

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



TESIS

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE CLIENTES LIGERO
LINUX PARA EL USO DE LAS HERRAMIENTAS DE OFIMÁTICA DE
LOS DOCENTES DEL NIVEL PRIMARIO DE LA GRAN UNIDAD
ESCOLAR LEONCIO PRADO”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

AUTOR: Vasquez Firma, Bill Kenedin

ASESOR: Lopez De La Cruz, Edgardo Cristiam Ivan

HUÁNUCO – PERÚ

2021

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANUCO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Tecnologías de la información y comunicación

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica

Disciplina: Hardware, Arquitectura de computadoras

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero de sistemas e informática

Código del Programa: P06

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 73984764

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 40394603

Grado/Título: Magister en ciencias de la educación

mención en educación ambiental y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0001-9815-7708

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Baldeón Canchaya, Walter Teófilo	Maestro en ingeniería de sistemas e informática, mención, gerencia de sistemas y tecnologías de información	22512084	0000-0002-4270-073X
2	Sulca Correa, Omar Iván	Título oficial de máster universitario en ingeniería informática	42230320	0000-0002-6442-588X
3	Núñez Vicente, José Antonio	Maestro en ingeniería de sistemas, mención en tecnologías de información y comunicación	45728470	0000-0002-2474-2661

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO(A) DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 08:00 horas del día 29 del mes de noviembre del año 2021, mediante la plataforma Google Meet, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los Docentes:

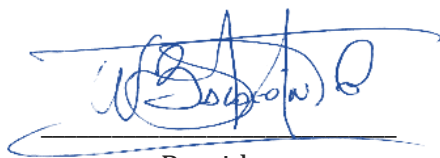
- | | |
|---------------------------------------|------------|
| ✓ Mg. Walter Teófilo Baldeón Canchaya | PRESIDENTE |
| ✓ Mg. Omar Iván Sulca Correa | SECRETARIO |
| ✓ Mg. José Antonio Núñez Vicente | VOCAL |

Nombrados mediante la Resolución N° 1574 -2021-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **"IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE CLIENTES LIGERO LINUX PARA EL USO DE LAS HERRAMIENTAS DE OFIMÁTICA DE LOS DOCENTES DEL NIVEL PRIMARIO DE LA GRAN UNIDAD ESCOLAR LEONCIO PRADO"** Presentado por el (la) **Bach. BILL KENEDIN VASQUEZ FIRMA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) de Sistemas e Informática.

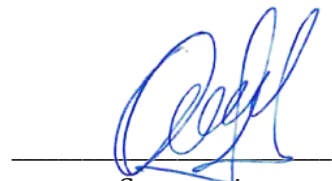
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **15** y cualitativo de **BUENO** Art. 47).

Siendo las 9:05 horas del día 29 del mes de noviembre del año 2021, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en aquellos momentos de dificultad, protegiéndome, bendiciéndome, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas trazadas.

A Mis Padres, Manuel Vásquez y Noemi Firma, así mismo a mis hermanos Madelin, Eduardo por ser el pilar fundamental en mi vida, por sus consejos, su apoyo incondicional y su paciencia, todo lo que hoy soy es gracias a ellos, los amo muchísimo e infinitamente.

A Mi Amada Esposa, así mismo a mi hijo Benjammin Yeico por ser mi fuente de inspiración y motivación para poder superarme y seguir luchando cada día más y más, brindándoles un futuro mejor, los amo muchísimo e infinitamente.

Y sin dejar atrás a toda mi familia por confiar en mí, a mis suegros, abuelos, sobrinos, tíos, padrinos y primos, gracias por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de su orgullo.

AGRADECIMIENTOS

Al Programa Académico de Ingeniería de Sistemas e Informática y a todos los docentes que formaron parte de mi formación académica.

A mi asesor de tesis Mg. Cristiam Iván Lopez De La Cruz por la orientación y la satisfacción acertada que me permitió llevar a cabo el desarrollo de esta tesis.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I.....	13
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	13
1.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	14
1.4.1 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	14
1.4.2 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	15
1.5 PROPUESTA DE SOLUCIÓN Y ALCANCE.....	15
1.6 OBJETIVOS.....	16
1.6.1 OBJETIVO PRINCIPAL	16
1.6.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS	17
CAPÍTULO II.....	18
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	18
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1.1 A NIVEL INTERNACIONAL.....	18

2.1.2	A NIVEL NACIONAL.....	19
2.1.3	A NIVEL LOCAL	20
2.2	MARCO TEÓRICO	20
2.2.1	LINUX TERMINAL SERVER PROJECT.....	20
2.2.2	GNU LINUX	20
2.2.3	SOFTWARE LIBRE	21
2.3	DEFINICIONES CONCEPTUALES	22
CAPÍTULO III.....		23
METODOLOGIA		23
3.1	METODOLOGÍA	23
3.2	HERRAMIENTAS	25
CAPÍTULO IV.....		26
DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN.....		26
CAPÍTULO V.....		51
PRUEBAS Y RESULTADOS		51
5.1	PRUEBAS.....	51
5.2	RESULTADOS	54
CONCLUSIONES		56
RECOMENDACIONES.....		57
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		58

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N.º 1: METODOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO	24
CUADRO N.º 2: ROLES ASIGNADOS EN EL PROYECTO.....	24
CUADRO N.º 3: NÚMERO DE CLIENTES CONECTADOS Y USO DE LA RAM EN EL SERVIDOR	54
CUADRO N.º 4:NÚMERO DE CLIENTES CONECTADOS Y USO DEL CPU EN EL SERVIDOR.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: DIAGRAMA DE RED.....	26
FIGURA 2: INICIAMOS LA CREACIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL	28
FIGURA 3: PRESIONAMOS EL BOTÓN SIGUIENTE	29
FIGURA 4: ESCOGEMOS LA UNIDAD DE ALMACENAMIENTO	29
FIGURA 5: SELECCIONAMOS LA OPCIÓN SISTEMA OPERATIVO LINUX	30
FIGURA 6: CREAMOS UN DISCO DE 100 GB.....	30
FIGURA 7: SELECCIONAMOS EL BOTÓN CUSTOMIZE HARDWARE Y FINALIZAMOS	31
FIGURA 8: SELECCIONAMOS LA MEMORIA RESPECTIVA AL SERVIDOR	32
FIGURA 9: SELECCIONAMOS EL PROCESADOR DE 4 NÚCLEOS	32
FIGURA 10: CARGAMOS LA ISO	33
FIGURA 11: SELECCIONAMOS SIGUIENTE, CERRAMOS VENTANA	33
FIGURA 12: FINALIZAMOS CREACIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL.....	34
FIGURA 13: INICIALIZAMOS EL SISTEMA OPERATIVO UBUNTU	34
FIGURA 14: PRESIONAMOS INICIAR AUTOMÁTICAMENTE.....	35
FIGURA 15: CONFIGURAMOS OPCIONES DE INICIO DE SESIÓN.....	35
FIGURA 16: INICIANDO SESIÓN PARA LA INSTALACIÓN.....	36
FIGURA 17: ESCOGEMOS EL IDIOMA ESPAÑOL E INSTALAR	36
FIGURA 18: DESCARGAMOS ACTUALIZACIONES Y INSTALAMOS	37
FIGURA 19: BORRAMOS DISCO E INSTALAR UBUNTU.....	37
FIGURA 20: SELECCIONAMOS CONTINUAR	38
FIGURA 21: SELECCIONAMOS LA UBICACIÓN Y CONTINUAMOS.....	38
FIGURA 22: SELECCIONAREMOS ESPAÑOL LATINOAMERICANO	39

FIGURA 23: PONDREMOS UN NOMBRE DE EQUIPÓ Y DE LA MÁQUINA CON SU CONTRASEÑA.	39
FIGURA 24: INICIAR LA INSTALACIÓN DE UBUNTU.	40
FIGURA 25: INSTALACIÓN AUTOMÁTICAMENTE DE PAQUETES	40
FIGURA 26: SELECCIONAMOS REINICIAR Y TERMINAMOS CON LA INSTALACIÓN	41
FIGURA 27: INICIAMOS SESIÓN USUARIO Y CONTRASEÑA.....	41
FIGURA 28: INICIALIZACIÓN ESCRITORIO SISTEMA OPERATIVO UBUNTU.....	42
FIGURA 29: PRESIONAMOS ENTER EN UPDATE - UPGRADE	42
FIGURA 30: INSTALAMOS EL COMANDO LTSP	43
FIGURA 31: LUEGO LA IMAGEN PARA CADA CLIENTE.....	43
FIGURA 32: CONFIGURAMOS PROTOCOLO TFTP	44
FIGURA 33: CONFIGURAMOS IP ADDRESS	44
FIGURA 34: LUEGO PROCEDEMOS A CAMBIAR LA IP EN EL SERVER	45
FIGURA 35: ASOCIAMOS LA RED PRIVADA INTERNA	46
FIGURA 36: CONFIGURAMOS DHCP PARA LOS CLIENTES	46
FIGURA 37: CONFIGURAMOS MANUALMENTE LA IP LOCAL	47
FIGURA 38: GUARDAMOS CONFIGURACIÓN.....	47
FIGURA 39: REINICIAMOS EL SERVIDOR.....	48
FIGURA 40: CREAMOS CUENTAS DE CLIENTES LIGEROS	48
FIGURA 41: CREAMOS LOS USUARIOS Y CONTRASEÑAS	48
FIGURA 42: REINICIAMOS E INICIAMOS SESIÓN	49
FIGURA 43: INICIAMOS SESIÓN USUARIO	49
FIGURA 44: ABRIMOS PROGRAMA OPEN OFFICE.....	50
FIGURA 45: REINICIAMOS Y CARGAMOS LTSP.....	51
FIGURA 46: CLIENTE LIGERO INICIA SESIÓN RESPECTIVA	52

FIGURA 47: RECURSO DEL SO WINDOWS 8	52
FIGURA 48: CLIENTE LIGERO PUEDE USAR LAS HERRAMIENTAS DE OFIMÁTICA	53

RESUMEN

La presente investigación tecnológica se llevó a cabo con el objetivo principal de crear un Servidor de Terminal para la conexión de clientes ligeros en la red local del laboratorio de cómputo del Colegio Nacional Leoncio Prado del nivel primario de la ciudad de Huánuco. El estudio surge de la necesidad de reutilizar computadoras desfasadas y con poco poder de procesamiento y almacenamiento para que puedan servir como terminales o clientes ligeros y así puedan ejecutar programas actualizados en un entorno cliente servidor. El cliente se conecta a la red e inicia sesión en la red, así mismo ejecuta la aplicación en red, usando los recursos de memoria RAM y procesador en el servidor, en otras palabras, solo se utiliza la computadora del cliente para la conexión en la red.

Esta implementación tecnología se logró gracias al uso del Software Libre, al sistema operativo GNU/Linux mediante la distribución Ubuntu Server y el proyecto LTSP, Proyecto de Servidor de terminales de Linux. Mediante este servidor se dio acceso a las aplicaciones de ofimática, específicamente del paquete Open Office en el cual los usuarios docentes, pudieron utilizar los programas sin la limitación de usar un computador antiguo y bajo en rendimiento.

Las pruebas se realizaron en base a la cantidad de clientes conectados y midiendo la cantidad de recursos utilizados en el servidor: siendo memoria RAM y cantidad del uso del procesador. Al finalizar la implementación, se exhorto a la dirección del plantel a adquirir un nuevo servidor de marca para poder dar el servicio LTSP en forma completa, correcta y sin ninguna interrupción o desconexión por parte de los clientes.

Palabras clave: LTSP, terminales tontas, clientes ligeros, Ubuntu Server.

ABSTRACT

The present technological research was carried out with the main objective of creating a Terminal Server for the connection of thin clients in the local network of the computing laboratory of Leoncio Prado National School of the primary level of the city of Huánuco. The study arises from the need to reuse outdated computers with little processing and storage power so that they can serve as terminals or thin clients and thus can run updated programs in a server client environment. The client connects to the network and logs into the network, likewise executes the application on the network, using the resources of RAM and processor in the server, in other words, only the client's computer is used for the connection in the net.

This implementation technology was achieved thanks to the use of Free Software, to the GNU / Linux operating system through the Ubuntu Server distribution and the LTSP project, Linux Terminal Server Project. This server gave access to the office applications, specifically the Open Office package in which the teaching users could use the programs without the limitation of using an old computer and low performance.

The tests were made based on the number of connected clients and measuring the amount of resources used in the server: RAM memory and amount of processor usage. At the end of the implementation, the campus management was urged to acquire a new brand server in order to provide the LTSP service in a complete, correct manner and without any interruption or disconnection by the clients.

Keywords: LTSP, dumb terminals, thin clients, Ubuntu Server.

INTRODUCCIÓN

La investigación partió de la necesidad de la reutilización de computadoras desfasadas, antiguas de poco poder de procesamiento y almacenamiento, estas computadoras están presentes en diferentes instituciones guardadas en un almacén o simplemente haciendo espacio incensario y sin poder utilizarlas. Es por eso que el objetivo que se planteó en la investigación fue: de Implementar un Servidor de Clientes ligero bajo la tecnología LTSP para el centro de cómputo del nivel primario de la Gran Unidad Escolar Leoncio Prado de la ciudad de Huánuco. La metodología se basó en la implementación de Proyectos Informáticos con 5 fases: Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y cierre. Esta metodología está inspirada en la metodología básica de gestión de proyectos. Se utilizaron herramientas a nivel de hardware y de software, en el caso del hardware se contó con un servidor casero, con 16 GB de RAM y un procesador Intel I5 de 3.35 GHz, las computadoras clientes ligeros tenían las características de una Pentium III, así mismo se empleó el sistema operativo Ubuntu Server para poder utilizar el LTSP, y dar servicio de ejecución remota de aplicaciones por parte de los clientes en la red.

Las pruebas se llevaron a cabo primero en un escenario virtual con el software VMware para posteriormente llevarlo a la realidad en el laboratorio de cómputo de la institución, los resultados fueron satisfactorios, se llegó a dar conexión a 15 computadoras clientes ligeros, mediante estos se podían ejecutar aplicaciones que para las cuales estos computadores no estaban diseñados, pero sin embargo con esta tecnología se logró la ejecución de los programas en el computador. También se hicieron mediciones en relación a la cantidad de clientes conectados y el porcentaje de uso de los recursos del servidor, dichos resultados se mostraron en cuadros estadísticos para su fácil comprensión.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio de investigación se centra en la política: Tecnologías de la información y comunicación. La investigación se centra en la implementación del Servidor bajo el sistema operativo Linux con el proyecto de Terminal Server para sistemas operativos Linux (LTSP). Se justifica la investigación bajo la línea de investigación denominada: Centros de Cómputo, por la referencia: “Busca aplicar tecnologías para administrar los procesos de un centro de cómputo”. En ese sentido uno de los procesos del centro de cómputo de la institución educativa es el de soporte en el uso de los programas aplicativos y del almacenamiento de la información.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En estos tiempos de vertiginoso avance, es imprescindible de contar y de utilizar las tecnologías de la información y comunicación en las diferentes áreas de la humanidad para facilitar el desarrollo de las actividades inmersas en cada ámbito. Dentro de estas tecnologías de la información y comunicación se tiene la computadora que es considerada como la herramienta favorita para facilitar también el trabajo en las actividades académicas educativas, ya sea para el procesamiento, consulta de información, lectura de libros digitales, desarrollo de clases virtuales, entre otros.

La Gran Unidad Escolar Leoncio Prado, ubicada en Jr. Dámaso Beraún s/n Parque Cartagena, cuenta con los niveles inicial, primaria y secundaria, en el nivel primario cuenta con un laboratorio de cómputo de 17 computadoras con características básicas: procesador Intel Pentium 4 y memoria RAM de 1Gb, estas máquinas fueron donadas por el estado hace más de 12 años, dato provisto por el Profesor encargado del laboratorio de cómputo. Este laboratorio de cómputo ha sido asignado

en su totalidad para el uso exclusivo de los docentes del área de primaria, ellos recurren al laboratorio en sus horas libres cuando tienen que realizar trabajos en equipo o se desarrollan talleres de capacitación. Es así que los docentes en varias ocasiones han manifestado su incomodidad e insatisfacción en relación al uso de estos equipos, debido a la lentitud que presentan al momento de cargar los programas, de procesar información, de navegar por Internet, y elaborar trabajos de índole académico usando los programas de ofimática. Estos problemas han conllevado a las quejas o propuestas para que el colegio pueda renovar sus equipos y poder utilizar correctamente los programas asignados y obtener un mejor provecho y rendimiento del centro de cómputo. Sin embargo, los pedidos y reclamos no se han resuelto por diferentes motivos como por ejemplo la burocracia o la falta de interés de las autoridades locales para la implementación y mejora en cuanto a la infraestructura tecnológica de los colegios nacionales de la localidad.

Ante los problemas mencionados se ha llevado a cabo algunas reuniones con el docente encargado del laboratorio para proponerle una solución basada en Software Libre y la reutilización de esos equipos desfasados y de bajo rendimiento.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera se implementa un Servidor de Clientes ligero bajo la tecnología LTSP para el centro de cómputo del nivel primario de la Gran Unidad Escolar Leoncio Prado de la ciudad de Huánuco?

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.4.1 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Es justificable desde la perspectiva práctica porque soluciona un problema mediante el uso de la tecnología en este caso se implementa un servidor de clientes ligeros con software libre conectado a red para dar servicio a computadoras con capacidades básicas en cuanto a procesamiento y almacenamiento, en otras palabras se reutiliza las computadoras

obsoletas, desfasadas del laboratorio de cómputo para que los docentes puedan utilizar el paquete de ofimática sin ninguna lentitud y riesgo de pérdida de información ya que esta se almacenara también en el servidor. La solución está planteada en base a LTSP (Linux Terminal Server Project), una alternativa para crear redes con terminales tontas o clientes ligeros, y usar la capacidad de procesamiento y almacenamiento del Servidor.

1.4.2 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

El aporte que realiza la investigación a nivel teórico, es el documento final resultante de la implementación tecnológica del proyecto, donde se da a conocer en forma detallada los pasos y procedimientos para la instalación, configuración y administración del servidor terminal para clientes ligeros.

1.5 PROPUESTA DE SOLUCIÓN Y ALCANCE

La propuesta de solución consiste en instalar un Servidor bajo el sistema operativo GNU Linux y darle la función de Servidor de clientes ligeros para que los equipos de bajos recursos se puedan conectar mediante la red, y usar los programas y el espacio en disco asignado en el servidor y así no depender de los recursos internos del computador. El proyecto a implementarse está basado bajo LTSP Linux Terminal Server Project, una opción enfocada en este tipo de soluciones.

La propuesta está basada en la utilización del Proyecto de Terminal Server de Linux: LTSP, que permite la instalación de un servidor bajo el sistema operativo Linux, con una distribución basada en servidor como el caso de Ubuntu Server, conjuntamente con las aplicaciones adicionales para implementar el Servidor Terminal y monitorear los accesos remotos.

