



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

Virtualización de Servidores Sobre Sistemas
Linux Mediante la Tecnología KVM

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A

FRANCISCO JAVIER FLORES DÍAZ

ASESOR DE INFORME

M. I. ÁNGEL CÉSAR GOVANTES SALDIVAR



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2019

Índice

ÍNDICE DE FIGURAS	III
TÍTULO DEL INFORME.	1
INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO	1
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROYECTOS DURANTE LA TRAYECTORIA PROFESIONAL	3
1.1 CONSULTORÍA DEDICADA A INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE CÓMPUTO.....	3
1.1.1 <i>Instalación de ambientes redhat para clúster de Oracle Rac sobre la plataforma de Virtualización vSphere de VMware</i>	3
1.1.2 <i>Capacitación de recursos en sistemas Linux para obtener las certificaciones RHCSA y RHEL, así como la LPI</i>	4
1.1.3 <i>Instalación de servidor de correos para una caja de ahorro con la solución Zimbra</i>	5
1.1.4 <i>Configuración de servidores y un dispositivo de almacenamiento SAN NetApp para una constructora de casas de interés social</i>	6
1.1.5 <i>Migración, instalación y administración de máquinas virtuales bajo el entorno de RHEV (Red Hat Enterprise Virtualization)</i>	7
1.1.6 <i>Participación en propuestas varias que no logré concretar debido a mi cambio de trabajo.</i>	8
1.2 ESCUELA DE ESPAÑOL PARA EXTRANJEROS	9
1.2.1 <i>Mantenimiento e instalación de servidores</i>	9
1.2.2 <i>Instalación de servidores Moodle para cursos de especialización y capacitación interna</i>	10
1.2.3 <i>Administración de la red de la dependencia</i>	11
1.2.4 <i>Instalación de servicios de red</i>	12
1.2.5 <i>Gestión de acceso mediante equipos biométricos</i>	13
CAPÍTULO 2. ORGANIGRAMA DE LA INSTITUCIÓN	15
CAPÍTULO 3. VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES SOBRE SISTEMAS LINUX (PROYECTO PRINCIPAL)	17
3.1 ANTECEDENTES.....	17
3.2 MARCO TEÓRICO	18
3.2.1 <i>Infraestructura de TI</i>	18
3.2.2 <i>Primeros servidores</i>	20
3.2.3 <i>Esquema tradicional de servidores</i>	21
3.3 VIRTUALIZACIÓN	23
3.3.1 <i>¿En qué consiste la virtualización?</i>	23
3.3.2 <i>Tipos de virtualización</i>	24
3.3.3 <i>Ventajas de la virtualización</i>	25
3.3.4 <i>¿Qué tan segura es la virtualización?</i>	26
3.3.5 <i>Principales productos para virtualización de servidores</i>	26
3.4 TECNOLOGÍA A UTILIZAR	27
3.4.1 <i>¿Qué es KVM?</i>	27
3.4.2 <i>¿Cómo funciona KVM?</i>	28
3.4.3 <i>Implementación de KVM</i>	28
3.4.4 <i>Funciones de KVM</i>	28

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA EMPLEADA Y DESARROLLO DEL PROYECTO. (VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES)	31
4.1 METODOLOGÍA.....	31
4.1.1 <i>Identificación del problema</i>	31
4.1.2 <i>Alternativas de solución</i>	32
4.1.3 <i>Elección de una alternativa</i>	32
4.1.4 <i>Desarrollo de la solución</i>	33
4.1.5 <i>Evaluación de la solución</i>	33
4.2 DESARROLLO DEL PROYECTO	33
4.2.1 <i>Instalación del hipervisor</i>	34
4.2.2 <i>Instalación del administrador</i>	46
4.2.3 <i>Conexión del administrador con el hipervisor</i>	63
4.2.4 <i>Creación de máquinas virtuales</i>	66
CAPÍTULO 5. RESULTADOS	75
CONCLUSIONES	76
REFERENCIAS	77

Índice de figuras

Figura 1 Organigrama de la dependencia.....	15
Figura 2 Primer servidor web	20
Figura 3 Servidor Power Edge R620	22
Figura 4 Tipos de virtualización	25
Figura 5 Menú de arranque del dvd RHEL 7.5	34
Figura 6 Idioma de la instalación	35
Figura 7 Parámetros de configuración.....	36
Figura 8 Opción de fecha y hora.....	36
Figura 9 Uso horario correspondiente.....	37
Figura 10 Opción para elegir configuración de teclado.....	37
Figura 11 Menú para seleccionar la distribución del teclado.....	38
Figura 12 Distribución de teclado seleccionada	38
Figura 13 Opción para elegir el medio donde se instalara el sistema operativo.....	39
Figura 14 Menú para elegir el disco donde se instalará y editar las particiones de ser necesario	39
Figura 15 Opción para la configuración de red.....	40
Figura 16 Configuración de hostname y activación de la interfaz de red.....	40
Figura 17 Configuración de la interfaz de red	41
Figura 18 Opción para personalizar el software a instalar	42
Figura 19 Menú del software especializado a instalar	42
Figura 20 Botones para instalar o cancelar	42
Figura 21 Progreso de instalación del sistema operativo	43
Figura 22 Opción para elegir la contraseña de root	43
Figura 23 Pantalla para elegir contraseña de root	44
Figura 24 Opción para crear un usuario para el sistema.....	44
Figura 25 Configuración del usuario del sistema.....	45
Figura 26 Menú de arranque del dvd RHEL 7.5 Para la instalación del Administrador	46
Figura 27 Idioma de la instalación	47
Figura 28 Parámetros de configuración.....	48
Figura 29 Opción de fecha y hora.....	48
Figura 30 Uso horario correspondiente	49
Figura 31 Opción para elegir configuración de teclado.....	49
Figura 32 Menú para seleccionar la distribución del teclado.....	50
Figura 33 Distribución de teclado seleccionada	50
Figura 34 Opción para elegir el medio donde se instalara el sistema operativo.....	51
Figura 35 Menú para elegir el disco donde se instalará y editar las particiones de ser necesario	51
Figura 36 Opción para la configuración de red.....	52
Figura 37 Configuración de hostname y activación de la interfaz de red.....	52
Figura 38 Configuración de la interfaz de red	53
Figura 39 Opcion para elegir el software a instalar	54

Figura 40 Menú del software especializado a instalar	54
Figura 41 Botones para instalar o cancelar	54
Figura 42 Progreso de instalación del sistema operativo	55
Figura 43 Opción para elegir la contraseña de root	55
Figura 44 Pantalla para elegir contraseña de root	56
Figura 45 Opción para crear un usuario para el sistema.	56
Figura 46 Configuración del usuario del sistema.....	57
Figura 47 Imagen de inicio de sesión gráfica del equipo instalado	58
Figura 48 Escritorio del Administrador	59
Figura 49 Definición del repositorio local.....	59
Figura 50 Montaje de cd para el repositorio	60
Figura 51 Listado de grupos de paquetes disponibles en el repo local	61
Figura 52 Paquetes instalados.....	61
Figura 53 Instalación de virt-manager.....	62
Figura 54 Software para gestionar las máquinas virtuales.....	62
Figura 55 Menú de Herramientas del Sistema	62
Figura 56 Permiso para usar el Gestor de máquinas virtuales	63
Figura 57 Menú Archivo del Gestor de Máquinas Virtuales.....	63
Figura 58 Nueva conexión a configurar	64
Figura 59 Parámetros de la conexión configurados	64
Figura 60 Validación de la llave del host de destino.....	65
Figura 61 Acceso como root al hipervisor	65
Figura 62 Vista de las conexiones activas, en éste caso solo al hypervisor1	66
Figura 63 Creación de una máquina virtual.....	66
Figura 64 Elección del medio de instalación para el sistema operativo	67
Figura 65 Elección de la imagen iso a instalar	67
Figura 66 Permisos necesarios para el medio de instalación	68
Figura 67 Selección de la imagen deseada	68
Figura 68 Imagen cargada correctamente.....	69
Figura 69 Asignación de memoria ram y cpu	70
Figura 70 Asignación del disco duro	70
Figura 71 Elección del nombre de la máquina virtual y la interfaz de red	71
Figura 72 Configuración de la interfaz de red seleccionada.....	72
Figura 73 Proceso de creación de la máquina virtual.....	72
Figura 74 Petición de credenciales del hypervisor1	73
Figura 75 Menú del cd de instalación del sistema operativo.	73
Figura 76 Maquina virtual en funcionamiento	73
Figura 77 Algunos servidores virtualizados en la dependencia	75

Título del informe.

Virtualización de Servidores Sobre Sistemas Linux Mediante la Tecnología KVM

Introducción y Objetivo

Hoy en día, el cómputo se ha convertido en una herramienta fundamental para la mayoría de las empresas e instituciones, básica e indispensable para el funcionamiento de las mismas; esto se puede observar desde las aplicaciones más comunes que nos podemos encontrar, como una página web informativa o un registro en línea hasta llegar al uso de aplicaciones y herramientas que conjugan un uso diverso de tecnologías especializadas para poder cumplir de manera eficiente con los objetivos del negocio o institución (bases de datos, algoritmos, servicios colaborativos, cifrado de datos, etc.).

Todas estas herramientas necesitan ciertas condiciones para poder funcionar; es decir, deben estar alojadas y funcionando sobre equipos (servidores) con capacidad de procesamiento, memoria y almacenamiento que logren soportar la carga de trabajo exigida por las aplicaciones; dicho de otra manera, las aplicaciones de cualquier negocio o institución requieren de equipo especializado para su buen funcionamiento; este equipo especializado es parte de lo que se conoce como “infraestructura”.

La cual aparte de los equipos antes mencionados engloba otros elementos, como pueden ser sistemas dedicados para el almacenamiento de datos, con su respectiva protección (la cual dependerá de la importancia que se le de a la información) o bien el uso y configuración de red de datos, la cual sostiene toda la comunicación necesaria para lograr el funcionamiento de los recursos con los que se cuenten, por mencionar algunas.

Particularmente en este caso hare referencia a una de las partes que conforman la infraestructura de cómputo de la dependencia, dicha parte, como mencione antes, son los servidores; los cuales según las necesidades de la dependencia contienen ciertas aplicaciones de diversa índole, por lo cual necesitan poder de procesamiento y almacenamiento variado.

Ante la variedad de aplicaciones y recursos que necesita la dependencia, se propuso un esquema en el que con los recursos que se adquirirían sería suficiente para cubrir con las necesidades de las aplicaciones, esto cambiando un poco el paradigma de lo que era un servidor, ya que casi siempre es asociado con un dispositivo; éste cambio de paradigma se logra incluyendo una tecnología innovadora para la dependencia, conocida como de virtualización la cual fue aplicada a servidores, para obtener un mejor aprovechamiento de los recursos y con esto una menor inversión en infraestructura para soportar las aplicaciones propias de la dependencia.

De tal manera que el objetivo de este proyecto es la optimización de los recursos de cómputo mediante la virtualización de servidores bajo sistemas Linux. Utilizando la tecnología KVM (Kernel Virtual Machine) como plataforma para la virtualización de equipos de cómputo, en este caso servidores.

Capítulo 1. Descripción General de Proyectos durante la trayectoria profesional

En este capítulo hablaré acerca de mi breve pero grata experiencia desarrollando actividades inherentes a la profesión de ingeniería en computación; me es importante destacar que en el tiempo que llevo desempeñando dichas actividades (7 años) solamente he sido empleado por dos instituciones, la primera de tipo privada y la segunda es una institución gubernamental.

Para facilitar el entendimiento de los proyectos desarrollados, se seguirá una estructura determinada, variando solamente la profundidad de los temas que se abordarán.

La estructura seguida será de la siguiente manera:

- Empresa
- Periodo
- Puesto
- Proyecto
- Descripción
- Resultados obtenidos
- Conclusiones

1.1 Consultoría dedicada a infraestructura y servicios de cómputo

Durante mi trayectoria por esta empresa reforcé y adquirí habilidades sobre el manejo de los sistemas Linux, Windows Server, configuración de equipos CISCO, virtualización con diversas herramientas, implementación de clúster de alta disponibilidad, entre otros.

Periodo: julio de 2012 a marzo del 2013 (nueve meses)

Puesto: Consultor TI

1.1.1 Instalación de ambientes redhat para clúster de Oracle Rac sobre la plataforma de Virtualización vSphere de VMware

Descripción:

Como parte del trabajo dentro de la consultoría, era común desarrollar trabajos para diversas empresas, en este caso tuve la oportunidad de trabajar con la empresa de Cablevisión, la cual necesitaba la instalación de 4 servidores con el sistema operativo redhat versión 6, con ciertas características necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación, los ambientes (maquinas virtuales) estaban creados sobre la infraestructura de VMware vSphere versión 5.

Las características que necesitaba el sistema eran ciertos tamaños en particiones del sistema, así como cambiar parámetros del sistema, configurar la red de los equipos y añadir discos duros de red a cada nodo del clúster.

Resultados obtenidos:

Instalé los sistemas que se pidieron, mismos que se tuvo que reinstalar después ya que los requerimientos del cliente cambiaron y necesitaban asignar discos mas grandes a los ambientes, razón por la cual pidieron la reinstalación de estos.

Conclusiones:

En este proyecto me di cuenta de la gran diferencia de mundo laboral con lo que aprendemos en la carrera, ya que este proyecto me fue asignado en mi primera semana de trabajo, y aunque consideraba que contaba con bases solidas en sistemas Linux, me encontré con dificultades que me llevaron gran cantidad de tiempo en resolverlos ya que en ese momento no contaba con habilidades que después fui adquiriendo.

También fue de gran importancia para mi este proyecto ya que conocí como era realmente un site de esas dimensiones, además, pude observar las bondades del sistema de VMware vSphere, así como aprender conceptos nuevos que tenían que ver con el almacenamiento de datos, cuestiones desconocidas para mi en ese momento.

[1.1.2 Capacitación de recursos en sistemas Linux para obtener las certificaciones RHCSA y RHEL, así como la LPI](#)

Descripción:

Como resultado de los requisitos para una licitación con Bancoppel me enviaron a capacitame y certificarme en red hat versión 6 obteniendo la certificación RHCSA (Red Hat Certified System Administrator) y posteriormente la RHCE (Red Hat Certified Engineer); dichos conocimientos fueron replicados por parte mía a compañeros de trabajo y posteriormente me enviaron a las oficinas de Novell a impartir un curso de SUSE Linux Enterprise 11 a trabajadores de diversas empresas como IBM, y consultorías diversas.

Resultados obtenidos:

Producto de la replicación de conocimientos adquiridos en los cursos que tomé, se logro la certificación de 5 compañeros de trabajo para la RHCSA y 3 para la RHCE, así mismo impartí el curso de SUSE en las oficinas de Novel México

Conclusiones:

Durante el tiempo que recibía la capacitación, me di cuenta de la importancia que éstas tienen a nivel internacional además de que adquirí conocimientos necesarios para poder desempeñar mejor mi trabajo, en la capacitación interna con los miembros de la empresa pude reafirmar los conocimientos que obtuve; y al impartir el curso en la empresa Novel, me di cuenta de la importancia de la experiencia en éste ámbito, ya que al estar recién certificado y con el logro obtenido de manera interna al certificarse más compañeros, creía que tenía gran conocimiento en mi área, lo cual me hizo llegar a impartir el curso de SUSE con gran confianza en mis conocimientos, pero pude observar que algunas personas que no contaban con un papel (certificado) pero llevaban años (más de 15 varios de ellos) trabajando con sistemas Unix, poseían mas conocimiento en algunas cosas que el instructor, en ese caso yo, lo cual me motivo a seguir aprendiendo más día a día.

1.1.3 Instalación de servidor de correos para una caja de ahorro con la solución Zimbra

Descripción:

El proyecto consistió en instalar un servidor de correo corporativo para una caja de ahorro cuya cede y servidores se encontraban en la ciudad de Monterrey, para dicha implementación había que ir al destino y hacerla en sitio, la implementación consistió en la instalación de un ambiente con red hat y sobre el los paquetes necesarios para la instalación de la solución con Zimbra.

Resultados obtenidos:

Se hizo la instalación del servidor de Zimbra además de la instalación del servidor DNS necesario para el correcto funcionamiento, el cual supuestamente ya tenía el cliente, pero a la hora de la implementación, resulto que no contaban con ello.

Conclusiones:

De éste proyecto puedo resaltar que; más que los detalles técnicos, lo que en éste caso complico el proyecto fue una mala comunicación con la empresa que nos pidió el servicio (que no era el cliente final sino un intermediario) ya que supuestamente ellos, se contaba con el servidor DNS que resolvía el nombre correctamente, cosa que no era así, por lo que se complico la implementación del proyecto y el ambiente se torno un tanto tenso, motivo por el cual considere importante desde ese momento asegurarme de tener los requisitos y corroborarlos antes de realizar cualquier compromiso de entrega en cualquier trabajo.

1.1.4 Configuración de servidores y un dispositivo de almacenamiento SAN NetApp para una constructora de casas de interés social

Descripción:

El proyecto consistía en la instalación base de servidores con discos intercambiables para cualquier fallo, los mismos que se conectarían a una base de datos y sistemas de archivos alojados en el dispositivo de almacenamiento NetAPP

Resultados obtenidos:

Se crearon imágenes de los discos duros de los servidores que serían repartidos a lo largo de la república con la configuración base, de tal manera que mediante el software de los servidores CISCO se pudiera acceder vía remota a la consola y desde ahí configurar los parámetros de red necesarios para poder conectarse al dispositivo de almacenamiento dedicado.

Conclusiones:

Pude observar que el cliente de alguna manera buscó una solución un tanto fuera de lo convencional, ya que ellos pretendían tener los servidores en los lugares de las construcciones, pero por el polvo que se generaba, se dañaban los discos del servidor y tenían la necesidad de reemplazarlos, y aunque hubo otras propuestas, decidieron que la consultoría se alineara a lo que se pedía.

Técnicamente lo que me queda de este proyecto fue el configurar un servidor de almacenamiento dedicado, mismo que utilice un par de semanas para conocerlo y hacer las prácticas pertinentes, ya que por los costos de estos equipos es difícil acceder a ellos para poder poner en práctica los conocimientos adquiridos de manera teórica.

1.1.5 Migración, instalación y administración de máquinas virtuales bajo el entorno de RHEV (Red Hat Enterprise Virtualization)

Descripción:

Este proyecto fue más bien un tipo de outsourcing de la consultoría hacia Bancoppel, ya que durante un periodo aproximado de tres meses, fuimos asignados tres recursos de la consultoría para trabajar en las oficinas de Bancoppel tanto en la Ciudad de México como en la ciudad de Culiacán, donde se encuentra la matriz de Coppel y Bancoppel.

El proyecto consistió en apoyar al encargado del proyecto en la migración de varios servidores, pasarlos de un esquema físico a ser virtuales, o simplemente hacer una migración entre diferentes hosts, que son los dispositivos que almacenan las máquinas virtuales; y en otros casos se necesitó instalar de nuevo las máquinas virtuales por problemas de compatibilidad o errores en las migraciones.

Resultados obtenidos:

Se lograron migrar los ambientes necesarios, así como crecer la infraestructura de servidores físicos, mismos que fueron instalados con RHEV-H (Red Hat Enterprise Virtualization Host) y gestionados por RHEV-M (Red Hat Enterprise Virtualization Manager), y en dichos dispositivos se instalaron máquinas virtuales que sustituirían ambientes físicos, dichas instalaciones requerían características dependiendo de las aplicaciones que correrían.

Conclusiones:

En este proyecto tuve la oportunidad de manejar la opción de virtualización de Red Hat, y pude hacer un comparativo de las tecnologías de virtualización con las que se contaban en el mercado en ese momento, observando ventajas y desventajas de ambas.

Por otra parte, tuve la oportunidad de entrar en un entorno empresarial, cosa que por cuestiones de la consultoría no había podido experimentar de manera plena, observando ventajas y desventajas a mi parecer sobre los diversos tipos de trabajo en los cuales me podría desempeñar.

1.1.6 Participación en propuestas varias que no logré concretar debido a mi cambio de trabajo.

Descripción:

Más que la elaboración de un proyecto, son diversas propuestas bastante interesantes que elabore mientras trabajaba en la consultoría, mismas que se quedaron como pruebas de concepto y no pude concretar por la propuesta de una mejor oportunidad laboral y decidí cambiar de empleo.

Entre estas propuestas destaco las siguientes:

- a) Propuesta y demo de un Servidor de correo con Zimbra en su versión multiplataforma para una dependencia de seguridad nacional.
- b) Propuesta y demo de un clúster de alto desempeño para el aula virtual de una universidad a nivel nacional.
- c) Propuesta de virtualización de escritorios para el Fondo de Cultura Económica

Resultados obtenidos:

Como parte de la propuesta de correo, se implemento dicho servicio en una configuración poco convencional, varios servidores con replicación de bases de datos y balanceo de carga.

Como parte de la propuesta del clúster de alto desempeño, recibí la capacitación necesaria para poder elaborar dicho proyecto y la implementación del demo con éxito.

Como parte de la virtualización de escritorios se elaboro la propuesta de manera exitosa.

Conclusiones:

Sobre las dos primeras propuestas tuve la experiencia y oportunidad de desarrollar proyectos poco comunes, que aunque quedaron en simples demos, ampliaron aun más los conocimientos que tenia hasta ese momento y pude ver nuevas tecnologías y su aplicación en el mundo real; y sobre el último caso, pude observar una más de las cosas que se pueden lograr con la virtualización.

1.2 Escuela de Español para Extranjeros

La Escuela de Español para Extranjeros, es una dependencia que se encarga de impartir cursos de arte, cultura y literatura a público en general que desee estudiar cualesquiera de esas áreas, así mismo, su principal fuerte es la impartición de cursos de español para extranjeros, para lo cual aparte de su campus central, cuenta con una sede en Polanco y otra en Taxco y también tiene fuertes lazos con las escuelas de extensión de conocimiento en diversos países.

Dicho centro, como la gran mayoría de escuelas, facultades, institutos y demás dependencias de la universidad, cuenta con necesidades de cómputo para el desarrollo de las actividades en el día a día; mi papel dentro de esta institución ha consistido principalmente en la administración de los equipos de red y servidores de la institución, entre otras cosas que iré listando en la descripción de los proyectos que he desarrollado en la dependencia.

Periodo: marzo de 2013 a septiembre del 2019

Puesto: Administrador de red y servidores

1.2.1 Mantenimiento e instalación de servidores

Descripción:

Esta actividad o proyecto, es una tarea de carácter continuo, ya que como administrador de servidores, una de las tareas principales es mantener actualizados los sistemas de cómputo, algunas veces he solamente actualizado paquetes para el buen funcionamiento de las aplicaciones, y algunas otras veces se ha tenido la necesidad de volver a instalar los servidores debido a que las nuevas actualizaciones de los paquetes requieren alguna versión diferente de sistema operativo o sugieren para su óptimo rendimiento algún sistema de archivos o kernel diferentes con el que se tenía en la versión anterior.

Resultados obtenidos:

Los productos obtenidos en esta actividad, es principalmente la instalación de diversos servidores para diversas aplicaciones y la actualización e instalación de los paquetes necesarios para el funcionamiento de estas.

Para la instalación y actualización de los paquetes, así como para acercar a la institución al uso de sistemas operativos con un soporte técnico firme, o dicho de otro modo, con bastante información confiable, sugerí la instalación del sistema Red Hat Enterprise Linux en su versión 6 (en ese momento) y 7 (hoy en día) para los servidores, dicha sugerencia fue aprobada por mi jefa, por lo cual la actualización de diversos servidores consistió en la instalación de este nuevo sistema operativo y sobre el las aplicaciones correspondientes.

Derivado de ésta propuesta, surgió la necesidad de instalar un servidor local con los paquetes necesarios para los servidores, por lo cual me di a la tarea de instalar un “repositorio local” o mejor dicho un servidor de repositorios de manera local; el cual he mantenido actualizado mediante licencias de prueba o demos que brinda RHEL, que aunque no es la manera más eficiente, es una opción para poder estar actualizados sin la necesidad de pagar una suscripción para los servidores utilizados.

Conclusiones:

De esta experiencia puedo darme cuenta que la constante capacitación y el estar al día en las tecnologías utilizadas en mi área es de suma importancia, ya que de ello puede depender el buen aprovechamiento de los recursos con los que contamos en la institución.

Así mismo pude darme cuenta que aunque muchas personas aprenden tecnologías con sistemas operativos gratuitos como en éste caso (los sistemas Debian, BSD etc), llevan a implementar esas prácticas a un ambiente laboral cuyo funcionamiento es crítico, lo cual considero inadecuado, ya que la falta de información estable (soporte formal por una empresa) sobre dichos sistemas hará que la eficiencia de los servidores dependa de habilidad técnica del administrador en turno y las cosas que se encuentre en diversos foros o experiencias en la red, haciendo más difícil la rotación de personal en esas actividades.

Por otra parte, con instalaciones basadas en sistemas operativos de nivel empresarial, que cuenten con la documentación adecuada y avalada por una empresa dedicada al desarrollo de esta, harán que la persona que llegue en un futuro a administrar dichos equipos pueda tener un mejor entendimiento del manejo de estos.

1.2.2 Instalación de servidores Moodle para cursos de especialización y capacitación interna

Descripción:

Dentro de las tareas académicas de la dependencia, se encuentra la realización de cursos de posgrado, como es el caso de la Especialización del Español como Lengua Extranjera mejor conocido como EELE, dicha especialización al ser de carácter internacional y contar con alumnos por diversas áreas del país y el mundo, necesita un esquema de enseñanza a distancia, la cual es brindada gracias a las bondades de la plataforma Moodle.

La funcionalidad de la plataforma Moodle es combinada con un tutor que se mantiene en contacto con sus asesorados, mismos que usan la plataforma para la impartición de temas, elaboración de actividades, evaluaciones e intercambios de opinión mediante los foros y aplicaciones que brinda el sistema.

Además de esta plataforma dedicada a la especialización se cuenta con dos plataformas Moodle más, una orientada a la creación de aulas virtuales para los profesores que deseen usar esta herramienta para la aplicación de su cátedra, o que simplemente quieran aprender del funcionamiento y bondades de esta.

Por último, una plataforma utilizada por el Colegio del Personal Académico, para la impartición de cursos diversos que pueden ser de gran utilidad para los profesores del centro de enseñanza.

Resultados obtenidos:

Como resultado de esta actividad he realizado la instalación, actualización y migración de los servidores Moodle utilizados, desde su versión 2.6 hasta la que se usa hoy en día 3.7.2; así mismo según las necesidades de cada aplicación se han hecho diversas configuraciones en cada servidor, añadiendo funcionalidades extra al Moodle convencional.

Conclusiones:

De esta tarea pude observar, la importancia y utilidad que tiene en el mundo real el uso de dichas tecnologías, así mismo me tocó trabajar con un grupo multidisciplinario para el funcionamiento de la plataforma de especialización, ya que conté con la interacción de personas de diseño, del área de pedagogía y por supuesto del área de español.

1.2.3 Administración de la red de la dependencia

Descripción:

Debido a la rotación de personal de la dependencia, no se contaba con un diagramado físico ni lógico de la red, lo cual complicaba la tarea de verificar el correcto funcionamiento ante cualquier eventualidad; debido a eso y al cambio paulatino de los dispositivos de red (switch) la dependencia contaba con una configuración un tanto inusual y crítica, razón por la cual con la autorización correspondiente me di a la tarea de analizar e identificar el como se tiene la red, y de ahí hacer diversas propuestas para un mejor funcionamiento.

