

Instalación, Configuración SO GNU/Linux Zentyal Server 5.1 y servicios DHCP Server, DNS Server, Controlador de Dominio, Proxy no Transparente, Cortafuegos, File Server, Print Server y VPN

José Fernando Hernández, Carlos José Jaramillo, Cristian Camilo Covaleda

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería, ECBTI

Cartagena –Colombia

Líbano Tolima -Colombia

hernandezpeinado.josefernando@gmail.com

carlosjaramillo@gmail.com

kmlcovaleda@hotmail.com

I. INTRODUCCION

Resumen. Este artículo científico presenta la instalación y configuración de un servidor con el SO GNU/Linux Zentyal Server 5.1, que será la base, para implementar servicios de infraestructura IT, de mayor nivel para Intranet y Extranet en instituciones complejas, como servicios de gestión en DHCP Server, DNS Server, Controlador de Dominio, Proxy no Transparente, Cortafuegos, File Server, Print Server y VPN.

Lo anterior permitirá la administración de servicios que son de gran importancia en el manejo de procesos, métodos que se ejecutan en una empresa u organización, contando con un gran número de opciones como la seguridad y control de las redes que se poseen, proteger los usuarios que hay dentro de la red, analizando y comprendiendo cada paso que se está realizando, brindando los resultados esperados y aprendizaje autónomo.

Abstract. The scientific article presents the installation and configuration of a server with the SO GNU/Linux Zentyal Server 5.1, which will be the base to implement IT infrastructure services, higher level for Intranet and Extranet in complex institutions, such as management services in DHCP Server, DNS Server, Domain Controller, Non-Transparent Proxy, Firewall, File Server, Print Server and VPN.

This will allow the administration of services that are of great importance in the management of processes, methods that are executed in the company organization, with a large number of options such as security and control of the networks that are owned, protecting the users that there are within the network, analyzing and understanding each step that is being carried out, providing the results and autonomous learning.

Palabras clave. Zentyal Server, DHCP Server, DNS Server, Proxy, Controlador Dominio, File Server, Print Server, VPN.

Este artículo presenta la instalación y configuración del Sistema Operativo GNU/Linux Zentyal Server 5.1, haciendo uso de las técnicas previamente aprendidas en el Diplomado de Profundización en Linux; sistema operativo que será base para disponer de los servicios de infraestructura IT., contenidos en la temática nro. 1, seleccionada por la suscrita en el foro colaborativo, donde se deberá configurar e implementar los servicios de gestión en DHCP Server, DNS Server y Controlador de Dominio dentro de nuestro sistema; debiendo entregar la implementación y configuración detallada del acceso de una estación de trabajo GNU/Linux Ubuntu Desktop a través de un usuario y contraseña, así como también el registro de dicha estación en los servicios de Infraestructura IT de Zentyal.

Veremos además las imágenes en donde se explicarán cada uno de los pasos que se deben tener en cuenta, para la comprensión de la temática escogida, lo que se convertirá en un tutorial del cual podrá extraer información confiable y viable en el momento de su aplicación.

II. SISTEMA OPERATIVO GNU/LINUX ZENTYAL SERVER

A. Instalación

Escoger cual vamos a incluir porque algunos trabajamos con la versión 5.1 y otros con la versión 6.0

III. SERVICIOS DE GESTION BAJO SO ZENTYAL SERVER

Se implementaran los siguientes servicios de infraestructura IT, tomando como Sistema Operativo base el Zentyal Server versión , debiendo cumplir con un producto esperado como en cada caso se indica:

A. DHCP Server, DNS Server y Controlador de Dominio

Se deberá implementar y configurar en forma detallada el acceso de una estación de trabajo GNU/Linux Ubuntu Desktop a través de un usuario y contraseña, así como también el registro de dicha

estación en los servicios de Infraestructura IT de Zentyal.

Configuración del SO Zentyal Server

Revisamos si los módulos están instalados



Figura 1. Después nos dirigimos a verificar nuestras interfaces de red



Figura 2. Luego vamos al menú que está a mano izquierda de nuestro panel y seleccionamos la opción DHCP.



Figura 3. En esta opción nos muestra la red que estamos trabajando, damos clic en Configuración, para comenzar a realizar las adecuaciones necesarias



Figura 4. Nos desplazamos hacia abajo, para encontrar el Rango de direcciones IP



Figura 5.



Figura 6. Asignamos el rango de direcciones IP que pueden tomar nuestra red, en la terminal de zentyal, procedemos a verificar si tiene conectividad



Figura 7. Nos desplazamos al escritorio de Ubuntu para verificar si el equipo está dentro de la red creada y si tiene conectividad con el servidor

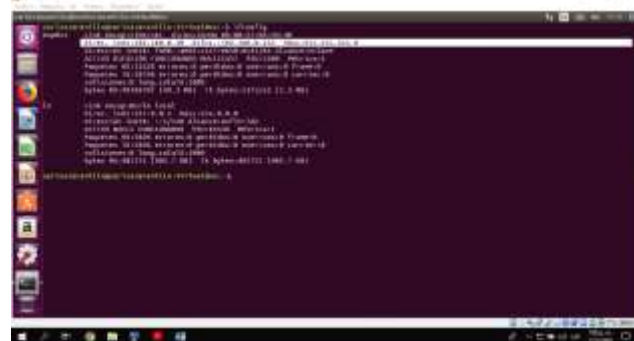


Figura 8.

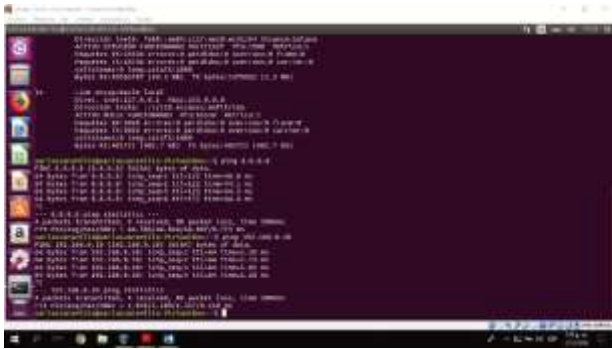


Figura 9. Realizado la verificación nos damos de cuenta que dentro del panel de zentyal, nos muestra la asignación de la dirección IP por medio del DHCP



Figura 10. Para la verificación del DNS, nos dirigimos nuevamente al menú a mano izquierda de nuestras pantallas, y seleccionamos la opción de DNS, aquí podemos verificar el nombre del dominio que se ha creado, el nombre de la máquina del servidor y su dirección IP.



Figura 11.



Figura 12. Para la verificación del Dominio, procedemos

a dirigirnos a la opción de Dominio que nos brinda el panel de zentyal, verificamos la asignación de los nombres entre otras configuraciones



Figura 13.



Figura 14. Para realizar una adecuada verificación del dominio que se creó, nos dirigimos a la opción de Usuarios y equipos, aquí nos damos de cuenta de los equipos que están unidos al dominio creado



Figura 15. .Procedemos a nuestro escritorio de Ubuntu y allí procedemos a instalar el paquete Pbis Open, la cual es una herramienta que permite unir Linux a un Active Directory

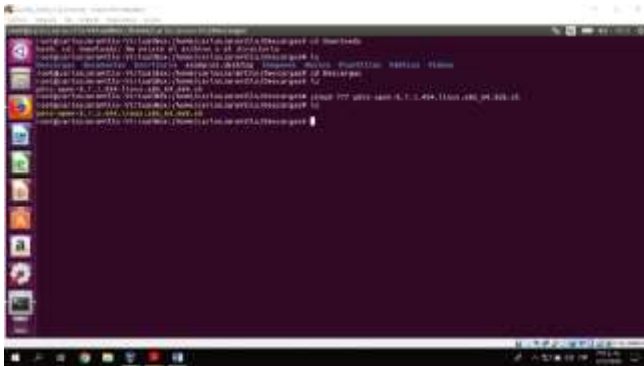


Figura 16.

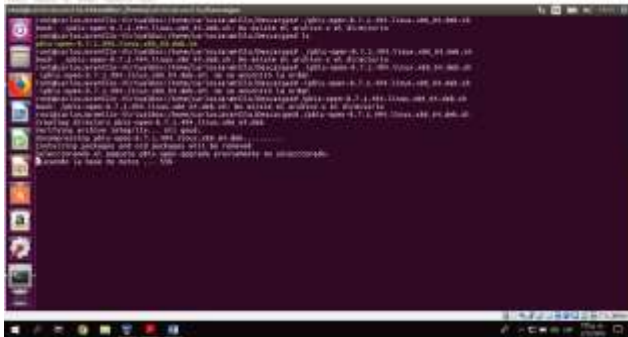


Figura 17. Verificamos si tiene la configuración de la del dominio adecuado y que esté tomando los nombres adecuados.

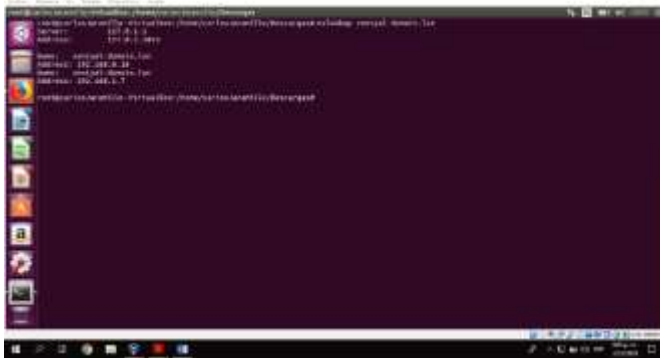


Figura 18.

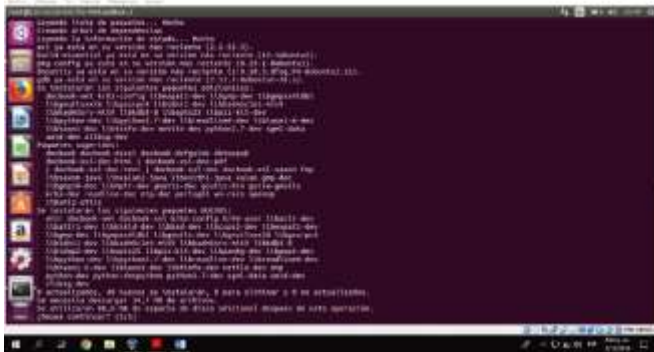


Figura 19. Antes de unirlo al dominio en zentyal, en usuarios y equipos procedemos a asignarle un usuario y contraseña al administrador del dominio, para que nos genera error al momento de unir el equipo a nuestro dominio



Figura 20. Verificamos el nombre de nuestra máquina, y nos damos de cuenta el nombre de nuestra maquina en Ubuntu, lo podemos modificar con el comando `domainjoin-cli setname <nombre_que_deseamos_asignarle>`

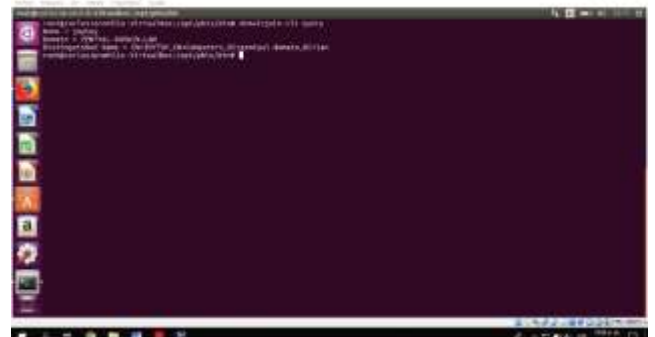


Figura 21. Después de esto procedemos a unir al dominio nuestra máquina para ello digitamos el presente comando, en el cual al momento de ejecutarlo nos pedirá el usuario y contraseña del administrador del dominio para unirlo

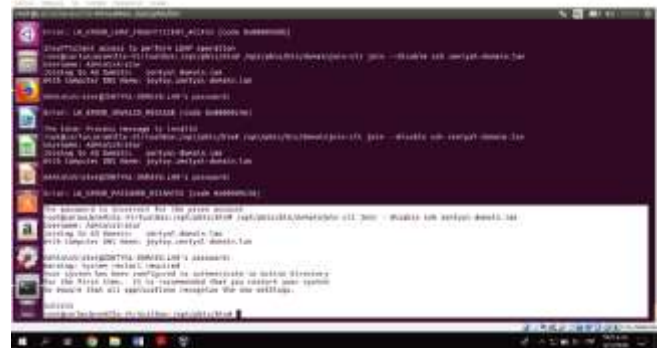


Figura 22. Comprobamos en zentyal si el equipo fue agregado al dominio.



Figura 23.

B. Proxy no Transparente

Se deberá implementar y configurar en forma detallada el control del acceso de una estación GNU/Linux Ubuntu Desktop a los servicios de conectividad a Internet desde Zentyal a través de un proxy que filtra la salida por medio del puerto 3128.

Configuración del SO Zentyal Server

Estando en la interfaz del Zentyal verificamos que la red este correcta a lo configurado para evitar errores mas adelante.

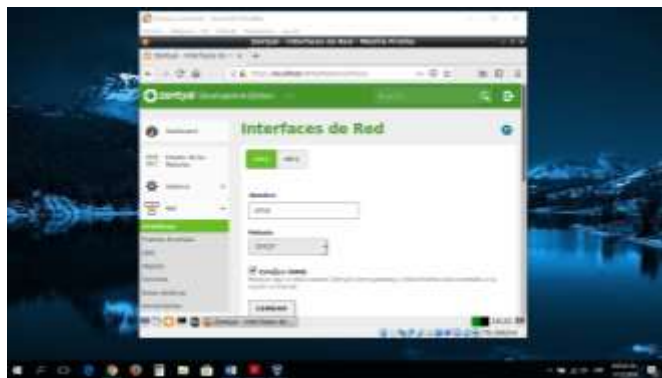


Figura 24. Configuración de interfaz de red para Proxy no Transparente.

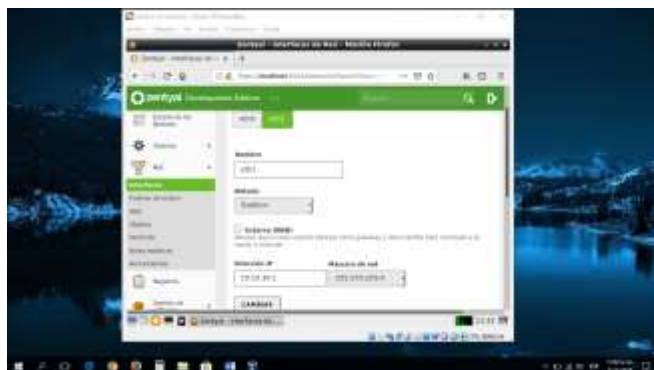


Figura 25. Configuración de la tarjeta de red eth1.

Configuración de Zentyal

Debemos agregar los rangos de ip para que nuestra maquina Ubuntu tome alguno de estos rangos y se evidencie la conexión entre el Zentyal y el Ubuntu. El rango asignado es de 10.10.30.10 a 10.10.30.30

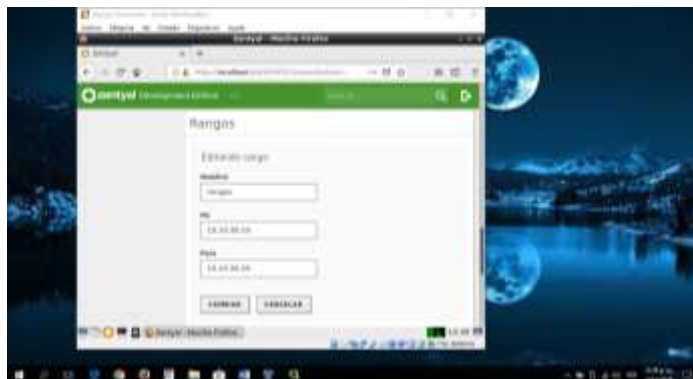


Figura 26. Asignación de rangos DHCP

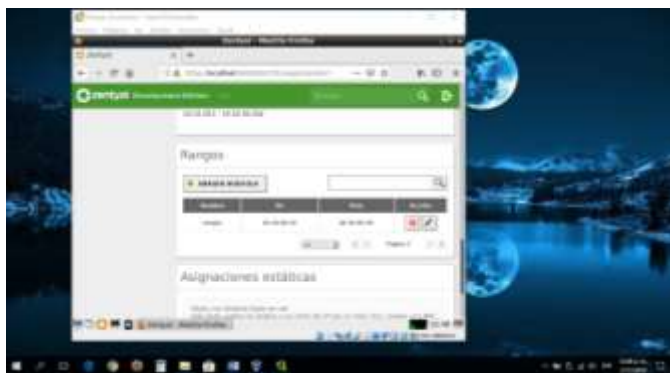


Figura 27. Rangos asignados y guardados.

Al agregar los rangos el zentyal reconoce al Ubuntu dentro de la red interna con ip dentro del rango que se asigno, nos muestra la ip del Ubuntu, dirección MAC y el nombre de la máquina.

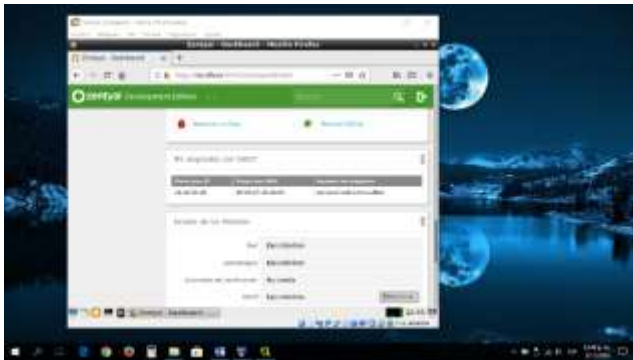


Figura 28. Comprobación de enlace Ubuntu Zentyal.

Inicia el proceso de configuración del zentyal para bloquear los servicios desde el puerto 3128 , iniciamos creando un objeto con la ip de la maquina de Ubuntu.

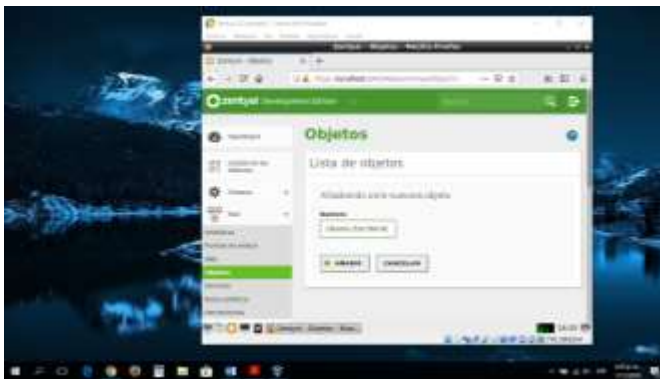


Figura 29. Creación del nombre para un nuevo objeto.

Configuramos el modulo de proxy HTTP donde debemos colocar el puerto en esta caso 3128 que es el que se va a trabar en el proxy no transparente.

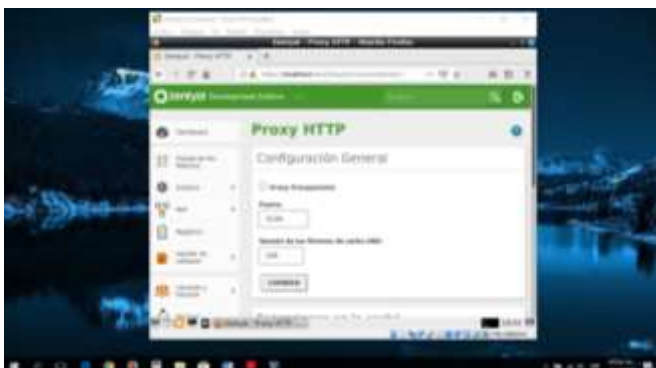


Figura 30. Configuración del proxy y el puerto 3128.

Una vez creado el puerto procedemos a agregar las reglas de acceso en el módulo de HTTP proxy denegando los servicios por el puerto 3128 al objeto creado el cual tiene

la dirección ip del Ubuntu desktop. Guardamos, recordemos que para todo cambio que se realice se debe guardar para que se actualicen los cambios en los módulos involucrados.



Figura 31. Configuración de reglas de acceso.

Al ingresar la Ubuntu nos damos cuenta que contamos con internet ya que aun no se ha habilitado el proxy.

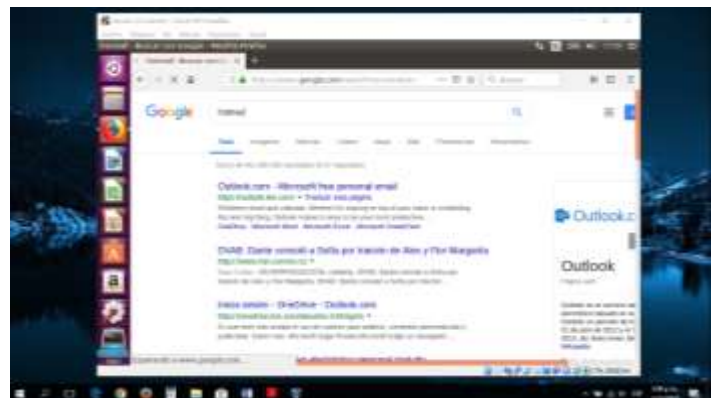


Figura 32. Interfaz del navegador Firefox con internet.

Realizamos el proceso de activación del proxy en el navegador de Ubuntu colocando la ip estática de la red eth1 10.10.30.1 y especificando el puerto. Guardamos los cambios y recargamos nuevamente la página.

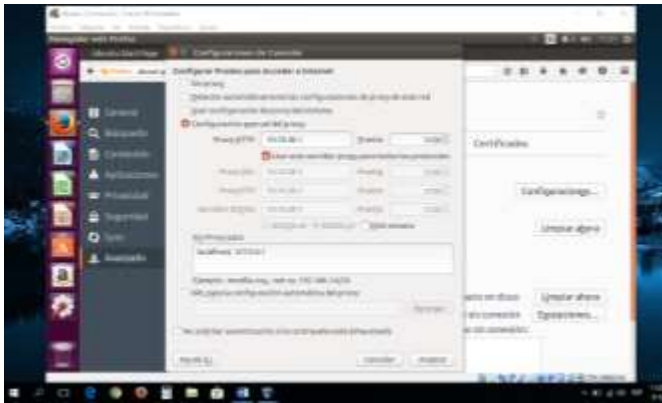


Figura 33. Configuración de Ubuntu escritorio con el proxy y el puerto 3128.

Al recargar la pagina nos dice que existe una restricción por el servidor Zentyal a acceder al servicio de internet, todas las paginas quedan sin acceso y nos muestra la restricción por el servidor.



Figura 34. Bloqueo del zentyal para acceder a internet



Figura 35. Bloqueo del zentyal para acceder a Hotmail

Dejamos la maquina nuevamente sin proxy y evidenciamos que la máquina de Ubuntu nuevamente queda con el servicio de internet correctamente.

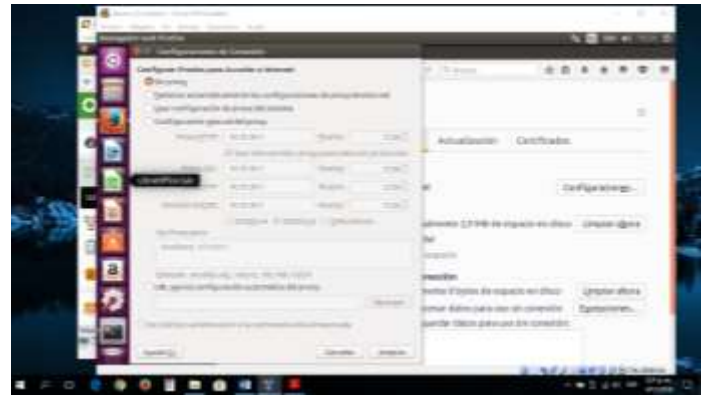


Figura 36. Quitando la restricción del proxy para acceder a internet



Figura 37. Accediendo a internet ya sin la restricción del proxy.

C. Cortafuegos

Se deberá implementar y configurar en forma detallada para la restricción de la apertura de sitios o portales Web de entretenimiento y redes sociales, evidenciando las reglas y políticas creadas. La validación del Funcionamiento del cortafuego aplicando las restricciones solicitadas, se hará desde una estación de trabajo GNU/Linux Ubuntu Desktop.

1. Realizamos la descarga la distribución de zentyal y procedemos a realizar la configuración de la máquina virtual teniendo en cuenta los requisitos mínimos de instalación y configuración de la distribución.



Figura 38. Nueva máquina virtual con su configuración. El siguiente paso que vamos a realizar es la asignación de memoria RAM para la distribución de zentyal teniendo en cuenta que vamos a trabajar con una máquina virtual huésped y que además se realizaran configuración con un cliente Ubuntu le asignaremos 1 GB o 1024 Mb.



Ilustración 2. Asignación de la memoria RAM
Figura 39. Para el uso del sistema Zentyal. Procedemos a crear un nuevo disco de almacenamiento virtual para la instalación de zentyal. Le dejaremos aproximadamente 20 GB como mínimo para realizar la configuración e instalación de distintos módulos que se requieran para el uso de la distribución.



Ilustración 3. Creación de un nuevo disco virtual.
Figura 40. Realizaremos la selección del tipo de disco virtual que vamos a crear.

Figura 41. Selección del tipo de disco virtual a crear.



