

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



TRABAJO DE GRADO

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA
INFRAESTRUCTURA DE ESCRITORIO VIRTUAL (VDI) PARA EL CENTRO DE
CÓMPUTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE DE LA UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR.

PARA OPTAR AL GRADO DE

INGENIERO(A) DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

PRESENTADO POR

FRANCISCO LEONEL ALEMÁN ORELLANA

MIGUEL ALEJANDRO FAJARDO NOYOLA

ANA ISABEL HERRERA JIMÉNEZ

LOMBARDO ALEXIS LÓPEZ ÁVALOS

GERSON EDGARDO ROGEL GRIJALVA

DOCENTE ASESOR

INGENIERO LUIS ALONSO BARRERA FLORES

NOVIEMBRE, 2020

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

RECTOR

DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO GENERAL

LICDO. LUIS ANTONIO MEJÍA LIPE

DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN

FISCAL GENERAL

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**

AUTORIDADES



M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS

DECANO

M.Ed. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA

VICEDECANA

LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA

SECRETARIO

ING. DOUGLAS GARCÍA RODEZNO

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a Dios, a mis padres y a mi madre en especial quien ha sido un ejemplo de perseverancia, dedicación y una guía para poder culminar este proceso, a mis tíos más cercanos que me ayudaron directa o indirectamente, a todos ellos gracias.

Francisco Leonel Alemán Orellana.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por cada oportunidad en mi vida, a mis padres por su esfuerzo y apoyo incondicional, al resto de mi familia por su compañía y apoyo, y en general a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron y animaron a seguir adelante. A todos los que a lo largo de mi carrera me acompañaron, a todos, gracias.

Ana Isabel Herrera Jiménez.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por permitirme haber culminado esta tesis, por la vida de mis padres para poder ver un logro más en mi vida, por permitirme a pesar de las adversidades y dificultades a lo largo de este proceso de formación haber obtenido la aprobación de esta tesis para ser apto a la titulación.

Agradecer a mis padres Carlos Edgardo Rogel Mendez y Silvia Marina Grijalva de Rogel por la oportunidad de haberme dado estudio y dedicarles de todo corazón este logro, pues sin sus esfuerzos, oraciones y su fe en mí, no habría podido lograr este triunfo, así también agradecer a mis hermanos que sin su apoyo, consejos y desveladas por causa de mi formación y que día a día estuvieron conmigo dándome fuerzas para seguir adelante y no abandonar nunca el camino de esta carrera, es por eso que les doy mi trabajo en ofrenda por su paciencia y amor.

Así también agradecer a los docentes y formadores que día a día brindaron parte de sus conocimientos y experiencias que me sirvieron para poder avanzar poco a poco en este camino, hasta obtener esta dicha de ser Ingeniero.

Gerson Edgardo Rogel Grijalva.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios padre todopoderoso por permitirme obtener un logro tan importante en mi vida, por darme vida y sabiduría para poder cumplir esta meta, a nuestra madre María por interceder por mí, día con día y siempre guiarme hasta su hijo amado.

Agradezco al alma mater Universidad de El Salvador, en su Facultad Multidisciplinaria de Occidente por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios superiores, a cada uno de los docentes, que durante mi carrera me han brindado sus conocimientos en cada una de las asignaturas cursadas, a nuestro asesor de Tesis, ingeniero Luis Alonso Barrera por guiarnos y asesorarnos en este último paso para finalizar con éxito mis estudios superiores, al jurado calificador por su valioso tiempo y evaluar con toda sinceridad y humildad nuestro trabajo de grado, a cada uno de mis compañeros por todo el esfuerzo brindado para poder realizar dicha labor tan importante para cada uno de nosotros.

A mis padres Fredi López y Silva de López, por ser mis guías, mi apoyo, mi fuerza y fortaleza durante todos mis estudios, a mi hermano Enrique López por acompañarme en noches de desvelo y ser apoyo importante en mi vida, a mi sobrino Santiago López Portillo, por ser inspiración en mi vida para seguir adelante, a mi tía y prima Cecilia e Irene Avalos, por apoyarme constantemente, y a cada uno de mis tíos, tías, primos y primas que me han ayudado de una u otra forma. A cada uno de los antes mencionados, institución y personas, muchas gracias.

Lombardo Alexis López Ávalos.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme obtener un logro tan importante en mi vida, por darme vida y sabiduría. A mi familia por apoyarme incondicionalmente y animarme a cumplir esta meta.

Agradezco los docentes, que durante mi carrera me han brindado sus conocimientos en cada una de las asignaturas cursadas, a cada uno de mis compañeros por todo el esfuerzo brindado para poder ser un Ingeniero.

Miguel Alejandro Fajardo Noyola.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	xxi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
1.1 Planteamiento del Problema.....	24
1.2. Objetivos.....	27
Objetivo General.....	27
Objetivos Específicos.....	27
1.3 Justificación.....	28
1.4 Alcances.....	29
1.5 Limitantes.....	30
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	31
2.1 Virtualización.....	31
2.1.1 Virtualización de Hardware.....	32
2.1.2 Virtualización Completa.....	33
2.1.3 Paravirtualización.....	34
2.1.4 Virtualización por Sistema Operativo.....	34
2.1.5 OpenStack, Creación de Nubes Públicas y Privadas.....	35
2.1.6 Ventajas de Virtualizar.....	41
2.2 Modelos de Cloud Computing.....	43
2.2.1 Características.....	47
2.2.2 Ventajas.....	48
2.2.3 Nubes Públicas.....	49
2.2.4 Nubes Privadas.....	50
2.2.4.1 Infraestructura de Escritorio Virtual (VDI, Virtual Desktop Infrastructure). 50	
2.2.5 Nube Híbrida.....	51
2.3 Tipo de virtualización.....	51
2.3.1 Infraestructura como Servicio (IaaS, Infrastructure as a Service).....	51
2.3.2 Plataforma como Servicio (PaaS, Platform as a Service).....	51
2.3.3 Software como Servicio (SaaS, Software as a Service).....	52
2.3.4 Escritorio como Servicio (DaaS, Desktop As a Service).....	53
2.3.5 Infraestructura de Escritorios Virtuales.....	53

2.4 Utilidad de la Virtualización.....	54
2.5 Antecedentes de la Virtualización.....	54
2.5.1 Antecedentes e Historia.....	55
2.5.2 Los comienzos: virtualización de mainframes.....	56
2.5.3 Necesidad de virtualización.....	56
2.5.4 Solución de VMware: Virtualización plena del hardware x86.....	57
2.5.5 Problemas y Obstáculos a la Virtualización.....	58
2.6 Situación actual del Centro de Cómputo.....	59
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	60
3.1 Introducción a la Investigación.....	60
3.2 Enfoque de la Investigación.....	60
3.3 Tipo de la Investigación.....	61
3.3.1 Investigación Proyectiva.....	62
3.3.2 Fases Metodológicas de la Investigación Proyectiva.....	62
3.4 Diseño de la Investigación.....	64
3.4.1 Fuentes de Información.....	64
3.4.2 Población y muestra.....	65
3.4.3 Recolección de datos.....	65
3.5 Análisis de Datos.....	65
3.6 Cronograma.....	75
3.7 Diagrama de GANTT.....	76
3.8 Presupuesto de la Investigación.....	77
CAPÍTULO IV: MANUAL DE INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN.....	79
4.1 OpenStack.....	79
4.1.1 Generalidades.....	79
4.1.2 Ventajas y Desventajas de Métodos de Instalación.....	81
4.1.3 Ventajas y Desventajas de los Modelos de Instalación.....	83
4.2 Instalación de Sistema Operativo.....	84
4.2.1 Descargar CentOS 7.....	84
4.2.2 Selección de Servidor.....	85
4.2.3 Ejecutar Imagen de Instalación de CentOS 7.....	86
4.2.4 Selección de Idioma.....	87

4.2.5 Punto de Montaje.....	88
4.2.6 Configuración de Red.....	89
4.2.7 Crear Usuario y Contraseña.....	90
4.3 Instalación de PackStack RDO.....	92
4.3.1 Instalación de PackStack.....	94
4.4 Acceso a Openstack por Consola y en Ambiente Gráfico.....	169
4.4.1 Línea de Comandos.....	169
4.4.1.1 Jerarquía de Usuarios, Inquilinos (tenants) y Roles.....	171
4.4.1.2 Crear Inquilino o Tenant.....	173
4.4.2 Acceso a OpenStack Utilizando el Dashboard.....	174
4.4.2.1 Ambiente de Trabajo.....	175
4.4.2.2 Configuración de Proyecto.....	176
4.4.2.3 Crear Usuario.....	178
4.4.2.4 Inicio de Sesión.....	180
4.4.2.5 Overview del Usuario.....	181
4.5 Crear Red.....	181
4.5.1 Creación de Red por Consola.....	182
4.5.2 Creación de Red desde Dashboard.....	184
4.6 Crear Router e Interfaz.....	192
4.6.1 Creación de Router e Interfaz por Consola.....	192
4.6.2 Creación de Router e Interfaz desde Dashboard.....	193
4.7 Crear Grupos de Seguridad y Llave.....	196
4.7.1 Creación de Grupos por Consola.....	196
4.7.2 Creación de Grupos desde Dashboard.....	197
4.8 Crear IP flotantes.....	201
4.8.1 Creación de IP por Consola.....	201
4.8.2 Creación de IP Desde Dashboard.....	202
4.9 Creación de Imágenes.....	203
4.9.1 Imagen Linux.....	203
4.9.1.1 Creando Imágenes con QEMU.....	203
4.9.1.2 Descargar una instalación de Ubuntu ISO.....	203
4.9.1.3 Iniciar el proceso de instalación.....	203

4.9.1.4 Crear Imágenes con Proceso de Instalación.....	204
4.9.1.5 Nombre de Host.....	205
4.9.1.6 Seleccione un Espejo.....	205
4.9.1.7 Paso a través de la Instalación.....	205
4.9.1.8 Divida los Discos.	205
4.9.1.9 Actualizaciones Automáticas.	206
4.9.1.10 Selección de Software: Servidor OpenSSH.	206
4.9.1.11 Instalar el Cargador de Arranque GRUB.	207
4.9.1.12 Iniciar Sesión en la Imagen Recién Creada.	207
4.9.1.13 Instalar Cloud-init.	208
4.9.1.14 Cierra la instancia.....	209
4.9.1.15 Limpiar (Eliminar Detalles de la Dirección MAC).....	209
4.9.1.16 Undefine el Dominio Libvirt.....	209
4.9.1.17 La Imagen está Completa.....	209
4.9.2 Creación de una Imagen Windows 7 para Openstack.	210
4.9.2.1 Crear Maquina Virtual Windows 7.....	210
4.9.2.2 Seleccionar ISO.....	211
4.9.2.3 Asignar RAM.....	212
4.9.2.4 Establecer tamaño de Disco Duro	213
4.9.2.5 Instalar.....	213
4.9.2.6 Configurar Disco.....	214
4.9.2.7 Instalación de Windows 7 Utilizando Controladores Virtio.....	216
4.9.2.8 Configurar Dispositivos e Impresoras.....	223
4.9.2.9 Desconectar las Unidades de CD de la Máquina Virtual.....	225
4.9.2.10. Instalar CLOUDBASE-INIT	227
4.9.2.11 Desactivar el CortaFuegos y Activar Conexion de Escritorio Remoto.....	230
4.9.2.12. Activar Sysprep.....	231
4.9.2.13 Subir Imagen a OpenStack.....	232
4.9.2.14 Creación de la Instancia de Windows	233
4.9.2.15 Eliminar Número de Serie.....	236
4.9.2.16 ANEXO. Configurar Mtu (Sólo en el caso ee tener problemas de Conexión a Internet).....	237
4.10 Gestión Broker.....	238