Resultados obtenidos:

Dado el análisis correspondiente, pude identificar la acometida de red provista por la DGTIC, así como los segmentos con los que contamos en la dependencia, del mismo modo se identifiqué que equipos pertenecen a cada área, asignándoles así una dirección ip en específico para poder llevar un buen control y monitoreo de los equipos de la red.

Así mismo se propuso un cambio de esquema de la red, en el que se consideran nuevas redes, con el fin de aislar ciertos dispositivos de otros que no deben tener acceso a ellos y evitar que la red se vuelva lenta debido a peticiones innecesarias para ciertos equipos, además de prevenir y evitar ciertos tipos de ataques informáticos.

Conclusiones:

Sobre este proyecto puedo destacar la importancia de contar con una identificación adecuada de los equipos de la red y contar con la documentación actualizada de ello, así como la importancia de saber con que infraestructura de red se cuenta, a manera de poder sugerir ciertos cambios y saber si su aplicación es viable o no con los dispositivos con los que se cuentan, ya que es un poco difícil obtener recursos o la autorización de los mismos para comprar equipo de éste tipo.

1.2.4 Instalación de servicios de red

Descripción:

Como parte fundamental para el funcionamiento de la infraestructura de red, es necesario contar con ciertos servicios que ayuden a controlar el flujo de información, así como proteger a los usuarios de cierto software e información que puede ser de carácter malicioso y se encuentra circulando por la red; por tal motivo se instalaron diversos servicios que ayudan a proteger a los usuarios de la red.

Se instalaron diversos software en los servidores, tal como son firewall, creación de redes privadas virtuales, mejor conocidas como VPN, se segmentó a cierto grupo de usuarios para tener una salida dedicada y exclusiva para ellos, la cual es monitoreada vía software, además se implementó un servidor DHCP, exclusivo para atender la infraestructura de red inalámbrica, así como diversos NAT creados para redes dedicadas, y servicios de NFS para la realización de respaldos automáticos de los servidores.

Resultados obtenidos:

Derivado de esta tarea implemente los servicios NAT, DHCP, NFS, VPN y firewalls principalmente en los servidores que lo requerían para tener una infraestructura de red más robusta.

También implementé un servidor con el cual, mediante agentes instalados en cada equipo, puedo obtener cierta información de los equipos, muy útil a la hora de realizar el inventario de los dispositivos con los que cuenta la dependencia, ya que dicho software nos da los números de cuantos equipos tienen instalado cierto sistema operativo, que procesador tiene o la capacidad de memoria que tiene, insisto, algo de gran utilidad para el censo que se pide anualmente a sus dependencias.

Conclusiones:

De todas estas implementaciones, me he podido dar cuenta de la importancia de los servicios de red que se tengan corriendo, y aunque falta la implementación de varios más para poder tener una red mucho más robusta, es algo que deberé de ir reforzando e implementando, ya que al igual que la administración de servidores, la administración de la red es un proceso continuo, el cual debe mantenerse actualizado y en buen funcionamiento.

1.2.5 Gestión de acceso mediante equipos biométricos

Descripción:

Debido a desafortunados eventos, donde diverso equipo de cómputo ha sido extraído de salones y oficinas (principalmente proyectores y laptops), la dependencia se vio en la necesidad de implementar dispositivos electrónicos para el acceso a salones, salas de juntas y al área de cubículos destinada a profesores de tiempo completo.

Dichos dispositivos, son mejor conocidos como “lectores biométricos” o simplemente “biométricos”, los cuales, mediante un lector de huella digital y una contraseña, permiten el acceso de los profesores a salones y cubículos; para ser posible esto debe de existir un previo registro de usuarios, así como una relación de quien tiene autorizado el acceso a que salón, y en que días y horarios puede hacerlo.

Resultados obtenidos:

Lo que resultó de éste proyecto, es la instalación de un servidor central al cual todos los dispositivos se conectan mediante el software proporcionado por el fabricante, desde el cual es posible asignar a cada dispositivo los usuarios y horarios en los cuales tendrán acceso a el, así como obtener el registro de eventos de cada uno de ellos, de tal manera que se planteo la idea de usar dichos dispositivos no solo como herramientas de control de acceso, sino también de control de asistencia.

Conclusiones:

La implementación de este proyecto fue de gran importancia, ya que con los dispositivos de alguna manera cesó considerablemente el robo de equipo, así como la presencia de personas ajenas a la dependencia dentro de las instalaciones, logrando así un mejor control de los recursos y más seguridad para los alumnos y trabajadores de la institución.

Página intencionalmente en blanco

Capítulo 2. Organigrama de la institución

La dependencia, cuenta con la estructura que se muestra en la Figura 1, en mi caso, soy el encargado de la “red y servidores” que forma parte del área de Tecnología Educativa y esta a su vez de la secretaría general.

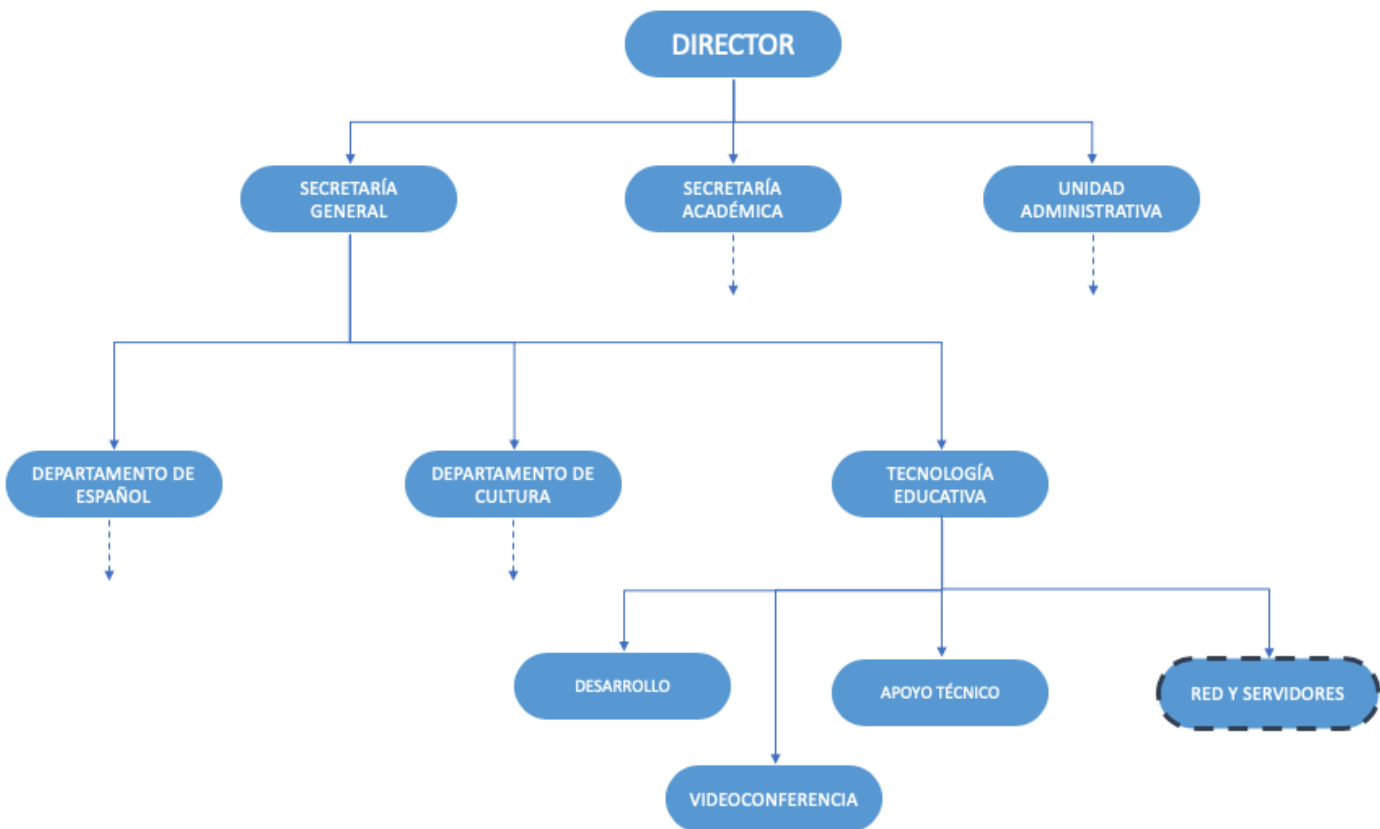


Figura 1 Organigrama de la dependencia

Página intencionalmente en blanco

Capítulo 3. Virtualización de servidores sobre sistemas Linux (proyecto principal)

3.1 Antecedentes

La Escuela de Español para Extranjeros, cuenta con necesidades específicas en cómputo para poder elaborar sus actividades en el día a día; en mi experiencia y de lo que hablaré sobre este proyecto en particular, es el cubrir las necesidades dirigidas a cumplir con equipo de cómputo suficiente en cuanto a cantidad y capacidad de cómputo para lograr un óptimo funcionamiento de las aplicaciones del centro.

A mi llegada a la dependencia, se contaba con cierto número de equipos dedicados a diversas aplicaciones; cabe destacar que dichos dispositivos eran físicos, es decir algo tangible, algo que los administradores podemos ver y tocar tal cual, un esquema bastante común en instituciones de gobierno, principalmente con aquellas que no cuentan con el recurso financiero y humano para poder invertir en nuevas tecnologías y aprovecharlas al máximo.

Aunque el esquema que me encontré a mi llegada (algo bastante tradicional) funcionaba bien para las necesidades de la dependencia, llegó el momento de crecimiento en los proyectos que se realizaban en la institución y por lo tanto requerían de adquirir más dispositivos para poder soportarlos, es decir, tener mayor poder de cómputo para poder realizarlos.

Como normalmente se hacía, se compro un servidor (en este caso un PowerEdge R620 de la marca DELL) mismo que se me indico instalara con un sistema operativo y la paquetería necesaria para montar sobre el una plataforma e-learning, la cual estaría en prueba por cierto tiempo hasta lograr tener los contenidos adecuados.

En ese momento y con la experiencia obtenida en los proyectos previos (de mi anterior trabajo, la consultoría) sugerí a mi jefe usar ese servidor para implementar una nueva tecnología en la dependencia, la virtualización de servidores.

La respuesta que obtuve fue positiva, ya que cité algunas de las características y ventajas que obtendríamos al realizar esta configuración, mismas que citaré a continuación, no sin antes dar una breve introducción de lo que es la virtualización, y del como ha ido evolucionando hasta nuestros días para poder llegar a ser lo que es hoy en día.

3.2 Marco teórico

Las Tecnologías de la Información (TI) son de vital importancia para el buen funcionamiento de empresas, escuelas y cualquier dependencia; ya que su tarea principal es brindar de una infraestructura eficiente para llevar a cabo los procesos de comunicación y dotar de servicios necesarios para realizar las actividades que desarrollan los empleados y usuarios en el día a día.

3.2.1 Infraestructura de TI

El término Infraestructura de TI es definido en ITIL v3 como el conjunto de hardware, software, redes, instalaciones, etc. Usado para desarrollar, probar, entregar, monitorear, controlar y dar soporte a los servicios de TI. Las personas asociadas, procesos y documentación no son parte de la Infraestructura de TI.

A continuación, se mencionan todos los elementos que la conforman:

Switching

Un switch, es el dispositivo de red que provee conectividad entre equipos de la red en una LAN (Local Área Network). Un switch contiene varios puertos que se conectan físicamente a otros dispositivos, incluidos otros switches, routers y servidores. Las redes más viejas usaban puentes (hubs), en los cuales cada dispositivo “veía” el tráfico de todos los demás en la red; hoy en día, los switches permiten a los dispositivos de la red comunicarse sin tener que enviar el tráfico a los demás.

Routers

Los routers mueven paquetes de datos; estos permiten a los dispositivos en diferentes LAN comunicarse al determinar el siguiente “salto” que dará el paquete para llegar a su destino.

Firewalls

Los firewalls son dispositivos de seguridad en el borde de la red; compuesto por un conjunto de reglas que definen los tipos de tráfico podrán pasar por ella y cuáles serán bloqueados. En sus versiones más simples, la configuración permite especificar un puerto o protocolo para el tráfico de un dispositivo a dispositivo o a un grupo de estos.

Servidores

Un servidor es una computadora más grande en términos de recursos. Este permite a los usuarios acceder y compartir información; dependiendo de la función de dicho servidor, se pueden catalogar en varios tipos.

El catálogo de servicios brindados por un servidor suele ser tan amplio como las exigencias que el cliente requiera o bien de la organización en cuestión.

Personal

Por estricta definición de ITIL, la gente no es considerada parte de la Infraestructura de TI. De cualquier manera, sin personal calificado para mantenerla se limitan enormemente las capacidades de la organización. En las más grandes, hay posiciones especiales para cada una de las áreas mencionadas. En las pequeñas, el encargo de todo es el administrador de sistemas.

Data Center

El Data Center o centros de datos son espacios dedicados a almacenar y procesar datos digitales y, como tales, son un elemento fundamental para el funcionamiento de internet, pero también de muchas aplicaciones y empresas.

Los servidores presentes en un centro de datos son variados para tener capacidad para responder a diversas necesidades, que pueden ir de la instalación de distintos sistemas operativos al alojamiento y procesamiento de bases de datos, así como el almacenamiento de grandes volúmenes de datos o la ejecución de aplicaciones.

Software de Infraestructura

Se pueden considerar también a los sistemas operativos de los servidores y servicios de directorio como parte de la Infraestructura de TI. Sin estos sistemas multiusuario, el hardware no puede llevar a cabo sus funciones.

3.2.2 Primeros servidores

Si bien los primeros equipos de cómputo fueron creados en los años cuarenta, no fue hasta casi cuatro décadas después que surgieron los primeros servidores; en el contexto de los servidores web, podemos citar a Tim Berners-Lee, quien fue un científico británico que en noviembre de 1989, estableció la primer comunicación entre un cliente y un servidor usando el protocolo http.

Tim y su equipo desarrollaron las bases del HTML, HTTP y URL que sirven de base actualmente a la Web y utilizó esta estación Next Cube para almacenar la primera página web del CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear). Por cierto, contaba con una etiqueta de advertencia que decía “esta máquina es un servidor, no apagar”, ver “Figura 3-1”.



Figura 2 Primer servidor web

La NextCube, fue introducida al mercado en octubre de 1988, es una caja negra de 12 pulgadas por lado creada por Steve Jobs, esta computadora fue basada en el microprocesador Motorola 68030, a 25 MHz fue la más poderosa que existió en su momento.

Contaba con un monitor de 17" de 1120x832 píxeles en escalas de grises, una tarjeta gráfica con esta misma resolución a 2 bits y 256 KB VRAM, un microprocesador Motorola 68030 y una unidad de coma flotante Motorola 68882 a 25 MHz, 8MB RAM expandibles a 64 MB, disco duro de 40 MB, unidad de disco óptico de 256 MB, ethernet delgado y 10 Base-T, 2 puertos seriales RS-423, 3 ranuras para NeXTbus y contaba con el sistema operativo NeXTstep 1.0.

3.2.3 Esquema tradicional de servidores

Un servidor es una computadora u otro tipo de equipo informático encargado de suministrar datos a una serie de clientes, que pueden ser personas o bien otros dispositivos conectados a él. La información que puede transmitir es múltiple y variada, desde archivos de texto, imagen o vídeo y hasta programas informáticos, bases de datos, etc.

Se denomina servidor dedicado a aquel que se encarga exclusivamente de atender solicitudes de los equipos clientes.

Existen distintos servidores dependiendo de las funciones que estos vayan a desempeñar:

- Servidor de archivos, que almacena y distribuye información,
- Servidor de correo, aquel que sirve para gestionar las comunicaciones mediante el correo electrónico de la empresa, así como para su almacenamiento.
- El servidor de directorios también es muy común. Este provee una base de datos central con las cuentas de los usuarios que pueden ser usadas en distintas computadoras. Esto implica la existencia de una administración centralizada de cuentas que pueden disponer de los recursos del servidor.
- El servidor web es el que utiliza el HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) para dejar que los usuarios vean un archivo a través de un navegador web.

El servidor actúa como el gran cerebro del sistema informático de las organizaciones, pues constituye el elemento capaz de albergar la información necesaria para el funcionamiento de cada departamento. El servidor tiene una gran utilidad en el funcionamiento de las organizaciones, ya que es capaz de llevar a cabo funciones tanto de carácter físico (funcionamiento de las máquinas y los aparatos necesarios para la actividad empresarial) como a nivel de información, ya que registra, alberga y envía la información que los distintos clientes le van solicitando.

Dado que los servidores son computadores encargados de atender las demandas de los clientes de la red, una de sus principales características es que deben disponer de sus recursos constantemente para que la red esté operativa todo el tiempo. O sea, deben estar siempre encendidos, siempre disponibles. Esta es la razón por la que a veces una página web o sus recursos no puedan cargarse: si un servidor colapsa o se avería, cierto segmento de la red que está a su cargo dejará de estar disponible para su clientela.

Por otro lado, los actuales servidores suelen ser computadores de alta gama, dotados de la capacidad de procesamiento suficiente para atender numerosas solicitudes de clientes (peticiones) con un rango mínimo de demora. Esto implica también disponer de alimentación

constante de electricidad y otros recursos físicos para garantizar su operatividad. De hecho, en muchos casos, los servidores se almacenan en cuartos muy bien acondicionados para ello, incluso climáticamente: en un ambiente lo suficientemente frío y libre de polvo, se evitan los recalentamientos del sistema.



Figura 3 Servidor Power Edge R620

3.3 Virtualización

El servidor es uno de los factores clave de la transformación digital que progresivamente se va dando en las empresas. El servidor es el sistema encargado de transmitir la información para el correcto funcionamiento de la organización. De ahí que se constituya un ámbito inmerso en la evolución y que trata de perfeccionarse poco a poco y llegar a una de las más novedosas fases. Una herramienta indispensable para mejorar la competitividad y gestión de las corporaciones; de tal modo que se ha buscado una opción que haga que el aprovechamiento de los recursos sea lo mejor, dando pie a la Virtualización de Servidores

3.3.1 ¿En qué consiste la virtualización?

La virtualización consiste en crear una representación basada en software, o virtual, de una entidad física como, por ejemplo, aplicaciones, servidores, redes y almacenamiento virtuales. Es la forma más eficaz de reducir los gastos de TI y, a la vez, aumentar la eficiencia y la agilidad para empresas de cualquier tamaño.

Debido a las limitaciones de los servidores físicos, muchas organizaciones de TI se ven obligadas a implementar múltiples servidores, que funcionan muy por debajo de su capacidad, a fin de responder a las necesidades actuales de almacenamiento y procesamiento. Esta situación genera una gran ineficiencia y unos costes operativos excesivos.

La virtualización es un proceso por el cual se pueden crear y trabajar con varios sistemas operativos independientes ejecutándose en la misma máquina. Para ello se utiliza una aplicación de software que permite que un mismo sistema operativo maneje imágenes de los sistemas operativos virtualizados a la vez.

Esta tecnología, permite la separación del hardware y el software, lo cual posibilita a su vez que múltiples sistemas operativos, aplicaciones o plataformas se ejecuten simultáneamente en un solo servidor o equipo, según sea el caso de aplicación. El software que implementa la virtualización permite que el hardware ejecute múltiples instancias de diferentes sistemas operativos de forma concurrente sin que interfieran entre sí, ni con las aplicaciones.

Por último, definimos una máquina virtual como software que crea un entorno virtual entre la plataforma utilizada en la máquina real y el usuario final.

3.3.2 Tipos de virtualización

Cuando hablamos de virtualización nos estamos refiriendo básicamente a dos formas de verla o catalogarla:

Virtualización de plataforma: consiste en simular una máquina real (equipo) con todos sus componentes (los cuales no necesariamente son todos los de la máquina física) y ofrecerle los recursos necesarios para su funcionamiento. En general, hay un software anfitrión que es el que controla que las diferentes máquinas virtuales sean atendidas correctamente y que está ubicado entre el hardware y las máquinas virtuales. Dentro de este esquema caben la mayoría de las formas de virtualización, incluidas la virtualización de sistemas operativos, la virtualización de aplicaciones y la emulación de sistemas operativos.

Existe diferente software de virtualización de plataforma, cuya diferencia estriba en el mecanismo o tecnología utilizada. A continuación, se mencionan las diferentes opciones:

Emulación o simulación: se emula un hardware completo. Por ejemplo, el emulador MAME (Multiple Arcade Machine Emulator, emulador de múltiples máquinas recreativas) es un emulador utilizado en las máquinas de videojuegos que funcionan con monedas en salones recreativos, etc.

Virtualización nativa y virtualización completa: se simula el hardware necesario para correr un sistema operativo sin modificar. Por ejemplo el software VMware Workstation.

Paravirtualización: la máquina virtual no necesariamente simula un hardware, y ofrece una capa de abstracción (API) especial que sólo se puede usar modificando el sistema operativo invitado. Por ejemplo, utilizan esta técnica XEN y VMware Server ESXi.

Virtualización a nivel del sistema operativo: virtualiza un servidor físico a nivel del sistema operativo, permitiendo que múltiples servidores virtuales aislados y seguros se ejecuten sobre un solo servidor físico, pero con la particularidad de que, tanto el sistema anfitrión como el invitado, comparten sistema operativo.

Virtualización de aplicaciones: consiste en correr una aplicación sobre una máquina virtual usando los recursos reales. El ejemplo más famoso hoy en día es la máquina virtual JAVA.

Virtualización a nivel de kernel: este tipo requiere soporte de hardware para ejecutar la virtualización, ya sea con procesadores Intel o AMD. En el caso de KVM se encuentra integrado en el núcleo de Linux a partir de la versión 2.6.20 del kernel.

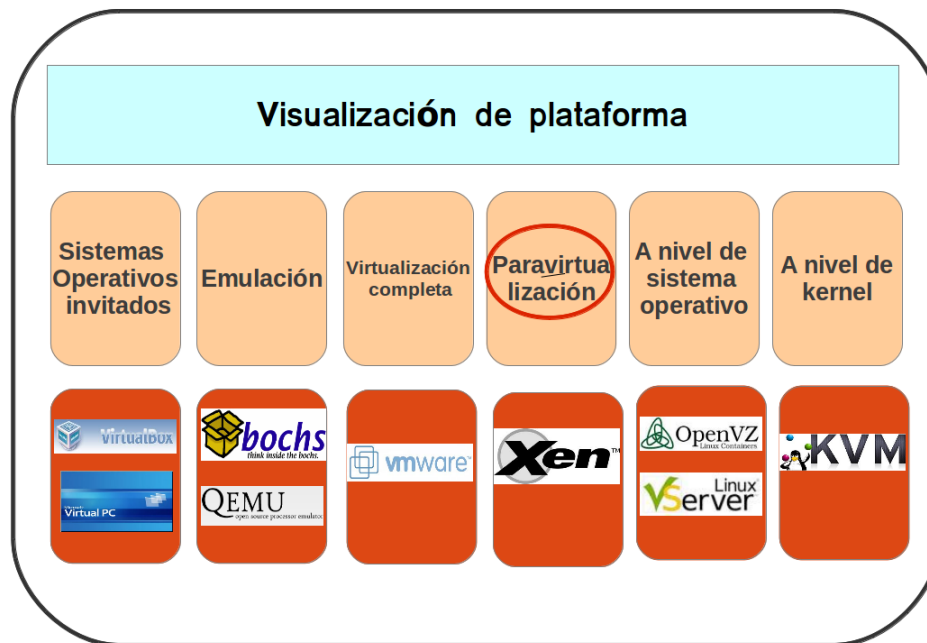


Figura 4 Tipos de virtualización

Virtualización de recursos: consiste en agrupar varios dispositivos para que sean vistos como uno solo, o al revés, dividir un recurso en múltiples recursos independientes. Generalmente se aplica a medios de almacenamiento. Ejemplos de este tipo de virtualización serían las bases de datos distribuidas o los discos duros en RAID.

Otra forma de virtualización de recursos muy conocida son las redes privadas virtuales o VPN. Una VPN permite a un equipo conectarse a una red corporativa a través de Internet como si estuviera en la misma ubicación física de la institución.

3.3.3 Ventajas de la virtualización

La virtualización de servidores permite ejecutar múltiples sistemas operativos en un solo servidor físico por medio de máquinas virtuales que ofrecen un elevado rendimiento. Entre las ventajas principales, se incluyen las siguientes:

- Mayor eficiencia del entorno de TI
- Reducción de los costes operativos
- Implementación más rápida de las cargas de trabajo
- Mejora del rendimiento de las aplicaciones
- Mayor disponibilidad del servidor
- Eliminación de la complejidad y la proliferación de servidores

3.3.4 ¿Qué tan segura es la virtualización?

Ya se sabe que la seguridad debe ser constante y estar integrada. En materia de seguridad, la virtualización ofrece una excelente solución a varios problemas comunes. En los entornos en que las políticas de seguridad exigen un firewall entre dos sistemas, estos pueden residir de forma segura en el mismo módulo físico. En un entorno de desarrollo, cada desarrollador puede tener su propio espacio aislado y ser inmune al código malicioso o descontrolado del desarrollador.

3.3.5 Principales productos para virtualización de servidores

La virtualización de servidores es un recurso muy popular entre las empresas, ya que permite tener muchos servidores u ordenadores de pruebas en producción, utilizando un único hardware, a continuación, mencionaré algunos de los softwares más populares en estos días para virtualizar sistemas operativos,

VMware vSphere Enterprise

VMWare siempre ha sido una de las principales compañías en temas de virtualización. Sus sistemas de virtualización sirven tanto para ordenadores de escritorio como para sistemas de servidores. Es el software de virtualización más utilizado por las empresas. Requiere licencia para su uso y sus principales características son:

- Virtualización completa
- Virtualización de hardware asistido
- Migraciones en caliente
- Conversión P2V
- Medidas e informes de rendimiento.
- Control de energía
- Alertas en tiempo real
- Almacenamiento fino
- Restauración y backup de las MV
- Migraciones de MV

Este software es realmente muy avanzado, tiene cientos de opciones de configuración para adaptarse un servidor hardware a nuestras necesidades. VMware es actualmente uno de las mejores empresas a nivel de empresas para la virtualización de sistemas y servidores.

Microsoft Hyper-V Server

Es el sistema de virtualización de Microsoft. Uno de los gigantes en la informática que no se podía quedar fuera, de hecho, intenta imitar a uno de los grandes que es VMware. Su sistema funciona bajo licencia y poco a poco va mejorando. Sólo es capaz de virtualizar los sistemas Microsoft y los sistemas Linux más comunes como es Ubuntu, Suse, RedHat, CentOS y Fedora. Los usuarios que más lo utilizan son las pequeñas y medianas empresas.

Red Hat Virtualization

Red Hat Virtualization es una plataforma abierta y definida por software que virtualiza las cargas de trabajo de Linux y Microsoft Windows. Se diseñó en Red Hat Enterprise Linux y en la máquina virtual basada en el Kernel (KVM), y cuenta con herramientas de gestión que virtualizan los recursos, los procesos y las aplicaciones para proporcionarle una base estable para una futura implementación; cuenta con una versión de paga, la cual incluye un soporte por parte de la marca Red Hat, pero también es posible usar este esquema mediante software libre y la correcta aplicación del conocimiento referente a la tecnología KVM

3.4 Tecnología a utilizar

Dentro de las opciones antes mencionadas, a mi parecer para el proyecto realizado, la mejor opción fue usar la virtualización basada en KVM, ya que no era posible adquirir una licencia de RHV para la dependencia; aun así, la implementación de KVM como parte del software libre, brinda herramientas muy útiles para la implementación de un servicio de virtualización; a continuación, se mencionará un poco más acerca de dicha tecnología.

3.4.1 ¿Qué es KVM?

La máquina virtual basada en el kernel (KVM) es una tecnología de virtualización de open source integrada a Linux. Misma que Red Hat ha adoptado y se ha encargado de llevar dicha tecnología a un nivel empresarial (lo cual es benéfico porque nos brinda bastante información oficial al respecto); con KVM puede convertir a Linux en un hipervisor que permite que una máquina física, comúnmente conocida como host, ejecute entornos virtuales múltiples y aislados llamados máquinas virtuales (VM) o huéspedes.

KVM es parte de Linux. Si tiene Linux 2.6.20 o posterior, tiene KVM. KVM se lanzó por primera vez en 2006 y se integró a la versión del kernel principal de Linux un año después. Debido a que KVM es parte del código existente de Linux, aprovecha de forma inmediata cada nueva función, solución y progreso de Linux sin requerir ingeniería adicional.

3.4.2 ¿Cómo funciona KVM?

KVM convierte a Linux en un hipervisor de tipo 1 (sin sistema operativo). Todos los hipervisores necesitan algunos componentes al nivel del sistema operativo (por ejemplo, administrador de memoria, planificador de procesos, pila de entrada o salida (E/S), controladores de dispositivos, gestión de seguridad, pila de red y más) para ejecutar las máquinas virtuales.

KVM cuenta con todos estos componentes porque es parte del kernel de Linux. Cada máquina virtual se implementa como un proceso regular de Linux, programada por el planificador estándar de Linux con hardware virtual dedicado como: tarjeta de red, adaptador de gráficos, CPU, memoria y discos.

3.4.3 Implementación de KVM

Para implementar KVM se debe ejecutar una versión de Linux lanzada después de 2007 y debe instalarse en hardware X86 que sea compatible con capacidades de virtualización. Una vez hecho esto, se deben cargar dos módulos extra (un módulo host del kernel y un módulo específico del procesador), un emulador y cualquier controlador que lo ayude a ejecutar sistemas adicionales.

3.4.4 Funciones de KVM

KVM forma parte de Linux. Linux es parte de KVM. Todo lo que tiene Linux, KVM también lo tiene. Pero hay funciones específicas que hacen que KVM sea el hipervisor empresarial preferido, las cuales se describen a continuación:

Seguridad

KVM utiliza una combinación de security-enhanced Linux (SELinux) y virtualización segura (sVirt) para la seguridad y el aislamiento mejorados de máquina virtual. SELinux establece los límites de seguridad para las máquinas virtuales. sVirt amplía las capacidades de SELinux, lo que permite que la seguridad de control de acceso obligatorio (MAC) se aplique a las máquinas virtuales huéspedes y evita los errores manuales de etiquetado.

Almacenamiento

KVM puede usar cualquier almacenamiento compatible con Linux, incluidos algunos discos locales y el almacenamiento conectado a la red (NAS). La entrada/salida de rutas múltiples mejora el almacenamiento y proporciona redundancia. KVM también es compatible con sistemas de archivos compartidos de tal manera que las imágenes de las máquinas virtuales se puedan compartir entre varios hosts. Las imágenes de disco dan soporte al aprovisionamiento ligero para asignar almacenamiento conforme vaya aumentando la información de la máquina virtual en lugar de ocupar todo el espacio desde el inicio.

Compatibilidad con el hardware

KVM puede usar una amplia variedad de plataformas de hardware certificado y compatibles con Linux. Como los proveedores de hardware contribuyen de forma periódica al desarrollo del kernel, las funciones de hardware más recientes a menudo se adoptan rápidamente en el kernel de Linux.

Gestión de memoria

KVM hereda las funciones de gestión de memoria de Linux, incluidos el acceso a la memoria no uniforme y la fusión de la misma página del kernel. La memoria de una máquina virtual se puede intercambiar, tiene el soporte de grandes volúmenes para un mejor rendimiento, y se puede compartir o respaldar por un archivo de disco.

Migración en vivo

KVM permite la migración en vivo, esto es la capacidad de mover una máquina virtual en funcionamiento de un host físico a otro sin que se interrumpa el servicio. La máquina virtual permanece encendida, las conexiones de red permanecen activas y las aplicaciones continúan ejecutándose mientras se reubica la máquina virtual. KVM también guarda el estado actual de la máquina virtual para que se pueda almacenar y retomar posteriormente.

Rendimiento y escalabilidad

KVM hereda el rendimiento de Linux, ya que puede escalar hasta satisfacer la carga requerida si la cantidad de máquinas huéspedes y las demandas crece. KVM permite que las cargas de trabajo de las aplicaciones más exigentes se virtualicen, y es la base para muchas configuraciones de virtualización empresarial, como los centros de datos y las nubes privadas.

Programación y control de recursos

En el modelo de KVM, una máquina virtual es un proceso de Linux, programado y controlado por el kernel. El planificador de Linux permite el control detallado de los recursos asignados a un proceso de Linux y garantiza la calidad del servicio para un proceso en particular. En KVM, esto incluye el planificador completo, los grupos de control, los espacios de nombre de red y las extensiones en tiempo real.

Latencia más baja y mayor priorización

El kernel de Linux cuenta con extensiones en tiempo real que permiten que las aplicaciones basadas en máquinas virtuales se ejecuten con una latencia más baja y una mejor priorización. El kernel también divide los procesos que requieren largos períodos de cómputo en componentes más pequeños, que luego se programan y se procesan en consecuencia.

Gestionar KVM

Es posible gestionar manualmente un grupo de máquinas virtuales (VM) que se encienden en una sola estación de trabajo sin una herramienta de gestión. Las empresas grandes usan software de gestión de virtualización que sirve como interfaz con los entornos virtuales y el hardware físico subyacente para simplificar la gestión de recursos, mejorar el análisis de datos y optimizar las operaciones. Red Hat creó Red Hat Virtualization exactamente con este propósito.

Capítulo 4. Metodología empleada y desarrollo del proyecto. (Virtualización de servidores)

4.1 Metodología

En este apartado se explica el proceso que se llevo desde la detección del problema en cuestión, hasta la solución provista y los resultados que derivaron de la implementación de esta.

4.1.1 Identificación del problema

Como se comentó en secciones anteriores, a mi llegada a la dependencia se encontraba con una infraestructura tradicional de servidores, además de ser tradicional, era muy limitada, ya que el centro contaba con tres servidores, con alrededor de 8 años de antigüedad, uno de ellos tenía un sistema OpenBSD, el segundo un debían y el tercero un Ubuntu.

En ese momento, dichos servidores cumplían con las funciones mínimas indispensables para soportar la carga administrativa de la dependencia, aunque por la naturaleza de los sistemas operativos y la falta de buenas prácticas en ellos, resultaba complejo hacer ciertas actualizaciones de paquetes o servicios, ya que no contaba con repositorios actualizados para dichos sistemas, por lo que cualquier instalación debía hacerse de manera manual.

El problema principal surgió cuando se me pide la instalación de un servidor de e-learning bajo la plataforma Moodle, ya que la infraestructura y las versiones de php y bases de datos con las que contaban los servidores no soportaban las versiones mas recientes de Moodle.

Motivo por el cual, se autorizo el presupuesto para la compra de un servidor Power Edge R620, el cual en un principio solo contendría la plataforma de Moodle; pero en el periodo que implica la cotización, venta y entrega del equipo, surgió un imprevisto con uno de los servidores con los que se contaban, en el cual un par de discos duros dejaron de funcionar y aunque la información se encontraba intacta (debido a que se contaba con un arreglo RAID por software) el estado del servidor era crítico, ya que en el se encontraban los diversos sitios web con lo que contaba el centro, así como el servidor interno de correo.

De tal manera que se esperaba la llegada de un equipo nuevo, pero no para reemplazar el actual, sino más bien para ampliar los servicios que brindaba la institución en ese momento, dejando en el aire la posibilidad de usarlo para los sitios web de la dependencia.

4.1.2 Alternativas de solución

Hasta éste punto, las alternativas no eran muchas, básicamente dos; la primera consistía en ocupar el nuevo servidor para los servicios que brindaba el dispositivo que había sido dañado por el uso y la falta de mantenimiento, implicando así que el proyecto de la plataforma de e-learning sería pospuesto hasta adquirir un equipo nuevo, una opción que no les pareció en lo absoluto al área encargada de dicho proyecto.

La segunda opción era reinstalar el servidor que se había dañado, esperando que la falla no fuera física sino solamente lógica, aunque ello implicaba dar de baja los servicios de correo y servicios web de la dependencia, una cuestión que era improbable por ser usados por los directivos del centro, así como por las diversas sedes en el extranjero (que en ese momento eran parte de la dependencia)

Al llegar el nuevo equipo se propuso y surgió una nueva opción, que era la de virtualizar servidores en el, ya que el equipo nuevo contaba con buenas características (4 tb de disco duro, 64 GM de memoria RAM y un procesador Xeon de seis núcleos); y aunque dicha propuesta causo un poco de incertidumbre al ser algo nuevo, quedó como una de las posibles opciones a tomar.

4.1.3 Elección de una alternativa

Derivado de las opciones anteriores se tomo la decisión de virtualizar; en ese punto surgió la duda de cual solución para virtualización usar. Basado en mi experiencia se me pregunto cual era la solución que yo creía mas conveniente para ser implementada, a lo que sin dudar opte por Vmware y su solución de Vcenter, ya que en lo personal creo que es la empresa y el producto de virtualización que cuenta con mejores funcionalidades y un soporte muy amplio.

Al parecer esa era la opción más indicada, pero por cuestiones presupuestales de la dependencia no era posible adquirir las licencias correspondientes para poder implementarlo; motivo por el cual me comentaron que buscara otra solución más barata, que en éste caso fue la de RHV (Red Hat Virtualization) la cual también es una muy buena opción a nivel empresarial y por tanto implica una licencia, y aunque no es tan costosa, también es un gasto considerable; por lo que de igual forma quedó fuera de las opciones viables para el presupuesto con el que se contaba.

Motivo por el cual me di a la tarea de investigar sobre que tecnología estaba basada la virtualización de Red Hat, esto bajo la lógica de que al ser software libre tal vez existiría una solución que se adapte a nuestras necesidades, llegando así a la implementación de KVM mediante sistemas Red Hat, que es una solución muy parecida a las versión de paga, pero que obviamente al ser gratuita no tiene un soporte por la marca y carece de algunas comodidades y herramientas que la versión de licencia si tiene; pero aún con dichos inconvenientes es una solución poderosa y estable, por lo que se decidió implementar para nuestra dependencia.

4.1.4 Desarrollo de la solución

La implementación de la solución no fue tan trivial como lo es la versión con licencia, la cual consiste en instalar el sistema operativo desde un cd, configurar el nombre del equipo y los parámetros de la red y en un equipo de escritorio instalar un cliente para poder manejar las máquinas virtuales.

La implementación de la solución libre trabaja de la misma manera, pero hay que hacer todo manual, es decir la instalación de los sistemas operativos, los paquetes necesarios, las conexiones entre el servidor y el cliente y la creación de las máquinas virtuales.

Todo este proceso se describe a detalle más adelante en la sección denominada “Desarrollo del proyecto”.

4.1.5 Evaluación de la solución

Al final de la implementación e instalación de los primeros ambientes virtuales, se observó que la solución propuesta e implementada fue de gran ayuda, ya que mediante ella se pudo tener tanto la plataforma de e-learning trabajando como los diversos sitios de la dependencia, todos conviviendo en un solo dispositivo físico (servidor) pero a su vez aislados y trabajando de forma independiente mediante ambientes virtuales (máquinas virtuales).

4.2 Desarrollo del proyecto

Para el desarrollo del proyecto fue necesario hacer la implementación a mano, es decir instalar el hipervisor, después una máquina virtual con el sistema Linux, el cual funcionó como el administrador de las máquinas virtuales, después se hizo la conexión entre el administrador y el hipervisor, con el fin de establecer la comunicación entre ambos equipos y poder gestionar los ambientes virtuales de una forma más amigable e intuitiva.

Por último se instalaron los ambientes virtuales propios para cada servicio; todos estos procesos se detallan a continuación, se incluyen así mismo una serie de imágenes que llevan paso a paso por el camino del desarrollo y la implementación del proyecto, que, aunque no son las hechas en su momento, son de igual manera funcionales y están basadas en el mismo procedimiento.

4.2.1 Instalación del hipervisor

Hipervisor, es el dispositivo que alojara a todas las máquinas virtuales, para ello es necesario instalar el sistema Linux con ciertos paquetes necesarios para el correcto manejo y asignación de los recursos del servidor hacia las máquinas virtuales; dicho proceso consiste en hacer la instalación de un sistema Linux, en éste caso la distribución elegida es Red Hat en su versión 7.5; en el proceso de instalación del sistema operativo se deben indicar los paquetes necesarios para la virtualización para que sea creado como un Host de virtualización; dicho proceso se describe a continuación:

En el servidor que usaremos, cargamos el DVD con la distribución deseada (en este caso RHEL 7.5) e indicamos que arranque desde la unidad de cd; una vez hecho eso se muestra la siguiente pantalla (Figura 5):

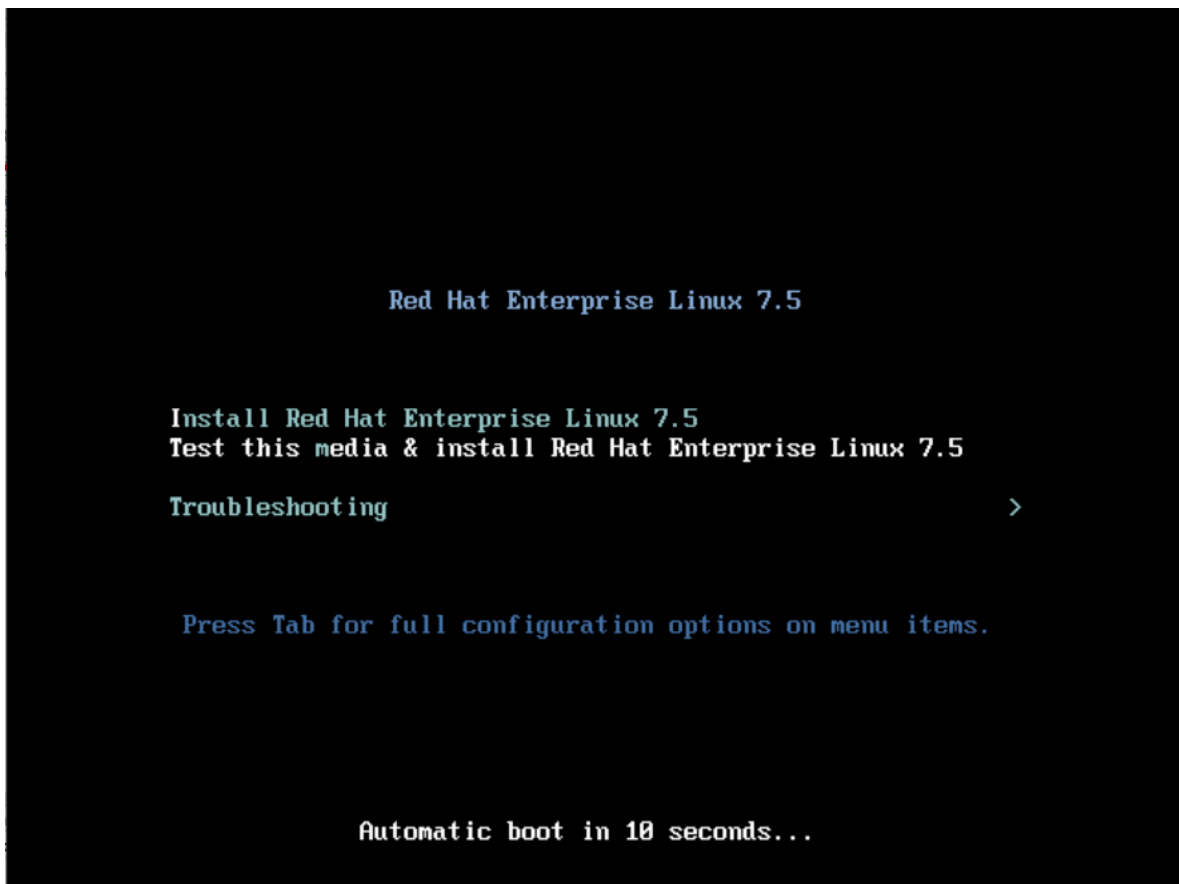


Figura 5 Menú de arranque del dvd RHEL 7.5

Seleccionamos la primera opción (Install Red Hat Enterprise Linux 7.5) Para comenzar con la instalación.

Después elegimos el idioma en el cual se realizará la instalación

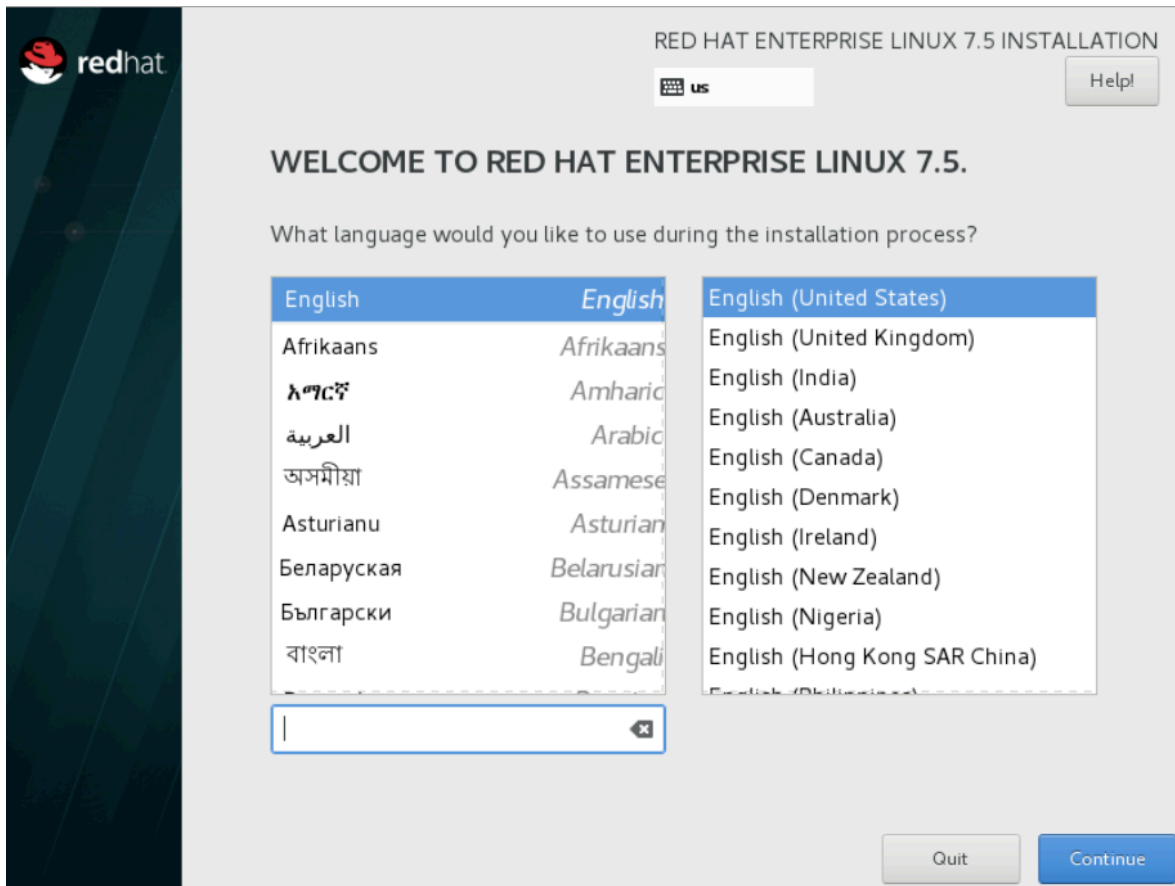


Figura 6 Idioma de la instalación

Se recomienda usar el idioma inglés para la instalación del sistema operativo, ya que, para posteriores instalaciones o soportes, es más común encontrar la información en dicho idioma que en español.

Al seleccionar “continue” nos aparecerá la siguiente pantalla, donde debemos configurar los parámetros faltantes.

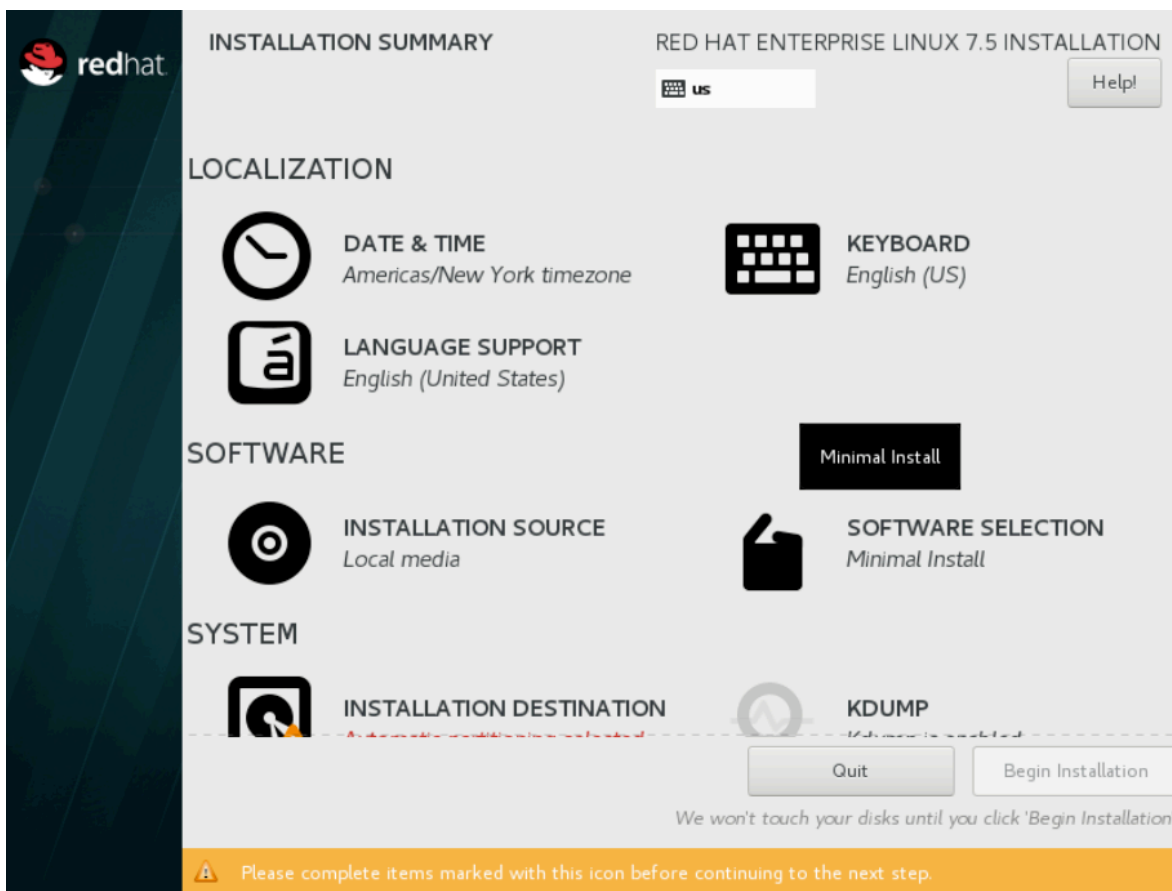


Figura 7 Parámetros de configuración

Primero seleccionaremos la fecha y hora correspondiente

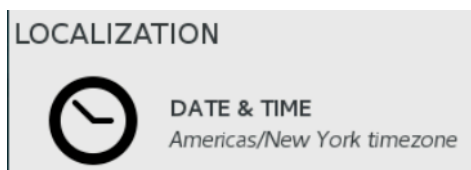


Figura 8 Opción de fecha y hora

Y seleccionamos el uso horario correspondiente

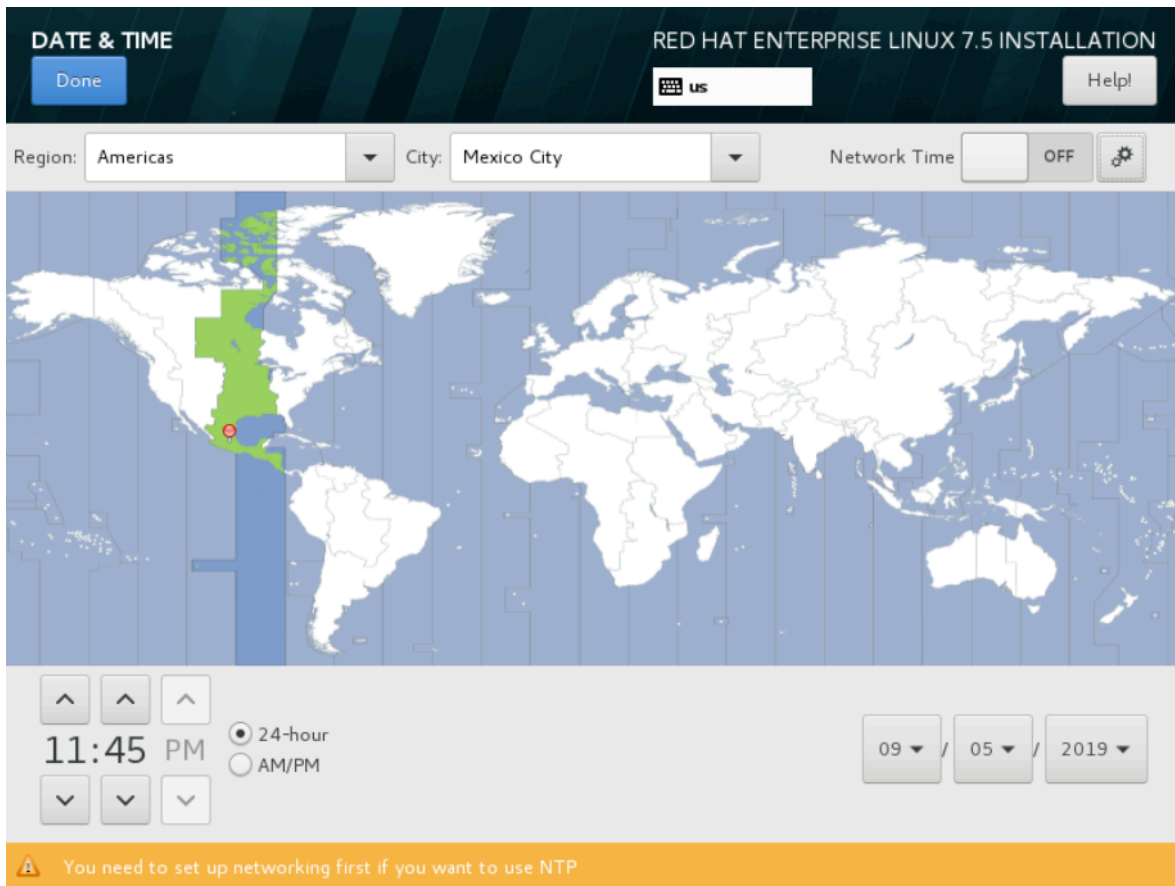


Figura 9 Uso horario correspondiente

Una vez seleccionado damos Click en “Done”, lo cual nos regresara al menú general, en el cual debemos seleccionar la opción del teclado a usar.



