

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE ZENTYAL SERVER PARA IMPLEMENTAR Y ADMINISTRAR SERVICIOS EN INFRAESTRUCTURA DE TI

Oscar Gabriel Cadavid Carmona
ogcadavidc@unadvirtual.edu.co
Deibys Mauricio Oquendo Cardona
dmoquendoc@unadvirtual.edu.co
Juan Crisostomo Jaramillo Pulgarín
jcjaramillopu@unadvirtual.edu.co
Víctor Alfonso Cañola Varela
vacanolav@unadvirtual.edu.co

RESUMEN: Este documento consolida los resultados de la evaluación final actividad correspondiente al curso de profundización en Linux; en el cual cada uno de los alumnos selecciona un tema a desarrollar a través de GNU/ Servidor Linux Zentyal, y la implementación de diferentes servicios de infraestructura se lleva a cabo DNS, DHCP, Firewall y controladores de dominio, dando solución a los problemas planteados.

PALABRAS CLAVE: Firewall, Controladores, dominio, servicios de infraestructura, Proxy, Ubuntu, VPN, LDAP, GNU/Linux, Zentyal Server, DNS, DHCP.

1 INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo tiene como objetivo aplicar contenidos temáticos de la Unidad 1 A 10 - Paso 8 - Solucionando necesidades específicas con GNU/Linux, formulando soluciones al sistema Linux mediante instalación y configuración puesta en marcha de su infraestructura tecnológica.

De esta manera lograr por medio del trabajo colaborativo una socialización y construcción del conocimiento, con los aportes significativos que permitan una buena consolidación del trabajo final realizado por cada uno de los miembros el grupo, y la retroalimentación por parte del docente que ayudan a mejorar el conocimiento adquirido.

2 DESARROLLO DE ACTIVIDAD

Estudiante	#	Temática
Oscar Gabriel Cadavid Carmona	1	DHCP Server, DNS Server y Controlador de Dominio
Deibys Mauricio Oquendo	3	Cortafuegos

Juan Crisostomo Jaramillo Pulgarín	4	File Server y Print Server
Víctor Alfonso Cañola Varela	5	VPN

2.1 ZENTYAL SERVER

2.1.1 DEFINICIÓN

Zentyal es un servidor Linux completo que se puede usar de forma gratuita sin soporte técnico ni funcionalidad exclusiva y actualizaciones de las ediciones comerciales.

Los servicios de Zentyal pueden definirse por varios roles o instalando módulos según requieran las necesidades.

Roles del servidor



Figura 1. Server roles

Zentyal posee características muy importantes tales como:

- Compatibilidad nativa con los protocolos de Microsoft® Exchange Server.
- Soporte para Microsoft Outlook® 2007, 2010.
- Compatibilidad nativa con Microsoft Active Directory® 2008, 2008R2, 2012.
- Correo electrónico, calendarios, contactos.
- Sincronización con dispositivos móviles (soporte para ActiveSync®).
- Antivirus y antispam.
- Empaquetado en un servidor basado en Ubuntu, que incluye controlador de dominio y servicio de directorio, servicios básicos de redes y cortafuegos.

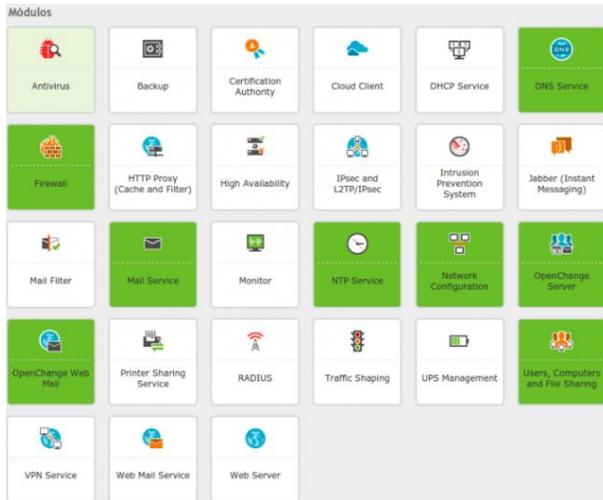


Figura 2. Módulos

2.1.2 REQUISITOS DE HARDWARE

Zentyal funciona sobre hardware estándar arquitectura x86_64 (64-bit). Para un servidor de uso general con los patrones de uso normales, los requerimientos siguientes serían los mínimos recomendados:

PERFIL DE ZENTYAL	USUARIOS	CPU	MEMORIA	DISCO	TARJETAS DE RED
Puerta de acceso	<50 50 ó más	P4 o superior Xeon Dual core o superior	2G 4G	80G 160G	2 ó más 2 ó más
Infraestructura	<50 50 ó más	P4 o superior P4 o superior	1G 2G	80G 160G	1 1
Oficina	<50 50 ó más	P4 o superior Xeon Dual core o superior	1G 2G	250G 500G	1 1
Comunicaciones	<100 100 ó más	Xeon Dual core o equivalente Xeon Dual core o equivalente	4G 8G	250G 500G	1 1

Figura 3. Requisitos

2.1.3 INSTALACION DE ZENTYAL

Se describen los pasos a seguir para la instalación del Zentyal:

- Se realiza la descarga de la última versión de Zentyal del sitio oficial
- Se realiza la configuración correspondiente en la máquina de virtual box
- Configurar la memoria RAM
- Configurar el disco duro a utilizar
- Iniciar la máquina previamente creada
- Elegir el archivo .iso con el cual se realizará la instalación del sistema operativo
- Elegir el idioma de instalación
- Elegir el idioma del teclado
- Empezar a ejecutar los primeros pasos de la instalación
- Configurar el nombre de la máquina
- Asignar un usuario y contraseña
- Elegir la zona horaria
- Continuar la instalación

- El programa de instalación configura el sistema de arranque GRUB
- Se presenta el final de la instalación
- El sistema realiza el reinicio para completar con la instalación. Al iniciar nuevamente, se presenta el formulario para realizar el Login.
- Es necesario realizar una configuración inicial
- Se realizará la instalación de DNS SERVER, DHCP SERVER y el FIREWALL.
- Se realiza la instalación de los paquetes elegidos
- Se elige el tipo de interfaz
- Se realiza la configuración de la interfaz de red
- Finaliza la instalación

1 TEMÁTICA 1: DHCP SERVER, DNS SERVER Y CONTRALADOR DE DOMINIO

Para realizar la instalación y configuración de los servicios debemos seguir unos pasos lógicos que se describen a continuación.

Configuramos el dominio principal

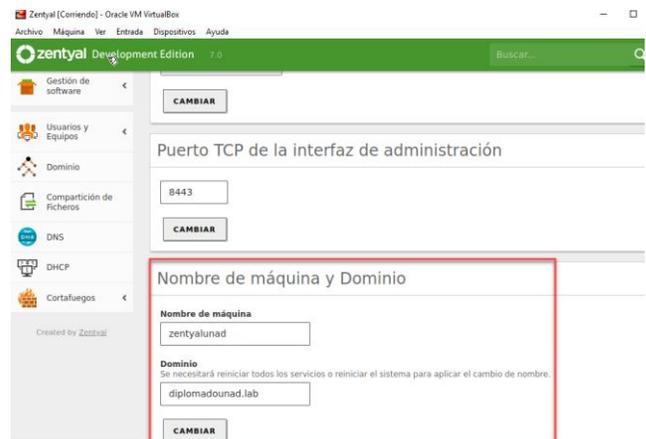


Figura 13. Configuración del dominio

Habilitamos el servicio de DNS Transparente

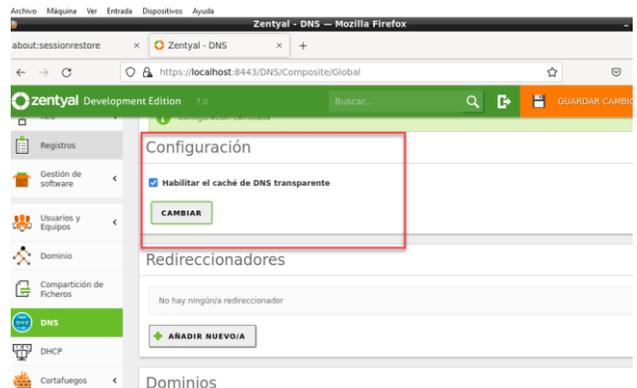


Figura 14. Activar el servicio de DNS

Agregamos un rango para que el servicio DHCP asigne IP's dinámicamente entre los diferentes hosts conectados a la red