El Proyecto de Terminal Server de Linux agregará soporte de cliente ligero a servidores Linux. LTSP es una solución flexible y rentable que permite a las escuelas, empresas y organizaciones de todo el mundo instalar e implementar fácilmente clientes ligeros.

Los nuevos clientes ligeros y las PC heredadas se pueden usar para navegar por la web, enviar correos electrónicos, crear documentos y ejecutar otras aplicaciones de escritorio. LTSP no solo mejora el Costo Total de Propiedad (TCO), sino que, lo que es más importante, brinda un mayor valor sobre las soluciones informáticas tradicionales. Las estaciones de trabajo LTSP pueden ejecutar aplicaciones desde servidores Linux y Windows. Los clientes ligeros basados en Linux han demostrado ser extremadamente confiables porque la manipulación y los virus son prácticamente inexistentes. (DisklessWorkstations, 2014).

Se debe realizar la instalación y actualización de LTSP, en el servidor, y luego instalar Libre Office, así como también crear las cuotas de disco asignadas a cada usuario de la red. Los equipos clientes deben estar correctamente conectados a la red, para que cuando se enciendan inicien sistema por red, y automáticamente carguen una instancia del sistema operativo de red en el cliente ligero.

Esta propuesta está diseñada para implementarla bajo la arquitectura de red cliente/servidor, con un servidor propiamente dicho con prestaciones altas en cuanto a memoria, procesamiento y almacenamiento, también se podría adaptar a una de las computadoras como servidor y adicionarle memoria y disco.

En cuanto a los alcances, el papel de servidor lo asumirá una computadora adicional y diferente de las demás con más memoria y almacenamiento, no se dispone del presupuesto para realizar la compra de un servidor propiamente dicho. La aplicación de la investigación se realiza en el laboratorio de cómputo sala de docentes del nivel primario de la institución.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Implementar un Servidor de Clientes ligero bajo la tecnología LTSP para el centro de cómputo del nivel primario de la Gran Unidad Escolar Leoncio Prado de la ciudad de Huánuco.

1.6.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Elaborar el diseño lógico de la infraestructura de red del laboratorio de cómputo.
- Descargar la distribución del sistema operativo e Instalar la máquina virtual para la implementación del servidor.
- Instalar el Sistema operativo y realizar la configuración necesaria para el funcionamiento del mismo.
- Configurar los clientes ligeros para que puedan iniciar el sistema en red.
- Capacitar a los docentes en el uso de la nueva plataforma en cuanto a las aplicaciones de ofimática.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 A NIVEL INTERNACIONAL

Alcívar y Vera, (2016) realizó la investigación: *Implementación de un Servidor de Red LTSP para un Laboratorio de Sistemas Operativos en la Carrera de Informática de la Espam Mfl. En la escuela Politécnica Superior de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Ecuador*. La encuesta condujo a las siguientes conclusiones principales: Ahorra significativamente el hardware informático no utilizado en la industria informática al analizar y diagnosticar el estado del hardware informático. La implementación de una topología en estrella permite virtualizar a los clientes en todo el servidor. Esto se debe a que la comunicación puede pasar del servidor a una sola computadora o el cliente puede continuar funcionando correctamente.

Carrera y Rivadeneira, (2011) realizaron la investigación: *Dimensionamiento de un Servidor para una red basada en la Infraestructura Ltsp (Linux Terminal Server Project) con Clientes Ligeros. Aplicación: Uso de Ntcs en Educación General Básica y Bachillerato*. En la facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica Electrica de la Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. La investigación llego a las siguientes principales conclusiones: Tecnología Terminal Server El Proyecto LTSP Linux Terminal Server es una alternativa para facilitar el desarrollo del aprendizaje a distancia, el uso de tecnologías de la información y la protección del medio ambiente, áreas que forman parte importante de nuestra política. Conectividad y plan decenal educativo del Ministerio de Educación ecuatoriano impulsado por CONATEL.

Martínez, (2014) realizó la investigación: *Implementación de Servidor LTSP con Terminales Ligeras. En la facultad de ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, México*. La investigación llego a las siguientes principales conclusiones: Los servidores LTSP utilizan software gratuito, lo que reduce el costo anual de las licencias de software, pero los precios y las funciones pueden cambiar con el tiempo. A continuación, se muestra una pequeña lista de software utilizado para este software. El sistema operativo Windows ha sido reemplazado por el software gratuito Ubuntu Server en el servidor LTSP. El paquete de Microsoft Office ha sido reemplazado por el software gratuito OpenOffice en el servidor LTSP.

2.1.2 A NIVEL NACIONAL

Llave y Monzon,(2013) realizó la siguiente investigación: *Diseño de un modelo lógico de una Red Cliente Servidor basado en la Arquitectura Linux Terminal Server Project (Ltsp) para las Instituciones Educativas Públicas. En la Universidad Nacional de Trujillo*. La investigación llego a las siguientes principales conclusiones: La evaluación comparativa y la investigación entre Debian 6 y Fedora 10 concluyeron que el mejor sistema operativo para servidores LTSP y clientes ligeros es Debian 6 porque tiene un porcentaje más alto que client.light. Rendimiento mejor que el modelo propuesto.

Domínguez, (2015) realizó la investigación: *Implementación de un servidor Linux para trabajar con los clientes ligeros en la Dirección Regional de Salud Áncash. En la Universidad de San Pedro, Ancash*. La investigación llego a las siguientes principales conclusiones: Este proyecto implica la creación de un proyecto de servidor de terminal de Linux (LTSP). Su propósito es aprovechar las computadoras viejas que han sido demolidas computadoras viejas que ejecutan los programas más recientes. Gracias a este proyecto, el Ministerio de Salud Pública

de Ancash podrá aumentar la cantidad de PC de alta velocidad casi gratis, mejorar la relación (personal de oficina / TIC) y contribuir a mejorar el uso de las TIC en la comunidad de salud.

2.1.3 A NIVEL LOCAL

Habiendo revisado los repositorios de las universidades locales, no se encontraron trabajos de investigación relacionados al presente.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 LINUX TERMINAL SERVER PROJECT

Un paquete de aplicaciones para distribuciones basadas en GNU Linux. Esto permite que múltiples usuarios utilicen simultáneamente la capacidad funcional de un servidor en la red a través de un terminal con recursos mínimos. El software está centrado en el servidor y lo utilizan los usuarios de clientes ligeros. Esto incluye un kernel de Linux distribuido a través de la red, ejecutado por el cliente y luego ejecuta una serie de scripts de implementación menores comunes. Los clientes podrán acceder a sus aplicaciones a través de una consola de texto o mediante un servidor de gráficos compartido utilizando una versión más reciente del protocolo XDMCP o SSH. (EcuRed, 2018)

2.2.2 GNU LINUX

Este es un sistema operativo similar a Unix. Es decir, una colección de muchos programas, incluidas aplicaciones, bibliotecas, herramientas de desarrollo e incluso juegos. El desarrollo de GNU, que comenzó en enero de 1988, se conoce como Proyecto GNU. Muchos programas GNU se publican con el apoyo del Proyecto GNU y se denominan paquetes GNU. El nombre "GNU" es un acrónimo recursivo de "GNU no es Unix". "GNU" se pronuncia en inglés como una sílaba sin vocal entre g y n. En español, puedes pronunciarlo de la misma manera. Alternativamente, puede pronunciarlo reemplazando gn con ñ,

como xo. En español, cada letra se puede pronunciar individualmente: GNU (geeneu). En sistemas similares a Unix, los programas que asignan recursos de la máquina y se comunican con el hardware se denominan "núcleos". GNU se usa comúnmente en un kernel llamado "Linux". Esta combinación es el sistema operativo GNU / Linux. Millones de personas usan GNU / Linux, pero muchos lo llaman erróneamente "Linux". El desarrollo del kernel de GNU Hurd comenzó en 1990 (antes de que comenzara Linux). Los programadores voluntarios continúan desarrollando Hurd porque es un proyecto de ingeniería divertido. (Foundation, 2018)

2.2.3 SOFTWARE LIBRE

El software libre se refiere a la libertad del usuario para ejecutar, copiar, distribuir, investigar, modificar y mejorar el software. Más específicamente, se refiere a las cuatro libertades de los usuarios de software.

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (libertad 0).
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a tus necesidades (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición previa para esto.
- La libertad de distribuir copias, con lo que puedes ayudar a tu vecino (libertad 2).
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie. (libertad 3). El acceso al código fuente es un requisito previo para esto.

Si el usuario tiene todas estas libertades, el programa es software libre. Por lo tanto, puede distribuir su copia a cualquier persona, en cualquier lugar, de forma gratuita o pagando, con o sin modificaciones. Tener la libertad de hacer esto significa que

no tiene que solicitar ni pagar una licencia (en su mayoría).
(HispaLinux, 2018)

2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

CLIENTE LIGERO: Un cliente ligero por lo general consiste en una carcasa de computadora, monitor, teclado y ratón. (Pickard, 2018).

SSH: Es un protocolo de administración remota que permite a los usuarios controlar y modificar sus servidores remotos a través de Internet. (Cueva, 2017).

TCO: Comúnmente conocido como TCO por sus siglas en inglés (Total Cost of ownership) es una medida para evaluar el costo total en que se se genera al adquirir, un sistema de información. (Innovando, 2015).

TERMINAL SERVER: se hace referencia a un software instalado en un ordenador central (el host) que ofrece aplicaciones para varios clientes a través de una red. (Guide, 2018).

TIC: Las tecnologías de información y comunicación, mayormente conocidas como "TIC", son aquellas cuya base se centra en los campos de la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones, para dar paso a la creación de nuevas formas de comunicación. (Tu Gimnasia Cerebral, 2017).

CAPÍTULO III

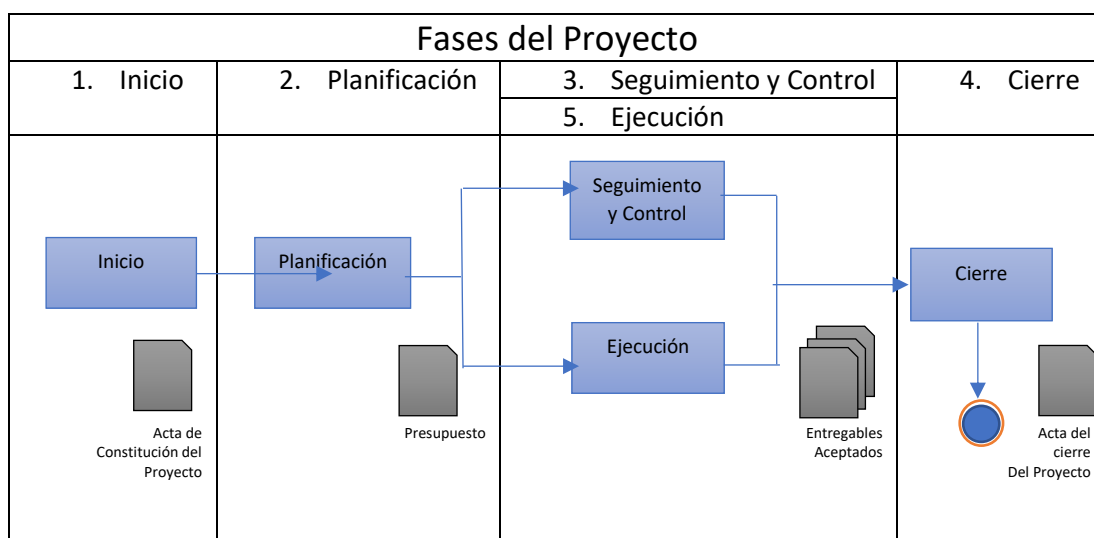
METODOLOGIA

3.1 METODOLOGÍA

El proceso metodológico para implementar un proyecto de TI consta de cinco fases: inicio, planificación, ejecución, seguimiento, control y finalización. Esta metodología se basa en la metodología básica de gestión de proyectos. (PcManagement., 2011).

- El inicio considera como entrada el documento “Definición del Proyecto”. Esta fase tiene como producto principal el “Acta de Constitución del Proyecto.”
- La planificación, es la fase posterior al Inicio y previo a la Ejecución y Seguimiento y Control. Los productos de esta fase son: la lista de requerimientos, el presupuesto, los diagramas de red entre otros.
- La Ejecución, fase previa al cierre, Desarrolla las actividades. Tiene como productos principales: la compra de los equipos y materiales, la instalación de equipos e infraestructura de red, la instalación lógica de los sistemas operativos, instalación de los servicios de red requeridos.
- El seguimiento y Control y la Ejecución se desarrollan paralelamente, en esta fase se desarrollan actividades preventivas y correctivas considerando los informes de desempeño.
- El cierre, es la última fase, considera la elaboración de la documentación final del uso del sistema y otros.

Cuadro N.º 1: Metodología de las Fases del Proyecto



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

ROLES

A continuación, se muestra los roles en el desarrollo de la investigación:

Cuadro N.º 2: Roles Asignados en el Proyecto

			
Asesor	Investigador	Encargado del Laboratorio	Directivo

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

El asesor del proyecto orienta en el desarrollo de la investigación plasmando los lineamientos básicos para iniciar con el inicio del proyecto en este caso la primera fase el inicio, posteriormente en la fase de planificación el investigador conjuntamente con el directivo de la organización, institución donde aplica la investigación, acuerdan mutuamente el proceso de aplicación del estudio, se da a conocer los por menores de la implementación, se coordinan visitas, reuniones, horarios y capacitaciones para el personal que usara el sistema.

Una vez coordinada las tareas previas se procede a la ejecución del estudio y se coordina con el encargado del laboratorio para el soporte necesario en la instalación del sistema, las pruebas y el recojo de la información.

3.2 HERRAMIENTAS

A NIVEL DE SOFTWARE

- Sistema Operativo Ubuntu Server GNU/Linux: Es un sistema operativo de código abierto para computadores. Es una distribución de Linux basada en la arquitectura de Debian.
- Sistema Operativo Windows 7: Versión de Microsoft Windows, línea de sistemas operativos producida por Microsoft Corporation.
- Componente Servidor Terminal: Linux Terminal Server Project
Linux Terminal Server Project o LTSP Este es un conjunto de aplicaciones de servidor que brindan la capacidad de ejecutar Linux en computadoras lentas o de bajo costo, lo que permite la reutilización de dispositivos que ahora están obsoletos debido a los altos requisitos del sistema operativo. LTSP se lanzará bajo la licencia de software libre GNU GPL
- Libre Office: Es un paquete de software de oficina libre y de código abierto desarrollado por The Document Foundation.

A NIVEL DE HARDWARE

- PC Servidor: Procesador I7, 8 GB de RAM, 1TB de disco
- 15 PC de escritorio: Procesador Pentium 4, 20 GB de disco.
- Red Ethernet topología Estrella

CAPÍTULO IV

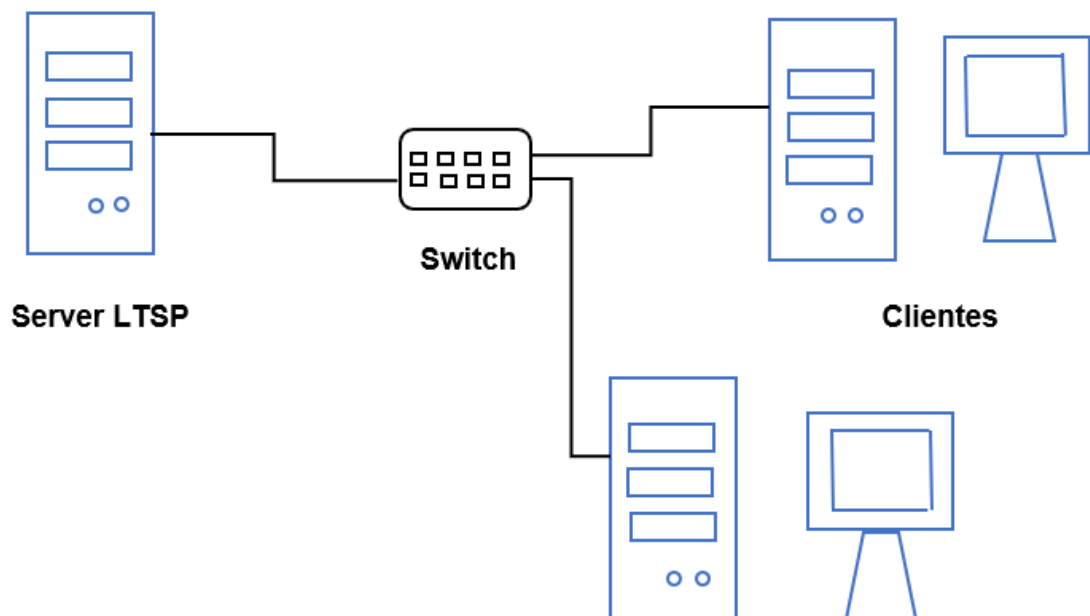
DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

La implementación se llevó a cabo mediante la instalación y configuración de un servidor LTSP, que es una solución flexible y rentable para instituciones, empresas y organizaciones que cuentan con equipos antiguos o con pocos recursos. Se puede utilizar para navegar por internet, enviar correos, crear documentos y ejecutar otras aplicaciones de escritorio. Los clientes tienen un número de tareas limitadas por realizar ya que el hardware utilizado por ellos es pequeño y barato. Si se avería un cliente no se pierde la información, porque esta almacenada en el servidor, si el cliente es robado o extraviado la información no terminara en manos de un tercero.

En el servidor terminal se ejecutan todas las aplicaciones y contiene todos los datos, el número de clientes que puede soportar es proporcional a la potencia del servidor dado que Linux hace uso eficiente de los recursos.

A continuación, se detalla el diagrama de red:

Figura 1: Diagrama de Red



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

En el diagrama se puede observar el servidor y una red de área local con las computadoras interconectadas, estas computadoras cuentan con una capacidad básica de procesamiento. A continuación, se detalla todos los materiales que se utilizaron para la implementación del servidor:

REQUISITOS:

SERVIDOR LTSP:

- **MEMORIA RAM:** Los requisitos de memoria RAM son como mínimo 8GB.
- **PROCESADOR:** El procesador que requiere tiene que ser igual o mayor a un INTEL i3.
- **DISCO DURO:** Los discos duros pueden ser SSD con una capacidad de 500GB.

CLIENTES:

- **MEMORIA RAM:** Se requiere como mínimo 1GB de memoria RAM.
- **PROCESADOR:** Funciona con procesadores mayores a Pentium.
- **RED:** Con la posibilidad de arrancar mediante PXE.
- **TARJETA GRÁFICA:** Por lo menos 200 MB de memoria gráfica.