Figura 10 Opción para elegir configuración de teclado

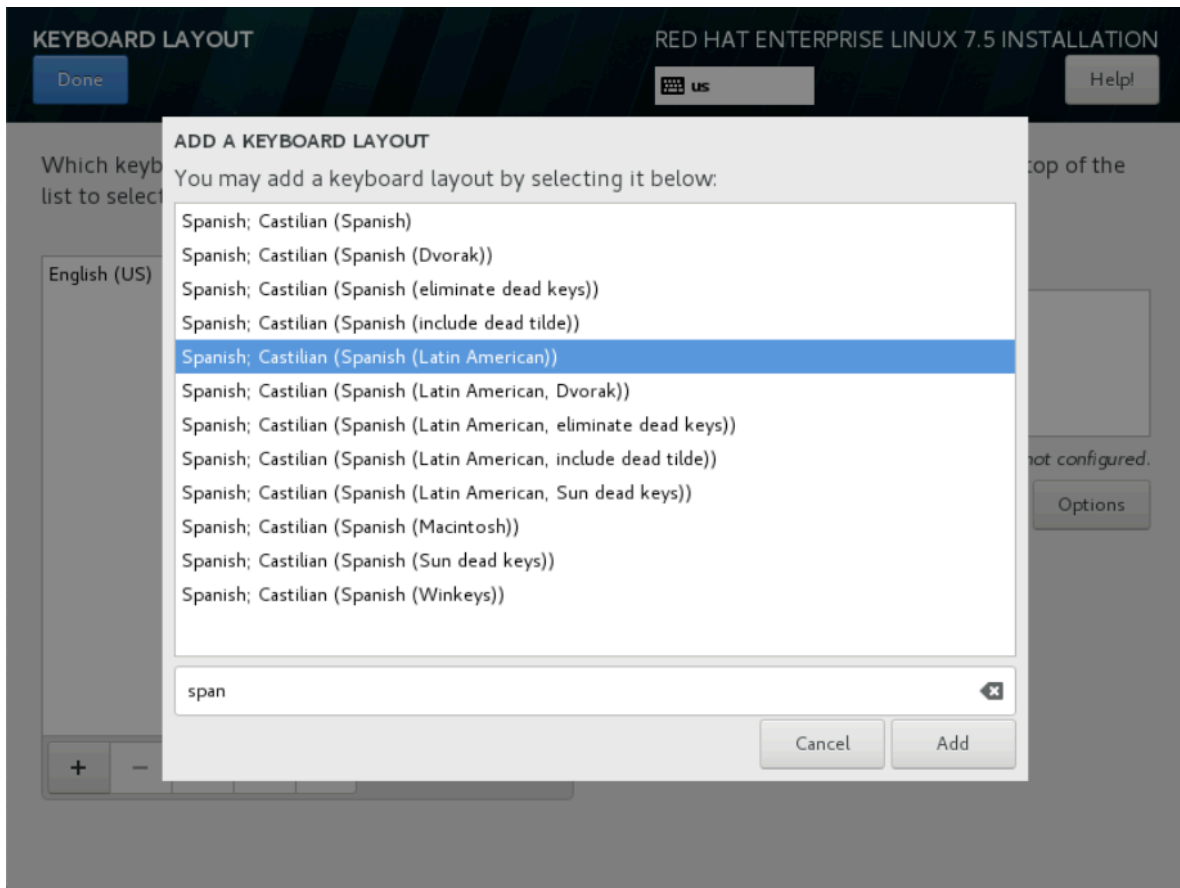


Figura 11 Menú para seleccionar la distribución del teclado

Buscamos entre las opciones la que dice Spanish, y entre paréntesis Latin American; damos click en “add” para añadirla, una vez que agregada, eliminamos la distribución de teclado por default (English US)



Figura 12 Distribución de teclado seleccionada

Ahora seleccionamos el disco donde se instalará el sistema operativo.

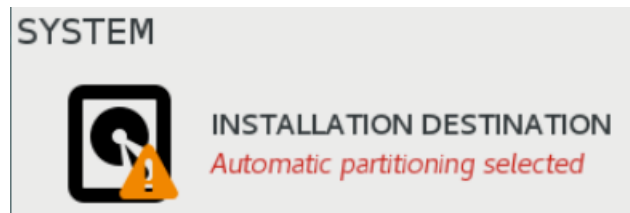


Figura 13 Opción para elegir el medio donde se instalara el sistema operativo

Seleccionamos el disco que usaremos, que para este ejemplo es de 20 gb y aunque es muy pequeño es ideal para mostrar el procedimiento.

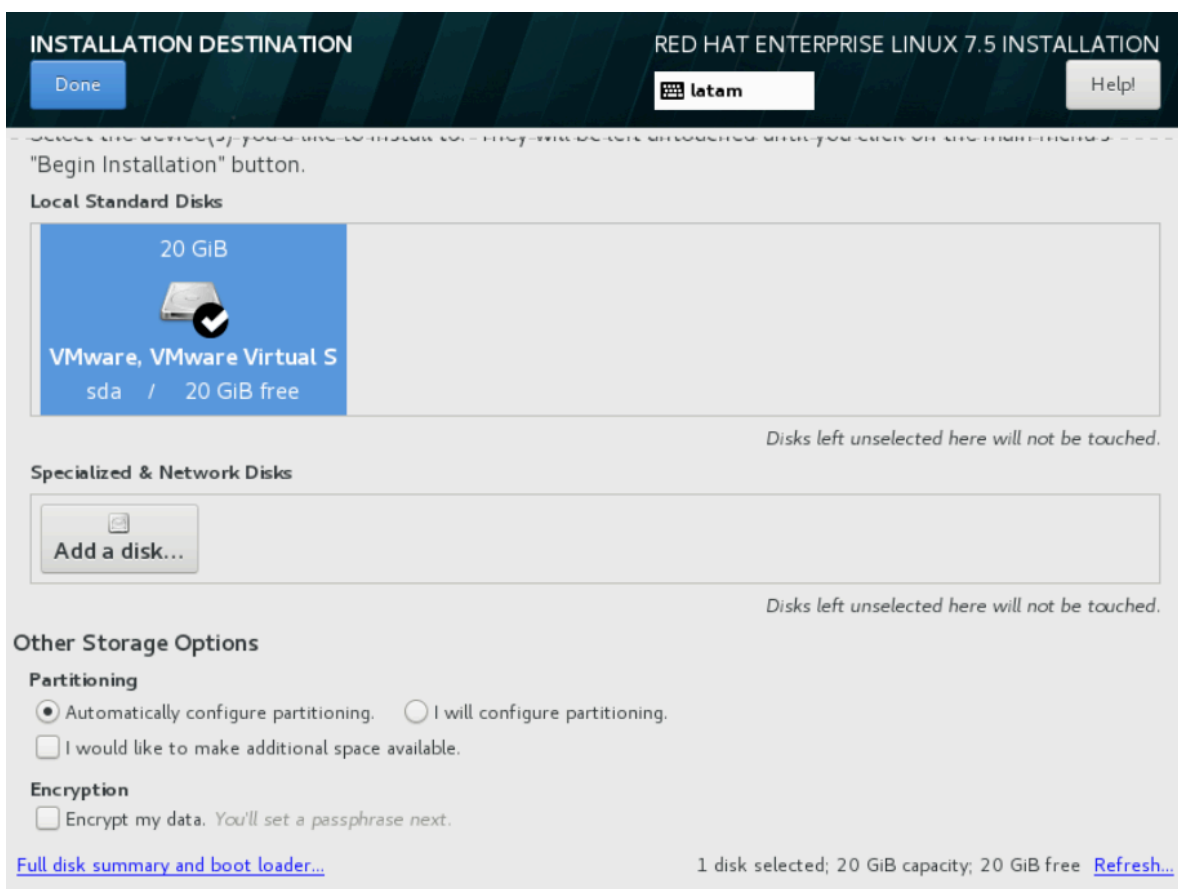


Figura 14 Menú para elegir el disco donde se instalará y editar las particiones de ser necesario

Seleccionamos el disco a utilizar, en este caso dejaremos que el particionado sea de forma automática, aunque para un ambiente productivo, es recomendable hacer una partición considerablemente grande y montarla sobre la ruta /var, ya que en ese directorio se alojaran las máquinas virtuales.

Una vez seleccionado el disco a ocupar, damos click en “Done”, para continuar con la configuración de las interfaces de red.

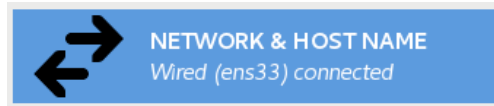


Figura 15 Opción para la configuración de red.

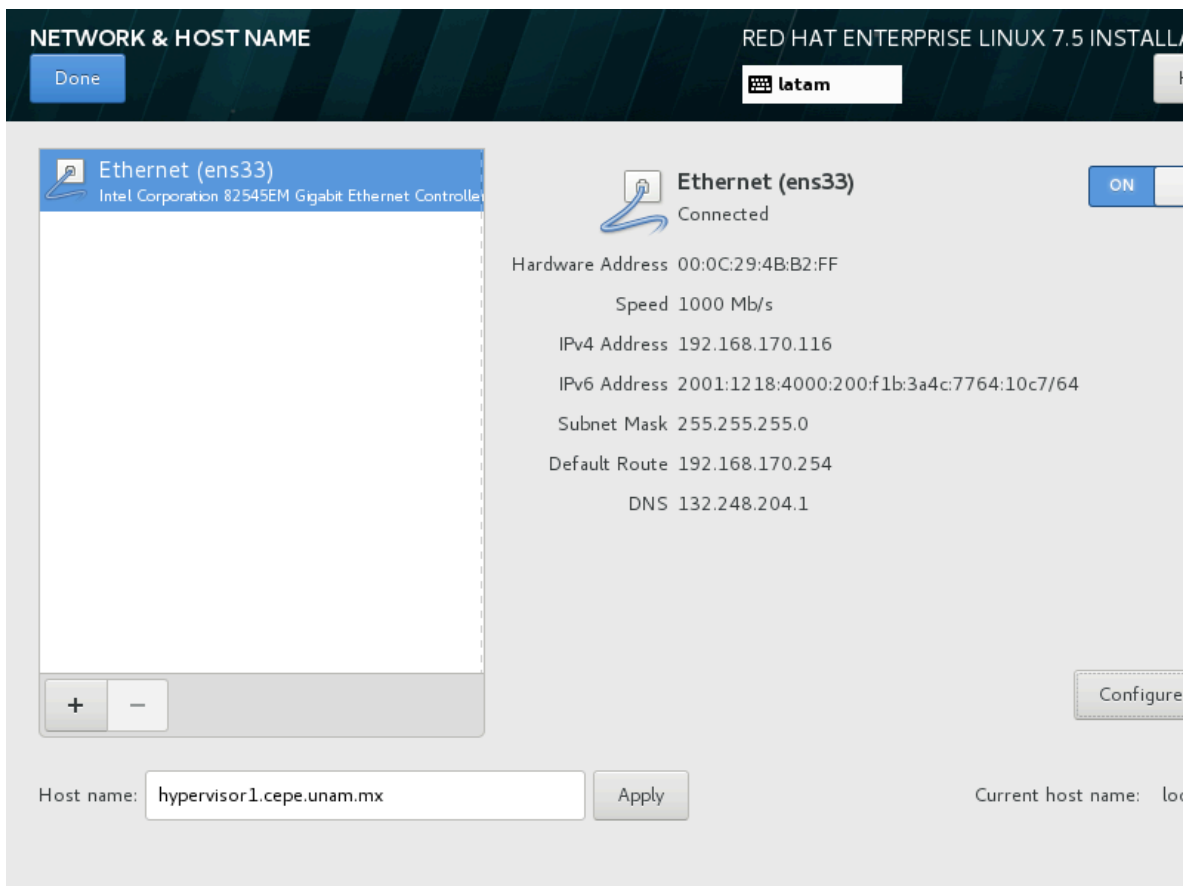


Figura 16 Configuración de hostname y activación de la interfaz de red.

Activamos la interfaz de red (on) y editamos el host name con el nombre que daremos al equipo, en este caso “hypervisor1.cepe.unam.mx”

Una vez editado ese parámetro, seleccionamos la opción de “configure” para configurar de manera manual la dirección IP y los parámetros de red correspondientes.

Seleccionamos la pestaña IPv4 Settings y en Method seleccionamos la opción Manual

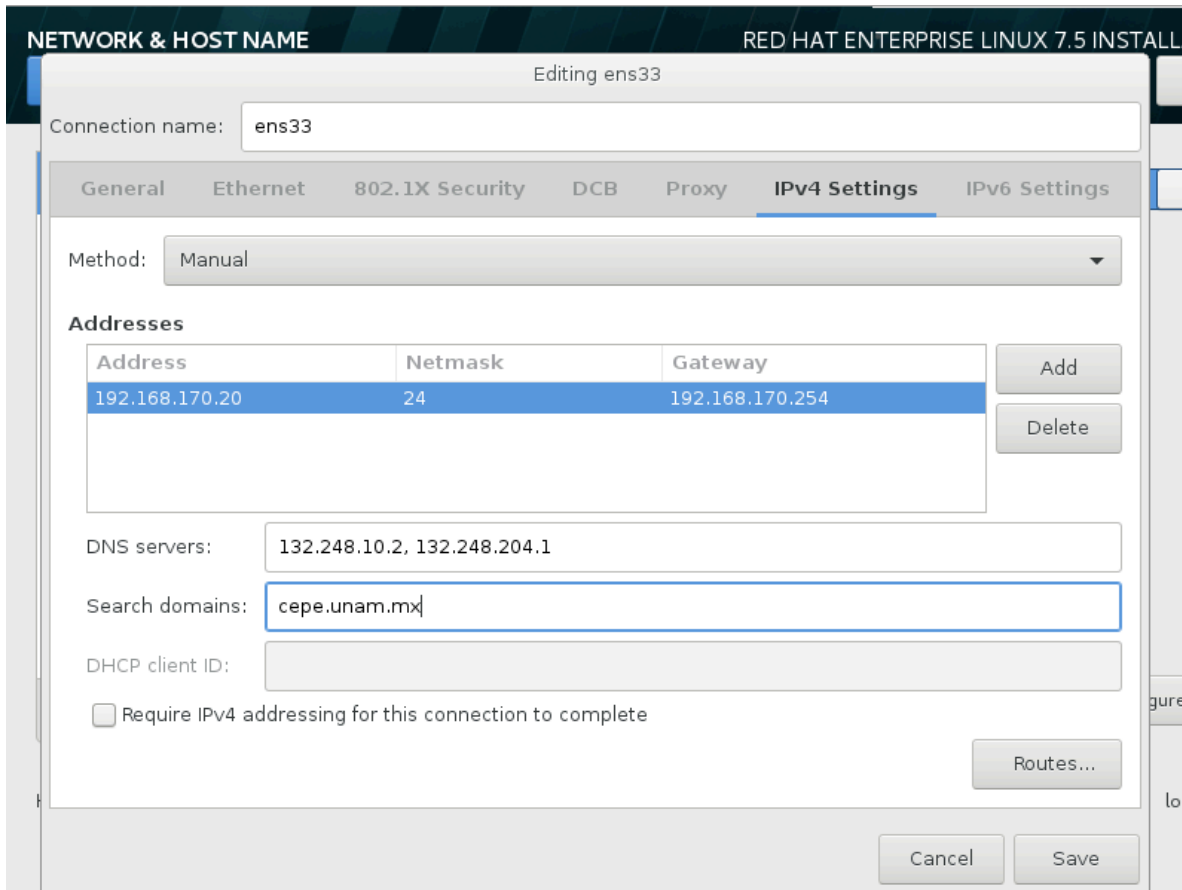


Figura 17 Configuración de la interfaz de red

En la sección de Addresses damos click en “add”, y añadimos la dirección ip en el campo de “Adresses”, después el prefix 24 en Netmask, para indicar que se trata de una mascara 255.255.255.0, y por último en Gateway donde indicaremos el Gateway correspondiente.

Después en el campo de DNS agregamos los DNS que usaremos, separados por una coma, y en “Search Domain” indicamos el dominio de nuestro centro de trabajo.

Una vez configurada nuestra tarjeta de red, damos click en save y después en “Done” para continuar.

Elegimos la opción de “software selection”



Figura 18 Opción para personalizar el software a instalar

En el menú de la izquierda seleccionamos la opción “Virtualization Host” y dejamos tal cual como está el submenú derecho.

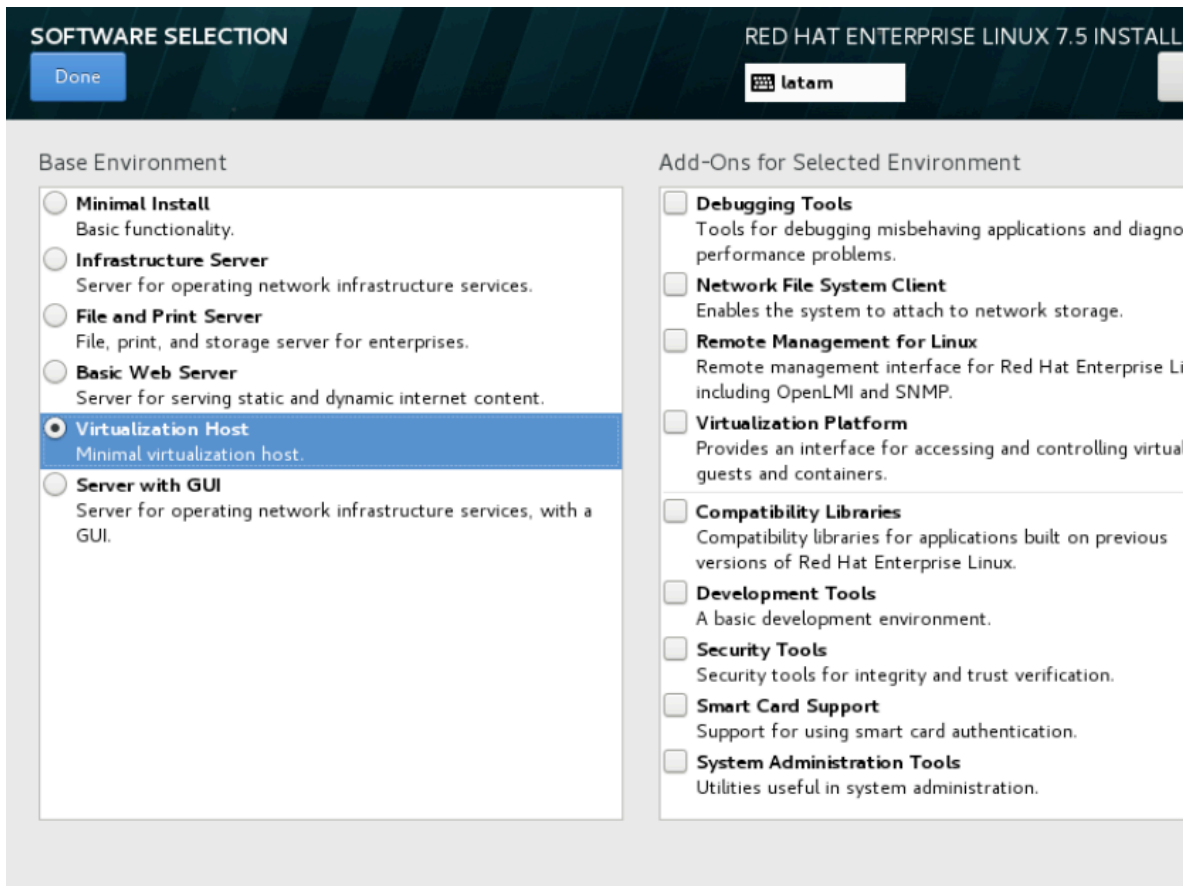


Figura 19 Menú del software especializado a instalar

Una vez seleccionado, damos click en “Done” para continuar

Y damos click en “Begin Install”

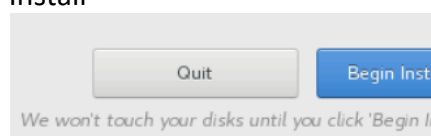


Figura 20 Botones para instalar o cancelar

Comenzara a instalar los paquetes necesarios

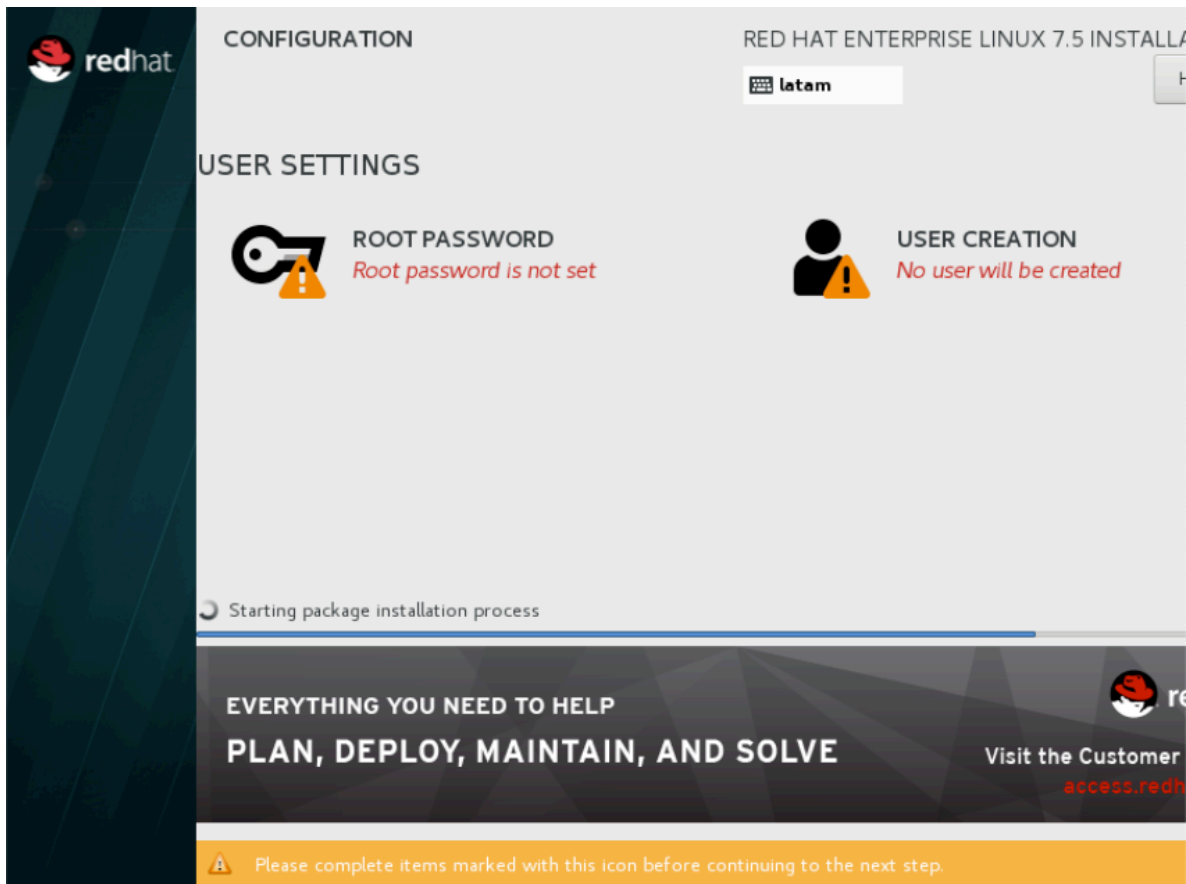


Figura 21 Progreso de instalación del sistema operativo

En este punto instalará los paquetes necesarios, pero aun debemos indicar una contraseña de root y un usuario para el sistema; para ello seleccionamos la opción correspondiente.

Para la contraseña de root seleccionamos “root password”

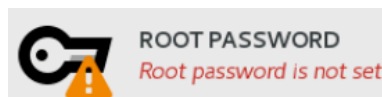


Figura 22 Opción para elegir la contraseña de root

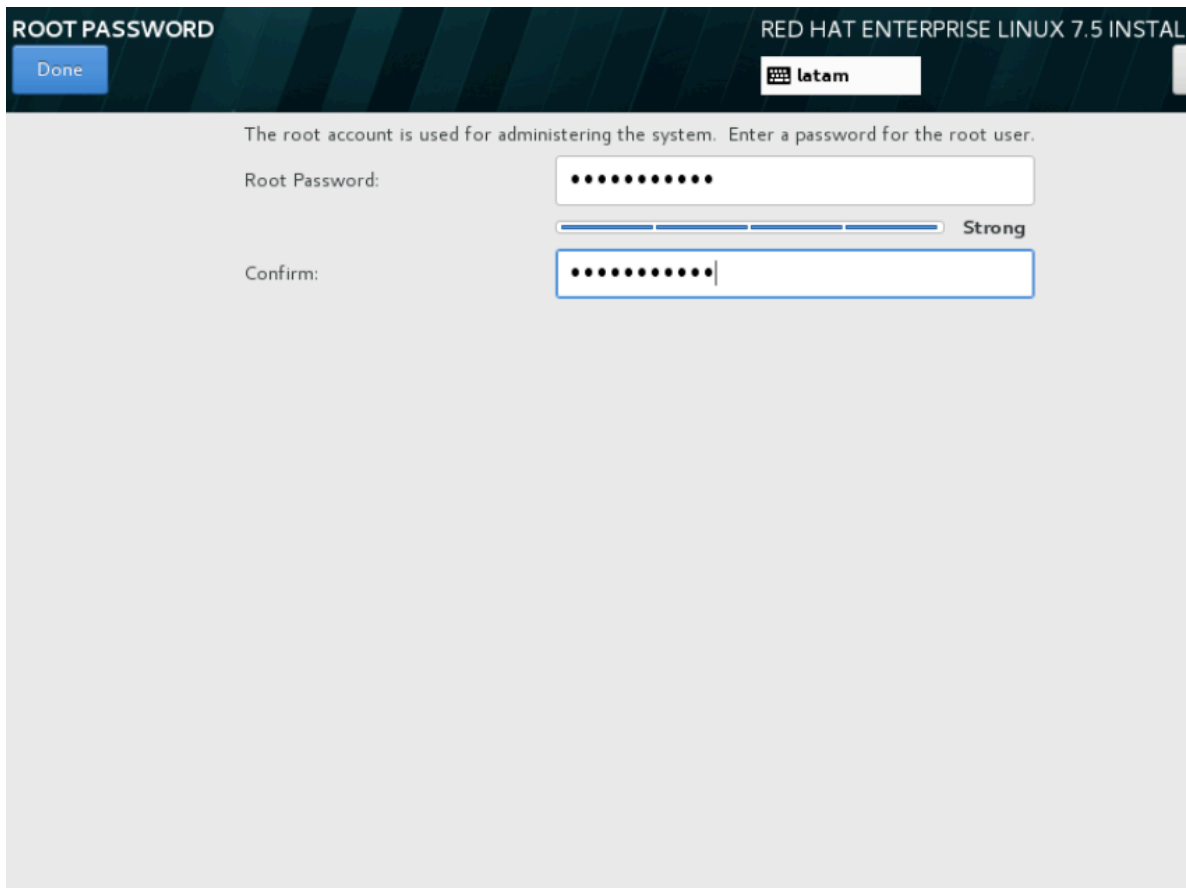


Figura 23 Pantalla para elegir contraseña de root

Indicamos la contraseña que queremos para el root, y confirmamos dicha contraseña; damos click en “Done”.

Seremos enviados al menú anterior, donde seleccionaremos la opción de crear usuario

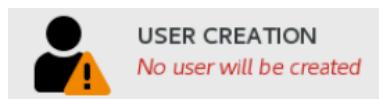
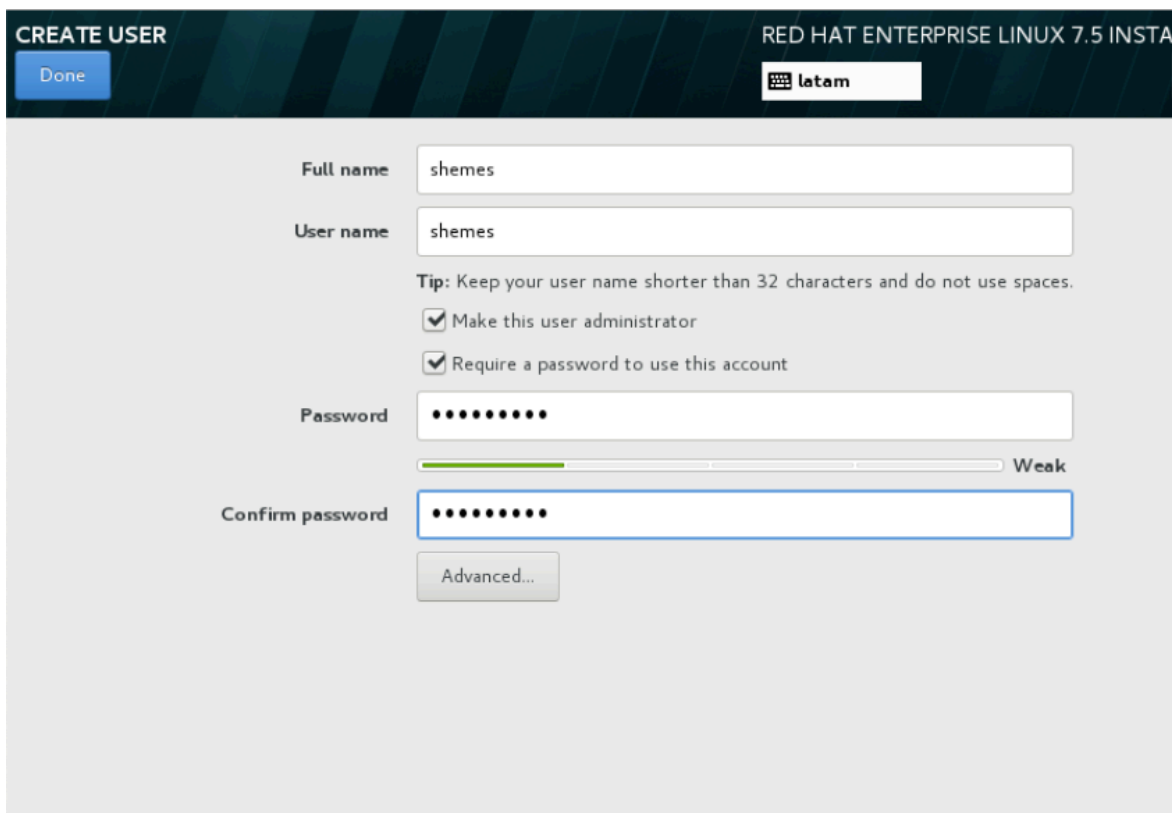


Figura 24 Opción para crear un usuario para el sistema.

Llenamos los campos correspondientes a la cuenta de usuario del servidor, tal como el nombre completo del usuario “Full name”, el nombre que el usuario tendrá en el sistema operativo “User name”; elegimos el password correspondiente a dicho usuario y lo confirmamos en el campo de abajo

Por último, seleccionamos la opción “Make this user administrator” para que nuestro usuario tenga permisos de súper usuario



The screenshot shows the 'CREATE USER' window in the Red Hat Enterprise Linux 7.5 installation environment. The window title is 'CREATE USER' and the top right corner indicates 'RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.5 INSTAL'. A 'Done' button is located in the top left corner. The main content area contains the following fields and options:

- Full name:** shemes
- User name:** shemes
- Tip:** Keep your user name shorter than 32 characters and do not use spaces.
- Make this user administrator
- Require a password to use this account
- Password:** masked with 10 dots. A password strength indicator below the field shows a green bar and the word 'Weak'.
- Confirm password:** masked with 10 dots.
- Advanced...** button at the bottom.

Figura 25 Configuración del usuario del sistema

Damos click en “Done” para continuar.

Al finalizar la instalación, nos da la opción de reiniciar; reiniciamos el equipo para entrar al sistema operativo instalado

Una vez reiniciado el equipo nos mostrara únicamente la opción de entrar mediante la terminal, ya que la instalación como tal del hipervisor no implica un modo gráfico para acceder al sistema.

4.2.2 Instalación del administrador

La instalación del administrador se realiza de manera muy similar a la del hipervisor, solamente que en este caso primero se instala el equipo Linux con entorno gráfico y después se hace un repositorio de manera local con los paquetes del dvd de instalación, para poder instalar los paquetes de virtualización y emulación necesarios para la administración de las máquinas virtuales.

A continuación, se detalla dicho proceso.

En el servidor que usaremos, cargamos el DVD con la distribución deseada (en este caso RHEL 7.5) e indicamos que arranque desde la unidad de cd; una vez hecho eso se muestra la siguiente pantalla (Figura 5):

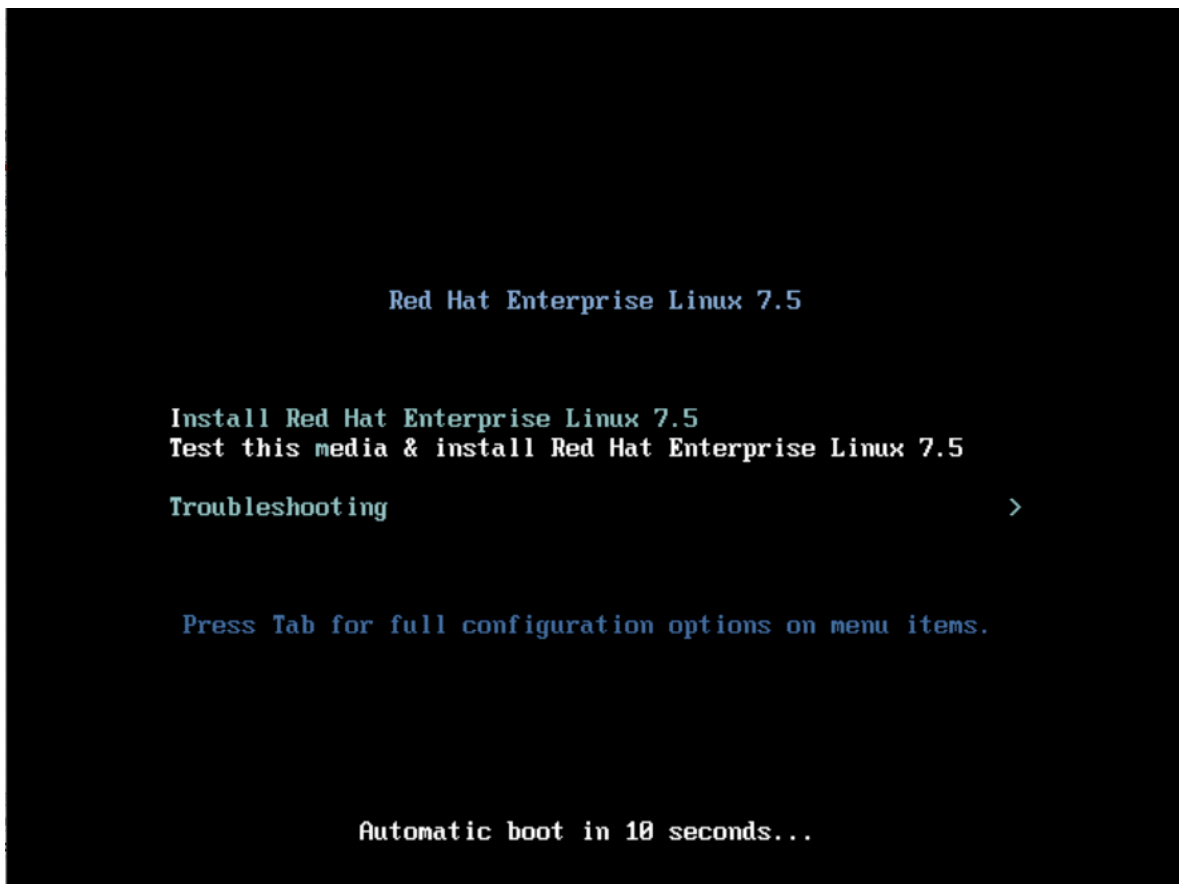


Figura 26 Menú de arranque del dvd RHEL 7.5 Para la instalación del Administrador

Seleccionamos la primera opción (Install Red Hat Enterprise Linux 7.5) Para comenzar con la instalación.

Después elegimos el idioma en el cual se realizará la instalación

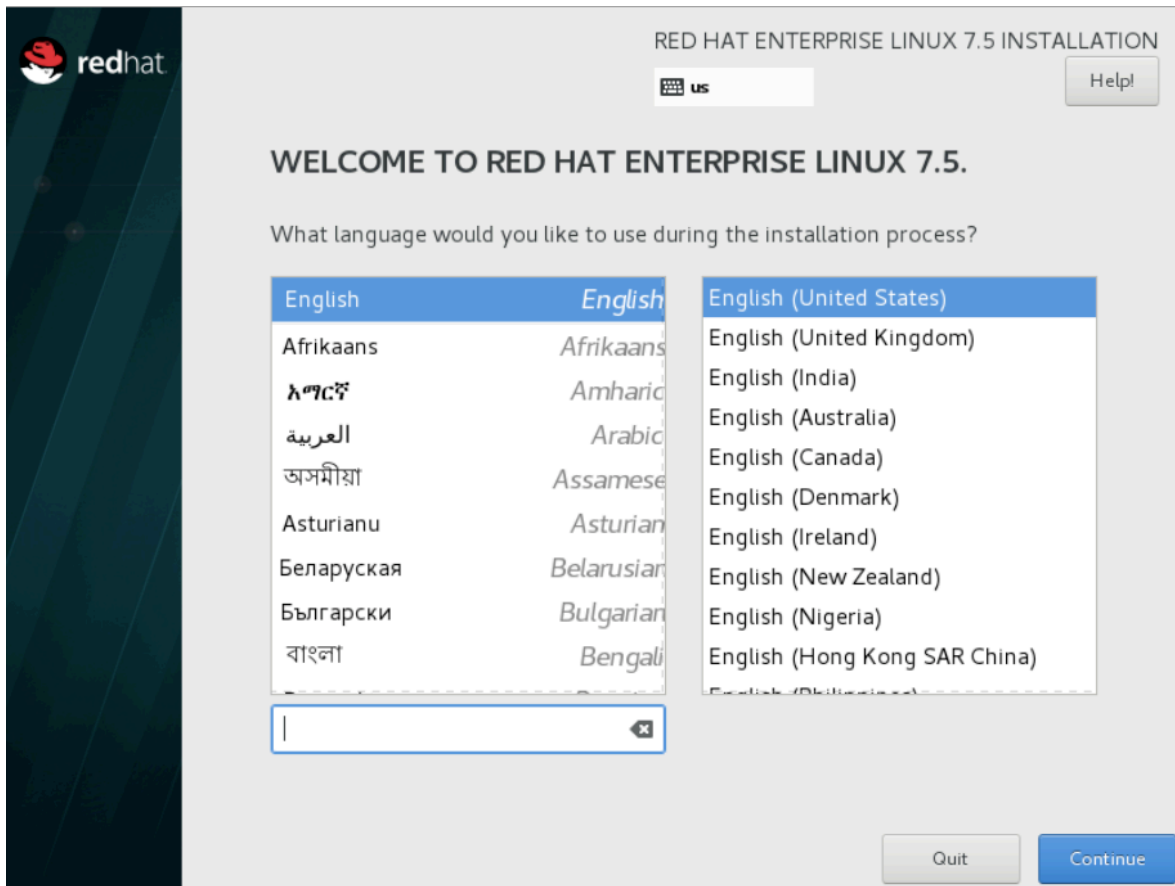


Figura 27 Idioma de la instalación

Se recomienda usar el idioma inglés para la instalación del sistema operativo, ya que, para posteriores instalaciones o soportes, es más común encontrar la información en dicho idioma que en español.

Al seleccionar “continue” nos aparecerá la siguiente pantalla, donde debemos configurar los parámetros faltantes.

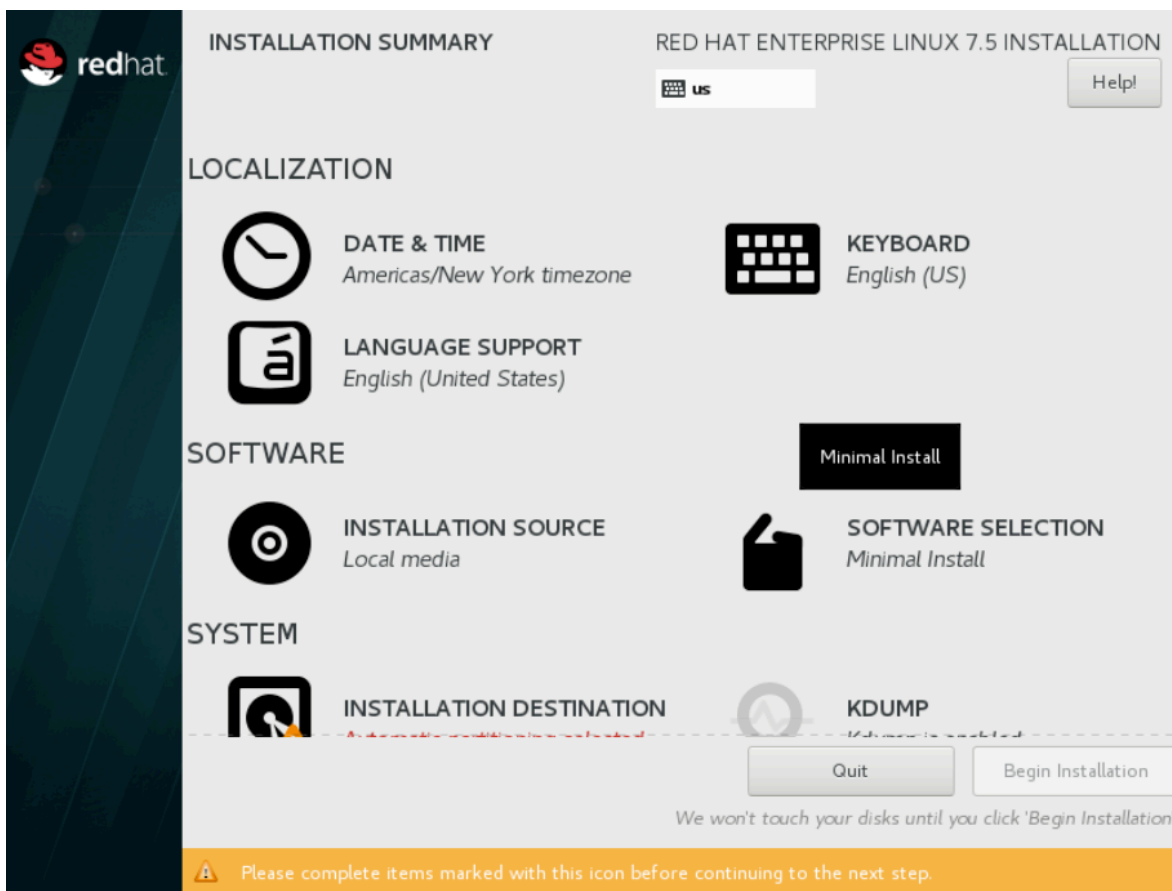


Figura 28 Parámetros de configuración

Primero seleccionaremos la fecha y hora correspondiente

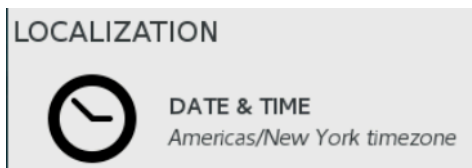


Figura 29 Opción de fecha y hora

Y seleccionamos el uso horario correspondiente

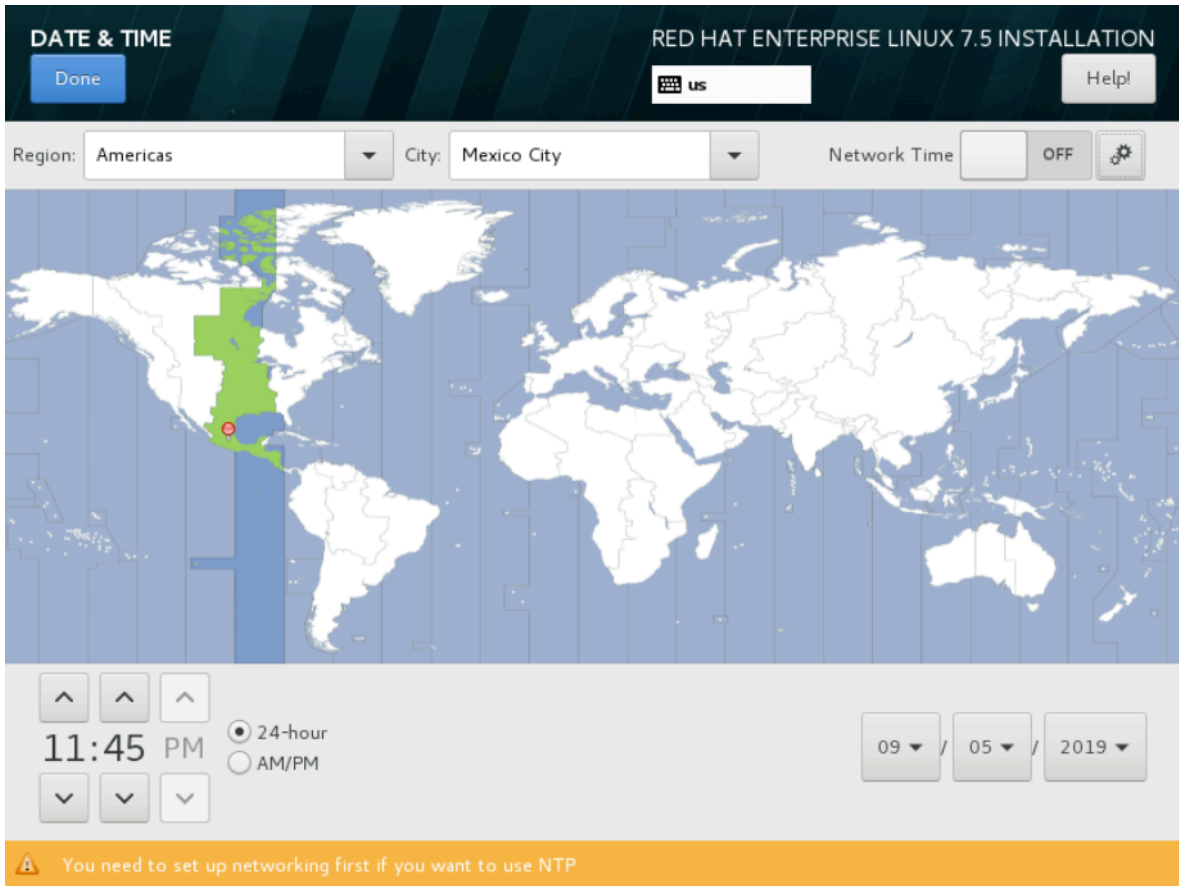


Figura 30 Uso horario correspondiente

Una vez seleccionado damos Click en “Done”, lo cual nos regresara al menú general, en el cual debemos seleccionar la opción del teclado a usar.



Figura 31 Opción para elegir configuración de teclado

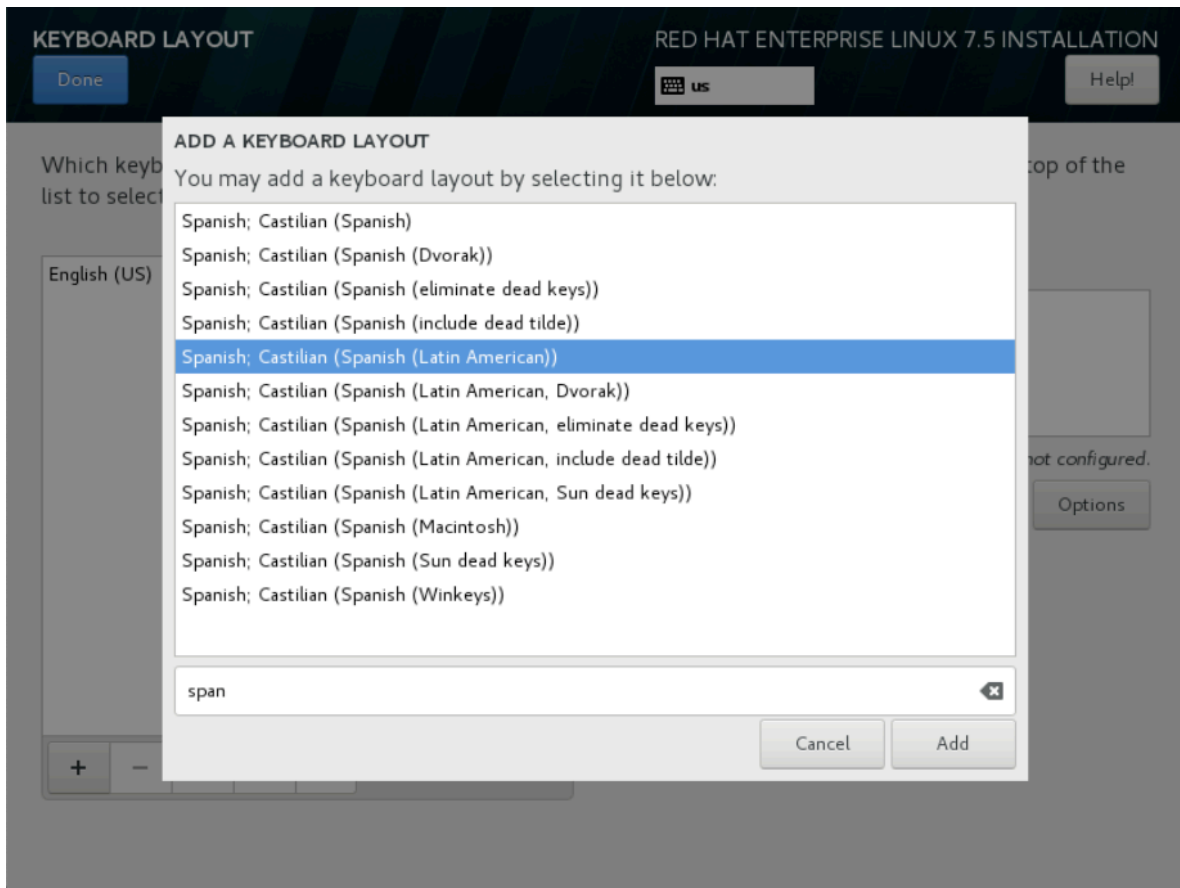


Figura 32 Menú para seleccionar la distribución del teclado

Buscamos entre las opciones la que dice Spanish, y entre paréntesis Latin American; damos click en "add" para añadirla, una vez que agregada, eliminamos la distribución de teclado por default (English US)



Figura 33 Distribución de teclado seleccionada

Ahora seleccionamos el disco donde se instalará el sistema operativo.

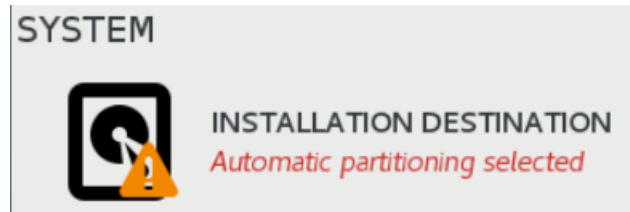


Figura 34 Opción para elegir el medio donde se instalara el sistema operativo

Seleccionamos el disco que usaremos, que para éste ejemplo es de 20 gb y aunque es muy pequeño es ideal para mostrar el procedimiento.

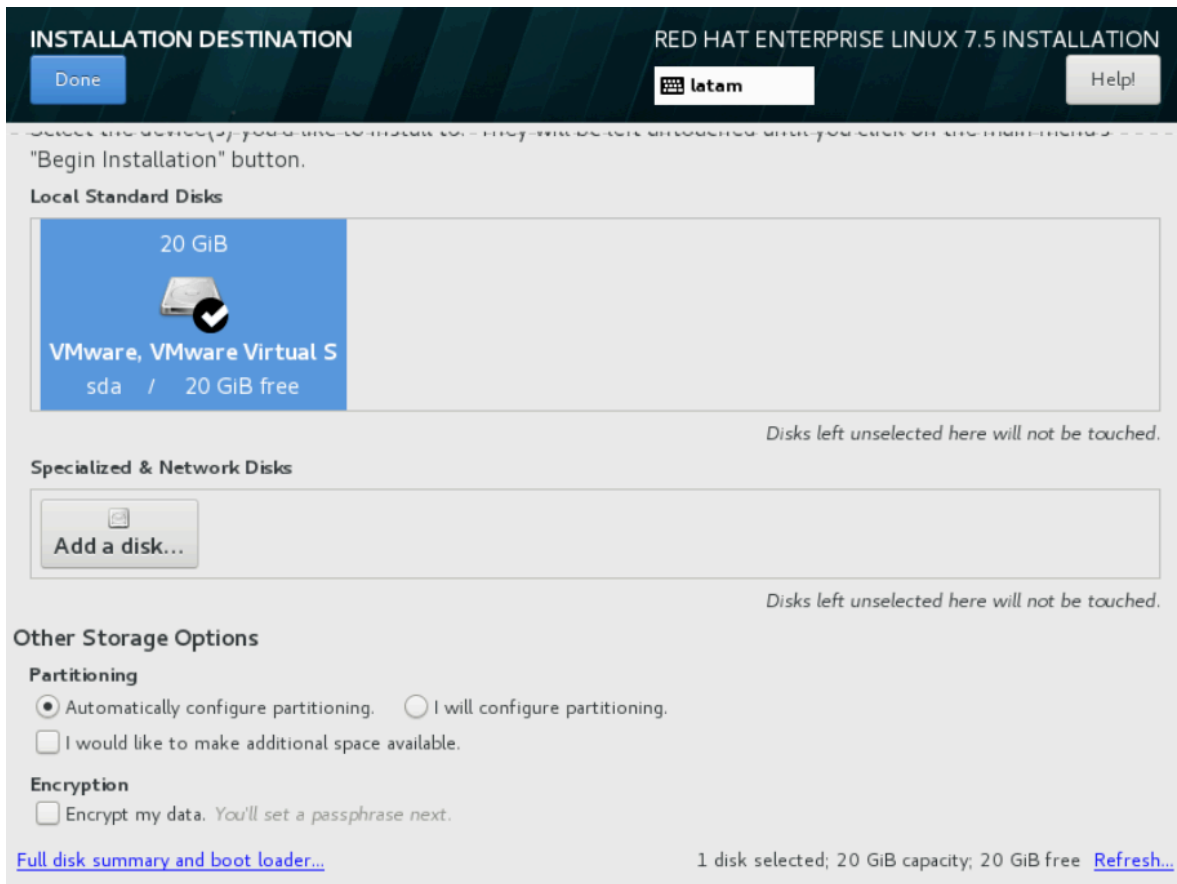


Figura 35 Menú para elegir el disco donde se instalará y editar las particiones de ser necesario

Seleccionamos el disco a utilizar, en este caso dejaremos que el particionado sea de forma automática, aunque para un ambiente productivo, es recomendable hacer una partición considerablemente grande y montarla sobre la ruta `/var`, ya que en ese directorio se alojaran las máquinas virtuales.

Una vez seleccionado el disco a ocupar, damos click en “Done”, para continuar con la configuración de las interfaces de red.

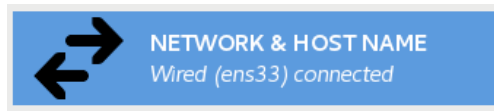


Figura 36 Opción para la configuración de red.

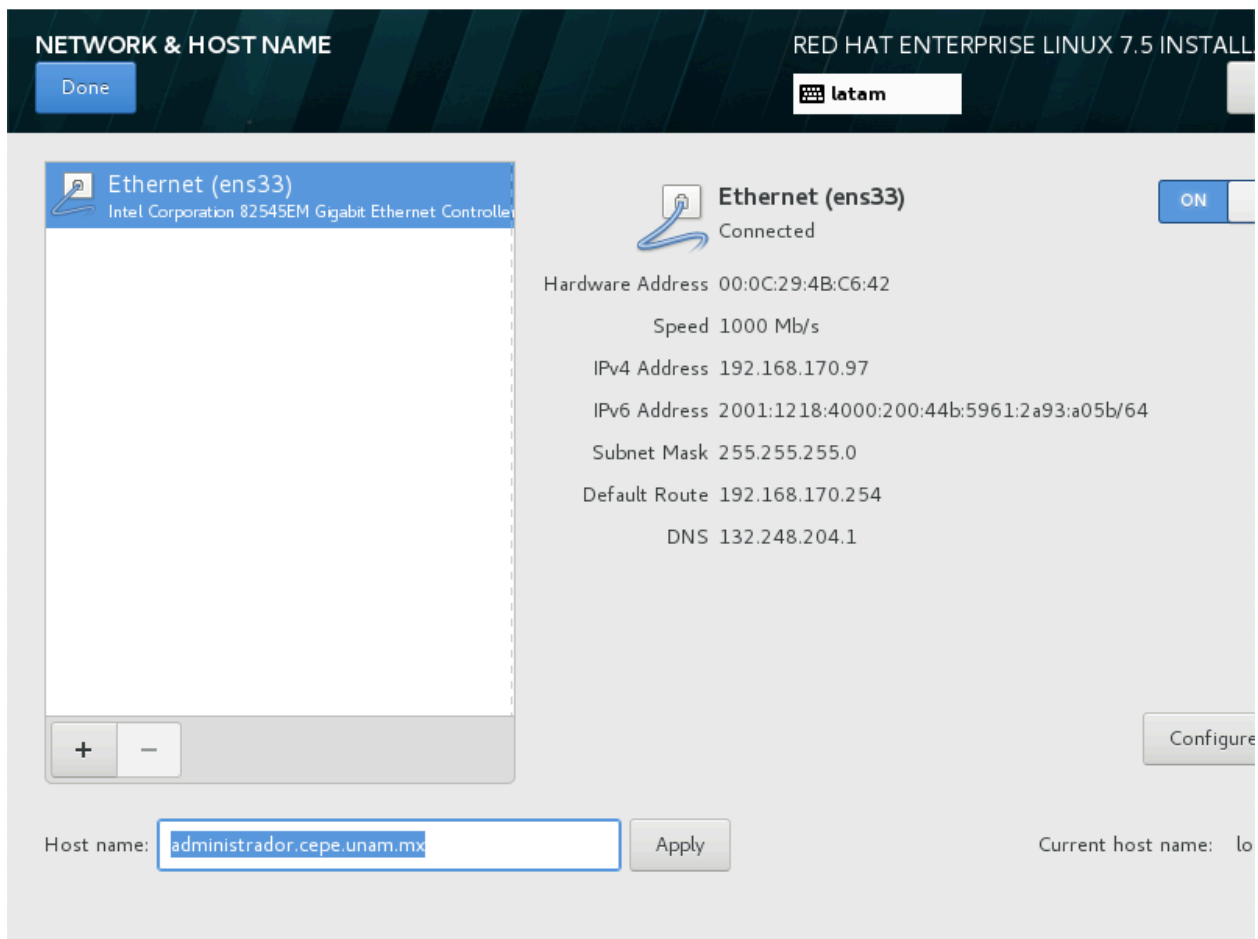


Figura 37 Configuración de hostname y activación de la interfaz de red.

Activamos la interfaz de red (on) y editamos el host name con el nombre que daremos al equipo, en este caso “administrador.cepe.unam.mx”

Una vez editado ese parámetro, seleccionamos la opción de “configure” para configurar de manera manual la dirección IP y los parámetros de red correspondientes. Seleccionamos la pestaña IPv4 Settings y en Method seleccionamos la opción Manual

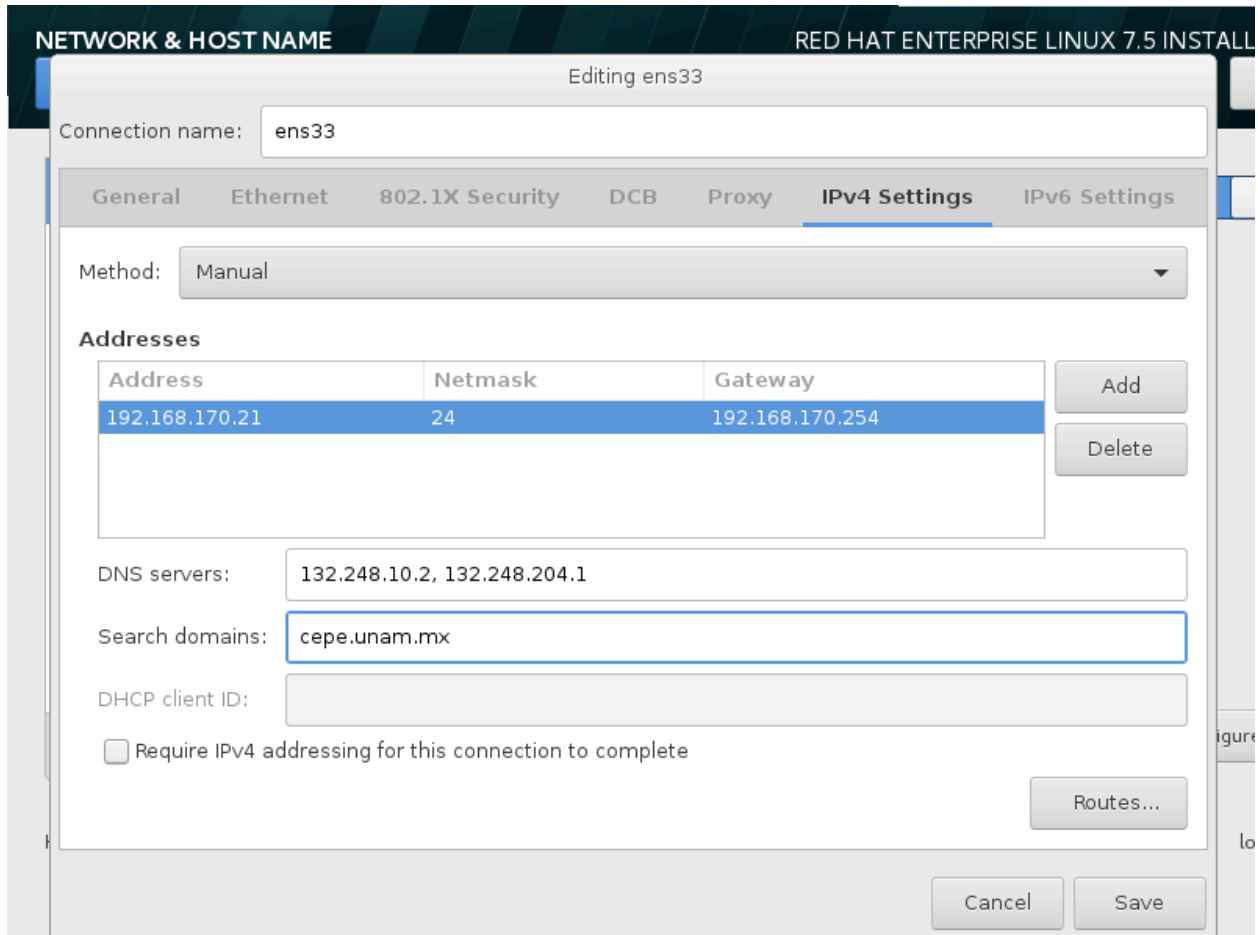


Figura 38 Configuración de la interfaz de red

En la sección de Addresses damos click en “add”, y añadimos la dirección ip en el campo de “Adresses”, después el prefix 24 en Netmask, para indicar que se trata de una mascara 255.255.255.0, y por último en Gateway donde indicaremos el Gateway correspondiente.

Después en el campo de DNS agregamos los DNS que usaremos, separados por una coma, y en “Search Domain” indicamos el dominio de nuestro centro de trabajo.

Una vez configurada nuestra tarjeta de red, damos click en save y después en “Done” para continuar.

Elegimos la opción de “software selection”



Figura 39 Opcion para elegir el software a instalar

En el menú de la izquierda seleccionamos la opción “Server with GUI” y dejamos tal cual como está el submenú derecho.

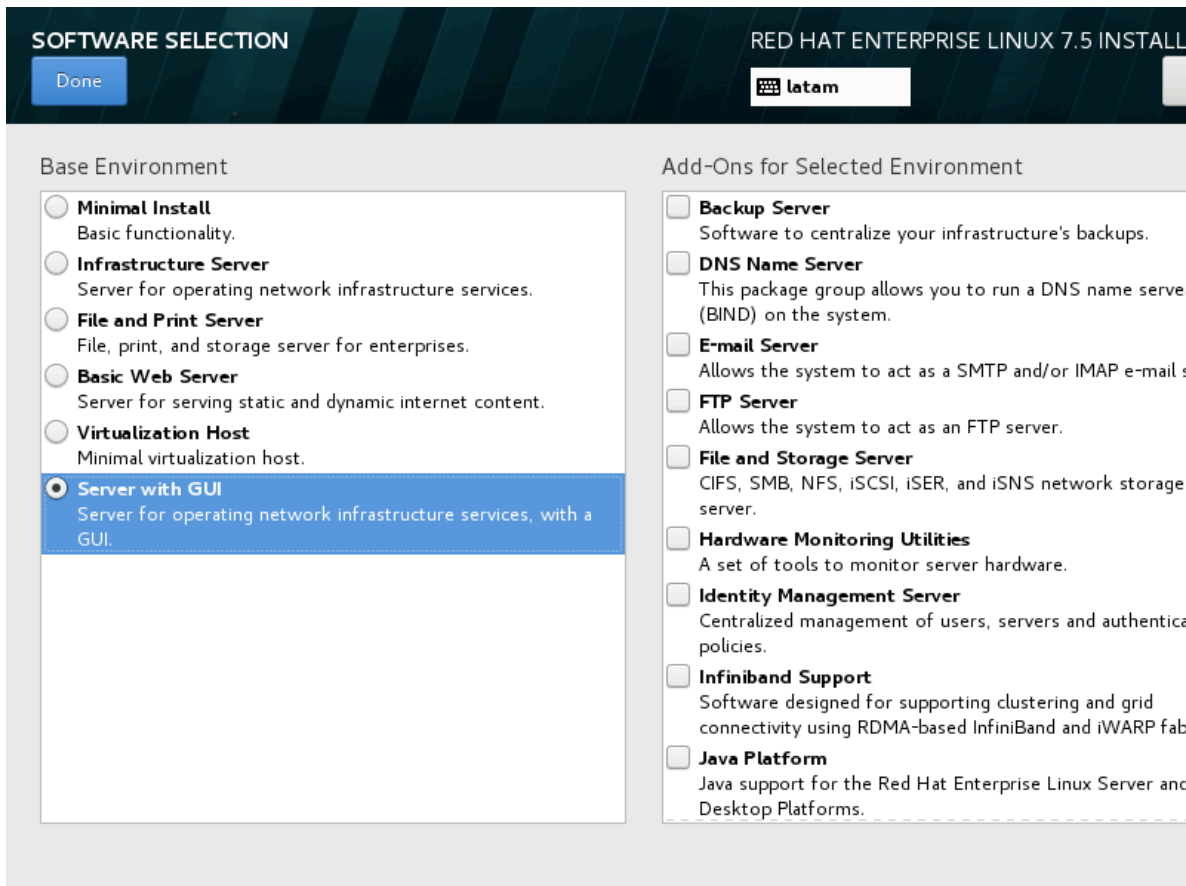


Figura 40 Menú del software especializado a instalar

Una vez seleccionado, damos click en “Done” para continuar

Y damos click en “Begin Install”

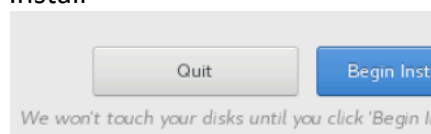


Figura 41 Botones para instalar o cancelar

Comenzara a instalar los paquetes necesarios

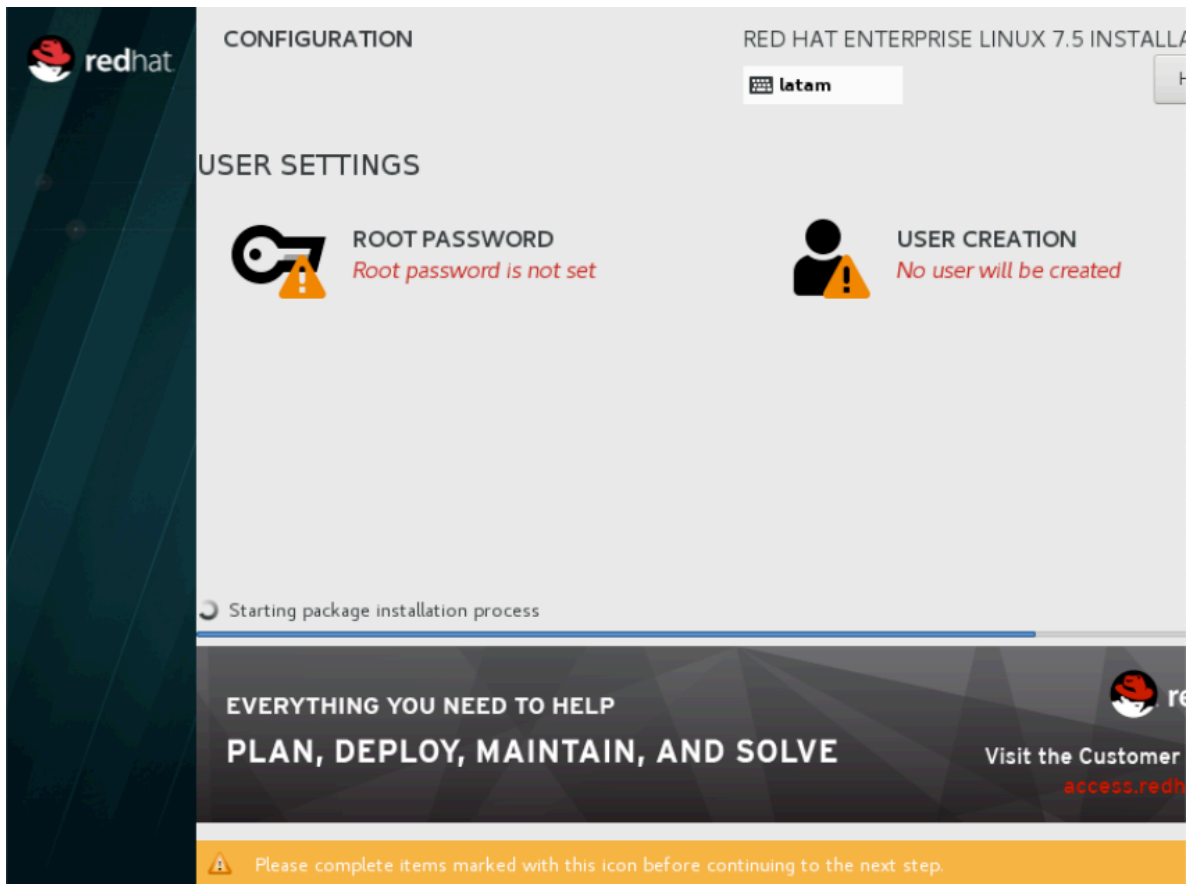


Figura 42 Progreso de instalación del sistema operativo

En este punto instalará los paquetes necesarios, pero aun debemos indicar una contraseña de root y un usuario para el sistema; para ello seleccionamos la opción correspondiente.

Para la contraseña de root seleccionamos root password

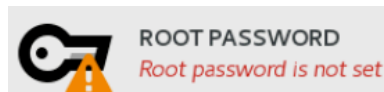


Figura 43 Opción para elegir la contraseña de root

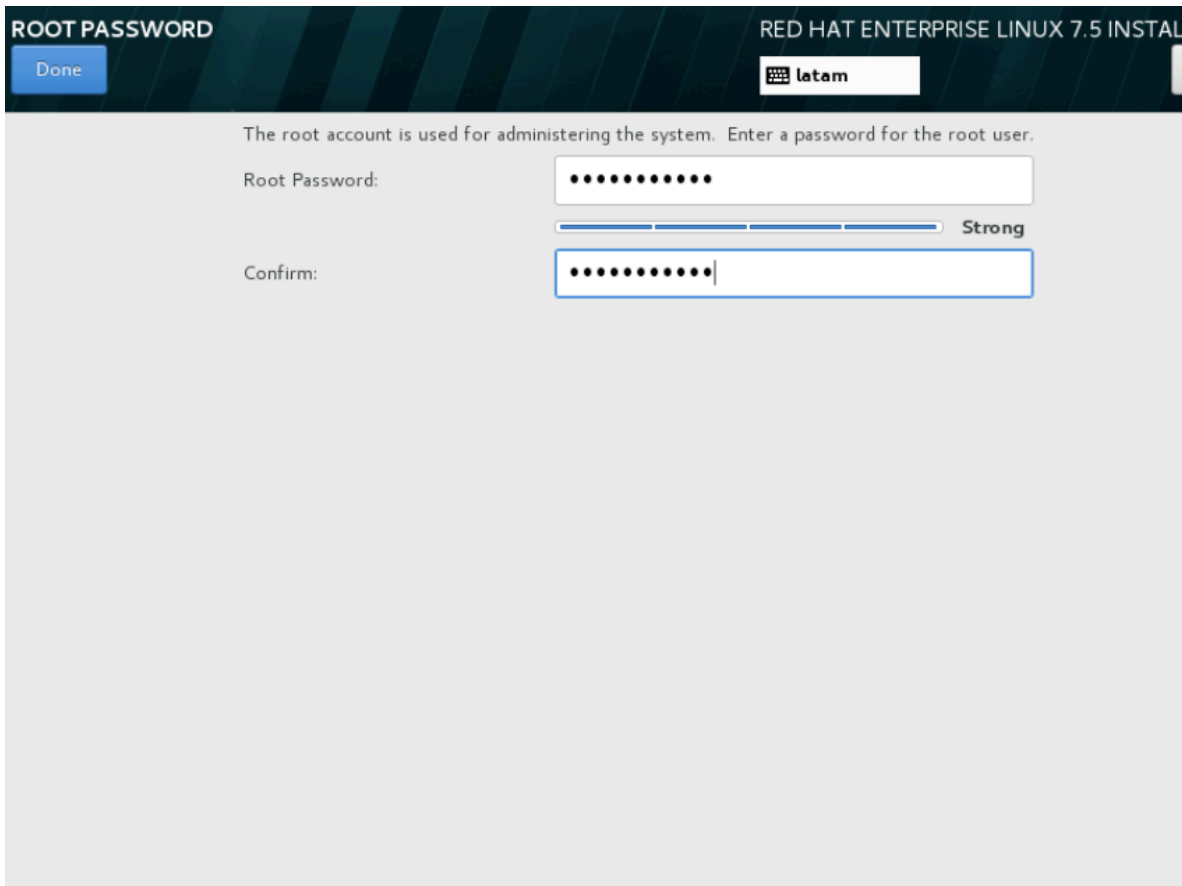


Figura 44 Pantalla para elegir contraseña de root

Indicamos la contraseña que queremos para el root, y confirmamos dicha contraseña; damos click en “Done”.

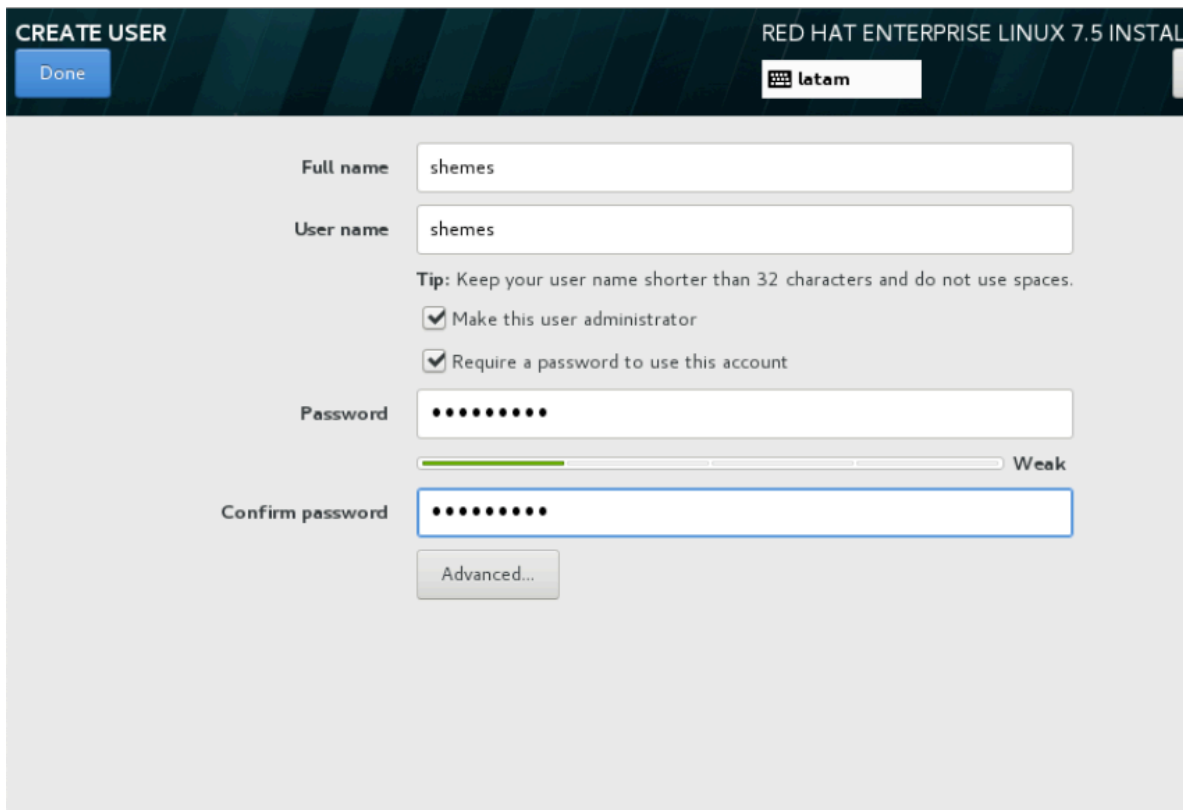
Seremos enviados al menú anterior, donde seleccionaremos la opción de crear usuario



Figura 45 Opción para crear un usuario para el sistema.

Llenamos los campos correspondientes a la cuenta de usuario del servidor, tal como el nombre completo del usuario “Full name”, el nombre que el usuario tendrá en el sistema operativo “User name”; elegimos el password correspondiente a dicho usuario y lo confirmamos en el campo de abajo

Por último, seleccionamos la opción “Make this user administrator” para que nuestro usuario tenga permisos de súper usuario



The screenshot displays the 'CREATE USER' interface from the Red Hat Enterprise Linux 7.5 installer. At the top, there is a 'Done' button and the text 'RED HAT ENTERPRISE LINUX 7.5 INSTAL' with a 'latam' logo. The main form contains the following elements:

- Full name:** A text input field containing 'shemes'.
- User name:** A text input field containing 'shemes'.
- Tip:** A message: 'Tip: Keep your user name shorter than 32 characters and do not use spaces.'
- Checkboxes:** Two checked options: 'Make this user administrator' and 'Require a password to use this account'.
- Password:** A masked text input field with 10 dots. Below it is a password strength indicator showing a green bar and the label 'Weak'.
- Confirm password:** A masked text input field with 10 dots.
- Advanced...:** A button located below the confirm password field.

Figura 46 Configuración del usuario del sistema

Damos click en “Done” para continuar.

Al finalizar la instalación, nos da la opción de reiniciar; reiniciamos el equipo para entrar al sistema operativo instalado

Una vez reiniciado el equipo nos mostrara el modo gráfico para acceder al sistema.

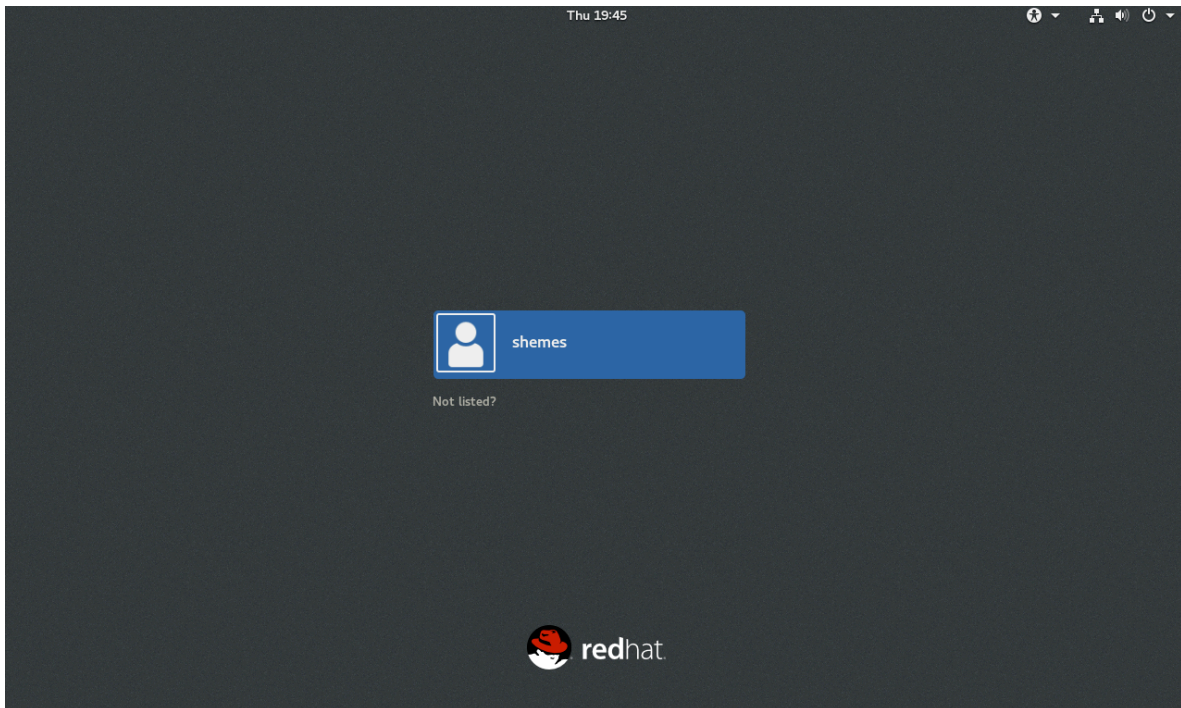


Figura 47 Imagen de inicio de sesión gráfica del equipo instalado

Ahora necesitamos crear un repositorio local, ya que solo tenemos el sistema instalado con el entorno gráfico, pero falta añadir los paquetes de virtualización y emulación necesarios para conectarnos con el hipervisor y poder llevar a cabo la creación y administración de las máquinas virtuales.

Construcción de un repositorio local

Para este caso instalaremos un repositorio de manera local con los paquetes con los que cuenta el dvd de la distribución.

Conectamos el disco a la máquina o bien lo introducimos en la bandeja de cd del equipo que será el administrador

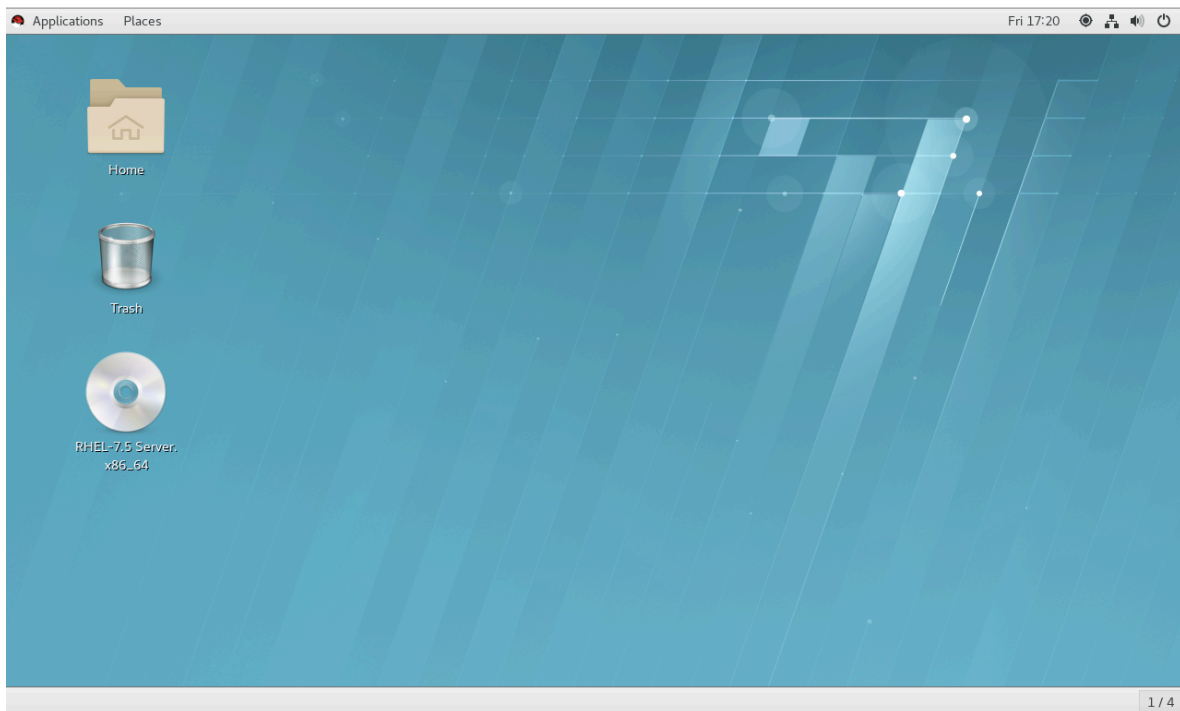


Figura 48 Escritorio del Administrador

Como root, ya sea de manera local o bien conectado mediante el servicio ssh, editamos el archivo necesario para poder crear el repositorio

`/etc/yum.repos.d/rhel.repo`

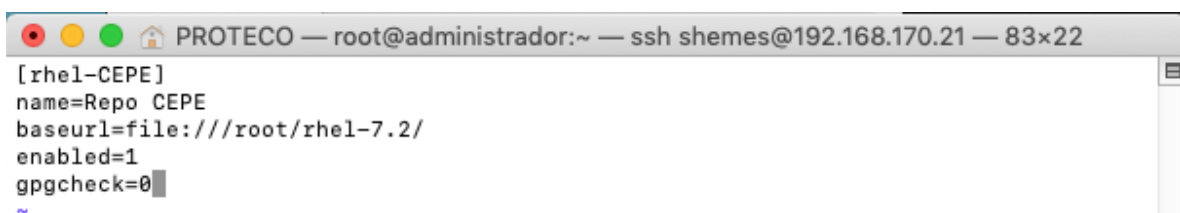


Figura 49 Definición del repositorio local

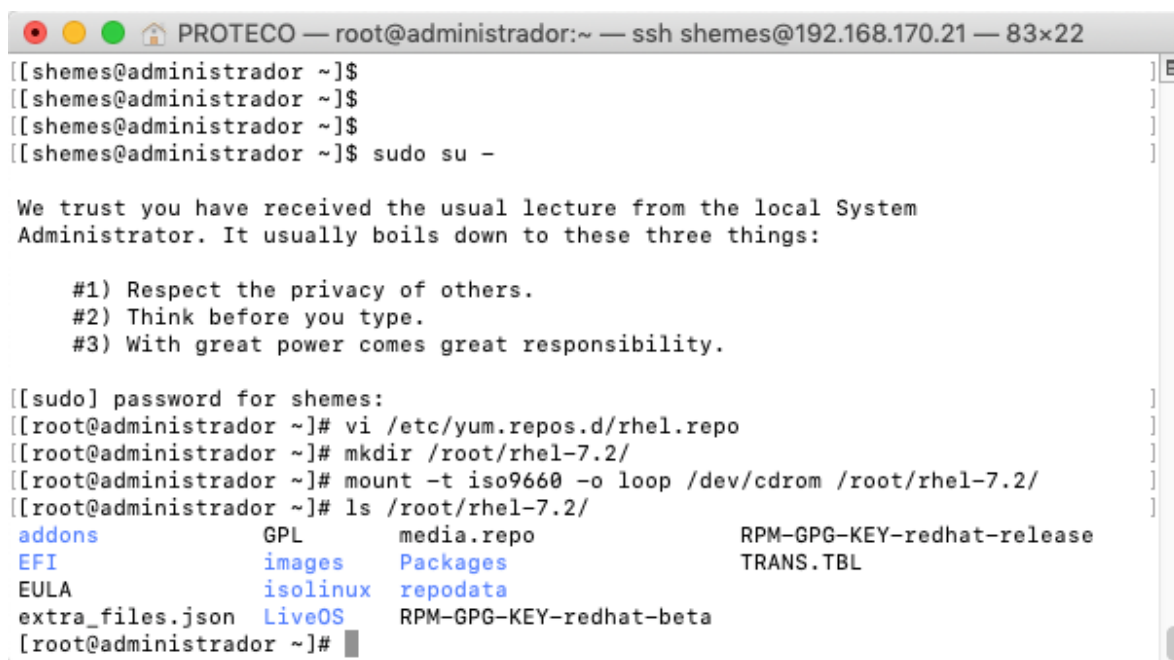
Creamos el directorio donde montaremos la imagen del cd o bien donde copiaremos el contenido de este, depende del espacio en disco que tengamos.

```
mkdir /root/rhel-7.2/
```

Montamos el disco en el directorio anterior

```
mount -t iso9660 -o loop /dev/cdrom /root/rhel-7.2/
```

Verificamos que se encuentren los archivos en dicha ruta



```
PROTECO — root@administrador:~ — ssh shemes@192.168.170.21 — 83x22
[[shemes@administrador ~]$
[[shemes@administrador ~]$
[[shemes@administrador ~]$
[[shemes@administrador ~]$ sudo su -

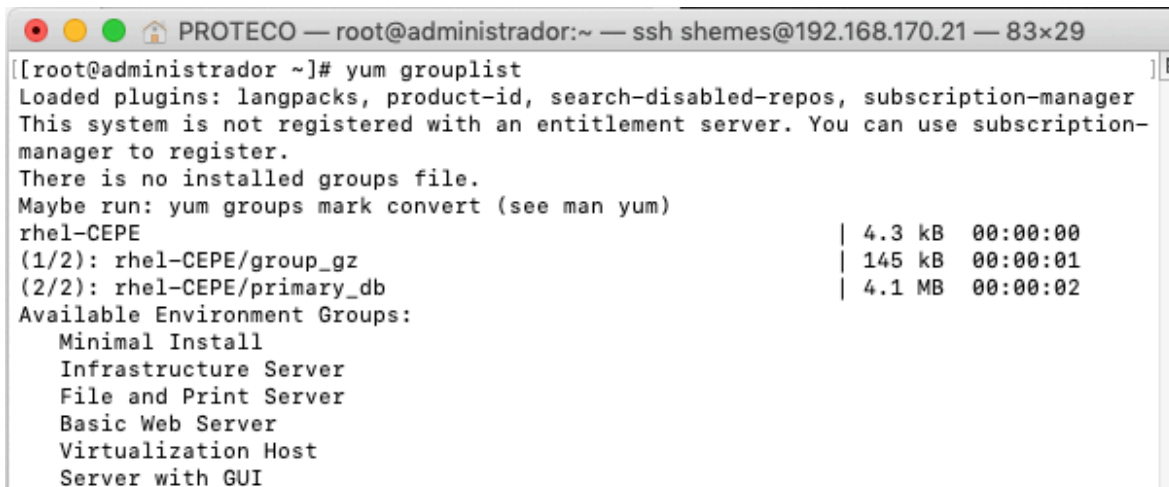
We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

    #1) Respect the privacy of others.
    #2) Think before you type.
    #3) With great power comes great responsibility.

[[sudo] password for shemes:
[[root@administrador ~]# vi /etc/yum.repos.d/rhel.repo
[[root@administrador ~]# mkdir /root/rhel-7.2/
[[root@administrador ~]# mount -t iso9660 -o loop /dev/cdrom /root/rhel-7.2/
[[root@administrador ~]# ls /root/rhel-7.2/
addons          GPL            media.repo     RPM-GPG-KEY-redhat-release
EFI             images        Packages      TRANS.TBL
EULA            isolinux      repodata
extra_files.json LiveOS        RPM-GPG-KEY-redhat-beta
[[root@administrador ~]#
```

Figura 50 Montaje de cd para el repositorio

Corremos el comando “yum grouplist”



```
[[root@administrador ~]# yum grouplist
Loaded plugins: langpacks, product-id, search-disabled-repos, subscription-manager
This system is not registered with an entitlement server. You can use subscription-
manager to register.
There is no installed groups file.
Maybe run: yum groups mark convert (see man yum)
rhel-CEPE | 4.3 kB 00:00:00
(1/2): rhel-CEPE/group_gz | 145 kB 00:00:01
(2/2): rhel-CEPE/primary_db | 4.1 MB 00:00:02
Available Environment Groups:
Minimal Install
Infrastructure Server
File and Print Server
Basic Web Server
Virtualization Host
Server with GUI
```

Figura 51 Listado de grupos de paquetes disponibles en el repo local

Instalamos el grupo de paquetes denominado “Virtualization Host” mediante el siguiente comando:

```
yum -y groupinstall "Virtualization Host"
```

Obteniendo como resultado la instalacion de los siguientes paquetes:

```
Dependency Installed:
autogen-libopts.x86_64 0:5.18-5.el7
gnutls-dane.x86_64 0:3.3.26-9.el7
gnutls-utils.x86_64 0:3.3.26-9.el7
hivex.x86_64 0:1.3.10-6.9.el7
libvirt-client.x86_64 0:3.9.0-14.el7
libvirt-daemon-config-nwfilter.x86_64 0:3.9.0-14.el7
libvirt-daemon-driver-lxc.x86_64 0:3.9.0-14.el7
perl-hivex.x86_64 0:1.3.10-6.9.el7
scrub.x86_64 0:2.5.2-7.el7
squashfs-tools.x86_64 0:4.3-0.21.gitaae0aff4.el7
supermin5.x86_64 0:5.1.19-1.el7
syslinux.x86_64 0:4.05-13.el7
syslinux-extlinux.x86_64 0:4.05-13.el7

Complete!
[root@administrador ~]# █
```

Figura 52 Paquetes instalados

Instalamos el paquete “virt-manager”

```
yum -y install virt-manager
```

```
Installed:
virt-manager.noarch 0:1.4.3-3.el7

Dependency Installed:
libvirt-python.x86_64 0:3.9.0-1.el7      python-ipaddr.noarch 0:2.1.11-1.el7
python-requests.noarch 0:2.6.0-1.el7_1      python-urllib3.noarch 0:1.10.2-5.el7
virt-manager-common.noarch 0:1.4.3-3.el7
```

Figura 53 Instalación de virt-manager

Ahora veremos en el menú herramientas del sistema el “Gestor de máquinas Virtuales” que es el software con el que controlaremos la creación y administración de las máquinas virtuales en nuestro hypervisor1

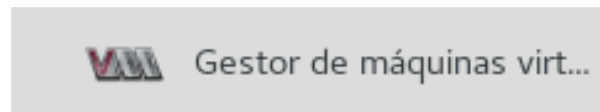


Figura 54 Software para gestionar las máquinas virtuales

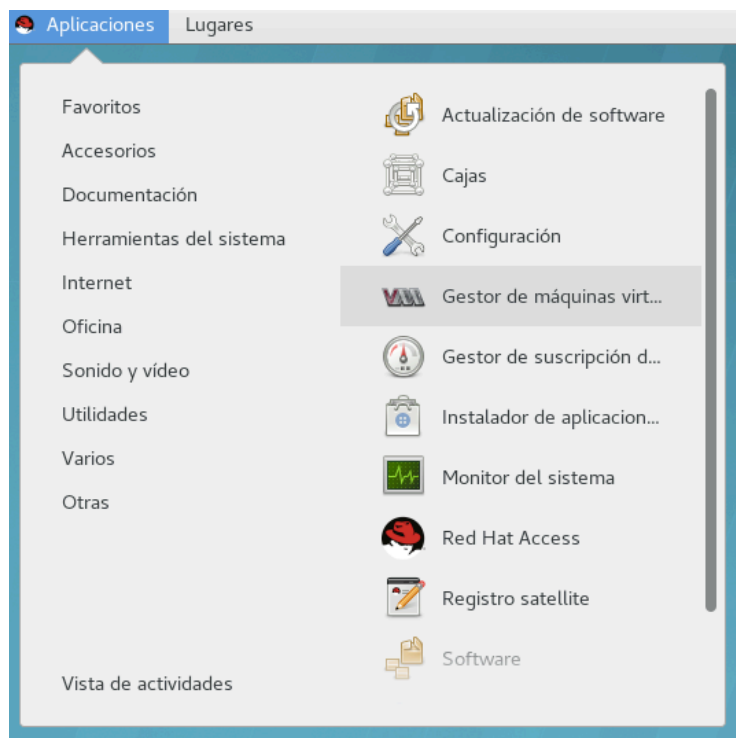


Figura 55 Menú de Herramientas del Sistema

Hasta este punto ya tenemos instalado nuestro administrador de máquinas virtuales, con el cual veremos los recursos y máquinas virtuales que se encuentran en el hipervisor, todo eso configurando de manera correcta el Administrador y el Hipervisor.

4.2.3 Conexión del administrador con el hipervisor

Hasta este punto, ya contamos con las dos piezas fundamentales para el proyecto, el siguiente paso es comunicar ambos dispositivos; para hacer dicha conexión, debemos conocer las direcciones ip de ambos equipos, así como las contraseñas de root.

La conexión se establece desde el Administrador, mediante el Gestor de máquinas virtuales como se muestra a continuación:

Al abrir el Administrador de máquinas virtuales, nos pedirá las credenciales del usuario actual

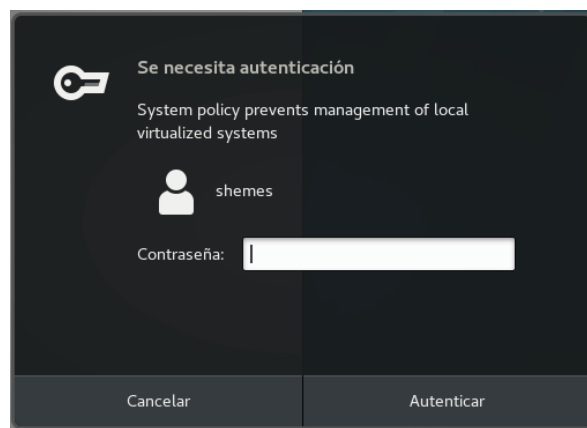


Figura 56 Permiso para usar el Gestor de máquinas virtuales

Una vez abierto el programa, en el menú Archivo, seleccionamos la opción Añadir Conexión

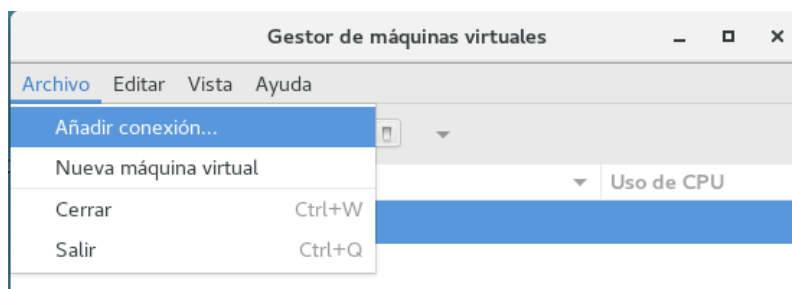


Figura 57 Menú Archivo del Gestor de Máquinas Virtuales

Lo cual nos abrirá la siguiente ventana:

Agregar conexión

Hypervisor: QEMU/KVM

Conectar a equipo remoto

Método: SSH

Nombre de usuario: root

Nombre del equipo:

Autoconectar:

URI generado: qemu+ssh://root@/system

Cancelar Conectar

Figura 58 Nueva conexión a configurar

Donde pondremos los datos del servidor a conectar, en este caso el hypervisor1

Agregar conexión

Hypervisor: QEMU/KVM

Conectar a equipo remoto

Método: SSH

Nombre de usuario: root

Nombre del equipo: 192.168.170.20

Autoconectar:

URI generado: qemu+ssh://root@192.1...

Cancelar Conectar

Figura 59 Parámetros de la conexión configurados

Al hacer click en “conectar”, nos preguntará si queremos guardar la llave de conexión ssh entre los dos equipos, contestamos escribiendo “yes” para aceptar

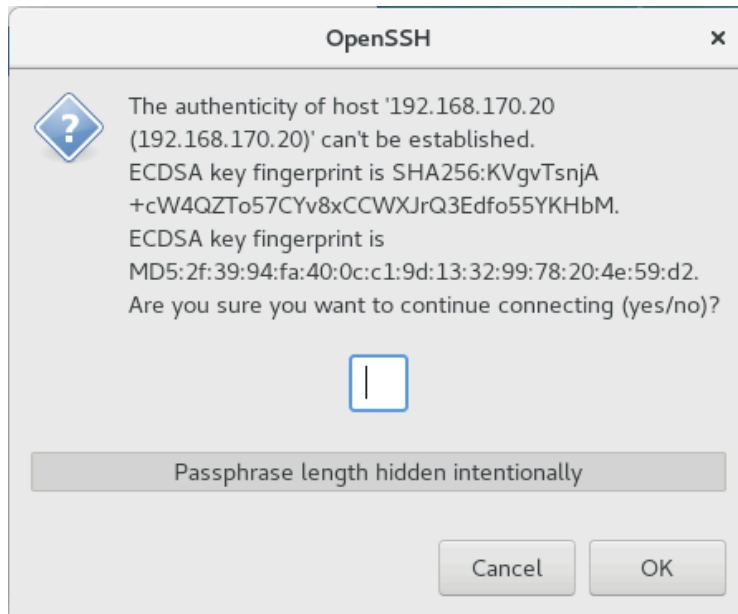


Figura 60 Validación de la llave del host de destino

Después nos preguntara el password de root de la máquina de destino.

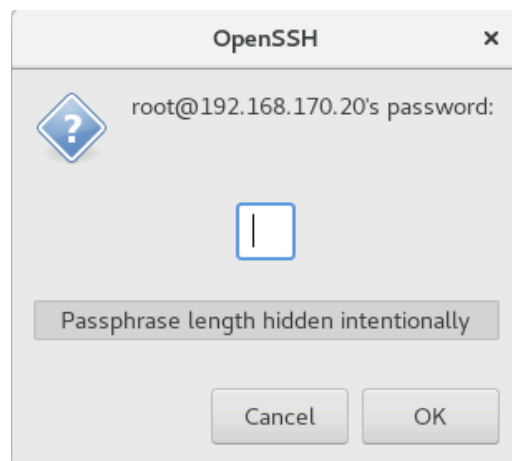


Figura 61 Acceso como root al hipervisor

Una vez establecida la conexión debemos ver los datos del hipervisor en el administrador de la siguiente manera:

Nombre	Usado de CPU
QEMU/KVM - No conectado	
QEMU/KVM: 192.168.170.20	

Figura 62 Vista de las conexiones activas, en éste caso solo al hipervisor1

Donde el host al que muestra como “no conectado” es localhost, es decir el servidor o la máquina que llamamos Administrador; de lo cual podríamos deducir que el propio hipervisor, podría ser el administrador a la vez; y aunque es posible hacer esto, por cuestiones administrativas no es lo recomendable.

Hasta este punto ya tenemos configurada la conexión entre nuestro administrador y el hipervisor1, dando la oportunidad a la creación de máquinas virtuales.

4.2.4 Creación de máquinas virtuales

Ahora que tenemos configurada la conexión del Administrador de máquinas virtuales con el hipervisor, solamente nos queda comenzar a crear las máquinas virtuales que usaremos como servidores y configurarlos según las necesidades de la dependencia.

Para crear la maquina virtual debemos dar click derecho sobre el hipervisor configurado, nos desplegará un menú, donde debemos seleccionar la opción que dice “Nuevo”

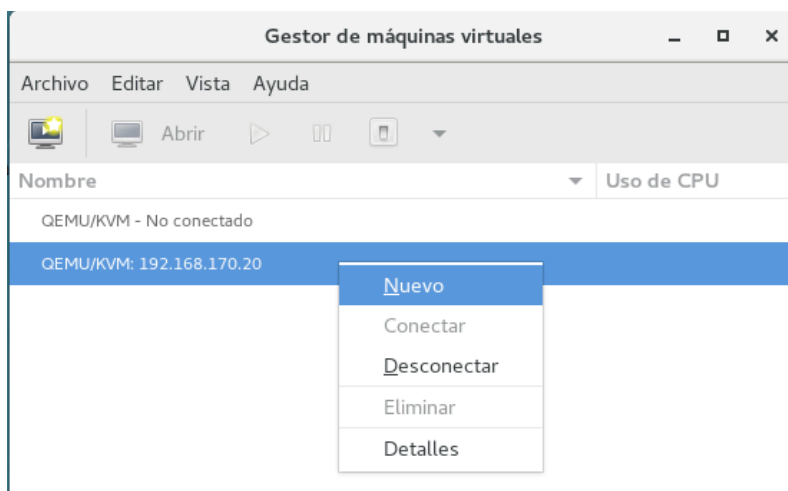


Figura 63 Creación de una máquina virtual

Una vez seleccionada esa opción, nos mostrará la siguiente ventana, en la que debemos elegir el método por el cual se instalará el sistema operativo.

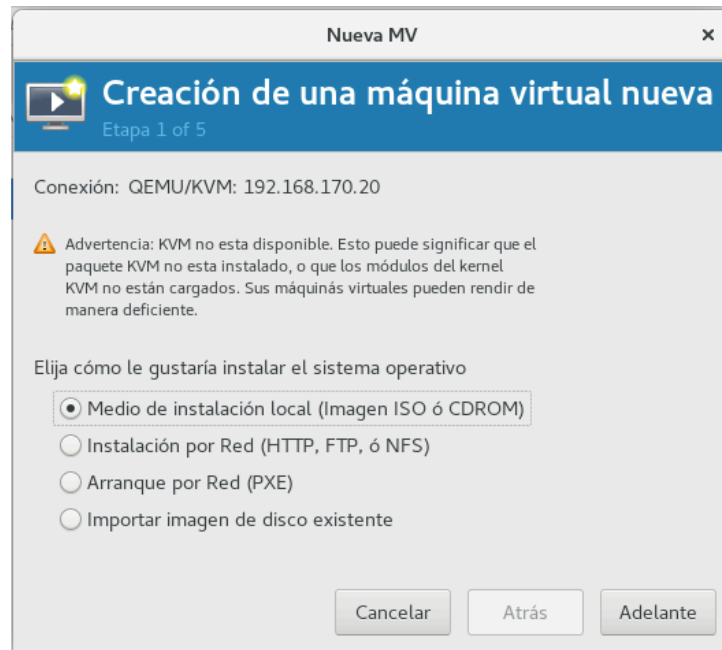


Figura 64 Elección del medio de instalación para el sistema operativo

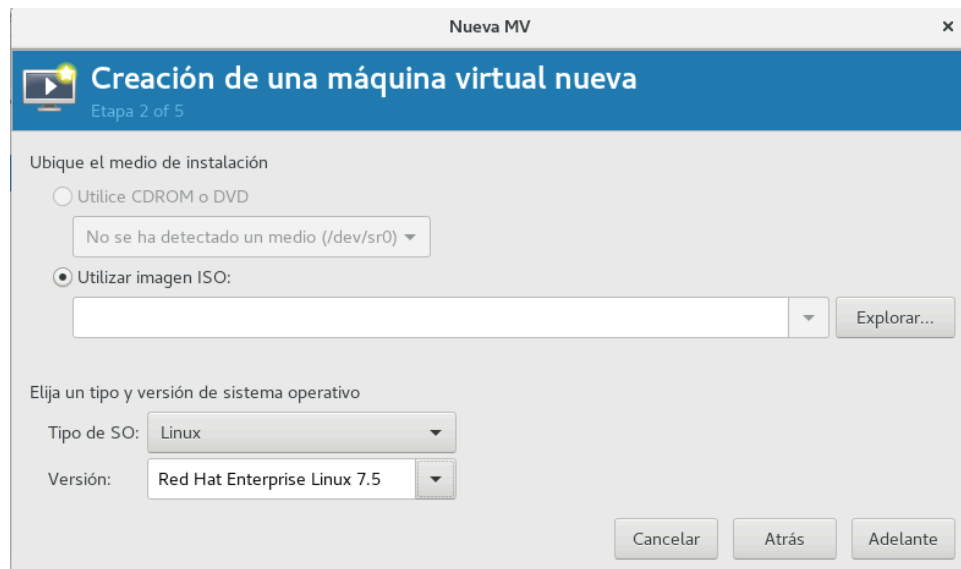


Figura 65 Elección de la imagen iso a instalar

Para seleccionar cualquier imagen de disco, es necesario haberla cargado previamente en el hipervisor, en la ruta `/var/lib/libvirt/images` y cambiar de propietario el archivo, el nuevo propietario y grupo deberán ser `qemu` para ambos casos, de lo contrario el sistema no podrá ver el archivo de imagen, aunque se encuentre en la ruta indicada.

```

Mac-mini-de-shemes:Downloads PROTECO$ scp rhel-server-7.5-x86_64-dvd.iso shemes@192.168.170.20:/home/shemes/
shemes@192.168.170.20's password:
[/etc/profile.d/lang.sh: line 19: warning: setlocale: LC_CTYPE: cannot change locale (UTF-8): No such file or directory
rhel-server-7.5-x86_64-dvd.iso          100% 4404MB  22.9MB/s   03:12
Mac-mini-de-shemes:Downloads PROTECO$ ssh shemes@192.168.170.20
shemes@192.168.170.20's password:
Last login: Thu Sep  5 18:27:30 2019 from 192.168.170.113
-bash: warning: setlocale: LC_CTYPE: cannot change locale (UTF-8): No such file or directory
[shemes@hypervisor1 ~]$ ls
rhel-server-7.5-x86_64-dvd.iso
[shemes@hypervisor1 ~]$ sudo su
[sudo] password for shemes:
[root@hypervisor1 shemes]# mv rhel-server-7.5-x86_64-dvd.iso /var/lib/libvirt/images/
[root@hypervisor1 shemes]# ll /var/lib/libvirt/images/
total 4509696
-rw-r--r--. 1 shemes shemes 4617928704 Sep  6 19:02 rhel-server-7.5-x86_64-dvd.iso
[root@hypervisor1 shemes]# chown qemu:qemu /var/lib/libvirt/images/rhel-server-7.5-x86_64-dvd.iso
[root@hypervisor1 shemes]# ll /var/lib/libvirt/images/
total 4509696
-rw-r--r--. 1 qemu qemu 4617928704 Sep  6 19:02 rhel-server-7.5-x86_64-dvd.iso
[root@hypervisor1 shemes]#

```

Figura 66 Permisos necesarios para el medio de instalación

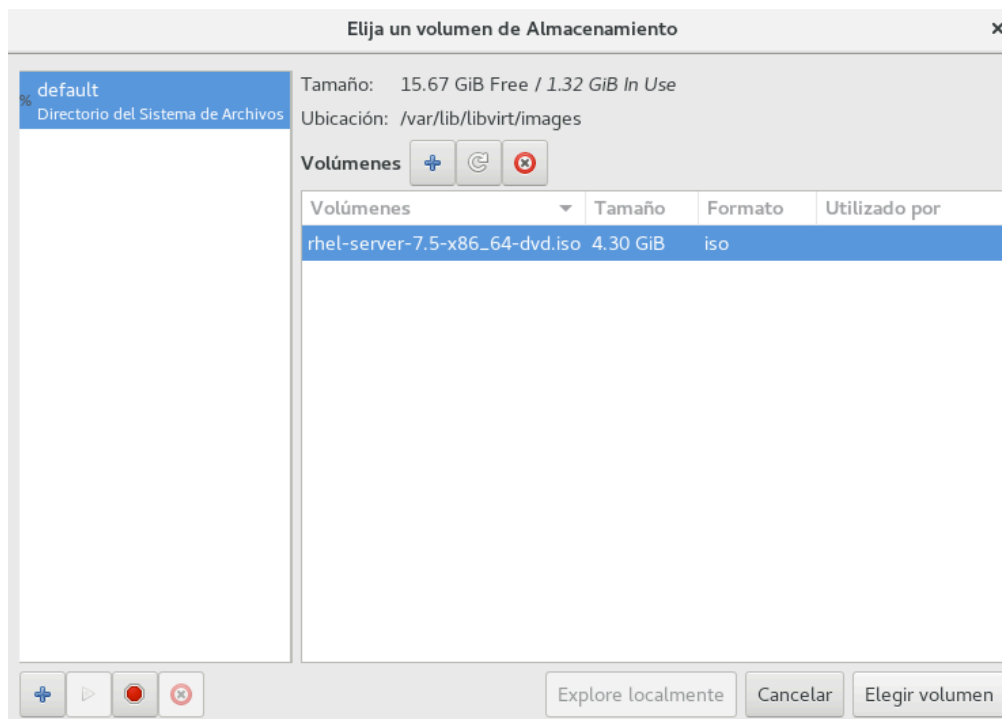


Figura 67 Selección de la imagen deseada

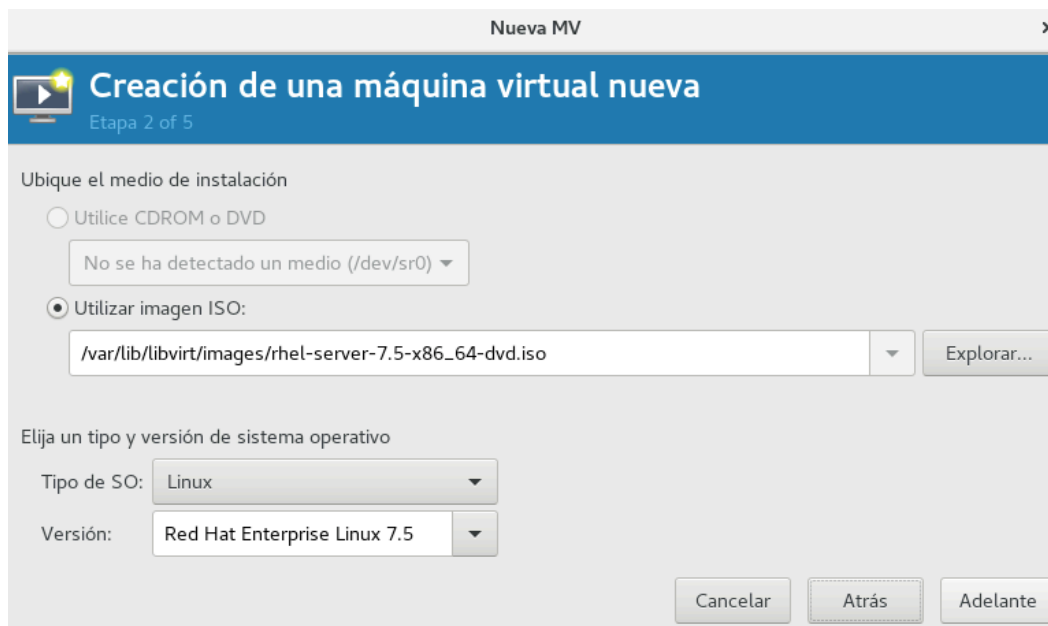


Figura 68 Imagen cargada correctamente

Damos click en Adelante para continuar, lo cual nos abrirá la siguiente ventana donde nos pregunta cuanta memoria y procesadores queremos asignar a nuestra máquina virtual; en este caso nos muestra recursos muy limitados, ya que el hipervisor que se tomo para este ejemplo fue un equipo con muy pocos recursos; en un hipervisor con mas recursos se le puede asignar tanta memoria a la máquina virtual como el dispositivo físico lo contenga, al igual que el cpu o número de procesadores.

Hay que destacar que tanto la memoria como el cpu de la máquina física será compartida por todas las máquinas virtuales bajo demanda, es decir no se “aparta” cierta cantidad de memoria para cada ambiente virtual, mas bien se le va liberando la memoria conforme este lo vaya requiriendo, hasta llegar a la memoria o procesamiento máximo configurado en la siguiente ventana.

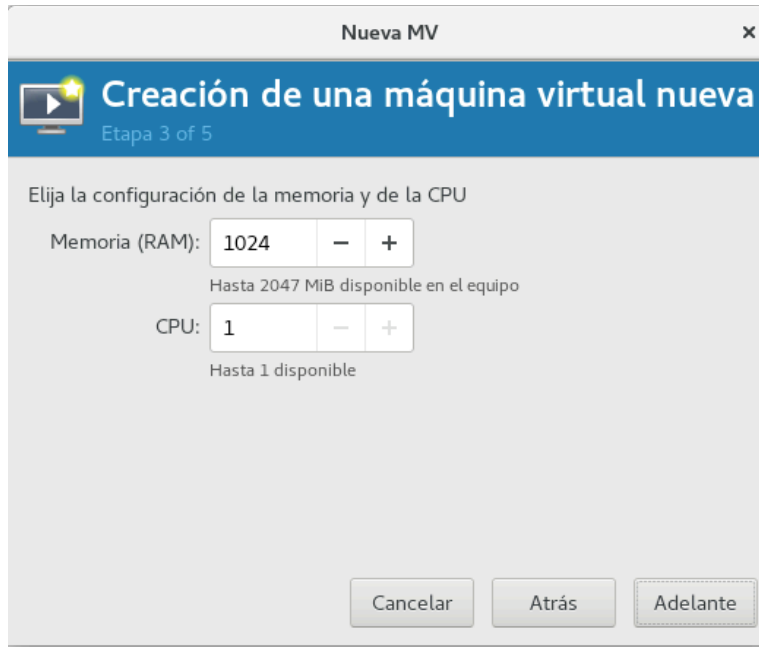


Figura 69 Asignación de memoria ram y cpu

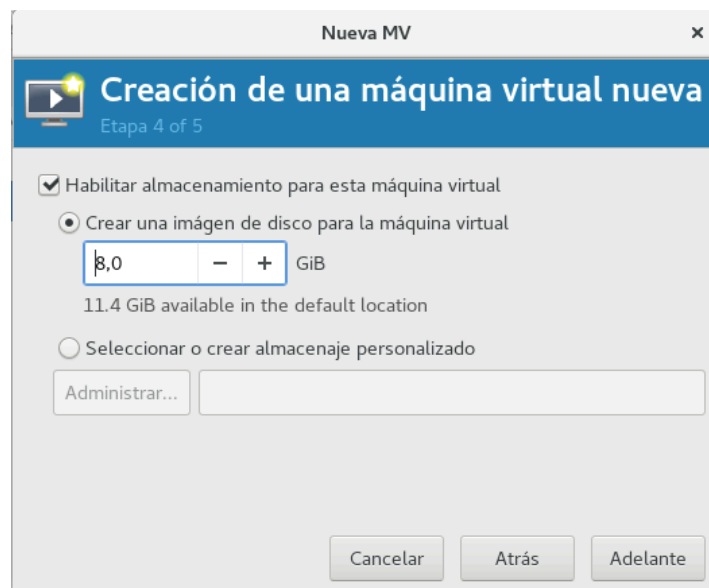


Figura 70 Asignación del disco duro

De la misma manera en la que se asignó la memoria ram y el procesador, asignaremos el espacio en disco duro que tendrá nuestro ambiente virtual, mismo que será visto en el hipervisor como un solo archivo, que puede tener un tamaño variable según crezca el contenido de la máquina virtual (formato qcow2) o apartado la totalidad del disco a crear (formato img); en este punto, el administrador debe tener cuidado en cuanto espacio y en que formato asignara los discos, para evitar una futura saturación en el hipervisor.

Una vez configurado el disco duro, damos click en “Adelante” para configurar la interfaz de red. Se puede configurar una o mas interfaces de red según lo requiera nuestro ambiente virtual; según se quiera realizar la configuración, se puede elegir tener un NAT, el cual nos creara una red LAN únicamente visible desde los equipos que vivan en cada hipervisor, o bien usar un puente hacia la interfaz de red física del hipervisor, si el hipervisor cuenta con mas de una interfaz de red conectada y activa, se puede elegir también.

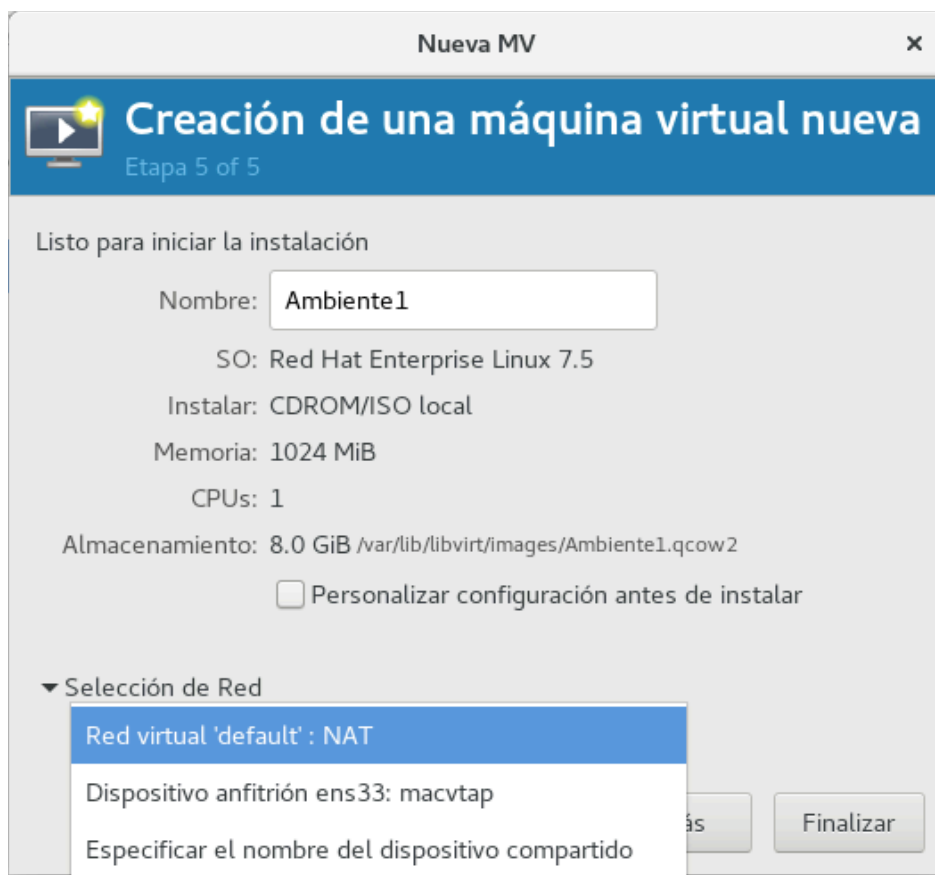


Figura 71 Elección del nombre de la máquina virtual y la interfaz de red

Configuramos el nombre del servidor virtual “Ambiente1” y seleccionamos la interfaz de red que trabajaremos y sobre que modo estaremos trabajando dicha interfaz.

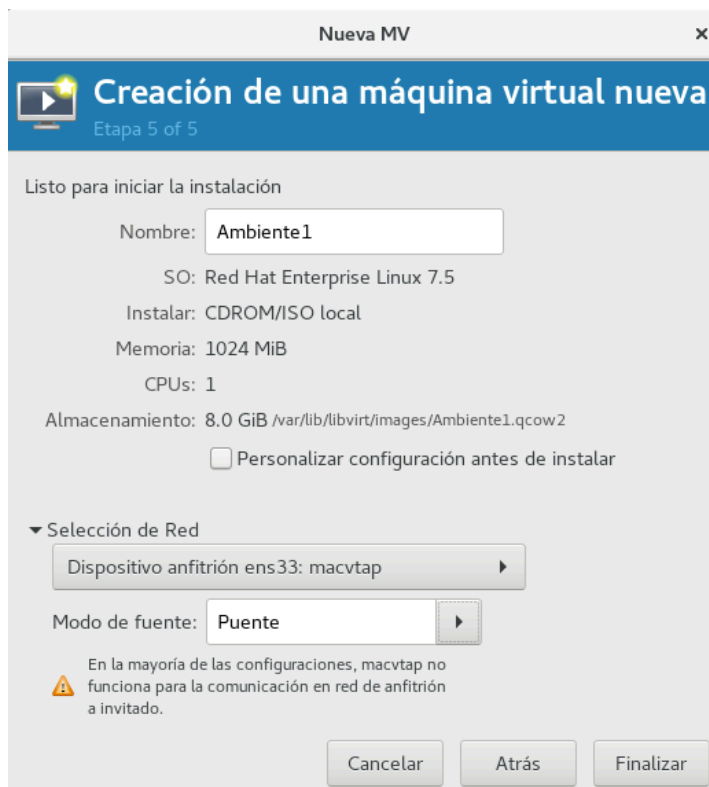


Figura 72 Configuración de la interfaz de red seleccionada

Damos click en finalizar y se comenzará a crear la máquina virtual.

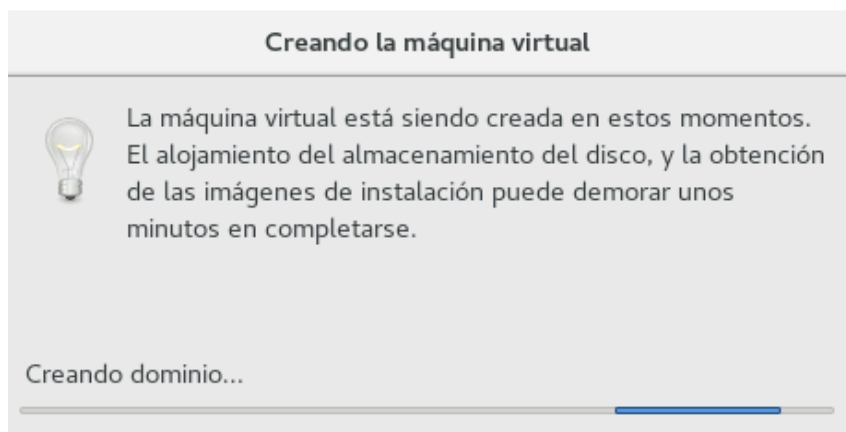


Figura 73 Proceso de creación de la máquina virtual

Una vez creada la máquina virtual, nos pedirá el password de root del hipervisor para poder abrir la sesión gráfica y proceder a instalar el sistema operativo

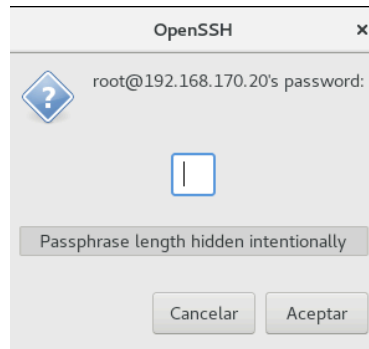


Figura 74 Petición de credenciales del hipervisor1

Ahora solo nos queda instalar nuestro sistema operativo como si se tratara de un servidor normal



Figura 75 Menú del cd de instalación del sistema operativo.

Después de concluir la instalación, reiniciaremos el ambiente virtual, y lo podremos ver activo ya en nuestro Gestor de máquinas virtuales

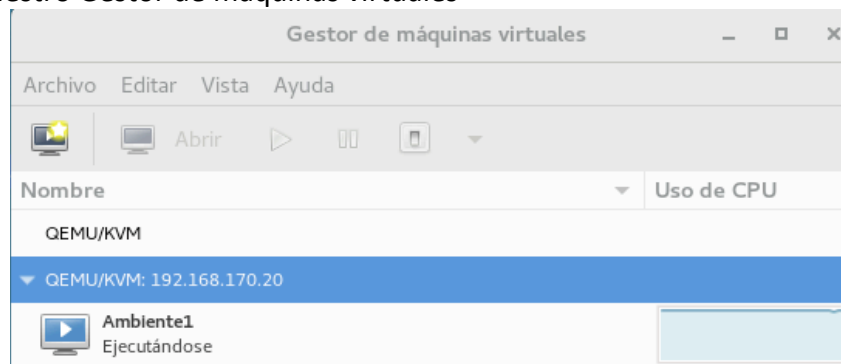


Figura 76 Máquina virtual en funcionamiento

Página intencionalmente en blanco

Capítulo 5. Resultados

Como resultado principal, se obtuvo el correcto funcionamiento de la aplicación de la tecnología KVM, lo que derivó en adoptar esta tecnología para implementarla en los servidores que llegaron en un futuro.

Hoy en día contamos con 6 servidores como hipervisores, de los cuales 4 llevan la carga crítica de las aplicaciones que brinda de la dependencia, uno se usa como servidor de respaldos y el último para pruebas.

Cabe destacar que cada hipervisor cuenta con al menos 8 máquinas virtuales, y en general contamos con 38 ambientes virtuales que brindan diferentes servicios, lo cual facilita la administración y la seguridad de estos.

A continuación, se muestra una imagen del esquema actual con el que se cuenta en la dependencia

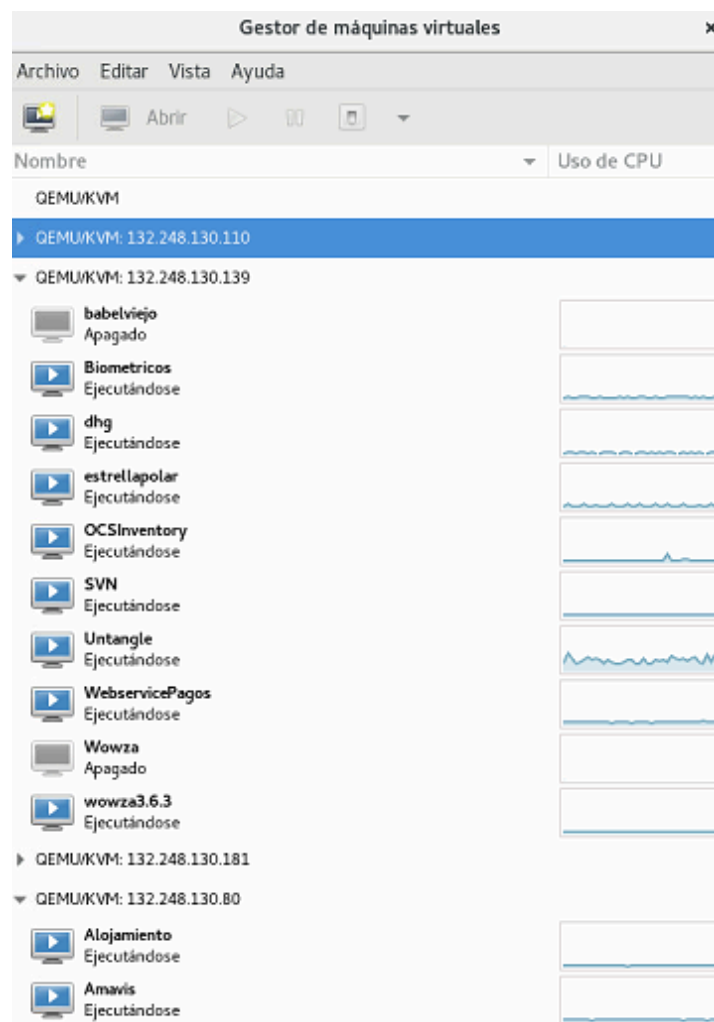


Figura 77 Algunos servidores virtualizados en la dependencia

Conclusiones

Como resultado de la elaboración y desarrollo de este proyecto, pude concluir que es de vital importancia para el desempeño del profesionalista en cómputo, el mantenerse actualizado y siempre estar en la búsqueda de nuevas tecnologías, en este caso particularmente la Virtualización.

También pude observar que es una tecnología bastante robusta, que cuenta con muchas más bondades y herramientas que las que se muestran en este reporte, y que hoy en día cualquier centro de cómputo que brinde algún servicio y cuente con los servidores en sus instalaciones deberían implementar una tecnología de virtualización.

Ya que las bondades de dicha tecnología van más allá del aprovechamiento de los recursos de los dispositivos físicos, también apoyan a que nuestros servicios sean más seguros y la administración de estos sea más detallada, además claro de que con esta tecnología se pueden ahorrar costos de equipo de cómputo, incluso se puede llevar un servidor físico a su máxima capacidad de recursos para aprovecharlo al máximo y evitar así la compra de más equipo.

De la misma manera en cuanto al ahorro de costos, se pudo implementar una solución robusta y eficiente basados en el software libre, sin la necesidad de hacer ningún pago de licencias y obteniendo un sistema de virtualización a nivel empresarial.

De manera general y en cuanto a la formación académica que me brindó la facultad a lo largo de la carrera puedo decir, que al terminan los estudios y enfrentarme al mundo laboral es donde realmente me di cuenta, que la forma en la que está estructurado el plan de estudios (es decir las materias y la composición de los semestres), nos forma la habilidad de resolver problemas, ya que es algo que se trabaja desde ciencias básicas y dicha formación se orienta a áreas más específicas del cómputo y la electrónica al final de los semestres.

Referencias

¿Qué es Infraestructura de TI y cuáles son sus componentes?
<http://www.icorp.com.mx/blog/infraestructura-de-ti-componentes/>
[Consultado el 30 de julio del 2019, 10:15 hrs]

El primer servidor Web de la historia
<https://clipset.20minutos.es/el-primer-servidor-web-de-la-historia/>
[Consultado el 30 de julio del 2019, 12:34 hrs]

Tim Berners-Lee - Wikipedia, la enciclopedia libre
https://es.wikipedia.org/wiki/Tim_Berners-Lee
[Consultado el 5 de agosto del 2019, 11:51 hrs]

NeXTcube - Wikipedia, la enciclopedia libre
<https://es.wikipedia.org/wiki/NeXTcube>
[Consultado el 5 de agosto del 2019, 12:38 hrs]

Qué es un servidor y para qué sirve - Blog Infortelecom
<https://infortelecom.es/blog/que-es-un-servidor-y-para-que-sirve/>
[Consultado el 8 de agosto del 2019 ,11:57 hrs]

Servidor en Informática: Concepto, Tipos, Características y Ejemplos
<https://concepto.de/servidor/>
[Consultado el 13 de agosto del 2019, 10:31 hrs]

¿En qué consisten la tecnología de virtualización y las máquinas virtuales? | VMware | MX
<https://www.vmware.com/mx/solutions/virtualization.html>
[Consultado el 20 de agosto del 2019, 13:48 hrs]

Introducción a la virtualización con XEN | Observatorio Tecnológico
<http://recursostic.educacion.es/observatorio/version/v2/ca/software/servidores/1080-introduccion-a-la-virtualizacion-con-xen>
[Consultado el 22 de agosto del 2019, 10:15 hrs]

Software de virtualización, ideal para virtualizar varios sistemas operativos en un servidor
<https://www.redeszone.net/2017/03/19/conoce-estos-5-software-de-virtualizacion-ideal-para-virtualizar-varios-sistemas-operativos-en-un-servidor/>
[Consultado el 28 de agosto del 2019 , 14:30 hrs]

¿Qué es KVM?
<https://www.redhat.com/es/topics/virtualization/what-is-kvm>
[Consultado el 30 de agosto del 2019 , 11:45 hrs]

Understanding virtualization
<https://www.redhat.com/es/topics/virtualization>
[Consultado el 4 de septiembre del 2019, 18:15 hrs]