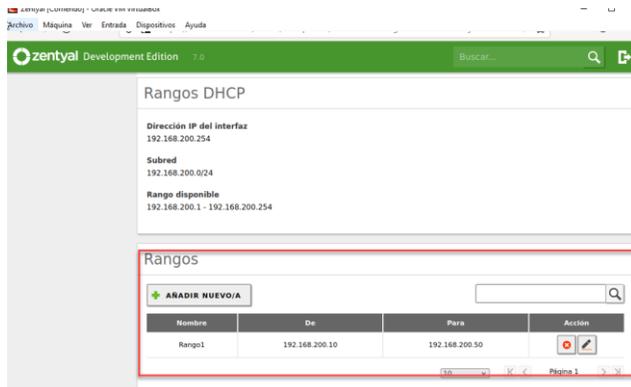


Figura 15. Configuración de rango de IP en DHCP Server

Creación de unidad organizativa dentro del dominio principal y directorio activo

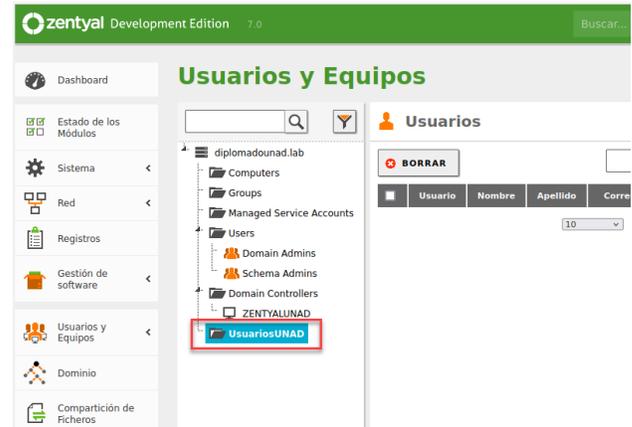


Figura 17. Creación de unidad organizativa

Configuramos en contralados de dominio principal y el nombre de dominio NetBIOS

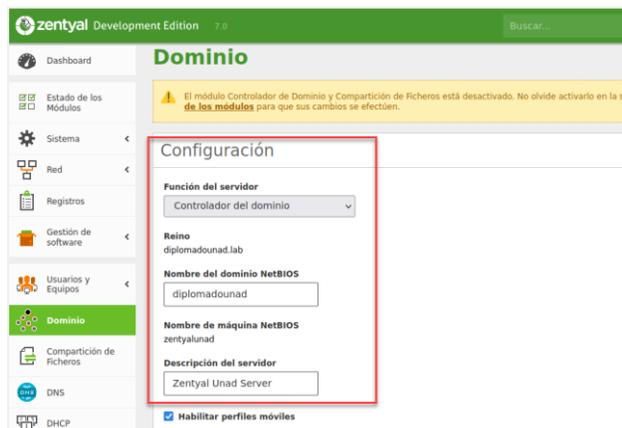


Figura 16. Configuración del controlador de domino

Creación de grupos en el directorio y en la unidad organizativa

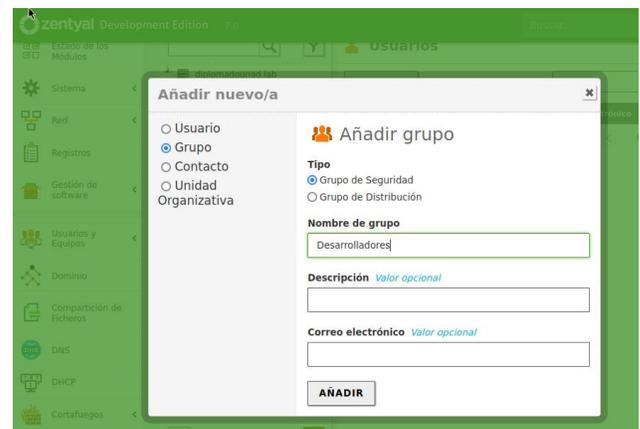


Figura 18. Creación de grupos

Verificación de ejecución de todos los servicios

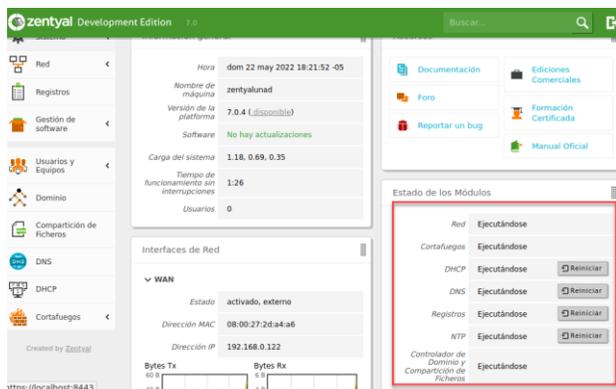


Figura 16. Verificación de estado de servicios

Creación de usuario dentro de la unidad organizativa

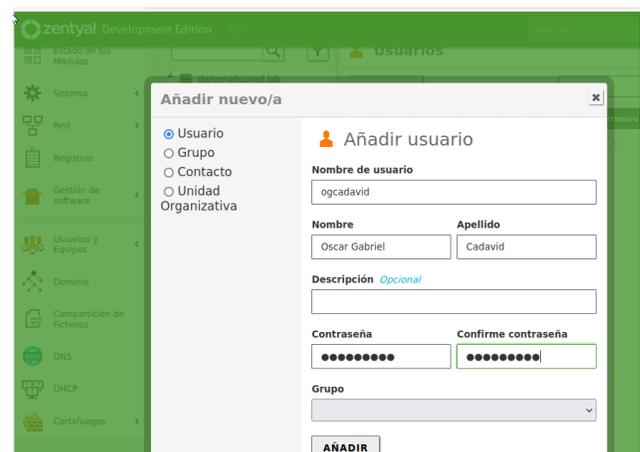


Figura 19. Creación de usuarios

Unir el pc cliente al dominio principal



Figura 20. Unir pc cliente al dominio

Inicio de sesión en el pc cliente con usuario creado en el directorio del dominio

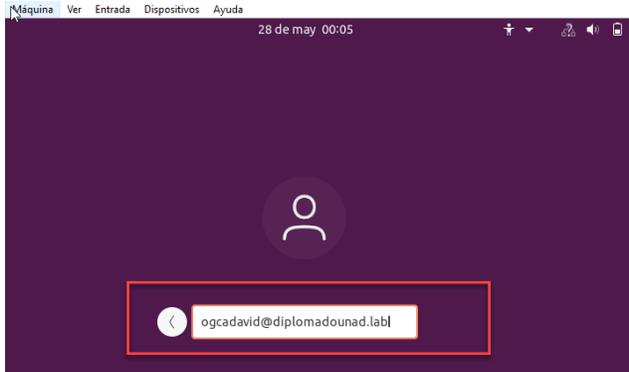


Figura 21. Inicio de sesión en el pc cliente unido al dominio

Verificamos que el pc cliente este unido al dominio

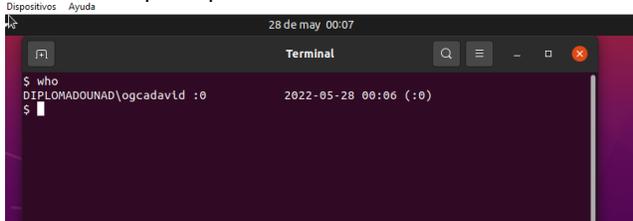


Figura 22. Pc cliente unido al dominio

Verificamos que el pc cliente tenga asignado dirección IP emitido dinámicamente por el servicio DHCP del servidor Zentyal y del rango establecido

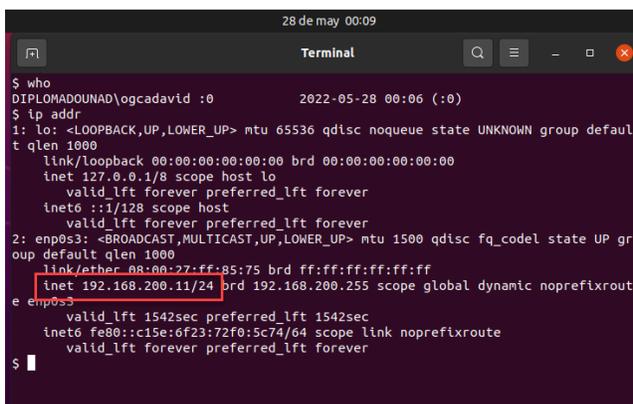


Figura 23. Ip asignado al pc cliente dinámicamente por DHCP

3 CORTA FUEGO



Figura 1. Zentyal instalado

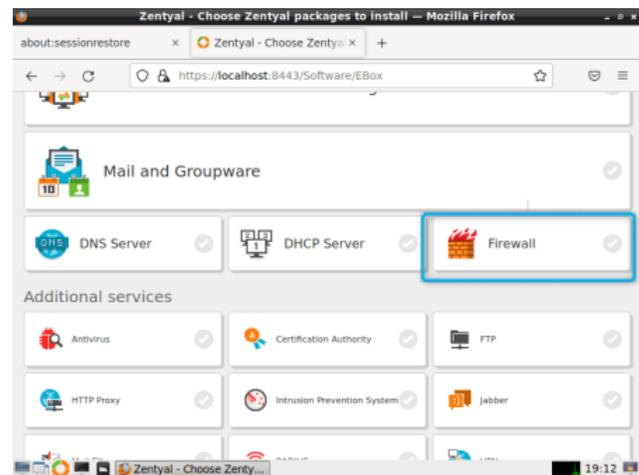


Figura 2. Instalación contra fuego

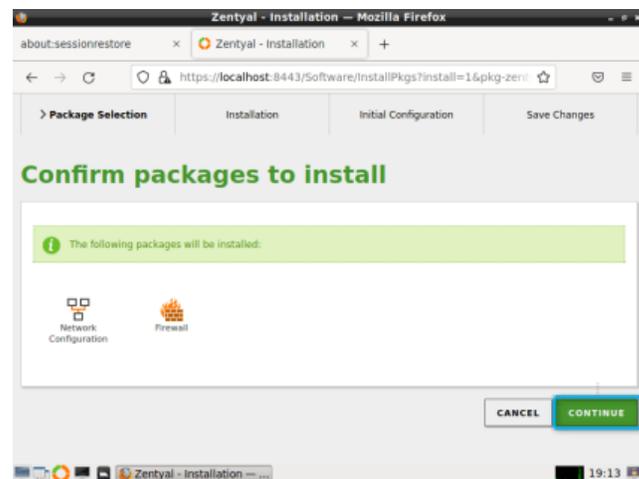


Figura 3. Paquetes que trae la instalación contra fuego

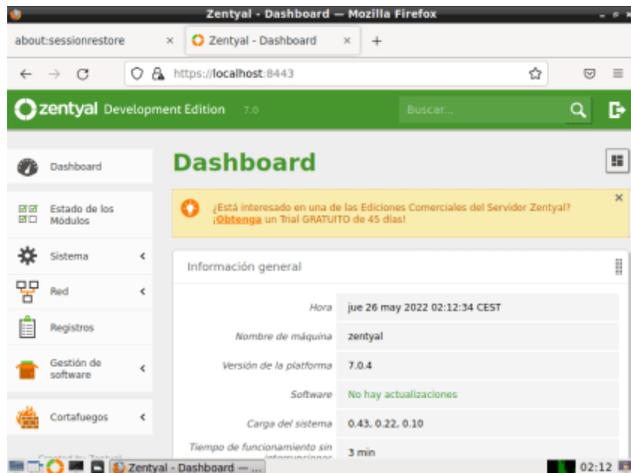


Figura 4. Contrafuegos instalado

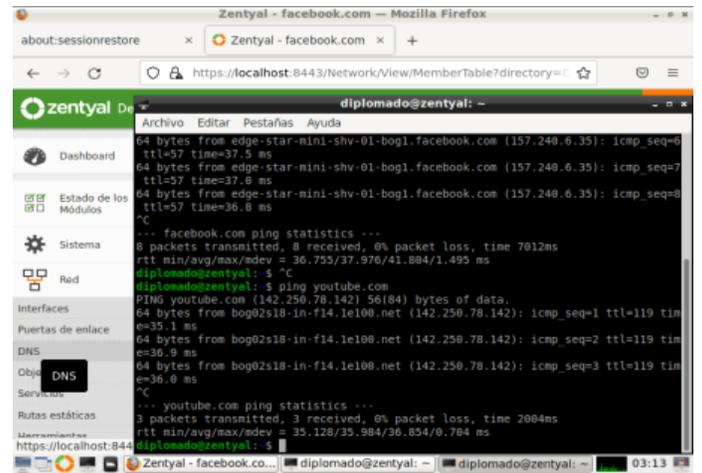


Figura 7. Validar ip de youtube para bloquear

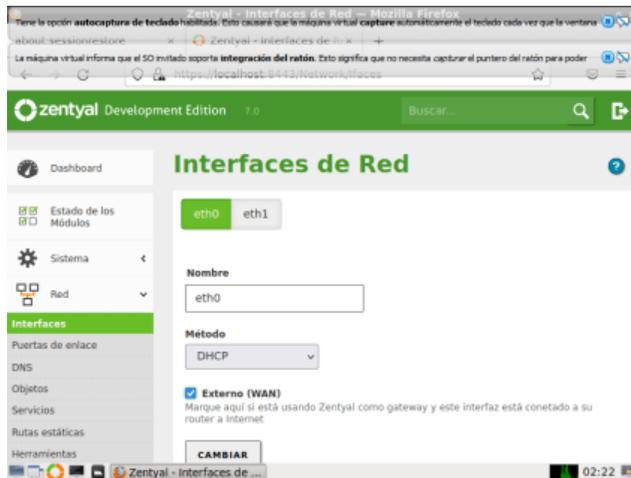


Figura 5. Configuración de la red

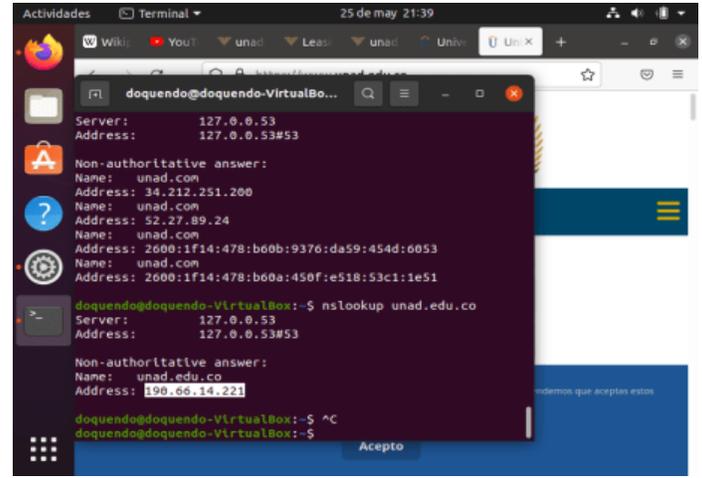


Figura 8. Validar ip de unad.edu.co para bloquear

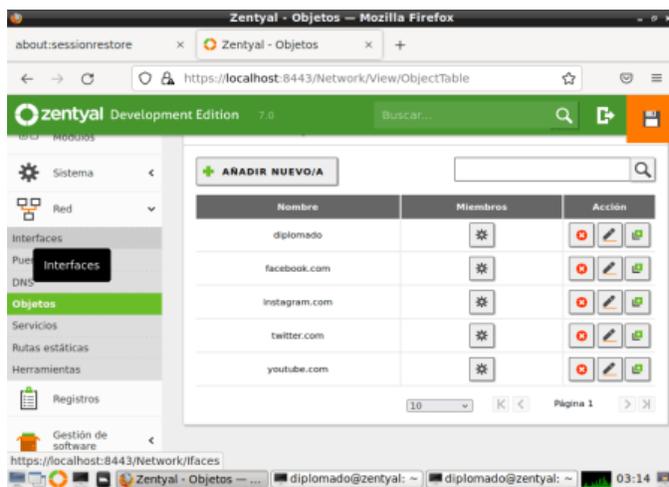


Figura 6. Configuración de los objetos red

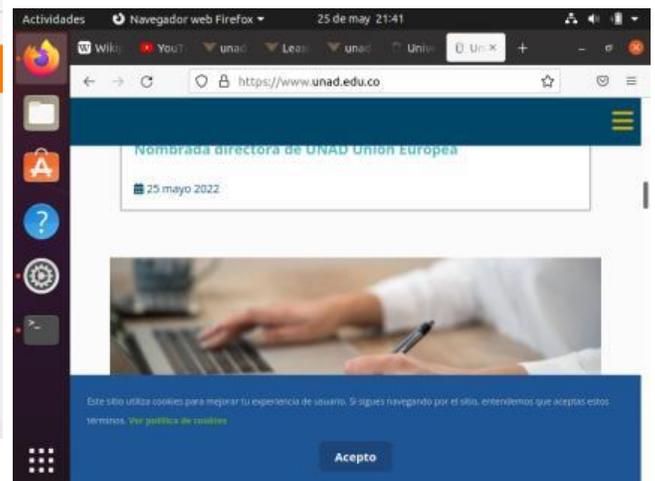


Figura 9. Valida ingreso unad.edu.co

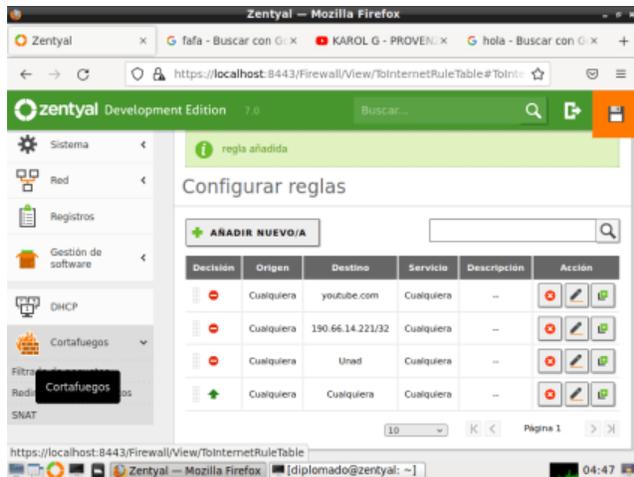


Figura 10. Configura ip y objeto y se bloquea

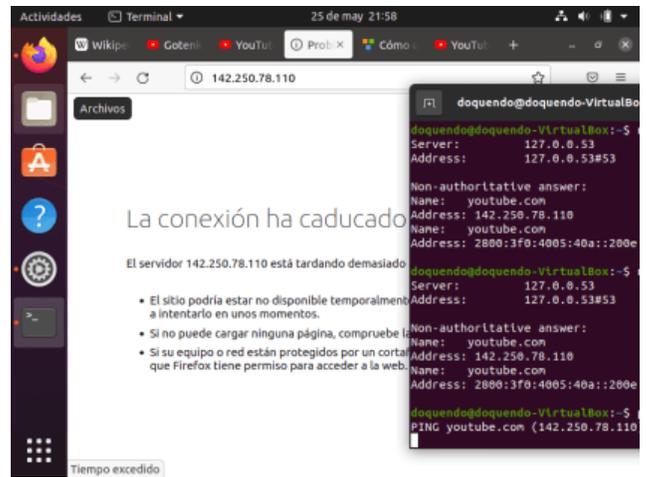


Figura 12. No permite el ingreso a youtube

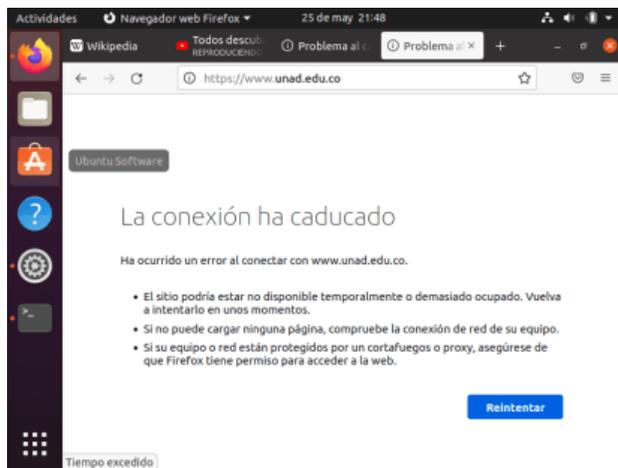


Figura 11. No permite el ingreso a unad.edu.co

4 TEMÁTICA 4: FILE SERVER Y PRINT SERVER

4.1 PASOS DE INSTALACIÓN DE ZENTYAL SERVER

Los requerimientos de instalación de Zentyal Server, según el fabricante son los siguientes:

ZENTYAL PROFILE	USERS	CPU	MEMORY	DISK	NETWORK CARDS
Gateway	<50	i3 or higher	2 GB	80 GB	2 or more
Infrastructure	50 or more	Xeon Dual core or higher	4 GB	160 GB	2 or more
Office	<50	i3 or higher	4 GB	80 GB	1
Office	50 or more	i3 or higher	8 GB	160 GB	1
Office	<50	i3 or higher	8 GB	500 GB	1
Communications	50 or more	Xeon Dual core or higher	16 GB	1 TB	1
Communications	<50	i3 or higher	4 GB	500 GB	1
Communications	50 or more	Xeon Dual core or higher	8 GB	1 TB	1

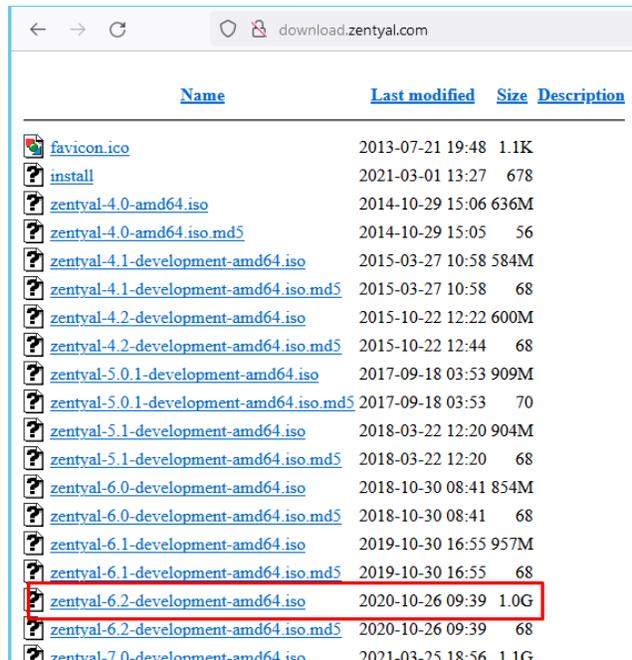
Fig. 1. Requisitos de instalación servidor Zentyal

Como se observa en la figura No 1, la tabla de requerimientos dependiendo del tipo de infraestructura que se desee implementar, se deben cumplir mínimamente esos requisitos.

4.2 INSTALACIÓN ZENTYAL

Como paso inicial se descarga desde la página oficial, desde los repositorios se descarga la versión 6.2 la más estable.

[zentyal-6.2-development-amd64.iso](#)



Name	Last modified	Size	Description
favicon.ico	2013-07-21 19:48	1.1K	
install	2021-03-01 13:27	678	
zentyal-4.0-amd64.iso	2014-10-29 15:06	636M	
zentyal-4.0-amd64.iso.md5	2014-10-29 15:05	56	
zentyal-4.1-development-amd64.iso	2015-03-27 10:58	584M	
zentyal-4.1-development-amd64.iso.md5	2015-03-27 10:58	68	
zentyal-4.2-development-amd64.iso	2015-10-22 12:22	600M	
zentyal-4.2-development-amd64.iso.md5	2015-10-22 12:44	68	
zentyal-5.0.1-development-amd64.iso	2017-09-18 03:53	909M	
zentyal-5.0.1-development-amd64.iso.md5	2017-09-18 03:53	70	
zentyal-5.1-development-amd64.iso	2018-03-22 12:20	904M	
zentyal-5.1-development-amd64.iso.md5	2018-03-22 12:20	68	
zentyal-6.0-development-amd64.iso	2018-10-30 08:41	854M	
zentyal-6.0-development-amd64.iso.md5	2018-10-30 08:41	68	
zentyal-6.1-development-amd64.iso	2019-10-30 16:55	957M	
zentyal-6.1-development-amd64.iso.md5	2019-10-30 16:55	68	
zentyal-6.2-development-amd64.iso	2020-10-26 09:39	1.0G	
zentyal-6.2-development-amd64.iso.md5	2020-10-26 09:39	68	
zentyal-7.0-development-amd64.iso	2021-03-25 18:56	1.1G	

Fig. 2. Descarga del servidor Zentyal

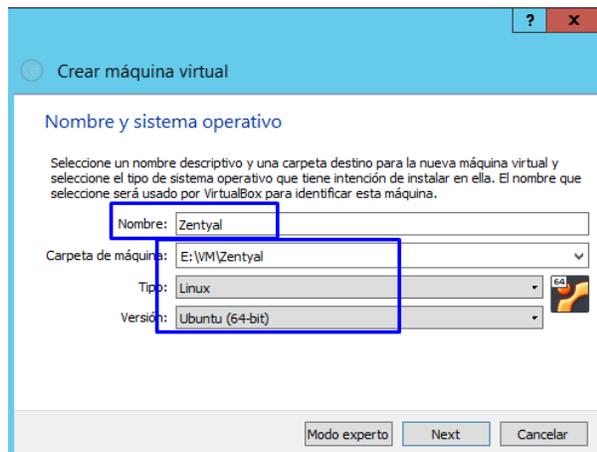


Fig. 3 Servidor Zentyal

Para la instalación del servidor Zentyal se tiene en cuenta la documentación de la página oficial, el servidor se instala con las siguientes características: Disco duro de 81 GB, memoria RAM de 2 Gb dos procesadores Intel XEON una tarjeta de red de 1 GB.

Una vez configurada la máquina virtual se inicia la instalación seleccionando el lenguaje establecido en este caso español

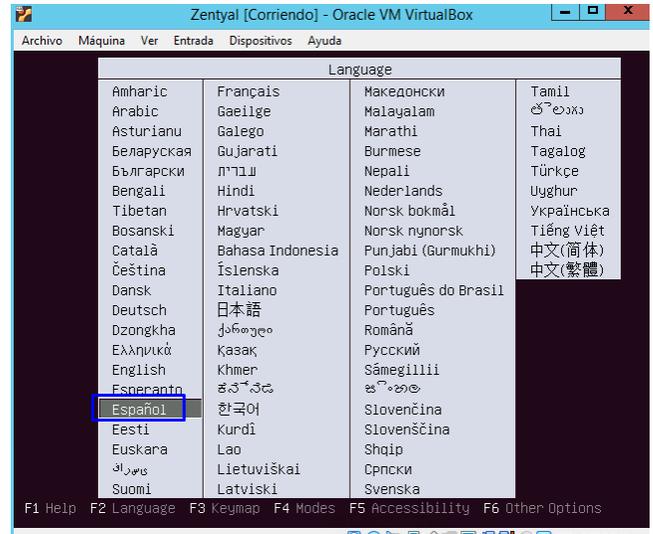


Fig.4. Selección del idioma

En este caso se asigna el español.

La siguiente pantalla se asigna la ubicación para este caso Colombia.

En la siguiente pantalla se pone el nombre de la máquina, para este caso svr-zentyal

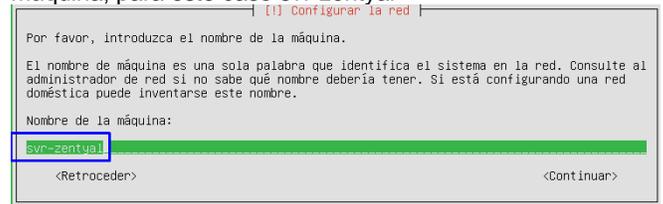


Fig.5. Nombre del servidor

Se le asigna un usuario de tipo genérico 'zentyal01'

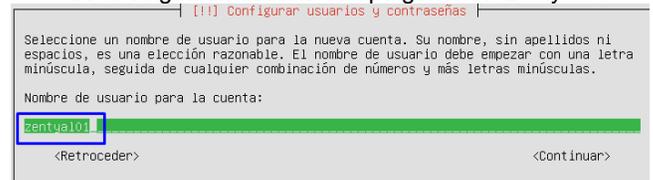


Fig.6. Asignación de usuario

Luego se ponen las credenciales, estas credenciales se cambiarán después por seguridad.

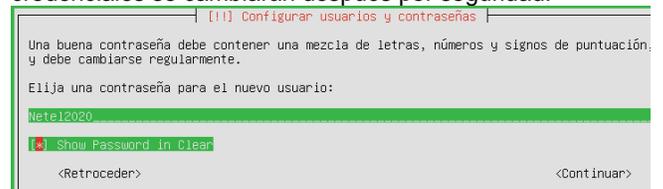


Fig.7. Asignación de credencial

El servidor detecta la hora del sistema anfitrión.



Fig.8. Asignación de hora del sistema

Una vez terminado estos pasos, empieza la instalación del sistema.

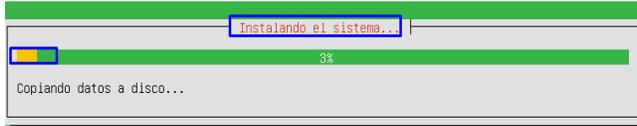


Fig.9. Instalación del sistema.

La instalación finaliza, se observa la siguiente pantalla.



Fig.9. Finaliza la instalación.

4.3 CONFIGURACIÓN INICIAL

Después de haber realizado la instalación, se realiza la configuración básica según los manuales del fabricante.

Lo primero es ingresar por el entorno web, se digita la IP asignada y el puerto 8443 <https://192.168.3.108:8443/>



Fig.10. formulario de ingreso

La siguiente interfaz es un asistente de configuraciones iniciales.



Fig.11. Asistente de configuración inicial

4.4 FILE SERVER Y PRINT SERVER

Para el uso del servidor de archivos en impresoras se instaló el rol de controlador de dominio y servidor de archivos.

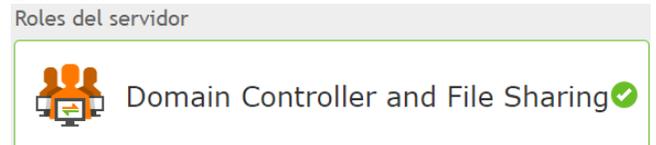


Fig.12. instalación del rol controlador de dominio

Este rol nos permite crear usuarios y grupos y compartir recursos, carpetas, impresoras entre otros.

En esta ventana se nos muestra, el progreso de la instalación y continuación la configuración de las interfaces de red.



Fig.13. Configuración de tarjetas NIC

Se le agrega una tarjeta de red adicional, esta quedará como tarjeta de red interna.

Se configura el dominio con el nombre sisnetti.local

Configuración

Función del servidor

Controlador del dominio

Reino

zentyal-domain.lan

Nombre del dominio NetBIOS

zentyal-domain

Nombre de máquina NetBIOS

svr-zentyal

Descripción del servidor

Zentyal Server

Fig.14. Nombre del controlador de dominio

En la opción usuarios y equipos se le debe habilitar PAM

Opciones de configuración PAM

Habilitar PAM

Hacer que los usuarios LDAP tengan cuenta en el sistema.

Fig.15. Habilitar PAM

PAM (módulos de autenticación conectables) esto permite que los usuarios sean validos en el servidor local y acceder a servidores.

4.5 INSTALACIÓN DE IMPRESORAS COMPARTIDAS

Para poder compartir impresoras, es necesarios instalar CUPS, primero se actualiza el sistema desde la terminal:

```
zentyal01@svr-zentyal:~$ sudo su
[sudo] password for zentyal01:
root@svr-zentyal:/home/zentyal01# apt update
Obj:1 http://co.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic InRelease
Obj:2 http://co.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates InRelease
Des:3 http://security.ubuntu.com/ubuntu bionic-security InRelease [88,7 kB]
Obj:4 http://co.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-backports InRelease
Obj:5 http://packages.zentyal.org/zentyal 6.2 InRelease
Descargados 88,7 kB en 1s (75,4 kB/s)
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Todos los paquetes están actualizados.
root@svr-zentyal:/home/zentyal01#
```

Fig.17. actualización desde la terminal

Una vez realizada la actualización se ejecuta desde la terminal la instalación de CUPS.

```
root@svr-zentyal: /home/zentyal01
Archivo Editar Pestañas Ayuda
root@svr-zentyal:/home/zentyal01#
root@svr-zentyal:/home/zentyal01# sudo apt-get install cups
```

Fig.18. Instalar CUPS

Se realiza la verificación del estado del servicio.

```
root@svr-zentyal: /home/zentyal01
Archivo Editar Pestañas Ayuda
cups.service -- CUPS Scheduler
Loaded: loaded (/lib/systemd/system/cups.service; enabled; vendor preset: enabled)
Active: active (running) since Thu 2022-05-19 07:56:15 -05; 2min 10s ago
Docs: man:cupsd(8)
Main PID: 4384 (cupsd)
Tasks: 1 (limit: 4915)
CGroup: /system.slice/cups.service
└─4384 /usr/sbin/cupsd -l
May 19 07:56:15 svr-zentyal systemd[1]: Started CUPS Scheduler.
```

Fig.19. Verificación del servicio CUPS

4.6 VERIFICACION DE ARCHIVOS COMPARTIDOS E IMPRESORAS

A continuación, se realizan las verificaciones del funcionamiento de las capetas compartidas e impresoras, antes de hacerlo se unen dos clientes al dominio, un cliente Windows 7 y el otro equipo cliente Ubuntu Server 20.04 LTS

```
A sshd config file was at (nowhere), and a sshd binary file was found at (nowhere). Exactly one config file and one binary must exist on the system in a standard location. Please see the documentation for details.
Please see the documentation related to sshd configuration options required and re-attempt the join with "domainjoin-cli /etc/leave --disable ssh --domain= --username"
root@soporte01:/home/juan-jaramilla
root@soporte02:/home/juan-jaramilla
root@soporte02:/home/juan-jaramilla# sudo domainjoin-cli join --disable ssh SISENETTI.local administrator
Joining to AD domain: SISENETTI.local
With Computer DNS name: soporte01.SISENETTI.local
administrator@SISENETTI.LOCAL's password:
Warning: System restart required
Your system has been configured to authenticate to Active Directory for the first time. It is recommended that you restart your system to ensure that all applications recognize the new settings.
SUCCESS
root@soporte02:/home/juan-jaramilla#
```

Fig.20. Unir un cliente al dominio

Se inicia sesión con el usuario en el dominio

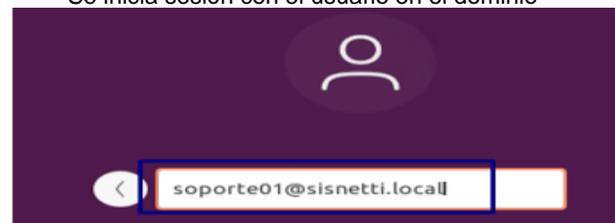


Fig.21. Iniciar sesión con el usuario en el dominio

Se consulta desde el equipo cliente apuntando a la IP del servidor y se encuentra los recursos compartidos para el usuario.



Fig.22. explorar recursos compartidos

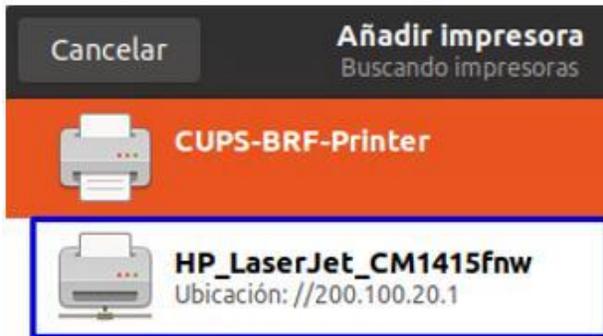


Fig.23. impresora en red.

Desde el equipo cliente Windows 7, se consulta los recursos asignados desde el servidor como impresoras y carpetas.

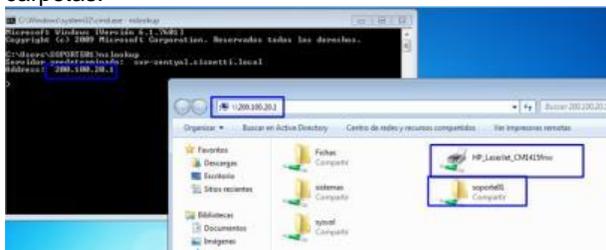


Fig.24. File server recursos compartidos Cliente Windows

Se usa el cliente LDAP para poder compartir archivos, tambien se controla los accesos a los recursos compartidos por medio de ACL (lista de control de accesos) lo cual, permite controlar los accesos por usuarios, grupos o unidades organizativas, permitiendo así un mayor control y granularidad.

5 TEMÁTICA 5: VPN

Implementación y configuración detallada de la creación de una VPN que permita establecer un túnel privado de comunicación con una estación de trabajo GNU/Linux Ubuntu Desktop. Se debe evidenciar el ingreso a algún contenido o aplicación de la estación de trabajo.

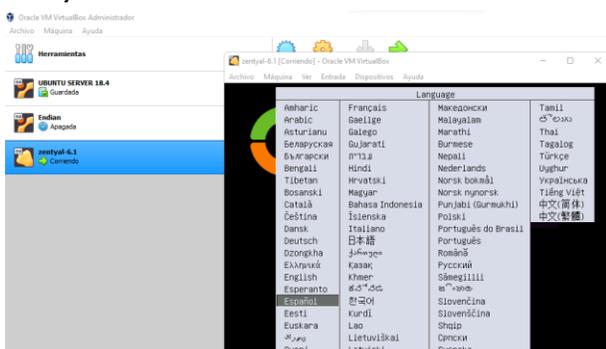


Figura 4-5. Instalación Zentyal Server- Creación máquina Virtual.

Iniciamos la instalación y seleccionamos el idioma.



Figura 6. Idioma

Se sigue cada uno de los pasos hasta llegar a crear nombre v usuario.

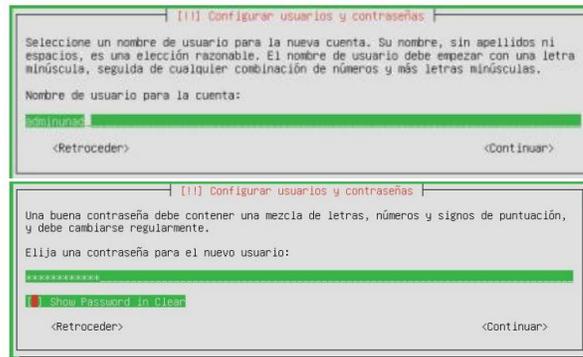


Figura 7. Asignación nombre y contraseña

Al configurar fecha y hora y terminar la configuración de archivos en el disco duro nos muestra notificación de la instalación y solicita reinicio y una vez iniciado se carga Zentyal.



Figura 8. Inicio de Zentyal.

Una vez iniciado no muestra el escritorio para abrir consola de administración.

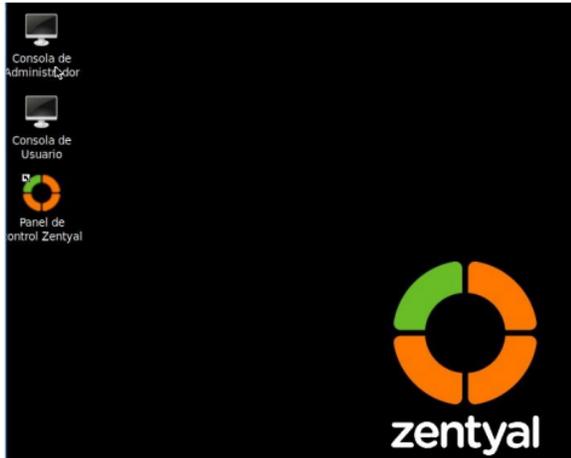


Figura 9. Inicio de Zentyal en el escritorio.

Se inicia el control de Zentyal con usuario y contraseña el cual nos mostrará el menú.

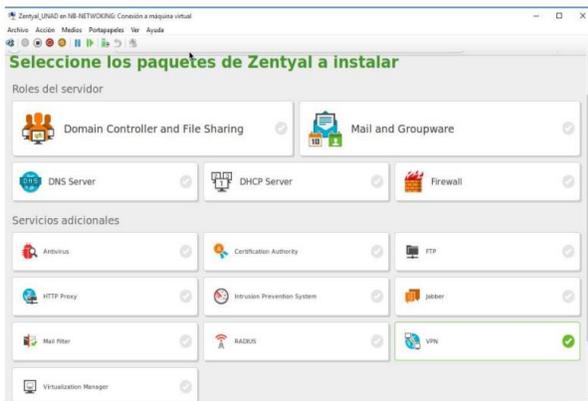


Figura 11. Descarga de paquetes



Figura 12. Opción para iniciar proceso

Paquetes que se van a instalar.

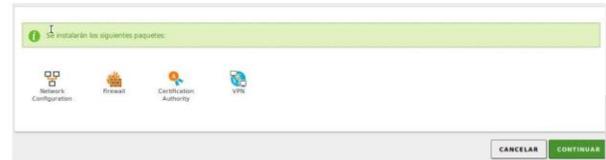


Figura 13. paquetes a instalar

Instalación de módulos de la VPN.

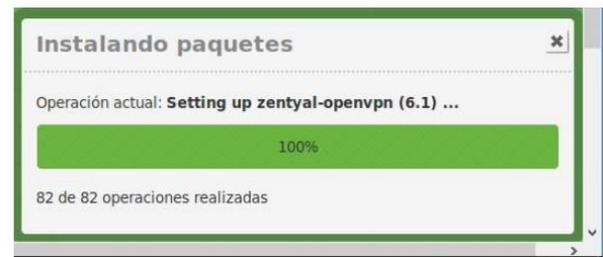


Figura 14. Módulo seleccionado

Finalización de la instalación y notificación una vez terminada.

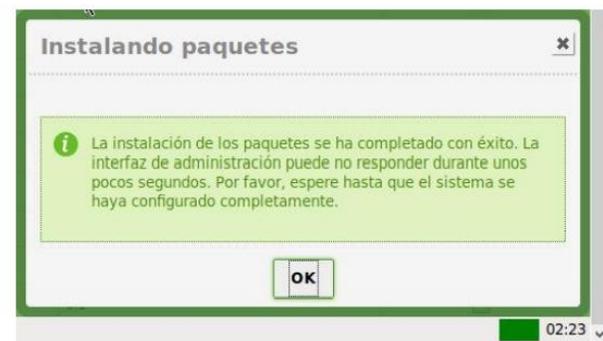


Figura 15. notificación al terminar instalación

Panel de todos los módulos instalados.

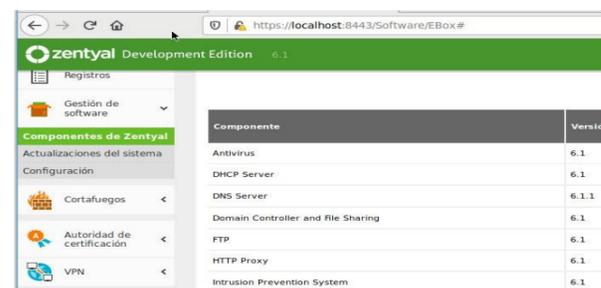


Figura 16. Módulo instalado

Configuración para activar el módulo.

Configuración del estado de los módulos

Módulo	Depende	Estado
Red		<input checked="" type="checkbox"/>
Cortafuegos	Red	<input type="checkbox"/>
Registros		<input type="checkbox"/>
VPN	Red	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 10. Configuración de estados al módulo

Se guardan cambios.



Figura 11. Mensaje para guardar cambios del estado módulos

Creación del servidor VPN.

Servidores VPN

servidor actualizada

Lista de servidores

ARADIR NUEVO/A

Habilitado	Nombre	Configuración	Redes anunciadas	Descargar paquete de configuración de cliente	Acción
<input checked="" type="checkbox"/>	zentyalunad				

10 Página 1

Figura 12. Lista de servidores

Descarga de la configuración del servidor VPN.

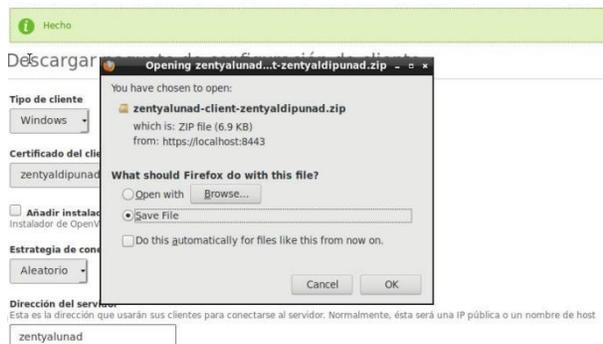


Figura 13. Lista de servidores

Creación del certificado para la conexión de clientes a la conexión VPN.



Figura 14. Crear certificado CA para usar VPN

En el módulo de autoridad de certificación se crea certificado.

Autoridad de certificación

Esta página solo aparece una vez mientras se inicia la Autoridad de Certificación. Los cambios se...

Crear Certificado de la Autoridad de Certificación

Nombre de Organización: zentyalunad

Código de país *Opcional*: CO

Ciudad *Opcional*: Bogota

Estado *Opcional*: Bogota

Días para expirar: 3650

CREAR

Figura 15. Autoridad de Certificación

Cuando se crea todo se nos lista los certificados.

Lista de Certificados actual

Nombre	Estado	Fecha	Acciones
zentyalunad Authority Certificate desde zentyalunad	Válido	2029-12-08 07:31:32	

Revocar Descargar clave(s) y certificado Renovar o re-emite

Figura 16. Lista de Certificados actual

Descarga de certificado que se va a aplicar en el Cliente VPN para la conexión.

Fecha	Acciones
2029-12-08 07:31:32	

Figura 17. Descarga certificado a aplicar

Pasamos al equipo cliente donde se aplicará al instalar el OpenVPN como aplicación de conexión.

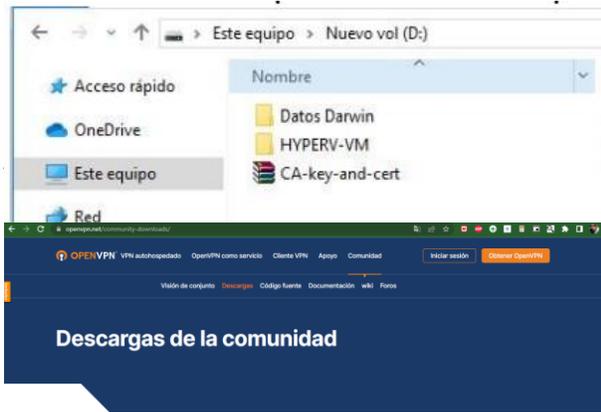


Figura 19. Página para descargar OpenVPN.

Una vez descargando instalamos aplicando, los pasos del asistente.

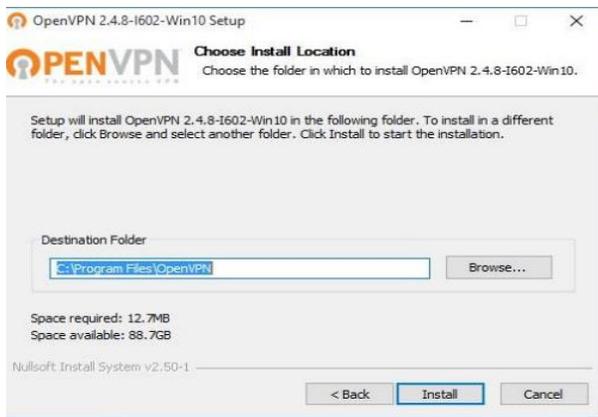


Figura 20 Comienzo del asistente de instalación

Se importa el archivo de descarga (el certificado) para poder establecer la conexión VPN.

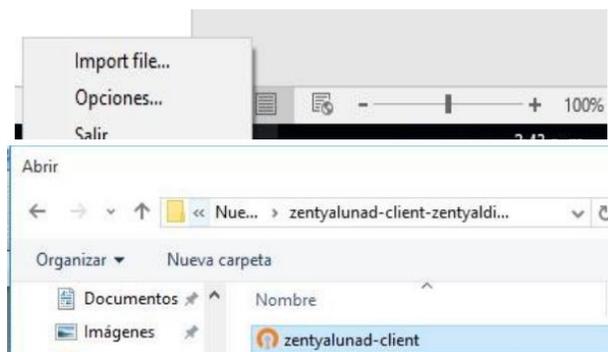


Figura 21. Archivo a importar.

Se pegan todos los archivos para configurar en la ruta de instalación de la aplicación VPN e importa el archivo de descarga (el certificado) para poder establecer la conexión VPN.

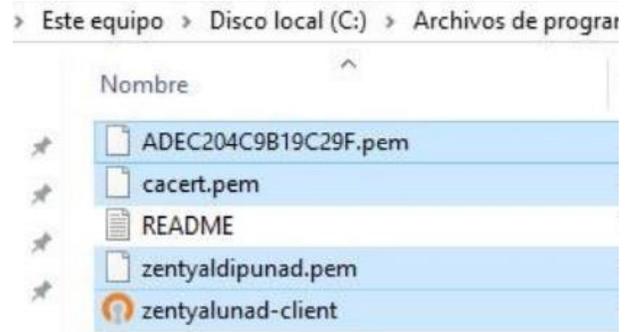


Figura 22. Archivos para la configuración.

Se realiza la conexión de la VPN.



Figura 23. Conexión VPN.

Se establece conexión para realizar la prueba en este caso validamos la IP que tiene el servidor.

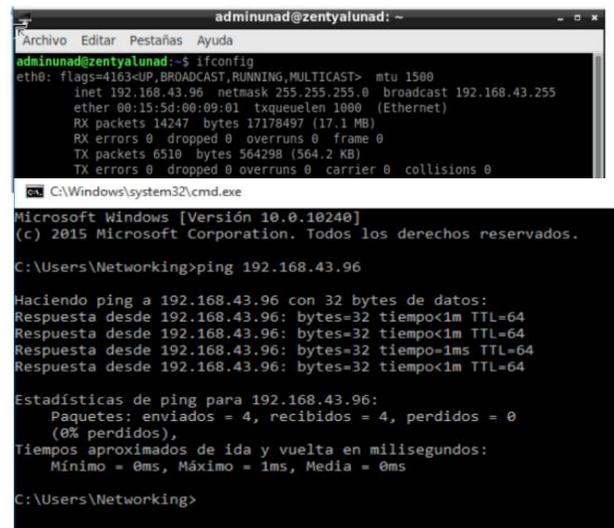


Figura 24. Validación y prueba de la IP.

Se valida en Zentyal la conexión activa de la VPN.



Figura 25. Validación de la VPN activa en Zentyal.

6.1.1 Conclusiones.

Se configura e instala Zentyal ejecutándose correctamente el sistema operativo.

Se demuestra habilidad y dominio en la implementación de los servicios para dar respuesta GNU/Linux.

Se formulan soluciones en instalación y configuración en la marcha de infraestructura tecnológica GNU/Linux.

6 REFERENCIAS

- [1] Instala Zentyal Rápidamente Sobre Ubuntu 20.04, Servidor o Escritorio. (2021, julio 13). Zentyal Linux Server. <https://zentyal.com/es/news/instala-zentyal-rapidamente-sobre-ubuntu-20-04-servidor-o-escritorio/>
- [2] Installation Guide—Zentyal Linux Small Business Server. (s. f.). Recuperado 21 de mayo de 2022, de https://wiki.zentyal.org/wiki/Installation_Guide
- [3] Instalar Zentyal 7.0 en Ubuntu 20.04 LTS – Clouding.io. (s. f.). Recuperado 21 de mayo de 2022, de <https://help.clouding.io/hc/es/articles/360010688480-Instalar-Zentyal-7-0-en-Ubuntu-20-04-LTS>
- [4] Instala tu Servidor Zentyal en Ubuntu Server – Blog de José Conejos. (s. f.). Recuperado 21 de mayo de 2022, de [https://joseconejoes.wordpress.com/2018/03/06/instala-tu-servidor-zentyal-en-ubuntu-server/Antennas Propagat., Aceptado para su publicación.](https://joseconejoes.wordpress.com/2018/03/06/instala-tu-servidor-zentyal-en-ubuntu-server/Antennas-Propagat.,-Aceptado-para-su-publicacion/)
- [5] Carvajal Palomares, F. (2017). *Instalación y configuración del software de servidor Web: UF1271*. Editorial CEP, S.L. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/51181?page=92>
- [6] Celaya Luna, A. (2014). *Cloud: Herramientas para trabajar en la nube*. Editorial ICB. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/56046?page=6>
- [7] Getting Started with OwnCloud. (s. f.). Recuperado 21 de mayo de 2022, de https://eds-p-ebsohost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/eds/ebookviewer/ebook?sid=23705330-d00f-4571-8b8a-f21b92915e5f%40redis&ppid=Page-__-20&vid=0&format=EK