4.10.1	Instalación de Leostream	238
4.10.1.1	Instalación de Leostream Agent.....	239
4.10.1.2	Instalación de Leostream Connector	243
4.10.1.3	Instalación de Connection Broker	248
4.10.1.3.1	Instalación Local	248
4.10.1.3.2	Instalación Desde los Repositorios	249
4.10.2	Configuración de Leostream.....	249
4.10.2.1	Activación de licencia de Connection Broker version: 9.0.34.5	249
4.10.2.2	Configuración de Connection Broker version: 9.0.34.5	251
4.11	Gestión de Usuarios Mediante Directorio	266
4.11.1	Instalación de Active Directory	267
4.11.2	Configuración de Active Directory.....	269
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		273
5.1	Conclusión	273
5.2	Recomendaciones	277
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		279

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabulación de Datos, entrevistas a Administradores De Centro de Computo.....	72
Tabla 2. Tabulación de Datos Obtenidos en entrevistas a Docentes.....	73
Tabla 3. Cronograma de Actividades.....	76
Tabla 4. Diagrama de Gantt.....	77
Tabla 5. Costos de La Investigación.....	78
Tabla 6. Ventajas y Desventajas de Instalar Devstack.....	82
Tabla 7. Ventajas y Desventajas de Instalar Modo Manual.....	83
Tabla 8. Ventajas y Desventajas de Instalar Packstack.....	83
Tabla 9. Ventajas y Desventajas de Modelo Todo en Uno.....	84
Tabla 10. Ventajas y Desventajas de Modelo en Nodos.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de Virtualización de Hardware.....	33
Figura 2. Estructura de Virtualización Completa.....	34
Figura 3. Estructura de ParaVirtualización.....	35
Figura 4. Estructura de Virtualización por Sistema Operativo.....	36
Figura 5. Versiones de OpenStack Liberadas.....	39
Figura 6. Estructura Interna de OpenStack.....	40
Figura 7. Línea de Tiempo de la Virtualización.....	47
Figura 8. Costos de Alternativas.....	74
Figura 9. Descarga CentOS 7.....	86
Figura 10. Servidor de Descarga CentOS 7.....	87
Figura 11. Ejecutar Imagen de Instalación CentOS 7.....	88
Figura 12. Selección de Idioma.....	88
Figura 13. Punto de Montaje.....	89
Figura 14. Selección De Dispositivo.....	90
Figura 15. Configuración de Red.....	90
Figura 16. Configuración de DNS.....	91
Figura 17. Crear Contraseña Root.....	92
Figura 18. Crear Usuario.....	92
Figura 19. Pantalla Previa a Instalación Guiada.....	93
Figura 20. Descarga de Packstack.....	94
Figura 21. Descarga Release Ocata.....	94
Figura 22. Proceso de Instalación.....	97
Figura 23. Ventana principal de OpenStack.....	176
Figura 24. Crear Proyecto.....	177
Figura 25. Configurar Cuotas de Proyecto.....	177

Figura 26. Configurar Recurso de Cuotas.....	178
Figura 27. Configurar Volumen de Cuotas.....	178
Figura 28. Configuración de Red de Cuotas.....	179
Figura 29. Crear Usuarios.....	180
Figura 30. Introducir Datos De Usuario.....	180
Figura 31. Cierre de Sesión.....	181
Figura 32. Cierre de Sesión.....	181
Figura 33. Vista General del Proyecto.....	182
Figura 34. Crear Redes Del Proyecto.....	185
Figura 35. Configurar Redes del Proyecto.....	185
Figura 36. Configurar Subred Interna del Proyecto.....	186
Figura 37. Atributos de Subred Interna del Proyecto.....	186
Figura 38. Pantalla Principal de Subred.....	187
Figura 39. Crear Red Pública.....	187
Figura 40. Configurar Subred Pública.....	188
Figura 41. Configurar Detalles De Subred Pública.....	188
Figura 42. Pantalla Principal de Subred Pública.....	189
Figura 43. Topología de Red.....	189
Figura 44. Cierre de Sesión Pantalla de Red.....	190
Figura 45. Inicio de Sesión Administrador.....	190
Figura 46. Menu Editar.....	191
Figura 47. Menu Editar Red.....	191
Figura 48. Cierre De Sesión Administrador.....	191
Figura 49. Inicio de Sesión FmoUser.....	192
Figura 50. Topología de Red.....	192
Figura 51. Crear Router.....	194
Figura 52. Editar Router.....	194

Figura 53. Añadir Interfaz de Router.....	195
Figura 54. Conectar Interfaz a Subred.....	195
Figura 55. Pantalla Principal Interfaz.....	195
Figura 56. Router Conectado a Red Externa.....	196
Figura 57. Router Conectado a Red Interna.....	196
Figura 58. Crear Grupos de Seguridad.....	198
Figura 59. Detalles Grupos de Seguridad.....	199
Figura 60. Crear Reglas para Grupos de Seguridad.....	199
Figura 61. Crear Reglas para ICMP.....	200
Figura 62. Crear Reglas para HTTP.....	200
Figura 63. Crear Reglas para SSH.....	201
Figura 64. Pantalla Principal de Reglas.....	201
Figura 65. Crear Par de Claves.....	202
Figura 66. Crear IP Flotante.....	203
Figura 67. Asignar IP Flotante.....	203
Figura 68. Instalación de CentOS.....	205
Figura 69. Seleccionar OpenSSH Server.....	207
Figura 70. Instalación Grub.....	208
Figura 71. Crear Maquina Virtual.....	211
Figura 72. Nombre de la Máquina Virtual.....	212
Figura 73. Iso a Utilizar.....	213
Figura 74. RAM Dedicada.....	213
Figura 75. Almacenamiento Dedicado.....	214
Figura 76. Comenzar Instalación.....	215
Figura 77. Configurar Interfaz de Red Virtual.....	216
Figura 78. Configurar Disco Virtual.....	216
Figura 79. Crear Imagen en Disco Virtual.....	217

Figura 80. Instalar Imagen de Windows.....	218
Figura 81. Instalación Avanzada.....	218
Figura 82. Selección de Dispositivo de Almacenamiento.....	219
Figura 83. Seleccione Controlador a Instalar.....	219
Figura 84. Seleccione Carpeta de Controlador.....	220
Figura 85. Instalar Controlador.....	221
Figura 86. Seleccionar Volumen.....	221
Figura 87. Status de Instalación.....	222
Figura 88. Clave de Windows.....	223
Figura 89. Configurar Firewall.....	223
Figura 90. Actualizar Controladores.....	224
Figura 91. Actualizar Ethernet y PCI.....	224
Figura 92. Buscar Controladores.....	225
Figura 93. Carpeta de Controladores.....	225
Figura 94. Confirmar Instalación.....	226
Figura 95. Desconectar Unidades de Disco.....	227
Figura 96. Desconectar Unidades VirtIO.....	227
Figura 97. Descargar Cloudbase-Init.....	228
Figura 98. Configurar Cloudbase-init.....	228
Figura 99. Instalación de Cloudbase-init Finalizado.....	229
Figura 100. Desactivar Firewall.....	231
Figura 101. Activar Conexión Remota.....	232
Figura 102. Activar Sysprep.....	233
Figura 103. Instancia disponible en Horizon.....	234
Figura 104. Creación de instancia de Windows.....	234
Figura 105. Ejecución y Configuración Final.....	235
Figura 106. Usuarios Creados.....	236

Figura 107. Conexión de Instancia.....	236
Figura 108. Lista de tarjetas de red.....	238
Figura 109. Descarga de Leostream.....	240
Figura 110. Inicio de Instalación de Leostream.....	241
Figura 111. Términos Leostream.....	241
Figura 112. Ruta de instalación Leostream.....	242
Figura 113. Agregar tareas adicionales Leostream.....	242
Figura 114. Registrar IP del bróker.....	243
Figura 115. Instalar Agente Leostream.....	243
Figura 116. Finalizar Instalación Leostream.....	244
Figura 117. Descarga Leostream-connect.....	245
Figura 118. Instalación Leostream-connect.....	245
Figura 119. Términos Leostream-connect.....	246
Figura 120. Ruta de Instalación Leostream-connect.....	246
Figura 121. Tareas adicionales Leostream-connect.....	247
Figura 122. Asignar IP del bróker.....	247
Figura 123. Inicio de instalación Leostream-Connect.....	248
Figura 124. Fin de instalación Leostream-Connect.....	248
Figura 125. Ingreso a Leostream.....	250
Figura 126. Activación de Licencia.....	251
Figura 127. Generador de Clave de Activación.....	251
Figura 128. Activar Leostream.....	252
Figura 129. Pantalla de inicio Leostream.....	252
Figura 130. Setup Leostream.....	254
Figura 131. Servidor Añadido.....	255
Figura 132. Configuración de Servidor.....	256
Figura 133. Servidor Online.....	257

Figura 134. Pool de Equipos Virtuales.....	258
Figura 135. Configuración de Pool.....	259
Figura 136. Configuración de Protocol Plan.....	260
Figura 137. Lista de Protocol Plan.....	261
Figura 138. Power Control Protocol Plan.....	261
Figura 139. Control Plans Existentes.....	262
Figura 140. Configurar Policy.....	263
Figura 141. Pantalla de Policy.....	264
Figura 142. Configurar Roles.....	264
Figura 143. Pantalla de Roles.....	265
Figura 144. Policy y Roles.....	265
Figura 145. Desktop de Resources.....	266
Figura 146. Plantilla de Sistemas Operativos.....	266
Figura 147. Usuarios Active Directory.....	266
Figura 148. Dashboard Máquinas Virtuales	267
Figura 149. Instalación Windows Server.....	268
Figura 150. Instalación standard.....	269
Figura 151. Progreso de Instalación.....	269
Figura 152. Ingreso a Windows Server.....	270
Figura 153. Agregar Roles.....	271
Figura 154. Server Roles.....	271
Figura 155. Active Directory Unit.....	272
Figura 156. Lista de Usuarios.....	273
Figura 157. Administrador DNS.....	273

INTRODUCCIÓN

El universo de la ciencias informáticas ha evolucionado exponencialmente y se ha expandido en todas las áreas y ciencias de la vida humana, dicho crecimiento ha sido propiciado por la búsqueda de nuevas tecnologías para solventar las nuevas necesidades individuales y empresariales en un mundo cada vez más cambiante y acelerado.

Este mundo cambiante y acelerado impulsa a las organización a utilizar cada vez mejores metodologías para agilizar los procesos que permitan obtener resultados y metas cada vez más óptimas, es por ello que toda organización, empresa o entidad que desee sobresalir debe adoptar nuevas tecnologías y estrategias que optimicen recursos de todo tipo en especial los relacionados aquellos que generen mayor productividad o rentabilidad.

Como se ha declarado las ciencias informáticas están embebidas de raíz en todas las ciencias y actividad humana, es por ello que los científicos e ingenieros trabajan por desarrollar mejores productos de hardware y software que generen mayor productividad, dentro de estos productos puede enumerarse una larga lista que pueden abarcar desde macrocomputadores hasta nanotecnologías que desarrollan grandes tareas y procesos.

Por lo general, la información de las organizaciones ha sido almacenada en centros de datos con grandes capacidades de almacenamiento y estos conectados a otros equipos de menor potencia que consumen sus recursos, estos equipos de menores capacidades de hardware por lo general poseen un Sistema Operativo local que posee una serie de programas indispensables para poder realizar las necesidades específicas.

Los equipos residentes del centro de cómputo de Facultad Multidisciplinaria de Occidente de La Universidad de El Salvador han presentado en el pasado ciertas limitantes y una de ellas, y quizá la más importante, es actualización de sus recursos de software y hardware que llevan a que estos mismos se desfasen cada vez más rápido y las inversiones hechas se deprecian con mayor prontitud.

Es ahí donde surge la necesidad de poseer recursos que sean escalables en el tiempo y puedan aprovecharse por un mayor intervalo de tiempo y por ende una mayor vida útil. Los recursos de hardware son los que hacen que los equipos residentes sean devaluados más rápidamente, aquí es donde surge el interés por cómo prolongar la vida útil de este recurso.

Ese interés por potenciar los equipos residentes es lo que ha llevado el desarrollo de muchas tecnologías como lo es Cloud Computing (computación en la nube) y uno de sus fundamentales elementos que es la virtualización, la cual permite optimizar la mayoría de recursos de hardware y software, y por qué no decirlo de tiempos.

Es por ello que como alumnos de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente vemos la oportunidad de promover el uso de nuevas tecnologías que optimicen estos recursos y que nos permitan como grupo de trabajo ahondar en los nuevos paradigmas de las tecnologías de la información y crecer como profesionales de las ciencias informáticas.

Es ahí donde surge la motivación de una investigación orientada a una de las áreas de cloud computing como lo es Escritorio como Servicio (DaaS, Desktop As a Service,). Modelo el cual se basa en brindar el acceso a un escritorio virtual el cual puede ser accedido desde cualquier dispositivo, ya que la capacidad de cómputo se genera en la nube, normalmente mediante una plataforma de virtualización que permita dar servicios de infraestructura de

software para cada equipo residente y así potenciar y optimizar sus capacidades, como profesionales nos veremos beneficiados con esta investigación con el conocimiento de una tecnología tan importante y a la vez la facultad tendrá a su disposición una alternativa para poder implementar un nuevo modelo de centro de cómputo de vanguardia.

Al enfocarnos en la optimización de recursos informáticos de la facultad queremos proponer una estrategia que permita menguar la necesidad que cada cierto periodo de tiempo se tiene de adquirir equipos con características de última generación, sino tener la posibilidad de adquirir equipo de bajo recurso el cual el monto de inversión se vería disminuido y añadiendo que con un modelo de Cloud Computing el proceso de gestión de los equipo se vuelve más eficiente ya que se gestionan centralmente a diferencia del actual modelo que son gestionados individualmente.

Como equipo investigador pretendemos buscar una alternativa viable para el cambio de modelo del actual centro cómputo, aprovechando las ventajas que el cloud computing brinda y adaptándose a las necesidades actuales para poder tener un centro de cómputo con mejor aprovechamiento de recursos y una administración centralizada que facilite el trabajo de los administradores.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Las tecnologías de la información y comunicación cada día avanzan grandemente, al día de hoy existe un mundo altamente globalizado que permite interconectarse desde cualquier parte del mundo y así poder realizar operaciones en segundos o incluso realizar algún trabajo remotamente, esto ha ayudado a las empresas a poder expandir sus horizontes llegando a cualquier rincón del mundo.

Esto ha sido posible ya que a través de los años se han ido adaptando y aplicando nuevos paradigmas informáticos que les ayuden a realizar sus procesos de maneras más eficientes y aplicadas en cualquier lugar donde operen.

Uno de los paradigmas más importantes a los que todas las empresas han ido apostando es el Cloud Computing, el cual “se perfila como el principal cambio de paradigma tecnológico de estos tiempos” (Duer, 2011). A nivel mundial son cada vez más las empresas que están migrando al nuevo paradigma del Cloud Computing. “Según un estudio mundial de la fabricante de microprocesadores AMD, un 70% de empresas ya está usando o investigando esta tecnología” (Duer, 2011).

La razón por la cual muchas empresas están realizando una migración a la nube es porque esta brinda una mayor agilidad, efectividad y reducción de costos, aumentando la utilización y eficiencia de los presupuesto de IT.

Las universidades no están exentas de aprovechar estos nuevos paradigmas tecnológicos, muchas universidades ya han ido migrando a alguna de las opciones que el Cloud Computing ofrece, como lo es la virtualización de escritorios, el cual existen de entre muchos casos de éxito el de la Universidad de Cádiz en España con la implementación de escritorios virtuales se reducen costos en hardware y energía eléctrica, así como también el ciclo de vida de la

preparación de los equipos es reducido, simplificando el mantenimiento y despliegue de aplicaciones a nivel general y centralizando el control y la seguridad de los sistemas operativos.

A nivel nacional, en El Salvador muchas empresas hacen uso de por lo menos un servicio que sea brindado bajo tecnologías en la nube, sean estas de pago o gratuitas, según el estudio realizado por la Universidad Luterana Salvadoreña: Un 81% de empresas pequeñas y medianas hacen uso de algún tipo de servicio en la nube y el 88% de estas considera que con los servicios en la nube ha reducido el costo de la inversión en tecnología.

La Universidad de El Salvador también hace uso de servicios como correo u ofimáticos en la nube, pero más allá de estos servicios no está aprovechando las herramientas a disposición para internamente optimizar recursos monetario, tiempo y de hardware y sigue realizando o brindando servicios internos de manera tradicional, como en los centros de cómputo en los cuales se siguen adquiriendo equipos de hardware que con el tiempo van quedando obsoletos y se ven en la necesidad de realizar grandes inversiones para actualizar dichos equipos y que estos se adapten a los requerimientos de software, que cada vez son más altos, para que estos puedan ser ejecutados sin problemas.

En la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, específicamente en el Centro de Cómputo el cual sirve para realizar prácticas que requieren uso de un computador y algún software especial de las diferentes materias Ingeniería y Arquitectura, se tiene un número de equipos que ronda las 59 computadoras en un área de igual capacidad de alumnos, en los cuales se han adquirido equipos acordes a las requisitos de memoria y capacidad de cómputo mínimo para que la ejecución de las aplicaciones no se vea afectado en rendimiento, dichos equipos cuentan con excelentes recursos y han sido adquiridos recientemente, pero éstos llegarán a un punto donde se necesiten ser reemplazados por equipos de mayor capacidad o sustituidos por la depreciación que estos sufren, lo cual se necesitará una nueva inversión y programación de todo el proceso que conlleva la instalación y preparación de un nuevo lote de equipos.

Si esto se analiza desde un punto de vista en el cual la demanda de estudiantes en dichas carreras pueda aumentar, de igual manera se deberá aumentar la cantidad de equipos, y a través de los años este proceso no brinda facilidades en cuanto a ser escalable, de bajo costo, ni con rapidez de despliegue.

El principal problema que se ha observado en el Centro de Cómputo de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente se centra en la vida útil de los actuales puestos de trabajo que ejecutan las aplicaciones en local y que cada vez se exige que sean de mayor especificaciones de memoria y procesamiento, y con el alto uso de los mismo se ve deteriorado en gran medida la vida útil de ellos, a la vez que un modelo de renovación de equipos físicos asociado a las exigencias del software a ejecutar es difícilmente sostenible.

Así también, con el actual modelo, se tiene la dificultad desde el momento que se ven en la necesidad de adquirir nuevos equipos, lo cual necesitan grandes inversiones de dinero que tienen que realizar para sustituir equipos obsoletos o que sus características ya no sean suficientes para las herramientas de software que se utilizan en las diferentes prácticas, luego el tiempo que requiere preparar cada equipo con los diferentes sistemas operativos y aplicaciones y su mantenimiento preventivo a nivel de sistemas que se le debe brindar de forma periódica, a todo esto se le suma que no se tiene un sistema de autenticación centralizado ya que cada equipo cuenta con usuarios locales para el acceso, haciendo más difícil centralizar la seguridad de los equipos algo que es crucial en el mundo de las tecnologías de la información y comunicación.

1.2. Objetivos

Objetivo General:

Desarrollar un prototipo de virtualización de escritorios basado en OpenStack para el centro de cómputo de la Universidad de El Salvador.

Objetivos Específicos:

- Mostrar los beneficios generados en un cambio de modelo del Centro de Cómputo a Escritorios Virtuales.
- Brindar a la institución una fuente de información en base a un diseño de un prototipo de Escritorios Virtuales.
- Detallar la factibilidad técnica en relación al Centro de Cómputo actual con la presente propuesta.
- Analizar la infraestructura necesaria en capacidades de hardware para soportar la cantidad de máquinas virtuales requeridas.
- Mostrar los beneficios que se obtienen al utilizar los servicios de OpenStack.

1.3 Justificación

La Universidad de El Salvador forma una gran cantidad de profesionales que cada año van saliendo al mundo laboral y tratando de desempeñar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de los años de estudio. La Universidad hace su mayor esfuerzo para poder formar los mejores profesionales, por lo tanto, es necesario que ésta pueda contar las herramientas básicas para poder llevar la teoría en conjunto con la práctica, para las carreras de Ingeniería y Arquitectura se vuelve primordial contar con el Centro de Cómputo donde poder realizar talleres, laboratorios y prácticas de las diferentes materias.

La Universidad de El Salvador para el año 2017 ha destinado de su presupuesto anual alrededor de \$200 mil para temas de investigación, sin embargo, este presupuesto es insuficiente, según el actual rector Roger Arias. Por lo cual la presente investigación se torna de mucha importancia ya que se busca poder cambiar la manera en que se opera el actual centro de cómputo de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, aprovechando nuevos paradigmas para servir Sistemas Operativos con todas las herramientas necesarias a la comunidad universitaria que hace uso del centro de cómputo, aprovechando la vida útil de los actuales activos de hardware y reduciendo al máximo posible el tiempo requerido para el despliegue de Sistemas Operativos y aplicaciones en los equipos.

Con un modelo de computación en la nube se busca poder brindar perfiles de máquinas virtuales según las necesidades de memoria y capacidad de procesamiento que los laboratorios y talleres requieren, aprovechando al máximo los recursos existentes y que estos no se vuelvan infrautilizados, con este paradigma se busca poder brindar servicios en el centro de cómputo de forma sencilla y escalable.

Todos los beneficios que trae consigo los nuevos paradigmas de cloud computing, siendo evaluados e implementados de la mejor manera según las necesidades actuales y proyectando las necesidades futuras, se transforman en un ahorro monetario en cuanto a hardware y un ahorro de tiempo de mantenimiento y administración del centro de cómputo.

1.4 Alcances

En la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, se está buscando optimizar los laboratorios de cómputo con la utilización de Máquinas Virtuales para las prácticas que los estudiantes realizan, aunque el modelo de optimización en aplicable para todos los centros de cómputo de la facultad, se define a continuación lo siguiente:

Los alcances de la presente propuesta se orientan en la descripción del proceso para la virtualización del centro de cómputo del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador con OpenStack. Por otra parte, se brinda información de la infraestructura requerida, como la cantidad de núcleos necesarios para dicho proceso, la capacidad de memoria, el tipo de dispositivo y las herramientas que se utilizarán al momento de acceder al escritorio virtual.

Se analizarán las necesidades que se tienen en los laboratorios que se imparten en el centro de Cómputo del departamento de Ingeniería y Arquitectura de la facultad, en base a la realización de entrevistas a los docentes a cargo de las materias, donde se llegará a determinar el tipo de perfil que se ofrecerá a los estudiantes del curso.

La propuesta mostrará de forma teórica el proceso de validación de licencias de software privativo, pero no será parte de las configuraciones.

Finalmente se presentará un prototipo basado en la arquitectura OpenStack, con sus distintos manuales, las configuraciones que se realizarán al servidor, los requisitos mínimos y óptimos para la realización de la virtualización.

1.5 Limitantes

- La calidad y rendimiento del prototipo se verá limitada por las características de hardware que se tengan al alcance.
- La propuesta está basada en el uso de software libre, pero algunos componentes que dan versatilidad podrían no encontrarse en versiones libres.
- El diseño de la presente propuesta se realizó con información obtenida de entrevistas a docentes que usan el centro de cómputo y a datos obtenidos de los administradores del mismo, queda a su criterio si dicha información dista de la realidad.
- Debido a que no se cuenta con licencias de software para las aplicaciones y sistemas operativos, el prototipo se verá limitado a usar versiones de prueba.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Virtualización

En informática, la virtualización, también conocida como VDI, iniciales de Virtual Desktop Infrastructure, que traducido al español sería algo como **Infraestructura de Escritorio Virtual**. “VDI es la práctica de hospedar un sistema operativo de estación de trabajo dentro de una Máquina Virtual (VM) y a su vez esta reside en un servidor de forma centralizada [1].” (Rouse, 2007) Básicamente una VDI consiste en crear una versión simulada de una plataforma de hardware, sistemas operativos, sesiones de usuario, aplicaciones, dispositivo de almacenamiento u otros recursos por medio de una aplicación de control denominada hypervisor o Virtual Machine Monitor, de ahora en adelante referenciada como VMM.

En la virtualización una VMM representa los recursos de hardware para crear el ambiente computacional y totalmente funcional para ejecutar tanto un software huésped, como programas de usuario al igual que lo hace un ordenador real. La VMM gestiona los recursos del hardware (CPU, memoria RAM, dispositivos de almacenamiento, dispositivos periféricos y conexiones de red) y asigna de forma dinámica los recursos del hardware de la máquina física entre todas las máquinas virtuales.

“Con la virtualización es posible tener varias máquinas virtuales en una misma máquina física. Cada máquina virtual comparte los recursos de la máquina física con otras máquinas virtuales, y a su vez cada máquina virtual puede ejecutar diferentes sistemas operativos y aplicaciones simultáneamente en la misma máquina física [4].” (Valdés, 2014)

Existen diferentes formas de virtualización: es posible virtualizar el hardware de servidor, el software de servidor, virtualizar sesiones de usuario, virtualizar aplicaciones y también se pueden crear máquinas virtuales en una computadora de escritorio. Entre los principales proveedores de software que han desarrollado tecnologías de virtualización integrales (que

abarcan todas las instancias: servidor, aplicaciones, escritorio) se encuentran, por ejemplo Citrix, VMware y Microsoft.

Si bien la virtualización no es un invento reciente, con la consolidación del modelo de la Computación en la nube, la virtualización ha pasado a ser uno de los componentes fundamentales, especialmente en lo que se denomina infraestructura de nube privada.

2.1.1 Virtualización de Hardware.

Este es el tipo de virtualización más complejo de lograr. Consiste en emular, mediante máquinas virtuales, los componentes de hardware. De esta manera el sistema operativo no se ejecuta sobre el hardware real sino sobre el virtual.



Figura 1. Estructura de Virtualización de Hardware

La gran ventaja de este enfoque es que pueden emularse distintas plataformas de hardware (por ejemplo, x86 sobre SPARC). Su principal desventaja es el alto costo de traducción de cada una de las operaciones de las máquinas virtuales a la máquina real, pudiendo obtenerse un rendimiento de 100 a 1000 veces menor.

2.1.2 Virtualización Completa.

La plataforma de hardware se puede virtualizar de forma completa o de forma parcial. Se puede virtualizar todo el hardware de una máquina física o solamente una parte de este.

La virtualización completa es la que permite la posibilidad de ejecutar un sistema operativo sobre otro totalmente distinto instalado en la máquina física.

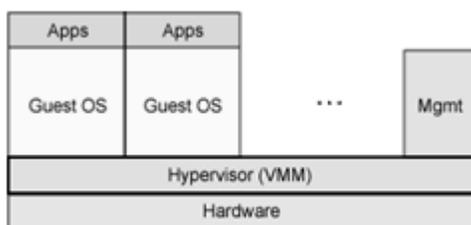


Figura 2. Estructura de Virtualización Completa

La técnica empleada para ello se basa en una máquina virtual (Hypervisor VMM) que media entre el sistema operativo instalado en la MV y el hardware físico. El Hypervisor se sitúa entre el hardware real y el sistema operativo virtual ofreciendo con ello la posibilidad de ejecutar un sistema operativo tal cual es, sobre el hardware real. Es el encargado de realizar las traducciones pertinentes de las instrucciones máquina (generadas por la máquina virtual) para que puedan ser interpretadas por el procesador físico. El único requisito es que dicho Sistema Operativo esté diseñado para ese hardware en concreto.

Ejemplos:

- VMware Server.
- Microsoft Enterprise Desktop Virtualization (MED-V).
- Oracle VM VirtualBox.
- Windows Server 2008 R2 Hyper-V.

2.1.3 Paravirtualización.

La paravirtualización consiste en ejecutar sistemas operativos guests sobre otro sistema operativo que actúa como hipervisor (host). Los guests tienen que comunicarse con el hipervisor para lograr la virtualización.

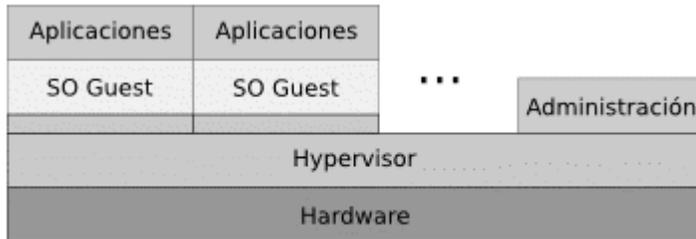


Figura 3. Estructura de Paravirtualización

Las ventajas de este enfoque son un muy buen rendimiento y la posibilidad de ejecutar distintos sistemas operativos como guests. Se obtienen, además, todas las ventajas de la virtualización enunciadas anteriormente. Su desventaja es que los sistemas operativos guests deben ser modificados para funcionar en este esquema.

2.1.4 Virtualización por Sistema Operativo.

Este es el otro extremo de la virtualización. En este esquema no se virtualiza el hardware y se ejecuta una única instancia del sistema operativo (kernel). Los distintos procesos pertenecientes a cada servidor virtual se ejecutan aislados del resto.



Figura 4. Estructura de Virtualización por Sistema Operativo

Cada servidor virtual aislado se denomina contenedor. Con la virtualización basada en contenedores, no existe la sobrecarga asociada con tener a cada huésped ejecutando un sistema operativo completamente instalado. Este enfoque también puede mejorar el rendimiento porque hay un solo sistema operativo encargándose de los avisos de hardware. Una desventaja de la virtualización basada en contenedores, sin embargo, es que cada invitado debe utilizar el mismo sistema operativo que utiliza el host.

La ventaja de este enfoque es la separación de los procesos de usuario prácticamente sin pérdida en el rendimiento, pero al compartir todos los servidores virtuales el mismo kernel no puede obtenerse el resto de las ventajas de la virtualización.

La aplicación de esta tecnología como en el terreno educativo resultaría aún más llamativa, ya que permite que alumnos y/o docentes puedan trabajar con un mismo escritorio virtual a través del cual hacer uso de todas las aplicaciones educativas oportunas desde diferentes tipos de dispositivos digitales. Esto facilita la universalidad de la tecnología y aporta mayor accesibilidad para la implantación de las aulas TIC y las nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje en las escuelas, proporcionando un entorno compatible con cualquier sistema operativo y dispositivo.

2.1.5 OpenStack, Creación de Nubes Públicas y Privadas.

A mediados de 2010 se produjo un “evento sistémico” en el mundo del software de Infraestructura como Servicio (IaaS). Rackspace y la NASA anunciaba de manera conjunta que estaban desarrollando un nuevo software de IaaS que venía a solucionar los problemas

que la NASA le había encontrado a Eucalyptus, y a convertirse en una alternativa real a Amazon Web Services.

Que Rackspace esté interesado en competir con Amazon Web Services es lógico, pero ¿la NASA? ¿Por qué semejante palo a Eucalyptus? Se habló de dos razones principales: que Eucalyptus no escala y que no es realmente de código abierto, sino más bien “open core”. Al parecer Eucalyptus está pensado como un producto completo para unas necesidades concretas: La Nube Privada. Sin embargo, la NASA buscaba algo que escalase con facilidad: un millón de servidores o 60 millones de máquinas virtuales. Para conseguir eso, es necesario modificar las fuentes de Eucalyptus y modificarlo de tal manera que soporte ese nivel de escalado. Se descubre que no es de código abierto de verdad y la Nasa no quiso invertir en algo que no controlaba.

Así que OpenStack fue creado como una alternativa completamente abierta al amparo de Rackspace y gran parte de la industria. A diferencia de Eucalyptus no es un producto, sino un “Framework”. Es decir, puede manipularse de tal manera que puede adaptarse a las necesidades de los clientes. Y por supuesto todo el código se encuentra disponible bajo licencia Apache 2.0.

El lanzamiento fue todo un ejemplo de cómo presentar en sociedad un producto. Consiguieron pasar de la nada al infinito en un instante. Se colocaron en lo más alto del “hype” del Cloud. Todo el mundo hablaba (y sigue hablando) de OpenStack. Unos con esperanza, y otros con temor. El músculo financiero de Rackspace y sus socios hizo temblar los cimientos de unas cuantas startups competencia de Eucalyptus.

Una vez que se disipó el ruido de las notas de prensa, era hora de ver qué era realmente OpenStack, y aquí es donde nos encontramos con dos sorpresas:

- El framework estaba por crearse.
- Rackspace controlaba completamente el roadmap.

El supuesto de que el framework estaba por llevarse a cabo no estaba muy claro al principio, pero se aclaró rápidamente.

OpenStack está compuesto de dos proyectos principales:

- Cloud Storage con el proyecto SWIFT.
- Cloud Computing con el proyecto NOVA.

SWIFT es un proyecto mucho más avanzado y creo realmente que con posibilidades de ser desplegado por clientes. Sin embargo NOVA está aún hoy muy verde. NOVA coge el código del proyecto Nebula de la NASA como base, y lo modifica para adaptarse a las necesidades de los Directores del Proyecto en Rackspace.

Al principio, NOVA era un clon puro y duro de Amazon EC2. Para manejar NOVA tenías que usar la API de EC2, de hecho. Pero las cosas han ido cambiando y se diseñó un nuevo API basado en la Nube de Rackspace. El objetivo es que si se quiere usar el API de EC2, que se pueda usar. Y si se quiere usar el de Rackspace, que se pueda usar también.

La primera release disponible de NOVA llamada Austin, la verdad es que fue muy decepcionante desde el punto de vista de funcionalidad y estabilidad, pero muy prometedora desde el punto de vista de evolución de proyecto. Su velocidad de desarrollo es bestial y es probable que en la próxima release llamada Bexar puedan sacar un framework más estable, desligado del API de Amazon EC2 y con características muy interesantes como soporte para Hyper-V o soporte de discos virtuales con máquinas completas, snapshots de imágenes, etc.

Hasta ahora en día OpenStack posee muchos derivados, uno sus mejores ejemplos es Packstack, que nos permite implementar la arquitectura necesaria para desarrollar una nube privada en una equipo no especializado.

OpenStack es una plataforma de software libre y código abierto para creación de nubes públicas, privadas e híbridas. En el 2010 las empresas Rackspace y la NASA hicieron el lanzamiento del proyecto de nube de código abierto y éste ha ido evolucionando rápidamente, al día de hoy es administrado por una organización sin fines de lucro OpenStack Foundation y cada 6 meses es liberada una nueva versión, actualmente la última que ha sido liberada es Queens.

OPENSTACK

Línea de Tiempo



Figura 5. Línea de tiempo OpenStack

Muchas empresas se han integrado a la comunidad , en el soporte Platinum están grandes empresas como Rackspace, AT&T, Intel, RedHat, entre otras, así como también entre las empresas Gold que son participe del proyecto están Ubuntu, Cisco, Dell EMC, FUJITSU, y más de un centenar de empresas que de una u otra forma contribuyen y dan soporte al proyecto.

Openstack soporte múltiples tipos de Hipervisor y es un sistema modular de nube el cual cuenta con diferentes proyectos que pueden ser añadidos como un módulo más integrando todo el ecosistema de una manera fácil y escalable, entre sus muchos beneficios se puede mencionar la reducción de costos ya que no necesita Hardware especial para ser implementado como lo son las soluciones de los diferentes proveedores de servicios de nube similares, también en el respaldo y soporte de las grandes empresas que invierten tiempo y dinero en el proyecto.

Entre los ejemplos de usos de una IaaS con Openstack se tiene plataformas de eCommerce, Big Data, Containers, DBaaS, Web Hosting, Daas, etc. Muchos de los servicios de grandes empresas son ejecutados sobre una infraestructura OpenStack; Paypal es una de las empresas que migró al 100% sus operaciones a esta plataforma, también Best Buy, Ebay, Verizon, Visa, Walmart y Yahoo dependen de OpenStack para sus operaciones diarias.

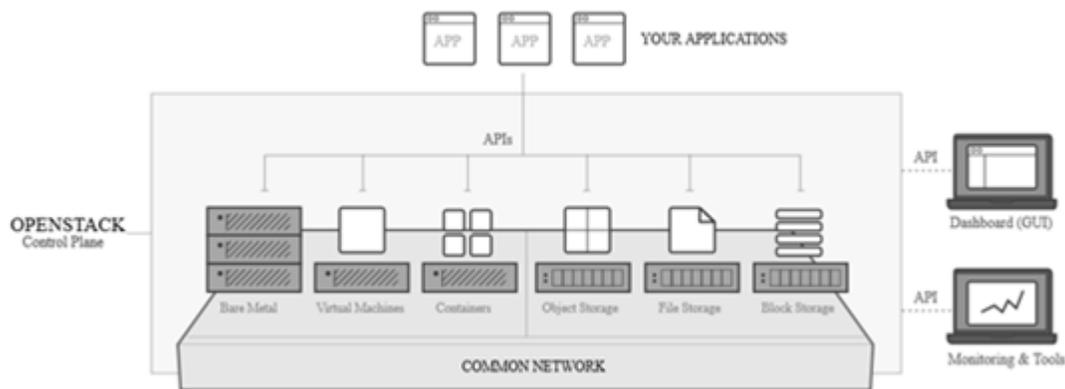


Figura 6. Estructura Interna Open Stack

Openstack cuenta con casi 40 proyectos para una variedad de servicios, donde el core de servicios son los siguientes:

NOVA: Es el encargado de implementar el servicio para proveer escalabilidad, acceso a demanda y autoservicio a los recursos de cómputo, incluyendo acceso al bare metal, máquinas virtuales y contenedores.

NEUTRON: Es lo que se le conoce como redes definidas por software (en inglés *Software Defined Networking*, SDN) y es el encargado de brindar redes como servicio (networking-as-a-service, NaaS) en el entorno virtual.

SWIFT: Es un sistema de almacenamiento de objetos, almacena información eficientemente, está construido para ser escalable, ideal para datos no estructurados que pueden crecer de forma rápida.

GLANCE: Es un servicio de imágenes de máquinas virtuales, tiene una API RESTful que permite realizar consultas a una imagen de máquina virtual para obtener su metadata, las imágenes disponibles en Glance pueden ser almacenadas en una variedad de sistema de archivos simples hasta sistemas de almacenamiento de objetos como Swift.

KEYSTONE: Es un servicio que provee una API para para autenticación y autorización implementando la API de identidad de OpenStack, este soporte LDAP, OAuth, OpenID, SAML y SQL.

CINDER: Es un servicio de almacenamiento en bloque, virtualiza la administración de dispositivos de almacenamiento y proporciona al usuario final una API para solicitar autoservicio y hacer uso de esos recursos.

Otros proyectos opcionales son los siguientes:

HORIZON: Dashboard de administración

SAHARA: Proyecto para Big Data

TROVE: Proyecto para Database as a service.

FREEZER: Proyecto para Backup, Restore y Disaster Recovery

SOLUM: Proyecto para la automatización del ciclo de vida del desarrollo de Software

SENLIN: Proyecto para servicio de Clustering

ZUN: Servicio para contenedores

OCATIVA: Servicio de Balanceador de carga

MONASCA: Servicio para monitoreo

De acuerdo a un estudio titulado Perspectiva de Open Source y Servicios en América Latina el 54% de empresas están haciendo uso de soluciones de nube y que el 31% planea realizar inversiones en los próximos 12 meses en esta tecnología. Las empresas consideran a OpenStack como una pieza clave en la transformación digital ya que aporta herramientas necesarias para hacer frente a este cambio de forma rápida y ágil y resaltan entre las cualidades su elasticidad, escalabilidad eficiencia y automatización de la infraestructura de los centros de datos. Esta tecnología de nube no solo está siendo aprovechada por las empresas, centros de estudio están haciendo uso de la nube para mejorar la enseñanza, implementando cambios en la manera de acceder a los recursos digitales de las instituciones y brindando un amplio abanico de posibilidades para la enseñanza.

2.1.6 Ventajas de Virtualizar.

- **Reducción del coste general de los equipos:** Utilizar escritorios virtuales no requiere de equipos de última generación o con gran capacidad de memoria, ya que las aplicaciones son ejecutadas realmente en los servidores de la plataforma, donde también se guardan los datos y archivos. Esto supone una reducción de costes y a su vez una prolongación de la vida de los equipos informáticos, además de posibilitar la utilización de otros dispositivos de menor coste como tabletas o thin client.

- **Disminución de soporte y mantenimiento técnico:** Los costes de soporte y mantenimiento de los puestos de trabajo pueden verse reducidos drásticamente, gracias a la posibilidad de administración remota de los puestos de usuario a través de la Consola de Administración de la plataforma de virtualización. Además, el tiempo de respuesta ante una avería en un equipo puede quedar minimizado, ya que basta con llevar a cabo la sustitución del equipo para que este vuelva a tener disponible su entorno de trabajo personal de forma inmediata.
- **Aumento de la seguridad de los escritorios:** La gestión del parque informático, el control de las aplicaciones que son puestas a disposición de cada usuario y la configuración de la seguridad son efectuadas desde una única consola de administración central. Esto evita los problemas habituales que tienen las empresas a la hora de otorgar permisos a los usuarios y ofrecer a la vez un entorno de trabajo flexible que incorpore todas las funciones necesarias para que el adecuado desarrollo del trabajo.
- **Refuerzo general para la empresa:** Como extensión del punto anterior, en caso de alguna crisis o problema grave en la empresa (catástrofe, incendio, etc.) la continuidad de la empresa queda garantizada, ya que los datos e información de su actividad o negocio no se pierden. Los usuarios de escritorios virtuales podrán acceder a sus escritorios desde cualquier ubicación y dispositivo a través de credenciales de acceso.¹⁷

2.2 Modelos de Cloud Computing

Cuando se hace referencia a los modelos o tipos de Cloud Computing éstas nada más se diferencian por la infraestructura que ésta utilice, se puede adquirir servicios con un proveedor externo, muchos servicios trabajan sobre la nube sin tener montado un datacenter propio con toda la infraestructura necesaria para soporte de los servicios, también se puede implementar todo un data center para poder soportar servicios internos sin tener que recurrir a un proveedor, o si bien se requiere se puede implementar un sistema híbrido enlazando los servicios, contratados a un proveedor externo, junto a una nube privada que se tenga implementada dentro una infraestructura propia.

Aunque el concepto Cloud Computing es usado de forma habitual en la actualidad, esta nomenclatura lleva con nosotros algo más de 20 años. Y sus orígenes se remontan a unas décadas más atrás.

El concepto fundamental de la entrega de los recursos informáticos a través de una red global tiene sus raíces en los años sesenta. La idea de una “red de computadoras intergaláctica” la introdujo en los años sesenta JCR Licklider, cuya visión era que todo el mundo pudiese estar interconectado y poder acceder a los programas y datos desde cualquier lugar, como la aplicación de facturación KeyANDCloud, según Margaret Lewis, directora de mercadotecnia de producto de AMD. “Es una visión que se parece mucho a lo que llamamos *cloud computing*.”

Otros expertos atribuyen el concepto científico de la computación en la nube a John McCarthy, quien propuso la idea de la computación como un servicio público, de forma similar a las empresas de servicios que se remontan a los años sesenta. En 1960 dijo: “Algún día la informática podrá ser organizada como un servicio público.”

Desde los años sesenta, la computación en la nube se ha desarrollado a lo largo de una serie de líneas. La Web 2.0 es la evolución más reciente. Sin embargo, como Internet no empezó a ofrecer ancho de banda significativo hasta los años noventa, la computación en la nube ha

sufrido algo así como un desarrollo tardío. Uno de los primeros hitos de la computación en nube es la llegada de Salesforce.com en 1999, que fue pionero en el concepto de la entrega de aplicaciones empresariales a través de una página web simple. La firma de servicios allanó el camino para que tanto especialistas como empresas tradicionales de software pudiesen publicar sus aplicaciones a través de Internet.

El siguiente desarrollo fue Amazon Web Services en 2002, que prevé un conjunto de servicios basados en la nube, incluyendo almacenamiento, computación e incluso la inteligencia humana a través del Amazon Mechanical Turk. Posteriormente en 2006, Amazon lanzó su Elastic Compute Cloud (EC2) como un servicio comercial que permite a las pequeñas empresas y los particulares alquilar equipos en los que se ejecuten sus propias aplicaciones informáticas.

“Amazon EC2/S3 fue el que ofreció primero servicios de infraestructura en la nube totalmente accesibles”, según Jeremy Allaire, CEO de Brightcove, que proporciona su plataforma SaaS de vídeo en línea a las estaciones de televisión de Reino Unido y periódicos. George Gilder dijo en 2006: “El PC de escritorio está muerto. Bienvenido a la nube de Internet, donde un número enorme de instalaciones en todo el planeta almacenarán todos los datos que usted podrá usar alguna vez en su vida.”

Otro hito importante se produjo en 2009, cuando Google y otros empezaron a ofrecer aplicaciones basadas en navegador. “La contribución más importante a la computación en la nube ha sido la aparición de ‘aplicaciones asesinas’ de los gigantes de tecnología como Microsoft y Google. Cuando dichas compañías llevan a cabo sus servicios de una manera que resulta segura y sencilla para el consumidor, el efecto ‘pasar la pelota’ en sí crea un sentimiento de mayor aceptación de los servicios online”, según Dan Germain, jefe de la oficina de tecnología en IT proveedor de servicios Cobweb Solutions.

Otro de los factores clave que han permitido evolucionar a la informática en la nube han sido, según el pionero en computación en la nube británico Jamie Turner, las tecnologías de virtualización, el desarrollo del universal de alta velocidad de ancho de banda y normas

universales de interoperabilidad de software. Turner añadió: “A medida que la computación en nube se extiende, su alcance va más allá de un puñado de usuarios de Google Docs. Sólo podemos empezar a imaginar su ámbito de aplicación y alcance. Casi cualquier cosa puede ser utilizado en la nube”.

Computación en la Nube

Línea de Tiempo

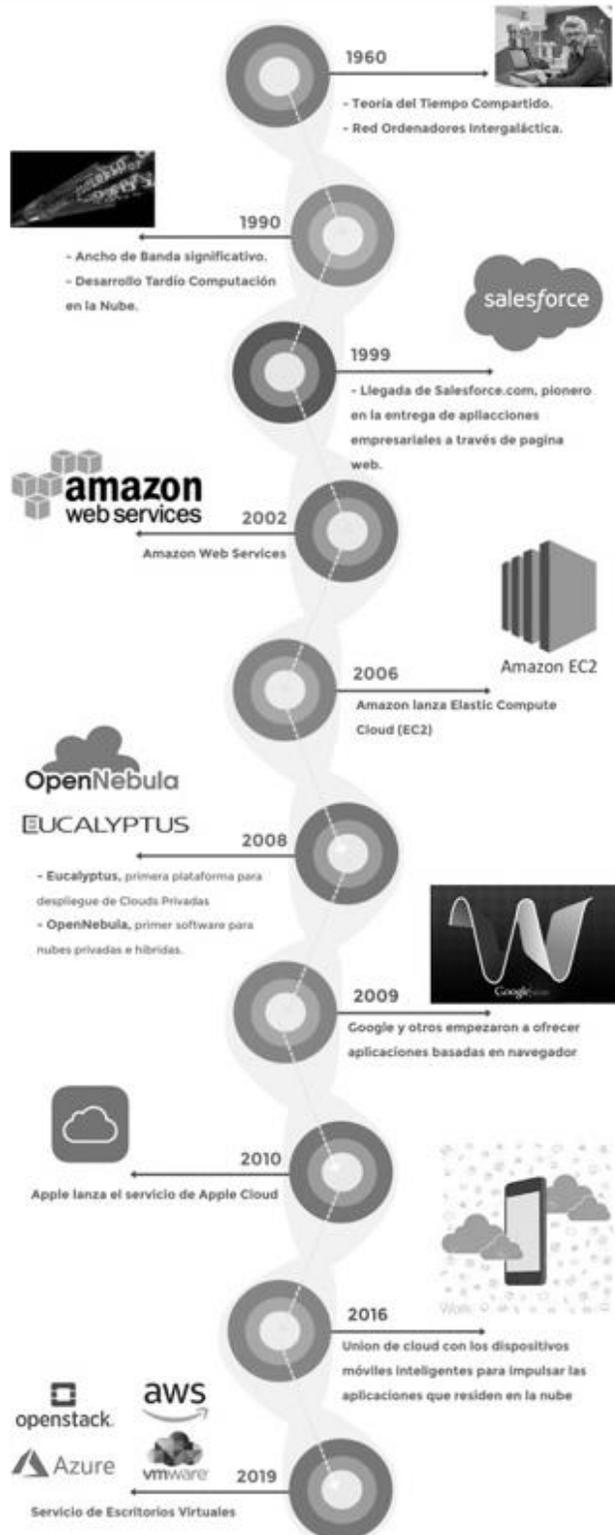


Figura 7. Línea del tiempo Cloud Computing

2.2.1 Características

La informática en la nube presenta las siguientes características clave:

- **Agilidad:** Capacidad de mejora para ofrecer recursos tecnológicos al usuario por parte del proveedor.
- **Costo:** los proveedores de informática en la nube afirman que los costos se reducen. Un modelo de prestación pública en la nube convierte los gastos de capital en gastos de funcionamiento. Ello reduce barreras de entrada, ya que la infraestructura se proporciona típicamente por una tercera parte y no tiene que ser adquirida por una sola vez o tareas informáticas intensivas infrecuentes.
- **Escalabilidad y elasticidad:** aprovisionamiento de recursos sobre una base de autoservicio en casi en tiempo real, sin que los usuarios necesiten cargas de alta duración.
- **Independencia entre el dispositivo y la ubicación:** permite a los usuarios acceder a los sistemas utilizando un navegador web, independientemente de su ubicación o del dispositivo que utilice (por ejemplo, PC, teléfono móvil).

La tecnología virtual permite compartir servidores y dispositivos de almacenamiento y una mayor utilización. Las aplicaciones pueden ser fácilmente migradas de un servidor físico a otro.

- **Rendimiento:** Los sistemas en la nube controlan y optimizan el uso de los recursos de manera automática, dicha característica permite un seguimiento, control y notificación del mismo. Esta capacidad aporta transparencia tanto para el consumidor o el proveedor de servicio.
- **Seguridad:** puede mejorar debido a la centralización de los datos. La seguridad es a menudo tan buena o mejor que otros sistemas tradicionales, en parte porque los proveedores son capaces de dedicar recursos a la solución de los problemas de

seguridad que muchos clientes no pueden permitirse el lujo de abordar. El usuario de la nube es responsable de la seguridad a nivel de aplicación. El proveedor de la nube es responsable de la seguridad física.

- Mantenimiento: en el caso de las aplicaciones de computación en la nube, es más sencillo, ya que no necesitan ser instalados en el ordenador de cada usuario y se puede acceder desde diferentes lugares.

2.2.2 Ventajas

- Integración probada de servicios Red. Por su naturaleza, la tecnología de cloud computing se puede integrar con mucha mayor facilidad y rapidez con el resto de las aplicaciones empresariales (tanto software tradicional como Cloud Computing basado en infraestructuras), ya sean desarrolladas de manera interna o externa.
- Prestación de servicios a nivel mundial. Las infraestructuras de cloud computing proporcionan mayor capacidad de adaptación, recuperación completa de pérdida de datos (con copias de seguridad) y reducción al mínimo de los tiempos de inactividad.
- Una infraestructura 100% de cloud computing permite también al proveedor de contenidos o servicios en la nube prescindir de instalar cualquier tipo de software, ya que éste es provisto por el proveedor de la infraestructura o la plataforma en la nube. Un gran beneficio del cloud computing es la simplicidad y el hecho de que requiera mucha menor inversión para empezar a trabajar.
- Implementación más rápida y con menos riesgos, ya que se comienza a trabajar más rápido y no es necesaria una gran inversión. Las aplicaciones del cloud computing suelen estar disponibles en cuestión de días u horas en lugar de semanas o meses, incluso con un nivel considerable de personalización o integración.
- Actualizaciones automáticas que no afectan negativamente a los recursos de TI. Al actualizar a la última versión de las aplicaciones, el usuario se ve obligado a dedicar tiempo y recursos para volver a personalizar e integrar la aplicación. Con el cloud computing no hay que decidir entre actualizar y conservar el trabajo, dado que esas

personalizaciones e integraciones se conservan automáticamente durante la actualización.

- Contribuye al uso eficiente de la energía. En este caso, a la energía requerida para el funcionamiento de la infraestructura. En los datacenters tradicionales, los servidores consumen mucha más energía de la requerida realmente. En cambio, en las nubes, la energía consumida es sólo la necesaria, reduciendo notablemente el desperdicio.

La arquitectura de nube o cloud computing, como ya dijimos, se dividen en tres diferentes modelos:

- Nube pública
- Nube privada
- Nube Híbrida

2.2.3 Nubes Públicas.

Estas se basan en hardware físico compartido perteneciente y operado por un proveedor externo. Las nubes públicas son ideales para pequeñas y medianas empresas o negocios que tienen demandas variables. Las principales ventajas de la nube pública son la velocidad con la que se pueden implementar los recursos de TI y la capacidad para pagar solo por los recursos de servidor que se utilicen. Al repartirse los costos de infraestructura entre múltiples usuarios, cada uno de ellos puede beneficiarse de un enfoque de aprovisionamiento de TI de pago por consumo con un costo bajo. Y debido al gran tamaño de las nubes públicas, es posible aumentar y reducir la potencia de cómputo según las demandas del negocio en cuestión de minutos.

2.2.4 Nubes Privadas.

Una nube privada es una infraestructura dedicada por completo a su negocio que se hospeda in situ o en el centro de datos de un proveedor de servicios. La nube privada ofrece toda la agilidad, escalabilidad y eficiencia de la nube pública, pero también proporciona mayores niveles de control y seguridad, lo que la convierte en ideal para grandes empresas o con estrictas obligaciones en relación con los datos, la normativa y la gobernanza. Otra ventaja importante de la nube privada es la capacidad de personalizar los distintos componentes de cómputo, almacenamiento y red para adaptarse a sus requisitos específicos de TI, algo que no se puede lograr tan fácilmente en el ambiente de la nube pública.

2.2.4.1 Infraestructura de Escritorio Virtual (VDI, Virtual Desktop Infrastructure)

La infraestructura de escritorio virtual (VDI) es un término utilizado para describir a los usuarios que acceden a un entorno de sistema operativo (SO) de escritorio de forma remota. El escritorio podría ser una PC normal o una máquina virtual. VDI es una solución de entrega de escritorio centralizada. El concepto de VDI es almacenar y ejecutar cargas de trabajo de escritorio incluyendo un sistema operativo cliente de Windows, aplicaciones y datos en una máquina virtual (VM) basada en servidor en un centro de datos para permitir que un usuario interactúe con el escritorio presentado vía Remote Desktop Protocol (RDP).

En una implementación de VDI, hay dos modelos, un escritorio virtual estático o persistente y uno dinámico o no persistente. En el modo estático, hay una correspondencia uno-a-uno de VMs a los usuarios. En una arquitectura dinámica, por otro lado, sólo hay una imagen principal del escritorio almacenado.

2.2.5 Nube Híbrida.

La nube híbrida permite combinar la nube pública con la nube privada o el hospedaje dedicado y aprovechar lo mejor que cada uno de ellos puede ofrecer para satisfacer las necesidades. La nube pública va orientada para operaciones que no sean confidenciales, la nube privada para operaciones esenciales para el negocio e incorpore los recursos dedicados existentes para lograr una solución con los máximos niveles de flexibilidad, agilidad y rentabilidad.

2.3 Tipo de virtualización

2.3.1 Infraestructura como Servicio (IaaS, Infrastructure as a Service).

Proporciona acceso a recursos informáticos situados en un entorno virtualizado, la "nube" (*cloud*), a través de una conexión pública, que suele ser internet. En el caso de IaaS, los recursos informáticos ofrecidos consisten, particularmente, en hardware virtualizado, o, en otras palabras, infraestructura de procesamiento.

La definición de IaaS abarca aspectos como el espacio en servidores virtuales, conexiones de red, ancho de banda, direcciones IP y balanceadores de carga.

2.3.2 Plataforma como servicio (PaaS, *Platform as a Service*).

El modelo PaaS permite a los usuarios crear aplicaciones de software utilizando herramientas suministradas por el proveedor. Los servicios PaaS pueden consistir en funcionalidades preconfiguradas a las que los clientes puedan suscribirse, eligiendo las funciones que deseen incluir para resolver sus necesidades y descartando aquellas que no necesiten.

Así, los paquetes pueden variar desde un sencillo entorno que se maneje con el ratón y no requiere ningún tipo de conocimiento o instalación especial por el lado del usuario, hasta el suministro de opciones de infraestructura para desarrollo avanzado.

2.3.3 Software como Servicio (SaaS, *Software as a Service*).

El modelo SaaS se conoce también a veces como "software a demanda", y la forma de utilizarlo se parece más a alquilar el software que a comprarlo. Con las aplicaciones tradicionales, el software se compra al principio como un paquete, y una vez adquirido se instala en el ordenador del usuario. La licencia del software puede también establecer limitaciones en cuanto al número de usuarios y/o dispositivos en los cuales puede instalarse. Por el contrario, los usuarios del Software como Servicio se suscriben al software, en lugar de comprarlo, generalmente por períodos mensuales. Las aplicaciones se compran y utilizan a través de internet, y los archivos se guardan en la nube, no en el ordenador del usuario.

El software como servicio (en inglés *software as a service*, SaaS) se encuentra en la capa más alta y caracteriza una aplicación completa ofrecida como un servicio, por-demanda, vía multitenencia —que significa una sola instalación del software que corre en la infraestructura del proveedor y sirve a múltiples organizaciones de clientes. Las aplicaciones que suministran este modelo de servicio son accesibles a través de un navegador web -o de cualquier aplicación diseñada para tal efecto- y el usuario no tiene control sobre ellas, aunque en algunos casos se le permite realizar algunas configuraciones. Esto le elimina la necesidad al cliente de instalar la aplicación en sus propios ordenadores, evitando asumir los costos de soporte y el mantenimiento de hardware y software.

2.3.4 Escritorio como servicio (Daas, *Desktop As a Service*).

Escritorio como Servicio es un tipo especial de servicio que el Cloud Computing ofrece, es este modelo se basa en ofrecer un escritorio virtual puede ser este con cualquier Sistema Operativo, el cual está alojado en una Infraestructura de Escritorio Virtual externa, es decir, que es administrada por un proveedor externo.

Dicha solución permite acceder a un entorno de trabajo unificado y personalizado aprovechando las características de AAA (Anywhere, Anytime, Anydevice) y de del BYOD (Bring Your Own Device). El uso de DaaS propicia un cambio de paradigma en la gestión de los equipos, ya que libera al departamento de IT de la administración de servidores, hardware y software y se facilita la gestión de usuarios. El uso de DaaS aporta beneficios como la reducción de costos en compra de hardware, mejora en la seguridad de los datos, movilidad y necesidades especiales de escritorios como lo pueden ser para instituciones educativas, escuelas o universidades. Este tipo de servicio tiene características especiales las cuales puede ser un servicio elástico, es decir, en caso de tener la necesidad de mayor recurso para un equipo puede ser adquirido de una forma simple, este tipo de servicio normalmente es de pago por uso y existen muchos proveedores con diferentes planes.

2.3.5 Infraestructura de Escritorios Virtuales.

Una Infraestructura de Escritorio Virtual se refiere al proceso de ejecutar un escritorio de usuario dentro de una máquina virtual que está alojada en el Datacenter, esta infraestructura brinda una administración centralizada de escritorios, movilidad a los usuarios los cuales pueden acceder a su escritorio en cualquier momento, desde donde sea que se encuentren y desde cualquier dispositivo, VDI es una forma de virtualización de escritorios, similar a DaaS pero con la diferencia que la primera está totalmente administrado bajo un centro de datos privado y la segunda es adquirida como un servicio a un proveedor lo cual el usuario final se

desliga completamente de la administración de los servidores donde la máquina virtual esté siendo ejecutada.

2.4 Utilidad de la virtualización

La virtualización tiene una amplia utilización tanto para los desarrolladores de software, para los ingenieros de sistemas, para los equipos de aseguramiento de la calidad en entornos de fabricación, para los instructores en entornos de educación, para la atención sanitaria, para los servicios financieros, para los organismos públicos y para el comercio minorista, entre otros.

Con la virtualización se pueden recrear entornos de producción en una PC pudiendo probar aplicaciones de forma eficiente y económica. La creación de laboratorios virtuales garantiza el aprendizaje y la experimentación. Se puede garantizar la mejora de la experiencia del cliente para convertirlos en clientes potenciales.

2.5 Antecedentes de la Virtualización

Entendemos por virtualización el despliegue de una técnica por la que se recrean entornos y dispositivos virtuales (sistemas de almacenamiento, redes, máquinas, etc...). En todo caso se trata de un software que crea un entorno virtual entre la plataforma física de la computadora y el usuario, permitiendo que éste pueda considerar que dispone de un recurso real y que no lo diferencie por sus funcionalidades finales: lo virtual es aquello que tiene una existencia aparente y no es real. En el caso de una máquina virtual (VM) el corazón del sistema es conocido como monitor de máquina virtual (VMM); se ejecuta sobre el hardware y el sistema operativo (SO) de una máquina real, pudiendo proporcionar varias máquinas virtuales al

siguiente nivel de software. Por eso cada una puede estar ejecutando un sistema operativo distinto.

2.5.1 Antecedentes e Historia.

Probablemente el inicio real del concepto pueda remontarse al año 1959 y atribuirse a los estudios del MIT e IBM sobre el llamado CTSS (Compatible Time-Sharing System); originalmente llamado Cp-67, comenzó su funcionamiento con el modelo 67 del sistema 360 y siguió su andadura tanto en las máquinas del chasis de la clase del 360 como en las del sistema 370. Se plasmó en el sistema VM/370 de IBM en 1972. La idea principal es la de permitir ejecutar varios sistemas operativos simultáneamente sobre el mismo hardware. Para ello separa las dos funciones básicas que realiza un sistema de tiempo compartido: multiprogramación y abstracción del hardware. Por esas fechas, de cara a la comunidad científica, Popek y Goldberg utilizaron técnicas formales para determinar el conjunto de condiciones necesarias y suficientes bajo las que una arquitectura podría dar soporte a la virtualización. El artículo en el que mostraron sus conclusiones, publicado en julio de 1974 en la prestigiosa "Communications of the ACM", supuso el despegue teórico de líneas de investigación que han cristalizado, mucho tiempo después, en productos de uso cotidiano. En este artículo se encuentra una de las primeras y más concisas definiciones de máquina virtual: un duplicado eficiente y aislado de una máquina real. Las citadas actuaciones venían determinadas por la realidad de los años 60, donde los recursos hardware eran escasos y muy caros. En los 80 comienzan a descargarse de los host las tareas menores que podían realizarse en ordenadores personales (PCs) a un coste mucho más bajo y la virtualización quedó aparcada. No obstante, Intel en 1985 introdujo en sus CPUs soporte hard para ejecutar múltiples aplicaciones DOS 16-bit (virtual 8086 mode). En los 90 los investigadores comenzaron a trabajar con la virtualización en una nueva línea: dar una solución para resolver problemas asociados a la proliferación y dispersión de equipos de bajo coste <infrautilización, falta de escalabilidad, alta vulnerabilidad, continuo incremento de costes de administración, etc...>, perfilándose la consolidación de servidores.

Con el cambio de siglo se retoma la virtualización adaptándose el hardware a tal efecto: en 2004 Intel anuncia su Virtualization Technology (VT) y en 2005 AMD anuncia Pacífica. En el apartado de software se consolidan aplicaciones para crear máquinas virtuales con plena funcionalidad, estabilidad y fiabilidad que recrean completas Infraestructuras Virtuales (separación lógica de los recursos frente a los dispositivos físicos que incluyen redes, sistemas de almacenamiento SAN y NAS, etc...) En la actualidad, dentro del mundo empresarial y a nivel global, la virtualización aplicada a las infraestructuras de las Tecnologías de la Información (IT) es sinónimo de vanguardia en la optimización de gestión de recursos, seguridad, escalabilidad y facilidad de administración de sistemas.

2.5.2 Los comienzos: virtualización de mainframes.

Fue IBM quien empezó a implementar la virtualización hace más de 30 años como una manera lógica de particionar ordenadores mainframe en máquinas virtuales independientes. Estas particiones permitían a los mainframes realizar múltiples tareas: ejecutar varias aplicaciones y procesos al mismo tiempo.

Dado que en aquella época los mainframes eran recursos caros, se diseñaron para particionar como un método de aprovechar al máximo la inversión.

2.5.3 Necesidad de virtualización.

La virtualización se abandonó de hecho en las décadas de 1980 y 1990, cuando las aplicaciones cliente-servidor y los servidores x86 y escritorios económicos establecieron el modelo de informática distribuida. La amplia adopción de Windows y la emergencia de Linux como sistemas operativos de servidor en la década de 1990 convirtieron a los servidores x86 en el estándar del sector.

El incremento de implementaciones de servidores x86 y escritorios generó nuevos problemas operacionales y de infraestructura de TI. Entre estos problemas se incluyen los siguientes:

- Baja utilización de la infraestructura. Normalmente, las organizaciones ejecutan una aplicación por servidor para evitar el riesgo de que las vulnerabilidades de una aplicación afecten a la disponibilidad de otra aplicación en el mismo servidor.
- Incremento de los costes de infraestructura física Los costes operativos para dar soporte al crecimiento de infraestructuras físicas han aumentado a ritmo constante
- Las organizaciones gastan cantidades desproporcionadas de dinero y recursos en tareas manuales ligadas al mantenimiento de los servidores, y aumenta la necesidad de personal para realizarlas.
- La amenaza de ataques a la seguridad, desastres naturales, pandemias y terrorismo han acentuado la importancia de la planificación de la continuidad del negocio, tanto en lo relativo a escritorios como a servidores.

Escritorios de usuario final de mantenimiento elevado La gestión y la seguridad de los escritorios corporativos plantean numerosos desafíos.

Controlar un entorno de escritorios distribuidos y aplicar políticas de gestión, acceso y seguridad sin perjudicar la capacidad del usuario de trabajar con eficacia es complejo y costoso. Se tienen que aplicar continuamente muchos parches y actualizaciones en el entorno del escritorio para eliminar los riesgos de seguridad.

2.5.4 Solución de VMware: virtualización plena del hardware x86.

En 1999, VMware introdujo la virtualización en los sistemas x86 como un medio para solucionar muchos de estos problemas y transformar los sistemas x86 en infraestructuras de

hardware compartido de uso general que ofrecen un aislamiento completo, movilidad y opciones de elección del sistema operativo en los entornos de aplicaciones.

2.5.5 Problemas y obstáculos a la virtualización.

A diferencia de los mainframes, las máquinas x86 no fueron diseñadas para admitir una virtualización completa, por lo que VMware tuvo que superar muchos desafíos para crear máquinas virtuales a partir de ordenadores x86.

La función básica de la mayoría de las CPU, tanto en mainframes como en PC, es ejecutar una secuencia de instrucciones almacenadas (es decir, un programa de software). En los procesadores x86, hay 17 instrucciones específicas que generan problemas al virtualizar, y provocan que el sistema operativo muestre un aviso, que se cierre la aplicación o simplemente que falle completamente. Como consecuencia, estas 17 instrucciones constituyeron un obstáculo importante para la implementación inicial de la virtualización de ordenadores x86.

Para hacer frente a las instrucciones problemáticas de una arquitectura x86, VMware desarrolló una técnica de virtualización adaptable que las “atrapa” cuando se generan y las convierte en instrucciones seguras que se pueden virtualizar y, al mismo tiempo, permite al resto de instrucciones ejecutarse sin intervención. El resultado es una máquina virtual de alto rendimiento que se adapta al hardware host y mantiene una total compatibilidad de software. VMware fue pionero en esta técnica y actualmente es el líder indiscutido de la tecnología de la virtualización.

2.6 Situación actual del Centro de Cómputo

El Centro de Cómputo de La Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente ha sido la herramienta de mayor utilidad para impartir laboratorios y clases prácticas para aquellas asignaturas relacionadas al uso de un Computador, es por ello que ha sido de vital importancia su mantenimiento e innovación.

Pero dicha innovación o actualización se ha visto limitada por la falta de recursos económicos para adquirir nuevos equipos, es por ello que las autoridades locales de la Universidad han gestionado la colaboración de instituciones altruistas que apoyen a esta causa, el centro de cómputo como tal ha recibido muy pocas modificaciones , pero cabe recalcar que la reciente modificación (llevada a cabo en el período 2016 -2017) ha sido la más relevante tanto en su infraestructura física del local como en equipos de cómputo y sistema de redes, mejorando así el espacio como el número de equipos de trabajo.

Basado en eso al realizar la investigación nos encontramos que el centro de cómputo como tal se encuentra en la siguiente situación.

- Centro de cómputo dividido en dos aulas
- 59 equipos de escritorio divididos como tal en cada aula en 30 y 29 respectivamente
- El aula # 1 tiene 5 pasillos con 6 ordenadores por cada pasillo
- Para el aula # 2 tiene 4 pasillos de 6 ordenadores y un pasillo con 5 ordenadores
- Cada ordenador marca Lenovo thinkpad consta de las siguientes características:
 1. Procesador Core I7 de Sexta generación.
 2. Disco Duro de 1 TeraByte.
 3. Memoria Ram DDR3 de 16 GB.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Introducción a la investigación

La presente propuesta de migración a un Centro de Cómputo virtualizado nos brinda la información adecuada para que en el momento que se desea se pueda llevar a cabo, pero ¿Cómo se obtuvo la información adecuada?, ¿Es óptimo realizar esta migración? o ¿Cuál es el costo para la institución?, entre otros cuestionamientos con relación al tema se presentan a continuación.

Se detalla el proceso de investigación que se realiza para poder brindar una propuesta adecuada y de vanguardia en relación al Centro de Cómputo de la Institución en cuestión, ya que no se busca sólo ser una disminución para los egresos de la misma, sino también ser un avance en cuanto a tecnología se habla.

La virtualización en la nube es un campo muy amplio, en el cual muchas empresas e instituciones ya están siendo parte, debido a que se le brinda mejores oportunidades de crecimiento y escalabilidad a un precio moderado, por otra parte para una institución educativa, brinda una oportunidad de progreso y mejor aprendizaje para sus estudiantes, siendo un plus para las asignaturas que utilicen el Centro.

3.2 Enfoque de la Investigación

En la virtualización del tipo DaaS se busca que no sea necesario poseer una computadora de última generación para poder hacer uso de un Sistema Operativo y realizar laboratorios o

prácticas de alguna materia, sino poder ejecutar las herramientas necesarias sin importar los recursos con los que cuenta el equipo local.

Con esto se podría reducir los gastos de compra de equipo ya que los actuales activos pudiesen tener una vida útil más prolongada y al momento de adquirir nuevos se tendría la posibilidad de adquirir clientes ligeros los cuales tienen un menor costo. El enfoque de la presente se sitúa en un ámbito en el que el presupuesto de la facultad es muy reducido para realizar una migración hacia esta nueva tecnología, por lo que se brinda un análisis y un proceso para que en un futuro pueda ser tomado en cuenta para realizar dicha migración.

Para esta investigación se tomará el enfoque cualitativo, debido a que se busca brindar una propuesta de Virtualización de los escritorios del centro de cómputo, con lo cual trae un estudio de la situación actual, así como estudio de factibilidad y un método de respuesta a la posible resistencia al cambio que se presentaría al dar el paso a la virtualización.

Puesto que la cantidad de la muestra es muy amplia, se realizan entrevistas, estudio de infraestructura (en relación con las PC en el Centro de Cómputo), etc. para poder brindar una respuesta concreta basada en el análisis y comparación de alternativas que permitan a la Universidad de El Salvador FMOcc utilizar a beneficio el Cloud Computing.

3.3 Tipo de la Investigación

La investigación a realizar es del tipo proyectiva por que el propósito de esta tesis es elaborar una propuesta que solucione los problemas descritos en el apartado 1.2 Planteamiento del Problema.

3.3.1 Investigación Proyectiva

La investigación proyectiva según la investigadora Hurtado de Barrera, Jacqueline en su libro “Metodología de Investigación, una comprensión Holística” es “la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras.”

La autora diseñó un esquema para llevar a cabo la investigación, el ciclo metodológico de la investigación proyectiva está compuesta por fases que se desarrollan a manera de pasos, cada uno de estos pasos pueden ser cubiertas en su totalidad o de manera parcial.

3.3.2 Fases metodológicas de la investigación proyectiva

Como se observará a continuación, se revisará “las fases metodológicas de la investigación proyectiva” expresada por la autora Hurtado de Barrera, Jacqueline en su libro “Metodología de Investigación, una comprensión Holística”.

1. Determinar el enunciado holopráxico.

La fase de inspección de una investigación proyectiva consiste en delimitar el tema y formular el enunciado global o pregunta de investigación. Es conveniente formular el enunciado global(holopráxico) proyectivo cuando la fase de inspección indique que existen ciertos eventos en los cuales se requiere producir cambios, ya sea porque no responden a un estado deseado de cosas, por que existen deficiencias o por que se pretende mejorar una determinada situación.

2. Desarrollar la justificación y planear los objetivos.

El desarrollo de la justificación y los objetivos corresponden a la fase descriptiva del proceso metodológico. En una investigación proyectiva se debe justificar la necesidad de desarrollar planes de acción para la modificación del evento, además, se debe señalar el porqué de ese evento particular; también se deben incluir las necesidades relacionadas con las unidades de estudio y con el contexto escogido, entre otras cosas.

3. Desarrollar el marco referencial.

El desarrollo del marco referencial comprende la fase comparativa y analítica del proceso metodológico. En una investigación proyectiva la revisión documental va dirigida a identificar y seleccionar información que permita conceptualizar el evento a modificar y a identificar las condiciones que puedan tener cierto impacto sobre este.

4. Revisar la factibilidad de la investigación.

Este aspecto comprende la fase predictiva del proceso metodológico. Una vez realizados la revisión bibliográfica y contruido el marco referencial, el investigador puede estimar si es pertinente y necesaria la propuesta de acción o el diseño de soluciones, y si las soluciones están dadas para alcanzar los objetivos proyectivos.

5. Precisar los lineamientos metodológicos.

Hace referencia a la fase proyectiva del proceso metodológico e incluye las siguientes actividades:

- Definición del evento a modificar y los procesos explicativos o generadores.
- Seleccionar el diseño de investigación.
- Describir y seleccionar las unidades de estudio.
- Seleccionar las técnicas y construir los instrumentos de recolección de datos.

6. Recoger los datos.

Esta fase consiste en aplicar los instrumentos de recolección de datos y llevar a cabo las estrategias para acceder a la información.

7. Analizar, integrar y presentar los resultados.

Comprende la fase confirmatoria del proceso metodológico. Conlleva la utilización de diversas técnicas de análisis y la elaboración de las conclusiones. En la investigación proyectiva esta fase debe conducir a la configuración del plan de acción, es posible que esta fase se realice tantas veces como sea necesario según las dimensiones a cubrir.

3.4 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es el conjunto de decisiones, pasos, esquemas y actividades a realizar en el lapso de la investigación, dicho de otra forma son las estrategias específicas. Por lo tanto, el diseño de investigación es la estrategia que permitirá al investigador recopilar datos, para efectos de este trabajo se empleará el diseño de tipo documental.

El diseño documental es una variable de la investigación científica, cuyo objetivo fundamental es el análisis de diferentes fenómenos de la realidad a través de la indagación exhaustiva, sistemática y rigurosa, utilizando técnicas muy precisas; de la documentación existente o indirectamente, aporte la información relacionada al fenómeno que se estudiará.

3.4.1 Fuentes de información.

Las fuentes de información que se consultarán serán los encargados del centro de cómputo, docentes que lo utilizan y el personal administrativo involucrados en la planeación y adquisición de los equipos de cómputo.

3.4.2 Población y muestra.

Para este punto se tomará una entrevista a los administradores, docentes que utilizan el Centro de Cómputo y personal que brinda soporte a los equipos del mismo, ya que la población a tomar será la totalidad no se verá en la necesidad de realizar muestra sobre el tema.

3.4.3 Recolección de datos.

En la presente investigación se pretende recolectar información a través de una entrevista la cual irá dirigida a la población antes mencionada. Esta información a recaudar, será de gran ayuda debido que es quien debe programar todo el ciclo de preparación y mantenimiento de los equipos.

3.5 Análisis de Datos.

El modelo actual del Centro de Cómputo se basa en el tipo convencional, por lo que se realizó una encuesta a los docentes encargados de impartir carga académica que utiliza el centro para realizar prácticas propias de cada materia. Además se consultó con el encargado del lugar el estado del mismo, entre otras interrogantes.

Se realizaron preguntas de tipo abiertas, en las cuales buscamos obtener información de satisfacción del centro de cómputo en cuanto a hardware y software, de igual manera deseamos saber que tanto conocen acerca de Virtualización de Escritorios y si están de acuerdo a cambiar el modelo del centro.

Las preguntas que contiene la entrevista son:

Docentes.

¿Qué materias imparte que hagan uso del centro de cómputo?

¿Para sus clases o laboratorio que sistemas operativos utiliza?

¿Para sus clases y la laboratorio que aplicaciones necesita?

¿Conoce la tecnología de escritorios virtuales basados en Cloud Computing y qué piensa de ella y sus ventajas?

¿De las aplicaciones que usted utiliza, cuál de ellas consume mayor cantidad de recursos?

¿Ha tenido inconvenientes con el hardware o software para realizar sus clases o prácticas en el centro de cómputo?

¿Ha necesitado herramientas que no han estado disponibles en los equipos del centro de cómputo? ¿Cuáles han sido?

Encargado del Centro de Cómputo.

¿Cuánto personal se requiere para darle mantenimiento al centro de cómputo?

¿Cuánto tiempo se requiere para preparar cada equipo?

¿Quién es encargado de verificar la compra o licitaciones de los equipos del centro de cómputo?

¿Cuál es el presupuesto anual con que cuenta la facultad para invertir en mantenimiento de El Centro de Cómputo del Departamento de Ingeniería?

¿Cuál es la cantidad que se le proporciona a la facultad para la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías en el área informática?

¿Cuantos sistemas operativos son necesarios instalar en los equipos del centro de cómputo y cuáles son?

¿Cada cuánto tiempo debe actualizarse la versión de los sistemas operativos?

¿Cuáles componentes de hardware de los equipos del centro de cómputo tienden más a fallar?

¿Cuál es la cantidad mínima de almacenamiento que necesitan los sistemas operativos con

sus aplicaciones?

Recolección de Datos.

El proceso de la recolección de datos fue muy difícil, algunas de las limitantes fueron la falta de apoyo por parte de los docentes en el momento de la entrevista y el tiempo que se poseía por cada estudiante.

La información obtenida es la siguiente:

Encargado del Centro de Cómputo: Lic. Madrid

¿Cuánto personal se requiere para darle mantenimiento al centro de cómputo?

R. 4 personas, pero no solo se le da mantenimiento al centro de cómputo sino a toda la universidad.

¿Cuánto tiempo se requiere para preparar cada equipo?

R. Depende, si es mantenimiento preventivo es limpieza y limpieza de archivos basura a lo sumo una media hora por equipo, pero cuando ya es correctivo también depende de la gravedad del problema si hay repuesto a mano o se debe de esperar hasta que lo compre, de ahí depende de la avería que tenga la máquina.

¿Quién es encargado de verificar la compra o licitaciones de los equipos del centro de cómputo?

R. Eso está centralizado, aquí (UES FMOCC) solo se hacen los requerimiento, en San Salvador sería. Aquí (UES FMOCC) quien se encarga de mandar las adquisiciones de equipo y todo es el Ingeniero Juan Carlos Peña, es el que está en contacto así directo con la gente de San Salvador, hace las solicitudes de equipos y allá toman decisiones, evalúan si la cantidad debe ser factible o deciden la cantidad que ellos deciden.

¿Cuál es el presupuesto anual con que cuenta la facultad para invertir en mantenimiento de El Centro de Cómputo del Departamento de Ingeniería?

R. Presupuesto no tenemos nosotros, esta unidad fue creada ya hace unos 8 o 10 años, cuando se inició con la carrera de Ingeniería en Sistemas debido a que teníamos equipo, y la unidad fue creada dentro de lo que es el departamento de ingeniería y arquitectura, hoy luego se ha trasladado ya bajo mando de la decanatura o ya de recursos humanos, pero no tenemos presupuesto asignado, se piden nada más partes, pero no es que digamos presupuesto asignado dentro del presupuesto de la universidad, no se cuenta con eso.

¿Cuál es la cantidad que se le proporciona a la facultad para la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías en el área informática?

R. Que yo sepa nada, no, a no ser que otra gente esté encargada de eso, pero al menos a mí nunca me ha llegado nada, una propuesta así para investigar en cuestiones informáticos. Sugerencia: Entrevistar al Ingeniero Sigüenza, el vicedecano, él se da cuenta de aportaciones de investigación y todo.

¿Cuántos sistemas operativos son necesarios instalar en los equipos del centro de cómputo y cuáles son?

R. Nosotros trabajamos con 2 sistemas operativos, Windows y Linux, Linux en versión debian que es gratis, el Windows si ya es rentado, pagado, viene con la máquina comprada nueva.

Cada cuanto tiempo debe actualizarse la versión de los Sistemas Operativos. ?

R. Cada año o cada ciclo, cada 6 meses aproximadamente.

¿Cuáles componentes de hardware de los equipos del Centro de Cómputo tienden más a fallar?

R. En los Sistemas Operativos raras veces, pero en cuanto al Windows la suit de office, es la que tiende a fallar, en hardware prácticamente no es mucho porque las máquinas están

recientes o nuevas, pero en las máquinas anteriores lo que tendía a fallar es la memoria y los discos duros, era lo que principalmente se reparaba.

¿Cuál es la cantidad mínima de almacenamiento que necesitan los sistemas operativos con sus aplicaciones?

R. La capacidad mínima anda por los 60 Gigas más o menos, 60 a 100 Gigas con todas las aplicaciones.

Docente: Ing. Alexander Calderón

¿Qué materias imparte que hagan uso del centro de cómputo?

R. Si vamos a lo real tengo 2 años de no utilizar el centro de cómputo.

Para sus clases o laboratorio ¿Qué Sistemas Operativos utiliza?

R. