



**DISEÑO DE PROTOTIPO DE UN MODELO DE SEGURIDAD PERIMETRAL  
CON LDAP**

**PROYECTO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE  
GRADO COMO INGENIERO DE SISTEMAS EN LA INSTITUCIÓN  
UNIVERSITARIA POLITECNICO GRANCOLOMBIANA**

**YULIETH DIAZ, JEINSSON LUCUMI**

**DICIEMBRE 2017**



**DISEÑO DE PROTOTIPO DE UN MODELO DE SEGURIDAD PERIMETRAL  
CON LDAP**

**ESTUDIANTES:**

**YULIETH VANESSA DIAZ GONZALEZ  
JEINSSON ANDRES CASTILLO LUCUMI**

**DIRECTOR:**

**ALEXIS ROJAS CORDERO**

**CODIRECTOR:**

**WILMAR JAIMES FERNANDEZ**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**BOGOTÁ**

**2017**

© Derechos de autor por Yulieth Díaz, Jeinsson Lucumí  
2017 Todos los Derechos Reservados

Certifico que he leído este proyecto y que, en mi opinión, es totalmente adecuado en alcance y calidad como un proyecto para el grado de ingeniero de sistemas.

---

Certifico que he leído este proyecto y que, en mi opinión, es totalmente adecuado en alcance y como un proyecto para el grado de ingeniero de sistemas.

---

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, dedico este proyecto a Dios, a mis padres, a mis hermanos y a mis amigos, por siempre orientarme y acompañarme durante el proceso de formación profesional, también por apoyarme y darme fuerzas para no desistir y luchar para finalizarlo con éxito.

*Yulieth Vanessa Diaz*

Dedico, este proyecto a mis familiares, en especial a mi madre quien siempre tuvo confianza en mí, apoyándome en cada uno de los procesos y proyectos que he emprendido, por estar a mi lado el tiempo que Dios le permitió estar y ser mi fuente de motivación durante el camino que he venido llevando como hermano, hijo, sobrino, nieto y estudiante.

A mi novia Karol Buitrago por su disposición, comprensión y apoyo, a mis amigos en especial a Ivan Andres Suarez por sus palabras de motivación.

*Jeinsson Andres Castillo Lucumi*

## **AGRADECIMIENTOS**

Todos nuestros agradecimientos van dirigidos a cada una de esas personas que contribuyeron de manera positiva en el proceso de elaboración de este.

A los profesores Alexis Rojas y Wilmar Jaimes, por el apoyo y orientación brindada en el proceso de este.

*Yulieth Vanessa Diaz, Jeinsson Castillo Lucumi*

A mi padre, por apoyarme y orientarme, no solo en el desarrollo de este proyecto sino en la vida en general, por inculcarme valores importantes para mi crecimiento personal y profesional, además de darme la confianza y seguridad en todo lo que me propongo y enseñarme que con responsabilidad y dedicación todo se puede lograr.

A mi madre, por siempre brindarme su apoyo y animarme para realizar todo lo que me propongo, por ser la persona que me orienta y me motiva cada día.

A mis hermanos, por ser mi motor de vida y de inspiración para ser mejor persona cada día y así mismo poderles inculcar valores y responsabilidades para su crecimiento.

A mis amigos, por ser ese gran apoyo incondicional en todo momento, por aconsejarme y motivarme para no desistir en el proceso.

*Yulieth Vanessa Diaz*

## RESUMEN

Desde los inicios de la era tecnológica se ha buscado controlar la seguridad en el acceso a información de los sistemas informáticos, en la actualidad es común el uso de diferentes herramientas tecnológicas y sistemas en entidades públicas, colegios, universidades y empresas públicas o privadas, estas herramientas y sistemas son vulnerables a ataques informáticos con fines externos para perjudicar a las entidades con dicha información, durante años se han venido desarrollando soluciones para evitar el ingreso no autorizado a dichos sistemas, cada organización debe mantener una administración de usuarios segura, una de éstas soluciones es LDAP.

Este documento tiene como objetivo ayudar al lector a conocer el concepto LDAP, las ventajas que trae consigo, sus usos y aplicaciones en la actualidad, sus principales características para implementar modelos de seguridad en la autenticación de usuarios para futuras soluciones tecnológicas, además, con el desarrollo del proyecto se deja una guía y un prototipo que permite a los estudiantes tener una base para analizar, mejorar e implementar nuevas soluciones, a su vez aportar conocimiento y habilidades.

## CONTENIDO

1. ACRÓNIMOS.....	16
2. GLOSARIO .....	17
CAPITULO 1 .....	18
3. INTRODUCCIÓN .....	18
CAPITULO 2 .....	19
4. GENERALIDADES.....	19
4.1. Antecedentes.....	19
4.2. Objetivos .....	21
4.2.1. Objetivo general .....	21
4.2.2. Objetivos específicos.....	21
4.3. Justificación.....	22
4.4. Alcance.....	22
CAPITULO 3 .....	23
5. MARCO TEORICO .....	23
5.1. ¿Qué es un directorio activo?.....	23
5.1.1. Dominio.....	24
5.1.2. Objeto .....	24
5.1.3. Árbol.....	24
5.1.4. Bosque.....	24
5.2. ¿Qué es LDAP? .....	25
5.2.1. Estructura LDAP .....	26
5.3. Diferencia entre LDAP y bases de datos relacionales.....	28
5.4. ¿Por qué LDAP es importante? .....	29
5.5. ¿Para qué se puede usar?.....	29
5.6. ¿Cómo funciona?.....	30
5.6.1. Dinámico .....	30
5.6.2. Flexible.....	31
5.6.3. Seguro .....	31
5.6.4. Personalizable .....	31
5.7. ¿Otros como LDAP?.....	31



5.7.1.	OpenLDAP.....	32
5.7.2.	ApacheDS.....	32
5.7.3.	OpenDJ .....	33
5.7.4.	Otros .....	34
5.8.	Seguridad perimetral.....	37
5.8.1.	Clasificación .....	37
5.8.2.	Funcionamiento.....	37
5.8.3.	Aplicación .....	38
5.8.4.	¿Qué soluciona la seguridad perimetral?.....	39
<b>CAPITULO 4 .....</b>		<b>40</b>
<b>6.</b>	<b>DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>	<b>40</b>
6.1.	Análisis .....	40
6.1.1.	Investigación .....	40
6.2.	Diseños .....	41
6.2.1.	Metodología de desarrollo .....	41
6.2.2.	Diseño de desarrollo .....	43
6.2.3.	Diseño de red.....	47
6.3.	Montaje .....	49
6.4.	Implementación .....	49
6.4.1.	Instalación y configuración de las maquinas.....	49
6.4.2.	Configuración direcciones estáticas .....	51
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS .....</b>	<b>55</b>
7.1.	Conclusiones.....	55
7.2.	Trabajos futuros .....	56
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>57</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>58</b>
9.1.	Cronograma de actividades .....	58
9.2.	Manual CentOS.....	59
9.2.1.	Modo Texto .....	59
9.2.2.	Modo Grafico .....	66
9.2.3.	Configuración de red.....	71
9.3.	Manual Debian .....	75
9.3.1.	Modo Grafico .....	75

9.3.2.	Configuración de red.....	85
9.4.	Manual ScientificLinux.....	88
9.4.1.	Modo Grafico .....	88
9.4.2.	Configuración de red.....	94
9.5.	Manual Ubuntu .....	96
9.5.1.	Modo Texto .....	96
9.5.2.	Configuración de red.....	107
9.6.	Manual OpenSUSE.....	109
9.6.1.	Modo Grafico .....	109
9.6.2.	Configuración de red.....	118
9.7.	Seguridad LDAP .....	121
9.7.2.	Políticas de uso .....	121
9.7.3.	Reglas.....	122

## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1- Atributos LDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)</i> .....	27
<i>Tabla 2- Ejemplo estructura LDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)</i> .....	28
<i>Tabla 3- Comparativo entre LDAP y BD relacional (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)</i> .....	29
<i>Tabla 4- Directorios activos (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)</i> .....	36
<i>Tabla 5- Metodología de desarrollo (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)</i> .....	41
<i>Tabla 6 - Especificaciones maquinas físicas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)</i> .....	41
<i>Tabla 7- Especificaciones SWITCH (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)</i> .....	41
<i>Tabla 8 - Distribución de IP´s (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)</i> .....	51

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estructura LDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	25
Figura 2 - Estructura árbol LDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	27
Figura 3 - Comunicación LDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	30
Figura 4 - Arquitectura OpenLDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	32
Figura 5 - Arquitectura ApacheDS (Fuente: Apache Syncope [13]).....	33
Figura 6 - Arquitectura OpenDJ (Fuente: [13]).....	34
Figura 7 - Seguridad perimetral (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	38
Figura 8 - Sin seguridad perimetral (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	39
Figura 9 - Distribución de máquinas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	42
Figura 10 - Prototipo para organizaciones locales (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	44
Figura 11 - Árbol LDAP Prototipo (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	45
Figura 12 - Prototipo para cloud (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	46
Figura 13 - Diseño de red para un escenario físico (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	47
Figura 14 - Diseño de red implementado (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	48
Figura 15- Configuración de red (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	49
Figura 16- Adición Ip a máquina física (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	50
Figura 17 - Prueba de red 1 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	51
Figura 18 - Prueba de red 2 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	52
Figura 19- Prueba de red 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	52
Figura 20 - Prueba de red 4 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	53
Figura 21- Prueba de red 5 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	54
Figura 22- Cronograma de actividades (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	58
Figura 23 - Inicio de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	59
Figura 24 - Descarga de librerías (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	60
Figura 25 - Configuración de idioma (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	61
Figura 26 - Configuración fecha y hora (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	61
Figura 27 - Instalación mínima (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	62
Figura 28 - Configuración destino de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	62
Figura 29 - Destino de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	63
Figura 30 - Configuración de usuario (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	63
Figura 31 - Establecer contraseñas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	64
Figura 32 - Fin de la configuración (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	64
Figura 33 - Desmontar ISO (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	65
Figura 34- Reiniciar maquina (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	65
Figura 35 - Creación de directorio (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	66
Figura 36 - Cargue de ISO (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	66
Figura 37 - Montar la ISO (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	67
Figura 38 - Descargar CentOS (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	67
Figura 39 - Crear archivo (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	68
Figura 40 - Modificar archivo (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	69
Figura 41- Modificar archivo (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	69
Figura 42 - Instalación entorno grafico (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	70
Figura 43 - Visualización entorno grafico (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	70
Figura 44 -Configuración Ip CentOS – paso 1(Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	71
Figura 45 - Configuración Ip CentOS – paso 2 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	72
Figura 46 - Configuración Ip CentOS – paso 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	72

Figura 47 - Configuración Ip CentOS – paso 4 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	73
Figura 48 - Configuración Ip CentOS – paso 5 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	74
Figura 49 - Configuración Ip CentOS – paso 6 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	74
Figura 50 - Inicio de instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	75
Figura 51 - Configuración del lenguaje (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	76
Figura 52 - Configuración de la ubicación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	77
Figura 53 - Configuración de red (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	77
Figura 54 - Configurar nombre (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	78
Figura 55- Configurar usuario y contraseña (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	78
Figura 56 - Configurar usuario (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	79
Figura 57 - Configuraciones adicionales (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	79
Figura 58 - Configuraciones del disco (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	80
Figura 59 - Partición del disco (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	80
Figura 60- Proceso de partición del disco (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	81
Figura 61 - Configuración gestor de paquetes (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	81
Figura 62 - Instalación de programas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	82
Figura 63 - Proceso de la instalación de programas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) ....	82
Figura 64 - Instalación de GRUB (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	83
Figura 65 - Fin de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	83
Figura 66 - Inicio de sesión (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	84
Figura 67 - Configuración Ip Debian paso 1 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	85
Figura 68 - Configuración Ip Debian paso 2 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	86
Figura 69 - Configuración Ip Debian paso 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	86
Figura 70 - Configuración Ip Debian paso 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	87
Figura 71 - Configuración Ip Debian paso 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	88
Figura 72 - Inicio de Instalación SL (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	89
Figura 73 - Configuración ubicación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	89
Figura 74 - Configuración hora (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	90
Figura 75 - Selección de programas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	90
Figura 76 - Selección de programas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	91
Figura 77 - Destino de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	91
Figura 78 - Creación de usuario (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	92
Figura 79 - Reinicio de maquina (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	92
Figura 80 - Aceptación de licencia (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	93
Figura 81 - Aceptación de licencia (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	93
Figura 82- Inicio del sistema SL (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	94
Figura 83 - Configuración Ip Scientific Linux paso 1 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) ...	94
Figura 84 - Configuración Ip Scientific Linux paso 2 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) ...	95
Figura 85 - Configuración Ip Scientific Linux paso 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) ...	96
Figura 86 - Creación máquina virtual (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	97
Figura 87 - Tamaño de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	97
Figura 88 – Disco virtual de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	98
Figura 89 - Selección disco virtual de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	98
Figura 90 - Almacenamiento en la unidad de disco (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	99
Figura 91 - Disco virtual de memoria (tamaño) (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	99
Figura 92 - Configuración de la imagen (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	100
Figura 93 - Orden de arranque (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	100

Figura 94 - Inicio de máquina (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	101
Figura 95 - Inicio de instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	101
Figura 96 - Configuración del idioma (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	102
Figura 97 - Configuración d la ubicación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	102
Figura 98 - Inicio de instalación de componentes (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	103
Figura 99 - Configuración de la red (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	103
Figura 100 - Instalación de componentes adicionales (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)	104
Figura 101 - Instalación del sistema base (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	104
Figura 102 - Fin de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	105
Figura 103 - Inicio de sesión (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	106
Figura 104 - Configuración Ip Ubuntu – paso 1 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	107
Figura 105 - Configuración Ip Ubuntu – paso 2 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	107
Figura 106- Configuración Ip Ubuntu – paso 3 ((Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	108
Figura 107 - Configuración Ip Ubuntu – paso 4((Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	108
Figura 108 - Configuración Ip Ubuntu – paso 5 ((Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	108
Figura 109- Creación máquina virtual (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson .....	109
Figura 110 - Tamaño de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	110
Figura 111 - Disco virtual de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	110
Figura 112 - Disco virtual de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	111
Figura 113 - Creación Disco virtual de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	111
Figura 114 - Disco virtual de memoria (tamaño) (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	112
Figura 115 - Configuración general (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	112
Figura 116 - Orden de arranque (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	113
Figura 117 - Configuración de la imagen (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	113
Figura 118 - Configuración de la red (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	114
Figura 119 - Inicio de maquina (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	114
Figura 120 - Inicio de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	115
Figura 121 - Configuración del idioma (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	115
Figura 122 - Configuración de la interfaz (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	116
Figura 123 - Fin de la Instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson).....	116
Figura 124 - Inicio de sesión (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) .....	117
Figura 125 - Configuración Ip OpenSUSE – paso 1 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) ..	118
Figura 126 - Configuración Ip OpenSUSE – paso 2 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) ..	119
Figura 127- Configuración Ip OpenSUSE – paso 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) ...	119
Figura 128- Configuración Ip OpenSUSE – paso 4 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson) ...	120

## LISTA DE ANEXOS

<i>Anexo 1- Cronograma de actividades .....</i>	<i>58</i>
<i>Anexo 2- Manual de instalación y configuración de Centos.....</i>	<i>59</i>
<i>Anexo 3 - Manual de instalación y configuración de Debian .....</i>	<i>75</i>
<i>Anexo 4 - Manual de instalación y configuración de ScientificLinux.....</i>	<i>88</i>
<i>Anexo 5 - Manual de instalación y configuración de Ubuntu.....</i>	<i>96</i>
<i>Anexo 6- Manual de instalación y configuración de OpenSUSE.....</i>	<i>109</i>
<i>Anexo 7 – Políticas de seguridad LDAP .....</i>	<i>121</i>
<i>Anexo 8 - Manual de instalación y configuración LDAP.....</i>	<i>123</i>

## 1. ACRÓNIMOS

- **CN:** Nombre común
- **CSI:** instituto de seguridad en la computación
- **DC:** Componente de dominio
- **DNS:** Sistema de nombres de dominio
- **FBI:** San Francisco del Federal Bureau of Investigation
- **FTP:** Protocolo de transferencia de archivos
- **IP:** Protocolo de inter
- **IUPG:** Institución Universitaria Politécnico GranColombiano
- **OU:** Unidad organizativa
- **RBAC:** control de acceso basado en roles
- **RFC:** solicitud de comentarios
- **SO:** Sistema Operativo
- **SSL:** Capa de sockets seguros
- **TCP:** Protocolo de control de transmisión
- **TLC:** Capa de transporte de seguridad
- **WFMC:** Coalición de gestión de flujo de trabajo



## 2. GLOSARIO

- **CLOUD:** Es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de una red, que usualmente es Internet.
- **DNS:** (Domain Name System) Sirve para interpretar y reconocer la dirección IP del servidor donde está alojado el dominio al que queremos acceder.
- **Gateway:** (puerta de enlace) es un dispositivo, con frecuencia un ordenador, que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes a todos los niveles de comunicación.
- **IPv4<sup>1</sup>:** IP cuya longitud es de 32 bit y su totalidad de direcciones es de 4.294.967.296, la estructura de este tipo de dirección es *nnn.nnn.nnn.nnn*, donde *n* está entre el rango de valor  $0 < n < 255$ .
- **Mascara de red:** Combinación de bits que sirve para delimitar el ámbito de una red de computadoras.

---

1

[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw\\_ibm\\_i\\_71/rzai2/rzai2compipv4ipv6.htm#rzai2compipv4ipv6\\_\\_compaddress](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_ibm_i_71/rzai2/rzai2compipv4ipv6.htm#rzai2compipv4ipv6__compaddress)

## CAPITULO 1

### 3. INTRODUCCIÓN

Las herramientas tecnológicas se han convertido en una necesidad o dependencia para casi toda organización privada o pública, siendo esencial en todo proceso que realiza cada negocio para el cumplimiento de objetivos, se ha comprobado que no existe un sistema informático 100% seguro<sup>2</sup>, por ende, estas herramientas se enfrentan a amenazas y son vulnerables a ataques informáticos. La seguridad en la información se viene presentando desde años atrás y es un problema que se debe atacar internamente con el fin de proteger la información importante dentro de las organizaciones o la propiedad intelectual.

Cada año una organización llamada CSI junto con ciertas empresas que están especializadas en la seguridad informática y también la oficina FBI, se encargan de realizar una pequeña encuesta a todas las organizaciones de los Estados Unidos que tienen responsables de seguridad informática designados<sup>3</sup>. Según los resultados, la principal fuente de pérdida financiera en las organizaciones son los virus informáticos, seguidos por los accesos no autorizados a los sistemas.

Lo que se denomina como acceso no autorizado consiste en lograr un acceso indebido a un sistema informático, con el fin de obtener un beneficio y afectar a la organización atacada. Uno de los aspectos importantes que se deben atacar en los sistemas de información es la accesibilidad que se tiene a éstos, es importante tener un control en el de los usuarios puesto que toda organización tiene información (archivos, datos, gráficos, multimedia y documentos) que únicamente pueden ser accedidos por un determinado grupo de personas.

En la actualidad cada sistema operativo, aplicación y sistema de información, tiene un método de autenticación. El reto que asumimos con esta tesis es brindar un conocimiento de una herramienta que permita atacar el aspecto de la autenticación en la seguridad informática y definir una arquitectura de autenticación centralizada, segura y eficiente para las organizaciones locales.

---

<sup>2</sup> Barredo, Á. and Barredo (2017). No hay ningún sistema informático 100% seguro.  
<http://www.lavanguardia.com/tecnologia/20170516/422622391424/seguridad-windows-android-adobe-apple-linux.html>

<sup>3</sup> ITespresso.es. (2017). Novena edición de la encuesta anual de CSI/FBI sobre seguridad informática - ITespresso.es. <http://www.itespresso.es/novena-edicion-de-la-encuesta-anual-de-csifbi-sobre-seguridad-informatica-15146.html>

## CAPITULO 2

### 4. GENERALIDADES

#### 4.1. Antecedentes

El uso inicial de LDAP fue gestionar directorios telefónicos con el estándar de los directorios de servicios, la primera versión se realizó por la Universidad Michigan, seguido el equipo de desarrollo lanzo la segunda versión RFC en 1995.

Uno de sus primeros usos fue en el sistema de correo electrónico, se estructuro de tal forma que los atributos del usuario tales como la dirección de correo electrónico, nombre de usuario y contraseña fueran almacenados y configurados para enviar y recibir mensajes privados. La ventaja de usarlo fue por la capacidad de recibir mayor cantidad de peticiones (consultas) y realizar operaciones frecuentes sin problemas. Los sistemas de autenticación a una red utilizan un servidor LDAP para centralizar los usuarios y facilite la autenticación de estos, de modo, que se controlen los accesos a la red.

Los siguientes proyectos implementan LDAP como solución a diferentes problemas:

#### **Un modelo de servidor de directorio LDAP de sistemas de gestión de flujo<sup>4</sup>**

El servidor de directorio LDAP mantiene no solo la información fundamental del modelo de organización, sino también la información de gestión de derechos para el acceso a los recursos. Basado en la definición de flujo de trabajo de WFMC, un directorio LDAP se utiliza para mantener la información de unidades organizativas, funciones, recursos y administración del sistema. Utilizando el mecanismo de control de derechos basado en roles proporcionado por RBAC, para lograr el sistema de gestión de flujo de trabajo.

#### **El diseño de NPKI basado en sistema LDAP<sup>5</sup>**

En el caso del número de grandes aumentos del certificado, el sistema NPKI utiliza el directorio LDAP para almacenar una variedad de certificados y lista de revocación de certificados, lograr un servicio de directorio distribuido a través de la división y recomendaciones de información de directorio, mejorar la fiabilidad del servicio de directorio en gran medida , simplifique la administración del sistema de servicio de directorio y usuario de directorio, y resuelva el problema del equilibrio de carga.

---

<sup>4</sup> Yu, F. (2008). International Symposium on Computer Science and Computational Technology, 2008. Piscataway, NJ: IEEE.

<sup>5</sup> RFC 2510, C. Adams, S. Farrell, March 1999, Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate Management Protocols <http://www.ietf.org/rfc/RFC2510>

## **Estudio sobre prevención de fugas de secretos industriales basado en LDAP<sup>6</sup>**

Este estudio investigó el método que permite que solo el usuario certificado y el ingeniero computacional posiblemente utilicen recursos de red y recursos informáticos implementando el sistema de certificación intensificada y seguridad basada en el servicio de directorio LDAP, que hace frente a la incapacitación en programa de seguridad debido a la instalación forzada del programa de seguridad, y que puede rastrear correctamente al exportador secreto industrial junto con la aplicación de la política de seguridad basada en el usuario mediante el trabajo conjunto con el método existente para la protección del secreto industrial. A través de este estudio, el método intensificado para la protección del secreto industrial puede implementarse implementando el sistema integrado de infraestructura a través del fortalecimiento del sistema existente de gestión de la protección del secreto industrial y mediante la complementación de la vulnerabilidad al método de protección del secreto industrial.

### **En las universidades:**

Con respecto a la autenticación y la administración de usuarios se encontraron investigaciones, tesis y pequeños proyectos en los que se muestran el alcance que ha tenido la herramienta.

- Una de estas fue realizada por estudiantes de la universidad de Chile, la cual la llaman “Gestión de usuarios, LDAP en las organizaciones”<sup>7</sup> y tiene como objetivo gestionar todos los usuarios del fondo nacional de salud (Fonasa), a su vez controlar los accesos y permisos.
- En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de Chile se realizó un prototipo de autenticación, el cual fue aplicado en los laboratorios de la universidad y tenía como objetivo permitir un control en los ingresos de los estudiantes a los computadores, la herramienta permitió generar cuentas de usuarios para la administración del acceso desde un servidor.
- En la universidad de Cantabria se desarrolló un Servicio de directorio virtual por medio de un API que tiene como objetivo facilitar el trabajo a los estudiantes sin conocimientos en la herramienta, manejarlo como una base de datos entendible.

---

<sup>6</sup> Kyuil Kim, "Data Access Control System to Prevent Leakage of Confidential Documents", Korea Information Processing Society Fall Forum.

<sup>7</sup> <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/116454>

## **Planteamiento del problema**

En la industria de la tecnología se han venido dando transformaciones como adaptación a la demanda que se presenta alrededor del mundo, actualmente se habla la nueva revolución llamada “Industria 4.0” que hace referencia a la evolución de los sistemas, maquinaria, tecnologías y procesos usados en el mundo. <sup>8</sup>Los ejes de esta industria son: Big Data, Ciberseguridad, Cloud Computing, Internet de las cosas, Robótica, Simulación y prototipado, Realidad aumentada, Cultura e integración de procesos; Todos éstos requieren de herramientas para el manejo de información y seguridad. Se presenta LDAP como solución a algunos de los ejes de la industria 4.0 ya que con el análisis y la implementación adecuada se podría construir una capa de seguridad en las herramientas tecnológicas.

Se plantean las siguientes preguntas con base a lo mencionado anteriormente:

- ¿La información de su organización tiene un control de acceso?
- ¿Su organización conoce el impacto de proteger la información con LDAP?

## **4.2.Objetivos**

### **4.2.1. Objetivo general**

Diseñar e implementar un prototipo de laboratorio de seguridad con LDAP, para la IUPG, que pueda ser usado por la comunidad académica como un espacio adicional en los procesos de aprendizaje sobre modelos de seguridad, que son ampliamente implementados a nivel empresarial para el control de acceso dentro de una red.

### **4.2.2. Objetivos específicos**

- Diseñar un prototipo de laboratorio LDAP usando un modelo para organizaciones computacionales locales, aplicando protocolos de acceso, autenticación controlada, manejo de directorios, permisos y registro de credenciales.
- Implementar el modelo en un ambiente virtualizado haciendo uso de diferentes sistemas operativos.
- Elaborar el test de pruebas del modelo, ejecutarlo y mostrar los resultados

---

<sup>8</sup> Red de Centros SAT. (2017). La Industria 4.0. Aclarando conceptos.  
<http://www.fundacionctic.org/sat/articulo-la-industria-40-aclarando-conceptos>

### **4.3. Justificación**

La mayoría de organizaciones institucionales como el Politécnico GranColombiano tienen información o datos privados sujetos a protección puesto que son vulnerables a posibles ataques. LDAP surge como solución para centralizar toda la información y manejar una autenticación segura a la hora de acceder a la información, se tienen en cuenta 3 aspectos importantes en la seguridad: integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos, es decir, que éstos puedan ser accesibles por entes autorizados y evitar la divulgación por terceros no autorizados.

Por ende, surge la necesidad de diseñar un prototipo de seguridad perimetral con LDAP para la IUPG con el fin de ampliar el conocimiento, desarrollar habilidades con la herramienta, analizar modelos, diseñar e implementar futuras soluciones a problemas relacionados con la seguridad de la información.

### **4.4. Alcance**

El proyecto será orientado a la construcción de un prototipo de laboratorio modelo con LDAP en redes locales y que puede ser usado en Cloud, para la IUPG con un objetivo académico o para organizaciones locales, conocimiento que podrá ser usado para profundizar y poner a prueba conocimientos en el uso de herramientas como LDAP.

De tal forma que el prototipo sea reusable por los estudiantes para realizar posibles mejores, análisis e investigaciones, éste se desarrollara en un ambiente virtual, haciendo uso de diferentes sistemas operativos como CentOS, Debian, Scientific Linux, Ubuntu y OpenSUSE.

## **CAPITULO 3**

### **5. MARCO TEORICO**

En las organizaciones que manejan información y están expuestas a ataques, se requiere hacer uso de herramientas que permitan un control de acceso a esta, además de una administración segura de usuarios, en la que se permita definir restricciones y permisos a todas las personas que compongan las organizaciones, existen un sinnúmero de herramientas que dan solución a esta problemática, en este proyecto se propone una de ellas y se define una arquitectura de autenticación centralizada, que será implementada con la herramienta LDAP.

Para entrar en contexto con la herramienta, en este capítulo se dará una previa conceptualización al lector acerca de la definición de la herramienta, las ventajas que brinda al realizar la implementación, su estructura, clasificación, como funciona y en que campos se puede aplicar:

#### **5.1.¿Qué es un directorio activo?**

Es como una base de datos, a diferencia que este permite establecer políticas privadas de la organización, realizar navegaciones, lecturas y grandes búsquedas, se estructura jerárquicamente (árbol) con la relación de componentes de la red, denominados como: grupos de usuarios, usuarios, políticas de acceso, permisos y asignación de recursos. En general el directorio activo contiene toda su información de forma más descriptiva y basada en atributos de usuarios y los recursos de red.

Un ejemplo muy común para entender los directorios activos es el del directorio telefónico ya que consiste en tener una lista en orden alfabético que se compone de nombres de personas u organizaciones, cada uno de estos tiene adjunto una dirección y número de teléfono.

Los siguientes elementos hacen parte de la jerarquía de un directorio activo:

### **5.1.1. Dominio**

Colección de objetos que está formado como subconjunto administrativo dentro del directorio, pueden existir varios dominios, pero se diferencian uno de los otros por la colección de objetos y unidades organizativas únicas.

### **5.1.2. Objeto**

Componente que hace parte del directorio, se puede usar como: carpeta, usuario, grupo y unidad organizativa, cada uno tendrá disponible una serie de características propias y un nombre para identificarlos.

En general, todos los objetos se pueden organizar en tres categorías:

- Usuarios: identificados por un nombre y contraseña y se pueden organizar en grupos (No necesariamente es una persona).
- Recursos: son todos los elementos con permisos de acceso designados para los usuarios, es decir según los privilegios de cada usuario se decide si se da acceso o no al recurso.
- Servicios: funcionalidades dentro de un sistema a las que puede acceder los usuarios.

### **5.1.3. Árbol**

Es una colección de dominios que dependen de una raíz en común y se encuentra estructurado con una determinada jerarquía. Dicha jerarquía también quedará representada por un espacio de nombres DNS común.

### **5.1.4. Bosque**

Es el mayor contenedor lógico dentro del directorio activo, abarca todos los dominios dentro de su ámbito. Todos los dominios de un bosque confían automáticamente unos en otros y los diferentes árboles podrán compartir sus recursos<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Ruiz, P. (2017). 3.2. Conceptos básicos en una estructura de Directorio Activo - SomeBooks.es.  
SomeBooks.es.at: <http://somebooks.es/3-2-conceptos-basicos-en-una-estructura-de-directorio-activo>



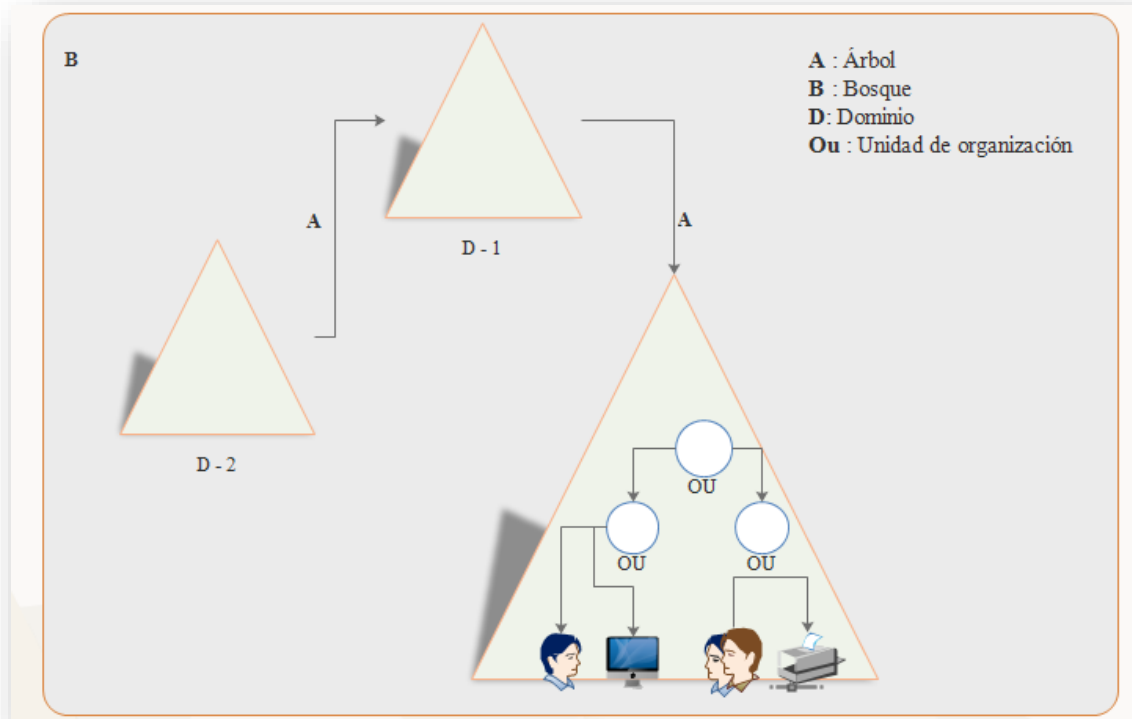


Figura 1- Estructura LDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 5.2.¿Qué es LDAP?<sup>10</sup>

Es un protocolo ligero de acceso a directorios que permite el acceso a un servicio de directorio ya sea ordenado o distribuido para buscar información en un entorno de red, también es considerado una base de datos. La implementación de LDAP en las entidades con redes locales ayuda a facilitar la obtención de información del directorio a casi cualquier aplicación, ya que se ejecuta en cualquier plataforma de computación, además se puede usar para almacenar grandes cantidades de datos y están optimizados fuertemente para el rendimiento en todas las lecturas. Su objetivo principal es proporcionar una respuesta rápida a las consultas o peticiones que se le realizan.

Se compara LDAP con las bases de datos relacionales, pero hay ciertas diferencias entre estos, una de las más resaltadas es que LDAP no está diseñado para procesar miles de cambios por segundo como los sistemas relacionales, sino que realiza lectura de datos de una manera muy eficiente.

<sup>10</sup> Redeslinux.com. (2017). [http://redeslinux.com/manuales/openldap/introduccion\\_ldap.pdf](http://redeslinux.com/manuales/openldap/introduccion_ldap.pdf)

Está compuesto por un directorio que es definido como un árbol ordenado de entradas, además de las entradas que están compuestas por un conjunto de atributos, estos últimos tienen nombre y uno o varios valores, todos estos están organizados jerárquicamente como se mostrará a continuación.

### **5.2.1. Estructura LDAP**

Toda estructura tiene relaciones que componen y mantienen entre si un todo, LDAP maneja una jerarquía denominada árbol, el cual contiene entradas definidas llamadas “objetos”. Almacena toda la información jerárquicamente, es muy similar a los árboles que manejan los DNS descendientes o directorios Unix.

A continuación, se definen cada uno de los elementos que forman la estructura de LDAP para que esta funcione:

Existen diferentes tipos de objetos dentro de la estructura, estos pueden ser:

#### **5.2.1.1. Contenedores**

Los objetos que se denominan contenedores pueden a su vez contener otros objetos, en el árbol se representan por ser la raíz de directorios *root*, es decir que juega un papel muy importante dentro de la estructura del árbol puesto que sirve como base para relacionar otros diferentes objetos.

#### **5.2.1.2. Clases de objetos**

Estos objetos pueden estar constituidos por entradas determinadas que se denominan hojas se encuentran en la parte final de una rama, además estos no pueden incluir sub-objetos.

Las clases de objetos más usadas son:

- **Top:** contiene un objectClass
- **Person:** debe contener el commonName y surname.
- **Account:** contiene los atributos description, seeAlso, localityName, organizationName.
- **Posixaccount:** contiene los atributos userPassword, loginShell

### 5.2.1.3. Atributos

Cada dato está representado por un atributo y su correspondiente valor, como requisito para usar un atributo, éste debe estar incluido en el esquema. Los atributos están categorizados como opcionales y obligatorios

OBLIGATORIOS	OPCIONALES
Cn	codePage
instanceType	comment
nTSecurityDescriptor	info
objectClass (dn)	mail
objectCategory (oid)	seeAlso
objectSid	title
SAMAccountName	url

Tabla 1- Atributos LDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

### 5.2.2. Modelo del árbol

El siguiente modelo es la representación de un árbol de información del directorio ficticio, éste se conforma por 3 niveles que describen las entradas. Cada entrada se define en el cuadro:

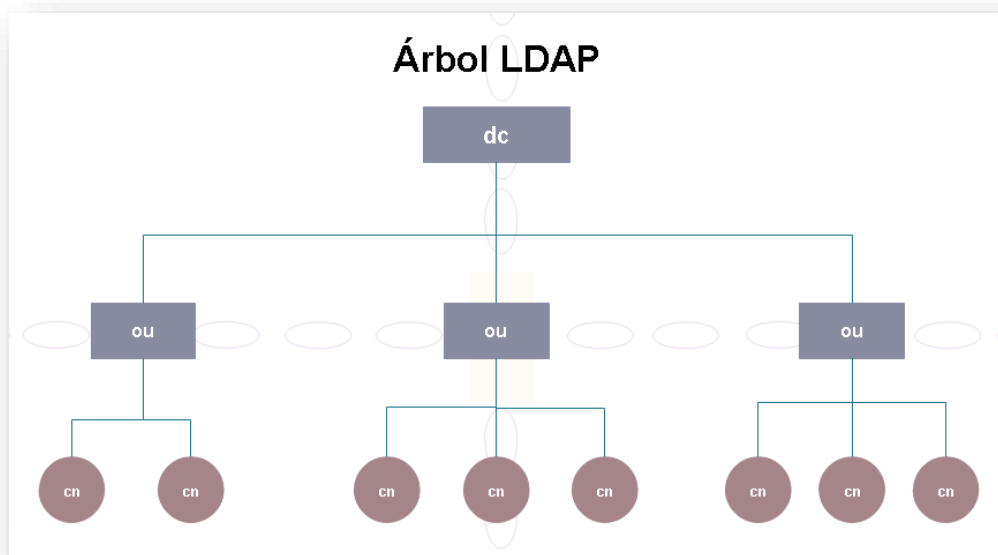


Figura 2 - Estructura árbol LDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

La *figura 2* muestra de forma gráfica el modelo jerárquico (árbol) que maneja LDAP y el cual está compuesto por los siguientes elementos y datos ficticios para su entendimiento:

CLASE DE OBJETO	SIGNIFICADO	ENTRADA DE EJEMPLO	ATRIBUTOS OBLIGATORIOS
<i>DcObject</i>	Componentes del nombre del dominio	Come	Dc
<i>OrganizationalUnit</i>	Unidad organizativa)	Document	Ou
<i>InetOrgPerson</i>	Datos relacionados con la persona para la intranet o Internet	Admin Linux	cn y sn

*Tabla 2- Ejemplo estructura LDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)*

### 5.3. Diferencia entre LDAP y bases de datos relacionales

Se tiende a confundir LDAP con las bases de datos relacionales, puesto que por funcionamiento pueden dar solución a un mismo problema, pero estas 2 tienen una serie de diferencias que se representarían en un cuadro comparativo para comprender mejor su funcionamiento y para que pueden ser usadas:

LDAP	BASES DE DATOS RELACIONALES
Permiten realizar operaciones de lectura rápidas, estas son más comunes que las escrituras.	Permiten realizar operaciones intensivas de escritura orientadas a transacciones, esto implica la modificación y eliminación constante de la información.
La información almacenada no suele actualizarse con frecuencia.	Se realizan transacciones constantemente en la información.
Los entornos suelen ser fáciles para su replicación.	Los esquemas son creados y adaptados para cada aplicación, por ende, es difícil su replicación en otras aplicaciones.

Maneja un modelo orientado a objetos, estos son creados como entradas que están representadas por una colección de atributos.	Maneja un modelo de datos complejo, se requieren muchas tablas, llaves, operaciones, procedimientos etc.
Permiten realizar actualizaciones a múltiples servidores al tiempo.	Sus transacciones se efectúan unas aisladas de las otras.

*Tabla 3- Comparativo entre LDAP y BD relacional (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)*

#### **5.4. ¿Por qué LDAP es importante?**

La mayor ventaja de LDAP es que puede ser accedido desde cualquier herramienta computacional de la entidad que la implemente, y también permite añadir personalización a las aplicaciones internas. Además, es útil para distintas plataformas ya que está basado en estándares, por ende, las aplicaciones no necesitan preocuparse por el tipo de servidor en que se hospeda el directorio. Se diferencia de las bases de datos relacionales porque no se necesita pagar por cada conexión de software cliente o por licencia, LDAP es de código abierto y con uso comercial.

Algunas de las ventajas más resaltadas son:

- Las lecturas de los datos se realizan muy rápidas
- La replicación de los servidores se puede hacer de manera sencilla y haciendo uso de pocos recursos
- Maneja un estándar en los nombres globales definiéndolos únicos
- La información es almacenada bajo una estructura jerárquica
- Permite varios directorios independientes
- Su funcionamiento esta sobre TCP/IP y SSL/TLC

#### **5.5. ¿Para qué se puede usar?<sup>11</sup>**

En un entorno empresarial, pensando en las características y ventajas de su implementación puede ser usado para:

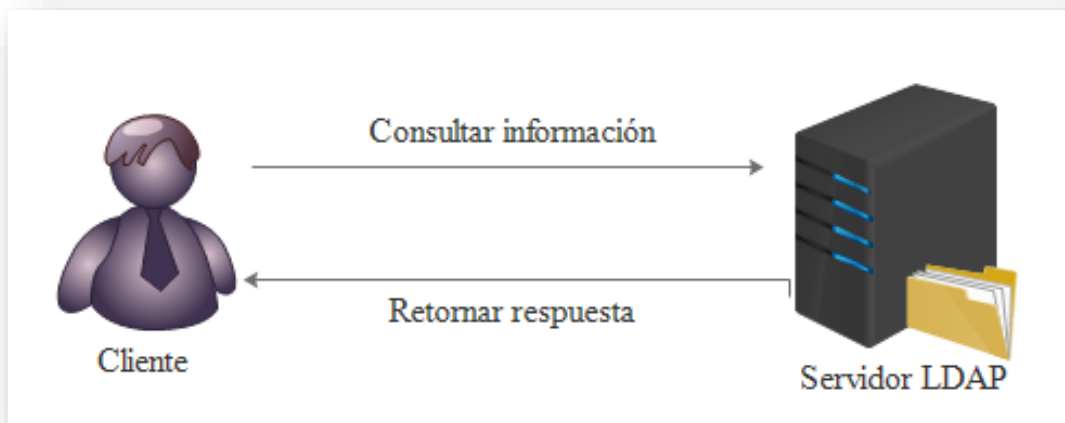
- Directorios de información: se puede adaptar a la organización de los empleados dentro de la empresa.
- Sistemas de autenticación: sistemas con uso constante y que almacenan grandes cantidades de información.

<sup>11</sup> Redes-linux.com. (2017). [http://www.redes-linux.com/manuales/openldap/curso\\_openldap.pdf](http://www.redes-linux.com/manuales/openldap/curso_openldap.pdf)

- Sistemas de correo electrónico: sistemas formados por varios servidores con conexión a un repositorio de información en común disponible para ser consultada.
- Sistemas de alojamiento: sistemas que contienen repositorios para el almacenamiento de páginas web o servidores FTP.
- Libretas con direcciones compartidas

## 5.6.¿Cómo funciona?

Está basado en una arquitectura cliente-servidor (modelo de comunicación), lo que quiere decir que la información está distribuida en uno o varios servidores con LDAP como se define en el árbol.



*Figura 3 - Comunicación LDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)*

Como se muestra en la *figura 3*, un cliente se conecta con un servidor LDAP para consultar información, el servidor responde la petición ya sea con la información solicitada o con un apuntador hacia otro servidor LDAP que contenga la información.

Los directorios LDAP se caracterizan principalmente por ser dinámicos, flexibles, seguros y personalizables. A continuación, definiremos estas características:

### 5.6.1. Dinámico

Lo ideal es que todo directorio activo mantenga actualizada su información para poder ser consultada en todo momento, LDAP permite mantener toda la información actualizada, centralizada y lista para autorizar el acceso a ésta.

### 5.6.2. Flexible

LDAP permite almacenar mucha información de forma variada y además de diferentes formas para facilitar la búsqueda.

### 5.6.3. Seguro

Se controla el acceso a la información, definiendo la autorización y la accesibilidad por usuario, es decir, LDAP le permite al administrador decidir que usuario y hasta qué punto puede consultar la información.

### 5.6.4. Personalizable

Se puede definir la información conrelevante y no relevante para la organización y el aspecto o diseño con el cual se desea mostrar la información.

Hay unas operaciones principales que LDAP tiene disponibles:

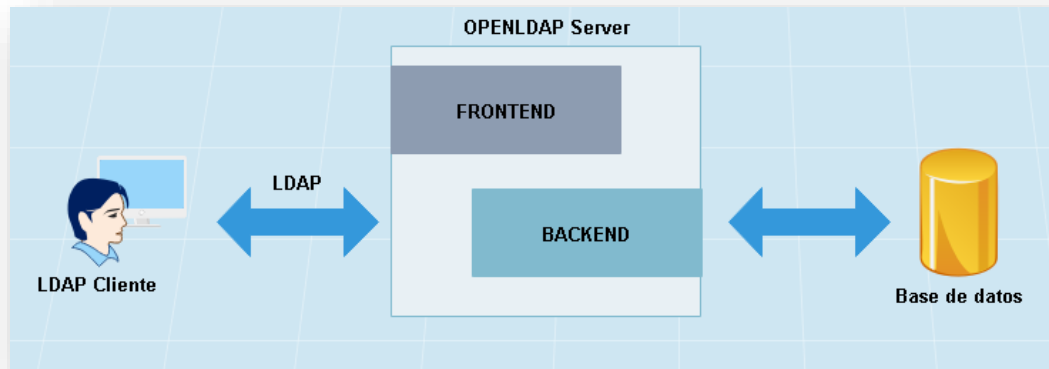
- **Bind** (Enlazar): es usada para la conexión y la autenticación.
- **Unbind** (Desatar): es usada para la desconexión.
- **Search** (Buscar): es usada para hacer las búsquedas.
- **Modify/Add/Delete**: esta operación permite Modificar/añadir/eliminar una entrada.
- **Compare** (Comparar): realiza la comprobación si una entrada tiene pareja atributo/valor.
- **Abandon** (Abandonar): es usada para cancelar una petición pendiente.

## 5.7. ¿Otros como LDAP?

Al inicio del documento se mencionó que existían un sinnúmero de herramientas que pueden dar solución a problemáticas para las que está diseñada LDAP, los siguientes programas son implementaciones similares a ésta, que a su vez permiten establecer una comunicación segura, definir roles con privilegios y restricciones para los usuarios y métodos de encriptación de contraseñas:

### 5.7.1. OpenLDAP

Es la implementación más reconocida de LDAP, se encuentra disponible para muchas distribuciones de Linux, con éste se puede asegurar la comunicación y definir privilegios y restricciones para los usuarios.



*Figura 4 - Arquitectura OpenLDAP (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)*

### 5.7.2. ApacheDS

ApacheDS permite administrar fácilmente los usuarios y grupo. Además, su configuración e instalación es fácil para los diferentes sistemas operativos.

Algunas de las características de este directorio activo:

- Integralidad: se puede iniciar, configurar y detener desde un componente Java.
- Extensibilidad: es posible escribir particiones propias para el almacenamiento de los directorios de datos, también añadir nueva funcionalidad.
- Compatibilidad de estándar: adhiere los RFCs para las versiones de LDAP.



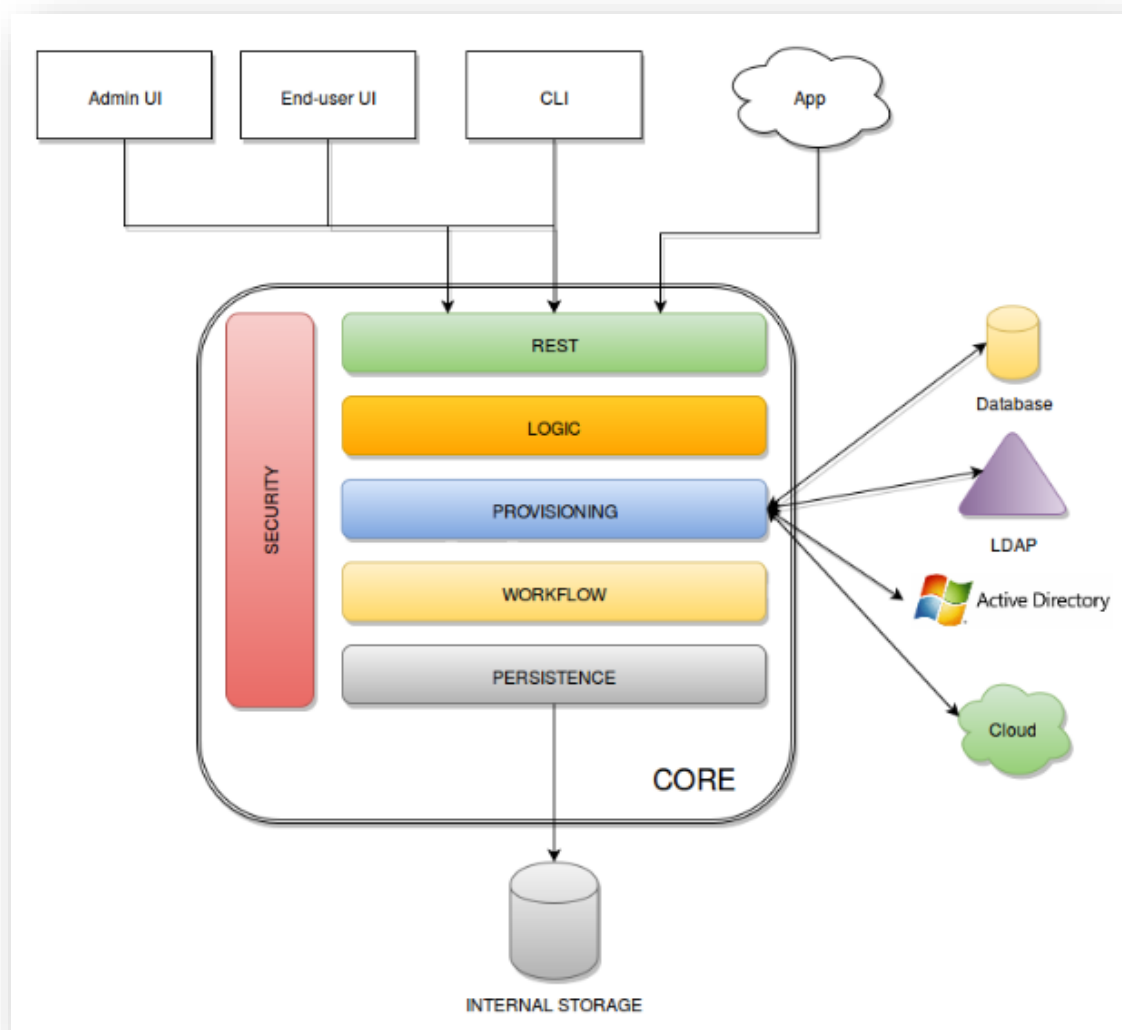


Figura 5 - Arquitectura ApacheDS (Fuente: Apache Syncope [13])

### 5.7.3. OpenDJ

Está basado en OpenDS y raíces similares a Oracle Unified Directory. Está en desarrollo activo.

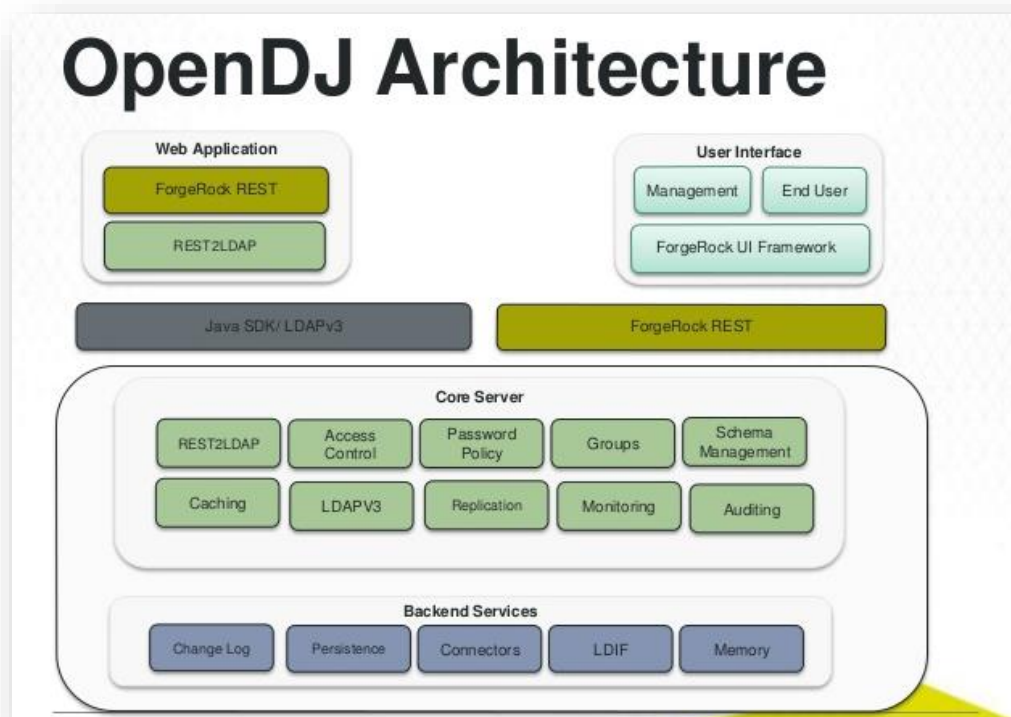


Figura 6 - Arquitectura OpenDJ (Fuente: [13])

#### 5.7.4. Otros

Además de las implementaciones previamente nombradas y definidas, existen otras que se organizaron en la siguiente tabla, estas herramientas tienen similitud de características con LDAP, ya que permiten y tienen el objetivo de una administración centralizada de usuarios y un control en la autenticación para los sistemas que las implementen:

A continuación, se muestra una tabla con una lista de implementaciones, su desarrollador, licencia y descripciones:

SOFTWARE	DESARROLLADOR	LICENCIA	COMENTARIOS
389 Directory Server	Red Hat	GPL	
Directorio activo	Microsoft	Propiedad	
Directorio de entidades autorizadas (Æ-DIR)	Michael Ströder	Apache License 2.0	basado en OpenLDAP con herramientas adicionales
Servidor de directorios Apache	Apache Software Foundation	Licencia apache 2.0	
Directorio abierto de Apple	Apple Inc.	Propiedad	
Servidor LDAP java	Stefan "Bebbo" Franke	GPL	
Directorio CA	CA Technologies	Propiedad	
Servidor de directorio de ruta crítica	Camino critico	Propiedad	Ahora propiedad de Synchronoss Technologies.
FreeIPA	Red Hat (usando389)	GPL	
Servidor de directorio IBM Tivoli	IBM	Propiedad	
Ldapjs, implementación de LDAP en JavaScript en Node.js.	Mark Cavage	MIT	
Servidor de directorio Mandriva, ahora parte de Mandriva Management Console	Mandriva Equipo de desarrollo	GPL	
NetIQ eDirectory	NetIQ	Propiedad	Sucesor de eDirectory y NDS
OpenBSD ldapd	Martin Hedenfalk, OpenBSD	ISC	

OpenDJ -Una bifurcación del proyecto OpenDS	ForgeRock	CDDL	
OpenDS	Sun Microsystems	CDDL	CDDL – producto licenciado que ya no se mantiene, ahora Oracle Unified Directory.
OpenLDAP	Kurt Zeilenga y otros (basados en Slapd)	OpenLDAP Licencia pública	
Servicio de directorio Oracle	Oracle	Propiedad	
Servicio de directorio Red Hat	Red Hat	GPL plus exception	Versión comercial del servicio de directorio activo
ReOpenLDAP	Peter-Service R&D	AGPL y OpenLDAP Licencia Publica	Fork de OpenLDAP con estabilidad mejorada para alta carga y clustering multi-maestro
Slapd - LDAP Daemon	University of Michigan	Libre	Sustituída por OpenLDAP
Sun Java System Directory Server	Sun Microsystems		Ya no se mantiene
PingDirectory (formerly UnboundID Directory Server)	Ping Federate	Propiedad	UnboundID comprado por Ping

Tabla 4- Directorios activos (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## **5.8.Seguridad perimetral<sup>12</sup>**

Por definición la seguridad perimetral es un modo de defensa de red, basado en la asignación de recursos de seguridad en el perímetro de toda la red y a su vez a los diferentes niveles, definiendo niveles de seguridad y confianza, controlando los accesos de los diferentes usuarios tanto internos como externos a los servicios determinados, y denegando el acceso a otros.

Los sistemas perimetrales se clasifican dependiendo del entorno de detección como:

### **5.8.1. Clasificación**

#### **5.8.1.1.Abiertos**

Son aquellos que para detectar dependen directamente de todas las condiciones que hay en el ambiente, por ejemplo: los sistemas para video vigilancia, microondas y barreras infrarrojas. Su desventaja es que en ambientes adversos es posible que generen falsas alarmas.

#### **5.8.1.2.Cerrados**

Son aquellos que no dependen del entorno y hacen un control exclusivo, por ejemplo: los cables antiguos microfónicos, fibra óptica y los sensores. Su costo es más alto.

### **5.8.2. Funcionamiento**

La seguridad perimetral tiene como objetivo<sup>13</sup>:

- Rechazar toda conexión a servicios que estén comprometidos
- Entre ciertos nodos, permitir algunos tipos de tráfico tales como el correo electrónico.
- Proporciona un punto único de interconexión con el exterior
- Redirecciona cada entrada a su destino dentro de la intranet

---

<sup>12</sup> <http://www.monografias.com/trabajos106/elementos-basicos-seguridad-perimetral/elementos-basicos-seguridad-perimetral.shtml>

<sup>13</sup> [https://alvaroprimoguijarro.files.wordpress.com/2012/01/ud03\\_sad\\_alvaroprimoguijarro.pdf](https://alvaroprimoguijarro.files.wordpress.com/2012/01/ud03_sad_alvaroprimoguijarro.pdf)

- Oculta aquellos servicios o servicios que pueden ser vulnerables y que desde internet no es tan fácil protegerlos.
- Llevar auditoria de todo tráfico entre el interior y el exterior
- Ocultar información con un mayor grado de importancia como: cuentas de los usuarios, topología de la red, nombres de servicios o sistemas. Etc.

### 5.8.3. Aplicación

Teniendo definido el ambiente en el que se va a implementa LDAP, en este caso un entorno local (IUPG), se debe pensar en la seguridad perimetral, es decir, la arquitectura de la red interna que define una frontera en las comunicaciones para denegar los accesos no autorizados, controlar las salidas de información y los ataques exteriores. En este modelo el perímetro está formado por las máquinas virtuales posteriormente definidas, la cuales están bajo un entorno de red interna y las cuales pueden interactuar con otras redes.

A continuación se muestran dos diseños de arquitecturas

#### 5.8.3.1. Arquitectura con seguridad perimetral

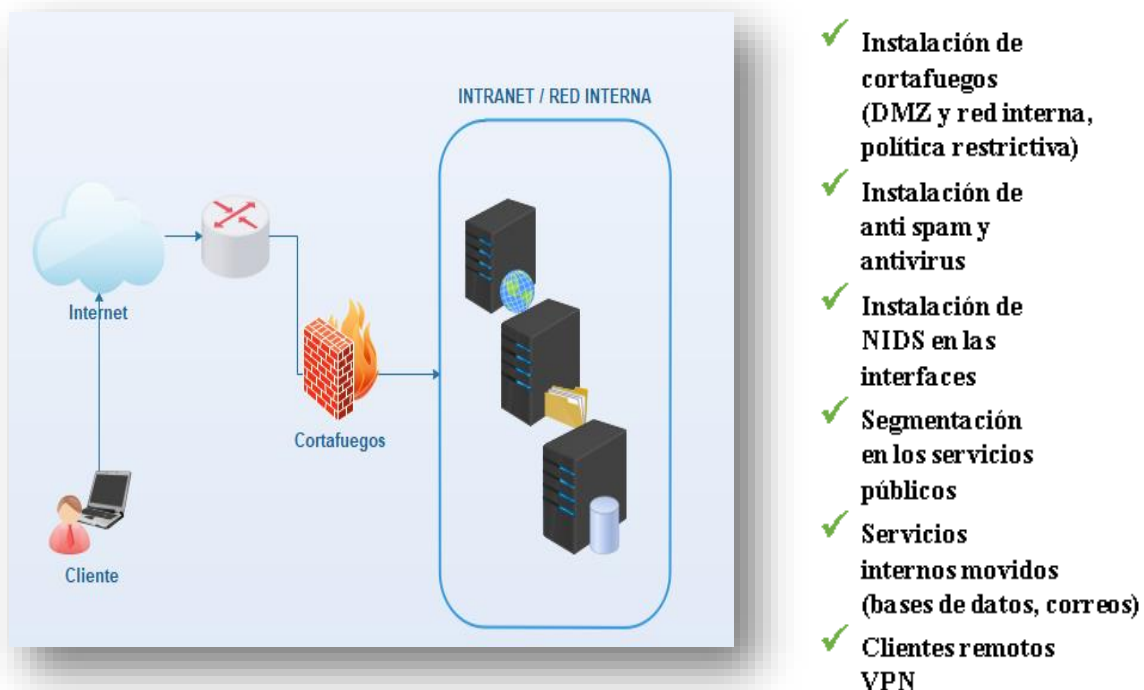
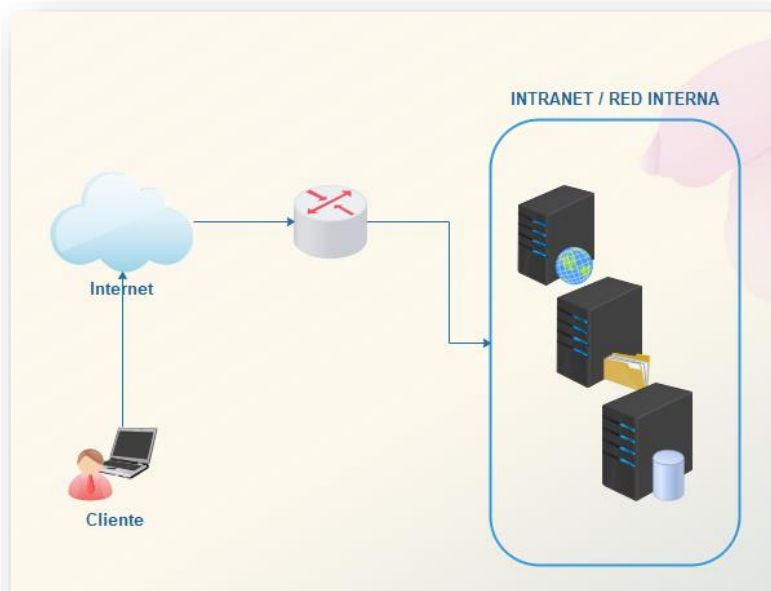


Figura 7 - Seguridad perimetral (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

### 5.8.3.2. Arquitectura sin seguridad perimetral



- X** - Red plana sin segmentar
- X** - Publicación de servicios internos: bases de datos
- X** - No hay elementos de monitorización
- X** - No se hace filtro de tráfico de salida ni entrada
- X** - No se controla el spam o malware
- X** - Los clientes remotos acceden directamente a los servidores

Figura 8 - Sin seguridad perimetral (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

### 5.8.4. ¿Qué soluciona la seguridad perimetral?

La red dentro de una organización está sujeta a amenazas y ataques de intrusos, los cuales se aprovechan de los fallos en la seguridad y la vulnerabilidad de esta para intentar hacer daños. Estos ataques se pueden evitar con la seguridad perimetral:

- Intento de acceso a un servicio
- Autenticación falsa
- Modificaciones sin autorización
- Intrusos por huecos o puertas traseras en los sistemas.

## **CAPITULO 4**

### **6. DESARROLLO DEL PROYECTO**

Al iniciar el proyecto se realizó una planeación para el desarrollo de cada una de las tareas definidas:

#### **6.1.Análisis**

El análisis de toda investigación está compuesto por unas fases indispensables que se deben realizar desde el inicio hasta el final del proyecto, en este capítulo se mostrará al lector cada uno de los desarrollos de las fases para su entendimiento:

##### **6.1.1. Investigación**

En la fase de investigación tiene como objetivo establecer unas bases sólidas con respecto a la información relevante, para que esta sea de gran aporte en el desarrollo del proyecto, se define como una de las fases con más importancia puesto que se incluye todo un proceso de análisis y comprensión para la implementación del modelo propuesto para la solución.

###### **6.1.1.1.Problemática**

La problemática ha sido planteada entorno al aprendizaje y conocimiento de los estudiantes de Ingeniería de sistema de la institución, puesto que muchos de éstos no terminan sus carreras con bases fuertes en temas como: las redes, seguridad en la información, sistemas distribuidos, y/o Cloud.

###### **6.1.1.2.Propuesta de solución**

Con este proyecto se propone desarrollar un montaje del prototipo de seguridad perimetral para redes locales con LDAP y así aportar una documentación útil para los estudiantes de la institución Politécnico GranColombiano que realicen desarrollos futuros que se puedan implementar con esta o a todos interesado en recibir conocimiento.



Para el desarrollo del montaje se realizó una estructura con todas las máquinas, en la cual se definieron las siguientes especificaciones:

SERVIDOR	SISTEMA OPERATIVO	VERSIÓN
Máster	CentOS	7
Nodo 1	Debian	9.1.0
Nodo 2	Scientific Linux	7
Nodo 3	Ubuntu	16.04.3
Nodo 4	Open SUSE	Tumbleweed

Tabla 5- Metodología de desarrollo (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 6.2. Diseños

### 6.2.1. Metodología de desarrollo

Los recursos que se usaron utilizar para el montaje del prototipo fueron:

MAQUINA FÍSICA	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
LENOVO	Sistema operativo: Windows 10
	Modelo: ideapad 310
	Procesador: Intel Core i5
	Memoria RAM: 4GB
	Disco duro: 1TB
	Velocidad del procesador: 2.5GHz
	Memoria caché: 3MB
ASUS	Sistema operativo: Windows 10
	Modelo: x455lf
	Procesador: Intel Core i7
	Memoria RAM: 8GB
	Disco duro: 1TB
	Velocidad del procesador: 2.4GHz
Memoria caché: 3MB	

Tabla 6 - Especificaciones maquinas físicas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

SWITCH	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
LINKSYS SE1500 5-PORT	Modelo: SD205
	Estandares de red: IEEE 802.3, IEEE 802.3u
	Puertos: 5 RJ-45 10/100
	Tipo de cableado: categoría 5

Tabla 7- Especificaciones SWITCH (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

Para el montaje del prototipo se definió una estructura en la cual se pudiera simular un ambiente local con máquinas reales y virtuales que se interconectarán entre sí, y así permitir la demostración de la implementación de LDAP en una red local, la distribución en las máquinas será de la siguiente forma:

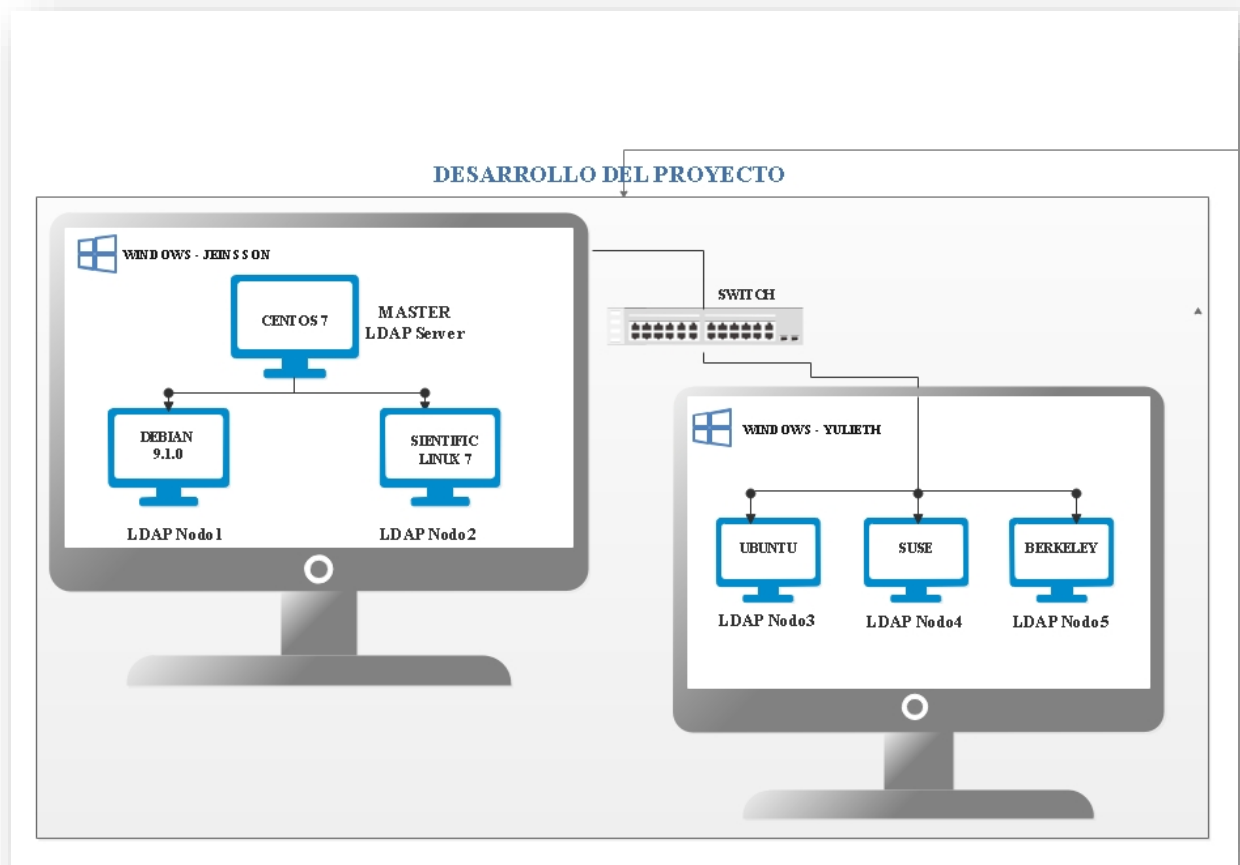


Figura 9 - Distribución de máquinas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 6.2.2. Diseño de desarrollo

Se diseñaron 2 prototipos pensados para implementar el directorio activo LDAP para controlar la administración de usuarios:

### 6.2.2.1. Prototipo de seguridad para redes locales

Se realizó un diseño (prototipo de seguridad para organizaciones locales) pensando en la nueva sede de la IUPG, la cual se encuentra en construcción en la ciudad de Bogotá, el prototipo tiene como objetivo implementar un directorio activo LDAP para controlar la administración de usuarios de la Universidad (red local).

Para la implementación física del prototipo se requieren los siguientes elementos:

**Servidores locales:** Equipo que almacena la información y recibe peticiones de otros servidores.

**Firewall<sup>14</sup>:** Componente hardware y software encargado de proteger una red de computacional que tiene acceso a la web, entre otros, como objetivos principales:

- validar que no se incumplan las instrucciones IPS (Sistema de prevención de intrusos) las cuales son registradas y validadas contra las reglas de navegación dentro de una red.
- Proteger el sistema (Red) contra las diferentes amenazas y malware de avanzada estructura.
- Control a nivel granular en la nube entre otros tantos procesos.

**Router:** Es el dispositivo encargado dentro de una red informática de establecer la ruta a la que se destinará cada paquete de datos.

**Internet<sup>15</sup>:** interconexión global de redes y computadoras que permite a quienes están conectados compartir rápidamente grandes cantidades de información.

---

<sup>14</sup> [https://www.cisco.com/c/es\\_es/products/security/asa-5500-series-next-generation-firewalls/index.html](https://www.cisco.com/c/es_es/products/security/asa-5500-series-next-generation-firewalls/index.html)

<sup>15</sup> <http://www.teamliquid.net/forum/general/174357-lan-vs-internet>

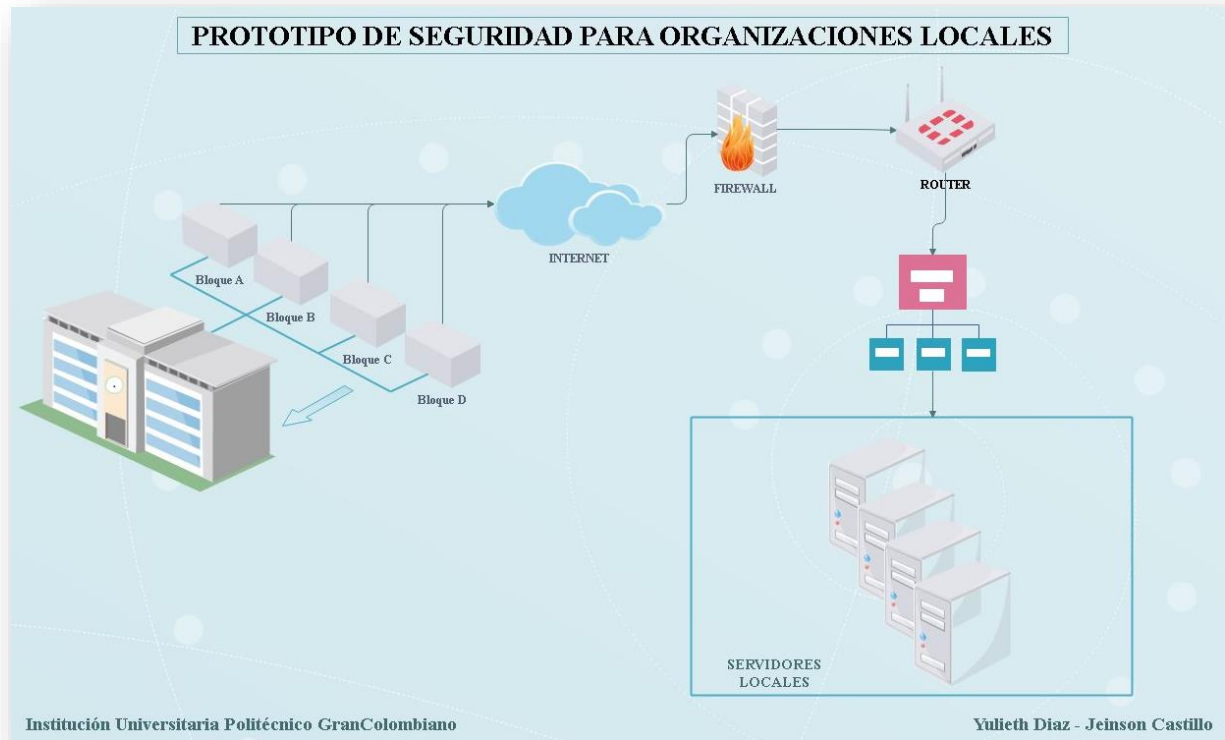


Figura 10 - Prototipo para organizaciones locales (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

Con base los estándares y definiciones de la estructura de LDAP, se diseñó un árbol para la implementación futura de éste, la organización jerárquicamente se tomó en base a lo investigado:

**Dc** = proyecto, edu, poligran

**Ou** = Roles, servidores, bloques A, B, C y D, Grupos, Departamento de ingeniería, estudiantes, profesores, administrativos, recursos humanos.

El árbol se puede modificar y adaptar según la organización a la que se le va a implementar el directorio activo, en este caso se deja la estructura específicamente para la nueva sede de la institución universitaria Politécnico GranColombiano, con el fin de definir un prototipo que sea viable para su implementación:

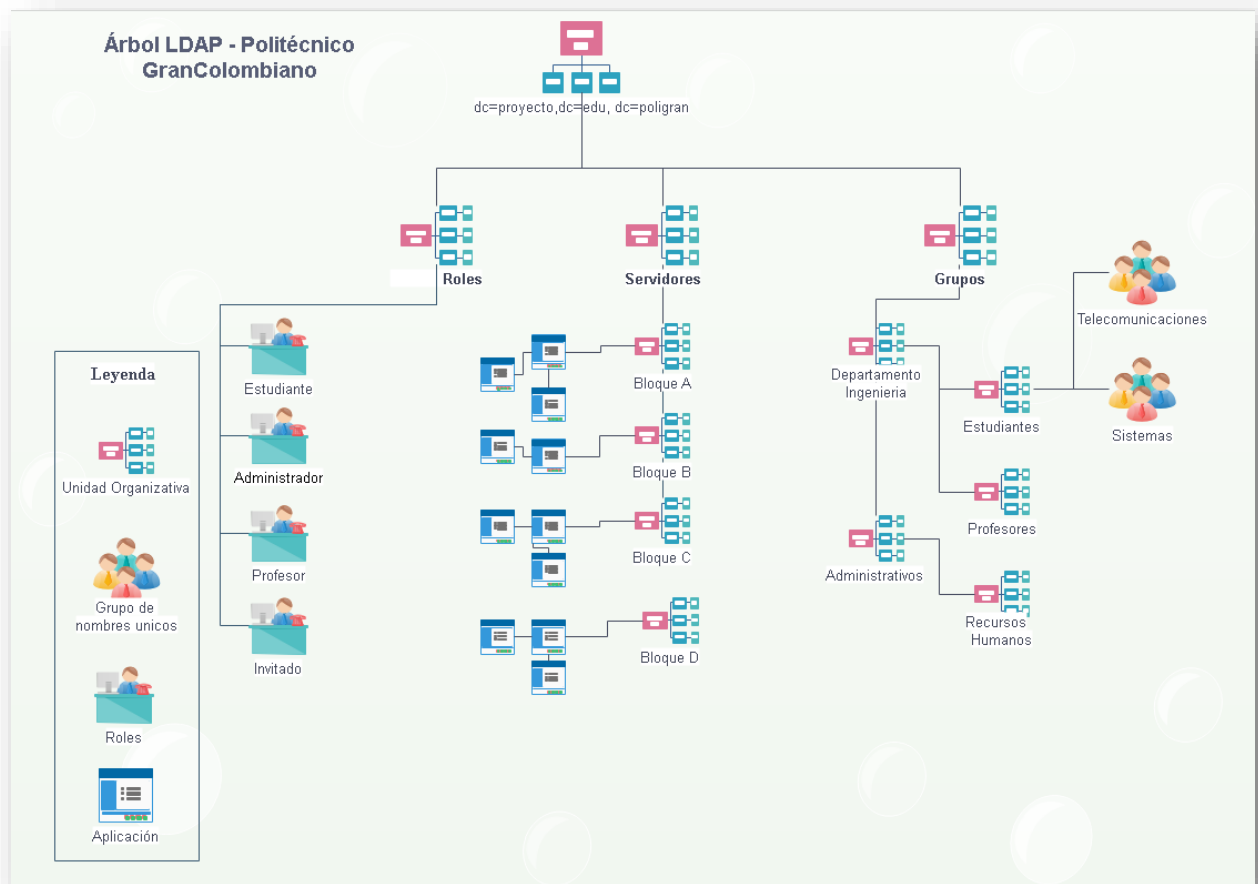


Figura 11 - Árbol LDAP Prototipo (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

### 6.2.2.2. Prototipo de seguridad para organizaciones computacionales Cloud

Se realizó un diseño (prototipo de seguridad para organizaciones computacionales CLOUD) con LDAP también llamado LDAP-as-a-Service que tiene como objetivo permitir la autenticación y dar acceso a usuarios a los servicios de computación en la nube (recursos virtuales).

Este diseño es con base a lo investigado, se estructuró una posible solución para desarrollos que estén relacionados con las CLOUD y requieran un directorio activo como LDAP:

PROTOTIPO DE SEGURIDAD PARA ORGANIZACIONES COMPUTACIONALES CLOUD

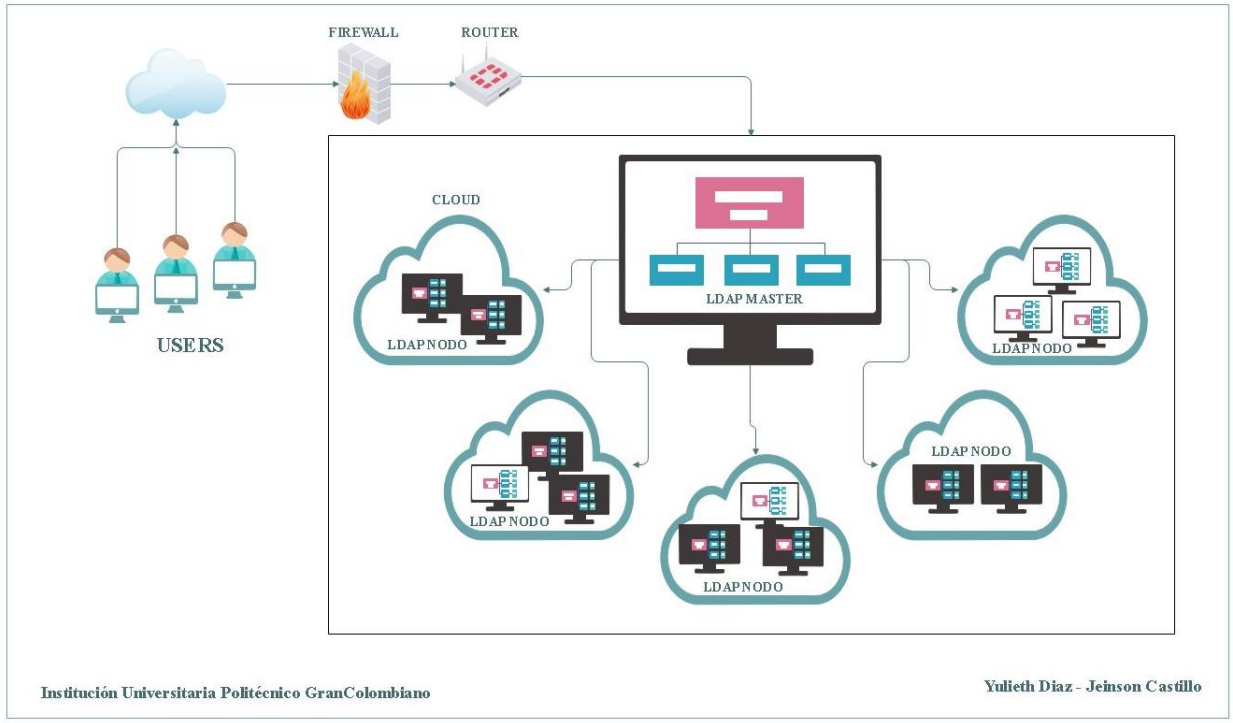


Figura 12 - Prototipo para cloud (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

### 6.2.3. Diseño de red

Se realizaron 2 diseños de red para abarcar un ambiente físico y otro virtual para la implementación de un directorio activo como LDAP:

El primero de los diseños *Figura 13*, se realiza con el fin de especificar el diseño de red más recomendado según nuestra investigación para un montaje físico de LDAP en una red local, el factor más importante o lo que se busca atacar con éste, es la seguridad en el manejo de información y accesos a un servidor, es por eso que se incluyó un Firewall ya que su función principal es bloquear todo acceso no autorizado a los servidores dentro de la red local y al mismo tiempo permitir las conexiones y comunicaciones entre y sobre éstos.

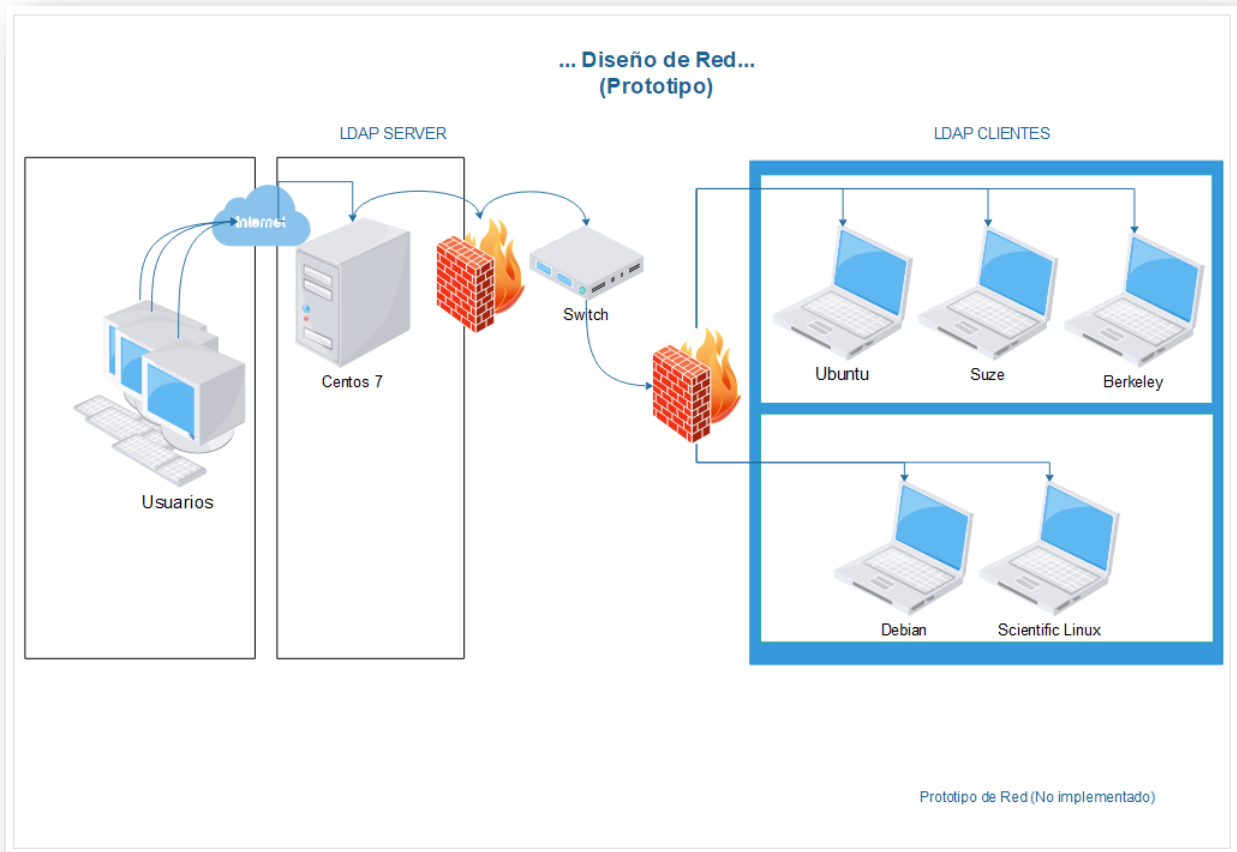
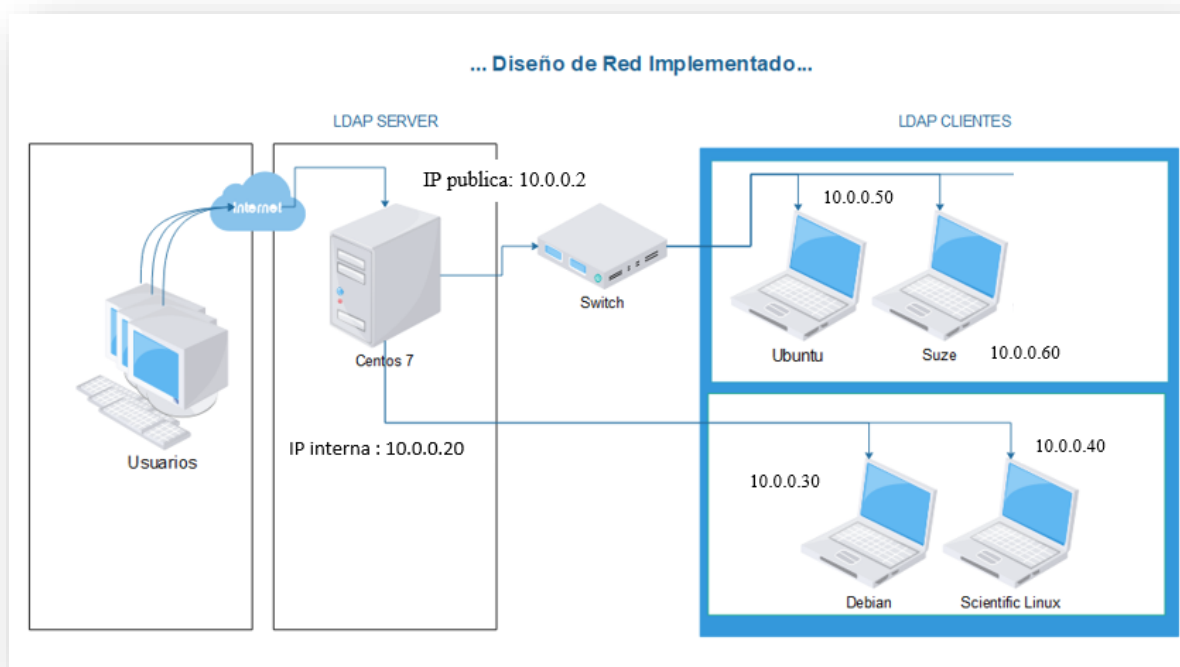


Figura 13 - Diseño de red para un escenario físico (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

El segundo de los diseños *Figura 14* se realiza con base a un montaje virtual de una simulación de una red local, el cual solo es un ambiente experimental y de uso académico, que tiene como objetivo implementar el directorio activo LDAP para el modelo de seguridad que se quiere plantear.

Este diseño se toma para realizar el desarrollo previo de este proyecto, por ende, se especifican las máquinas y la forma en la que se ve representadas gráficamente las conexiones entre estas:



*Figura 14 - Diseño de red implementado (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)*



### 6.3.Montaje

A continuación, daremos a conocer el procedimiento del montaje del prototipo de seguridad para organizaciones locales, desde la configuración de las máquinas y de la red con direcciones IPv4, hasta la instalación y configuración de LDAP Server y Client en cada una de las máquinas virtuales

### 6.4. Implementación

#### 6.4.1. Instalación y configuración de las maquinas

Previo a las instalaciones, se realizó una modificación en la red de las maquinas físicas, en la cual se agrega una dirección Ip en el Protocolo de internet TCP/IPv4, para permitir la comunicación dentro de la red con las diferentes maquinas:

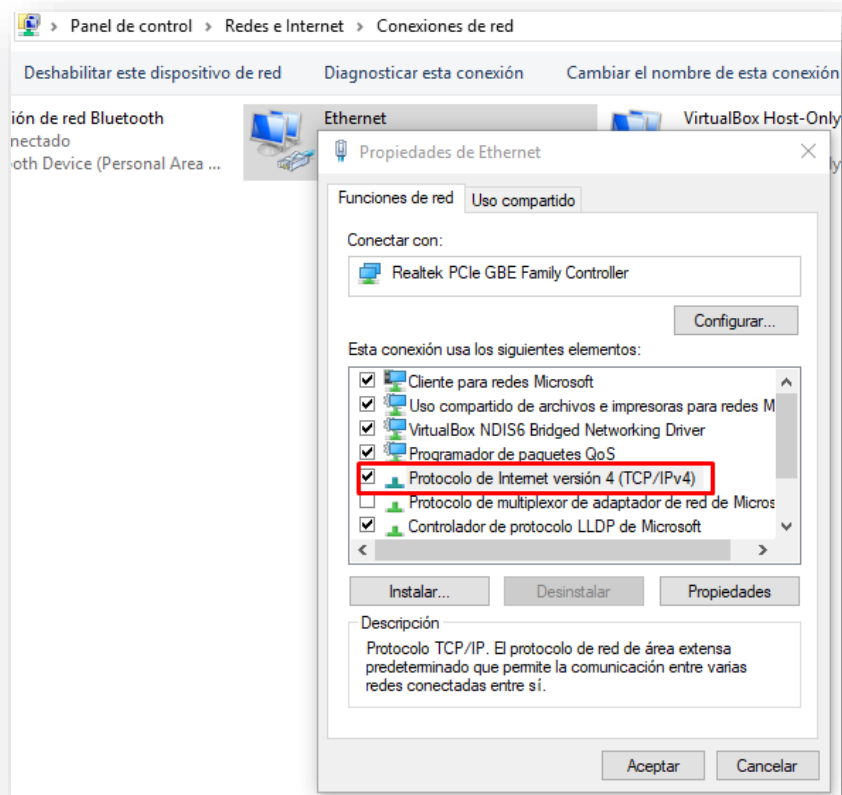


Figura 15- Configuración de red (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

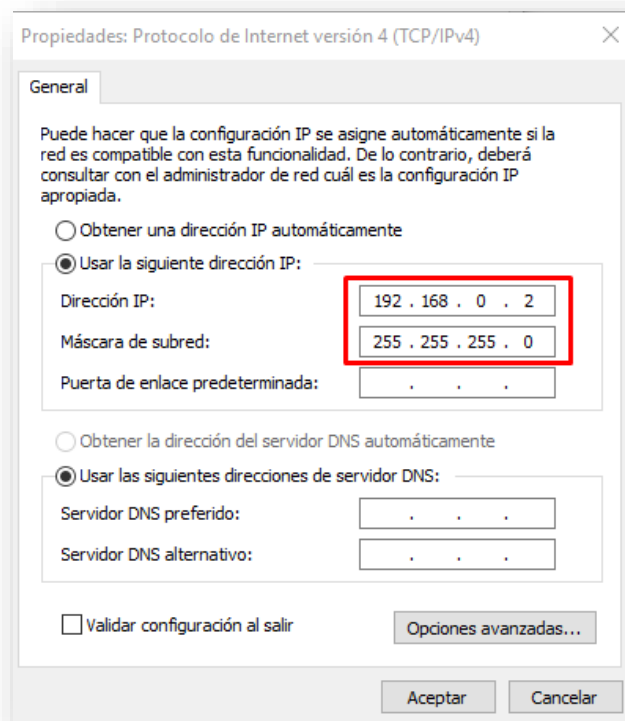


Figura 16- Adición Ip a máquina física (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

**NOTA:** Esta configuración se debe realizar para todas las maquinas físicas que se vayan a utilizar.

Cada instalación y configuración se anexará a este documento, las maquinas se distribuyeron de la siguiente manera:

CentOS (LDAP Máster) – [Ver anexo 2](#)

Ubuntu (LDAP Cliente) – [Ver anexo 3](#)

Scientific Linux (LDAP Cliente) – [Ver anexo 4](#)

Debian (LDAP Cliente) – [Ver anexo 5](#)

OpenSUSE (LDAP Cliente) – [Ver anexo 6](#)

## 6.4.2. Configuración direcciones estáticas

Cada una de las maquinas se debe configurar con direcciones IP estáticas, así se evita que al cambiar de instalaciones y de red, éstas no puedan ser localizables fácilmente, como en el caso de las Ip dinámicas que son aleatorias, es decir, cada vez que hay un cambio o reinicio del modem, la Ip va a cambiar, por el contrario, la Ip estática nunca cambia.

La siguiente tabla muestra el resultado de las maquinas configuradas con su Ip correspondiente:

MÁQUINA VIRTUAL	IP ESTÁTICA ASIGNA
CentOS	10.0.0.20
Debian	10.0.0.30
Scientific Linux	10.0.0.40
Ubuntu	10.0.0.50
OpenSUSE	10.0.0.60

Tabla 8 - Distribución de Ip (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

### 6.4.2.1. Prueba final de la configuración de la red

Luego de configurar las maquinas ([Ver anexos](#)), para verificar la red configurada (red local), se debe hacer ping entre las maquinas previamente configuradas:

1. Ping de (Debian) 10.0.0.30 a (CentOS) 10.0.0.20:

```
root@debian:~# ping 10.0.0.20
PING 10.0.0.20 (10.0.0.20) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.20: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.765 ms
64 bytes from 10.0.0.20: icmp_seq=2 ttl=64 time=2.48 ms
64 bytes from 10.0.0.20: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.26 ms
64 bytes from 10.0.0.20: icmp_seq=4 ttl=64 time=4.17 ms
64 bytes from 10.0.0.20: icmp_seq=5 ttl=64 time=2.47 ms
^C
--- 10.0.0.20 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4011ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.765/2.233/4.174/1.182 ms
root@debian:~#
```

Figura 17 - Prueba de red 1 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 2. Ping de (Ubuntu) 10.0.0.50 a (Debian) 10.0.0.30:

```
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
^C
--- 10.0.0.30 ping statistics ---
7 packets transmitted, 7 received, 0% packet loss, time 6015ms
rtt min/avg/max/mdev = 2.056/4.724/16.711/4.911 ms
[root@localhost ~]# ping 10.0.0.30
PING 10.0.0.30 (10.0.0.30) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.821 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=2 ttl=64 time=5.71 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=3 ttl=64 time=8.38 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=4 ttl=64 time=6.23 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=5 ttl=64 time=1.22 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=6 ttl=64 time=1.10 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=7 ttl=64 time=0.715 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=8 ttl=64 time=3.34 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=9 ttl=64 time=2.36 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=10 ttl=64 time=2.12 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=11 ttl=64 time=4.01 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=12 ttl=64 time=3.11 ms
64 bytes from 10.0.0.30: icmp_seq=13 ttl=64 time=8.12 ms
^C
--- 10.0.0.30 ping statistics ---
13 packets transmitted, 13 received, 0% packet loss, time 12032ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.715/3.637/8.385/2.585 ms
[root@localhost ~]#
```

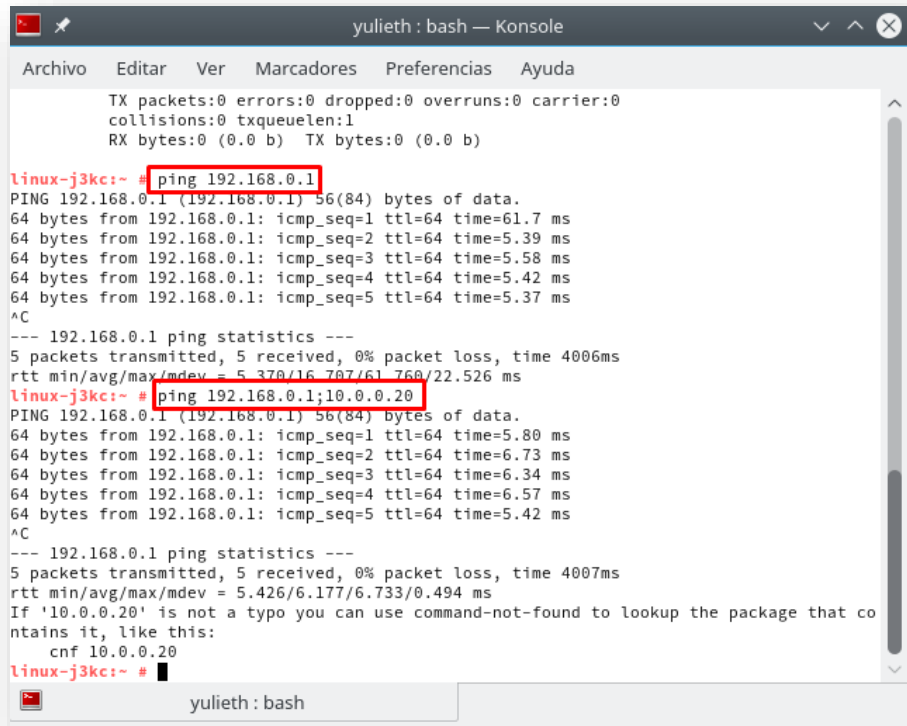
Figura 18 - Prueba de red 2 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 3. Ping de (Scientific Linux) 10.0.0.40 a (CentOS) 10.0.0.20:

```
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@localhost ~]# ping 10.0.0.20
PING 10.0.0.20 (10.0.0.20) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.20: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.37 ms
64 bytes from 10.0.0.20: icmp_seq=2 ttl=64 time=2.54 ms
64 bytes from 10.0.0.20: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.44 ms
64 bytes from 10.0.0.20: icmp_seq=4 ttl=64 time=3.38 ms
64 bytes from 10.0.0.20: icmp_seq=5 ttl=64 time=3.46 ms
64 bytes from 10.0.0.20: icmp_seq=6 ttl=64 time=2.09 ms
^C
--- 10.0.0.20 ping statistics ---
6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 5018ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.378/2.385/3.461/0.833 ms
[root@localhost ~]#
```

Figura 19- Prueba de red 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

#### 4. Ping de OpenSUSE (10.0.0.60) a CentOS (10.0.0.20)



```
yulieth : bash — Konsole
Archivo  Editar  Ver  Marcadores  Preferencias  Ayuda

TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1
RX bytes:0 (0.0 b) TX bytes:0 (0.0 b)

linux-j3kc:~ # ping 192.168.0.1
PING 192.168.0.1 (192.168.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=61.7 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=5.39 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=5.58 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=4 ttl=64 time=5.42 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=5 ttl=64 time=5.37 ms
^C
--- 192.168.0.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4006ms
rtt min/avg/max/mdev = 5.370/16.707/61.760/22.526 ms
linux-j3kc:~ # ping 192.168.0.1;10.0.0.20
PING 192.168.0.1 (192.168.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=5.80 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=6.73 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=6.34 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=4 ttl=64 time=6.57 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=5 ttl=64 time=5.42 ms
^C
--- 192.168.0.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4007ms
rtt min/avg/max/mdev = 5.426/6.177/6.733/0.494 ms
If '10.0.0.20' is not a typo you can use command-not-found to lookup the package that contains it, like this:
  cnf 10.0.0.20
linux-j3kc:~ #
```

Figura 20 - Prueba de red 4 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

#### 5. Ping de Ubuntu (10.0.0.50) a CentOS (10.0.0.20):

```
LDAP_Nodo3_Ubuntu [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda

^C
--- 192.168.0.1 ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 9017ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.032/1.347/1.643/0.202 ms
10.0.0.20: no se encontró la orden
root@ubuntu:~# ping 192.168.0.1
PING 192.168.0.1 (192.168.0.1) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_req=1 ttl=64 time=1.22 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_req=2 ttl=64 time=1.44 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_req=3 ttl=64 time=1.22 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_req=4 ttl=64 time=1.18 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_req=5 ttl=64 time=1.26 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_req=6 ttl=64 time=1.16 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_req=7 ttl=64 time=1.46 ms
^C
--- 192.168.0.1 ping statistics ---
7 packets transmitted, 7 received, 0% packet loss, time 6013ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.167/1.281/1.465/0.117 ms
root@ubuntu:~# ping 192.168.0.1:10.0.0.20
PING 192.168.0.1 (192.168.0.1) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_req=1 ttl=64 time=0.905 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_req=2 ttl=64 time=1.35 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_req=3 ttl=64 time=1.48 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_req=4 ttl=64 time=1.09 ms
^C
--- 192.168.0.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3005ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.905/1.210/1.485/0.227 ms
10.0.0.20: no se encontró la orden
root@ubuntu:~#
```

Figura 21- Prueba de red 5 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## **7. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

En el presente proyecto se propuso un prototipo modelo para la seguridad perimetral de una red local con la herramienta LDAP, además del resultado de una investigación detallada para aportar conocimiento a los estudiantes/lectores y a su vez aportar en desarrollos futuros de proyectos con la herramienta.

A continuación, se describen cada una de las conclusiones del presente proyecto, además los posibles trabajos futuros que pueden derivarse de la investigación y el resultado del actual proyecto.

### **7.1.Conclusiones**

Acorde con los planteamientos iniciales abordados durante este proyecto y siguiendo con el desarrollo de la IUPG, en carácter de investigación educativa en la implementación de un prototipo de laboratorio, se llegó a la recopilación de distintos procesos de instalación, configuración y entendimiento del flujo que lleva una red de área perimetral, a su vez, los equipos involucrados en ella, haciendo un reconocimiento y uso de estándares para cada sistema implicado. Los resultados de la investigación y la implementación demuestran que existen alternativas para las organizaciones que requieren de soluciones para la protección y la accesibilidad a su información.

En cuando al aprendizaje, el manejo de redes y diferentes SO de Linux nos permitió ampliar el conocimiento sobre las diferentes versiones y sus respectivas implementaciones. Con respecto a la implementación del prototipo se tuvo una curva de aprendizaje notoria en cuanto a la herramienta, sus diferentes usos, configuraciones e implementaciones en cada una de las máquinas.

En la implementación de LDAP, se demostró el uso que nos brinda la herramienta, sus ventajas y su capacidad para permitir una fácil administración de cuentas de usuario y control de acceso a los diferentes directorios, bajo autenticación controlada dentro de la red de área computacional.

Igualmente, en este trabajo se pueden encontrar bases de conocimiento para un aporte en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y en la formación profesional. El uso e implementación de LDAP, proporcionó la fácil administración de cuentas de usuario y su acceso a los diferentes directorios bajo autenticación controlada dentro de la red de área computacional.

## 7.2.Trabajos futuros

Cuando se realiza un proyecto, investigación, tesis o invención, siempre quedan puntos abiertos a diversas orientaciones para continuaciones futuras en base a estos. Durante el desarrollo de este proyecto se dejan varios puntos que pueden ser orientados a investigaciones, proyectos futuros, o también a mejorar el modelo desarrollado.

Se proponen los siguientes posibles trabajos futuros:

- La mayoría de organizaciones están migrando su información, aplicaciones y servicios a la nube, esto les provee una infraestructura de hardware y software, ahorrando recursos de la tradicional arquitectura. Se propone realizar una investigación, proyecto o prototipo que implemente LDAP como un servicio accesible y configurable en la nube, durante la investigación del proyecto se encontró una plataforma que está implementando LDAP en la nube, la idea que se propone a futuro es crear un servicio más intuitivo para usar desde cualquier herramienta que requiere una administración de información segura.
- Con el concepto de industria 4.0 o también lo que denominan la cuarta revolución de la industria, se dan a conocer nuevas tecnologías orientadas a dar soluciones en los procesos, con el objetivo de crear una industria automatizada. Se propone realizar una investigación o proyecto que involucre a LDAP como solución par alguna de las tecnologías que se nombran (internet de las cosas, BigData, inteligencia artificial etc.).



## 8. BIBLIOGRAFIA

- [1] Barredo, Á. and Barredo (2017). No hay ningún sistema informático 100% seguro. <http://www.lavanguardia.com/tecnologia/20170516/422622391424/seguridad-windows-android-adobe-apple-linux.html>
- [2] ITespresso.es. (2017). Novena edición de la encuesta anual de CSI/FBI sobre seguridad informática - ITespresso.es. <http://www.itespresso.es/novena-edicion-de-la-encuesta-anual-de-csifbi-sobre-seguridad-informatica-15146.html>
- [3] Yu, F. (2008). International Symposium on Computer Science and Computational Technology, 2008. Piscataway, NJ: IEEE.
- [4] RFC 2510, C. Adams, S. Farrell, March 1999, Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate Management Protocols <http://www.ietf.org/rfc/RFC2510>
- [5] Kyuil Kim, "Data Access Control System to Prevent Leakage of Confidential Documents", Korea Information Processing Society Fall Forum.
- [6] Silva Vargas, H. (2017). Fonasa - Gestión de usuarios. LDAP en las organizaciones. Repositorio.uchile.cl. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/116454>
- [7] Red de Centros SAT. (2017). La Industria 4.0. Aclarando conceptos. <http://www.fundacionctic.org/sat/articulo-la-industria-40-aclarando-conceptos>
- [10] Pablo Turmero, M. (2017). Elementos básicos de la seguridad perimetral - Monografias.com. <http://www.monografias.com/trabajos106/elementos-basicos-seguridad-perimetral/elementos-basicos-seguridad-perimetral.shtml>
- [11] Pablo Turmero, M. (2017). Elementos básicos de la seguridad perimetral - Monografias.com. <http://www.monografias.com/trabajos106/elementos-basicos-seguridad-perimetral/elementos-basicos-seguridad-perimetral.shtml>
- [12] Alvaroprímoguijarro.files.wordpress.com.(2017).[https://alvaroprímoguijarro.files.wordpress.com/2012/01/ud03\\_sad\\_alvaroprímoguijarro.pdf](https://alvaroprímoguijarro.files.wordpress.com/2012/01/ud03_sad_alvaroprímoguijarro.pdf)
- [13] Team, A. (2017). Apache Syncope – Architecture. [Syncope.apache.org](http://syncope.apache.org/architecture.html).

## 9. ANEXOS

### 9.1. Cronograma de actividades

#### *Anexo 1- Cronograma de actividades*

CRONOGRAMA DE TRABAJO - PROYECTO DE GRADO LDAP																				
Responsable	Actividad	AGOSTO			SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Yulieth Diaz, Jeinson Castillo	Definir proyecto	█																		
Yulieth Diaz, Jeinson Castillo	Investigar sobre LDAP		█	█																
Yulieth Diaz, Jeinson Castillo	Realizar el anteproyecto (documento)			█	█	█														
Yulieth Diaz	Diseñar modelo Cloud				█															
Yulieth Diaz	Diseñar modelo Universidad					█														
Jeinson Castillo	Crear maquinas virtuales (Master)						█	█												
Yulieth Diaz	Crear maquinas virtuales (Nodo)							█												
	Instalar y configurar diferentes sistemas operativos para cada máquina virtual								█	█										
Yulieth Diaz, Jeinson Castillo	Configurar LDAP master									█	█	█								
Yulieth Diaz	Configurar LDAP Nodos										█	█	█							
Yulieth Diaz, Jeinson Castillo	Pruebas												█							
Yulieth Diaz, Jeinson Castillo	Realizar correcciones en los prototipos													█						
Yulieth Diaz, Jeinson Castillo	Documentar cada proceso								█	█	█	█	█	█						
Yulieth Diaz, Jeinson Castillo	Correcciones en el documento final														█					
Yulieth Diaz, Jeinson Castillo	Pruebas Finales															█				
Yulieth Diaz, Jeinson Castillo	Hacer poster																█	█		
Jeinson Castillo	Entregar documentación																		█	
Yulieth Diaz	Presentacion del proyecto																			█

Figura 22- Cronograma de actividades (Fuente: Diaz Yulieth, Castillo Jeinson)

Los siguientes anexos muestran el paso a paso de la instalación y configuración del ambiente virtualizado con diferentes sistemas operativos que se usó para el desarrollo del prototipo de seguridad perimetral con LDAP.

Como herramienta para la implementación del proyecto se utilizó Virtual Box, el cual nos permite crear un ambiente virtualizado e instalar diferentes sistemas operativos adicionales “invitados” dentro de otro sistema operativo “anfitrión”, cada uno con su propio ambiente virtual.