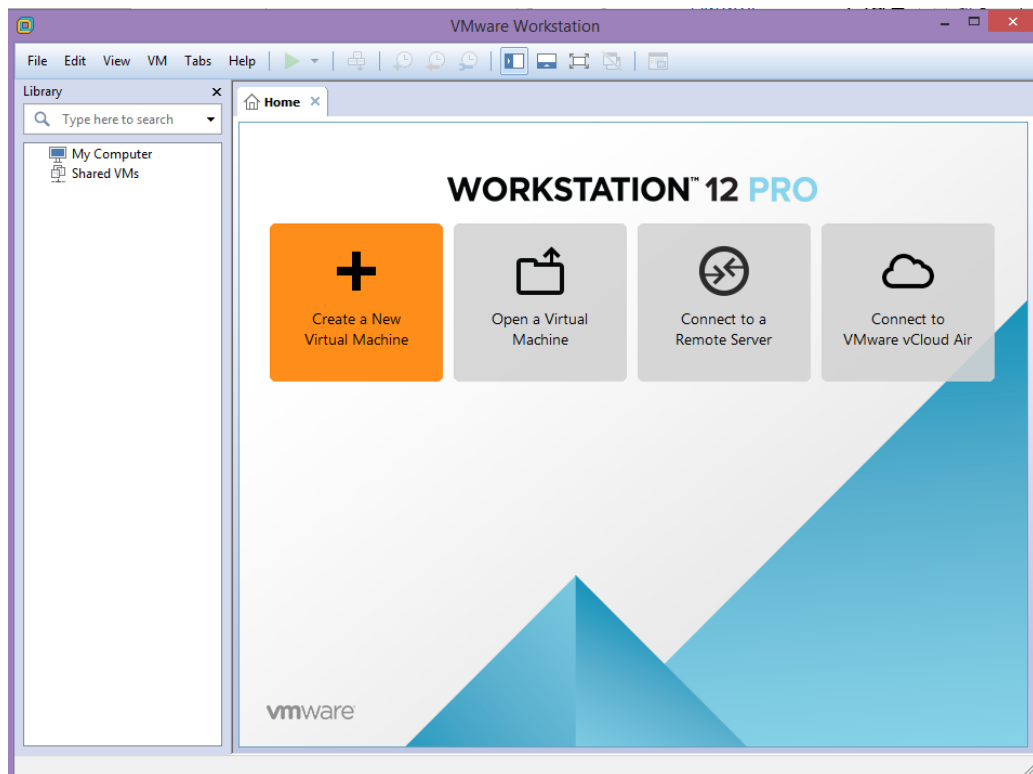
Para el funcionamiento del servidor LTSP se instaló el sistema operativo Linux Ubuntu, en la primera prueba se utilizaron dos clientes para que puedan trabajar bajo el mismo entorno por medio del servidor y este le proporcione todas las herramientas y aplicaciones necesarias para utilizar un terminal en este caso las herramientas de ofimática. Por parte del cliente no se necesitó un software para la conexión, solo se requirió una interfaz de red PXE que muchos PC lo tienen incorporado. Tampoco se necesitó de ningún medio físico de almacenamiento para el arranque. Se configuró el arranque del cliente por medio de network booting que es la carga por red, con los mecanismos Etherboot, Preboot Execution Environment o Netboot, al momento del arranque el cliente primero solicita su propia dirección IP y la dirección IP del servidor por medio del protocolo DHCP, carga el núcleo Linux de una imagen pre configurada en el servidor LTSP por medio del servicio

Trivial File Transfer Protocol que funciona en el servidor. El cliente carga Linux Ubuntu del fichero raíz montado en NFS que finalmente inicia el sistema de ventanas X.

CONFIGURACION

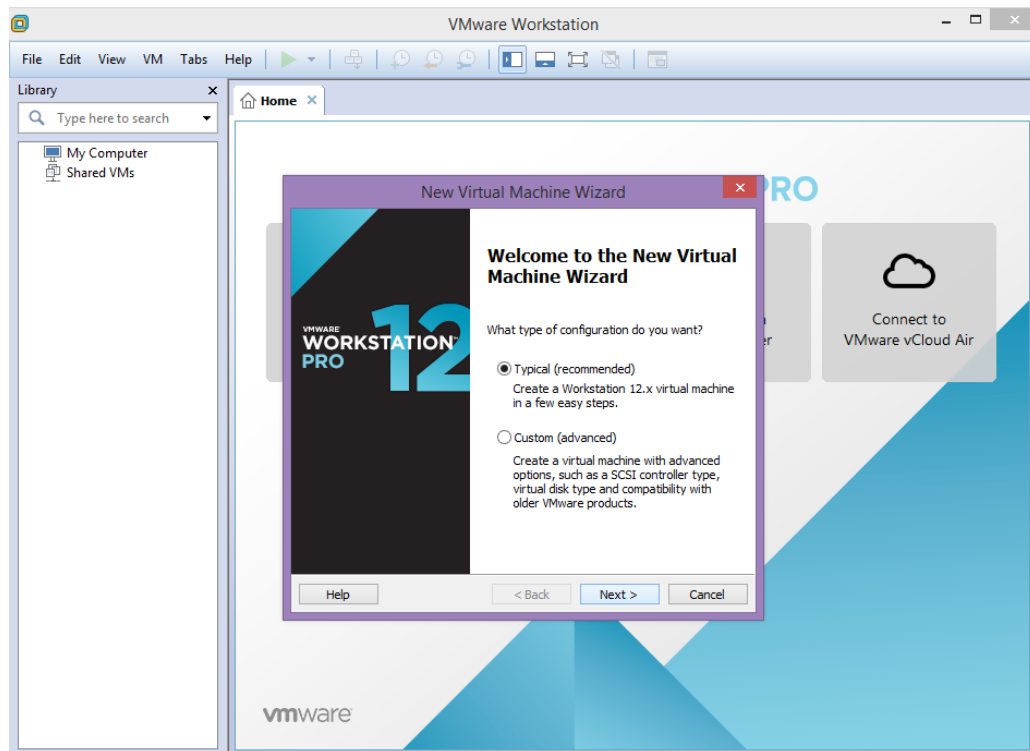
Primero se procede con la creación de la máquina virtual

Figura 2: Iniciamos la Creación de la Máquina Virtual



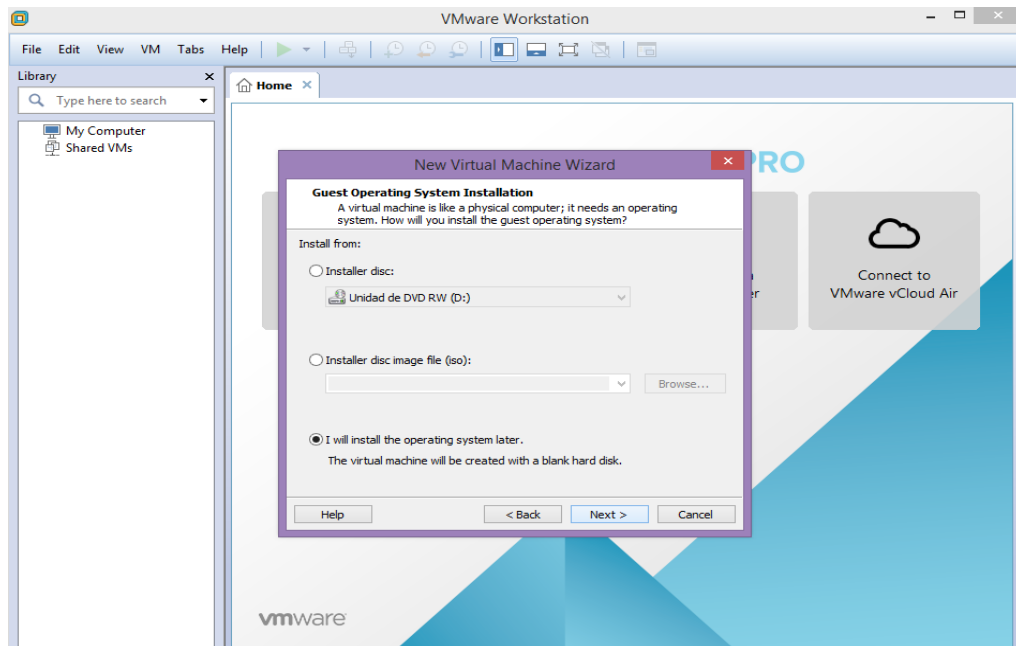
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 3: Presionamos el botón siguiente



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

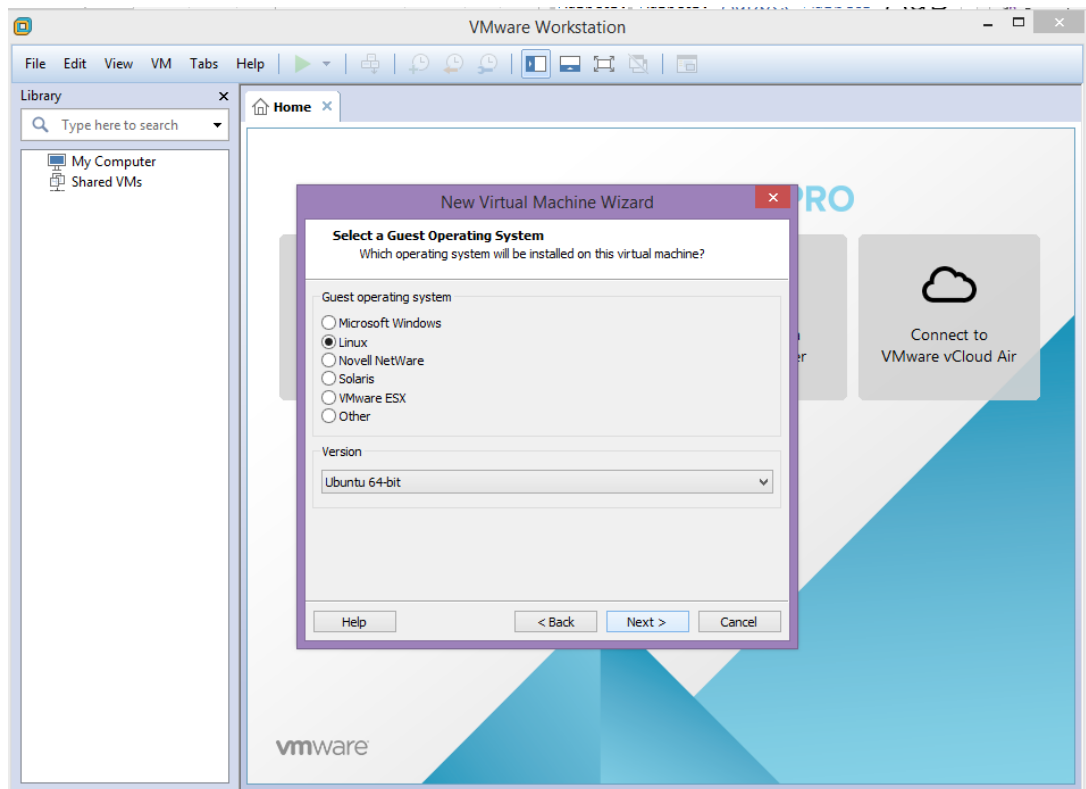
Figura 4: Escogemos la Unidad de Almacenamiento



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

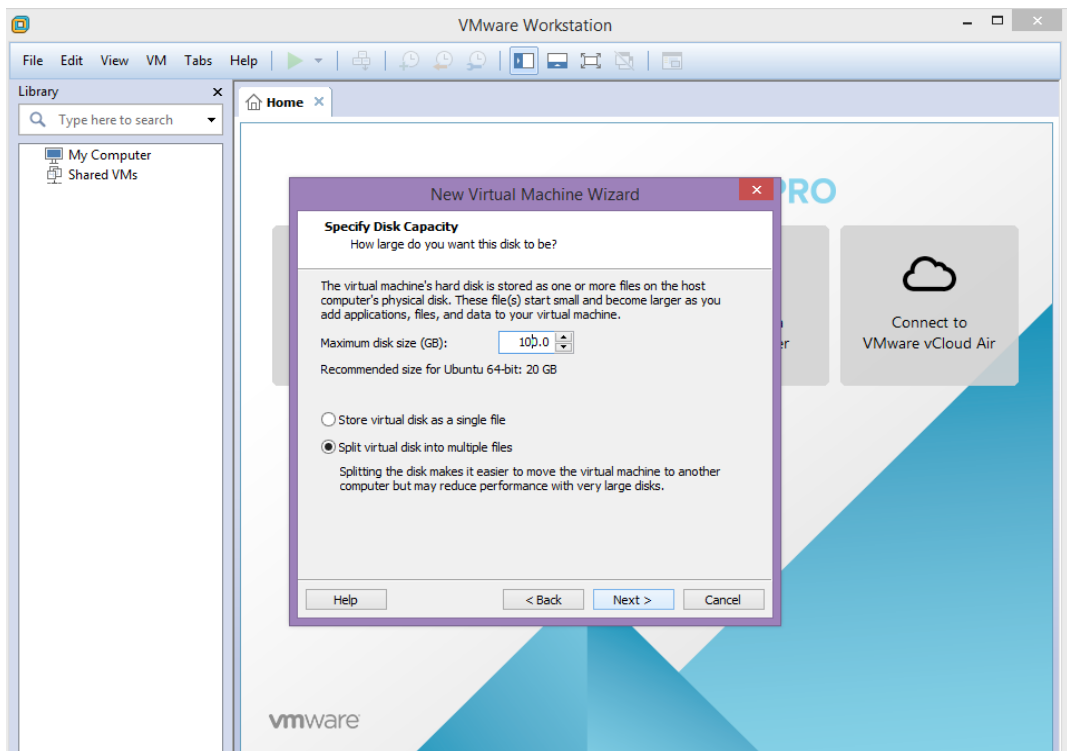
Una vez que seleccionemos la 3er opción seleccionamos Linux y la versión de 64 bits.

Figura 5: Seleccionamos la Opción Sistema Operativo Linux



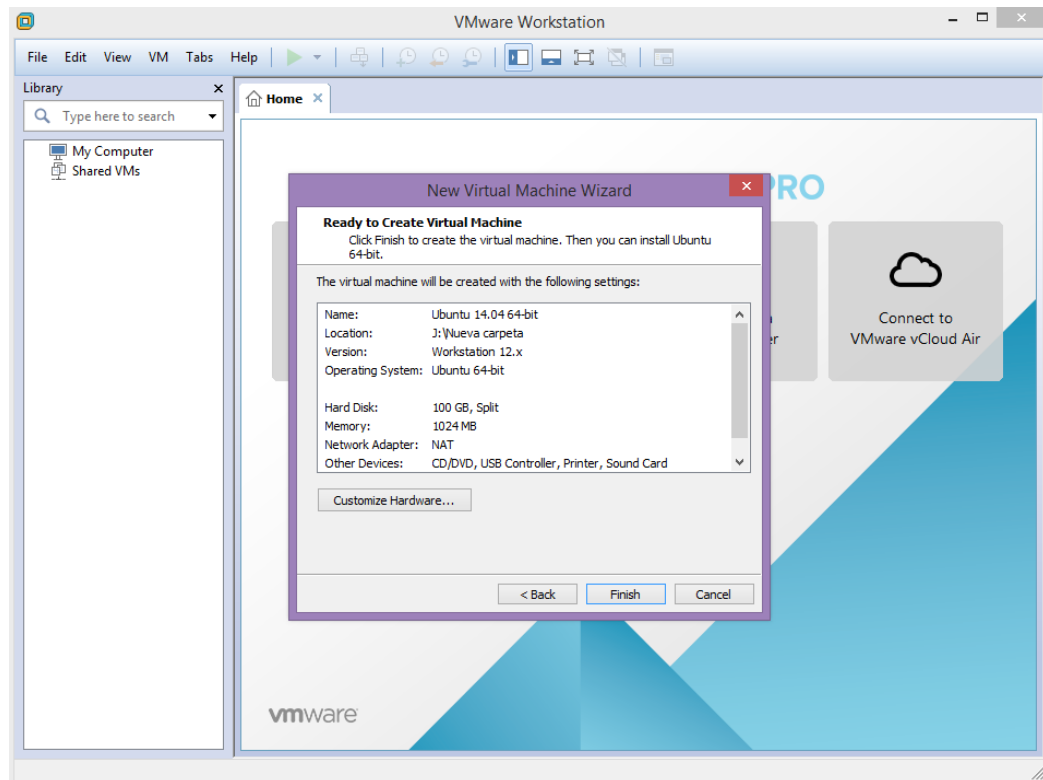
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 6: Creamos un disco de 100 Gb



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

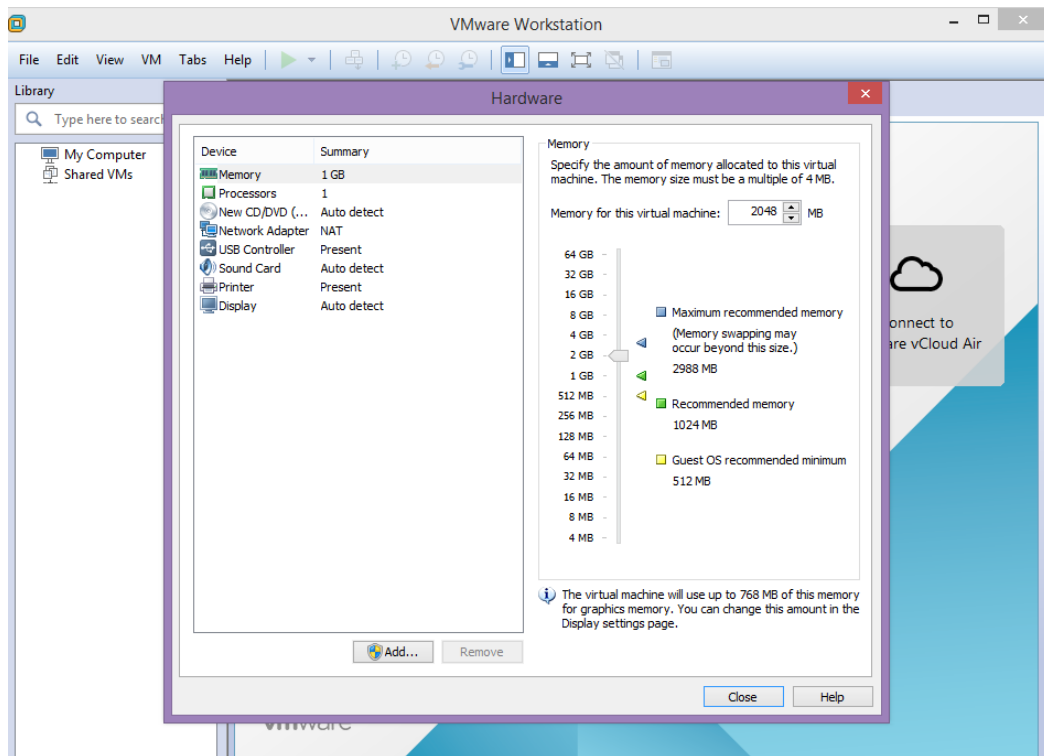
Figura 7: Seleccionamos el botón Customize Hardware y finalizamos



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

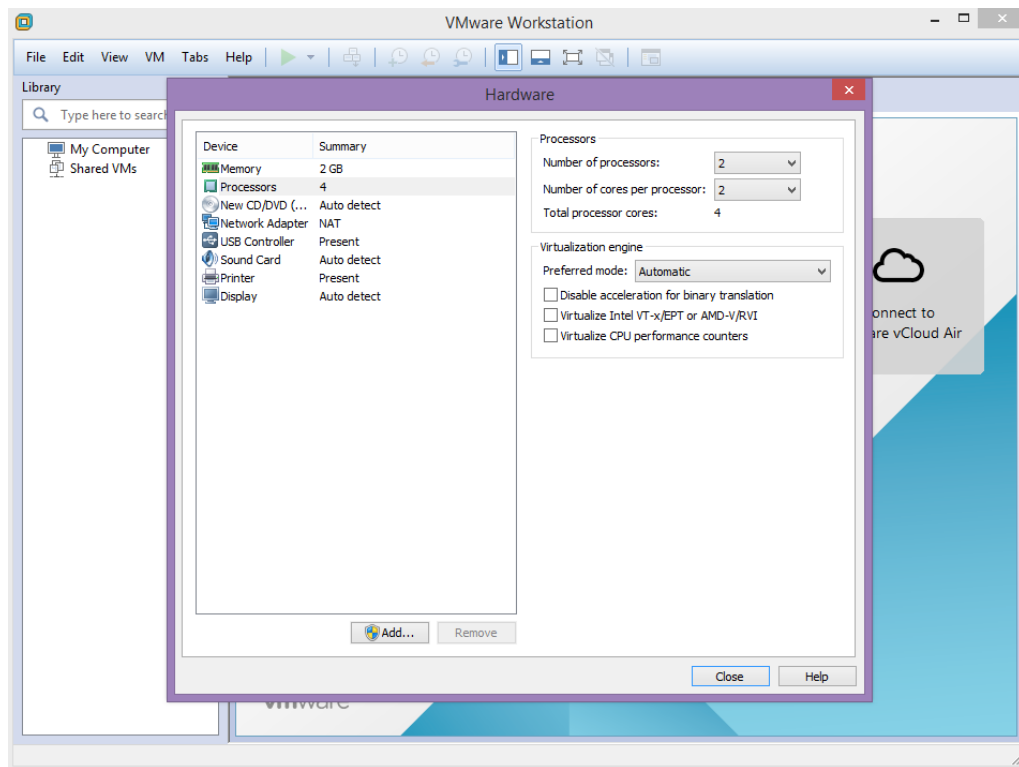
Seleccionamos en memory le ponemos 4 Gb para la prueba correspondiente, en un servidor real y en produccion asumiremos que tendra un minimo de 16GB para poder dar servicio al menos a 15 clientes.

Figura 8: Seleccionamos la Memoria respectiva al Servidor



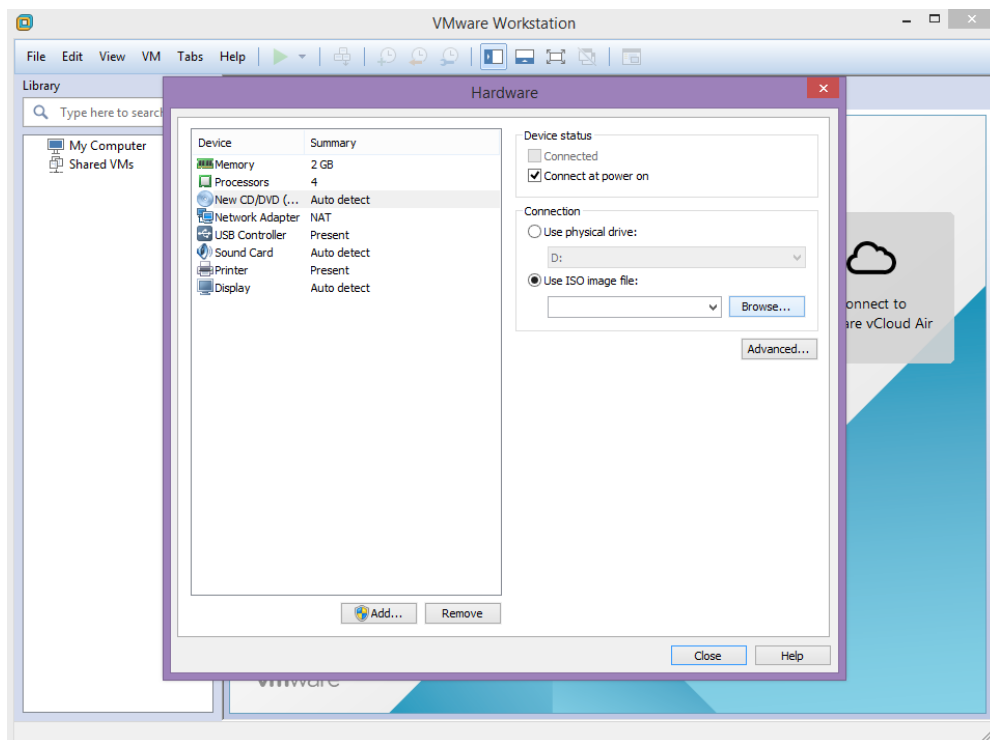
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 9: Seleccionamos el Procesador de 4 Núcleos



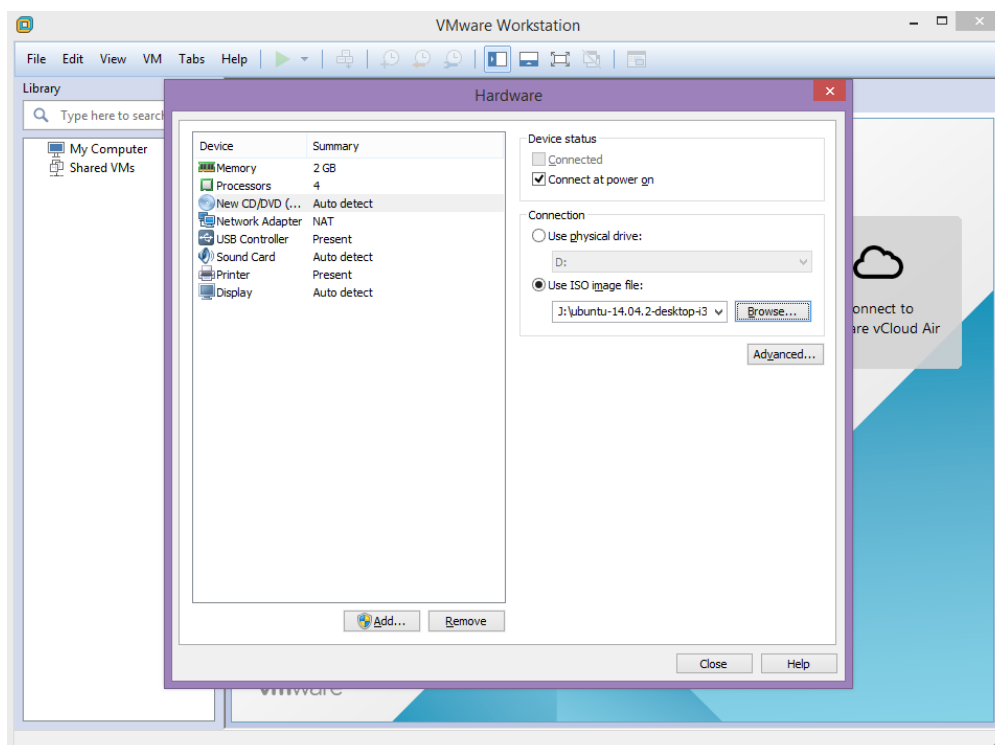
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 10: Cargamos la ISO



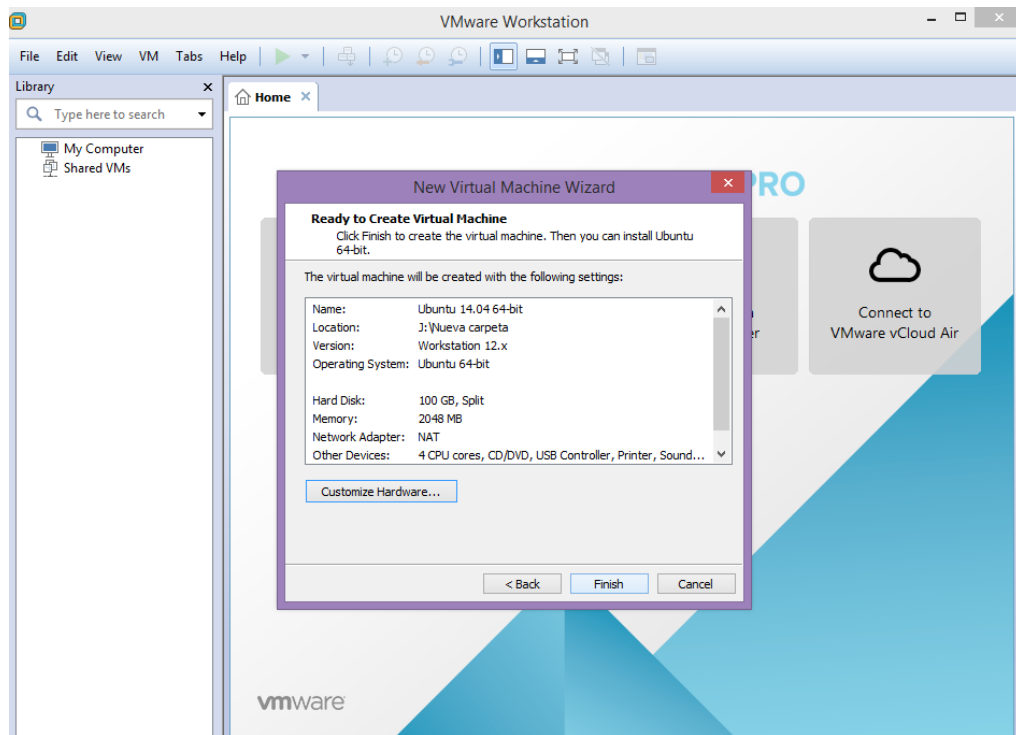
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 11: Seleccionamos siguiente, cerramos ventana



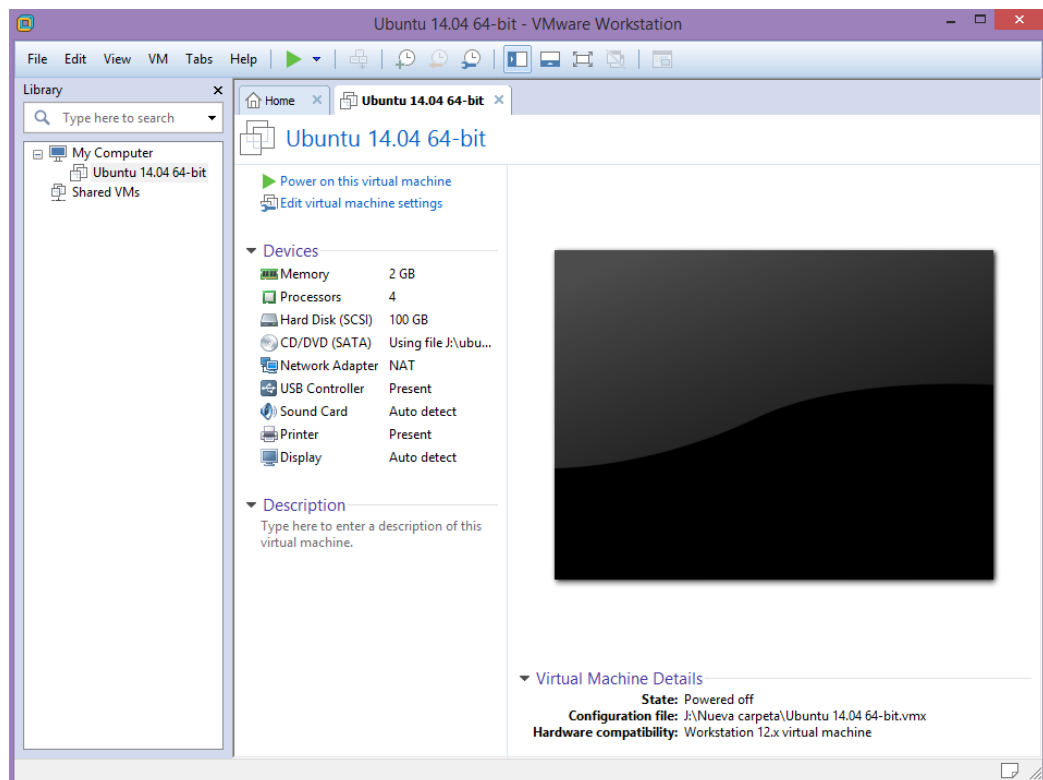
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 12: Finalizamos Creación de la Máquina Virtual



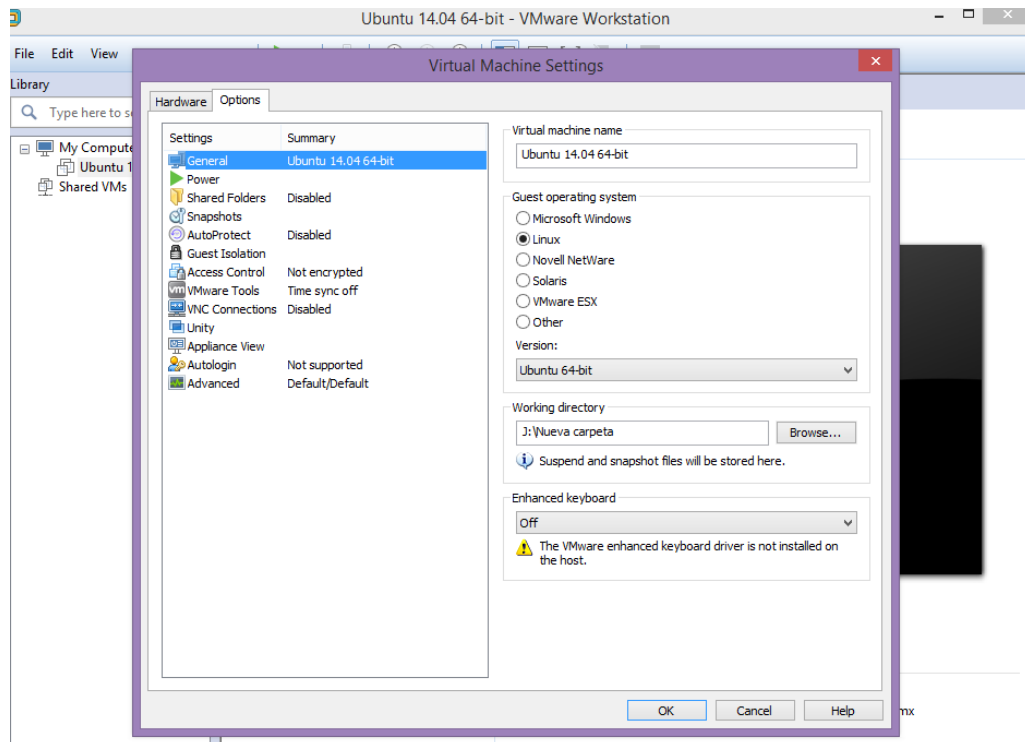
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 13: Inicializamos el Sistema Operativo Ubuntu



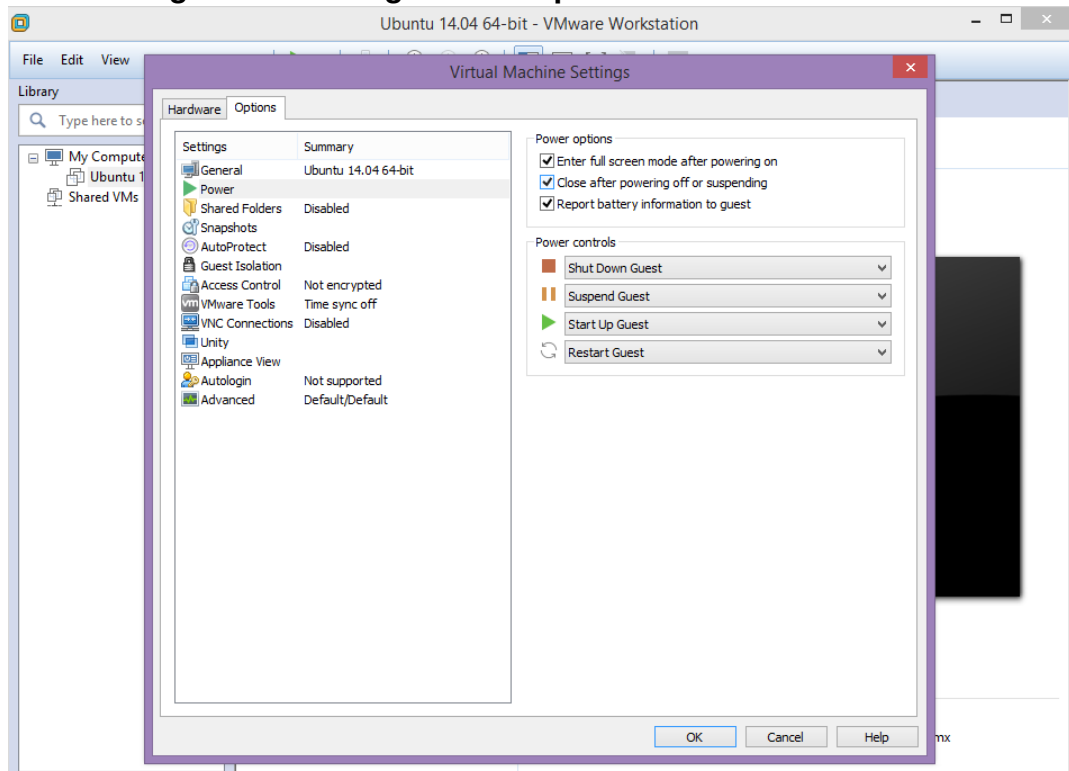
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 14: Presionamos Iniciar Automáticamente



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

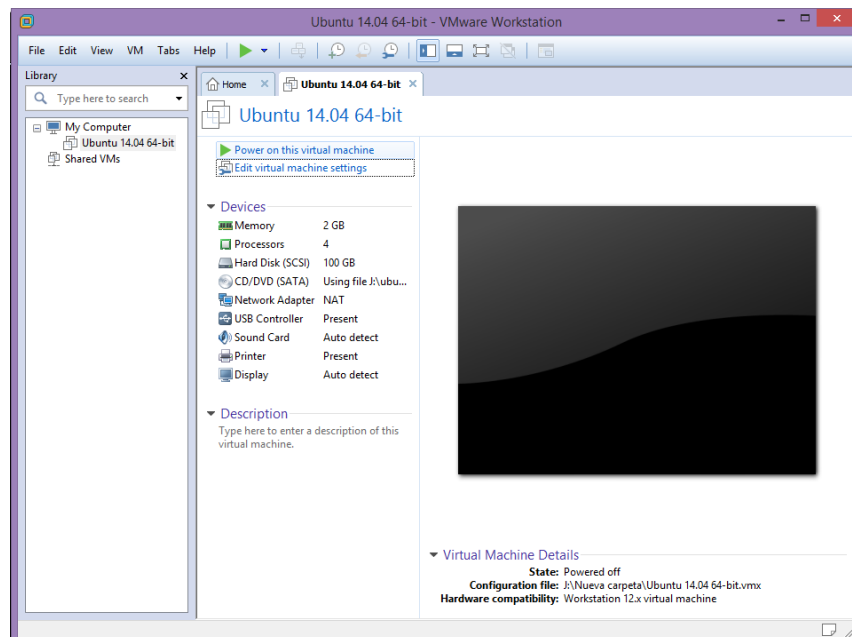
Figura 15: Configuramos Opciones de Inicio de Sesión



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Una vez terminado iniciaremos a instalar el sistema operativo Ubuntu 14.04

Figura 16: Iniciando Sesión para la Instalación

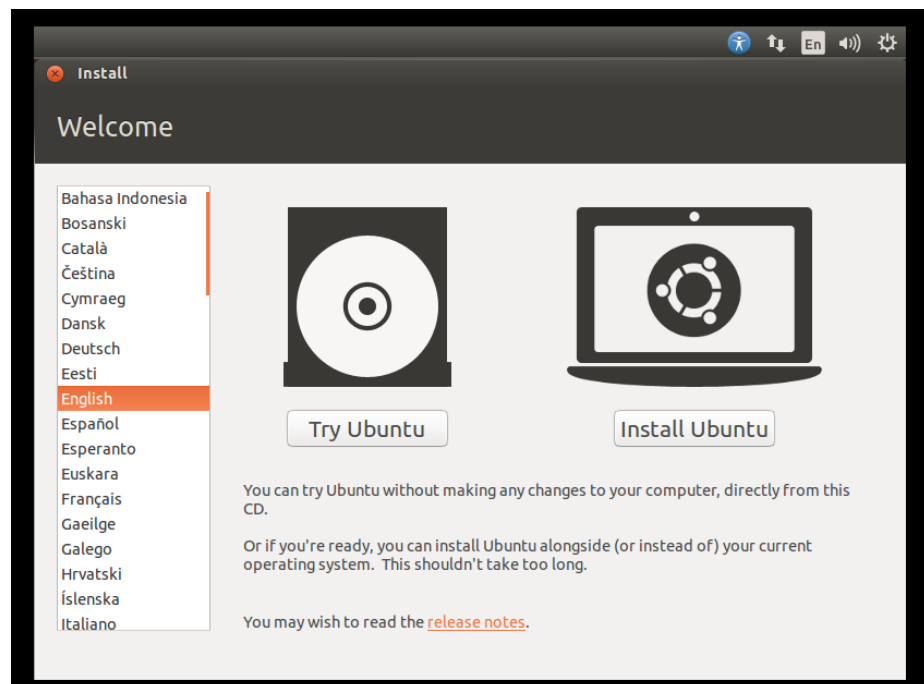


Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

INSTALACION DE UBUNTU 14.04

Seleccionaremos en idioma español y luego en instalar Ubuntu

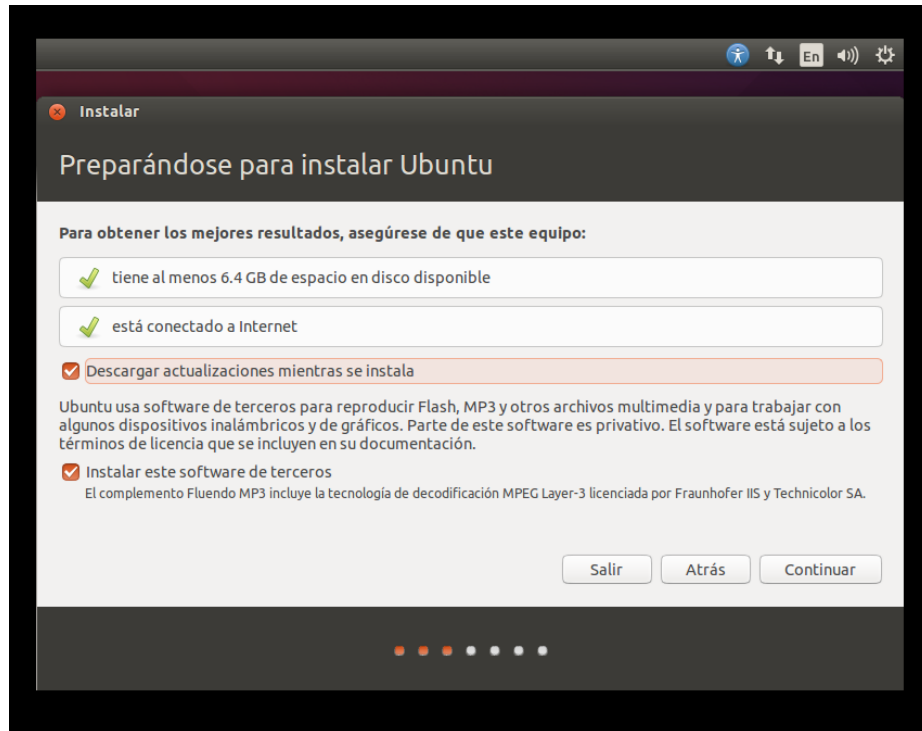
Figura 17: Escogemos el Idioma Español e Instalar



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Luego seleccionaremos descargar actualizaciones y instalar software de terceros.

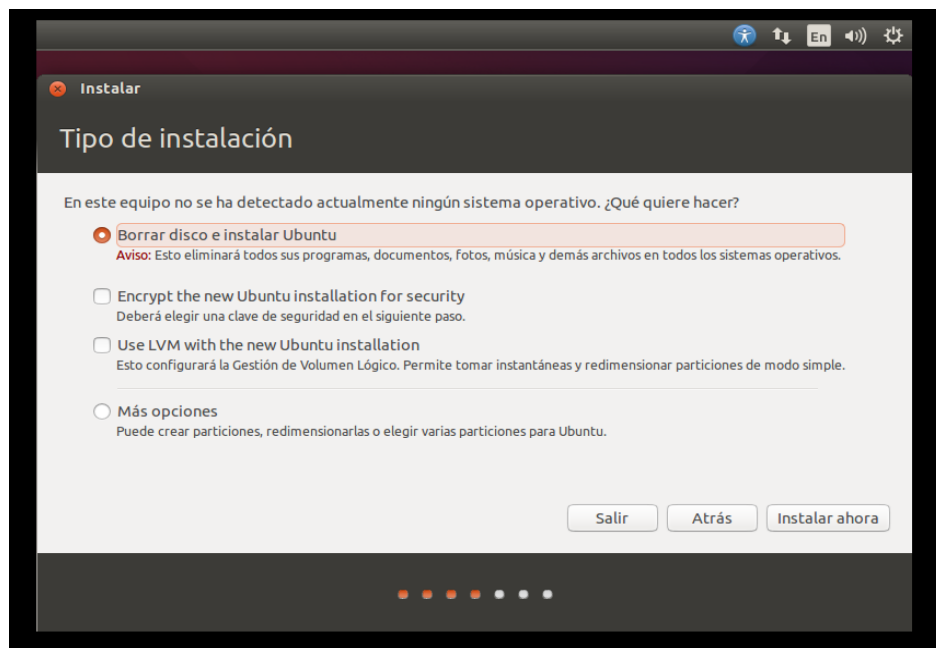
Figura 18: Descargamos Actualizaciones y Instalamos



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

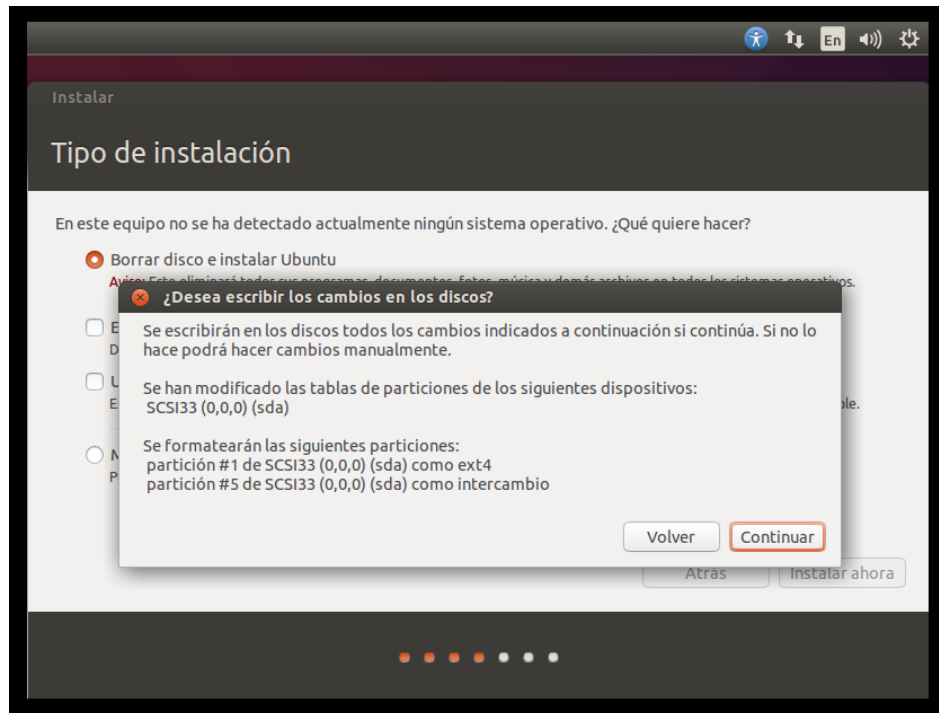
Una vez aceptamos seleccionaremos borrar disco e instalaremos Ubuntu.

Figura 19: Borrarnos disco e Instalar Ubuntu



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 20: Seleccionamos Continuar



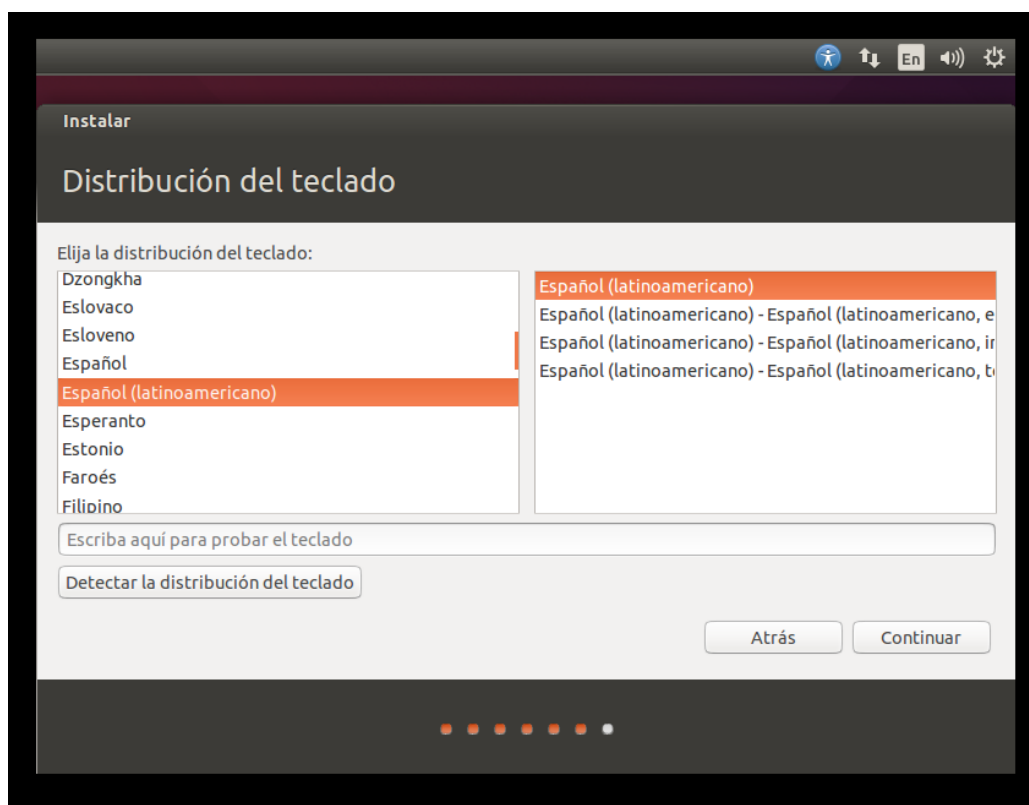
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 21: Seleccionamos la ubicación y continuamos.



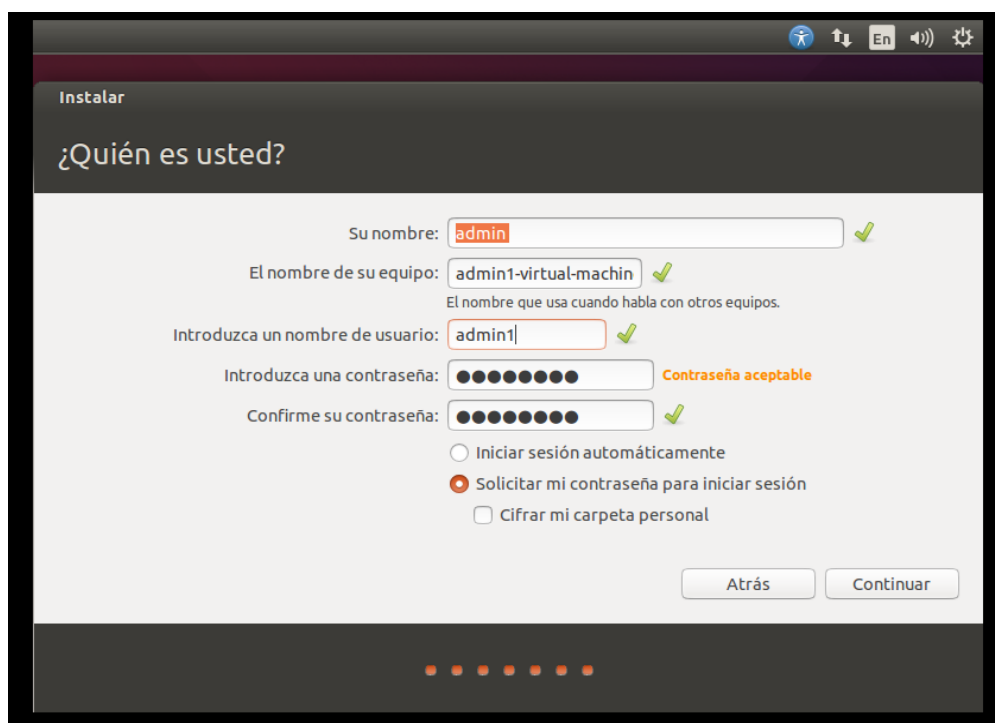
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 22: Seleccionaremos español latinoamericano



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 23: Pondremos un nombre de equipó y de la máquina con su contraseña.



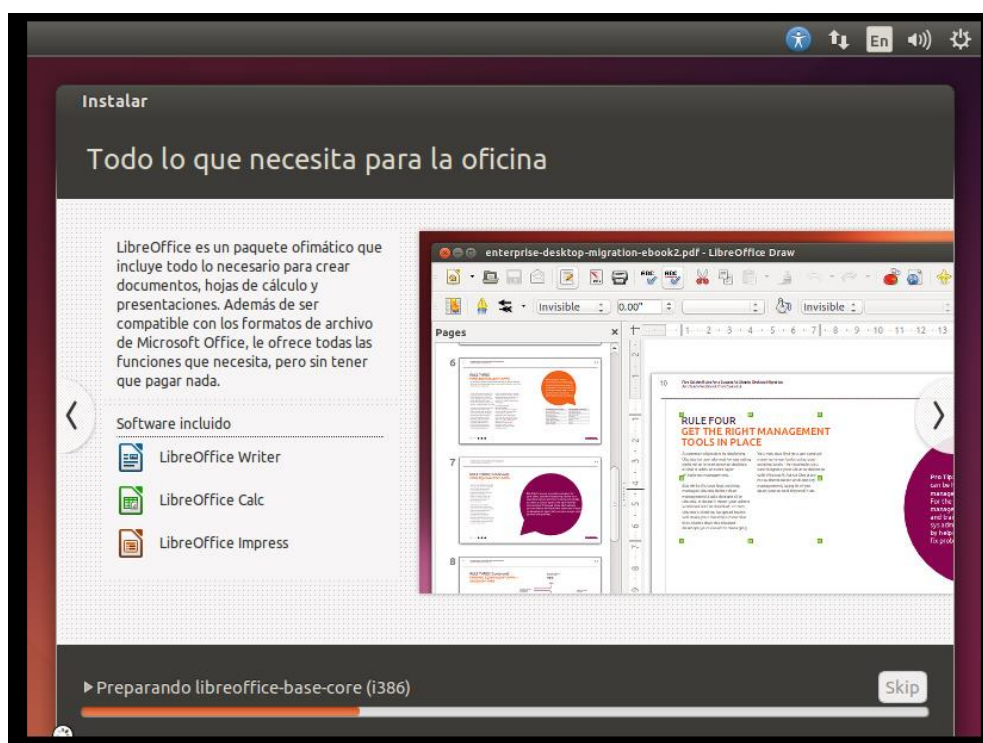
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 24: Iniciar la Instalación de Ubuntu.



