la nueva controladora del servidor FreeNAS.



**Figura 0-241.** Descubrimiento de la controladora iSCSI del servidor FreeNAS

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

Para finalizar y poder usar en VMware todos los volúmenes de almacenamiento creados en FreeNAS, dirigirse a la pestaña **Configuration**, seleccionar la opción **Storage**, aquí se podrá observar los volúmenes o datastores disponibles en el host virtualizado con VMware ESXi.

**Nota:** En caso de no aparecer automáticamente los volúmenes creados en FreeNAS, abra que añadirlos manualmente, en la pestaña **Configuration**, seleccionar la opción **Storage**, luego pulsar en **Add Storage**, aparecerá un asistente para continuar marcar la opción **Disk/LUN**, luego aparecerán todos los volúmenes creados en FreeNAS, los cuales están conectados mediante el servicio “iSCSI, Fibre Channel, o VMFS), para continuar pulsar en el botón **Next**, es posible cambiar los nombres a los volúmenes de almacenamiento, formatearlos, para finalizar pulsar en el botón **Finish**, entonces ya estarán a disposición de VMware ESXi los volúmenes creados en FreeNAS.

Identificación	Device	Drive Type	Capacity	Free	Type	Last Update	Hardware Acceleration
datastore1 (1)	HP Serial Attached...	Non-SSD	1,09 TB	398,68 GB	VMFS5	10/11/2015 23:26:12	Unknown
datastore2 (2)	HP Serial Attached...	Non-SSD	410,00 GB	221,44 GB	VMFS5	10/11/2015 23:26:12	Unknown
datastore3	FreeBSD iSCSI Cl...	SSD	1,86 TB	1,54 TB	VMFS5	10/11/2015 23:26:12	Supported
datastore4	FreeBSD iSCSI Cl...	SSD	429,79 GB	404,03 GB	VMFS5	10/11/2015 23:26:12	Supported

**Figura 0-242.** Descubrimiento de los volúmenes de almacenamiento de FreeNAS.

**Fuente:** Captura propia extraída de VMware ESXi 5.5

**1.36 ANEXO J: Proformas**