## 9.2. Manual CentOS

### *Anexo 2- Manual de instalación y configuración de Centos*

#### 9.2.1. Modo Texto

Para la instalación del sistema operativo CentOS se requiere:

- Descargar la imagen de CentOS
  - Memoria RAM de 192 MB (Mínimo)
  - Espacio en Disco Duro: 850 MB (Mínimo) - 2 GB (Recomendado)
  - Acceso a Internet es útil.
1. Crear máquina virtual: en este caso la nombramos “LDAP\_MÁSTER\_CENTOS7”, además instalaremos el sistema operativo en modo gráfico:

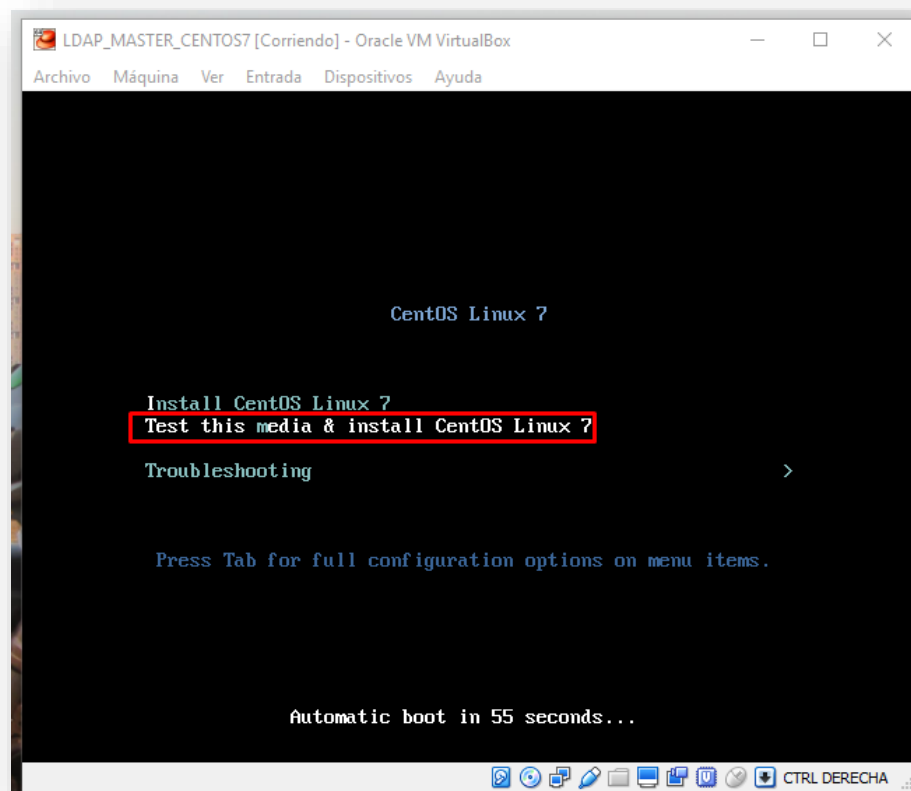
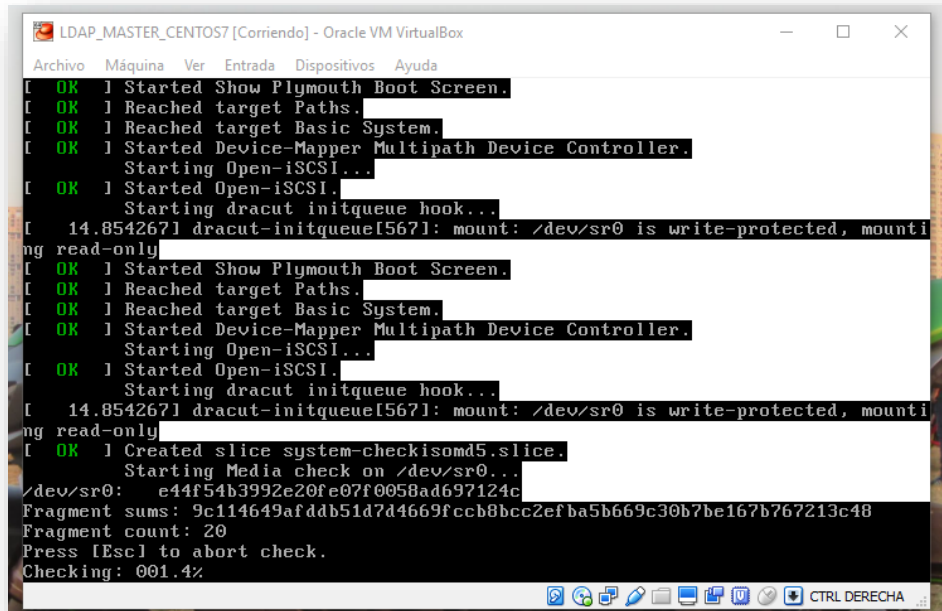


Figura 23 - Inicio de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)



```
LDAP_MASTER_CENTOS7 [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
[ OK ] Started Show Plymouth Boot Screen.
[ OK ] Reached target Paths.
[ OK ] Reached target Basic System.
[ OK ] Started Device-Mapper Multipath Device Controller.
Starting Open-iSCSI...
[ OK ] Started Open-iSCSI.
Starting dracut initqueue hook...
[ 14.854267] dracut-initqueue[567]: mount: /dev/sr0 is write-protected, mounting read-only
[ OK ] Started Show Plymouth Boot Screen.
[ OK ] Reached target Paths.
[ OK ] Reached target Basic System.
[ OK ] Started Device-Mapper Multipath Device Controller.
Starting Open-iSCSI...
[ OK ] Started Open-iSCSI.
Starting dracut initqueue hook...
[ 14.854267] dracut-initqueue[567]: mount: /dev/sr0 is write-protected, mounting read-only
[ OK ] Created slice system-checkisomd5.slice.
Starting Media check on /dev/sr0...
/dev/sr0: e44f54b3992e20fe07f0058ad697124c
Fragment sums: 9c114649afddb51d7d4669fccb8bcc2efba5b669c30b7be167b767213c48
Fragment count: 20
Press [Esc] to abort check.
Checking: 001.4%
```

Figura 24 - Descarga de librerías (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

2. Configurar idioma, zona horaria y fecha del sistema y teclado, están generalmente configurados con la información del equipo anfitrión, en el caso de ser instalado en un servidor estos deben ser configurados:

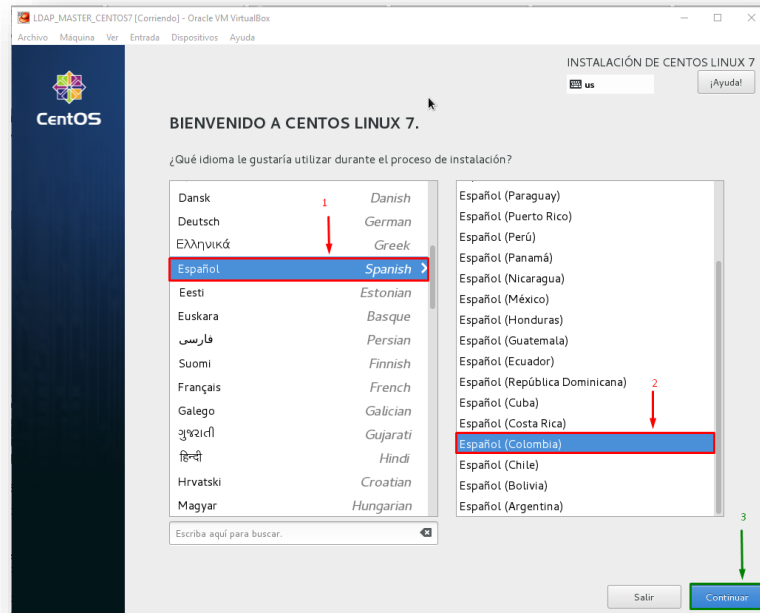


Figura 25 - Configuración de idioma (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

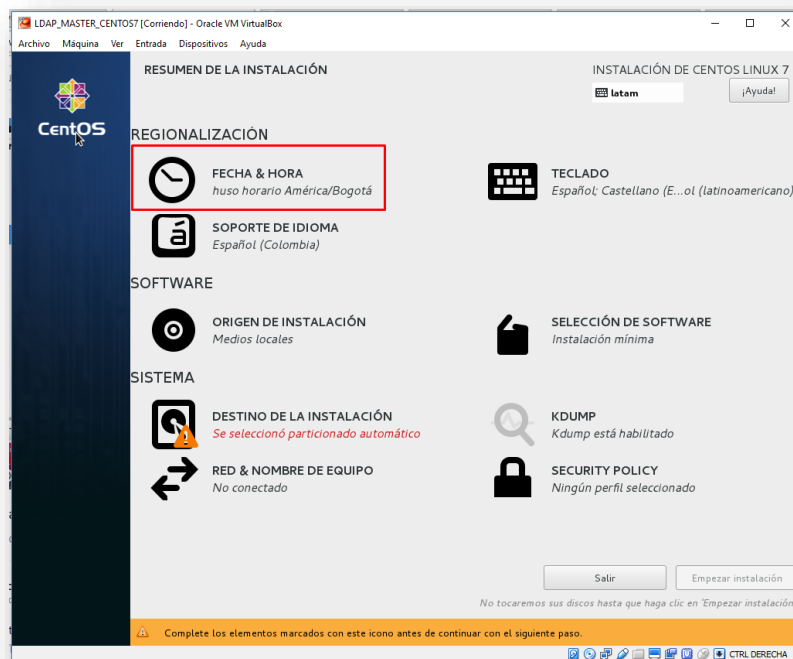


Figura 26 - Configuración fecha y hora (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

3. Inicialmente se va a instalar en modo texto “instalación mínima”

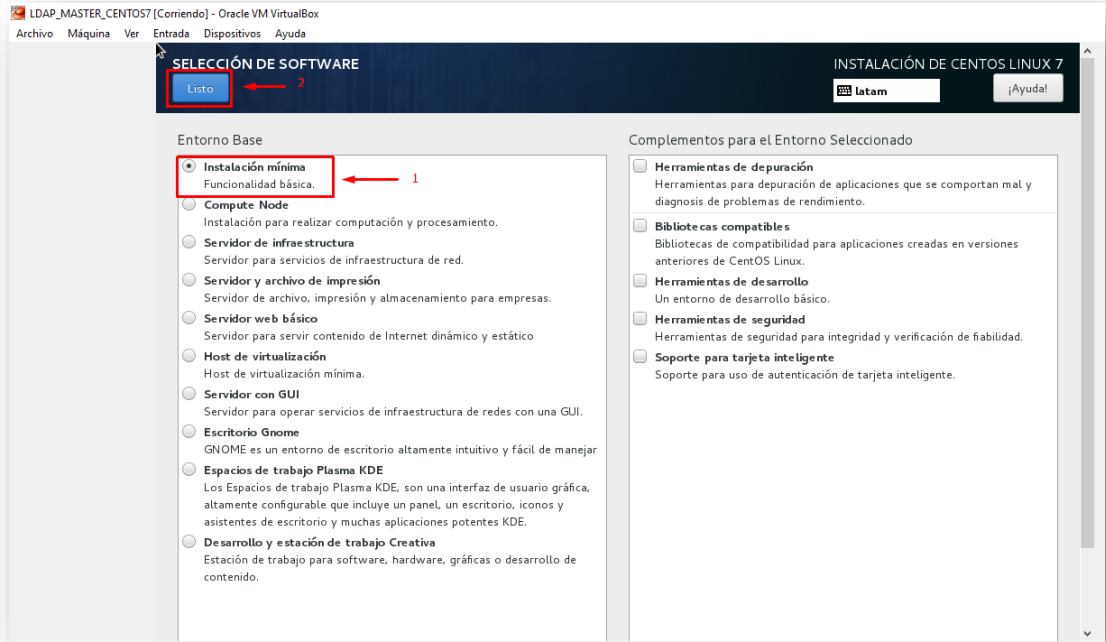


Figura 27 - Instalación mínima (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

#### 4. Se debe elegir el destino de la instalación:



Figura 28 - Configuración destino de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

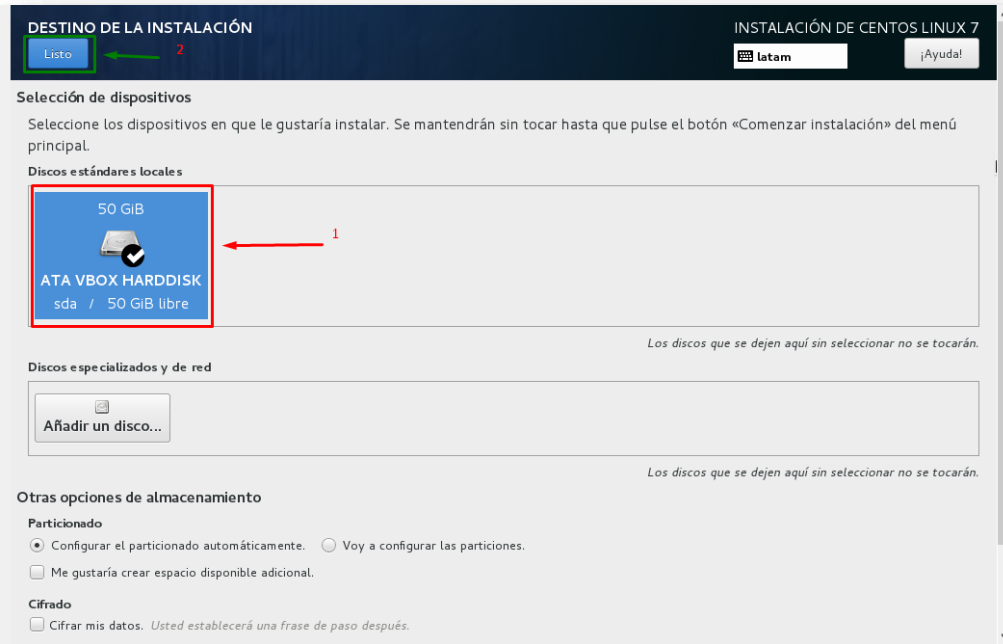


Figura 29 - Destino de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 5. Luego, se debe configurar el usuario (Administrador):

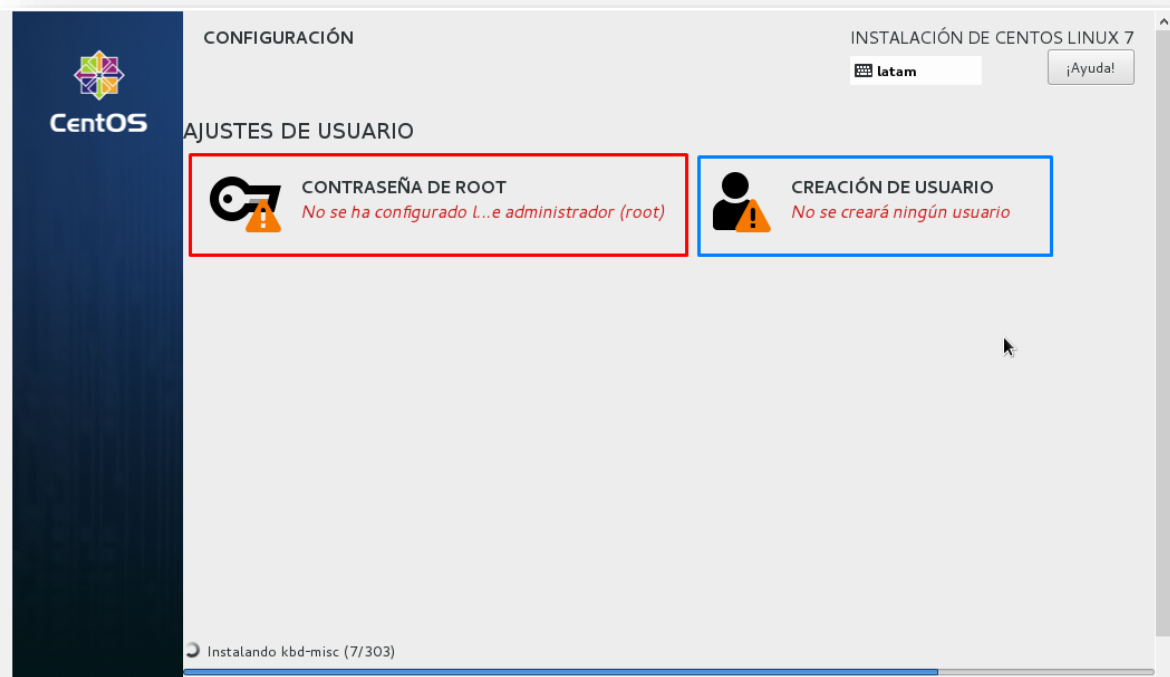


Figura 30 - Configuración de usuario (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

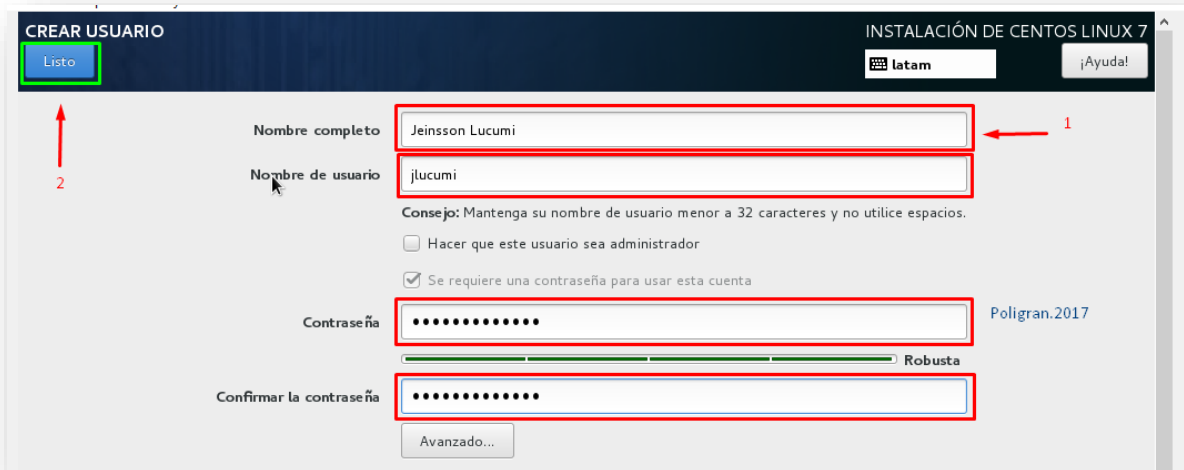


Figura 31 - Establecer contraseñas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

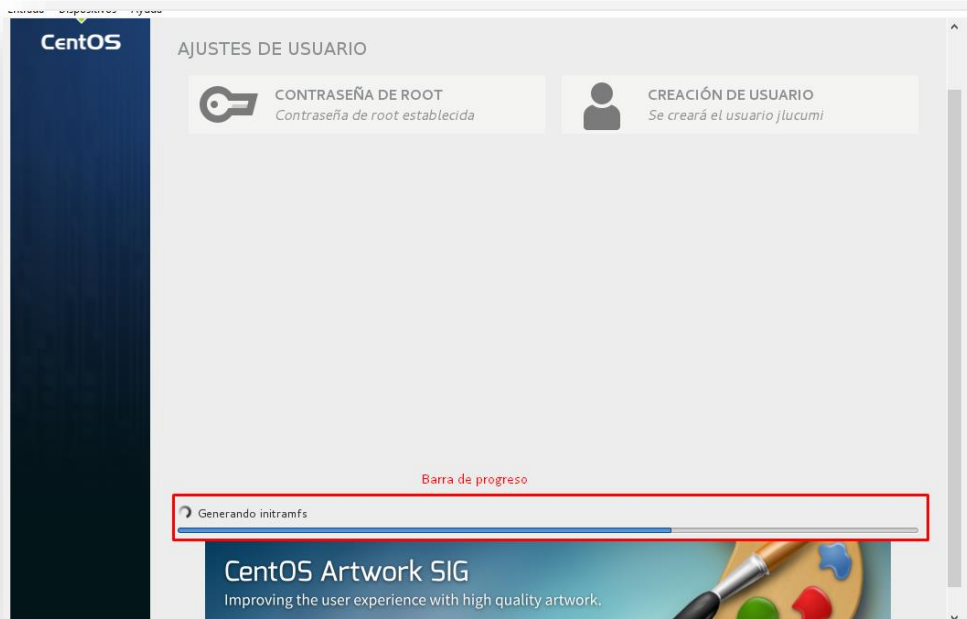


Figura 32 - Fin de la configuración (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

6. Es importante que antes de reiniciar la maquina se desmonte la ISO:



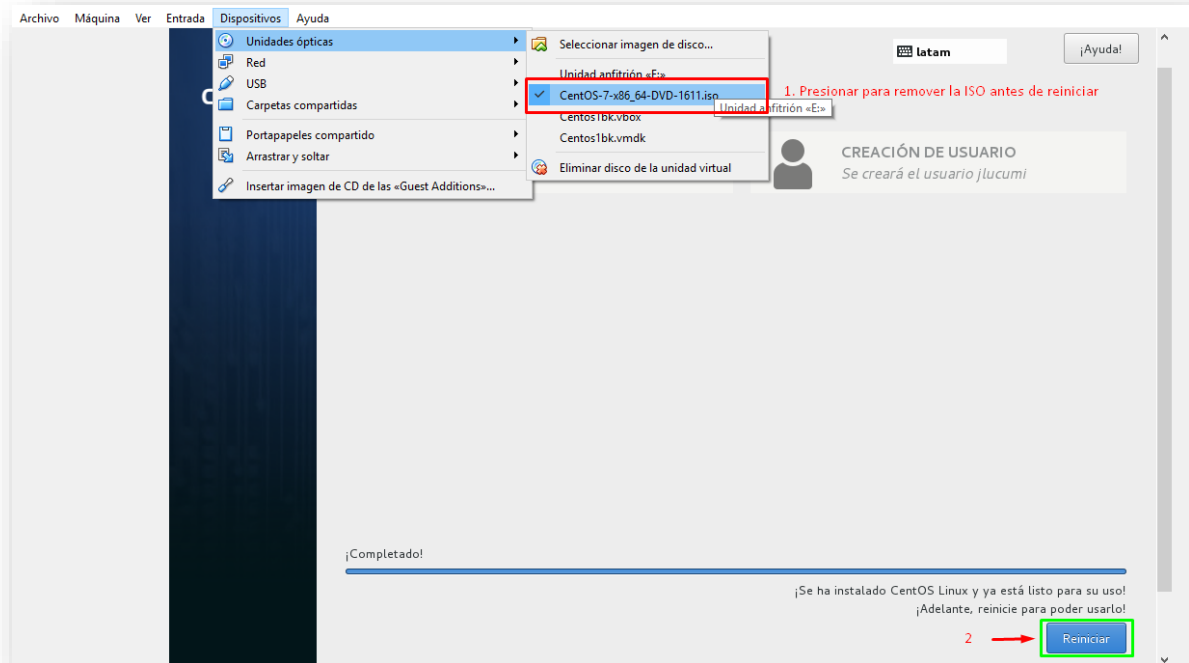


Figura 33 - Desmontar ISO (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

7. Finalmente se reinicia la máquina y tenemos CentOS en modo texto:

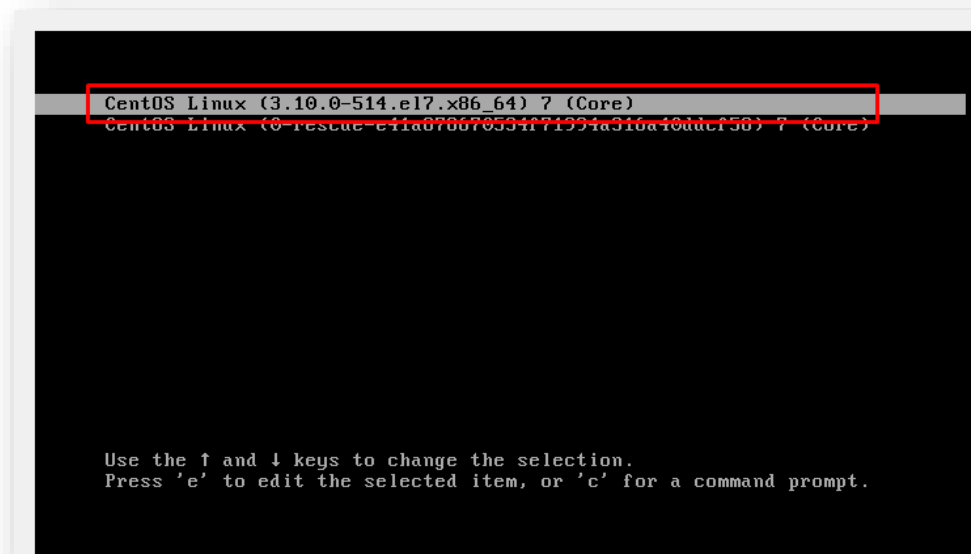


Figura 34- Reiniciar maquina (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 9.2.2. Modo Grafico

1. Crear directorio con el comando: `mkdir /media/cdr`

```
CentOS Linux 7 (Core)
Kernel 3.10.0-514.el7.x86_64 on an x86_64

localhost login: root
Password:
[root@localhost ~]# ls
anaconda-ks.cfg
[root@localhost ~]# mkdir /media/cdr Creación del directorio de
instalación gráfica
```

Figura 35 - Creación de directorio (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

2. Cargar la ISO:

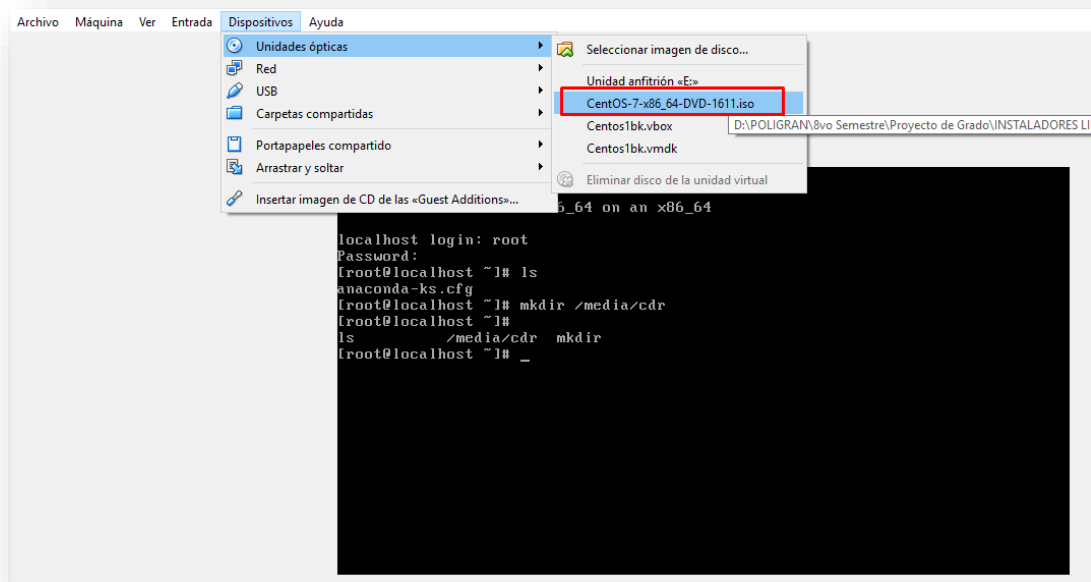


Figura 36 - Cargue de ISO (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

3. Montar la unidad en el directorio creado con el comando: `mount /dev/cdrom /me`

```
CentOS Linux 7 (Core)
Kernel 3.10.0-514.el7.x86_64 on an x86_64

localhost login: root
Password:
[root@localhost ~]# ls
anaconda-ks.cfg
[root@localhost ~]# mkdir /media/cdr
[root@localhost ~]#
ls      /media/cdr  mkdir
[root@localhost ~]#
ls      /media/cdr  mkdir
[root@localhost ~]# mount /dev/cdrom /media/cdr_
```

Figura 37 - Montar la ISO (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

4. Descargar CentOS del repositorio con el comando: `cd /etc/yum.repos.d`

```
CentOS Linux 7 (Core)
Kernel 3.10.0-514.el7.x86_64 on an x86_64

localhost login: root
Password:
[root@localhost ~]# ls
anaconda-ks.cfg
[root@localhost ~]# mkdir /media/cdr
[root@localhost ~]#
ls      /media/cdr  mkdir
[root@localhost ~]#
ls      /media/cdr  mkdir
[root@localhost ~]# mount /dev/cdrom /media/cdr
mount: /dev/sr0 is write-protected, mounting read-only
[root@localhost ~]# cd /etc/yum.repos.d_
```

Figura 38 - Descargar CentOS (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

5. Crear archivo local para la instalación de paquetes desde el DVD de Centos *vi local.repo*

```
CentOS Linux 7 (Core)
Kernel 3.10.0-514.el7.x86_64 on an x86_64

localhost login: root
Password:
[root@localhost ~]# ls
anaconda-ks.cfg
[root@localhost ~]# mkdir /media/cdr
[root@localhost ~]#
ls
/media/cdr mkdir
[root@localhost ~]#
ls
/media/cdr mkdir
[root@localhost ~]# mount /dev/cdrom /media/cdr
mount: /dev/sr0 is write-protected, mounting read-only
[root@localhost ~]# cd /etc/yum.repos.d
[root@localhost yum.repos.d]# vi local.repo
```

Figura 39 - Crear archivo (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

6. Modificar el archivo:

Se debe presionar la tecla insert para modificar el archivo:

Colocar el nombre dentro [], como se muestra a continuación:

Ejm → [localrepo]

*Name="Centos local Installation"*

*baseurl="file:///media/cdr" dirección de la carpeta creada*

*enabled=1*

*gpgcheck=0*

```
[localrepo]
Name="Centos local Installation"
baseurl="file:///media/cdr"
enabled=1
gpgcheck=0
:~q _
```

Figura 40 - Modificar archivo (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

7. Modificar el archivo *centos.base.repo* para que busque los archivos de *local.repo* y no por medio del internet : *mv CentOS-Base.repo CentOS-Base.repo.bk*

```
gpgcheck=0
:~q _
"local.repo" [New] 5L, 94C written
[root@localhost yum.repos.d]#
[root@localhost yum.repos.d]#
[root@localhost yum.repos.d]# mv CentOS-Base.repo CentOS.repo.pk
[root@localhost yum.repos.d]# _
```

Figura 41- Modificar archivo (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

8. Borrar cache de los repositorios con el comando: `yum clean all`. Instalar entorno grafico `yum groupinstall "Gnome Desktop"` :

```
"local.repo" [New] 5L, 94C written
[root@localhost yum.repos.d]#
[root@localhost yum.repos.d]#
[root@localhost yum.repos.d]# mv CentOS-Base.repo CentOS.repo.pk
[root@localhost yum.repos.d]#
[root@localhost yum.repos.d]# yum clean all
Complementos cargados:fastestmirror
Limpiando repositorios: localrepo
Cleaning up everything
[root@localhost yum.repos.d]#
all          clean          ls              mv
cd           /dev/cdrom      /media/cdr     vi
CentOS-Base.repo /etc/yum.repos.d mkdir          yum
CentOS.repo.pk  local.repo      mount
[root@localhost yum.repos.d]#
[root@localhost yum.repos.d]#
[root@localhost yum.repos.d]#
[root@localhost yum.repos.d]# yum groupinstall "Gnome Desktop" _
```

Figura 42 - Instalación entorno grafico (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

Una vez finalice la instalación para visualizar el entorno gráfico se ingresa el siguiente comando `Startx`

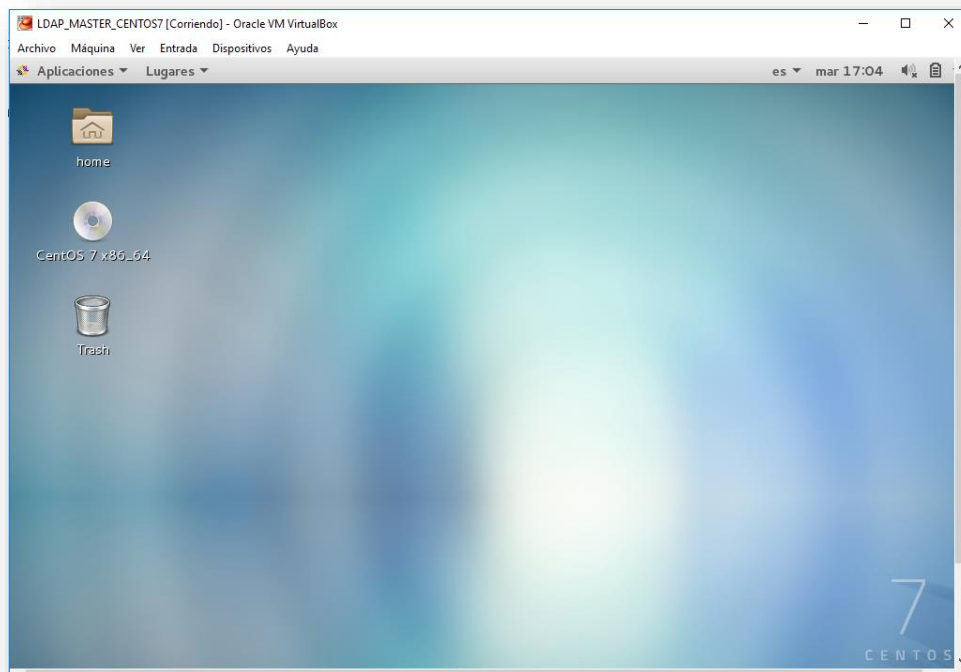


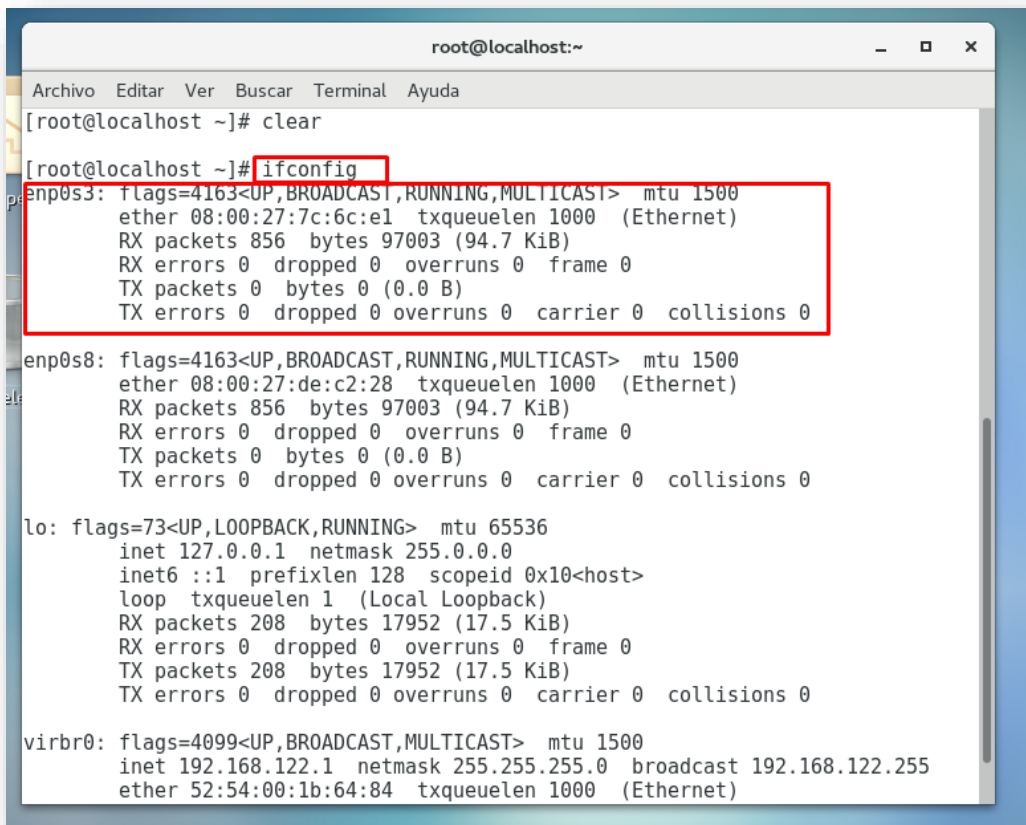
Figura 43 - Visualización entorno grafico (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

### 9.2.3. Configuración de red

Para realizar la configuración de IPv4 estática se deben realizar los siguientes pasos:

- Verificar que la tarjeta de red no se encuentre configurada, esto se hace mediante el uso del comando *ifconfig* (Permite ver las configuraciones de red y otras características de la misma en el equipo, es el equivalente al comando *ipconfig* en Windows SO).

La imagen a continuación muestra que la tarjeta enp03 (Sección seleccionada) no se encuentra configurada.



```
root@localhost:~
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@localhost ~]# clear
[root@localhost ~]# ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
ether 08:00:27:7c:6c:e1 txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 856 bytes 97003 (94.7 KiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enp0s8: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
ether 08:00:27:de:c2:28 txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 856 bytes 97003 (94.7 KiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
loop txqueuelen 1 (Local Loopback)
RX packets 208 bytes 17952 (17.5 KiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 208 bytes 17952 (17.5 KiB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

virbr0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
inet 192.168.122.1 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.122.255
ether 52:54:00:1b:64:84 txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

Figura 44 -Configuración Ip CentOS – paso 1(Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

Para proceder con la configuración de red en enp0s3 en la terminal se digita el siguiente comando que lleva a la ruta del directorio que se debe configurar:

*Vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s3*

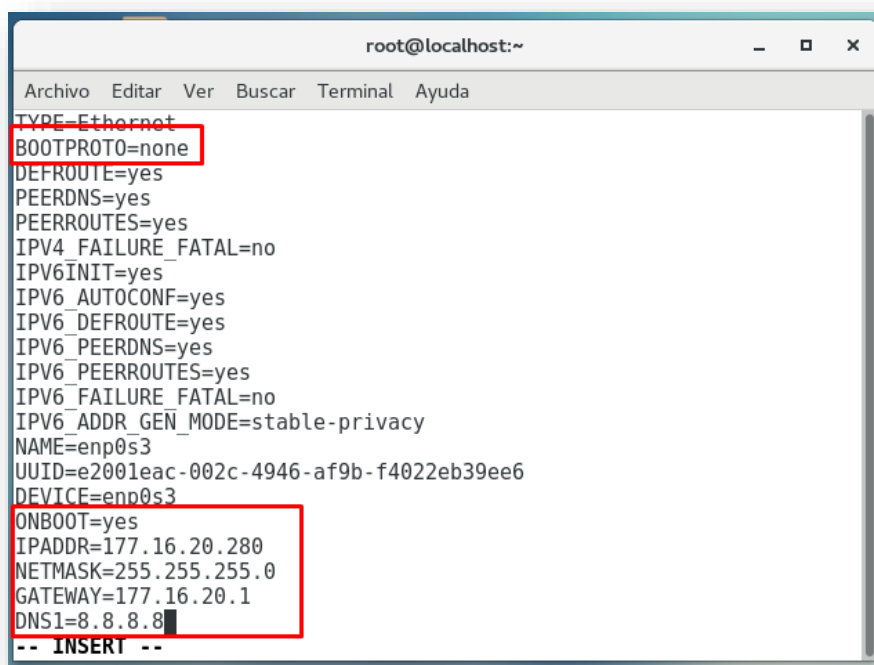




El atributo que se debe modificar es “*BOOTPROTO*” de *dhcp* a *none* y agregar los siguientes:

- ONBOOT:
- IPADDR: Definición de la dirección IP
- NETMASK: Mascara de Red
- GATEWAY:

Tal como se muestra en la *figura 18*:

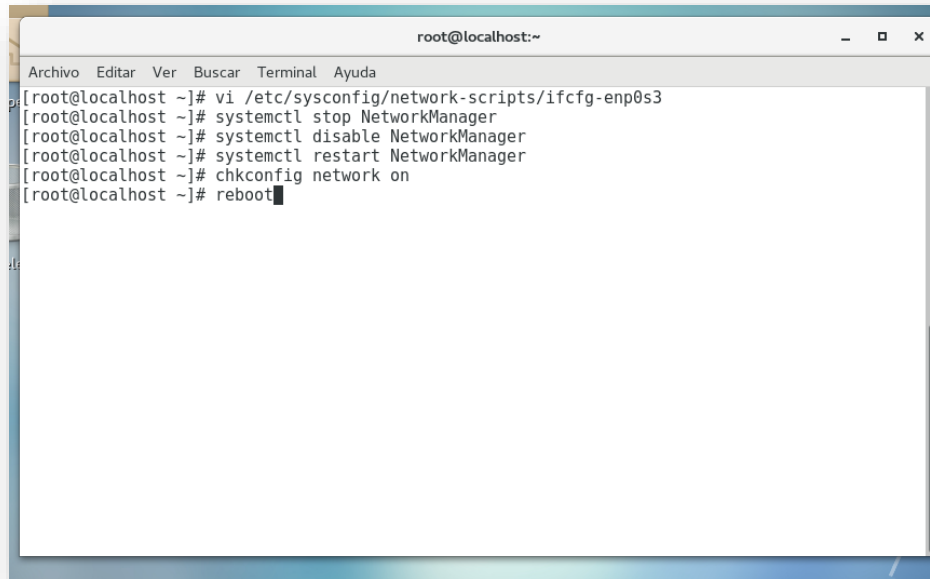


```
root@localhost:~
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
TYPE=Ethernet
BOOTPROTO=none
DEFROUTE=yes
PEERDNS=yes
PEERROUTES=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=no
IPV6INIT=yes
IPV6_AUTOCONF=yes
IPV6_DEFROUTE=yes
IPV6_PEERDNS=yes
IPV6_PEERROUTES=yes
IPV6_FAILURE_FATAL=no
IPV6_ADDR_GEN_MODE=stable-privacy
NAME=enp0s3
UUID=e2001eac-002c-4946-af9b-f4022eb39ee6
DEVICE=enp0s3
ONBOOT=yes
IPADDR=177.16.20.280
NETMASK=255.255.255.0
GATEWAY=177.16.20.1
DNS1=8.8.8.8
-- INSERT --
```

*Figura 47 - Configuración Ip CentOS – paso 4 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)*

Seguido de la anterior configuración, se deben guardar los cambios, detener el servicio de red, deshabilitarlo, reiniciarlo, activar los cambios para que se ejecuten cada vez que se inicie la máquina y por último verificar los cambios realizados, para esto, se reinicia el equipo con los siguientes comandos *figura 19*:

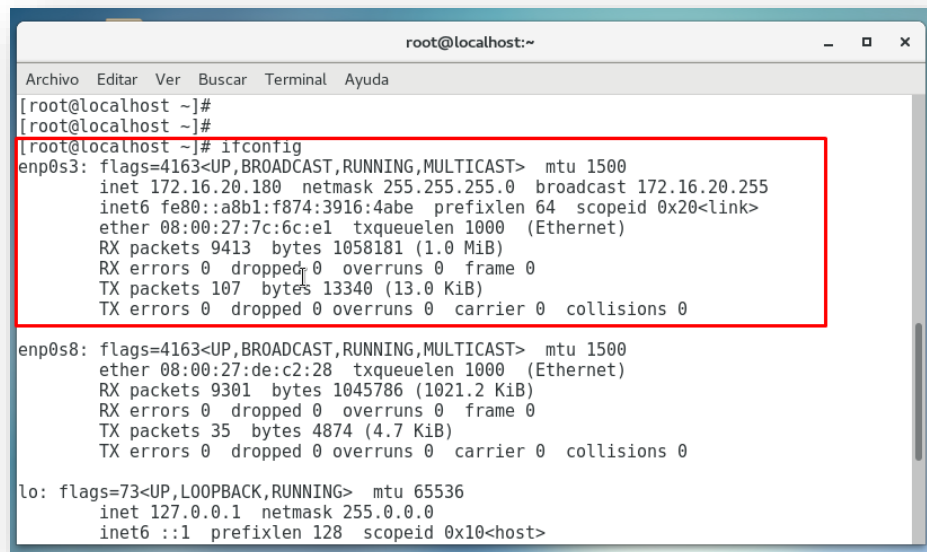
- *:wq* guardar cambios (*w*) y salir (*q*) del directorio
- *Systemctl stop NetworkManager*
- *Systemctl disable NetworkManager*
- *Systemctl start NetworkManager*
- *Chkconfig network on*
- *reboot*



```
root@localhost:~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
[root@localhost ~]# vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s3  
[root@localhost ~]# systemctl stop NetworkManager  
[root@localhost ~]# systemctl disable NetworkManager  
[root@localhost ~]# systemctl restart NetworkManager  
[root@localhost ~]# chkconfig network on  
[root@localhost ~]# reboot
```

Figura 48 - Configuración Ip CentOS – paso 5 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

Una vez reiniciada la máquina, se debe verificar que los cambios hayan sido realizados haciendo uso del comando *ifconfig*.



```
root@localhost:~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
[root@localhost ~]#  
[root@localhost ~]#  
[root@localhost ~]# ifconfig  
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
inet 172.16.20.180 netmask 255.255.255.0 broadcast 172.16.20.255  
inet6 fe80::a8b1:f874:3916:4abe prefixlen 64 scopeid 0x20<link>  
ether 08:00:27:7c:6c:e1 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
RX packets 9413 bytes 1058181 (1.0 MiB)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 107 bytes 13340 (13.0 KiB)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
enp0s8: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
ether 08:00:27:de:c2:28 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
RX packets 9301 bytes 1045786 (1021.2 KiB)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 35 bytes 4874 (4.7 KiB)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536  
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0  
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
```

Figura 49 - Configuración Ip CentOS – paso 6 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 9.3.Manual Debian

### *Anexo 3 - Manual de instalación y configuración de Debian*

#### 9.3.1. Modo Grafico

Para la instalación del sistema operativo Debian se requiere:

- Descargar la imagen de Debian versión 9.1
  - Memoria RAM de 5 GB
  - Acceso a Internet es útil.
1. Crear máquina virtual: en este caso la nombramos “LDAP\_CLIENT\_DEBIAN”, además instalaremos el sistema operativo en modo gráfico:

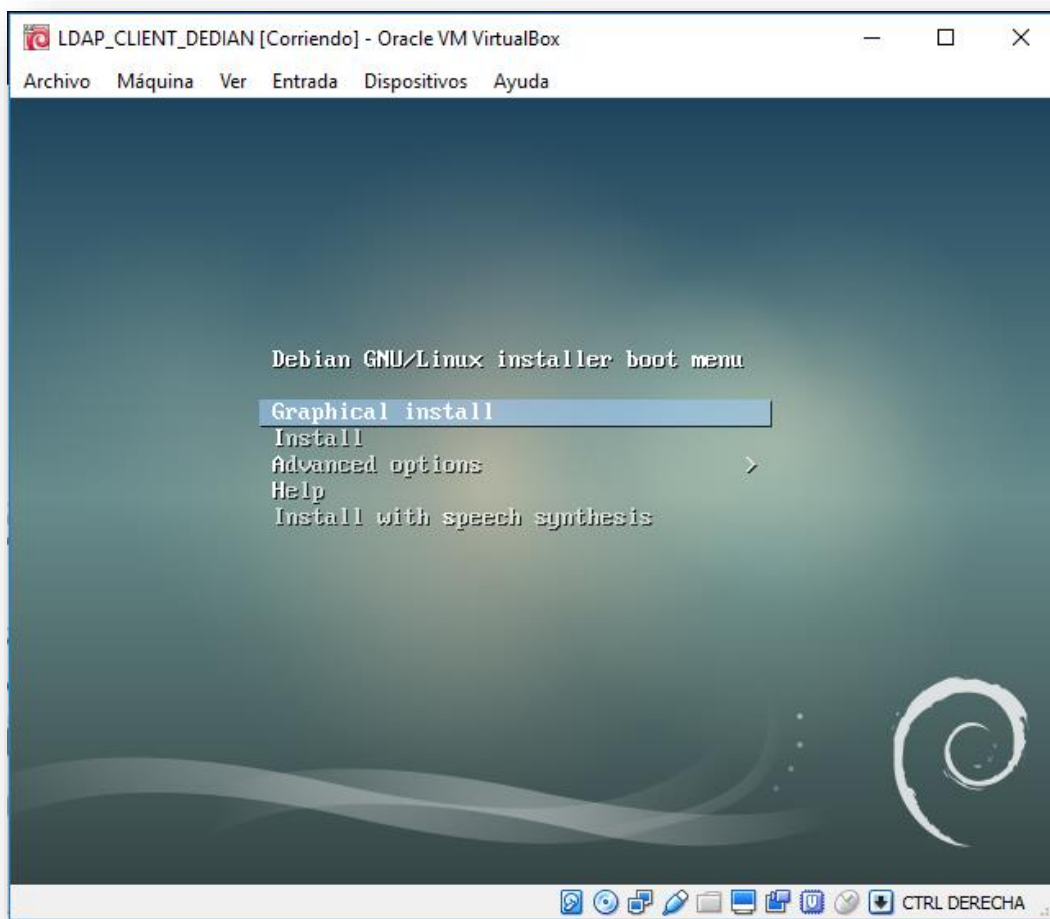


Figura 50 - Inicio de instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

## 2. Seleccionar el idioma y la ubicación:

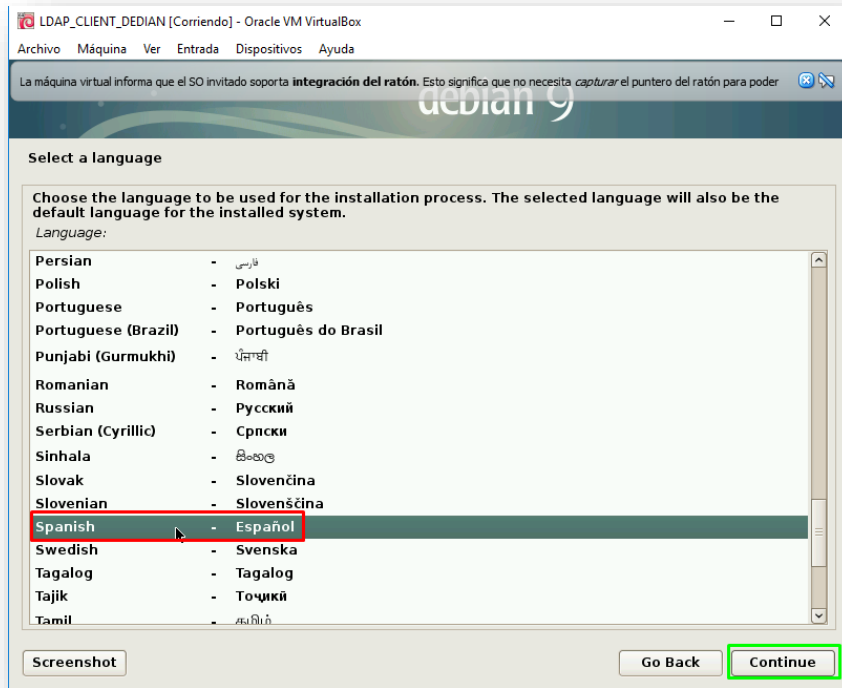


Figura 51 - Configuración del lenguaje (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

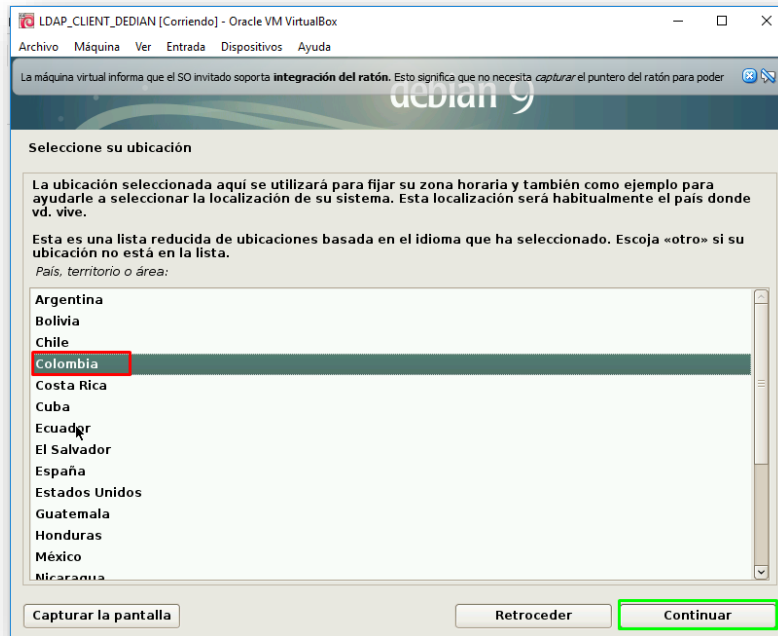


Figura 52 - Configuración de la ubicación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

3. Configurar la red, el nombre de la maquina (solo puede tener máximo 9 caracteres):

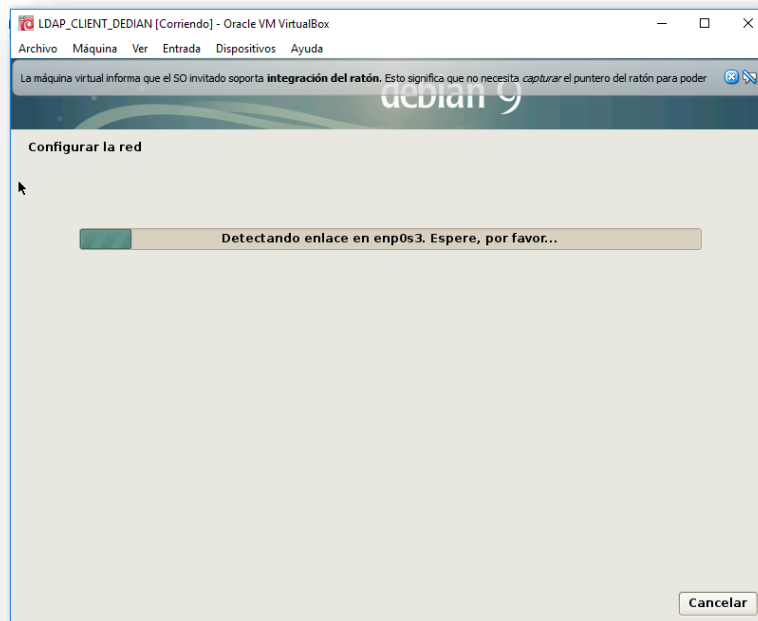


Figura 53 - Configuración de red (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

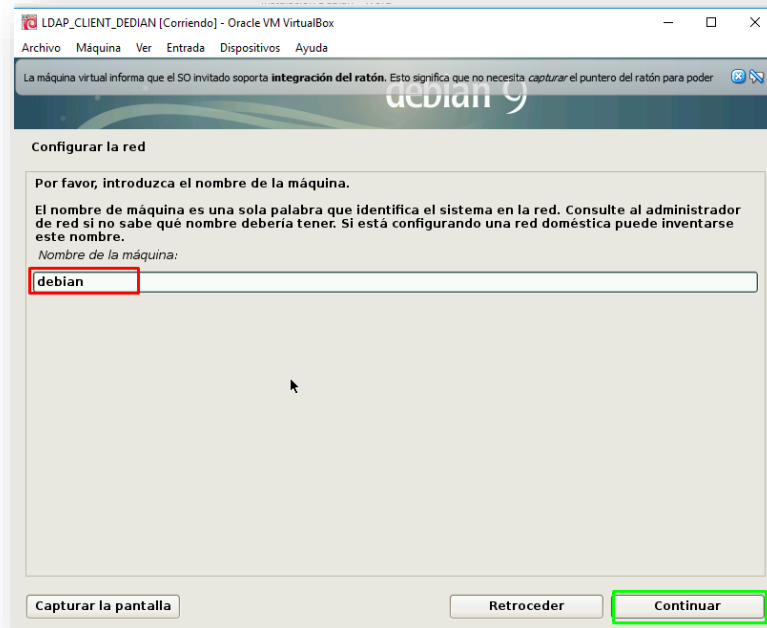


Figura 54 - Configurar nombre (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

4. Configurar el usuario y la contraseña, es importante que sea fácil de recordar ya que será el “superusuario”:

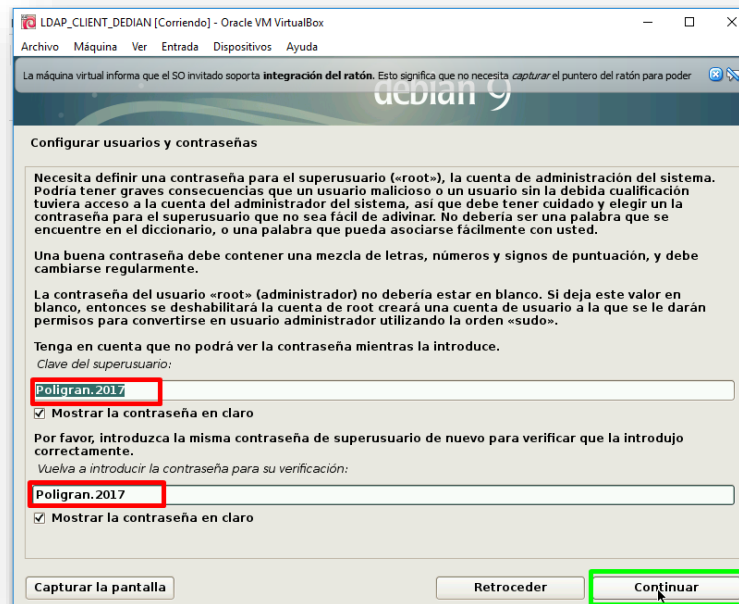


Figura 55- Configurar usuario y contraseña (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

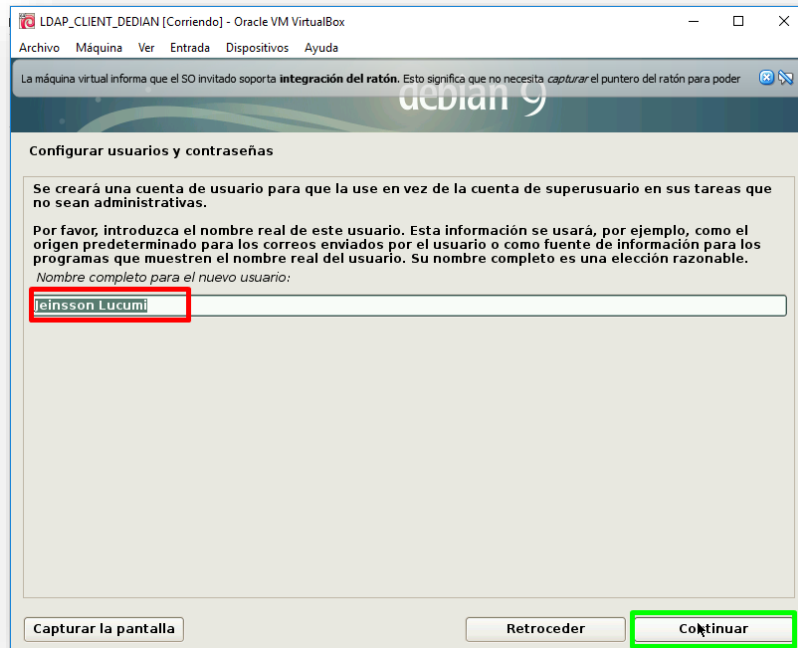


Figura 56 - Configurar usuario (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

5. Esperar que el sistema finalice con configuraciones adicionales:

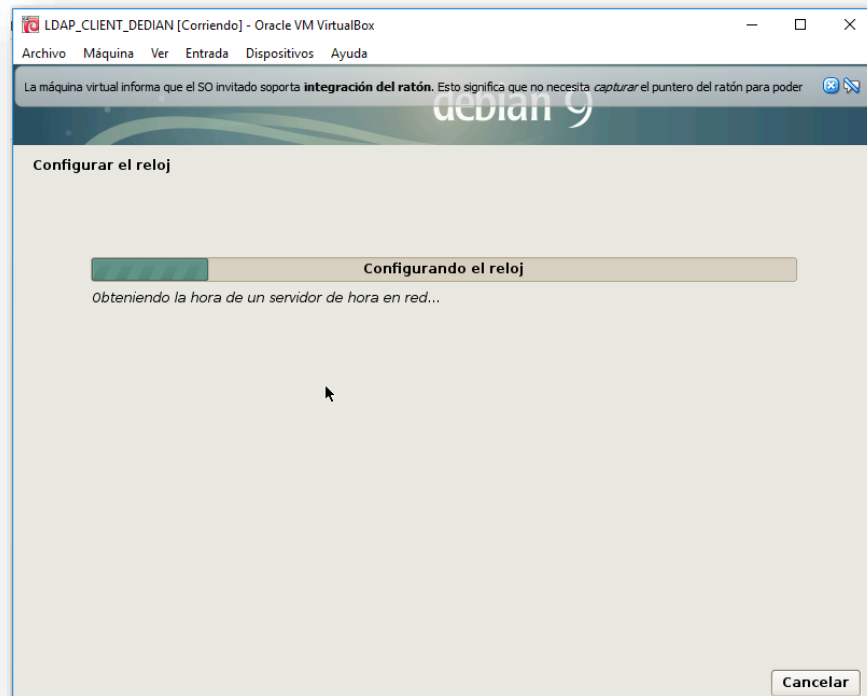


Figura 57 - Configuraciones adicionales (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

6. Seleccionar el disco duro “Guiado”:

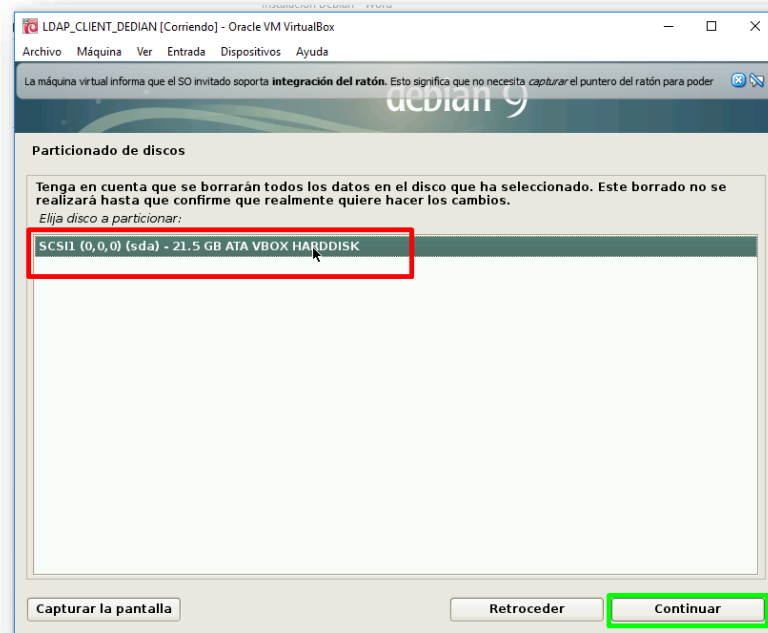


Figura 58 - Configuraciones del disco (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

7. Para la partición inicial, lo dejaremos en el recomendado para novatos:

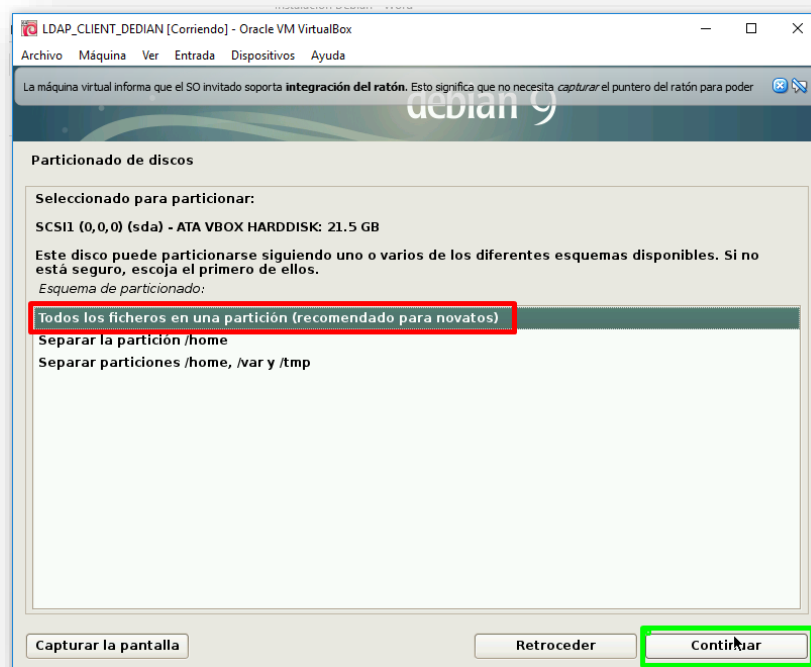


Figura 59 - Partición del disco (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)



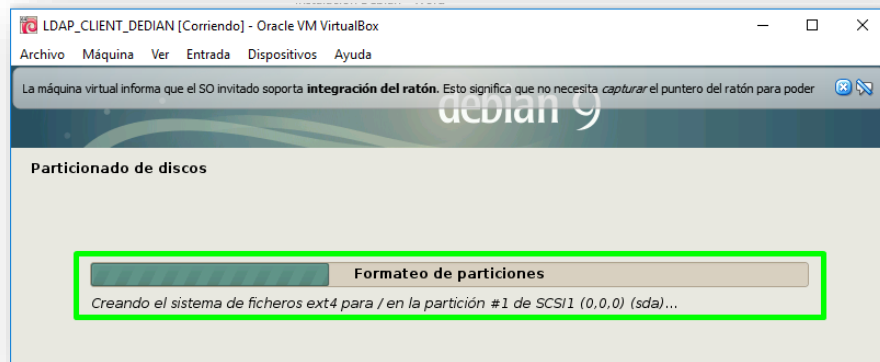


Figura 60- Proceso de partición del disco (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

- Una vez finalizado la partición del disco, se inicia la configuración del gestor de paquetes, en este paso si es necesario configurar el proxy se llena la información requerida, de lo contrario se deja en blanco:

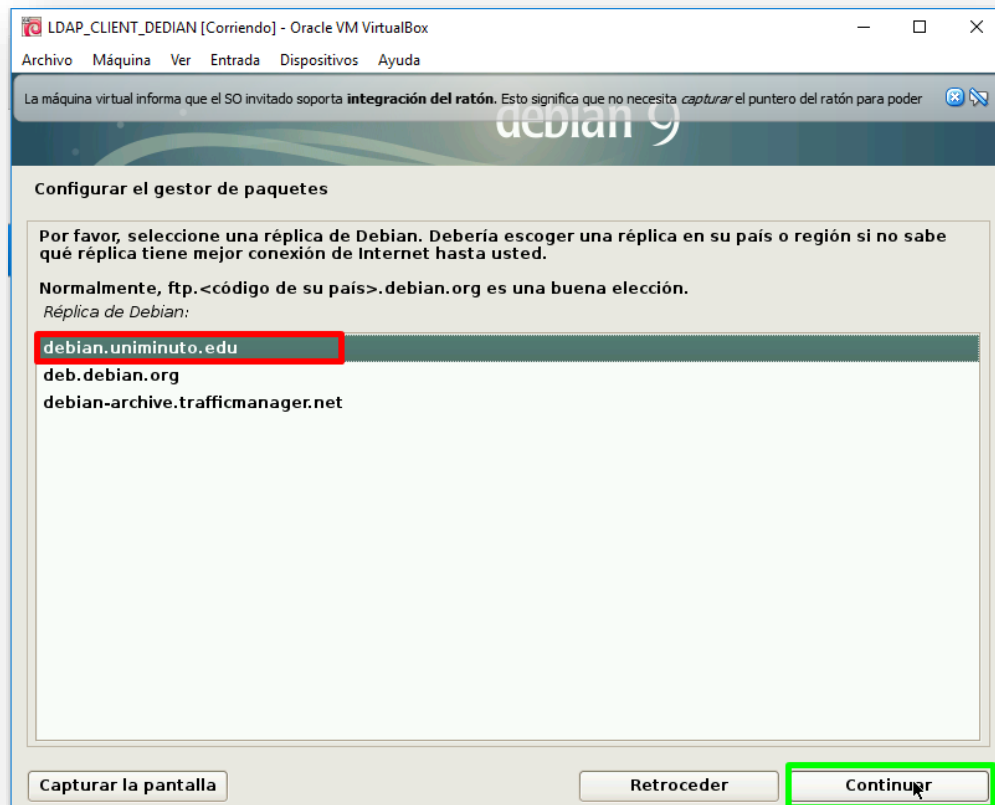


Figura 61 - Configuración gestor de paquetes (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 9. Elegir programas a instalar (LXDE, SSH Server):

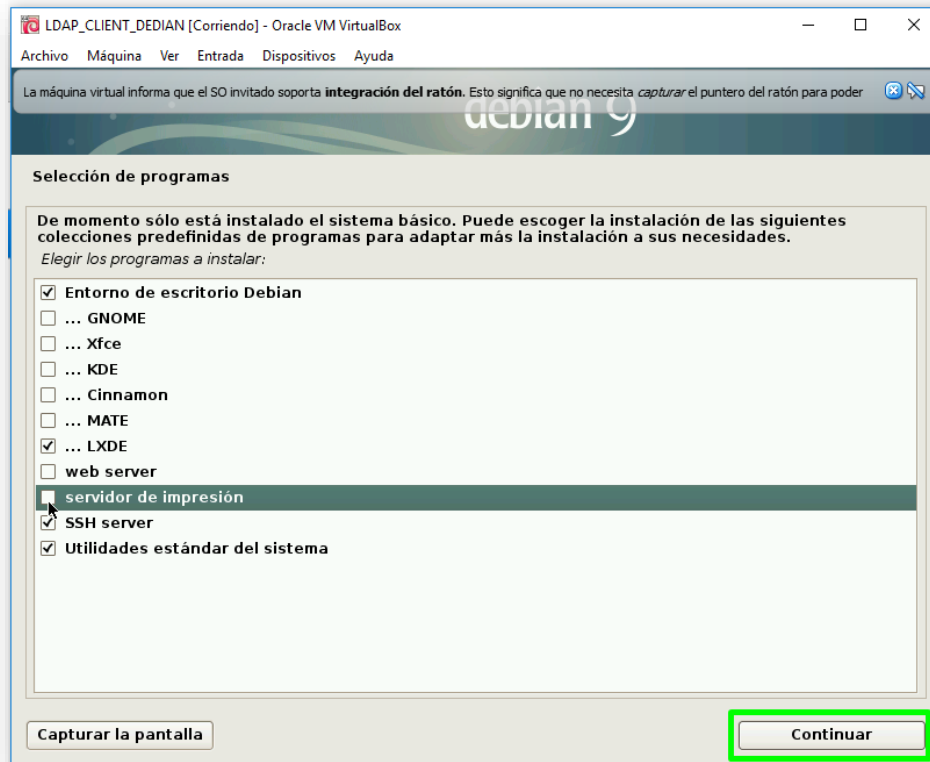


Figura 62 - Instalación de programas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)



Figura 63 - Proceso de la instalación de programas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 10. Finalmente se instala el cargador de arranque GRUB:

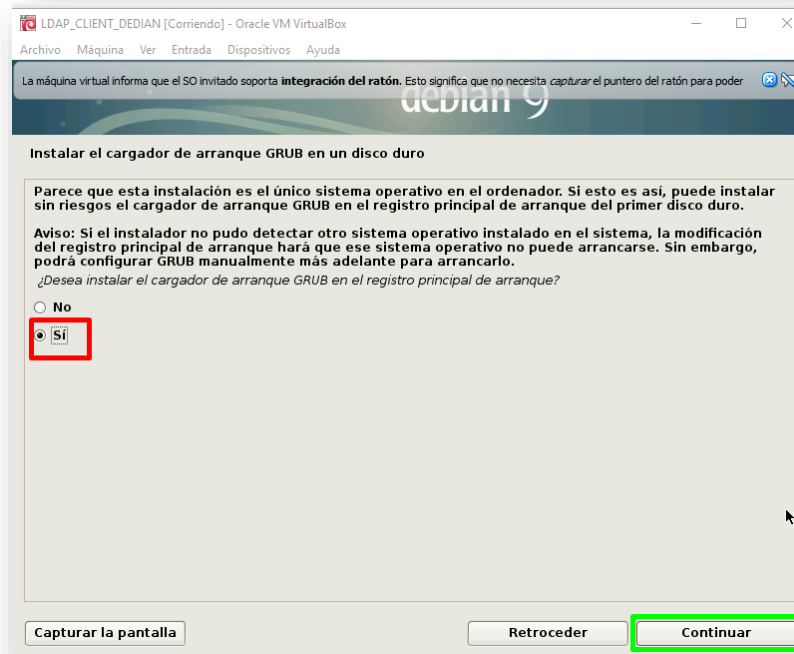


Figura 64 - Instalación de GRUB (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

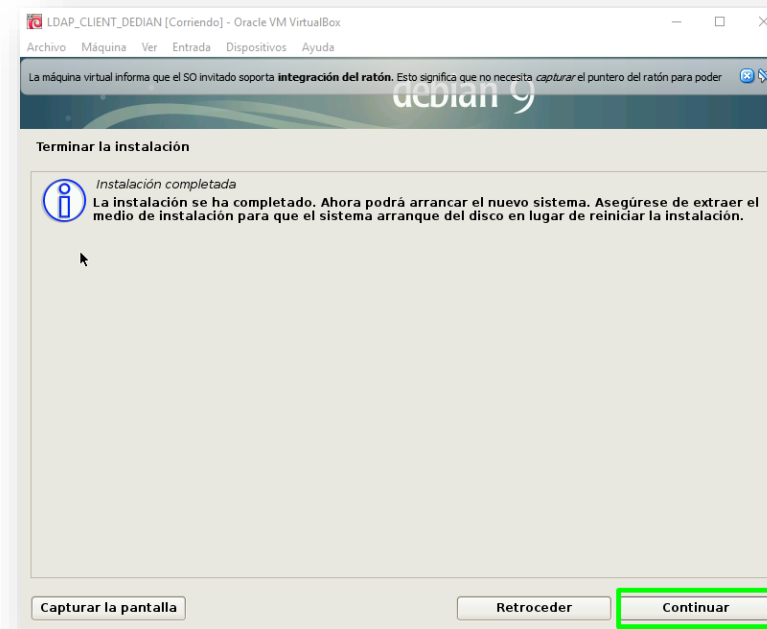
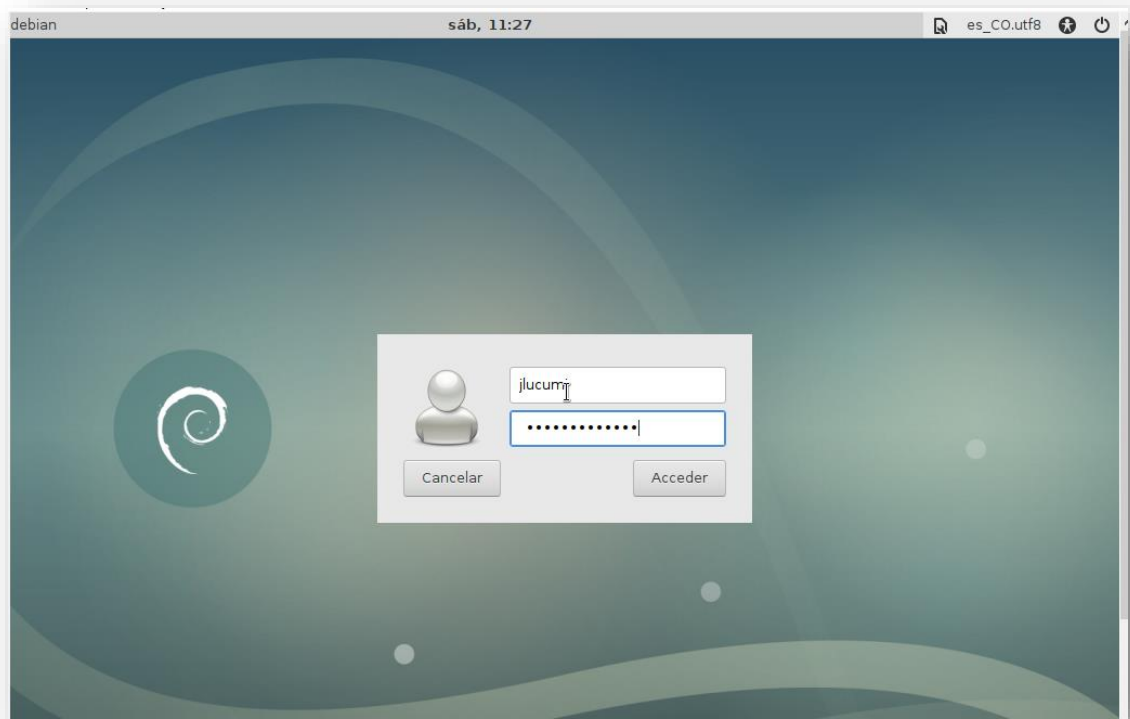


Figura 65 - Fin de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

## 11. Reiniciar la máquina y listo:

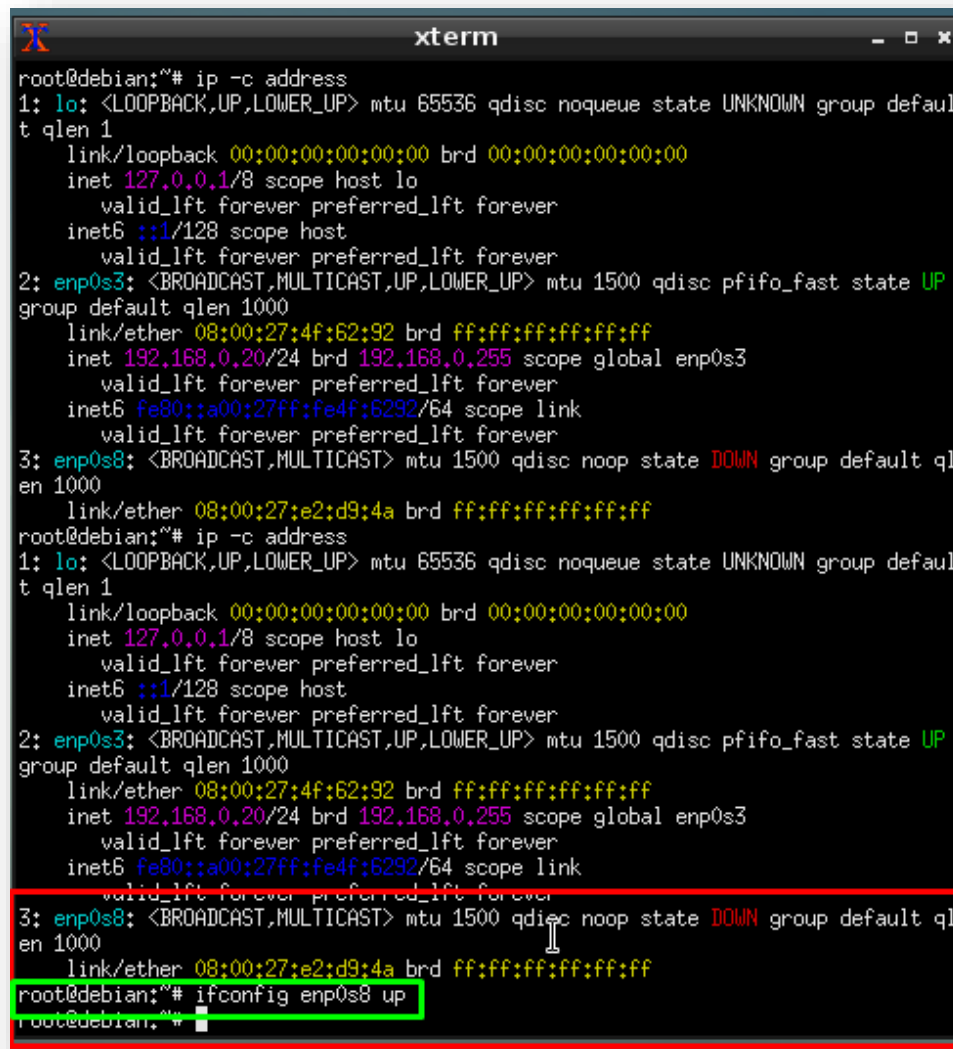


*Figura 66 - Inicio de sesión (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)*

### 9.3.2. Configuración de red

Para realizar la configuración de IPv4 estática en Debian se deben realizar los siguientes pasos:

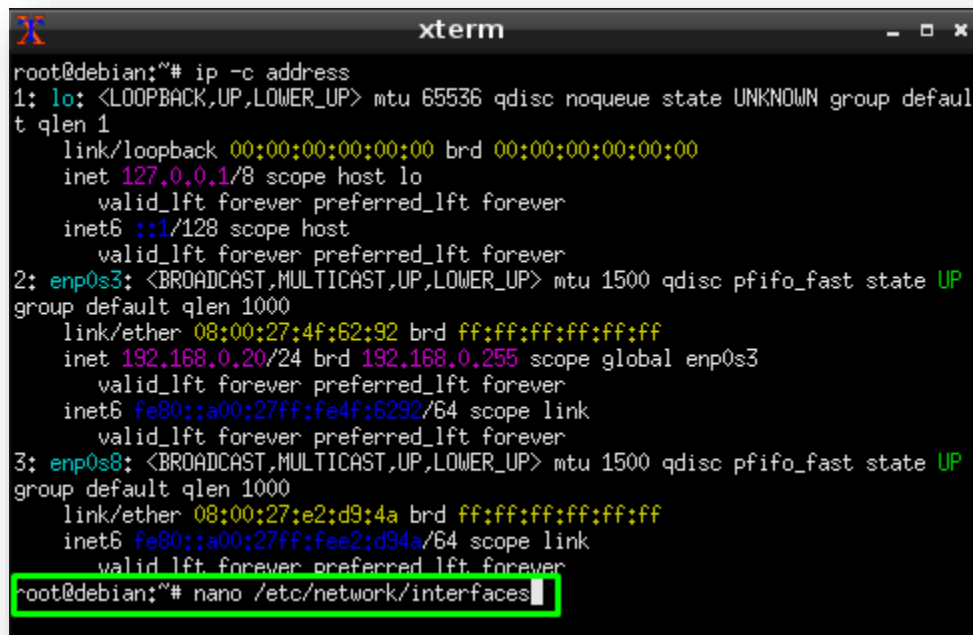
1. Subir la tarjeta de red bajo el nombre *enp0s8* utilizando el siguiente comando: *Ifconfig enp0s8 up*



```
xterm
root@debian:~# ip -c address
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:4f:62:92 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.0.20/24 brd 192.168.0.255 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe4f:6292/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e2:d9:4a brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
root@debian:~# ip -c address
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:4f:62:92 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.0.20/24 brd 192.168.0.255 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe4f:6292/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e2:d9:4a brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
root@debian:~# ifconfig enp0s8 up
root@debian:~#
```

Figura 67 - Configuración Ip Debian paso 1 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

- Una vez subida la tarjeta de red, se debe ingresar a la siguiente ruta para realizar la configuración de la tarjeta de red : `nano /etc/network/interfaces`



```
xterm
root@debian:~# ip -c address
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:4f:62:92 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.0.20/24 brd 192.168.0.255 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe4f:6292/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e2:d9:4a brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fee2:d94a/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@debian:~# nano /etc/network/interfaces
```

Figura 68 - Configuración Ip Debian paso 2 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)



```
xterm
GNU nano 2.7.4 Fichero: /etc/network/interfaces Modificado
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
allow-hotplug enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

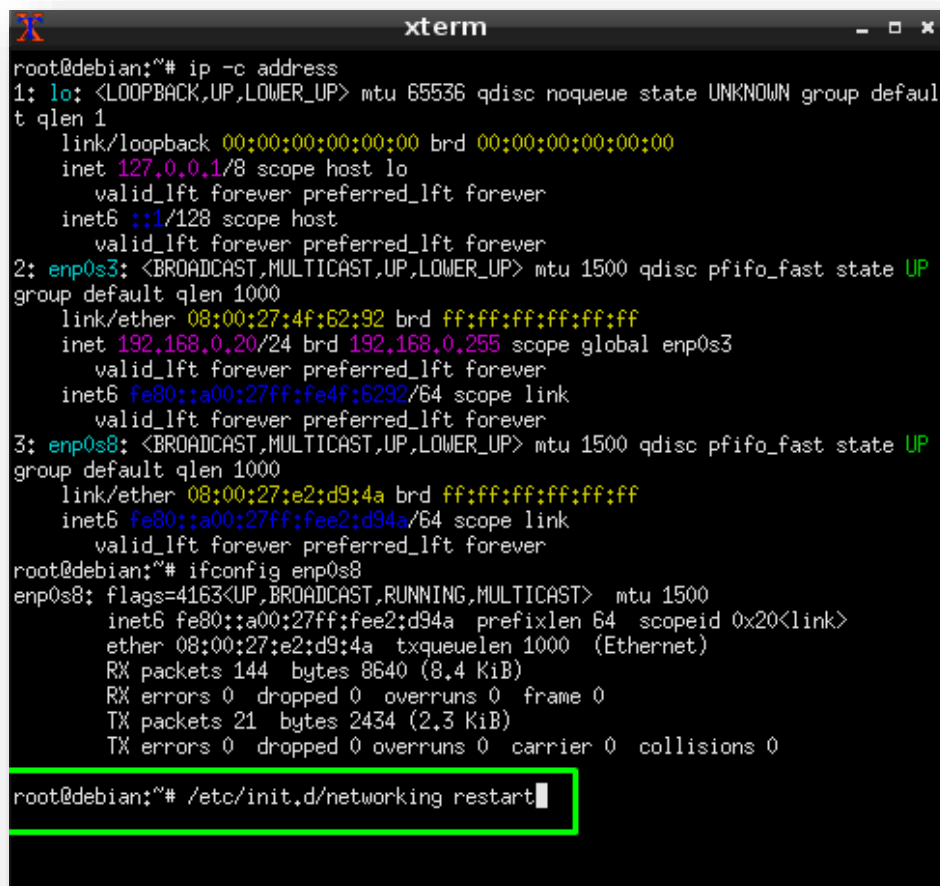
#Tarjeta 2 de red
auto enp0s8
iface enp0s8 inet static
address 10.0.0.30
netmask 255.255.255.0
```

Figura 69 - Configuración Ip Debian paso 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

Para especificar la configuración de la tarjeta 2 *enp0s8* se inicia con el símbolo # seguido de los atributos:

- **auto:** Configuración del nombre de la red (eth1)
  - **ifaces:** nombre red
  - **inet static:** definición de red estática.
  - **address:** Dirección IP estática.
  - **netmask:** Definición de la máscara de sub-red tipo ipv4.
3. Terminada esta configuración se deben guardar los cambios con el uso de *CTRL + o* (Guardar) seguido de la tecla *ENTER* y *CTRL + x* (Salir).

Después se debe reiniciar la tarjeta de red y sus configuraciones, para esto se ejecuta el comando: *etc/init.d/networking restart*



```
root@debian:~# ip -c address
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP
    group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:4f:62:92 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.0.20/24 brd 192.168.0.255 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe4f:6292/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP
    group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e2:d9:4a brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::a00:27ff:fee2:d94a/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@debian:~# ifconfig enp0s8
enp0s8: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet6 fe80::a00:27ff:fee2:d94a prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:e2:d9:4a txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 144 bytes 8640 (8,4 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 21 bytes 2434 (2,3 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@debian:~# /etc/init.d/networking restart
```

Figura 70 - Configuración Ip Debian paso 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

Finalmente, si la configuración ha sido exitosa, se muestra el siguiente estado (recuadro verde) que contiene la siguiente imagen:

```
root@debian:~# /etc/init.d/networking restart
[ ok ] Restarting networking (via systemctl): networking.service.
root@debian:~# █
```

*Figura 71 - Configuración Ip Debian paso 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)*

## **9.4. Manual ScientificLinux**

### *Anexo 4 - Manual de instalación y configuración de ScientificLinux*

#### **9.4.1. Modo Grafico**

Para la instalación del sistema operativo Scientific Linux se requiere:

- Descargar la imagen de Scientific Linux
- Memoria: 256 Mb
- Disco duro: 4 Gb para la instalación por defecto
- (recomendada)
- Procesador: 300MHz i686 (o compatible)
- Acceso a Internet es útil.

1. Crear máquina virtual: en este caso la nombramos “LDAP\_CLIENT\_SL”, además instalaremos el sistema operativo en modo gráfico:



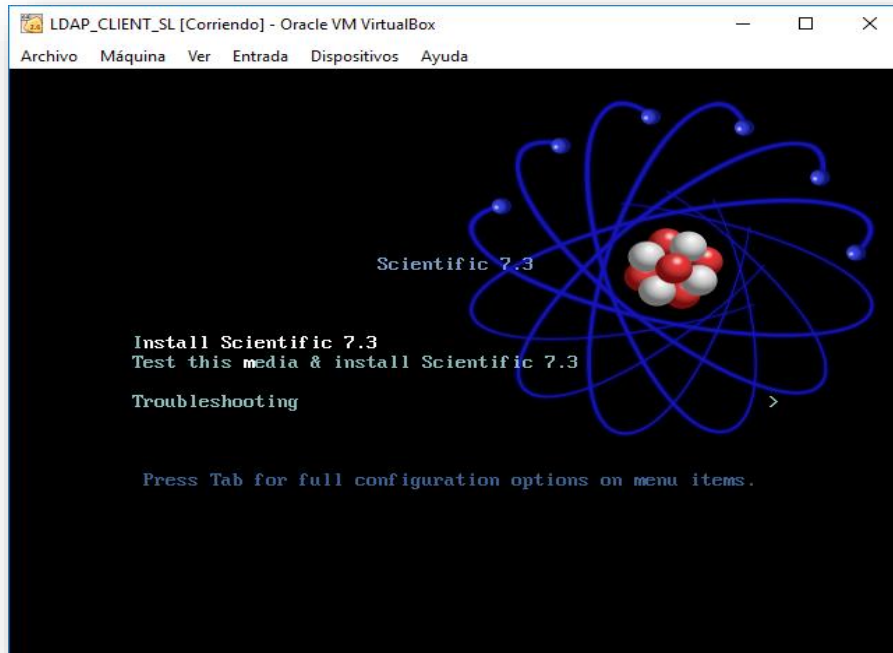


Figura 72 - Inicio de Instalación SL (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 2. Configuración de ubicación y hora

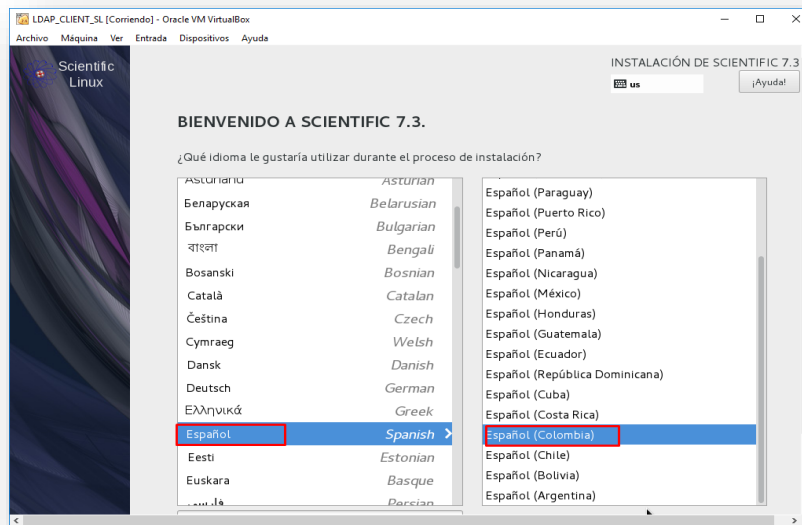


Figura 73 - Configuración ubicación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

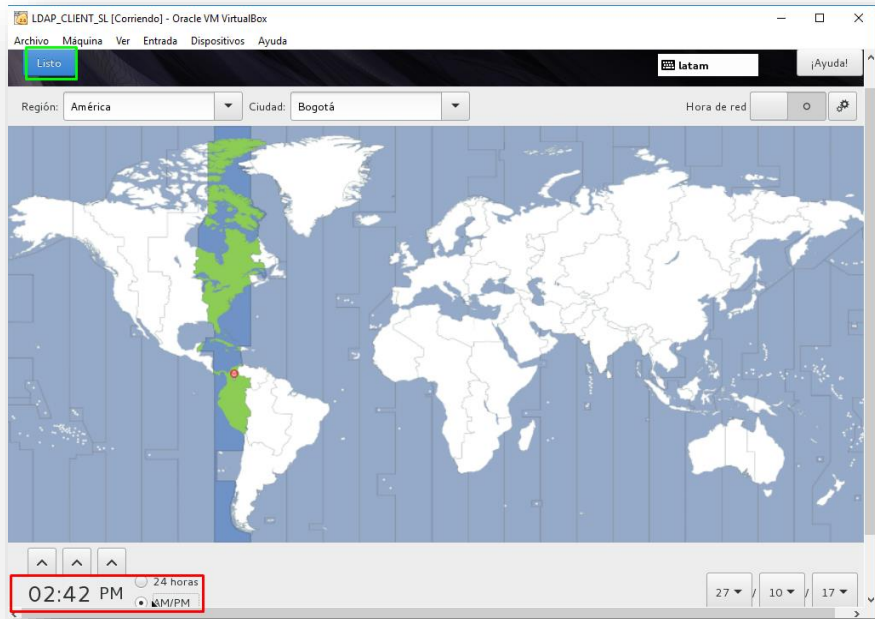


Figura 74 - Configuración hora (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

3. Para instalar la versión grafica se deben seleccionar los siguientes programas:

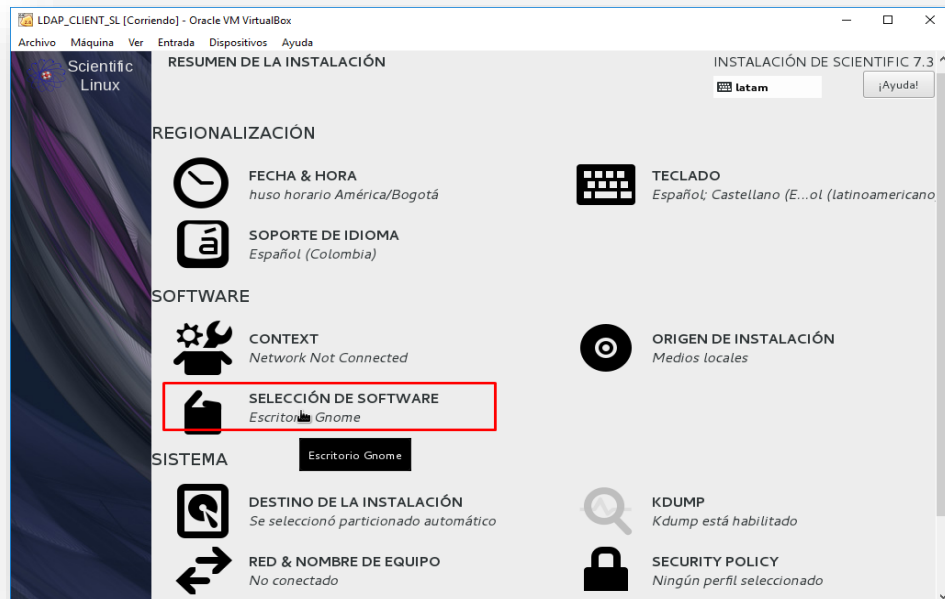


Figura 75 - Selección de programas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

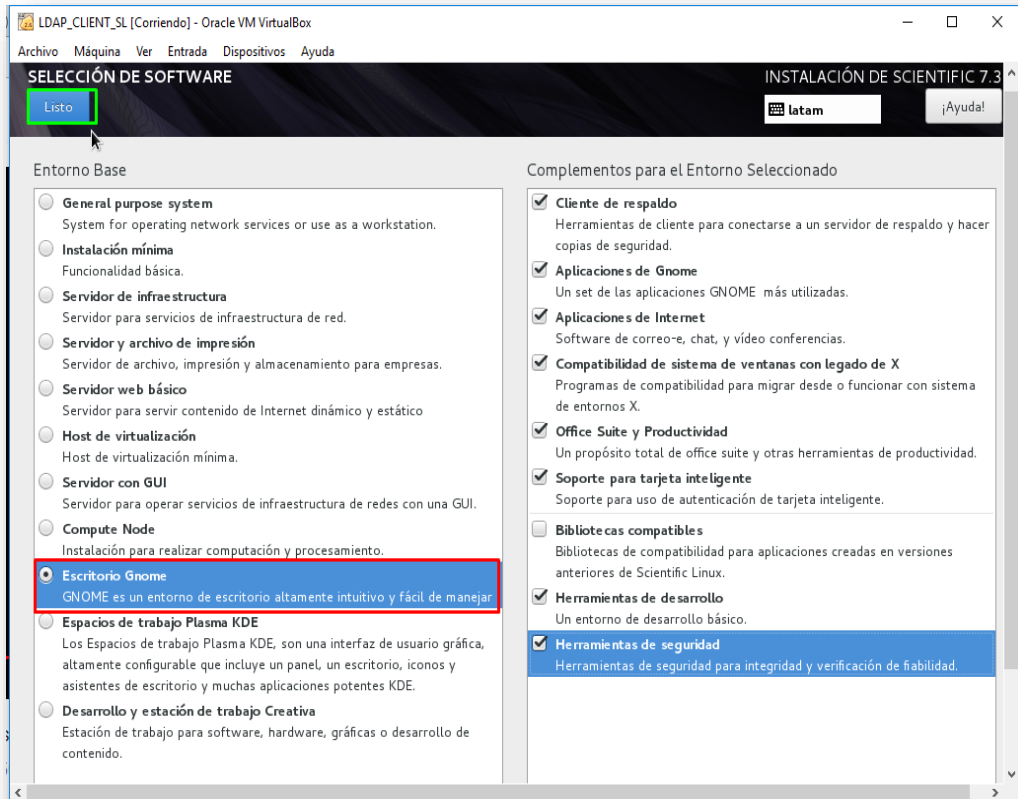


Figura 76 - Selección de programas (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

#### 4. Elegir el destino de la instalación

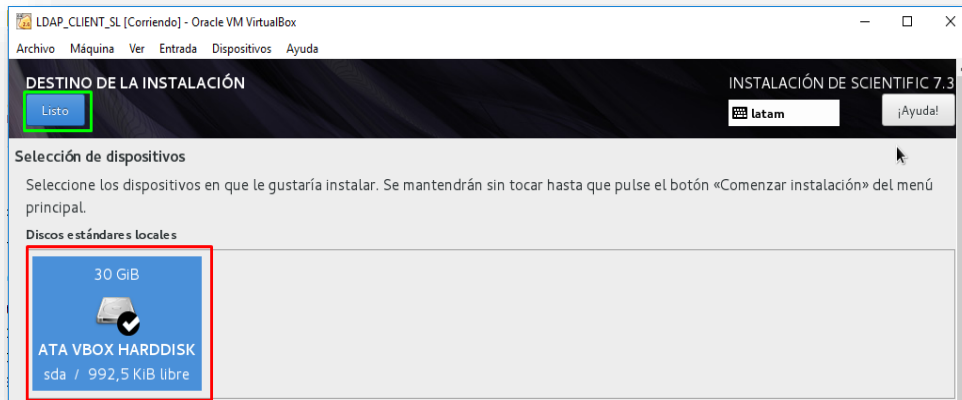


Figura 77 - Destino de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

5. Al finalizar la configuración se debe crear un usuario de administrador:

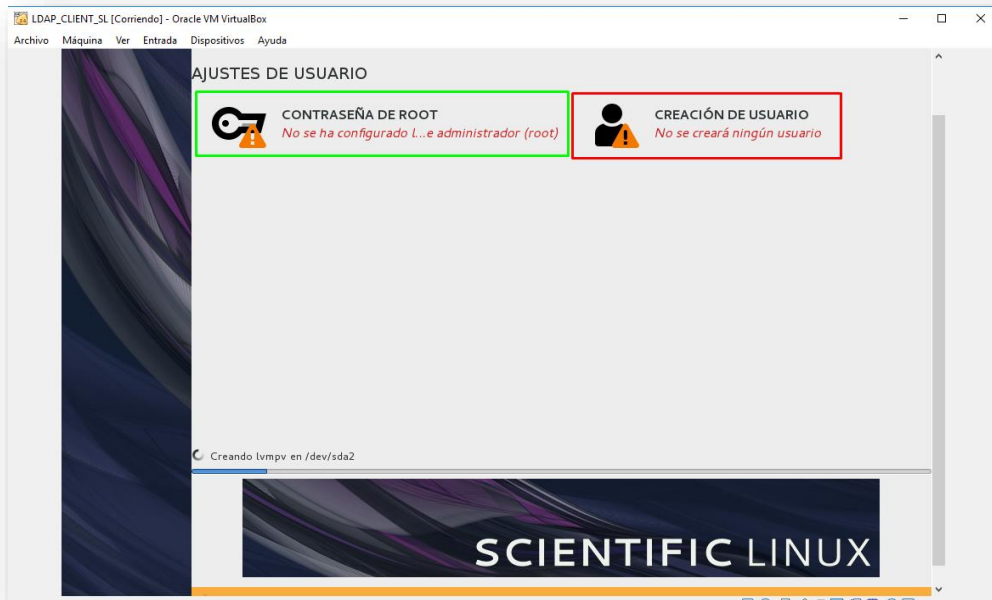


Figura 78 - Creación de usuario (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

6. Reiniciar la maquina

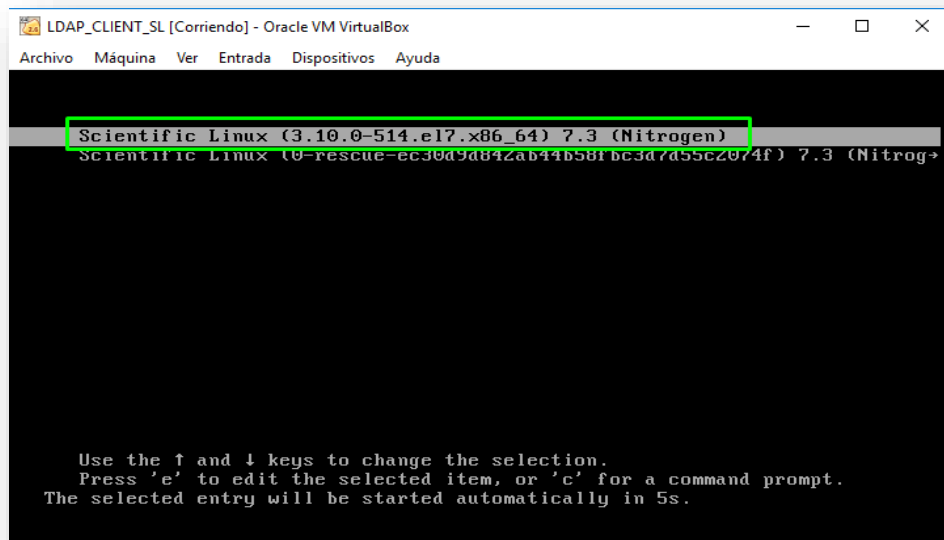


Figura 79 - Reinicio de maquina (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 7. Antes de ingresar al sistema se debe aceptar la licencia:

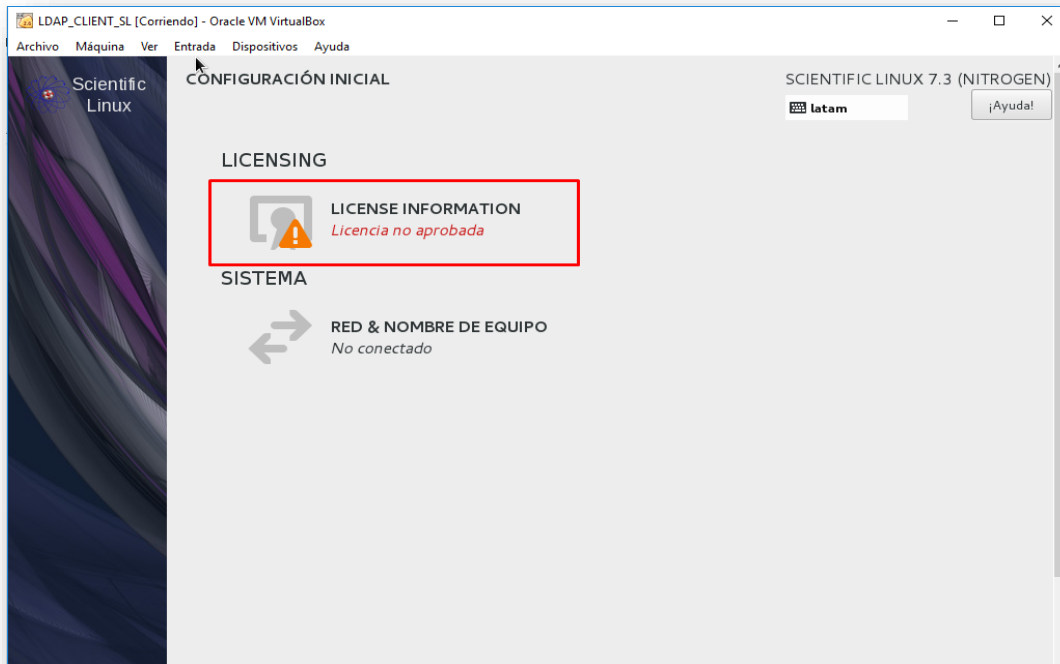


Figura 80 - Aceptación de licencia (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

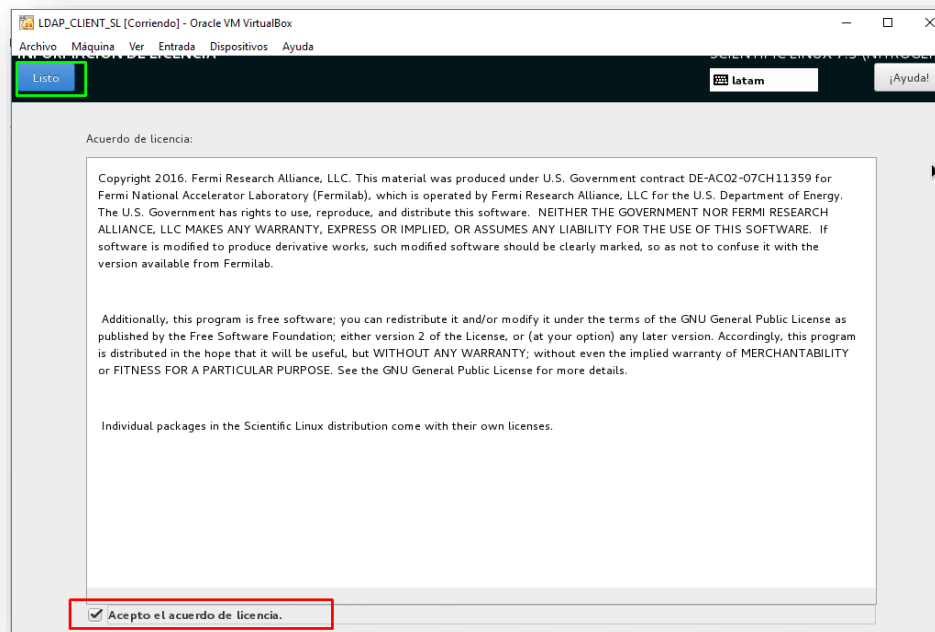


Figura 81 - Aceptación de licencia (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

8. Finalmente, se inicia en el sistema:

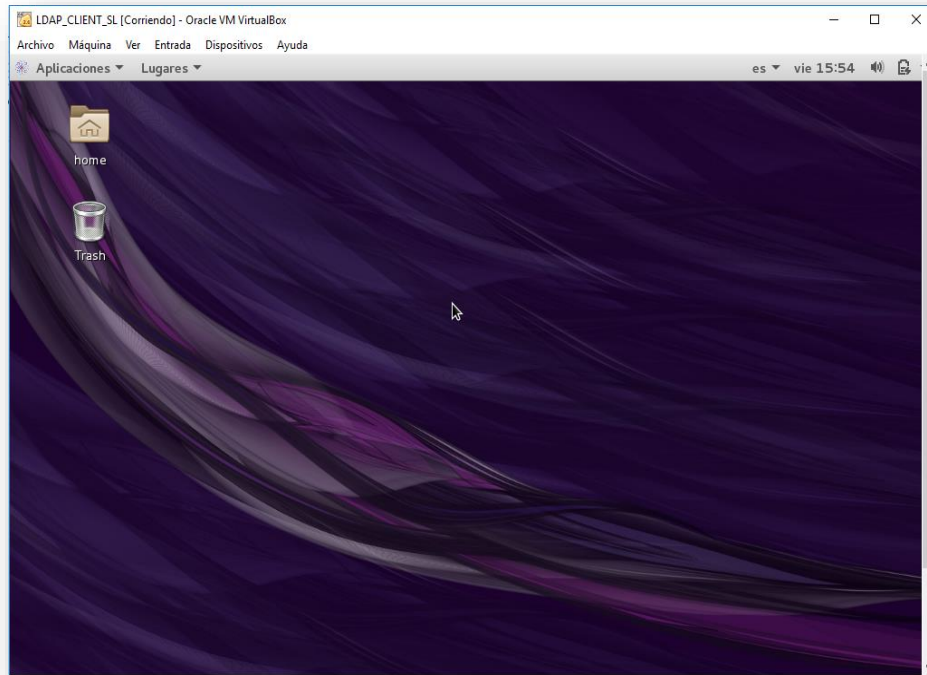


Figura 82- Inicio del sistema SL (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

#### 9.4.2. Configuración de red

Para la configuración de este SO, validar con el uso de `nmcli` y el comando `show` para ver las tarjetas de red disponibles.

```
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@localhost ~]# nmcli con show
NOMBRE  UUID                                TIPO          DISPOSITIVO
virbr0  d5987c43-9560-4e6e-a95e-51d580aec6a9  bridge       virbr0
enp0s3  c8f0c380-770b-44db-b2a2-992acc840807  802-3-ethernet --
enp0s8  9214b6ea-5e15-4071-9ae0-8b881342805d  802-3-ethernet --
[root@localhost ~]#
```

Figura 83 - Configuración Ip Scientific Linux paso 1 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

Basados en la *figura 12*, se debe seleccionar la tarjeta de red `enp0s8` y ejecutar el comando expuesto a continuación y realizar los cambios correspondientes:

```
nano /etc/sysconfig/network-script/ifcfg-enp0s8
```

Cambios en el archivo :

- ONBOOT: cambiar de `dhcp` a `none`
- IPADDR: Definición de la dirección IP estática
- NETMASK: Mascara de Red
- GATEWAY: El cuál es el protocolo de salida de la red interna.

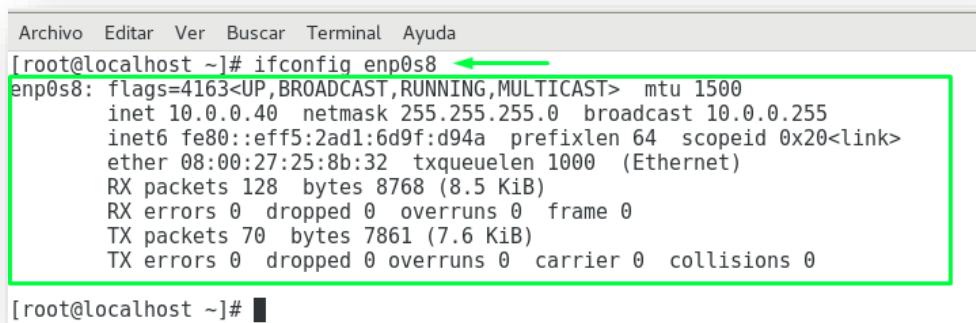
Al terminar los cambios, presionar las teclas `CTRL + O` (Guardar), `ENTER`, posteriormente de `CTRL + X` (Salir)

```
root@localhost:~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
GNU nano 2.3.1 Fichero: ../sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s8  
TYPE=Ethernet  
BOOTPROTO=none  
DEFROUTE=yes  
PEERDNS=yes  
PEERROUTES=yes  
IPV4_FAILURE_FATAL=no  
IPV6INIT=yes  
IPV6_AUTOCONF=yes  
IPV6_DEFROUTE=yes  
IPV6_PEERDNS=yes  
IPV6_PEERROUTES=yes  
IPV6_FAILURE_FATAL=no  
IPV6_ADDR_GEN_MODE=stable-privacy  
NAME=enp0s8  
UUID=9214b6ea-5e15-4071-9ae0-8b881342805d  
DEVICE=enp0s8  
ONBOOT=yes  
IPADDR=10.0.0.40  
NETMASK=255.255.255.0  
GATEWAY=10.0.0.1  
  
^G Ver ayuda ^O Guardar ^R Leer Fich ^Y Pág Ant ^K CortarTxt ^C Pos actual  
^X Salir ^J Justificar ^W Buscar ^V Pág Sig ^U PegarTxt ^T Ortografía
```

Figura 84 - Configuración Ip Scientific Linux paso 2 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

Validar los cambios con el siguiente comando:

*ifconfig enp0s8*



```
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@localhost ~]# ifconfig enp0s8
enp0s8: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.0.40 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.0.255
    inet6 fe80::eff5:2ad1:6d9f:d94a prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:25:8b:32 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 128 bytes 8768 (8.5 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 70 bytes 7861 (7.6 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

[root@localhost ~]#
```

*Figura 85 - Configuración Ip Scientific Linux paso 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)*

## 9.5. Manual Ubuntu

### *Anexo 5 - Manual de instalación y configuración de Ubuntu*

#### 9.5.1. Modo Texto

Para la instalación del sistema operativo Ubuntu se requiere:

- Descargar la imagen de Ubuntu la versión 16.04.3
- Memoria del sistema de 2 GB
- 25 GB de espacio libre en el disco duro (Ya sea una unidad de DVD o un puerto USB para los medios de instalación)
- Acceso a Internet es útil.

Una vez asegurando de cumplir con los requerimientos del sistema se inicia la instalación y configuración del sistema operativo Ubuntu en la máquina Virtual:

1. Crear máquina virtual: en este caso la nombramos “LDAP\_Nodo3\_Ubuntu”, especificando la versión Ubuntu de 64bit para Linux:



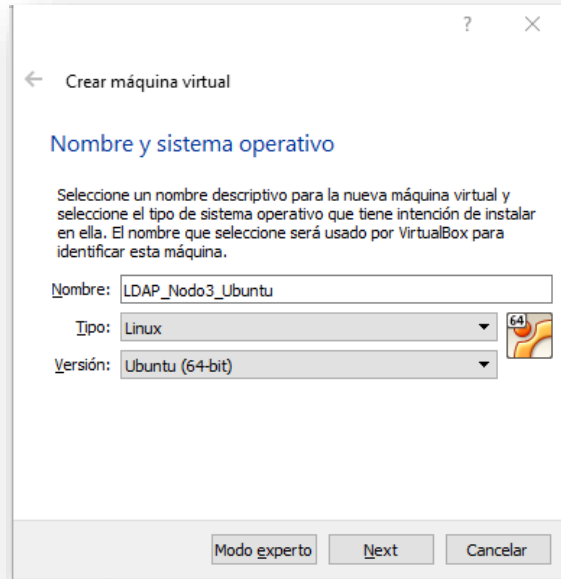


Figura 86 - Creación máquina virtual (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

2. Seleccionar la cantidad de memoria para la maquina (Virtual Box recomienda automáticamente un tamaño):

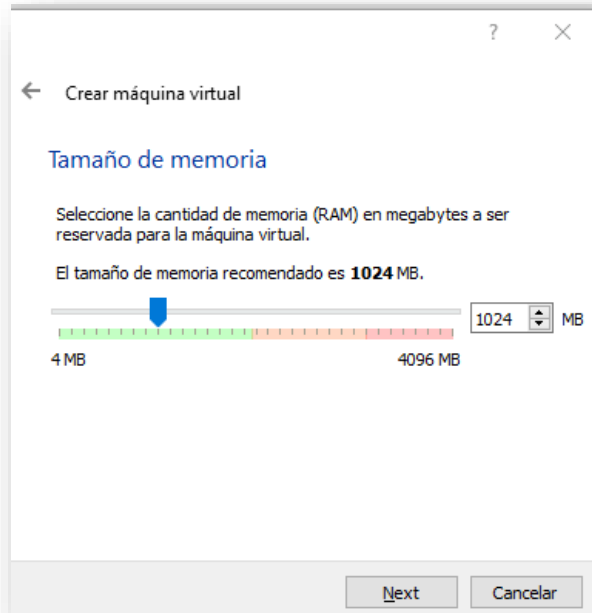


Figura 87 - Tamaño de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

3. Crear disco virtual, se puede elegir entre almacenamiento de tamaño fijo o dinámico, en este caso elegimos dinámico puesto que éste sólo será del tamaño de Ubuntu en el disco duro, pero irá creciendo en tamaño conforme se le vayan agregando archivos hasta llegar a un límite:

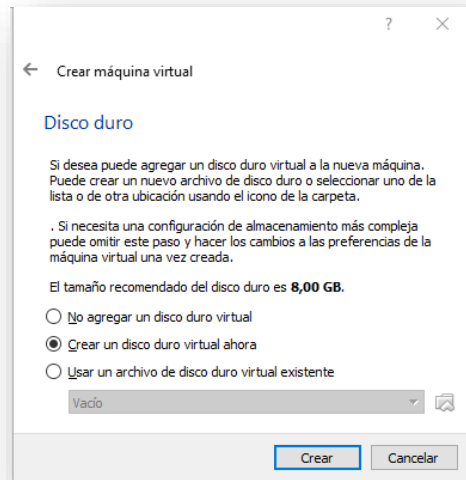


Figura 88 – Disco virtual de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

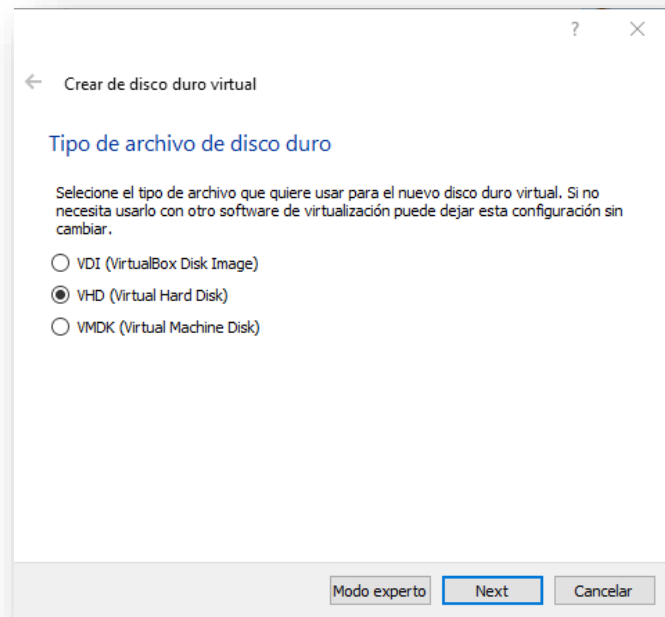


Figura 89 - Selección disco virtual de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

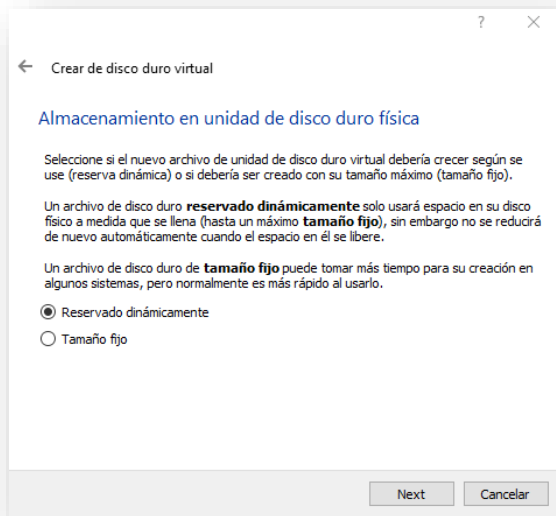


Figura 90 - Almacenamiento en la unidad de disco (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

Virtual Box recomienda un tamaño apropiado para el disco duro virtual. Si se siente que este tamaño no es el adecuado, se puede cambiar por el requerido.

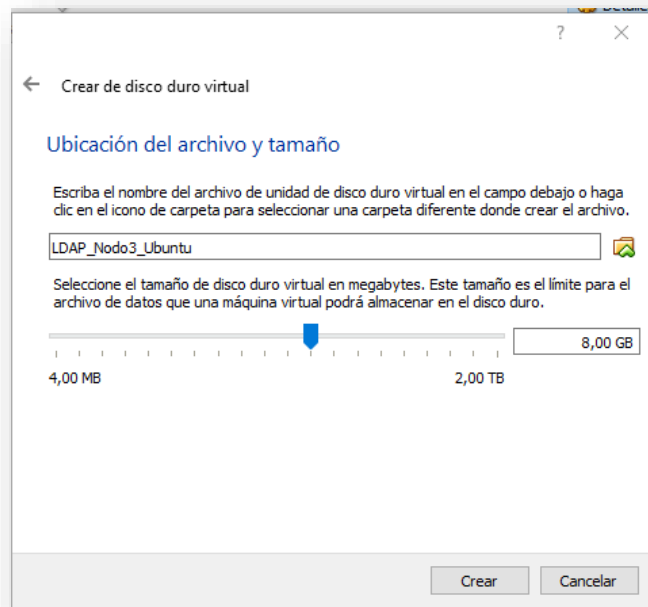


Figura 91 - Disco virtual de memoria (tamaño) (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

4. Añadir la imagen (iso) a la maquina creada:

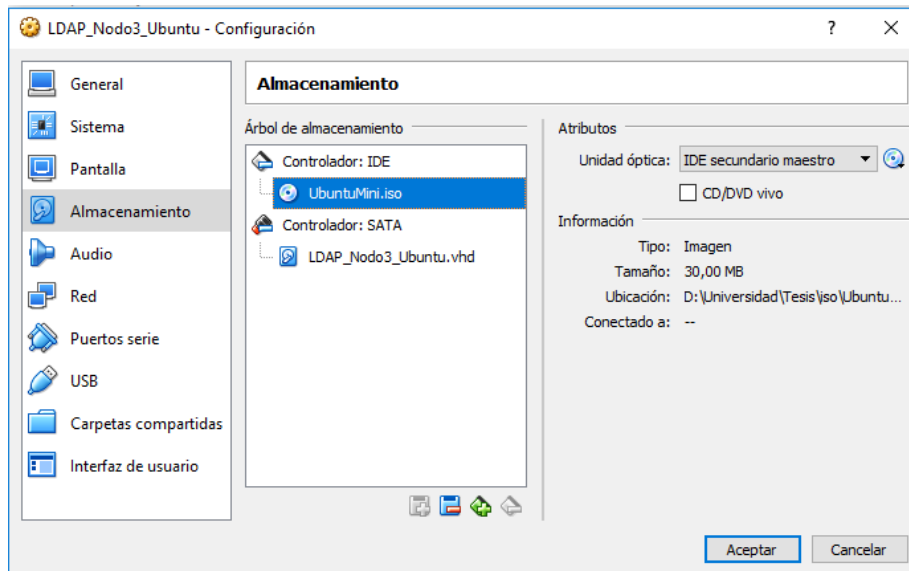


Figura 92 - Configuración de la imagen (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

El ISO de Ubuntu se montará bajo el dispositivo controlador

5. Luego se configura el orden de arranque, en este caso se coloca "CD/DVD" como principal opción.

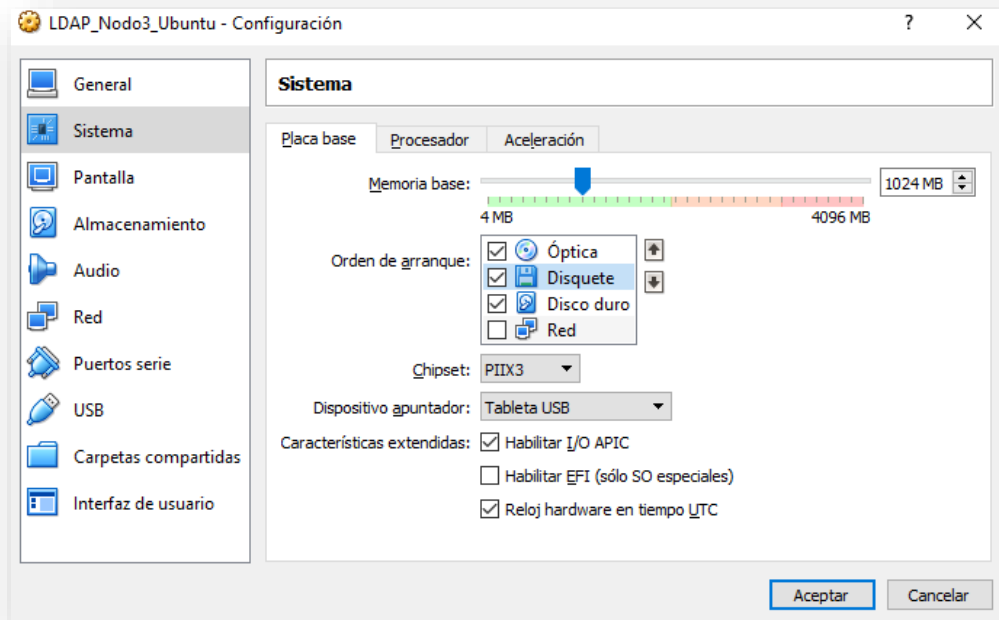


Figura 93 - Orden de arranque (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

## 6. Iniciar la máquina virtual:

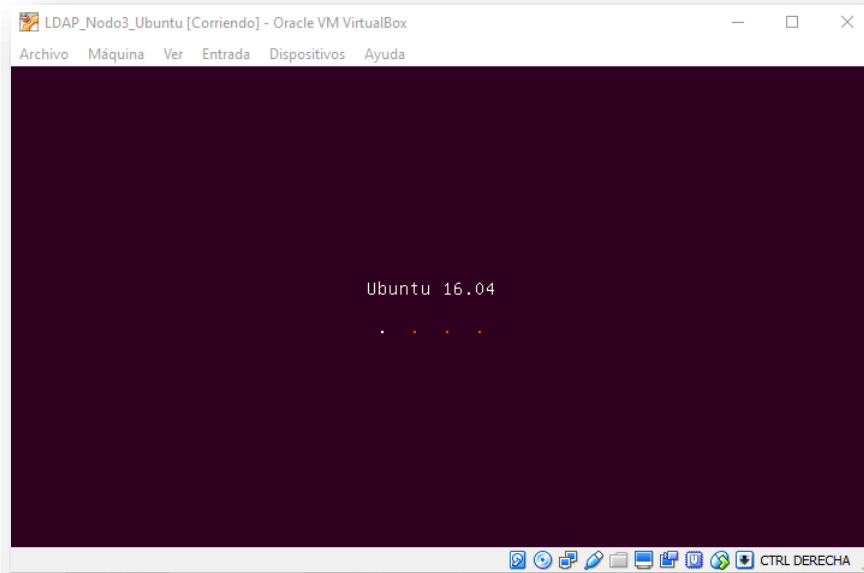


Figura 94 - Inicio de máquina (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 7. Al iniciarse el sistema operativo, lo primero a realizar es la instalación:

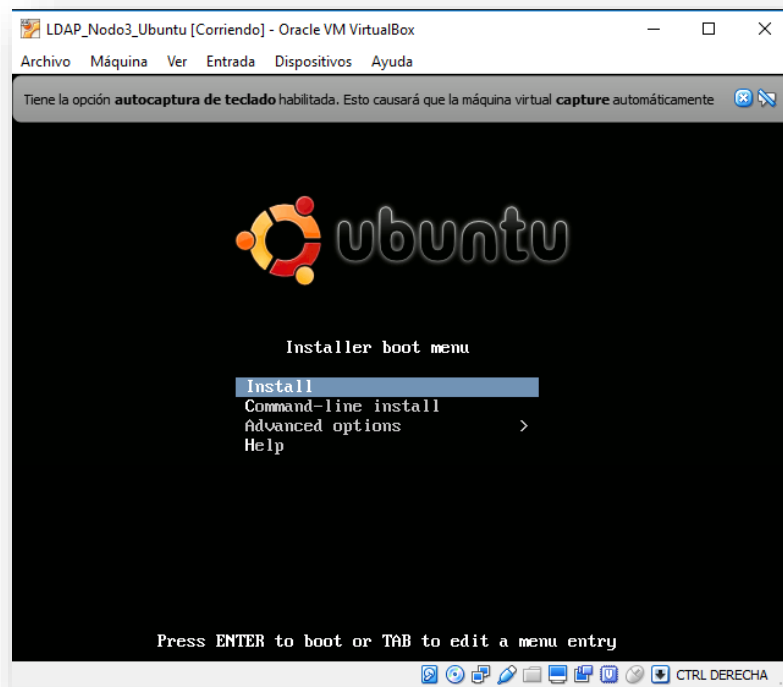


Figura 95 - Inicio de instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

## 8. Configurar el lenguaje y ubicación:

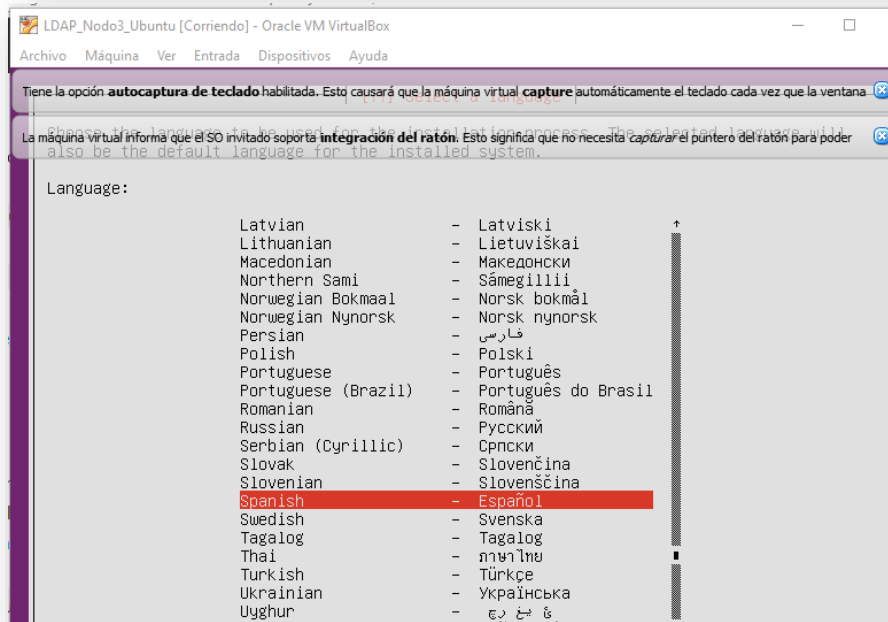


Figura 96 - Configuración del idioma (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

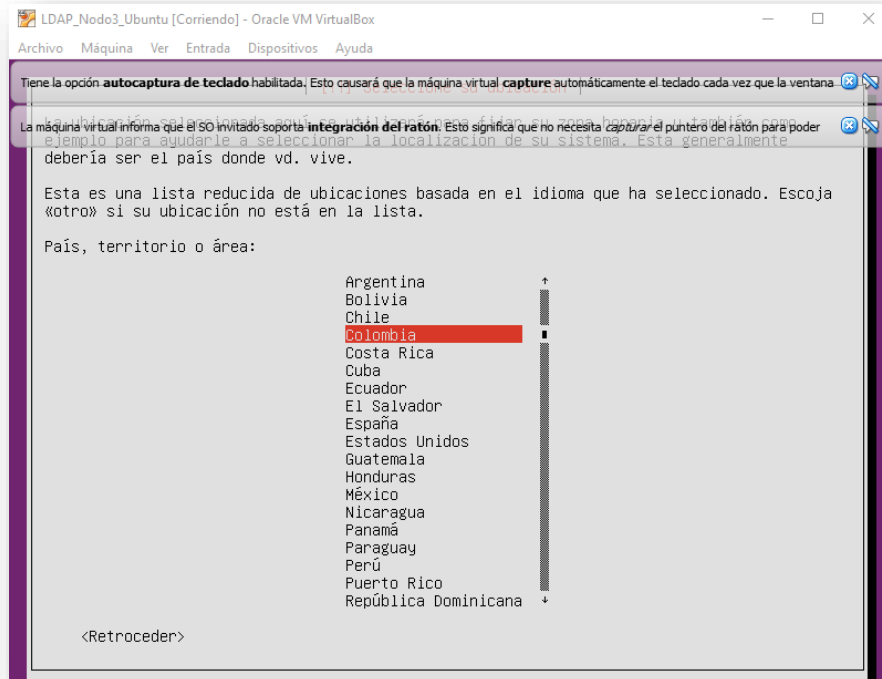


Figura 97 - Configuración de la ubicación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

9. Finalmente se inicia el proceso de instalación, se configura la red y se cargan componentes adicionales

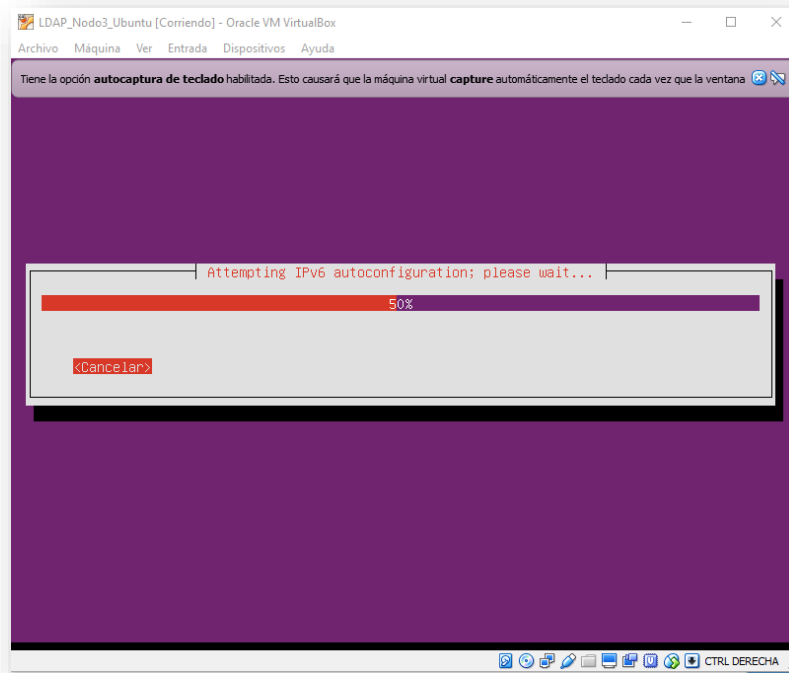


Figura 98 - Inicio de instalación de componentes (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

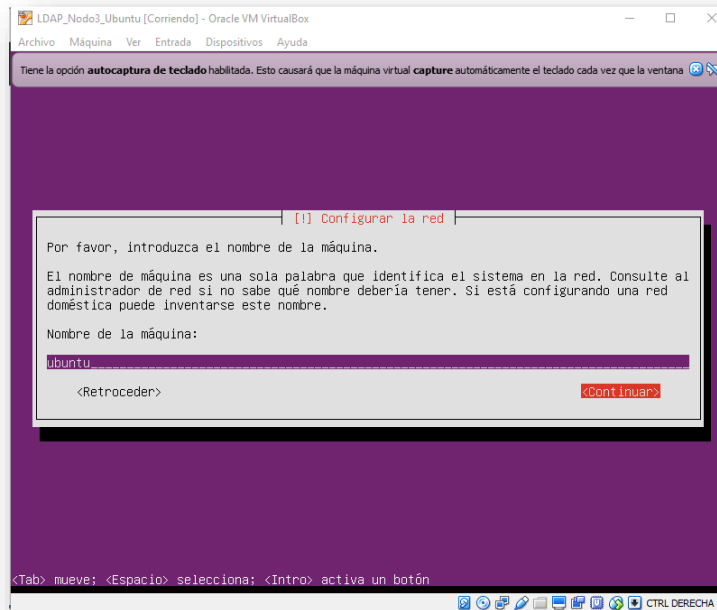


Figura 99 - Configuración de la red (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

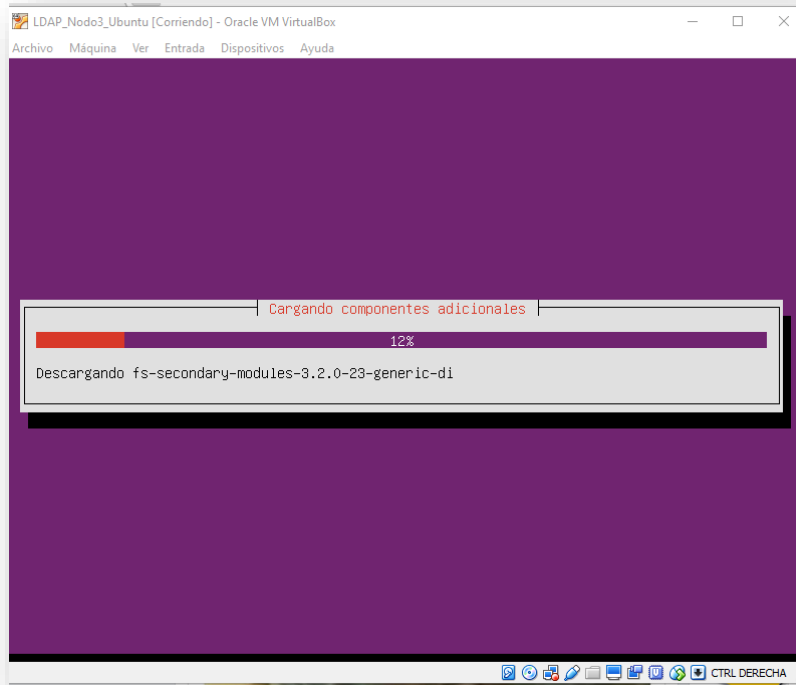


Figura 100 - Instalación de componentes adicionales (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

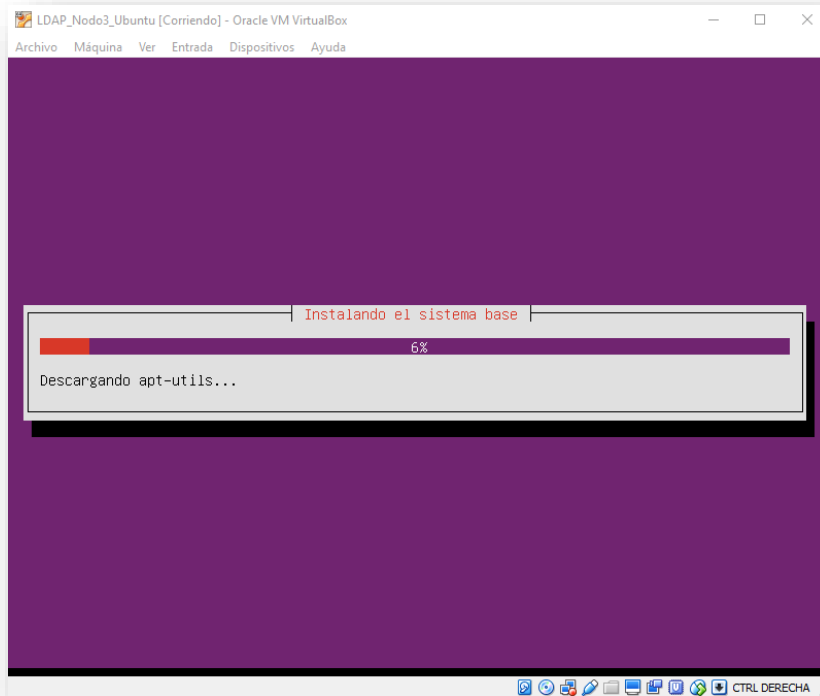


Figura 101 - Instalación del sistema base (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)



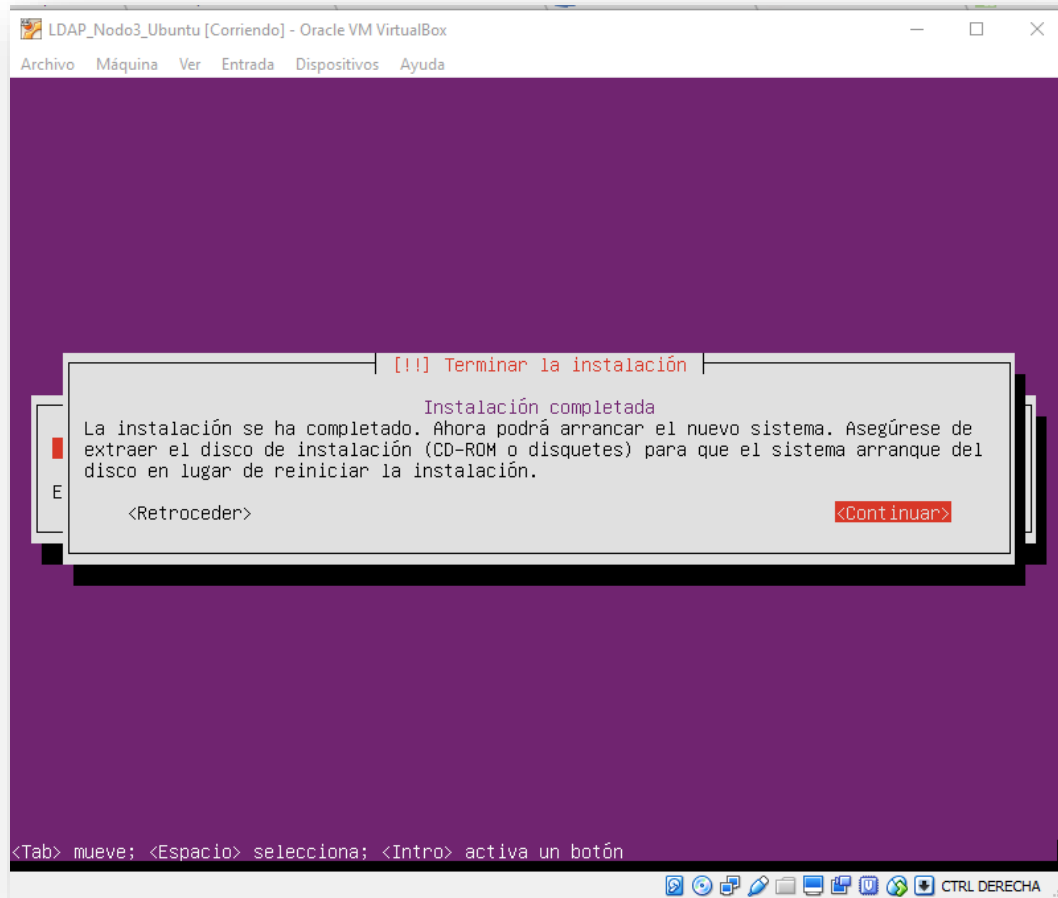


Figura 102 - Fin de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

10. Al finalizar la instalación de debe reiniciar la máquina, se inicia con las credenciales configuradas y ya se puede empezar a trabajar bajo el sistema operativo de Ubuntu

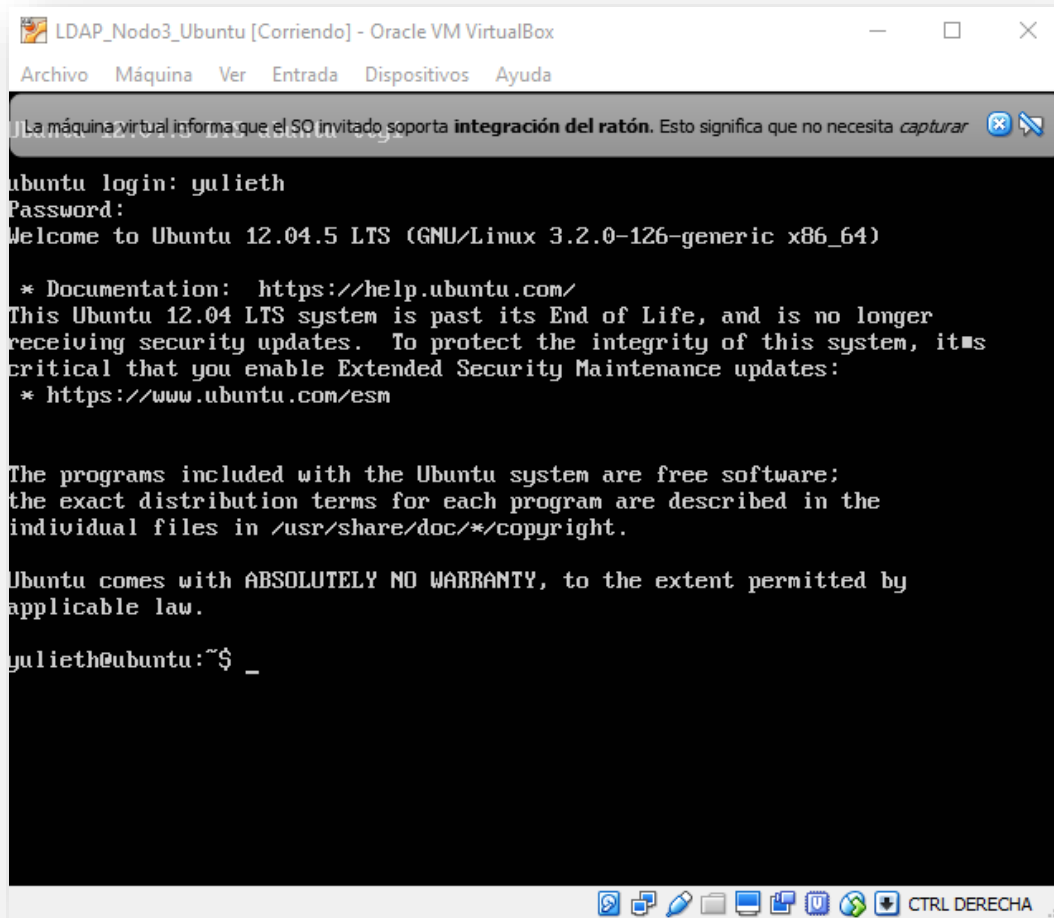


Figura 103 - Inicio de sesión (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

## 9.5.2. Configuración de red

Para realizar la configuración de IPv4 estática en Ubuntu se deben realizar los siguientes pasos:

1. Ingresar a la terminal, verificar las configuraciones de red y validar las tarjetas activas esto con el comando *Ifconfig*

```
yulieth@ubuntu:~$ ifconfig
eth0    Link encap:Ethernet  direcciónHW 08:00:27:10:36:47
        Direc. inet:192.168.0.24  Difus.:192.168.0.255  Másc:255.255.255.0
        Dirección inet6: fe80::a00:27ff:fe10:3647/64 Alcance:Enlace
        ACTIVO DIFUSION FUNCIONANDO MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
        Paquetes RX:182 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
        Paquetes TX:36 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
        colisiones:0 long.colataTX:1000
        Bytes RX:15416 (15.4 KB)  TX bytes:3852 (3.8 KB)

lo      Link encap:Bucle local
        Direc. inet:127.0.0.1  Másc:255.0.0.0
        Dirección inet6: ::1/128 Alcance:Anfitrión
        ACTIVO BUCLE FUNCIONANDO MTU:16436 Métrica:1
        Paquetes RX:0 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
        Paquetes TX:0 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
        colisiones:0 long.colataTX:0
        Bytes RX:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

yulieth@ubuntu:~$ _
```

Figura 104 - Configuración Ip Ubuntu – paso 1 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

2. Actualmente solo está configurada la eth0 la cual tiene salida a la red, por lo tanto, se debe ingresar a la ruta */etc/network/interfaces*

```
root@ubuntu:/home/yulieth# nano /etc/network/interfaces_
```

Figura 105 - Configuración Ip Ubuntu – paso 2 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

3. Se debe modificar el archivo, definiendo la Ip y los demás atributos, como se muestra en la *figura 31*

```
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto eth0
#iface eth0 inet dhcp
iface eth0 inet static
address 10.0.0.50
netmask 255.255.255.0
```

*Figura 106- Configuración Ip Ubuntu – paso 3 ((Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)*

```
root@ubuntu:/home/yulieth#
root@ubuntu:/home/yulieth# /etc/init.d/networking restart ←
* Running /etc/init.d/networking restart is deprecated because it may not enable
again some interfaces
* Reconfiguring network interfaces... [ OK ]
root@ubuntu:/home/yulieth#
```

*Figura 107 - Configuración Ip Ubuntu – paso 4((Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)*

4. Verificar el cambio en la red con el comando *ifconfig*:

```
root@ubuntu:/home/yulieth# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  direcciónHW 08:00:27:10:36:47
          Direc. inet:10.0.0.50 Difus.:10.0.0.255 Másc:255.255.255.0
          Dirección inet6: fe80::a00:27ff:fe10:3647/64 Alcance:Enlace
          ACTIVO DIFUSION FUNCIONANDO MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
          Paquetes RX:1004 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
          Paquetes TX:195 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
          colisiones:0 long.colaTX:1000
          Bytes RX:77952 (77.9 KB)  TX bytes:20402 (20.4 KB)
```

*Figura 108 - Configuración Ip Ubuntu – paso 5 ((Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)*

## 9.6.Manual OpenSUSE

### *Anexo 6- Manual de instalación y configuración de OpenSUSE*

#### 9.6.1. Modo Grafico

Para la instalación del sistema operativo OpenSUSE se requiere:

- Descargar la imagen de OpenSUSE versión 42.3
- Memoria del sistema de 2 GB
- Procesador de doble núcleo o mejor
- 40 GB de espacio libre en el disco duro (Ya sea una unidad de DVD o un puerto USB para los medios de instalación)
- Acceso a Internet es útil.

Una vez asegurando de cumplir con los requerimientos del sistema se inicia la instalación y configuración del sistema operativo OpenSUSE en la máquina Virtual:

1. Crear máquina virtual: en este caso la nombramos “LDAP\_Nodo4\_OpenSUSE”, especificando la versión OpenSUSE de 64bit para Linux:

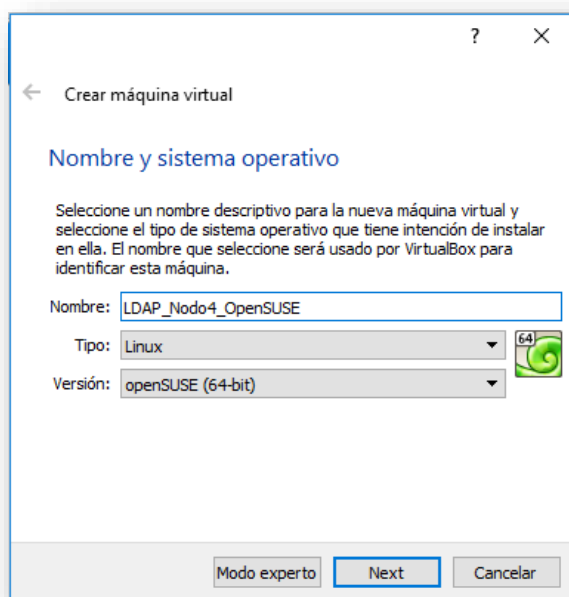


Figura 109- Creación máquina virtual (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

2. Seleccionar la cantidad de memoria para la maquina (Virtual Box recomienda automáticamente un tamaño):

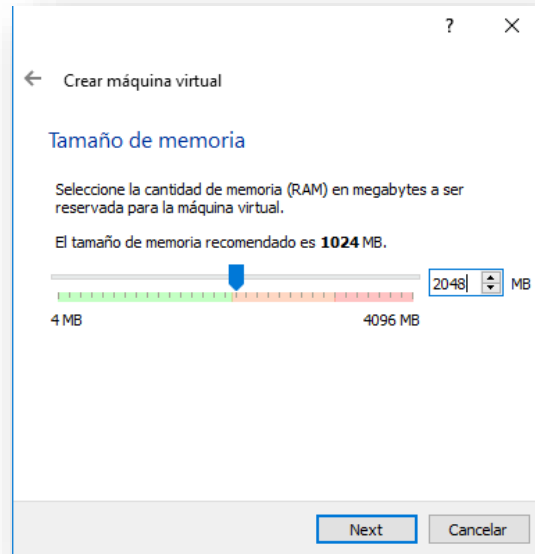


Figura 110 - Tamaño de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

3. Crear disco virtual de tamaño dinámico:

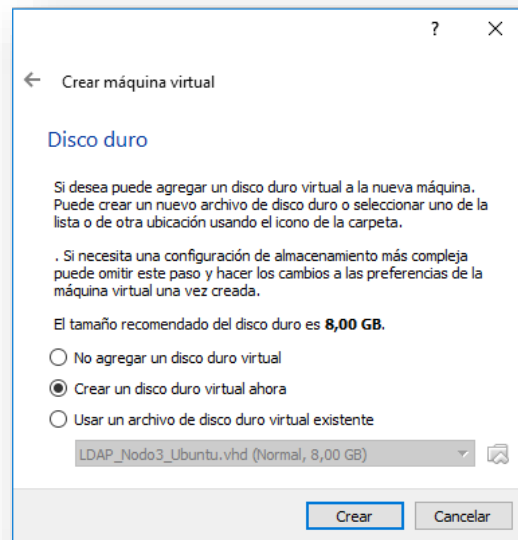


Figura 111 - Disco virtual de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

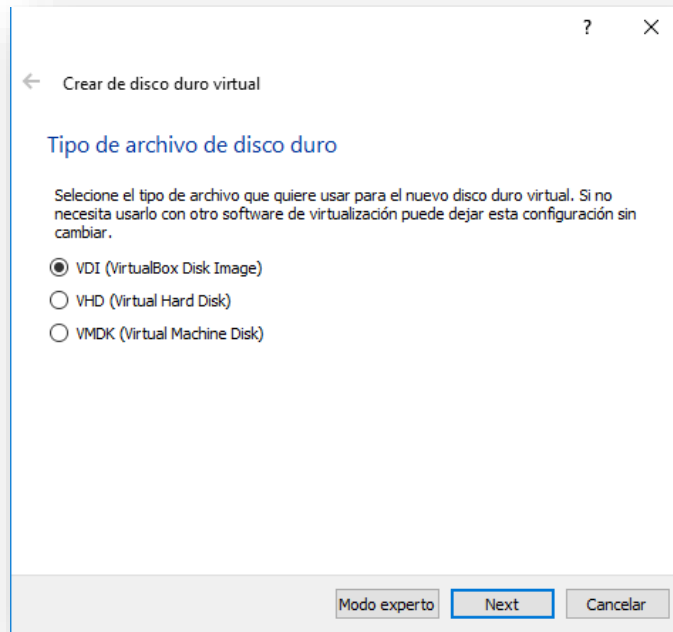


Figura 112 - Disco virtual de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

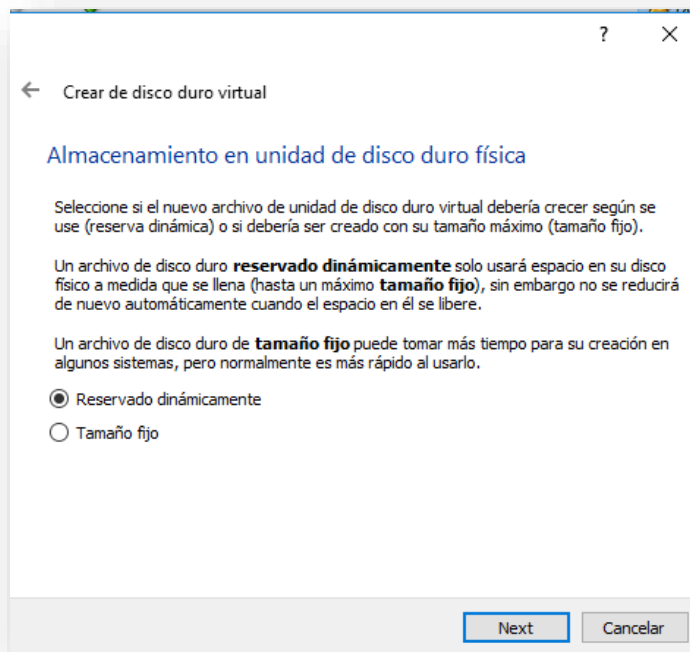


Figura 113 - Creación Disco virtual de memoria (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

#### 4. Configurar el tamaño del disco duro:

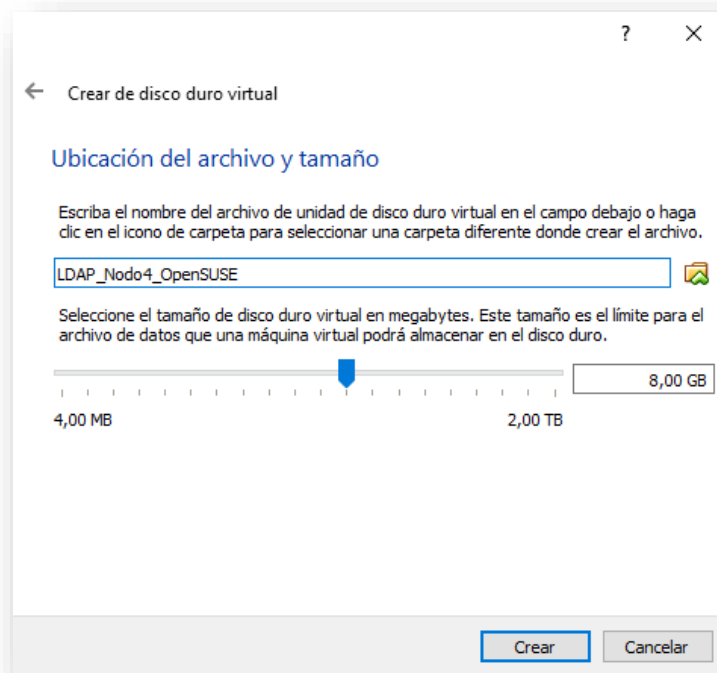


Figura 114 - Disco virtual de memoria (tamaño) (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

#### 5. Configurar la ruta y el modo de compartir (Bidireccional):

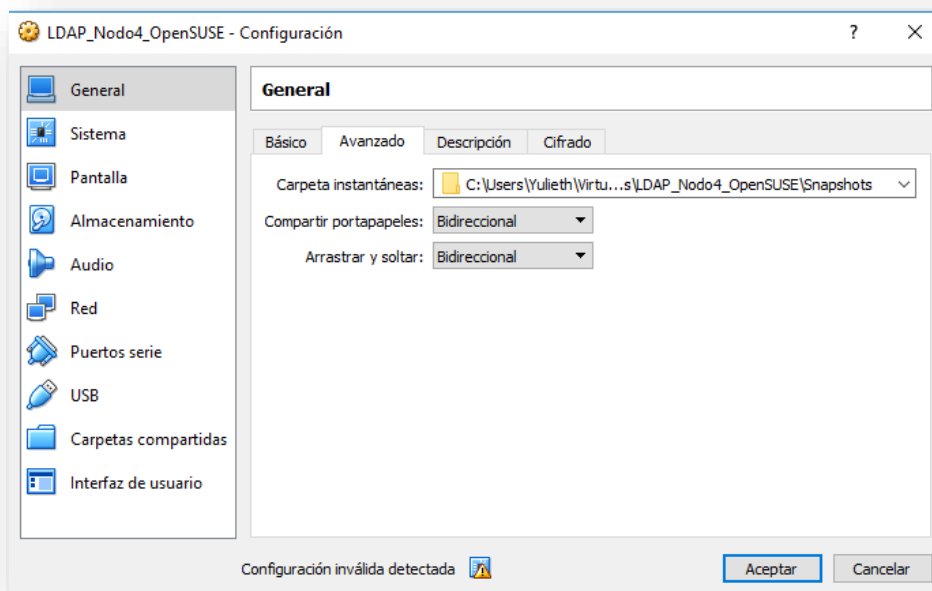


Figura 115 - Configuración general (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)



6. Luego se configura el orden de arranque, en este caso se desactiva "Disquete":

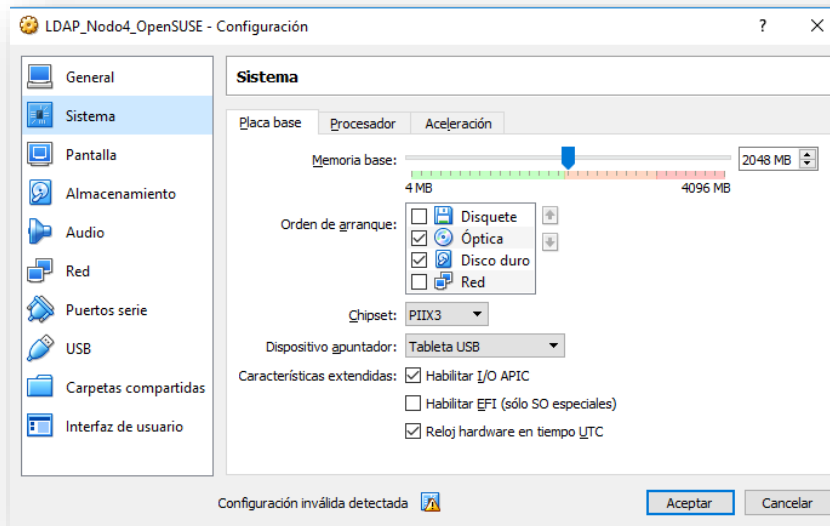


Figura 116 - Orden de arranque (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

7. Añadir la imagen (iso) a la maquina creada:

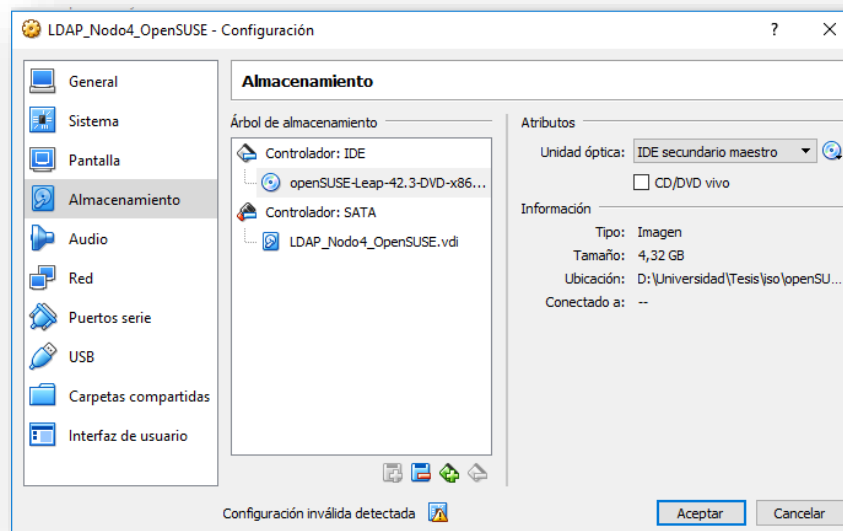
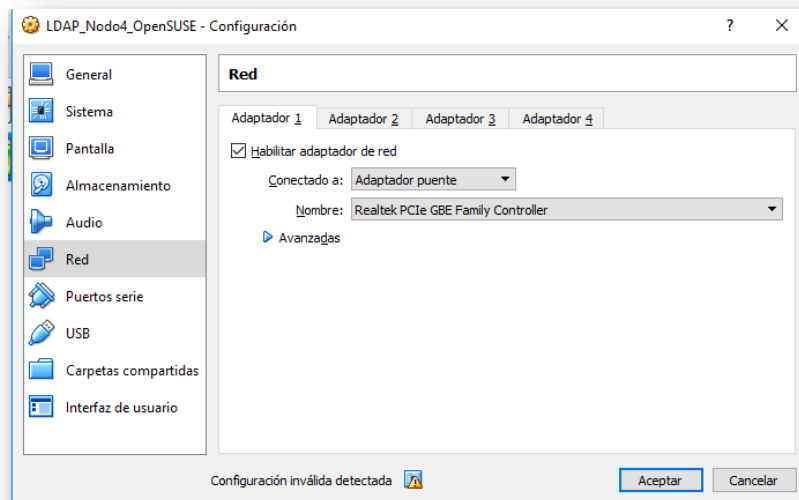


Figura 117 - Configuración de la imagen (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

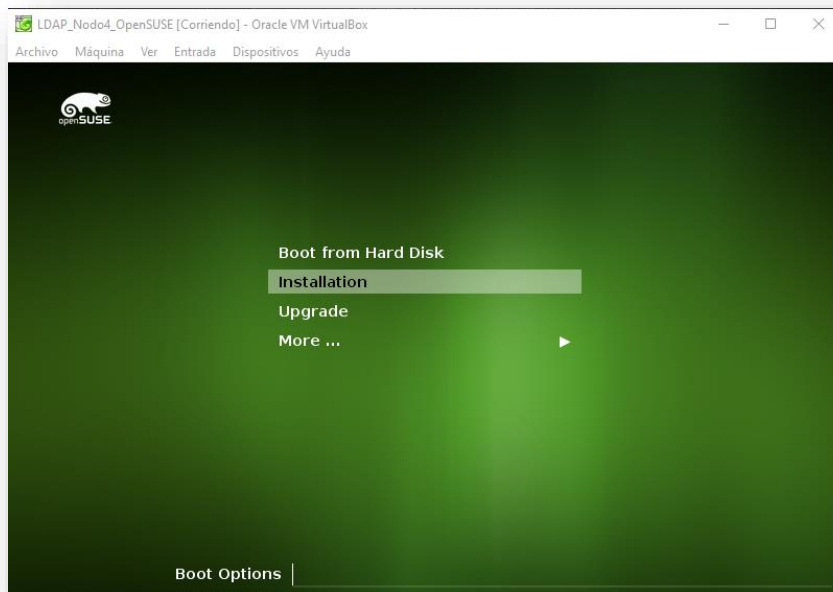
**8. Configurar la red, habilitar el Adaptador 1 como “Adaptador Puente”:**



*Figura 118 - Configuración de la red (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)*

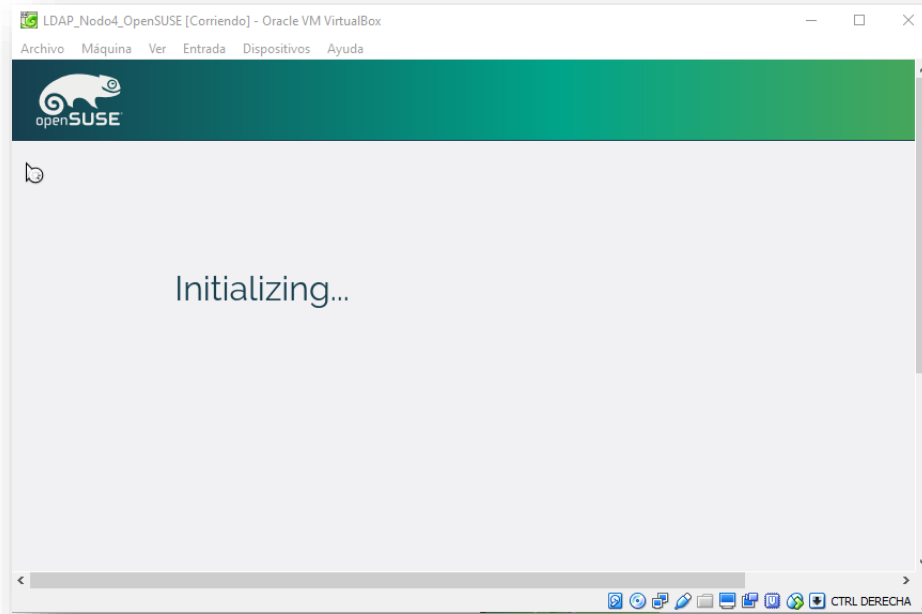
Al finalizar la Creación de la máquina virtual, la iniciamos para su previa configuración:

**9. Se debe iniciar la instalación una vez iniciada la maquina:**

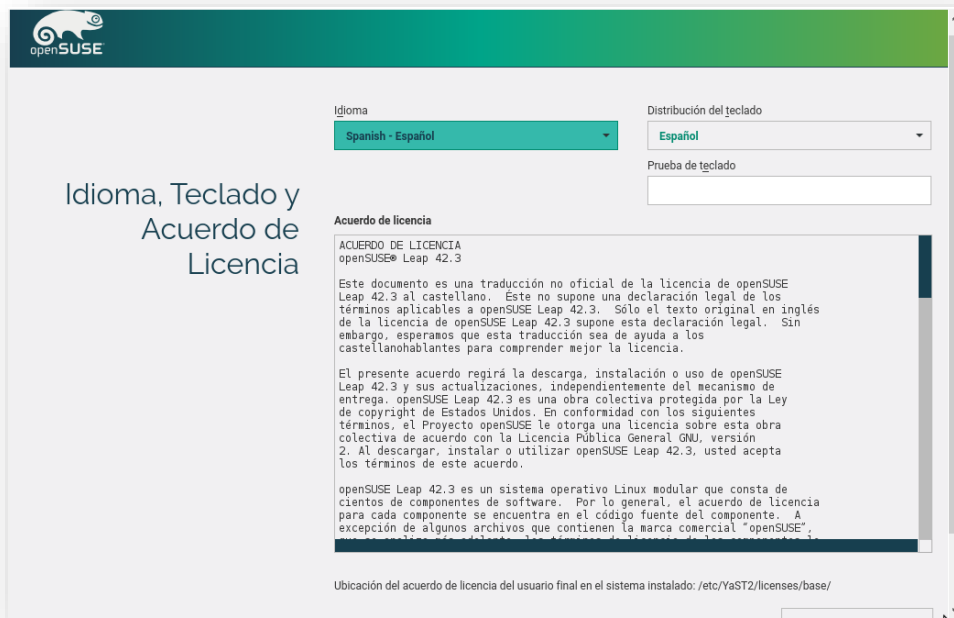


*Figura 119 - Inicio de maquina (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)*

**10. Cuando termine de iniciar, se debe configurar el idioma y ubicación:**



*Figura 120 - Inicio de la instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)*



*Figura 121 - Configuración del idioma (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)*

## 11. Seleccionar una interfaz del usuario

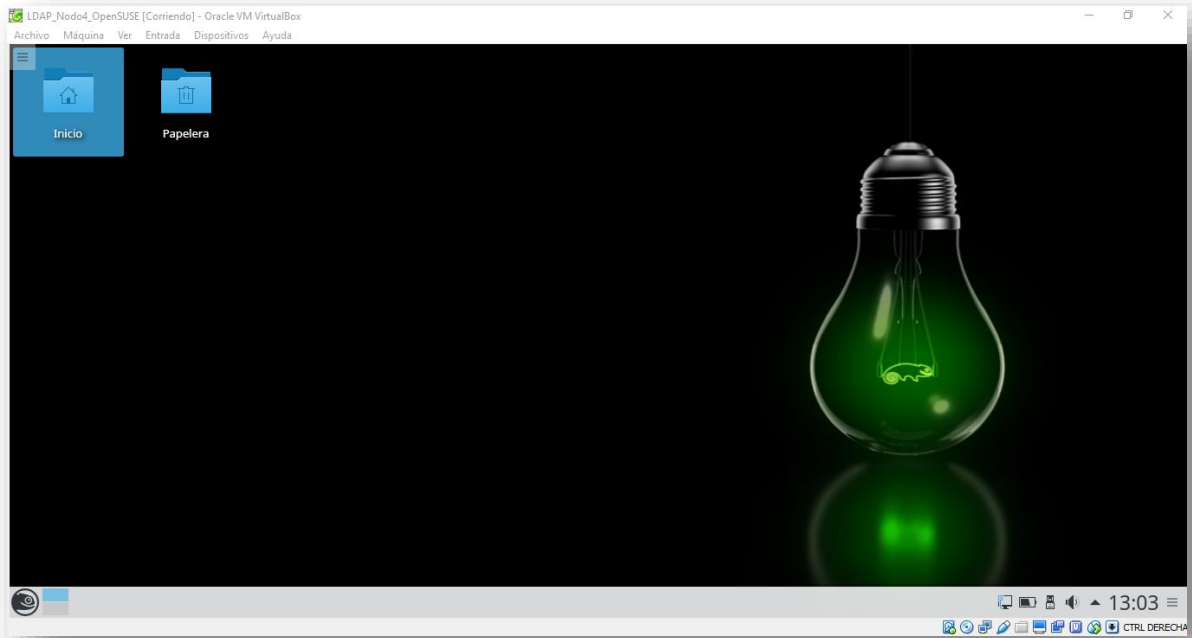


Figura 122 - Configuración de la interfaz (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)



Figura 123 - Fin de la Instalación (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)

**12.** Al finalizar la instalación de debe reiniciar la máquina, se inicia con las credenciales configuradas y ya se puede empezar a trabajar bajo el sistema operativo de Open SuSE

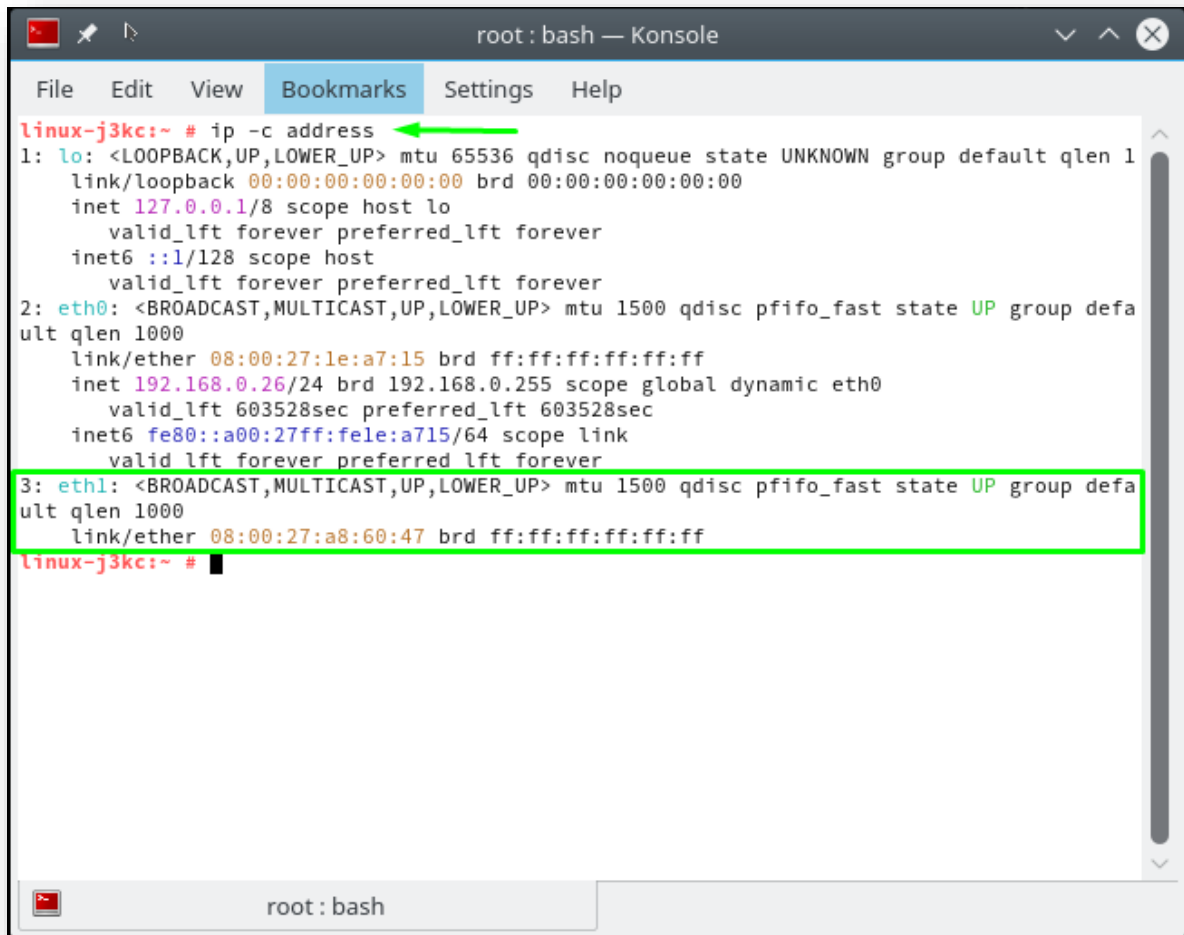


*Figura 124 - Inicio de sesión (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)*

## 9.6.2. Configuración de red

Para realizar la configuración de IPv4 estática de OpenSUSE se deben realizar los siguientes pasos:

1. Validar que la red este arriba con el comando `ip -c address`

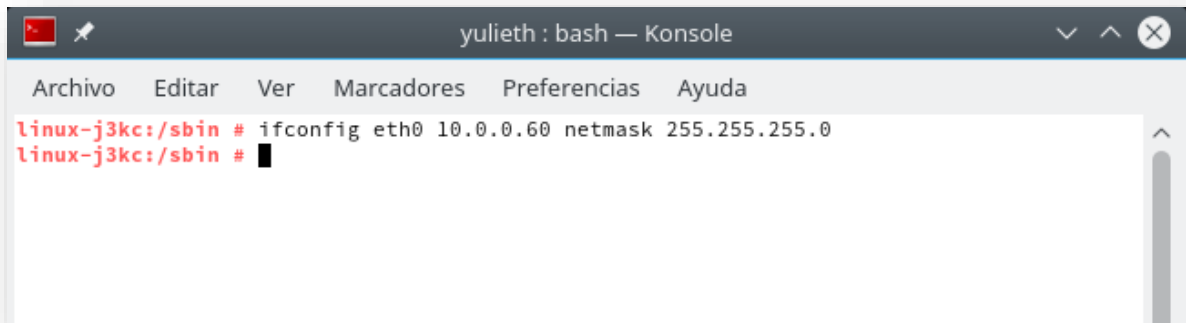


```
root : bash — Konsole
File Edit View Bookmarks Settings Help
linux-j3kc:~ # ip -c address
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
   link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
   inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:1e:a7:15 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 192.168.0.26/24 brd 192.168.0.255 scope global dynamic eth0
       valid_lft 603528sec preferred_lft 603528sec
   inet6 fe80::a00:27ff:fe1e:a715/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:a8:60:47 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
linux-j3kc:~ #
```

Figura 125 - Configuración Ip OpenSUSE – paso 1 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)

Se debe configurar la interfaz eth0 con el comando:

*ifconfig eth0 10.0.0.60 netmask 255.255.255.0*

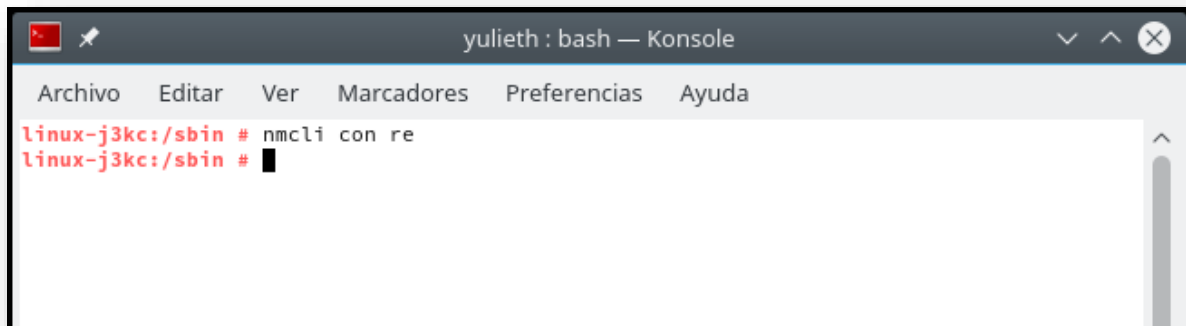
A terminal window titled 'yulieth : bash — Konsole' with a menu bar containing 'Archivo', 'Editar', 'Ver', 'Marcadores', 'Preferencias', and 'Ayuda'. The terminal shows the command 'ifconfig eth0 10.0.0.60 netmask 255.255.255.0' being executed, followed by a new prompt 'linux-j3kc:/sbin #'.

```
yulieth : bash — Konsole
Archivo  Editar  Ver  Marcadores  Preferencias  Ayuda
linux-j3kc:/sbin # ifconfig eth0 10.0.0.60 netmask 255.255.255.0
linux-j3kc:/sbin #
```

*Figura 126 - Configuración Ip OpenSUSE – paso 2 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)*

2. Reiniciar la red con el comando :

*Nmcli con re*

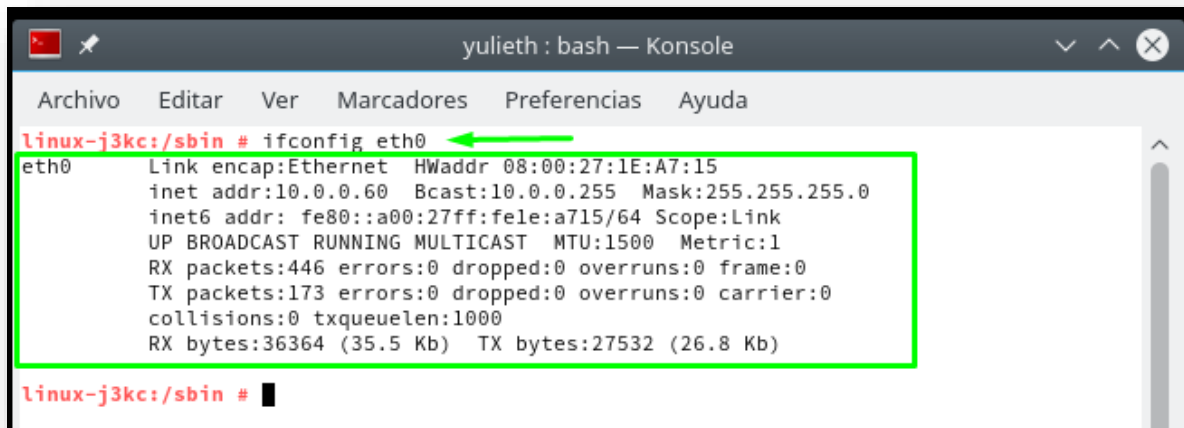
A terminal window titled 'yulieth : bash — Konsole' with a menu bar containing 'Archivo', 'Editar', 'Ver', 'Marcadores', 'Preferencias', and 'Ayuda'. The terminal shows the command 'nmcli con re' being executed, followed by a new prompt 'linux-j3kc:/sbin #'.

```
yulieth : bash — Konsole
Archivo  Editar  Ver  Marcadores  Preferencias  Ayuda
linux-j3kc:/sbin # nmcli con re
linux-j3kc:/sbin #
```

*Figura 127- Configuración Ip OpenSUSE – paso 3 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinsson)*

3. Validar el cambio en la red con el comando:

*Ifconfig eth0*



```
linux-j3kc:/sbin # ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:1E:A7:15
          inet addr:10.0.0.60  Bcast:10.0.0.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe1e:a715/64  Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:446 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:173 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:36364 (35.5 Kb)  TX bytes:27532 (26.8 Kb)

linux-j3kc:/sbin #
```

Figura 128- Configuración Ip OpenSUSE – paso 4 (Fuente: Díaz Yulieth, Castillo Jeinson)



## **9.7. Seguridad LDAP**

### *Anexo 7 – Políticas de seguridad LDAP*

#### **9.7.1. Seguridad en las contraseñas**

Para acceder a cada programa, aplicación, sistema o lugar, cada persona debe tener una contraseña, la cual es una serie de caracteres “secretos” y que debe estar constituida por lo siguiente:

- ✓ Letras mayúsculas (A, B, C, D, E, F.....Z)
- ✓ Letras minúsculas (a, b, c, d, e, f.....z)
- ✓ Números (1, 2, 3, 4, 5,6.....0)
- ✓ Caracteres especiales (¡“# \$ % & / ( \*] [= \_ :-)

##### **9.7.1.1.Recomendaciones**

1. La longitud de la contraseña debe ser mayor a 8 caracteres (entre más grande, más segura)
2. Hacer combinaciones entre letras, números y caracteres especiales
3. Usar contraseñas diferentes para cada cuenta de acceso
4. Pensar en una contraseña fácil de recordar
5. No usar información personal tal como: número de cuentas bancarias, nombres y apellidos, teléfonos, etc.
6. Procurar no repetir caracteres
7. No apuntar la contraseña en lugares como: escritorio, papeles, billetera, celular, etc.
8. No compartir la contraseña por medio de correo electrónico u otros medios de comunicación.

#### **9.7.2. Políticas de uso**

1. Se deben seguir cada uno de los manuales de configuración para el laboratorio
2. Los manuales estarán separados en la carpeta Anexos
3. Cualquier error encontrado se debe documentar
4. Se prohíbe el uso de este prototipo con fines diferentes al educativo.
5. Toda la comunidad académica que se encuentre registrada, debe ser responsable de la protección de su nombre de usuario y contraseña para evitar el acceso no autorizado.
6. Se prohíbe, hacer intentos de accesos a otras cuentas diferentes a la propia.

7. Se prohíbe, exportar archivos con información valiosa sin autorización

### 9.7.3. Reglas y políticas de seguridad

- Sea responsable con el manejo de la información que guarde en los equipos.
- No coloque información ofensiva directa o indirecta en contra de las autoridades educativas, sus profesores, estudiantes o personas vinculadas.
- No utilice el servicio con fines comerciales ni publicitarios.
- Prohibido entrar y consumir comestibles o bebidas en el Laboratorio
- Prohibido cambiar la configuración de los equipos de acceso a Internet (Cambiar nombre de la máquina, Tapiz de Windows, etc) del Laboratorio.
- Prohibido el acceso a lugares de Internet con contenido obsceno o irrespetuoso
- El lugar de trabajo debe permanecer ordenado mientras se esté utilizando y cuando termine déjelo del mismo modo.
- No se deben colocar implementos de trabajo encima de los equipos.
- No coloque o desplace el teclado sobre las piernas u otro sitio no adecuado.
- No se puede instalar software sin autorización del personal encargado de la Sala.
- Está prohibido el empleo de la computadora para actividades diferentes a las académicas.
- El uso de Chat está prohibido. Solamente si se demuestra la finalidad académica del mismo, este servicio será autorizado.
- En caso de utilizar un dispositivo de almacenamiento secundario se recomienda ser revisados previamente ya que pueden contener virus.
- Al terminar la sesión de trabajo coloque y acomode las sillas en su lugar.
- Cualquier anomalía técnica o funcional del equipo o de la red, debe comunicarse sin demora al encargado del Laboratorio.
- No violar o intentar violar los sistemas de seguridad de las máquinas a las cuales se tenga acceso, tanto a nivel local como externo.
- No exceder los servicios para los cuales se autorizó el uso de la computadora y el acceso a Internet.
- No intentar apoderarse de las claves de acceso del administrador.
- Usar los servicios de red para propósitos no académicos o usarlos para propósitos de fraude, comerciales o publicitarios, o para la propagación de archivos de cualquier tipo y mensajes obscenos o destructivos, merecerá una sanción e incluso el no poder acceder al Laboratorio durante un determinado tiempo.
- No perturbar el trabajo de los demás enviando mensajes o archivos que puedan inferir en el trabajo de otro usuario de la red.
- No puede copiar, ni alterar el software que se encuentra a su disposición, para el uso del Laboratorio.

- No puede bajar o copiar de la red, software sin la debida autorización de los encargados del Laboratorio, los cuales sólo lo autorizarán en circunstancias que se considere sea seguro y no infringe la ley.

*Anexo 8 - Manual de instalación y configuración LDAP*

[VER ANEXO 8](#)