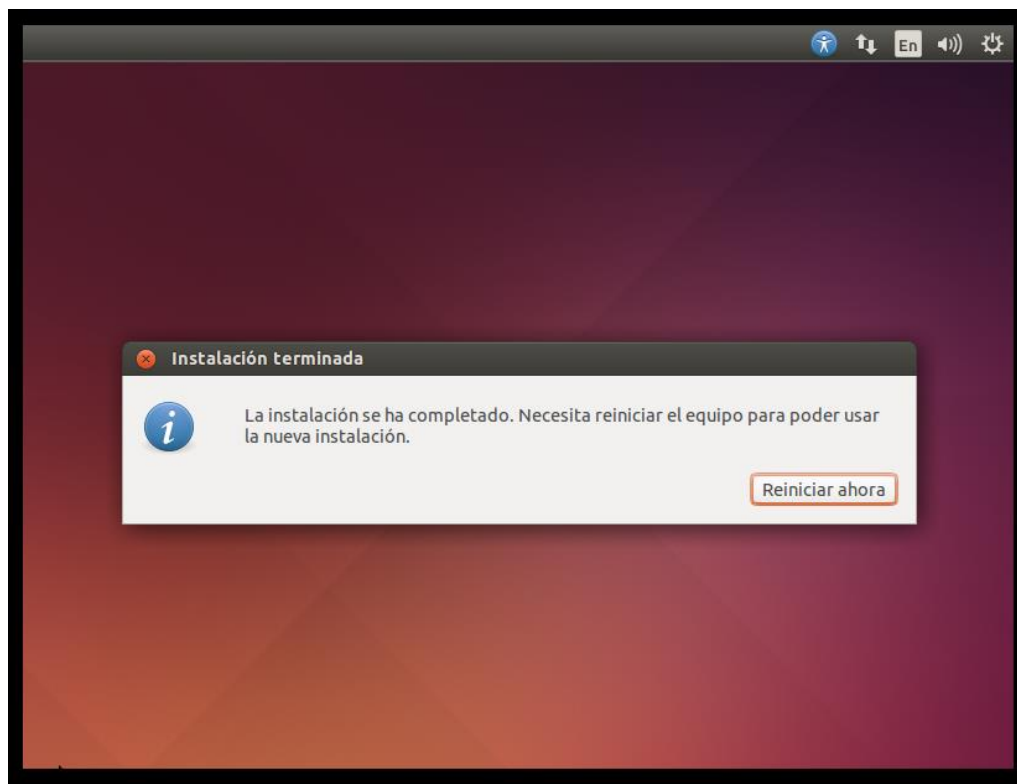
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 25: Instalación Automáticamente de paquetes



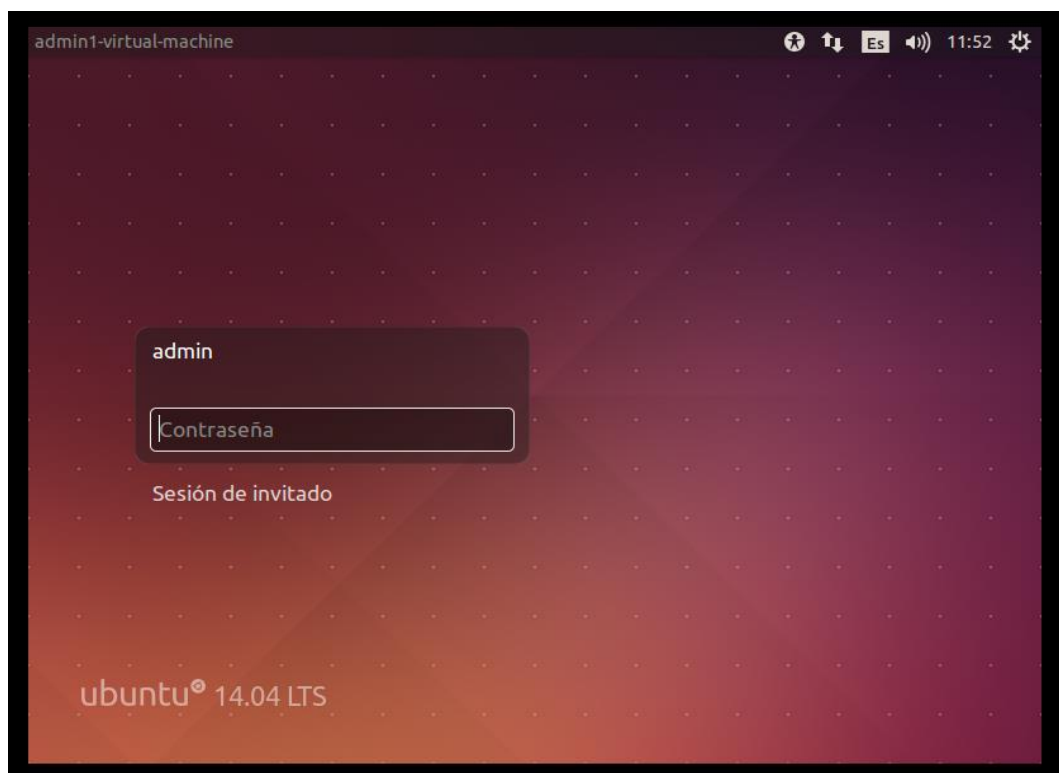
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 26: Seleccionamos reiniciar y terminamos con la instalación



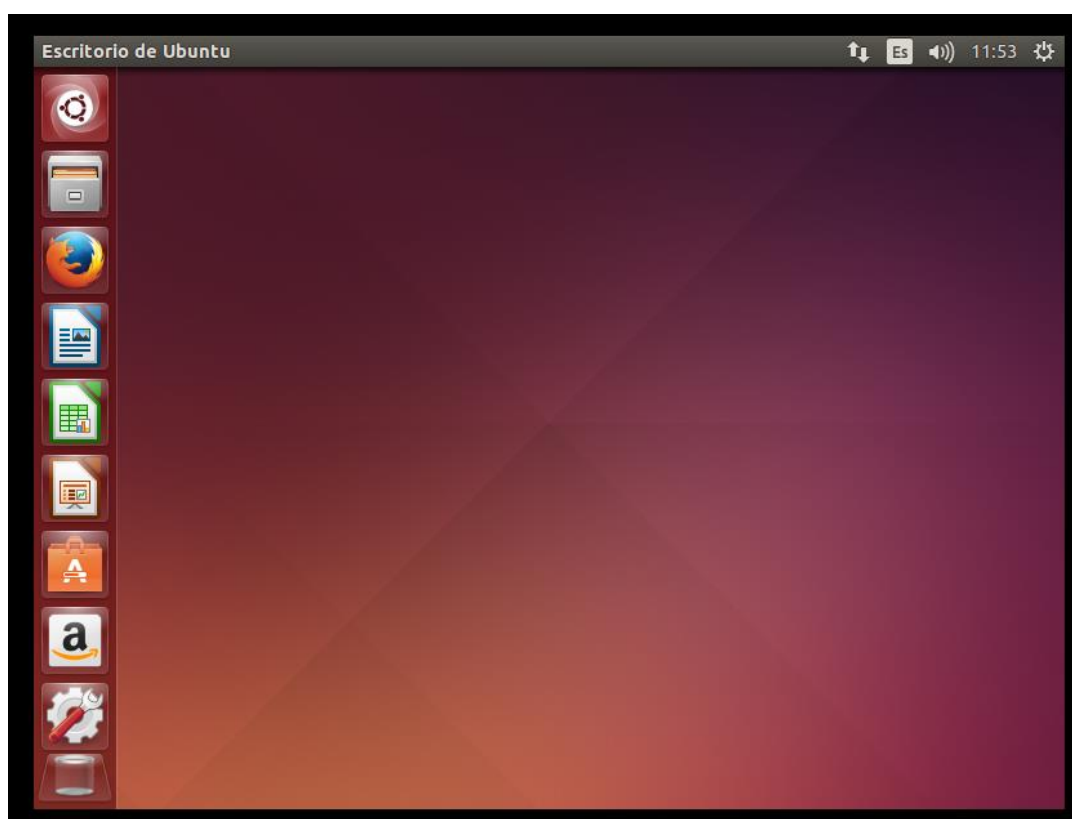
Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 27: Iniciamos Sesión Usuario y Contraseña



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

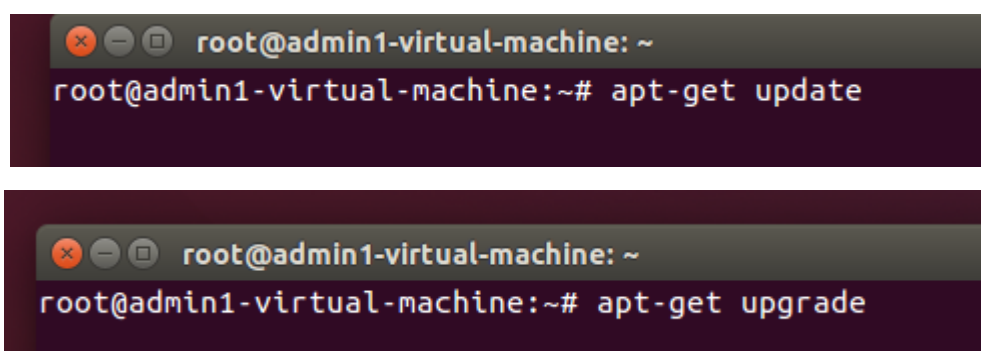
Figura 28: Inicialización Escritorio Sistema Operativo Ubuntu



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Luego de la instalación se procede con la actualización del sistema operativo

Figura 29: Presionamos Enter en Update - Upgrade



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Seguidamente se instala el servidor LTSP con el comando `apt-get install ltsp-server-standalone openssh-server`.

En proceso:

Figura 30: Instalamos el Comando LTSP

```
root@admin1-virtual-machine: ~
86 1:6.6p1-2ubuntu2.13 [322 kB]
Des:6 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main openssh-inetd i386 0.2009
1229-2ubuntu3 [30,4 kB]
Des:7 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main ldm-server all 2:2.2.13-1
[8.750 B]
Des:8 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main debootstrap all 1
.0.59ubuntu0.12 [29,6 kB]
Des:9 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main ltsp-server all 5.5.1-1ub
untu2 [76,2 kB]
Des:10 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main ltspfs i386 1.3-1 [17,5
kB]
Des:11 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main nbd-server i386
1:3.7-1ubuntu0.1 [58,5 kB]
Des:12 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main squashfs-tools i
386 1:4.2+20130409-2ubuntu0.14.04.3 [89,6 kB]
Des:13 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty-updates/main tftpd-hpa i386 5
.2-7ubuntu3.1 [37,7 kB]
Des:14 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main ltsp-server-standalone a
ll 5.5.1-1ubuntu2 [2.640 B]
Des:15 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main ncurses-term all 5.9+201
40118-1ubuntu1 [243 kB]
Des:16 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/ trusty/main ltsp-docs all 1.1-1 [401
kB]
81% [16 ltsp-docs 0 B/401 kB 0%] 281 kB/s 1s
```

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 31: Luego la imagen para cada cliente

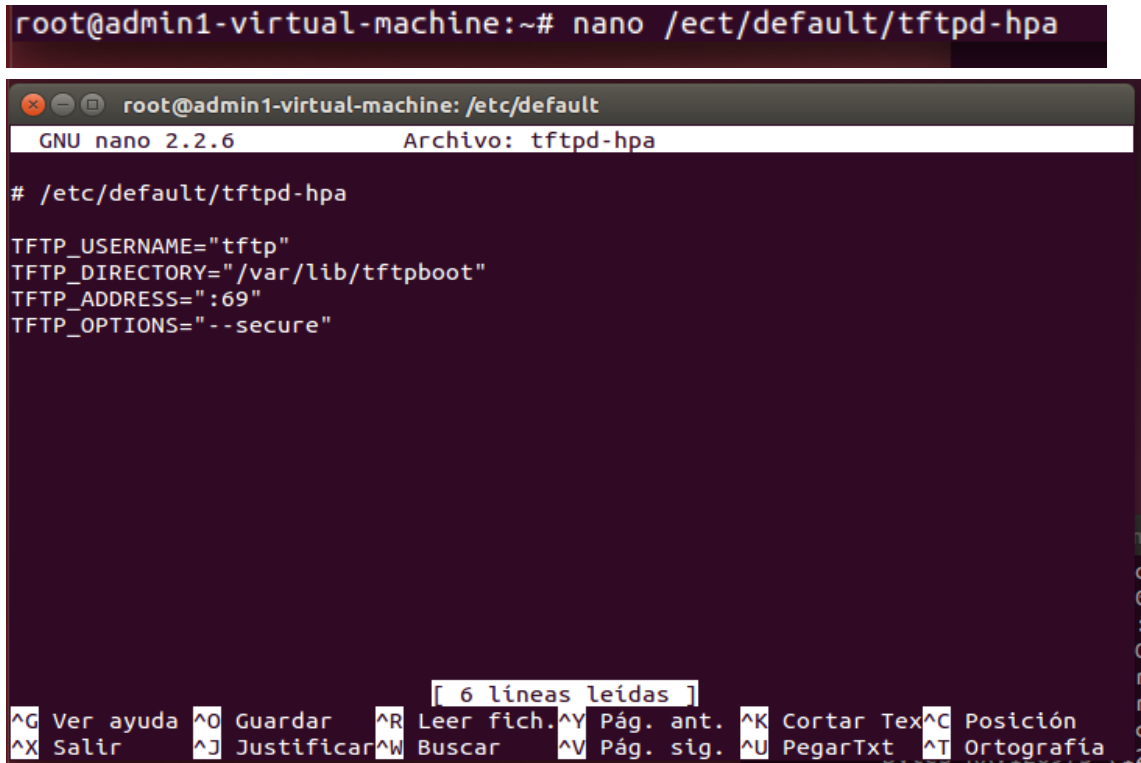
```
root@admin1-virtual-machine: ~
audio (29)
tty (5)
ssl-cert (107)
kmem (15)
disk (6)
shadow (42)
crontab (103)
mail (8)
scanner (109)
lpadmin (108)
fuse (105)
utmp (43)
mlocate (110)
staff (50)
saned (115)
libuuid (101)
adm (4)
syslog (104)
Updating /var/lib/tftpbroot directories for chroot: i386
Created /etc/nbd-server/conf.d/swap.conf
Created /etc/nbd-server/conf.d/ltsp_i386.conf
nbd-server.
información: la instalación del cliente LTSP se completó satisfactoriamente
root@admin1-virtual-machine:~#
```

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Configuramos el protocolo TFTP con el comando `gedit /etc/default/tftpd-hpa`.

Figura 32: Configuramos Protocolo TFTP

```
root@admin1-virtual-machine:~# nano /etc/default/tftpd-hpa
```



```
# /etc/default/tftpd-hpa

TFTP_USERNAME="tftp"
TFTP_DIRECTORY="/var/lib/tftpboot"
TFTP_ADDRESS=":69"
TFTP_OPTIONS="--secure"
```

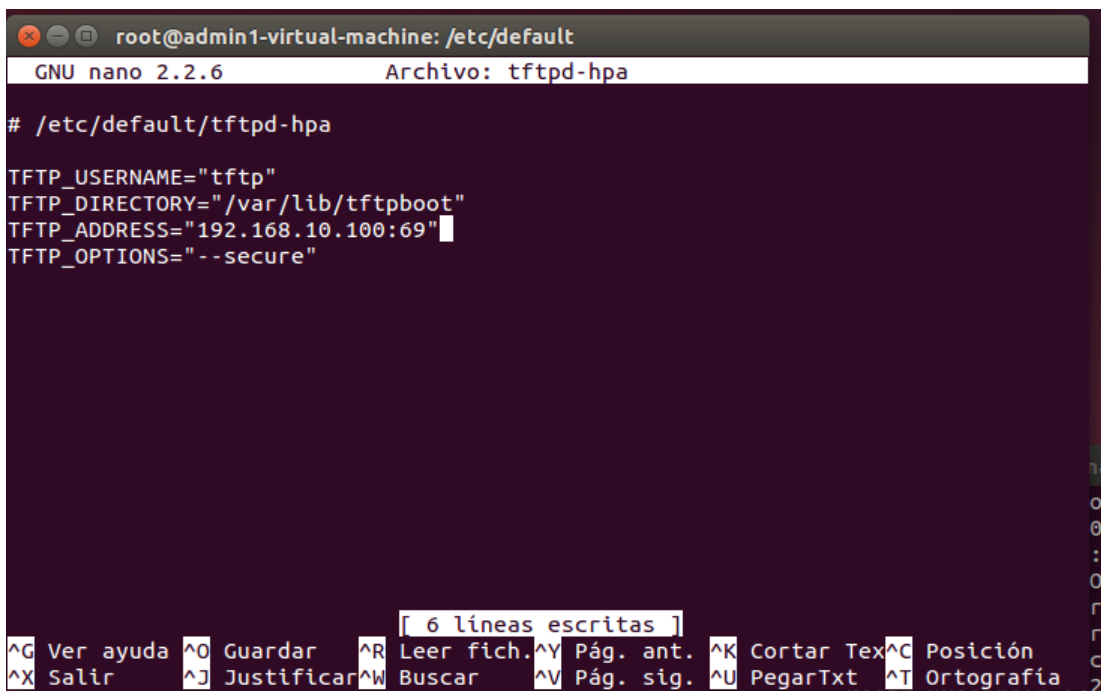
GNU nano 2.2.6 Archivo: tftpd-hpa

[6 líneas leídas]

Ver ayuda Guardar Leer fich. Pág. ant. Cortar Tex Posición
Salir Justificar Buscar Pág. sig. PegarTxt Ortografía

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 33: Configuramos IP Address



```
root@admin1-virtual-machine: /etc/default
```

```
GNU nano 2.2.6 Archivo: tftpd-hpa
```

```
# /etc/default/tftpd-hpa

TFTP_USERNAME="tftp"
TFTP_DIRECTORY="/var/lib/tftpboot"
TFTP_ADDRESS="192.168.10.100:69"
TFTP_OPTIONS="--secure"
```

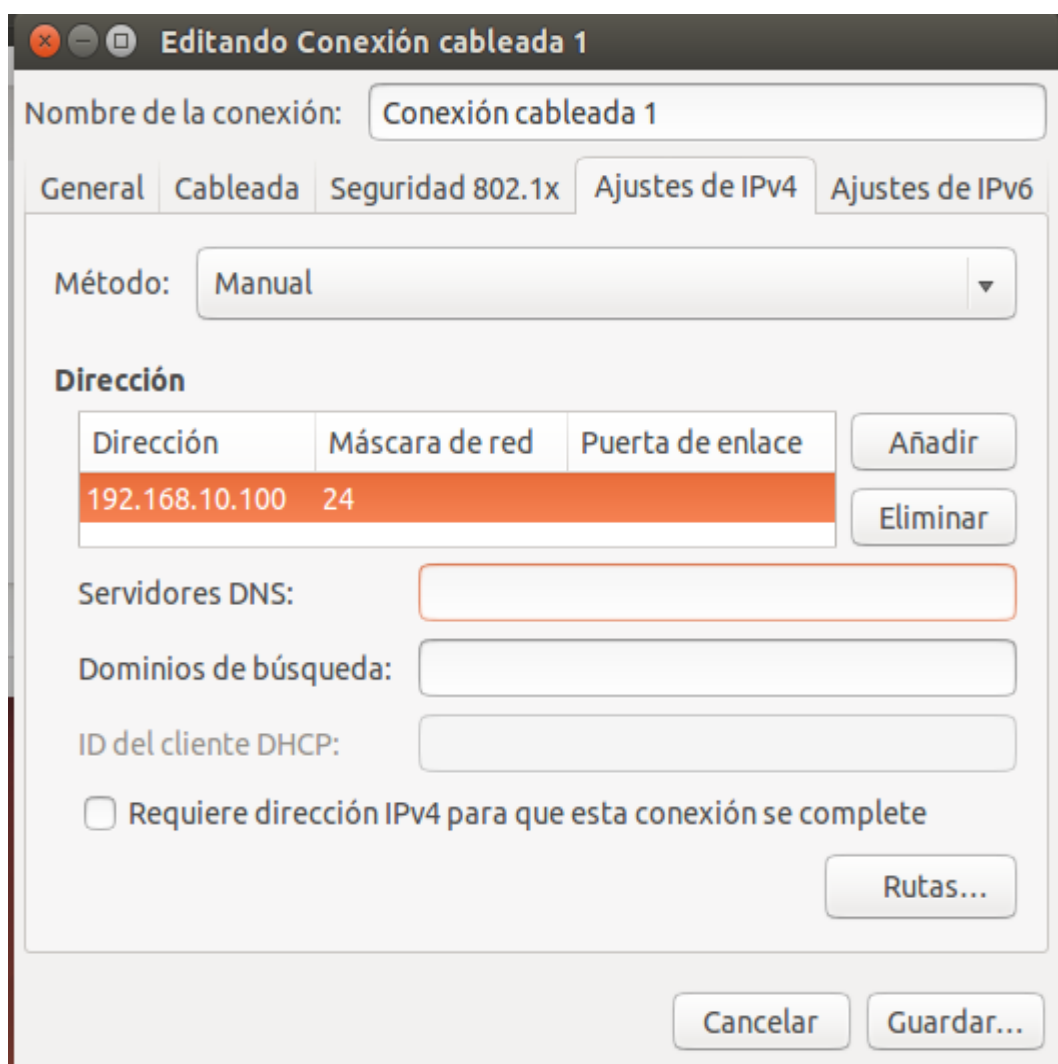
GNU nano 2.2.6 Archivo: tftpd-hpa

[6 líneas escritas]

Ver ayuda Guardar Leer fich. Pág. ant. Cortar Tex Posición
Salir Justificar Buscar Pág. sig. PegarTxt Ortografía

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

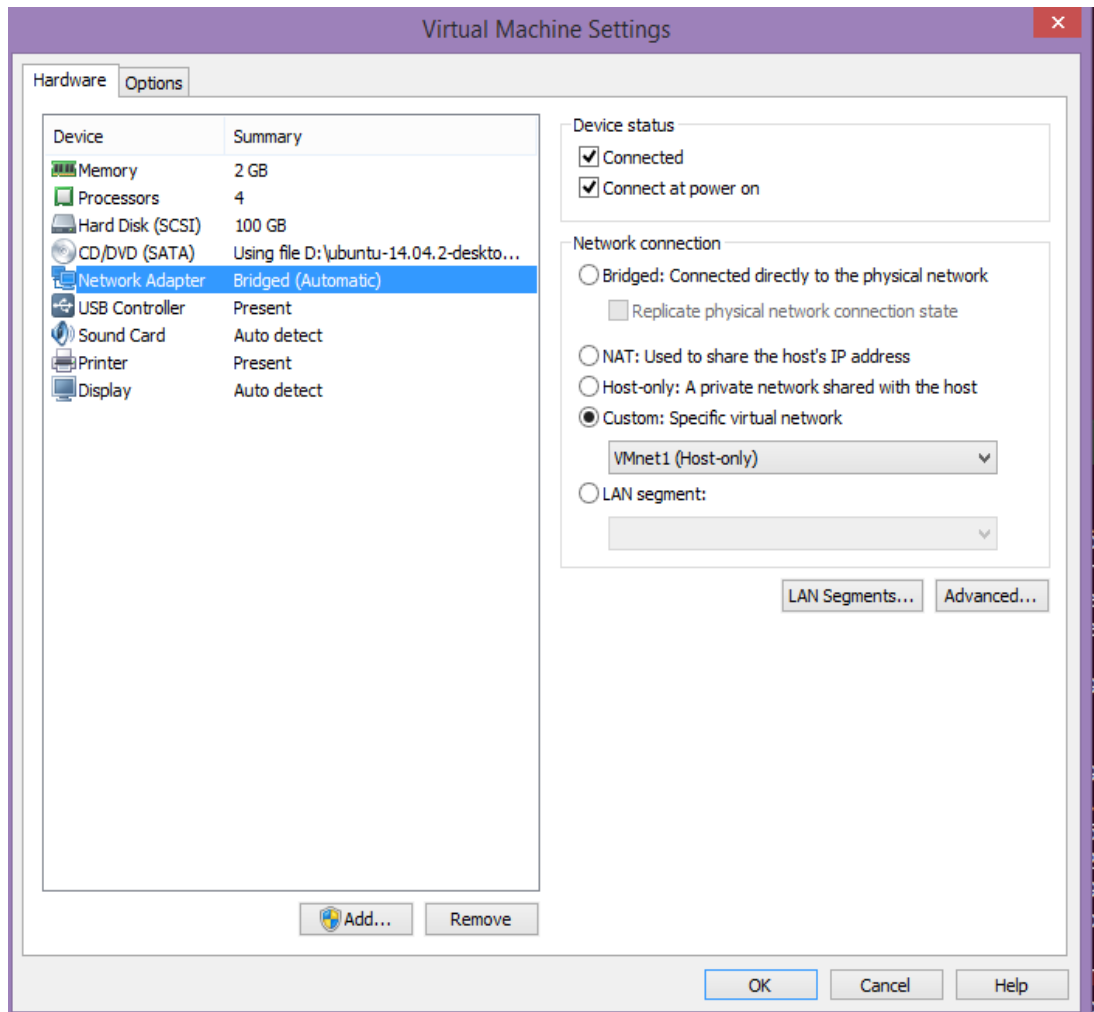
Figura 34: Luego procedemos a cambiar la IP en el Server



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

También asociamos a una red privada interna para que pueda a ver la comunicación con los clientes ligeros

Figura 35: Asociamos la Red Privada Interna



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

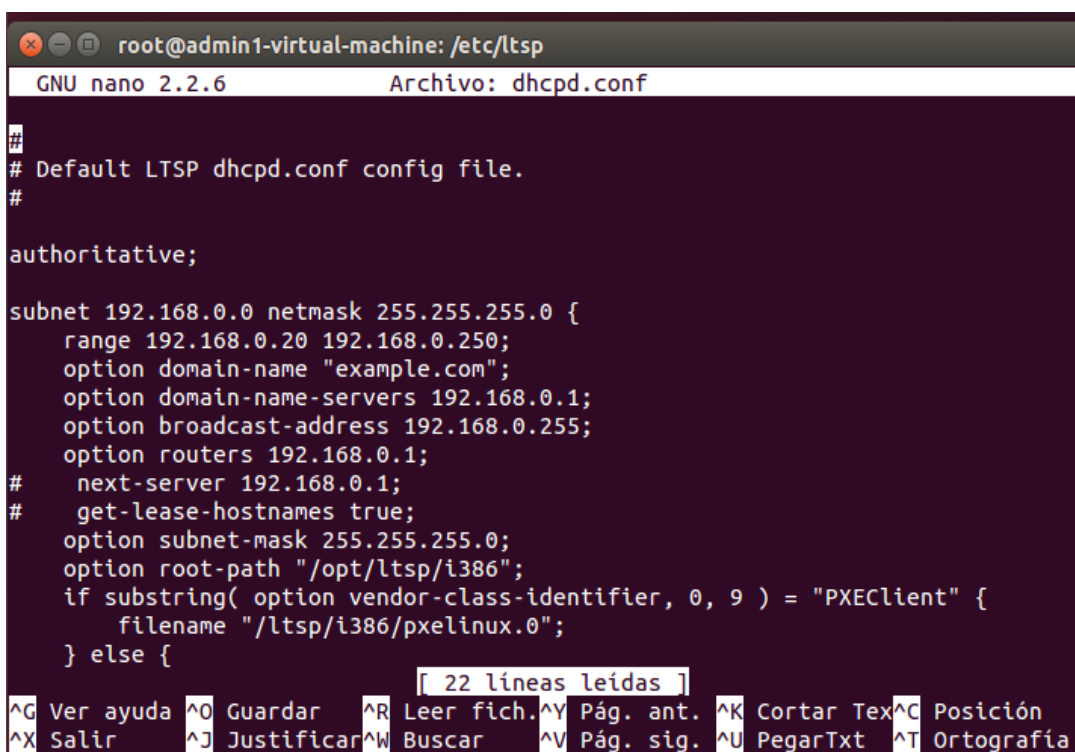
Configuramos el servidor DHCP y damos los rangos de IP para los clientes

Figura 36: Configuramos DHCP para los Clientes

```
root@admin1-virtual-machine:/etc# cd ltsp
root@admin1-virtual-machine:/etc/ltsp# ls
dhcpd.conf  ltsp-update-image.excludes
root@admin1-virtual-machine:/etc/ltsp# nano dhcpd.conf
```

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 37: Configuramos manualmente la IP local



```
root@admin1-virtual-machine: /etc/ltsp
GNU nano 2.2.6 Archivo: dhcpd.conf

#
# Default LTSP dhcpd.conf config file.
#

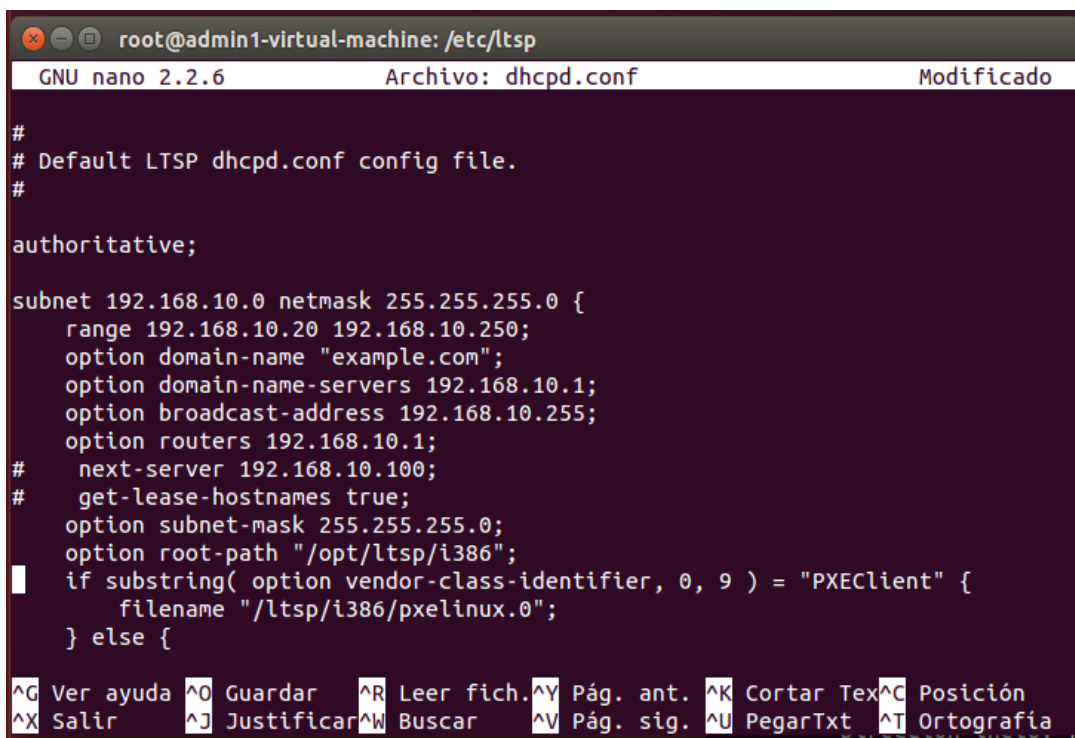
authoritative;

subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.0.20 192.168.0.250;
    option domain-name "example.com";
    option domain-name-servers 192.168.0.1;
    option broadcast-address 192.168.0.255;
    option routers 192.168.0.1;
    # next-server 192.168.0.1;
    # get-lease-hostnames true;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option root-path "/opt/ltsp/i386";
    if substring( option vendor-class-identifier, 0, 9 ) = "PXEClient" {
        filename "/ltsp/i386/pxelinux.0";
    } else {
        [ 22 líneas leídas ]
    }
}
```

Ver ayuda Guardar Leer fich. Pág. ant. Cortar Text Posición
Salir Justificar Buscar Pág. sig. PegarText Ortografía

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 38: Guardamos Configuración



```
root@admin1-virtual-machine: /etc/ltsp
GNU nano 2.2.6 Archivo: dhcpd.conf Modificado

#
# Default LTSP dhcpd.conf config file.
#

authoritative;

subnet 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.10.20 192.168.10.250;
    option domain-name "example.com";
    option domain-name-servers 192.168.10.1;
    option broadcast-address 192.168.10.255;
    option routers 192.168.10.1;
    # next-server 192.168.10.100;
    # get-lease-hostnames true;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option root-path "/opt/ltsp/i386";
    if substring( option vendor-class-identifier, 0, 9 ) = "PXEClient" {
        filename "/ltsp/i386/pxelinux.0";
    } else {
    }
}
```

Ver ayuda Guardar Leer fich. Pág. ant. Cortar Text Posición
Salir Justificar Buscar Pág. sig. PegarText Ortografía

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

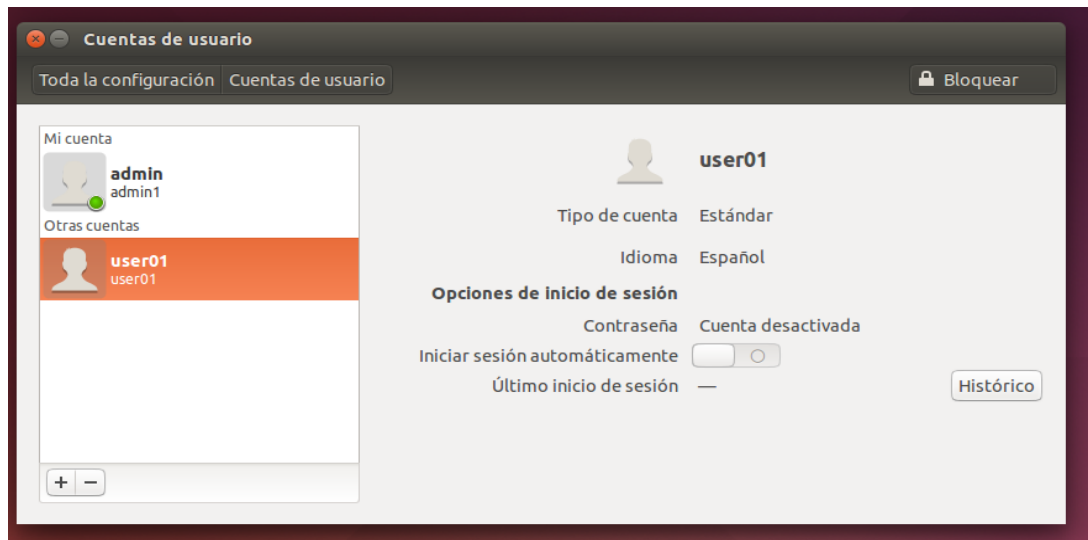
Figura 39: Reiniciamos el servidor

```
root@admin1-virtual-machine: /etc/ltsp
root@admin1-virtual-machine:/etc/ltsp# reboot
```

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

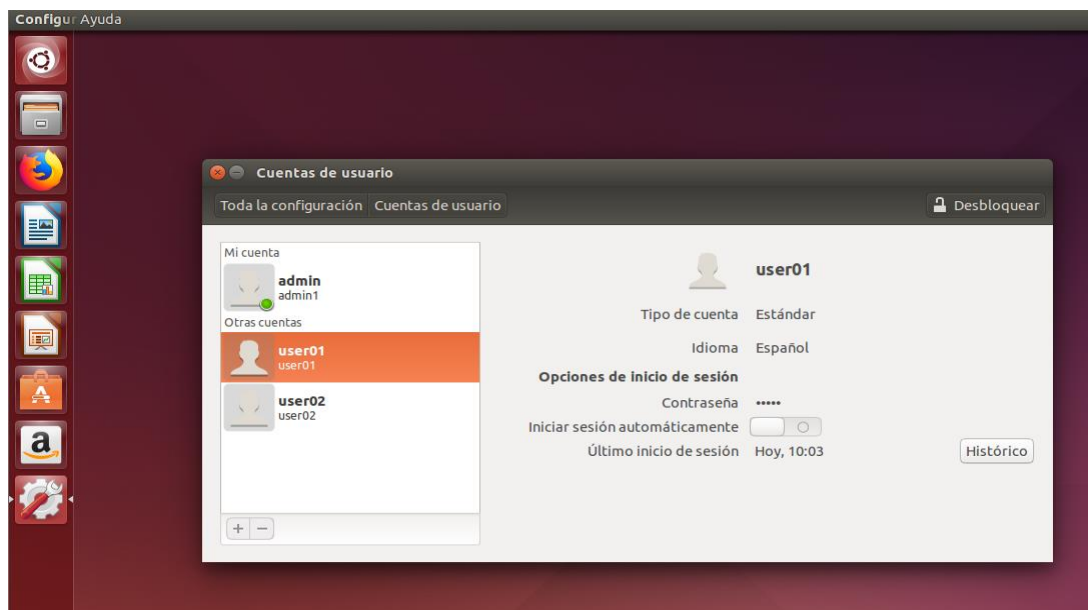
Empezamos a crear las cuentas de usuario para los clientes ligeros:

Figura 40: Creamos Cuentas de Clientes Ligeros



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 41: Creamos los Usuarios y Contraseñas



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Finalmente prendemos las maquinas clientes en la red y esperamos la asignación de la IP correspondiente, cabe mencionar que cada máquina cliente debe tener la característica de booteo por red, característica asociada a la tarjeta de red de cada máquina.

Figura 42: Reiniciamos e iniciamos Sesión

```
Network boot from Intel E1000
Copyright (C) 2003-2014 VMware, Inc.
Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation

CLIENT MAC ADDR: 00 0C 29 B0 C3 3F GUID: 564DAF74-CE9F-89D8-252B-121B7EB0C33F
CLIENT IP: 192.168.10.20 MASK: 255.255.255.0 DHCP IP: 192.168.10.100
GATEWAY IP: 192.168.10.1
!PXE entry point found (we hope) at 9D8E:0106 via plan A
UNDI code segment at 9D8E len 0BCE
UNDI data segment at 97F8 len 5960
Getting cached packet 01 02 03
My IP address seems to be C0A80A14 192.168.10.20
ip=192.168.10.20:192.168.10.100:192.168.10.1:255.255.255.0
BOOTIF=01-00-0c-29-b0-c3-3f
SYSUUID=564daf74-ce9f-89d8-252b-121b7eb0c33f
TFTP prefix: /ltsp/i386/
Trying to load: pxelinux.cfg/default                                ok
-
```

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

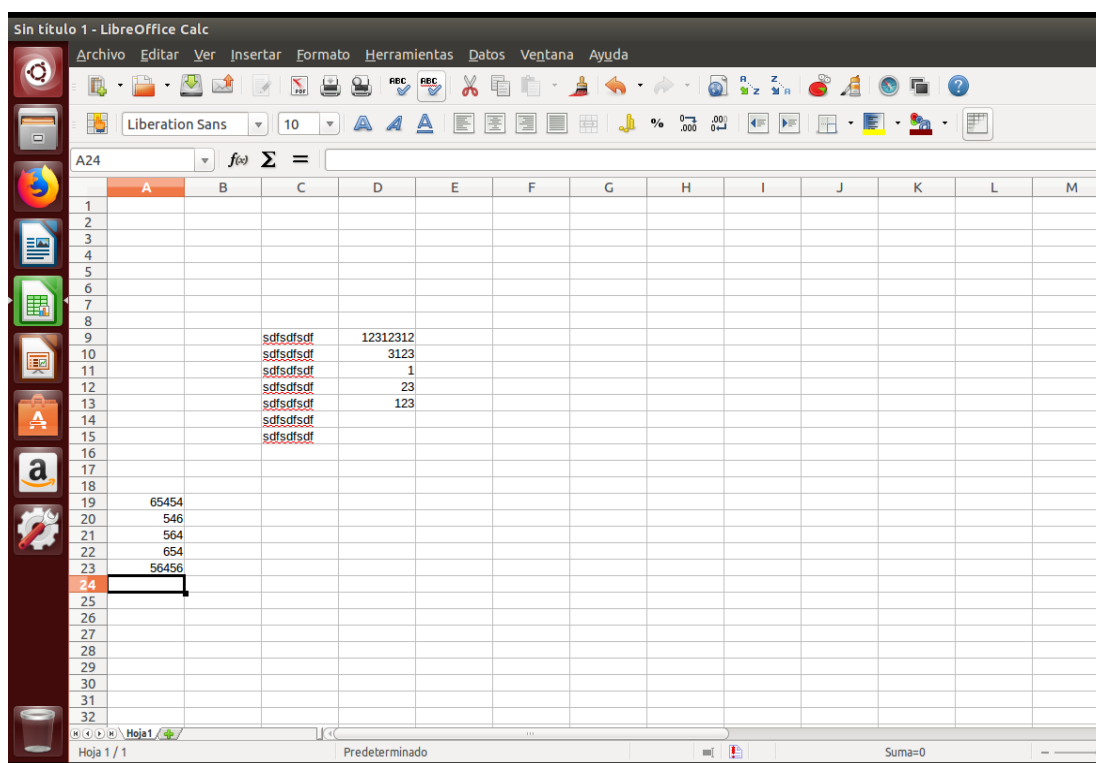
El cliente ligero inicia una sesión con el sistema operativo cargándose en la maquina cliente, el uso de espacio y memoria se asignan en el servidor para cada cliente.

Figura 43: Iniciamos Sesión Usuario



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Figura 44: Abrimos Programa Open Office



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

CAPÍTULO V

PRUEBAS Y RESULTADOS

5.1 PRUEBAS

Para las pruebas primero se recurrió al entorno virtual para comprobar el funcionamiento de las terminales tontas o clientes ligeros en la red. Es escenario consistió en crear máquinas virtuales sin la instalación de un sistema operativo, solo dándoles una cantidad mínima de memoria en este caso 1GB de RAM y disco de 20GB, y con la característica de carga o boteo en red, casi todas las tarjetas red actuales tienen dicha característica ya incluida.

En el escenario virtual se cargaron dos clientes en la misma red donde reside el servidor LTSP, como se aprecia en la figura, vemos que el servidor ofrece un paquete DHCP asignándole una dirección IP temporal a la máquina cliente, dirección IP configurada en el rango previsto del servidor LTSP.

Figura 45: Reiniciamos y cargamos LTSP

```
Network boot from Intel E1000
Copyright (C) 2003-2014 VMware, Inc.
Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation

CLIENT MAC ADDR: 00 0C 29 B0 C3 3F  GUID: 564DAF74-CE9F-89D8-252B-121B7EB0C33F
CLIENT IP: 192.168.10.20  MASK: 255.255.255.0  DHCP IP: 192.168.10.100
GATEWAY IP: 192.168.10.1
!PXE entry point found (we hope) at 9D8E:0106 via plan A
UNDI code segment at 9D8E len 0BCE
UNDI data segment at 97F8 len 5960
Getting cached packet  01 02 03
My IP address seems to be C0A80A14 192.168.10.20
ip=192.168.10.20:192.168.10.100:192.168.10.1:255.255.255.0
BOOTIF=01-00-0c-29-b0-c3-3f
SYSUUID=564daf74-ce9f-89d8-252b-121b7eb0c33f
TFTP prefix: /ltsp/i386/
Trying to load: pxelinux.cfg/default                                ok
-

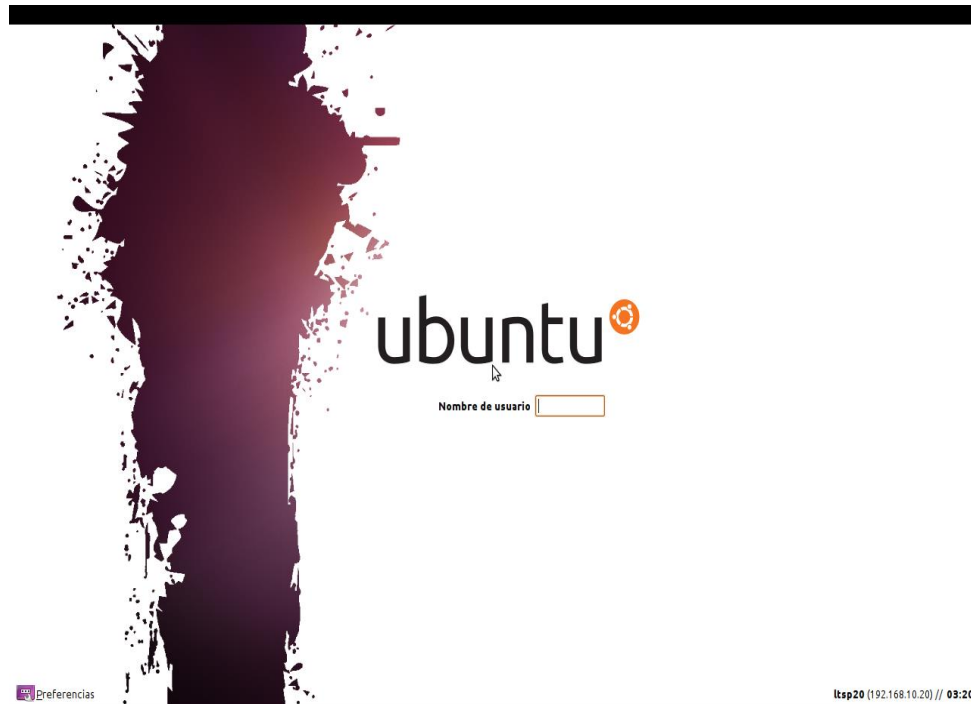
```

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Posterior a esto se aprecia que el cliente ligero se carga la interfaz gráfica para el inicio de sesión del usuario. Anteriormente se crearon las cuentas de usuario en el servidor.

El cliente ligero inicia una sesión con el sistema operativo cargándose en la maquina cliente, el uso de espacio y memoria se asignan en el servidor para cada cliente.

Figura 46: Cliente Ligero Inicia Sesión Respectiva



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Dependerá de los recursos del servidor para poder cargar o soportar más clientes ligeros. En el escenario virtual se contó con una maquina servidor de 16 GB de RAM, a continuación, se muestra las características detalladas:

Figura 47: Recurso del SO Windows 8

[Ver información básica acerca del equipo](#)

Edición de Windows

Windows 8.1 Pro
© 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
[Obtener más características con una nueva edición de Windows](#)



Sistema

Procesador:	Intel(R) Core(TM) i5-2500 CPU @ 3.30GHz 3.30 GHz
Memoria instalada (RAM):	16.0 GB (15.9 GB utilizable)
Tipo de sistema:	Sistema operativo de 64 bits, procesador x64
Lápiz y entrada táctil:	La entrada táctil o manuscrita no está disponible para esta pantalla

Configuración de nombre, dominio y grupo de trabajo del equipo

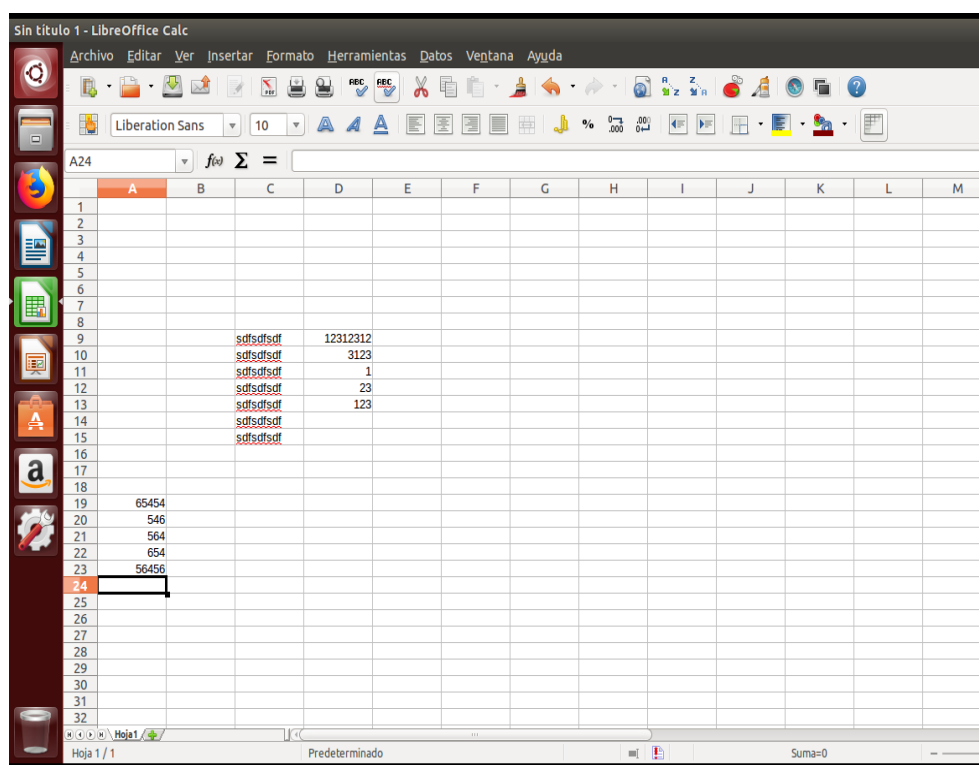
Nombre de equipo:	Matrix
Nombre completo de equipo:	Matrix
Descripción del equipo:	

 [Cambiar configuración](#)

Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

Finalmente, el usuario conectado, obtendrá una interfaz de usuario idéntica a la del servidor con los programas y utilitarios instalados en el servidor, en este caso se observa la apertura y funcionamiento de la hoja de cálculo de open office. Las estadísticas en cuanto a uso de los recursos del servidor según la cantidad de clientes conectados se verán a continuación en la sección de resultados.

Figura 48: Cliente Ligero puede usar las Herramientas de Ofimática

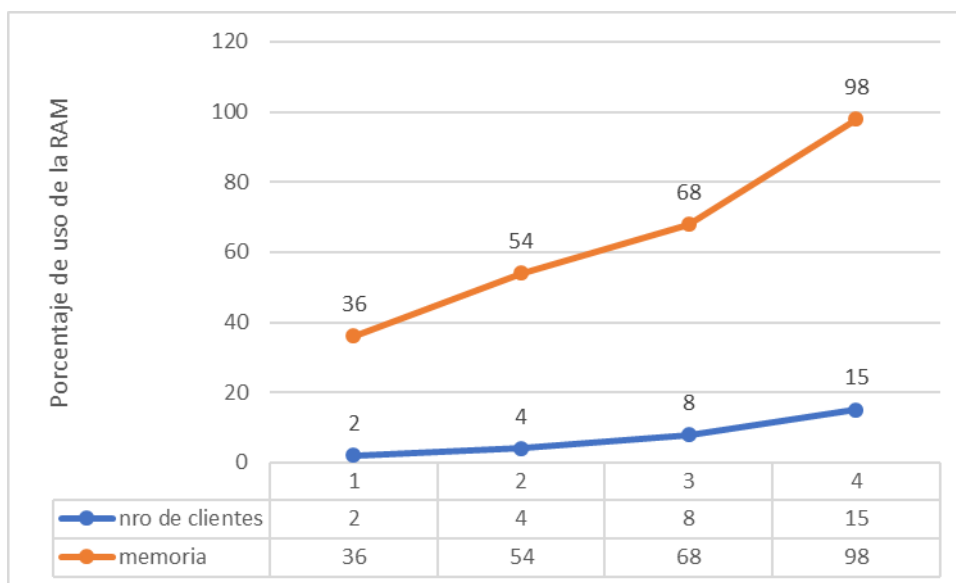


Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

5.2 RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados organizados en cuadros con su respectiva interpretación:

Cuadro N.º 3: Número de clientes conectados y uso de la RAM en el Servidor

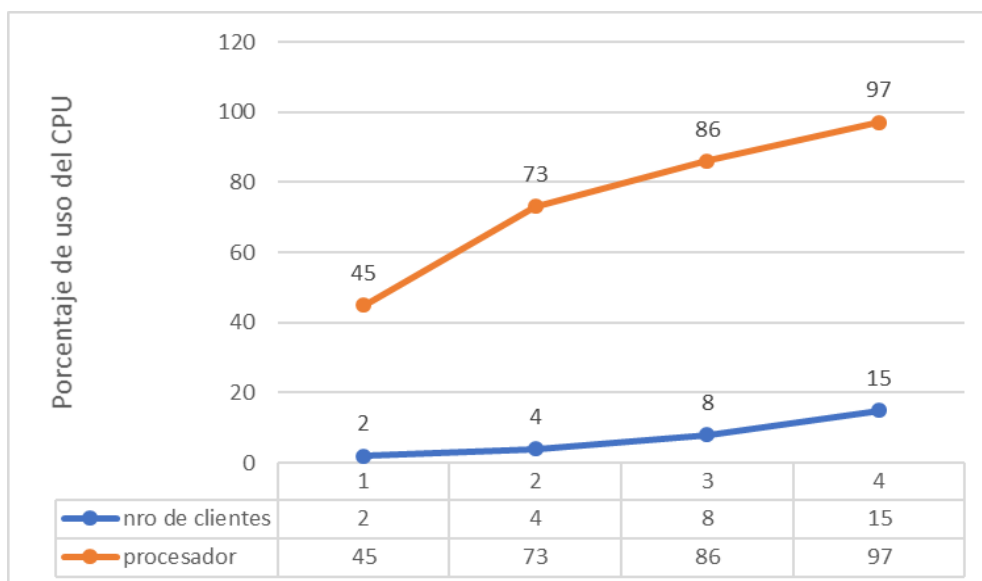


Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

INTERPRETACIÓN:

Se puede apreciar que a mayor número de clientes conectados es mayor el uso de los recursos en el servidor, en este caso de la memoria RAM. Se observa en el cuadro que con 2 clientes conectados se tiene un 36% del uso de la memoria RAM, con 4 clientes el 54%, con 8 clientes el 68% y finalmente con 15 clientes conectados se llega a un 98% de uso de dicho recurso, concluyendo que para los 16GB de RAM instalados en el servidor solo podría asistir como máximo a 15 clientes, siendo la relación o proporción de un 1GB aproximadamente por cada cliente. Esto indica si más adelante se incorporarían más clientes a la red, se tendría que aumentar más memoria o reemplazar el servidor por otro que pueda soportar la instalación de más memoria RAM, y así poder dar el servicio correspondiente a un número mayor de clientes.

Cuadro N.º 4: Número de clientes conectados y uso del CPU en el Servidor



Fuente: (Elaboración Propia, 2018)

INTERPRETACIÓN:

En cuanto al uso del recurso procesador se aprecia en el cuadro que también a mayor número de clientes conectados aumenta el consumo del recurso en el servidor. Con 2 clientes conectados se tiene un 45% de uso del procesador en servidor, con 4 clientes un 73%, con 8 clientes un 86% y con 15 clientes casi un 97% lo que se deduce que si se desearía tener más clientes conectados el servidor no podría responder de esta forma impidiendo la conexión del cliente; y es así como se experimentó: se agregaron 2 clientes mas a la red, y el resultado fue que no pudieron conectarse, y en las pantallas se mostraba un error de “tiempo excedido en el intento de la conexión”, saturando al servidor y en algunos casos colapsándolo y haciendo que se desconecten algunos clientes que ya habían sido conectados. Se concluye también que para poder dar el servicio de LTSP correctamente lo ideal sería adquirir un servidor de marca para ejercer esta función con procesador de varios núcleos y memoria ampliable como mínimo de 32 GB.

CONCLUSIONES

Se elaboro el diseño lógico de la infraestructura de red del laboratorio de cómputo mediante el mapeado de red de la institución

Se realizo la instalación de la distribución del sistema operativo en la máquina virtual para la implementación del servidor.

Se realizo la configuración necesaria para el funcionamiento del Servidor de terminal remoto

Se configuro a los clientes ligeros para que puedan iniciar el sistema en red y ejecutar las aplicaciones.

Se capacito a los docentes en el uso de la nueva plataforma y al uso de las aplicaciones de ofimática.

Se logro estimar la relación cantidad de usuario y cantidad de recursos necesarios en el servidor para ofrecer un mejor servicio

RECOMENDACIONES

Se recomienda la institución dar el mantenimiento preventivo y correctivo a la maquina principal llamada servidor, ya que de esta depende el correcto funcionamiento de la red y de las aplicaciones usadas por los clientes ligeros.

No incluir más clientes ligeros en la red ya que en pruebas anteriores se demostró que al añadir más computadores a la red provoca el cuelgue del servidor y así mismo la desconexión de los clientes en uso provocando la perdida de información.

La institución deberá adquirir un nuevo servidor y de marca si es que desea seguir dando el servicio de LTSP a más clientes y ofreciendo la ejecución de programas que demanden más recursos en cuanto a la RAM y CPU como es el caso de programas de diseño gráfico y diseño asistido por ordenador.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alcívar y Vera. (2016). *Implementación de un Servidor de Red LTSP para un Laboratorio de Sistemas Operativos en la Carrera de Informática de la Espam Mfl. Calceta.*
- Carrera y Rivadeneira. (2011). *Dimensionamiento de un Servidor para una red basada en la Infraestructura Ltsp (Linux Terminal Server Project) con Clientes Ligeros.* Calceta.
- Cueva, D. (14 de setiembre de 2017). *Tutorial Hostinger.* Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-ssh#gref>
- DisklessWorkstations. (2014). *Linux Terminal Server Project.* Obtenido de <http://www.ltsp.org/>
- Domínguez . (2015). *Implementación de un servidor Linux para trabajar con los clientes ligeros en la Dirección Regional de Salud Áncash.* Áncash.
- EcuRed. (14 de Setiembre de 2018). *Ecured conocimientos para todos.* Obtenido de <https://www.ecured.cu/LTSP>
- Foundation, F. S. (15 de julio de 2018). *El sistema Operativo GNU.* Obtenido de <https://www.gnu.org/>
- Guide, D. (22 de enero de 2018). *Digital Guide.* Obtenido de <https://www.1and1.es/digitalguide/servidores/know-how/terminal-server-que-hay-tras-los-servidores-remotos/>
- HispaLinux. (2018). *HispaLinux.* Obtenido de <http://hispalinux.es/softwarelibre>
- Innovando. (24 de abril de 2015). *Innovando.* Obtenido de <https://innovan.do/2015/04/24/que-es-definicion-tco-coste-total-de-propiedad/>
- Llave y Monzon. (2013). *Diseño de un modelo lógico de una Red Cliente Servidor basado en la Arquitectura Linux Terminal Server Project (Ltsp) para las Instituciones Educativas Públicas.* Trujillo.

Martínez. (2014). *Implementación de Servidor LTSP con Terminales Ligeras*. México.

Pickard, g. (2018). *Techlandia*. Obtenido de https://techlandia.com/caracteristicas-clientes-ligeros-lista_140887/

Tu Gimnasia Cerebral. (2017). Obtenido de <http://tugimnasiacerebral.com/herramientas-de-estudio/que-son-las-tics-tic-o-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion>