EXPONIENDO A ZENTYAL: UNA ALTERNATIVA GNU/LINUX AL MUNDO WINDOWS

Iván Yesid Salcedo Tovar, Yohan Sebastián Moreno Lesmes, Erick Johan Zambrano Acosta, Moisés David Castro Martínez, Andres Felipe Arévalo

iysalcedot@unadvirtual.edu.co
ysmorenole@unadvirtual.edu.co
ejazambranoa@unadvirtual.edu.co
mdcastromar@unadvirtual.edu.co
aarevalop@unadvirtual.edu.co

RESUMEN: Zentyal se puede resumir como una de las muchas plataformas libres que brinda al(los) especialista(s) IT, opciones interesantes para poder desplegar soluciones dimensionadas a las necesidades de un negocio, permitiendo no solo ahorrar gastos en licenciamiento o por lo menos, en licenciamiento innecesario para utilizar una solución de software que debe ser instalado en un servidor y que son accedidos desde maquinas clientes, sino que ofrece posibilidades de formar al personal IT y recibir soporte especializado

PALABRAS CLAVE: Dominio, Infraestructura, Linux, Seguridad, Máquina Virtual, Firewall, Servidor, cliente, autenticación.

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores logros que en los últimos años ha ido avanzando en el mundo, es el no depender del software propietario como única opción para brindar una solución de calidad y segura a las empresas para la continuidad al negocio. El paradigma de realizar software para una sola plataforma ha ido evolucionando al nivel que la misma solución informática puede ser desplegada en varias tecnologías; El kernel Linux, en su versión más simple, no solo ha introducido un nuevo paradigma de pensamiento libre, sino que ha permitido desarrollar soluciones robustas al grado de ser utilizadas en grandes organizaciones del mundo.

Zentyal, es una aplicación web amigable y que cuenta con una programación moderna, brindando una alternativa libre para desplegar soluciones robustas de manera simple incluyendo paquetería de *facto*, es decir, software o estándares utilizados en internet y en sistemas Linux para grandes implementaciones.

II. ZENTYAL COMO DNS, DHCP Y CONTROLADOR DE DOMINIO

A. Instalación De Zentyal Server

La instalación de Zentyal Server se realizará en una máquina virtual utilizando la herramienta de VirtualBox.

La versión de Zentyal que se utilizó fue la 6.2 basada en Ubuntu Server 18.04.4 LTS. La configuración general de la máquina virtual fue de 2048 Memoria Base; Almacenamiento 50 GB. Dos adaptadores de red.

Archivo Maquina Ayyda		
Herramientas	Nueva Configuración Descentar Mostrar	
Øren	General Nombre: Zentyal Server Sistema operativo: Ubuntu (64-bit)	Previsualización
6 Trans	Sistema Memoria base: 2048 MB Promoti Additional	
Corriendo 😂	Aceleración: VT-x/AMD-V, Paginación anidada, Paravirtualización KVM	
61	Pantalla Memoria de video: 10 MB Controlador gráfica: VMSVCA Servidor de escritorio remoto: Inhabilitado Crabación: Inhabilitado	
Course Courses	Almacenamiento	
6 1111	Controlador: IDE IDE secundario maestro: [Unidad óptica] Vacio Controlador: SATA Puerto SATA 0: Zentyal Server.vdl (Normal, 50,00 GB)	
Contract Contract	Audio	
610.000	Innaenceo @ Red Adaptador 1: Intel PRO/1000 MT Desktop (Red Interna, «DMZ») Adaptador 2: Intel PRO/1000 MT Desktop (Red Interna, «LAN»)	
Contraction of the second	Ø US8	
A second second	Pitros de dispositivos: 0 (0 activo)	
E Ubuntu Server Web	Carpetas compartidas Ninguno	

Fig. 1. Configuración general máquina virtual

B. Instalación De Zentyal Server 6.2

La versión que se utilizó para el despliegue fue Zentyal Server Development Edition o la no comercial. [1]

Se configura e inicia la máquina virtual con el instalador o el .ISO descargado. Se selecciona idioma, particionamiento (modo experto), configuración red, usuario administrador, zona, hora.



Fig. 2. Proceso instalación Zentyal Server 6.2

Zentyal como solución de software, cuenta con una interfaz web que centraliza la administración y configuración de servicios. Puede cumplir o desempeñar varios roles, servidor DNS, DHCP, servidor de correo, FTP, etc. y su versatilidad lo hace ideal para implementarlo en pequeñas o medianas empresas.

A continuación, vamos a ampliar de manera general, algunas herramientas o servicios que Zentyal nos ofrece y debido a su excelente interfaz web, la administración muchas veces pasa a ser intuitiva.

C. Topología



Fig. 3. Esquema de firewall típico entre red local e internet con zona DMZ.

Esquema donde tenemos como firewall un Endian para proteger una red local y una red DMZ conectada a internet. En la zona DMZ tenemos una granja de servidores entre ellos un servidor Zentyal.

Como se nombró anteriormente, este esquema se encuentra en un entorno de pruebas con VirtualBox. El firewall cuenta con tres interfaces de red (LAN, Internet y Zona DMZ). El direccionamiento IP es el siguiente:

- RED LAN: 192.168.3.0/24. Zona verde
- ZONA DMZ: 172.51.140.0/29. Zona Naranja.

El servidor Zentyal, cuenta con dos interfaces (LAN y Zona DMZ).

Configuración de red equipo cliente:

- Dirección IP: 192.168.3.11/24
- Gateway: 192.168.3.1
- DNS Principal: 192.168.3.2

Configuración de red equipo Firewall:

Red LAN:

• Dirección IP: 192.168.3.1/24

Zona DMZ:

• Dirección IP: 172.51.140.1/29

Configuración de red equipo Zentyal: Zona DMZ:

• Dirección IP: 172.51.140.3/29

Red LAN:

• Dirección IP: 192.168.3.2/29

La configuración del firewall cuenta con las siguientes características:

- Trafico inter-zona permitido (Zona Verde, Zona verde a Zona Naranja, Zona Naranja). Servicio Cualquiera
- Trafico de Salida HTTP permitido: Origen (Zona verde y naranja) Destino Internet. Puerto TCP 80
- Trafico de Salida HTTPS permitido: Origen (Zona verde y naranja) Destino Internet. Puerto TCP 443
- Trafico de Salida DNS permitido: Origen (Zona verde y naranja) Destino Internet. Puerto TCP+UDP 53
- Trafico de Salida ICMP permitido: Origen (Zona verde y naranja) Destino Internet. Puerto ICMP 8 – ICMP 30
- Acceso a Zentyal interfaz origen Zona Roja. Redirección a Servidor Zentyal por el puerto 8443.
- Acceso a Endian interfaz origen Zona Roja servicio TCP+UDP/80, TCP+UDP/443, TCP+UDP/10443.

D. DNS Server

El DNS, o sistema de nombres de dominio, traduce los nombres de dominios aptos para lectura humana (por ejemplo, www.amazon.com) a direcciones IP aptas para lectura por parte de máquinas (por ejemplo, 192.0.2.44). [2] En la ruta /etc/hosts del servidor de Zentyal podemos consultar los nombres de hosts y sus correspondientes direcciones IP. En nuestro ejemplo este archivo nos muestra dos direcciones de localhost y los nombres asociados:

soporte@server2:~\$ cat /etc/hosts
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
127.0.1.1 server2.diplomadounad.local server2
The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::l localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
soporte@server2:~\$

Fig. 4. Vista archivo /etc/hosts

Si consultamos algún nombre de este archivo desde un equipo cliente, este enviará la consulta al servidor Zentyal como DNS principal y este tratará de resolver la dirección IP asociada a ese nombre. Cuando el servidor DNS de Zentyal está instalado y habilitado, la primera opción de resolución de cliente DNS de Zentyal (Red + DNS) apuntará al servidor local 127.0.0.1, en otras palabras, siempre consultará las zonas de DNS locales primero si están presentes. [3]

cliente@cliente_Victus]Royte\$ oing recyar? diplomadement local
The reverse of holomatournal local (102 160 2 12 16604) but a of data
sa buter form conversion total (19:120:312) 30(07) bytes of obtain the set of
of bytes from server2. diplomational local (102.100.3.2); down server2. til 64 time 1.74 m
of bytes from Server2.dtplumadounad.tucat (192.100.3.2); tcmp_Seq=3 ttt=04 time=1.36 Ms
of bytes from server2.01ptomadounal.locat (192.108.3.2): Long Sequel ELLSON EIRE=1.22 MS
of bytes from server2.otplomacounad.locat (192.108.3.2): lomp_seq=5 ttl=04 time=1.41 Ms
server2.dlplomadounad.local ping statistics
5 packets transmitted, 5 received, 8% packet Loss, time 4888ms
rtt mln/avg/max/mdev = 0.504/1.250/1.743/0.410 ms
cliente@cliente-VirtualBox:~\$ ip a
1: lo: <loopback,up,lower_up> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default glen 1800</loopback,up,lower_up>
link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00
inet 127.8.8.1/8 scope host lo
valid_lft forever preferred_lft forever
inet6 ::1/128 scope host
valid_ift forever preferred_ift forever
2: enp0s3: <brqadcast,multicast,up,loher_up> mtu 1500 gdisc fg_codel state UP group default glen 1000</brqadcast,multicast,up,loher_up>
Link/ether 08:00:27:fc:7d:f5 brd ff:ff:ff:ff:ff
inet 192,168.3.11/24 brd 192.168.3.255 scope global dynamic noprefixroute enp8s3
valid ift 1319sec preferred ift 1319sec
inet6 fe88::defd:1d2d:1b24:5cfb/64 scope link moprefixroute
valid lft forever preferred ift forever
clientescliente-VirtualBox:-\$

Fig. 5. Respuesta DNS nombre dominio local

Cuando consultamos un nombre de dominio que no se encuentra localmente, Zentyal consultará a la dirección IP asociada si lo tenemos con como redireccionador, Zentyal y enviará la consulta a esa IP o consultará, directamente los root server [4] donde seleccionará el servidor más cercano o de su zona para realizar la consulta. En todo caso Zentyal cacheará la respuesta por el tiempo correspondiente.

Si consultamos el dominio yahoo.com.co, utilizando la interfaz gráfica de Zentyal de resolución de nombre de dominio, esta respuesta nos mostrará lo siguiente:

- Zentyal consulta a un Root-Server y este le devuelve como respuesta los NS o zonas donde se puede encontrar más información del domino.
- En nuestro ejemplo, yahoo cuenta con tres zonas NS con las direcciones IP asociadas
- Esta dirección IP de respuesta es la que utiliza el equipo cliente para resolver la página web.

<pre>; <<>> DiG 9.11.3-lubuntu1.13-Ubuntu <<>> +time=3 yahoo.com.co ;; global options: +cmd ;; Got answer: ;; ->>HEADER<< opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 42223 ;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 3, ADDITIONAL: 2</pre>									
;; OPT PSEUDOSECTION: ; EDNS: version: 0, fla ; COOKIE: b31a8ba6f56df ;; QUESTION SECTION:	gs:; udp c34ac3f1	: 4096 11dd5fd61	.367c4f2f	4e288fcfec9 (good)					
;yahoo.com.co.		IN	Α						
;; ANSWER SECTION:									
yahoo.com.co.	7200	IN	A	212.82.109.150					
yahoo.com.co.	7200	IN	A	74.6.136.150					
yahoo.com.co.	7200	IN	Α	98.136.103.23					
;; AUTHORITY SECTION:									
yahoo.com.co.	43200	IN	NS	nsl.yahoo.com.					
yahoo.com.co.	43200	IN	NS	ns5.yahoo.com.					
yahoo.com.co.	43200	IN	NS	ns3.yahoo.com.					
;; ADDITIONAL SECTION: ns5.yahoo.com.	86400	IN	A	202.165.97.53					
;; Query time: 1046 msec ;; SERVER: 127.0.0.1#53(127.0.0.1) ;; WHEN: Sun Dec 13 08:13:11 -05 2020 ;; MSG SIZE rcvd: 196									

Fig. 6. Consulta DNS a dominio yahoo.com.co

Zentyal se comportará como un servidor DNS cache, si nosotros volvemos a consultar el mismo dominio el tiempo de respuesta no será de 1046 m/sec. sino mucho menos, porque ya tiene cacheada en su memoria RAM ese destino. De esta manera la sensación de navegación se verá reflejada en los clientes.

	<pre>; <<>> DiG 9.11.3-1ubum ;; global options: +cmd ;; glot answer: ;; ->>HEADER<<- opcode: ;; flags: qr rd ra; QUE ;; OPT PSEUDOSECTION: ; EDNS: version: 0, fla ; CONKIE: 767457870adad ; OUKSIE: 767457870adad</pre>	gUERY, RY: 1, A ed02ecfc	lbuntu ≺< status: NSWER: ∃ : 4096 53d5fd62	(>> +time NDERROR, 3, AUTHOR 21f513fbe	≔3 yahoo.com.co .id: 23199 KITY: 3, ADDITIONAL: 3 cc34698e4984 (good)			
	,, torstick section.		711					
	;yanoo.com.co.		ци	A				
	;; ANSWER SECTION:							
	yahoo.com.co.	3474	IN	Α	74.6.136.150			
	vahoo.com.co.	3474	IN	A	98.136.103.23			
	vahoo.com.co.	3474	IN	A	212.82.100.150			
	;; AUTHORITY SECTION: yahoo.com.co.	39474	IN	NS	ns5.yahoo.com.			
	yahoo.com.co.	39474	IN	NS	ns3.yahoo.com.			
	yahoo.com.co.	39474	IN	NS	nsl.yahoo.com.			
	;; ADDITIONAL SECTION: ns1.yahoo.com. ns5.yahoo.com.	601074 82674	IN IN	A A	68.189.131.16 202.165.97.53			
;; Query time: 1 msec ;; SERVER: 127.0.0.1#53(127.0.0.1) ;; WHENE: Sun Dec 13 09:15:16 -05 2020 ;; MSG SIZE rcvd: 212								

Fig. 7. Consulta DNS a dominio yahoo.com.co con tiempo de respuesta menor.

E. DHCP Server

El uso del protocolo DHCP, tiene muchas ventajas al momento de desplegarlo en alguna organización como, por ejemplo:

• Facilitará la administración de una red, sobre todo si se trata de una red grande.

- Además, facilitará la movilidad de los equipos en la sede debido a que los equipos clientes obtendrán la configuración IP automáticamente.
- Además de lo anterior, evita que al momento de la asignación se dupliquen las direcciones IP en la red.

Debemos tener en cuenta que no es recomendable configurar servidores, switches, etc. con este método. Se recomienda utilizar o reservar direcciones IP para configurarlas manualmente.

Zentyal puede responder a varias peticiones de DHCP con el único detalle es que, no se puede tener diferentes pull de direcciones IP sobre una misma interfaz. Es decir, se debe tener una interfaz por red.

En nuestro ejemplo, nuestro servidor Zentyal cuenta con dos interfaces de red:

- Eth0: Pull de IP 192.168.3.0/24 y es la interfaz que nosotros configuramos o habilitamos para que cuente con el servicio de DHCP.
- Eth1: Corresponde al segmento de red 172.51.1 40.0/29.

DHCP			0
Interfaces			
			Q
Habilitado	Interfaz	Configuración	Acción
0	eth0	*	2
5	eth1	*	2

Fig. 8. Captura de pantalla configuración interfaces para utilizar el protocolo DHCP

En la configuración general o en las opciones personalizadas de esa interfaz, le podemos indicar que dirección IP utilizará el cliente como Gateway o Puerta de Enlace. Si tenemos a Zentyal como servidor de Dominio, configurar el dominio de búsqueda que los clientes utilizaran para las peticiones DNS que no estén completamente cualificadas y como lo pudimos ver en la sección 3.2. De igual manera, podemos indicar cual o cuales serán el servidor de nombre primario o DNS si Zentyal lo tenemos con ese ROL. Zentyal actuará como un servidor DNS caché.

F. Zentyal: Como Controlador de Dominio y Active Directory.

Una de las partes interesantes de Zentyal es que nos permite desplegar un controlador de dominio y aplicar directivas de grupo con la Herramientas de administración remota del servidor. Esto no solo permitirá controlar los equipos de una red aplicando políticas generales, sino que minimiza en costes innecesarios de compra de licenciamiento.

Debemos recordar que Microsoft, cuenta con unas licencias de acceso de cliente y licencias de administración llamadas (CAL) que le brindan al usuario el derecho a acceder a los servicios de un servidor [5]. Zentyal es una solución libre que implementa la funcionalidad de un controlador de domino Windows y a través de la herramienta Samba es posible compartir ficheros.

La versión de Samba que utiliza Zentyal actualmente es la versión 4, mejorando significativamente el tema de propagación de ransomware, sin embargo y como posición personal, se sugiere utilizar herramientas externas como OwnCloud o Alfresco.

Zentyal puede cumplir el rol de Controlador de Domino único o convertirse en un controlador de dominio adicional, ya sea a un servidor Windows o un controlador basado en Samba4.

A través de la herramienta de administración remota del servidor para Windows, podemos crear políticas de grupo (GPO) ampliado las características de la implementación con Zentyal y simulando un despliegue en una plataforma Windows.

G. Preparación Máquina Virtual

La instalación de Zentyal Server se realizará en una máquina virtual utilizando la herramienta de VirtualBox.

La versión de Zentyal que se utilizó fue la 6.2 basada en Ubuntu Server 18.04.4 LTS. La configuración general de la máquina virtual fue de 2048 Memoria Base; Almacenamiento 50 GB. Dos adaptadores de red.

Archivo Máquina Ayyda		
Herramientas	Nueva Configuración Descartar Mostrar	
Ø mm	General Nombre: Zentyal Server Sistema operative: Ubuntu (or-bit)	Previsualización
6	Sistema Memoria base: 2048 M8 Proceedings	
Corriendo	Ordendovies. 2 Orden de arranque: Optica, Disco duro Aceleración: VT-x/AMD-V, Paginación anidada, Paravirtualización KVM	
	🗏 Pantalla	
61111	Memoria de vídeo: 16 MB Controlador gráfico: VMSVGA Servidor de escritorio remoto: Inhabilitado	
	Grabación: Inhabilitado	
	Almacenamiento	
61111	Controlador: IDE IDE secundario maestro: [Unidad óptica] Vacio Controledor: SATA	
All states and states	Puerto SATA 0: Zentyal Server.vdl (Normal, 50,00 GB)	
Contract of the second s	tekshiltada	
A	2 Red	
Contract of the second s	Adaptador 1: Intel PRO/1000 MT Desktop (Red Interna «DMZ»)	
-	Adaptador 2: Intel PRO/1000 MT Desktop (Red interna, «LAN»)	
1	Ø USB	
A Des Streetweet	Controlador USB: OHCI Filtros de dispositivos: 0 (0 activo)	
The second se	Carpetas compartidas	
Ubuntu Server Web	Ninguno	

Fig. 8. Configuración general máquina virtual

III. PROXY NO TRANSPARENTE

A. Instalación De Zentyal Server 6.2

La versión que se utilizó para el despliegue fue Zentyal Server Development Edition o la no comercial. [1]

Se configura e inicia la máquina virtual con el instalador o el .ISO descargado. Se selecciona idioma, particionamiento (modo experto), configuración red, usuario administrador, zona, hora.





	Zen	ityal — Mozilla Firefox	_	-	
() Zenty	al X Pirefox Priva	acy Notice — × +			
$(\leftarrow) \rightarrow$	C @ D & https://ocalhost	28143/Login/Index **	- © ☆	ar ⊡ ∧i	≡
	02	zentyal			
	Usuano				
	ENTRAR				
		Created by Zeitval			
	Hozna merok				

Fig. 10. Página principal de Zentyal

Zentyal como solución de software, cuenta con una interfaz web que centraliza la administración y configuración de servicios. Puede cumplir o desempeñar varios roles, servidor DNS, DHCP, servidor de correo, FTP, etc. y su versatilidad lo hace ideal para implementarlo en pequeñas o medianas empresas.

A continuación, vamos a observar la configuración inicial de Zentyal.

ertyal (Corriendo) - Oracle VM VirtualBox		-	9	×
co Maguna ilo fonesti Esponto	• yet 2 Concept of Configuration Number And the Analysis Numer And the Analysis Number And t			
		1211 B 21 10	j .m. :	8110-1

國2

Fig. 11. Configuración inicial de Zentyal

Después de que configuremos inicial nos va a dirigir a la página principal de esta.

Image: Plant entry Chroupwater DNS Server Image: Plant entry Chroupwater Disc Server Image: Plant entry Chroupwater Image: Plant entry Chromatic entry Chrobite entry Chrobite entry Chromatic entry Chromatic entry Chromat	0
DNS Server Diff DHCP Server If Proval Servicios adicionales Image: Server	•
Servicios adicionales	
🚯 Alexeus 📀 🔍 Curinsian Auburty 🥥 🏛 197	. H
	×
🙀 ETTP Pressy 🖉 🚱 Left-siles Presentate System	0
🗱 на пас 📀 🗍 таль 📀 🕋 ист	0
VIN 🖉 VInstation Records	

Fig.12. Inicial de Zentyal

A continuación, vamos a seleccionar los paquetes a instalar para la poder desarrollar la guía propuesta.

Zentyal (Corriencia) - Oracia VM Virtualition Archine Milipina Ver Entracia Disponitives	Apata								×
	 ③ Zentyal - Instalación ← → ♥ ✿ 	ze x m Fi Ø & https://	entyal – Insteller refox Privacy Noti localhost:01437	ión — Mozilla Fir ce — × + Q Recommendiài	efex	r IN 10 46° =	•		
	Seleccion	n e los p	paquet	es a inst	talar				
	Network Cer figuration	Fromal	DHC? Server	Centification Authority	Sec.	HTTP Proxy			
	DRS Server	BT7 Service	Doman Control er and File Strating						
		entyal - instalad	ión —		CANCEL	AR CONTINUAR	00090186	0100	R, OREO A

Fig. 13. Paquetes a instalar

Después de que se descargue los paquetes vamos a configurarlos para el tipo de interfaces, las interfaces externas como observaremos a continuación.

🛃 Zentyal (Corriendo) - Coucle VM Virtualitas Anchino Méquina Ver Intracia Depositiva	e Agada		- a ×	
	Zentyal - Asistente de co	ral - Asistente de configuración inicial — Mozilia Firefox - « «		Zentyal [Contende] - Oracle Archine Mitgains Ver Ere
	(←) → ♥ @ ■	https://focalhost:0143/ Q Recommendation 🐨 🏠 🗈 📽 😑		
	-Selección de paque	√ Instalación Xonfiguración Inic Guardar los cambios		
	Asistente d	e configuración inicial		
	Interfaces de R	ed		
		Configurar red para interfaces externos Altera puede certifourar direcciones IP-y redes para cada interfaz		
	JL	eth0 DHCP		
		SALTAR SIGUIENTE		
	E C E SiZentyal	Asistente de c 19:54 💷		
		G] ○ [1 # 2] ■ # 2 (3] III. 1810-4	

Fig. 14. Configuración inicial

Nos dirigimos a la zona de DHCP, en las interfaces y configuración



Fig. 15: configuración DHCP

A continuación, vamos a configurar la red eth1 en estático y se le asigna un *IP*.

Zenhyał bakertos de kiel Healtina Findez • • • Z złubyał interforce de kiel Healtina Findez • • • • Z złubyał interforce de kiel Healtina Findez • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
C > C > C > C > C > C > C > C > C >
C 2017(301 Divertagement Edition as 2000 C C C C C C C C C C C C C C C C C
200 Extrato to internet 200 Extrato to internet 200 Factor to internet 200 Factor to internet 200 Factor to internet 200 Factor to internet
thomas c tender tender tender tender tender tender
etti Interface Make
Interfaces Heirades Participe
Puetos de enlace Estáblica
CN/S
Clipiton Externo (WAN)
Servicios Marque aqui si esta usando Zentyal como gateway y este intertaz esta conetado a su run era a hierente
Rutas estiticas
Hemanientos Dirección IP Héseara de red
Pegistros 192.188.0 \$2 255.255.255.0

Fig. 16. configuración de red

Hay que crear un objeto en la parte de red mediante un miembro para el objeto de red



Fig. 17. Objeto

9	Zentyal - Ubuntu Mezilia Firefox v -s
C Zentyal - Ubuntu	× +
(←) → ♂ ☆	n Pittps://localhost.8443/Network/New/Member: 🐨 🏠 🛛 🖪 🖉 🗏
	oment Edition 🚦 Buscar 🔍 🗗 🔛
PDF Estada de los CED Modulos	Miembros
🔅 Sistema 🤇	Editando miembro
Ped v	Nombre
interfaces	equiparemoto
Puertas de enlace	Dirección IP
iones Objetas	CIDR - 192.168.0.13 / 32 -
Servicios	Dirección MAC Opcium/
Rutas estáticas	
Hemamientas	
E. Repetter	
1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1	CANDIAR CANCELAR

Fig. 18. Miembro

Se procede a configurar el proxy transparente y el puerto por el cual se va a escuchar.

Zentyal (Corriente) - Oracle VM Vistualities Archite Milipuias Ver Extracts Dispositives	Ayada		-	9	×
		Zentval - Proxy HTTP - Mozilla Firefox			
	C Zentyal - Pruxy HTTP :	× +			
	↔ ♥ @	https://localhost:8443/Squid/Composite/Genera ☺ ☆ In @ & Ξ			
	Ozentyal Developme	nt Edition 😋 Duscar 🔍 🕒 🖀			
	1991 Estado de los 1991 Nodulos	Configuración General			
	🔅 Sistemo 🤞	Proxy Transparente			
	E nel (Puerto 1230			
	Fegistros	Tamaño de los ficheros de cáche (MB)			
	film Gestión de 🔹 K	100			
	REB Usuarios y ∢	CAMBIAR			
	🛧 Dominio	Excepciones en la caché			
	Comportición de	- Proxy HTTP			

Fig. 19. configuración Proxy



Fig. 20. Proxy HTTP

Se establecen las reglas de acceso.

Zertyal (Contential) - Oncie Will Vinuellas:	- a ×
And plantage of a finite of a	
	21

Fig. 21: Reglas de acceso

Después de establecer esto vamos a ir a la página principal de nuestro Ubuntu y vamos a dar clic en configuración de red cableada.



Fig. 22. Inicio de Ubuntu



Fig. 23. Proxy de la red

Configuramos el proxy de red y colocamos manual y listo quedaría como se ve en la Figura 24.



Fig. 24. configuración manual



Fig. 25. Comprobación de funcionamiento

IV. CORTAFUEGOS

Para el proceso de configuración se debe instalar entre la red interna y el router conectado a Internet con el fin de permitir al cortafuegos establecer políticas más estrictas.



Fig. 26. Reglas de configuración.

Cada una está encargada de un tipo de flujo según la fuente y el destino del tráfico en la red. (zentyal.org, 2020):

- Reglas de filtrado de redes internas a Zentyal (por ejemplo: permitir acceder al servidor de ficheros de Zentyal a los clientes de la red interna).
- Reglas de filtrado para las redes internas (por ejemplo: restringir el acceso a Internet a ciertos clientes de la red interna, impedir que la red DMZ acceda a otros segmentos de la LAN).
- Reglas de filtrado desde las redes externas a Zentyal (por ejemplo: permitir que cualquier cliente en Internet acceda a un servidor web desplegado en Zentyal).
- Reglas de filtrado para el tráfico saliente de Zentyal (por ejemplo: conexiones desde el propio servidor hacia el exterior o interior).



Fig. 27. Esquema de los diferentes flujos de tráfico en el cortafuegos.

A. Instalación De Firewall

Seleccionar los componentes e instalar



Fig. 28. Instalación

B. Interfaz De Red

Acceso a internet se prueba haciendo ping a Google 8.8.8.8





Fig. 30. Interfaz de red

Se realiza ping de conexión

ଟ û	moises1234@moises1234: ~	× ♡☆
Archiv	ivo Editar Pestañas Ayuda	
See "r	n a command as administrator (user "root"), use "sudo <command/> ". man sudo_root" for details.	
ashboan <mark>moise</mark> PING 8 64 by	s1234@moises1234:~\$ ping 8.8.8.8 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data. tes from 8.8.8.8: inmo segal til=113 timm=53.6 ms	
64 by 64 by 64 by 64 by 64 by 64 by	tes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=113 time=53.5 ms tes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=113 time=57.7 ms tes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=113 time=53.1 ms tes from 8.9.8: icmp_seq=4 ttl=112 time=54 ms	
stema 64 by 64 by 64 by	tes from 8.8.8.8: icmp_seq=5 ttl=113 time=54.2 ms tes from 8.8.8.8: icmp_seq=5 ttl=113 time=54.2 ms	
ed 64 by 64 by 64 by	tes from 8.8.8.8: icmp_seq=8 ttt=113 time=50.2 ms tes from 8.8.8.8: icmp_seq=9 ttt=113 time=55.6 ms tes from 8.8.8.8: icmp_seq=10 ttt=113 time=52.7 ms	
egistros 64 by 64 by 64 by	tes from 8.8.8.8: icmp_seq=11 ttl=113 time=59.2 ms tes from 8.8.8.8: icmp_seq=12 ttl=113 time=53.8 ms tes from 8.8.8.8: icmp_seq=13 ttl=113 time=53.3 ms	
estión de 64 by oftware 64 by 64 by	tes from 8.8.8.8: icmp_seq=14 ttl=113 time=54.4 ms tes from 8.8.8.8: icmp_seq=15 ttl=113 time=53.3 ms tes from 8.8.8.8: icmp_seq=16 ttl=113 time=56.2 ms	_
suarios y quipos 64 by 64 by 64 by	tes from 8.8.8.8: 1cmp_seq=1/ ttt=113 time=53.1 ms tes from 8.8.8: 1cmp_seq=18 ttt=113 time=55.2 ms tes from 8.8.8.8: 1cmp_seq=19 ttt=113 time=54.5 ms	НСР
ominio	Usuarios 0 No hay entrada:	s en la lista

Fig. 31. Prueba de conexión a red

Configuramos la regla de filtrado en el cortafuegos para bloquear Facebook

O Zentyal - Packet	Fiber >	w Nicky Jam - Wikipedia, II 🗴 🕇 +		
€ → ୯ @	0 6	https://localhost.0443/Tirevnal)/Filter	🖂 🌣	N (C) (C) (C)
Ozentyal De	velopmer	nt Edition 62		۹ 🗗
∎∎∎ Usuaries y OBD teuroes	4	COMPICUEAR REGLAS		
🛧 Dominia			+000	LIM
Compartición e Robertos	le .	\$} -• 	+000	LING
Correo	4			
🖨 ovs		Reglas de filtrado pa	ara las redes i	nternas
⊕ ~~		Estas regias le permiten controlar el acos tráfico entre sus redes internas. Si deses ucar la sección superior.	eso desde sus redes intern) dar access a los servicios	as a internet, y el de Zentyal, debe
Contailuegos	v	S CONFIGURAR REGLAS		
Viltradu de paquetes				
fedirecciones de puert	15			
	Zentval	Packet filter Innises1234@mo	ises	11.47
F	ig. 32	2. Definición de parán	netros de blo	queo

8

Bloqueo de la dirección IP de Facebook

← → œ → Ozentya	습 🛛 🛍 I Developmen	https://iocalhost/8443/firewall/View/Teinternet: 🗟 🏠 🖾 📽 🗏
Ozentya	Developmen	
Fegistres		K Edition C2 Buscac Q 🕒
		Dexblde
testión d software	ie e	Origes
ette Usuarios GGA Equipos	τ	Cualquiera Coincidencia inversa
\land Dominio		P Destino 157.240.22.35 / 12
G Compart Roberto	ción de	Consistencia metroa
Correo	۰.	excepto el seleccionado
ONS		
₩ D+CP		IP facebook
	Dizertyal-	- Mazila Firefox moises1234@moises1

Fig. 33. Bloqueo de la red social Facebook

Bloqueo para ambos tipos de protocolo: Se bloquean ambos para evitar que ingresen.



Fig. 34. Bloqueo HTTPS



V. FILE SERVER Y PRINT SERVER

A. File Server

En el menú Gestionar creo un usuario con el cual posteriormente realizaré pruebas en una máquina del Dominio.



Fig. 36. Módulo de usuarios y equipos.

B. Creación Del Usuario



Fig. 37. Creación de usuario para pruebas

Lo añado a grupo diplomado_paso8

Q,		ba
Annua pueta Company Company	Fee S forge & Seported G orge & Debucks Description (hower of plannade panel) Correr adobtediae (hower) Correr adobtediae (hower) Correr adobtediae (hower)	Usuarios

Fig. 38. Creación de grupo

Obviare la parte en la que se suben los equipos cliente al Dominio puesto que ya se realizó en la temática 1.

Realizo la instalación del File Server ingresando por el menú Compartición de Ficheros que se instalado con el servicio Domain Controller and File Sharing.

桊	Sistema	٠	
뫟	Red	٤	Compartición de Ficheros
Û	Registros		
=	Gestión de software	۲	Directorios compartidos Papelera de Reciclaje
888	Usuarios y Equipos	۲	
\sim	Dominio		No hay ningún/a recurso compartido
ø	Compartición de Picheros		- ANADIR NUEVO/A

Fig. 39. Ingreso a Compartición de Archivos

Se procede a añadir un nuevo fichero por la opción añadir nuevo.

Añadir el primer recurso compartido en el cual se podrá acceder desde los equipos del domino con los usuarios del dominio al directorio que comparto. Cuando se escoge la ruta del compartido sea Directorio bajo Zentyal y vemos que esta creado los recursos compartidos.

Sectorios	compatible Papelera	le Recicleje - Samba se	ttings			
	-					
	Renders del recurso comparison	Rula del recurso compartido	Cumunitaria	Access the Machine State	Canitral de accesa	A
8	capatadplotude	orpitalijistada	carpets compaction in Jointy of			01
					H 5	KE Anni I

Fig. 40. Ingreso a las ACL

Se ingresa a la opción control de acceso y se añade una nueva ACL "lista de control de acceso" y añado al usuario ejzamerc01 con permisos de lectura y escritura para que pueda utilizar el directorio documentos Linux. Directorios compartidos) carpetadiplomado

Control de Acceso	
Editando ACL. Usuarie:Grupo Usuarie:Grupo ejizamerc01 Permise Tinga cudado al conceder permisos de administrador. El usuario podrá lierr y es	olbir cualquier fichero del recurso comparti
Administrador	
Usuarle:Crupe	Permises
Through annual M	Law we have

Fig. 41. Permisos de usuario dentro de ACL

Ahora desde la maquina en LAN vamos a archivos en la opción de otras ubicaciones y en la parte de abajo escribimos smb://(ip del servidor en mi caso 192.168.100.102) / y hacemos clic en conectar.



Fig. 42. Ingreso a directorios compartidos

Activid	ades	Archivos *			
6		> < Compartici	onesn 192.168.	1.102 +	
<u> </u>			1000	No.	
			accented of	and a second	
	-		omado		
R					
2	6				
•					
	•				
	•	VBex_GA			
		Otras ubicaciones			

Fig. 43. validación de directorios compartidos

Verificamos en Windows y se puede ver los documentos compartidos.



Fig. 44. prueba de ingreso a fichero compartido

Finalmente se demuestra un file server funcional y multiplataforma.

C. Print Server

Como se puede evidenciar en Zentyal no se encuentra ningún módulo de instalación o para compartir impresoras desde su versión 5.0. Por tal razón investigando encontré una forma de hacerlo con CUPS (*Common UNIX Printing System*), (*Chacón, s.f.*) (*Documentation, s.f.*)

D. Instalación De Cups

zentyal.	[Comendo]	- Oracle VM V	/intualBlox			
Archivo	Máquina	Ver Entrada	 Dispositivos 	Ayuda		
Archivo	Editar	Pestañas	Ayuda			
ejzamerr [sudo] y Leyendo Creando Leyendo Los paqu libned Utilice Utilice Se instr bc cupsi libcuy Paquetes cupsi opens Paquetes	c@zen:-\$ password lista d árbol d la info uetes in tplan0 p «sudo a alarán l ps-clien ps-clien ps-filter s sugeri bsd foom s!-black s recome	i sudo apt i for ejza le paquete le depende rmaclón d dicados a dicados a ython3-ne apt autore os siguie os siguie os siguie dos: atic db.c list "dados:	install cu merc: s Hecho ncias e estado continuaci tifaces pyt move- para ntes paquet mmon cups-c smimel libc ompressed-p	ps Hecho ón se insta hon3-yaml eliminarlos es adiciona ore-drivers upsppdcl lil pds foomal	laron de fo les: cups-daemo bfontembedi tic-db prin	rma automá n cups-fil libqpdf21 ter-driver

Fig. 45. Instalación de CUPS

Ya podemos empezar a configurar el servicio de impresión en Zentyal ingresando ya no por el puerto 8443 sino por el puerto 631. <u>https://locahost:631/admin.</u>



Fig. 46. Administración CUPS

Se ingresa por add printer con usuario y contraseña

		_	Administration - CUPS 2.2.7 — Hozilla Firefox	
O Zentyal 3	 Administration - Cu 	#52.X +		
€ → × @	© D localhost ()	1/admin		
CUPS.org Home	Administration Class		http://ocalhost.433 is requesting your username and password.	
Administration		6	The site says: "CUPS"	
Administre		User Name:	e ejzamerc	
		Password	•••••	
Printers			double and	

Fig. 47. Ingreso de credenciales

Se agrega una impresora para pruebas

impres	ora	Administration	Classes	Help Jobs Printers
- impresor	a (lo	dle, Accep	ting Job	bs, Not Shared)
Maintenance	¥	Administration	v	
Description: in Location: 2 Driver: H Connection: 5	npres entya IP Des ocket	ora de red HP I signjet T790 pcl, 1 ://192.168.1.102	1.0 (color)	
Defaults: j	ob-she	ets=none, none	media=na_i	letter_8.5x11in sides=one-sided
		Sea	rch in impr	resora:
Show Complete	ed jobs	Show All Job	6	
				Jobs listed in print order; held jobs appear fin

Fig. 48. Impresora configurada

VI. ZENTYAL COMO SERVIDOR VPN

Un VPN (*Virtual Private Network*) es un servicio que permite una conexión segura de la red de área local a Internet, esta permite proteger el tráfico y datos del usuario, cifrando la conexión de punto a punto a través de una red privada.



Fig. 49. Clientes Remotos de VPN en Zentyal

A. Aspectos De Un Servidor VPN

La creación de un Servidor VPN en Zentyal permite a una organización conectar diferentes puntos de esta a través de Internet de una manera segura permitiendo así un tráfico seguro, y dando opciones de seguridad y aislamiento de la información tanto a la red no controlada, (internet), como a las redes de intranet de la organización.



Fig. 50. VPN en Interfaz de Zentyal

B. Certificados

Para la creación de un Servidor VPN es necesario crear certificaciones que permite autenticar los servicios del VPN, estos permiten verificar la identidad en cada extremo de la conexión para hacerla segura mediante encriptación.

Autoridad de certificación	0
Expedir un nuevo certificado	
Nombre común VPN-CLIENTE-DIPLOMADO Dias para expirar 365 "Subject Alternative Names" Opcional Wildsvalor separado por comas, los ipos visidos son: DNS, IP y email. Por ejemplo, DNS-host.domain.com.JP:10.2.2.2	
EXPEDIR	

Fig. 51. Consola de Autoridad de Certificación, creando un certificado para el servidor VPN

Lista de Certificados actual							
Estado	Fecha	Acciones					
Válido	2021-12-12 23:25:26	○ ± C					
Válido	2021-12-12 23:25:26	○ ± C					
Válido	2021-12-12 18:44:25	• 2 C					
	Estado Válido Válido	Estado Fecha Válido 2021-12-12 21:25:26 Válido 2021-12-12 23:25:26 Válido 2021-12-12 18:44:25					

Fig. 52. Lista de Certificados Expedidos

C. Creación de un Servidor VPN

La Interfaz de Zentyal permite crear diversas configuraciones para la creación de un servidor VPN que se ajuste a las necesidades requeridas, con la sencillez de su interfaz en pocos clicks se puede acceder a la configuración completa del servidor y las opciones que permiten ajustar a la medida el servicio.

)z	entyal Deve				۹ P	- GUAR	
10	Modulos	-					
¥	Sistema	۲	Hecho				
5	Red	¢	Puerto del servidor				
1	Registros		UDP • puerto 1194				
r	Gestión de software	٢	Dirección VPN Use una dirección de red que no esté en uso 192.168.160.0 / 24	por esta máquina			
8	Usuarios y Equipos	¢	Certificado de servidor				
2	Dominio		vpn-VPNSRV-DIPLOMADO-LINUX				
1	Compartición de Ficheros		Autorizar al cliente por su nombre comú Si esta opcion se deshabilita, cualquier client certificados cuyo CN (Common Name) emple	in e con un certificado generado por Zentyal podra ce con el valor seleccionado.	a conectarse. Si se habili	ita, solo se podra	conectar c
•	DNS		deshabilitado •				
1	Cortafuegos	¢	🗹 interfaz TUN				
ŀ	Autoridad de certificación	¢	Traducción de dirección de red (NAT) Habilite esto si este servidor VPN no es la pue	erta de enlace por defecto			
	VPN	¢	Permitir conexiones cliente-cliente Habilite esto para permitir que máquinas clie	ntes de esta VPN puedan verse unas a otras			
1	Máquinas		Permitir túneles de Zentyal a Zentya Habilite esto si esta VPN se usa para conecta	il r con otro Zentyal			
8 0	VPN Máquínas	٤	Permitir túneles de Zentyal a Zentya Habilite esto si esta VFN se usa para conecta	nices de esca vinis puedan verse unas a ocras A r con otro Zentyal			

Fig. 53. Configuración de un Servidor VPN



Fig. 54. Lista de Servidores VPN en Zentyal

D. Creación de un Servicio En Zentyal

Para el correcto funcionamiento del Servidor se requiere crear un proceso que vincule el servidor a las tareas asignadas de VPN.

•		Zentyal - Servicios — Mozilla Firefox		. *
C Zentyal - Servicios	× 🕲 WhatsApp	× 🚱 ¿Cuál es mi dirección IP⊺ × 🕇 +		
€ → ୯ û	🛛 🔒 https://localhost:844	3/Network/View/ServiceTable	··· 🖂 🕁	¥ ⊪\ CD 38° ∺
Ozentyal Develop	oment Edition 6.2		Buscar	् ि
Dashboard	Servicios			Ø
명명 Estado de los 명미 Módulos	Lista de servicio	s		
🔆 Sistema 🗸	Añadiendo un/a nue	vo/a servicio		
Red ~	Nombre del servicio			
Interfaces	ServicioVPN-Diplomad	2		
Puertas de enlace	Descripción Occional			
DNS				
Objetos				
Servicios				
Rutas estáticas	+ ANADIR CANCI	LAR		
effa	1 mm			
Registros	Nombre del servicio	Descripción	Configuración	Acción
👝 Gestión de	Cualquier ICMP	Cualquier paquete ICMP	*	0 L
software	Cualquier TCP	Cualquier puerto TCP	*	0 2
Usuarios y c	Cualquier UDP	Cualquier puerto UDP	*	0
A Dominio	Cualquiera	Cualquier protocolo y puerto	*	0 2
~	DNS	Servicio de Nombres de Dominio	-224	0 2
Ficheros	нттр	Protocolo de Transporte de hipertexto	-00	0 /
🗏 🗋 💭 🛒 🗖 🚯 Zen	tyal - Servicios — M			20:03

Fig. 55. Creación de Servicios en Zentyal

E. Configuración de Firewall

Dentro de los parámetros que se requieren para el funcionamiento seguro del Servidor VPN se requiere configurar el Firewall y añadir la regla del servicio anteriormente creado.



Figura 56. Configuración del Firewall



Fig. 57. Configuración del Firewall

				centyar — Pazina Piterux		
Zentyzi	×	@ WhatsApp	× @.	Cuál os mi dirección IP 🗙 🕂		
)→ ଙ @	0	0 🛋 https://k	calhost 8443/firewall/	view/internal/ot.Box9.JeTable#Internal1	etter - 🛛 🕁	¥ ⊪/ © ≇
zentyal Devel	opment	Edition 4.2			۹ 🗗	duardar cam
				, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
Estado de los Módules	4	entya	I			
Sistema	<	🚺 regia aña	clicta			
P Red	<	Configura	ar reglas			
Pegistros		+ 494018 1	UEVO/A			
Gestión de Nativere	<	Decisión	Origan	Servicia	Descripckin	Acción
Useries y			Custorero	Service//?N-Oalemade		0 / 8
Equipen	•		Calquiera	UNC Requires University		0 / 0
Dominio		i •	Conference	Samba		0/0
Compartición da Ficheros		i + .	Cialquiera	085		0/9
DNS		•	Controlmen	NTP		020
Contailuegos		•	Cualquiste	594	-	0 2 8
do de paquetes			Cuderou	Administración Web-de Zentyal		0 2 0
ecciones de puertas		•	Cualquiera	0.09		0 / 8
Autoridad de					ж	< Ngina 1 >
10 P B BZ	antyal	Mozilla Firefox				21
			0 0 0		T . 11	

F. Descargar Configuración De Cliente

Zentyal permite de manera muy cómoda generar archivos con la configuración necesaria para acceder al servidor VPN, en este caso se puede descargar para abrir un cliente como OpenVPN consiguiendo así una conexión segura a través del Servidor.

3.7/	otual MONERNE		Zentyal - VPNSRV-DIPLOMADO-LINUX — Mozilla Firefox		1
)	⇒ C' ŵ	AF 20	A https://localhost:8443/OpenVPN/View/DownloadClientBundle?directory=Servers//₂ ・・・ ☺ ☆		z'
):	centyal Deve	lopn	Buscar	٩	l
0	Dashboard	1	Servidores VPN > VPNSRV-DIPLOMADO-LINUX		
73 70	Estado de los Módulos		Descargar paquete de configuración de cliente		
¢	Sistema	¢	Tipo de cliente		
P	Red	¢	Windows •		
Î	Registros		Certificado del cliente VPN-CLIENTE-DIPLOMADO		
ľ	Gestión de software	¢	Añadir Instalador de OpenVPN al paquete de configuración del cliente Instalador de OpenVPN para Microsoft Windows		
8	Usuarios y Equipos	¢	Estrategia de conexión Aleatorio -		
ŝ	Dominio		Dirección del servidor		
Ē	Compartición de Ficheros		Esta es la uneccon que oparan por connect para conectar pe an per voan, normanimente, esta será una re provinca o un norman e ve nou.		
9	DNS		Dirección adicional del servidor (opcional) Opcional		
23. 	Cortafuegos	٢	Directión secundaria aticional para el servidor (encional). Oscional		
Q.	Autoridad de	¢	Contraction and a second part of an error operation of Operation		
	õ= = =	refer	enclas del escrito	1	8:

Fig. 59. Creación de Servicios en Zentyal





0	
Openviry Connect - X	
K Imported Profile Add	
() Profile successfully imported	
Profile Name	N.
192.168.0.10 [VPNSRV-DIPLOMADO-LINUX-client	
N	
Connect after import	
16	
	q
35	
67 67	
	A
and the second second	

Fig. 61. Apertura de archivo correcta en OpenVPN

OpenVPN Connect - ×								
⊨	Profi	les	10					
CONNEC	TED							
	OpenVPN Profil 192.168.1.15 [Ser client]	e vidor-Sust-						
DISCONI	NECTED		~					
CONNEC	TION STATS							
17.3KB/s								
oB/s								
BYTES IN o KB/S	$\mathbf{\Phi}$	BYTE 1.08 K	SOUT B/S					
DURATION 00:00:09	I PA 13	CKET RECEIVED	Ð					

Fig. 62. Conexión correcta en OpenVPN

REFERENCIAS

[1] Zentyal Server Development Edition. (2020, diciembre 10). [En línea]. Disponible en: <u>https://zentyal.com/es/comunidad/</u>.

[2] ¿Qué es DNS? – Introducción a DNS - AWS. 13 December 2020, disponible en https://aws.amazon.com/es/route53/what-is-dns/

[3] Configuración de un servidor DNS caché con Zentyal, disponible en <u>https://doc.zentyal.org/es/dns.html</u>

[4] Servidor raíz. 13 Diciembre 2020, disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_ra%C3%ADz

[5] Microsoft Volume Licensing - Client Access Licenses (CAL) and Management Licenses. 13 Diciembre 2020, disponible en <u>https://www.microsoft.com/es-xl/licensing/product-</u> <u>licensing/client-access-license</u> [6] Cortafuegos — Documentación de Zentyal 6.2. (s. f.). Zentyal.org. Recuperado 14 de diciembre de 2020, de <u>https://doc.zentyal.org/es/firewall.html</u>

[7] Usar Certificados para la Autenticación de Túnel de Mobile VPN with IPSec. (s. f.). watchguard. https://www.watchguard.com/help/docs/help-center/es-419/Content/es-

419/Fireware/certificates/authenticationmuvpnwsm.html?TocPath=Configurar%20y%20Administrar%20Su%20Firebox%7CCertificados%7CUsar%20Certificados%20para%20Autenticaci%C3%B3n%7C2

[8] Servicio de redes privadas virtuales (VPN) con OpenVPN — Documentación de Zentyal 6.2. (s. f.-b). Zentyal. <u>https://doc.zentyal.org/es/vpn.html</u>

[9] Autoridad de certificación (CA) — Documentación de Zentyal 6.2. (s. f.). zentyal. Recuperado 14 de diciembre de 2020, de <u>https://doc.zentyal.org/es/ca.html</u>