Asignamos la cantidad de disco duro de almacenamiento que vamos a utilizar para la instalación del sistema Zentyal lo recomendado es 20 Gb pero vamos a dejarla más amplia por si requerimos de la instalación o manejo de información.



Figura 42. Asignación del almacenamiento. Ya terminando la configuración de la máquina virtual procedemos a realizar la configuración de la red, una tarjeta nos comunica con nuestro proveedor de internet y la segunda nos permite controlar nuestra red local.



Figura 43. Configuración tarjeta de red 1.



Figura 50. Selección de ubicación.
Realizamos la configuración del teclado.

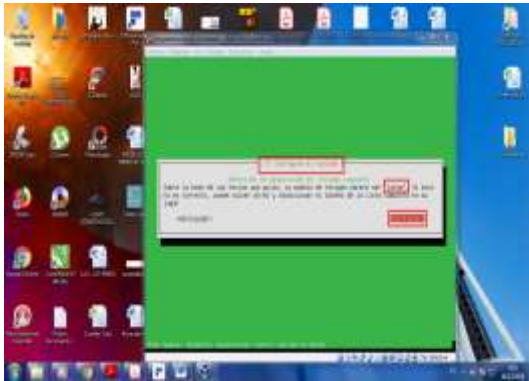


Figura 51. Configuración de teclado.
Esperamos a que se carguen los archivos de la distribución de zentyal.

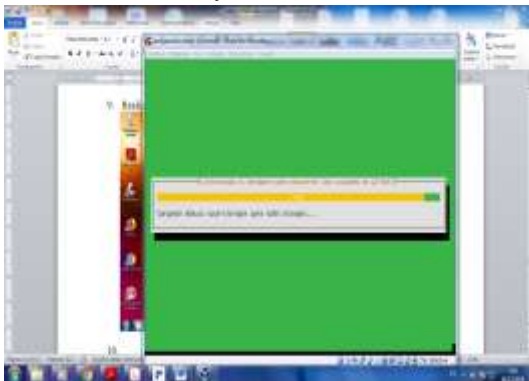


Figura 52. Cargando archivos zentyal.
Nos carga las dos tarjetas de red que configuramos en la máquina virtual la primera que es para conectarnos con el proveedor de internet y la segunda para la configuración de la red interna.

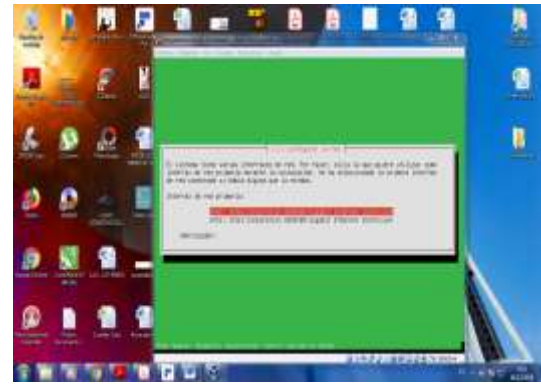


Figura 53. Selección de tarjeta de red principal para configurar Zentyal.
Procedemos a asignarle un nombre a la configuración de la red o máquina virtual.

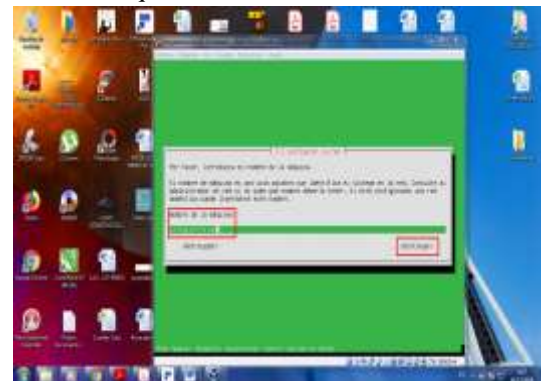


Figura 54. Asignación nombre máquina virtual.
Configuramos el usuario para el acceso a la distribución.



Figura 55. Creación de usuario Zentyal.
Configuramos la contraseña para el acceso a la distribución.

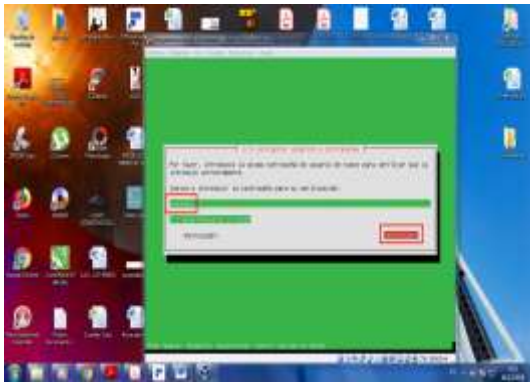


Figura 56. Creación de contraseña Zentyal.
Realizamos la selección de la zona horaria.

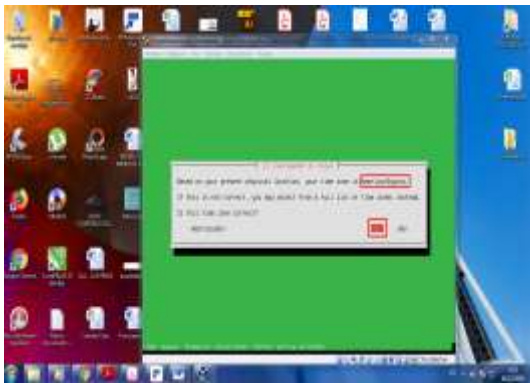


Figura 57. Selección de zona horaria.
Seleccionamos la partición del disco duro virtual donde vamos a realizar la instalación.



Figura 58. Configuración partición disco duro.

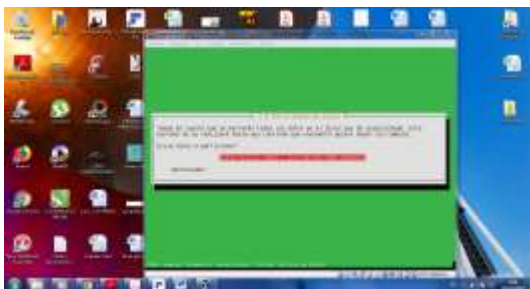


Figura 59. Configuración partición disco duro.

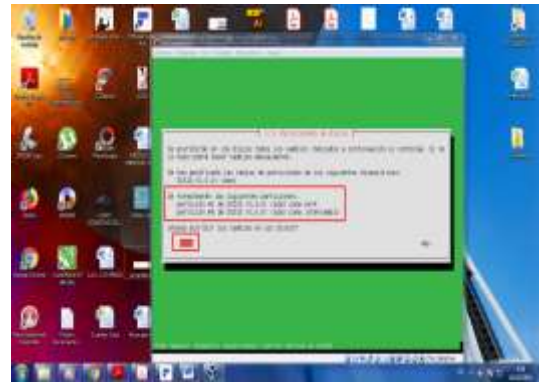


Figura 60. Particiones configuradas.
Realizamos la instalación de la distribución con entorno grafico para que quede un poco más fácil la realización de las distintas configuraciones de la distribución a la hora de la implementación de los servicios que nos ofrece Zentyal.

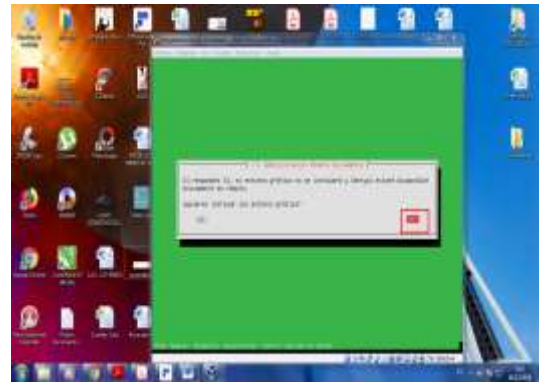


Figura 61. Configuración entorno gráfico.
Esperamos a que se realice la instalación de la distribución.



Figura 62. Instalación de archivos en el disco duro.
Terminamos la instalación de zentyal.

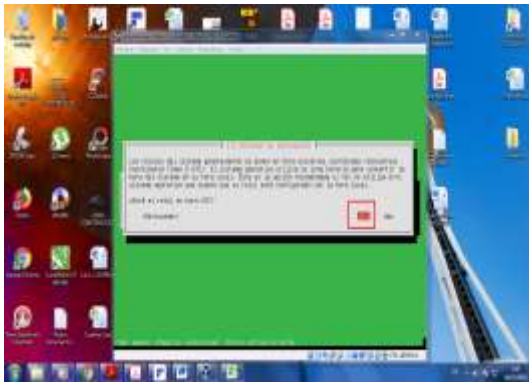


Figura 63. Finalización instalación zentyal.
Ingresamos nuestros datos de usuario y contraseña configurados anteriormente en el transcurso de la instalación para poder acceder a las configuraciones de la distribución.

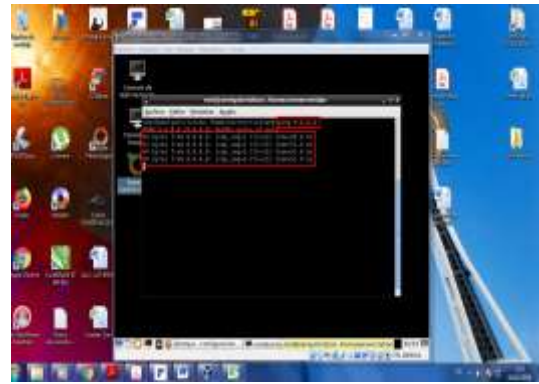


Figura 66. Ping acceso internet.
Comando utilizado sudo apt-get update para la actualización de los repositorios de zentyal.



Figura 64. Ingreso Entorno Zentyal.



Figura 67. Actualización repositorio Zentyal.
Realizamos la instalación de guest additions.



Figura 65. Ingreso Entorno Zentyal.
Comenzamos con las configuraciones iniciales de la distribución de zentyal realizando la comprobación de la conexión a internet y la actualización de los repositorios de la distribución.

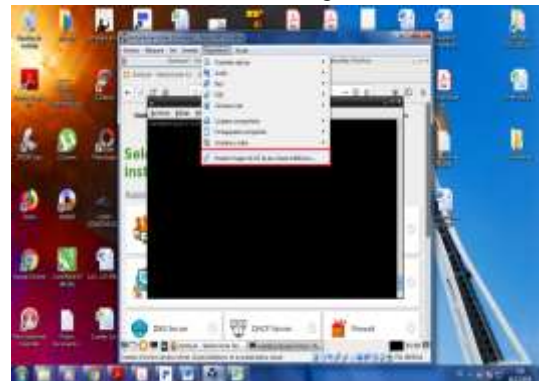


Figura 68. Instalación de guest additions.



Figura 69. Instalación de guest additions.
Realizamos la instalación de los servicios que necesitamos para las configuraciones que debemos

realizar a través de zentyal.

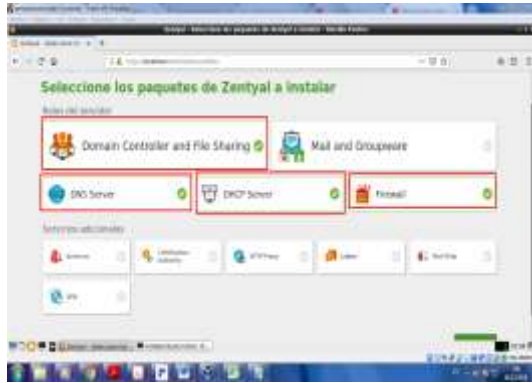


Figura 70. Instalación módulos Zentyal.

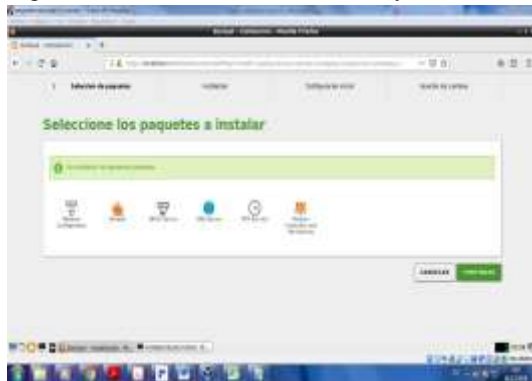


Figura 71. Instalación módulos Zentyal.



Figura 72. Instalación módulos Zentyal.

Realizamos la configuración de las tarjetas de red la eth0 es para proveer el internet y la dejamos como externa y la eth1 es para controlar nuestra red local y la dejamos en interna y damos siguiente.



Figura 73. Configuración tarjetas de red en Zentyal.

Configuramos la interfaz de red la eth0 la configuramos en DHCP para obtener automáticamente de la ip del proveedor de internet y configuramos la eth1 como estática y le asignamos una IP y una máscara de red.



Figura 74. Configuración tarjetas de red en Zentyal.

Configuramos el tipo de servidor y el nombre de dominio al cual se van a conectar las máquinas cliente.



Figura 75. Configuración tipo de servidor y nombre de dominio.

Esperamos mientras se ejecutan todas las configuraciones realizadas en el servidor zentyal.



Figura 76. Cargando configurando Zentyal.
Ya termina de realizarse toda la configuración y podemos iniciar nuestras configuraciones en los temas de la implementación de cortafuegos y File Server y Print Server.



Figura 77. Termino configuración.



Figura 78. Escritorio Zentyal.

Para poder realizar la configuración de nuestros cortafuegos primero debemos configurar la red de nuestro servidor zentyal y lo realizaremos realizando la configuración del DHCP, Protocolo de configuración dinámica de Host. Anteriormente habíamos configurado la ip y la máscara de red con lo cual tenemos un rango de 8 bits para la red con lo cual tenemos disponibles desde 1 a 254 ips y podremos configurar nuestro DHCP.



Figura 79. Configuración rangos ip para DHCP.

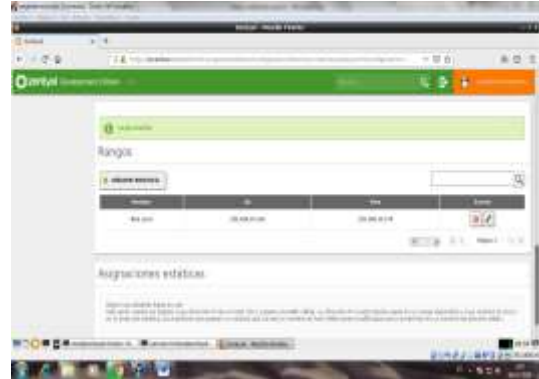


Figura 80. Configuración rangos ip para DHCP.
Después de realizar la configuración del servicio DHCP, procedemos a iniciar la maquina Ubuntu cliente para verificar que se encuentre funcionando nuestro servicio y que se puede conectar a nuestro servidor zentyal.

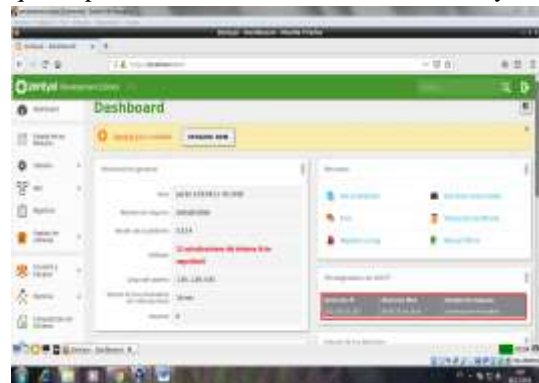


Figura 81. DHCP funcionando.

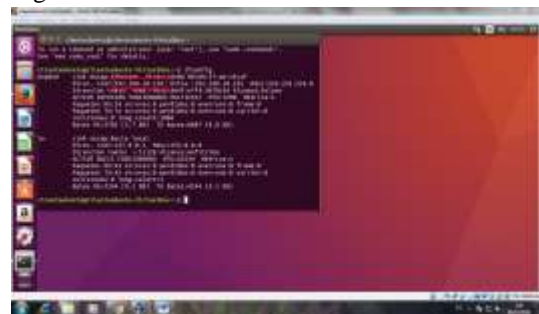


Figura 82. DHCP funcionando.
Procederemos a realizar la configuración del cortafuego o firewall en nuestro servidor zentyal y su respectiva

comprobación en el cliente Ubuntu. Procedemos a comprobar en nuestro cliente Ubuntu la conexión a internet.



Figura 83. Conexión de internet desde el servidor zentyal.

Realizamos la configuración del firewall para la red lan que hemos creado. Para el desarrollo de esta temática realizaremos el bloqueo de la red social Facebook para lo cual debemos configurar el cortafuegos de tal manera que bloquee el protocolo https y debemos de tener todas las ip que tiene asignadas el dominio Facebook.com. Estas direcciones ips o rangos las podemos encontrar en las siguientes direcciones web:

[https://awebanalysis.com/es/ipv4-as-name-directory/Facebook-comma-+Inc. /](https://awebanalysis.com/es/ipv4-as-name-directory/Facebook-comma-+Inc./)
https://ipinfo.io/AS32934?fbclid=IwAR0XddITY4dydY M2DjB PFsMt9-xdMTQisOkmJ2Lx8pcVaNXt_5I9_WystY

Teniendo claro las direcciones ip que vamos a aplicar las reglas y políticas del cortafuegos de zentyal, empezando por crear un objeto de red en donde podemos agregar todas las CIDR (Ruteo interno de dominios sin clases) es un estándar de red para la interpretación de direcciones IP.

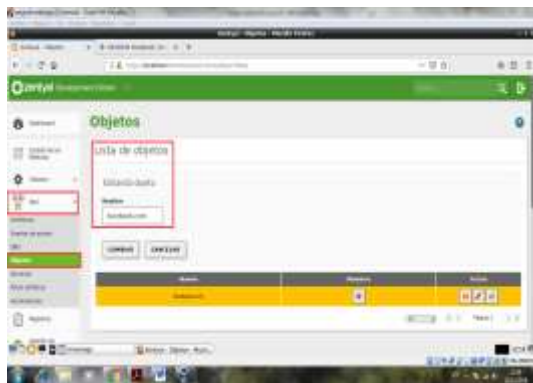


Figura 84. Configuración de objetivo de red. Agregamos cada uno de los miembros que compone nuestro objeto.

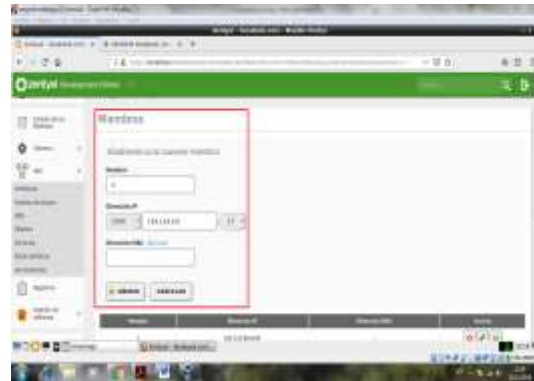


Figura 85. Configuración de objetivo de red. Guardamos cambios después de agregar todas los CIDR.

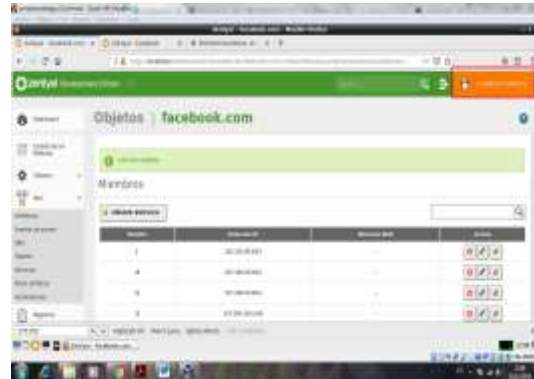


Figura 86. Guardando objetivo de red. Procedemos a realizar la configuración de las reglas y políticas del cortafuegos. Reglas de filtrado para redes internas.



Figura 87. Configurando reglas y políticas de cortafuegos.

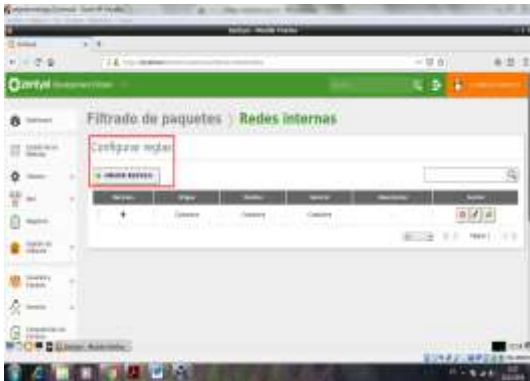


Figura 88.

Configurando reglas de filtrado cortafuegos.



Figura 89.

Configurando reglas de filtrado cortafuegos. Ya quedan guardados los cambios de las configuraciones realizadas y podemos proceder a realizar la comprobación del bloqueo de la web Facebook.

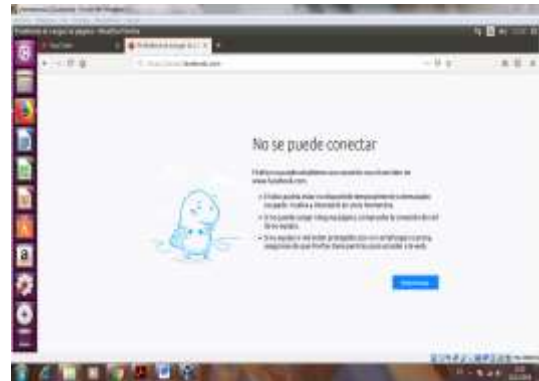
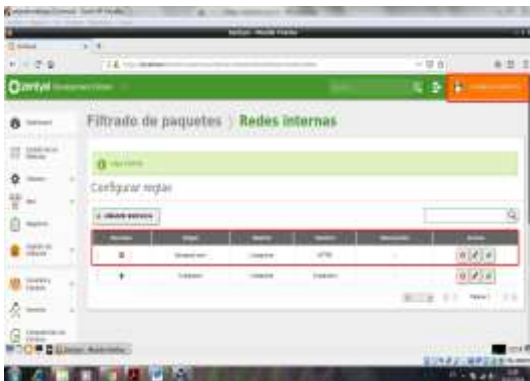


Figura 90.

Bloqueo desde cliente zentyal Ubuntu de Facebook. Acceso a otras páginas.



Figura 91.

Comprobando acceso a otras páginas de internet.

Configuración del SO Zentyal Server

Dos hojas máximo para explicar la temática

D. File Server y Print Server

Se deberá implementar y configurar en forma detallada el acceso de una estación de trabajo GNU/Linux Ubuntu Desktop a través del controlador de dominio LDAP a los servicios de carpetas compartidas e impresoras

Configuración del SO Zentyal Server



Figura 92. Luego de la instalación del sistema operativo, accedemos.



Figura 93. Preparamos la configuración inicial para instalar los paquetes necesarios.



Figura 94. Seleccionamos la configuración de print server y file server.

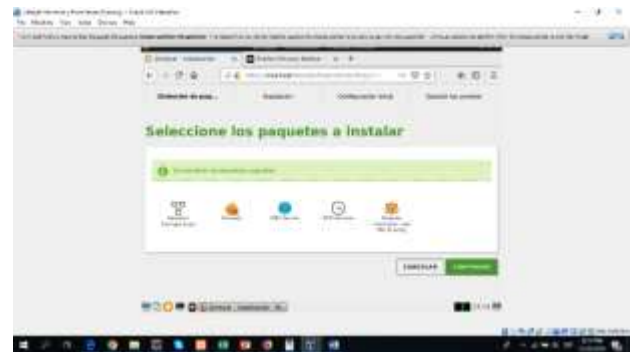


Figura 95.



Figura 96.



Figura 97. Seleccionamos la tarjeta de red.



Figura 98. Seleccionamos el tipo de servidor.



Figura 99.



Figura 103. Creamos un nombre de recurso, en este caso se utiliza "Unad".



Figura 100. Esperamos que se complete la instalación.



Figura 104. Procedemos a crear configuraciones de acceso.



Figura 101.



Figura 105. Procedemos a configurar estación cliente con Ubuntu.



Figura 102. Seleccionamos compartición de ficheros y configuramos.



Figura 106. Descargamos el cliente para Ubuntu.



Figura 107.

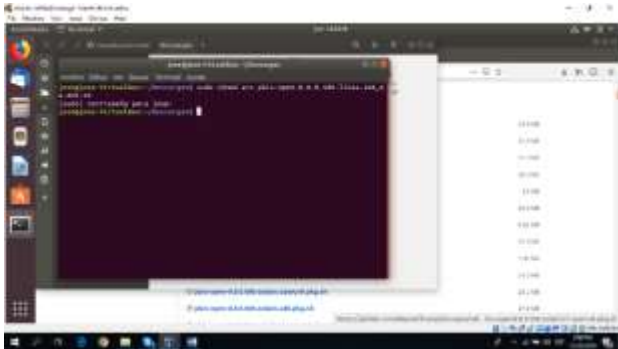


Figura 108. Instalamos el cliente.

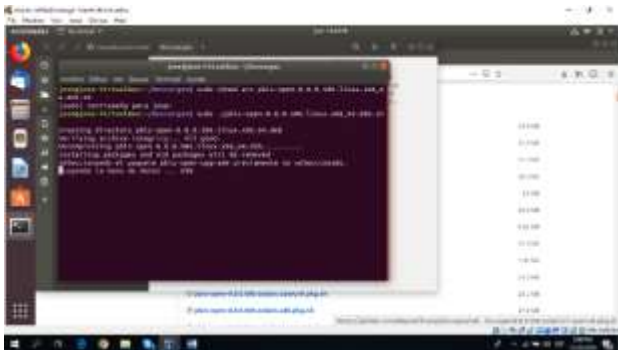


Figura 109.

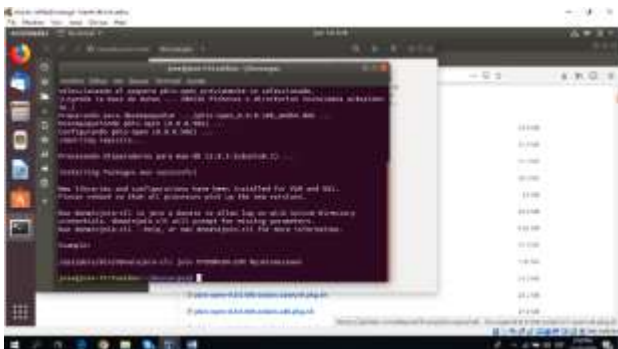


Figura 110.

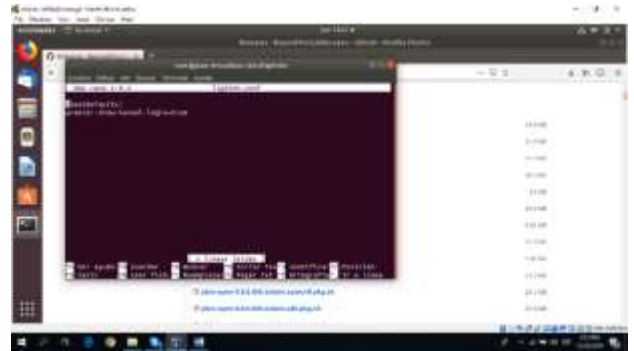


Figura 111.

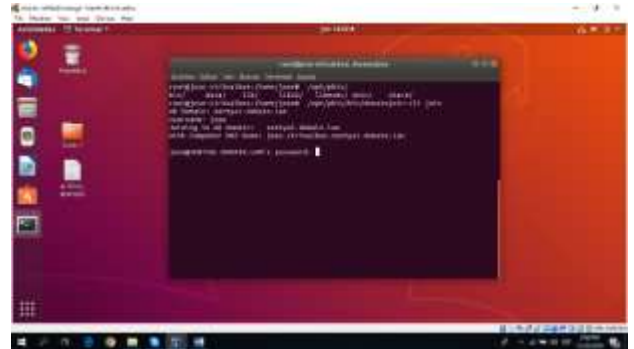


Figura 112. Realizamos la conexión al dominio Zentyal-domain.lan

F. VPN

Se deberá implementar y configurar en forma detallada 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.

Configuración del SO Zentyal Server

Se instala y se configura Zentyal Server 5.0

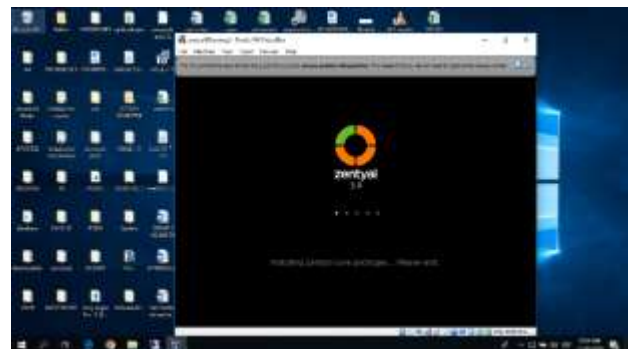


Figura 113. Se inicia zentyal



Figura 114. Iniciamos el dashboard ingresando las credenciales.



Figura 118. Se selecciona los paquetes a instalar.



Figura 115.



Figura 119. Seleccionamos el tipo de servidor (DHCP)



Figura 116.



Figura 120.



Figura 117. Se selecciona la instalación del servicio VPN

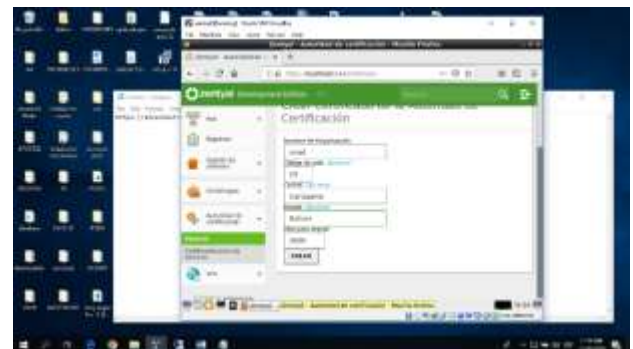


Figura 121. Se crea el certificado de seguridad.

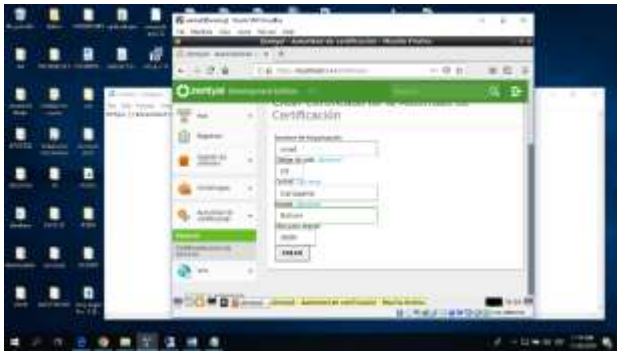


Figura 122. Generamos el certificado.

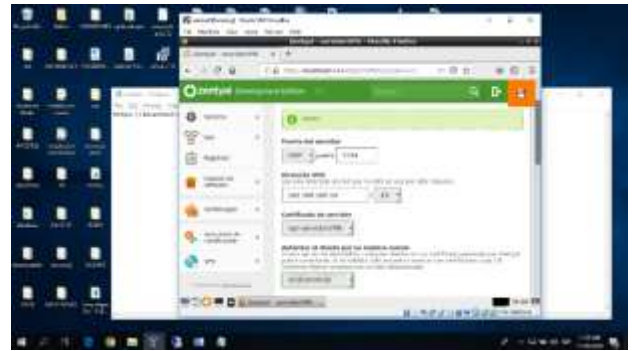


Figura 126.

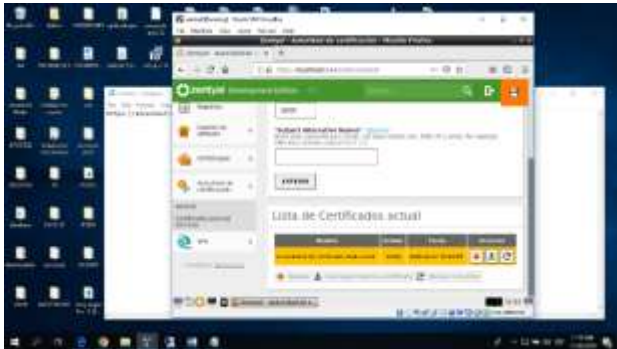


Figura 123.



Figura 127. Se terminan de gestionar los datos necesario para la creación del servidor, tales como ip, puerto, certificado.

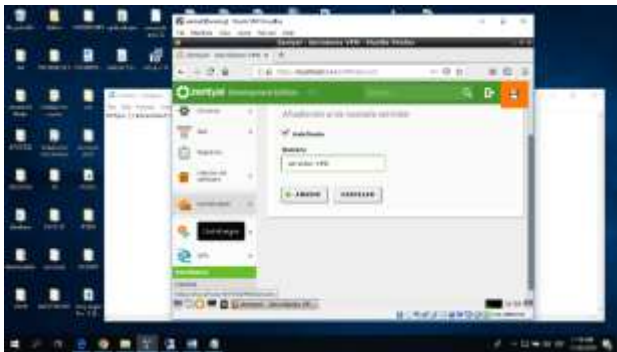


Figura 124. Se crea el servidor.



Figura 128. Se inicia Ubuntu cliente.

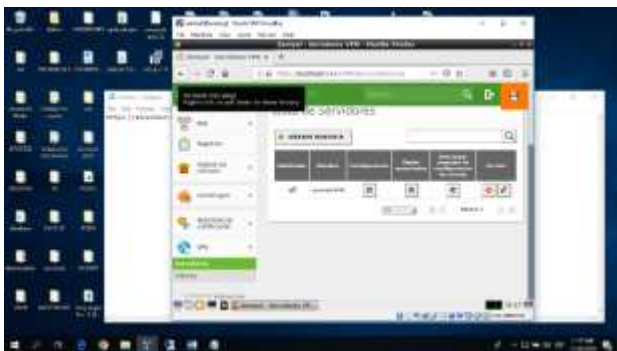


Figura 125.



Figura 129. Se inicia por el navegador de Ubuntu y se accede a la dirección del servidor.

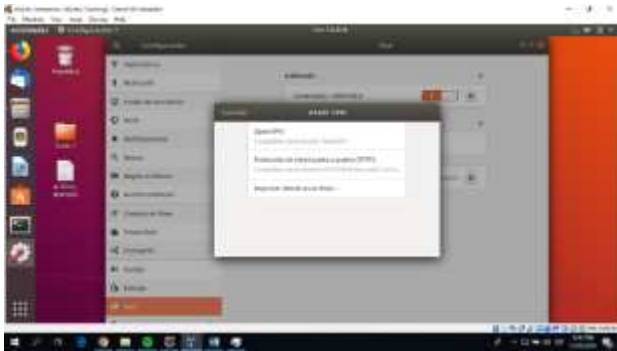


Figura 138. Importamos la configuración ya descargada.

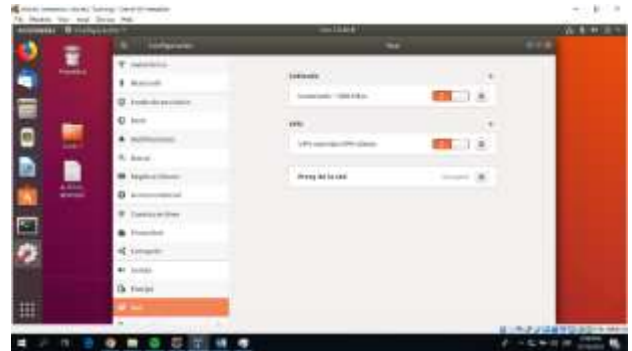


Figura 142.

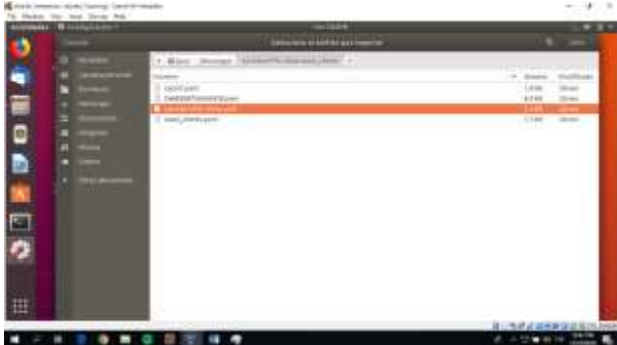


Figura 139.



Figura 143. Vamos al dashboard de nuestro servidor de vpn y podemos comprobar que el usuario cliente, abrió un túnel y está usando los servicios del servidor.



Figura 140. Configuración cargada.

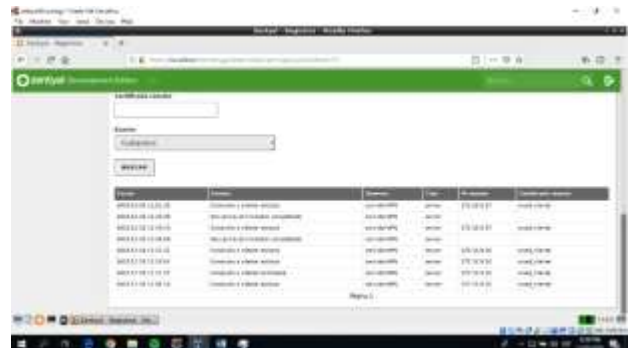


Figura 144. Vemos los registros del servidor.

Dos hojas máximo para explicar la temática

III. CONCLUSIONES

Zentyal (Development Edition – Edición Gratuita) es una herramienta completamente funcional para trabajar en entornos de producción profesional para pequeñas empresas, se presenta como una excelente solución a bajo costo, pues se puede virtualizar sin ningún problema o se puede instalar en una máquina que no sea muy costosa y tendrá un buen rendimiento. Ofrece todas las herramientas necesarias que se pueden necesitar de parte de un servidor en la red y su instalación es simple y muy intuitiva.

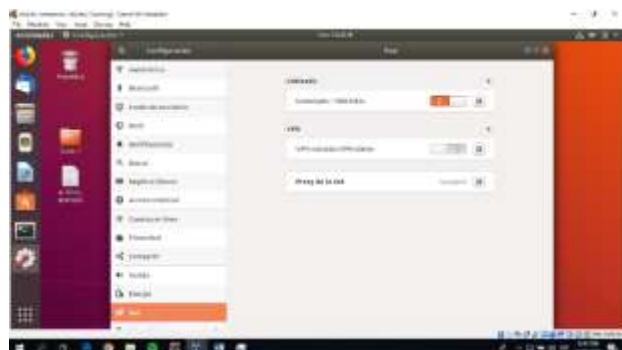


Figura 141. Queda lista la conexión para ser usada.

Se puede mencionar que es la herramienta adecuada para trabajar como servidor de red en entornos en donde no se cuenta con la posibilidad para hacer inversión en infraestructura IT, por ejemplo, en instituciones pequeñas donde no hayan más de 100 usuarios, el rendimiento puede ser muy bueno y cumplirá la labor requerida.

El desarrollo de estas soluciones tecnológicas nos permite tener una mayor visión en el campo de la infraestructura tecnológica, tanto a la parte del software como el Hardware ya que si aplicamos estos conocimientos aprendidos podremos dar soluciones tecnológicas a las empresas o entidades, a través de la utilización de herramientas y distribuciones de Linux.

REFERENCIAS

- [1] Descargar e instalar Zentyal 5.1/Virtualbox. [video en línea]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=PjvqkIXW4pc>. [Acceso 02 Dic. 2018].
- [2] El instalador de Zentyal. [en línea]. Recuperado de: <https://doc.zentyal.org/5.1/es/installation.html#el-instalador-de-zentyal>. [Acceso 01 Dic. 2018].
- [3] Instalación y configuración de servidor DHCP en Zentyal. [en Línea]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=AEwvwJ8b56Y>. [Acceso 02 Dic. 2018].
- [4] J. Seguí Cristín. (2015, Septiembre 17). Servicios Internet para Pymes con Zentyal. Pág. 98. [en línea]. PDF Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/83292/Mem%C3%B2ria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Acceso 01 Dic. 2018].
- [5] KnowITFree. (2016, Octubre 6). How to join Ubuntu 16.04 LTS to Active Directory Created in zentyal 4.2 Server. [en línea]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=oNCzh3dkdBM&t=102s> [Acceso 30 Nov. 2018].
- [6] Masters, J., & Blum, R. (2007). Professional Linux Programming. Indianapolis, IN:Wrox. [online] Recuperado de: http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=186682&lang=es&site=edslive&ebv=EB&ppid=pp_247. [Acceso 01 Dic. 2018].
- [7] M. García. (2015, Enero 13). Uniendo Ubuntu a un controlador de dominio. [en línea]. Disponible en: <http://recursosformacion.com/wordpress/2015/01/uniend>
[o-ubuntu-un-controlador-de-dominio/](http://recursosformacion.com/wordpress/2015/01/uniendo-ubuntu-un-controlador-de-dominio/). [Acceso 02 Dic. 2018].
- [8] Servidor de descargas Zentyal.com [en línea]. Recuperado de: <http://download.zentyal.com/>. [Acceso 30 Nov. 2018].
- [9] Villada, R. J. L. (2015). Instalación y configuración del software de servidor web (UF1271). Madrid, ES: IC Editorial. [en línea] Recuperado de: http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/read_er_action?ppg=128&docID=11148766&tm=148030150614_1 [Acceso 01 Dic. 2018].
- [10] Zentyal 5.1. Documentación Oficial. [en línea] Recuperado de: <https://doc.zentyal.org/5.1/es/> [Acceso 30 Nov. 2018].
- [11] Tecla M. (2017). Configuración DNS, DHCP, Proxy, Firewall Zentyal 4.0 Parte I-5. [online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=ftk2AebJ3z4&list=Lk9Zwd98WoG3C2N3IQGYatZleaH3C6nxB> [Accessed 05 Dic 2018].
- [12] David V. (2016). Firewall con Zentyal – UMG. online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=XPu5Nmh2rZg> [Accessed 05 Dic 2018].
- [13] Zamet O. (2017). Parte I Crear Máquina Virtual e Instalar Zentyal. [online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=yvbd9aHEjWg&t=1s> [Accessed 05 Dic 2018].
- [14] Zamet O. (2017). Parte II Instalar guest additions y módulos del servidor en Zentyal. [online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=AviThwz4eBQ&t=14s> [Accessed 05 Dic 2018].
- [15] Zamet O. (2017). Parte III Configurar Zentyal DNS, Controlador de Dominio LDAP y Samba. [online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=cCbsg5SDns&t=52s> [Accessed 05 Dic 2018].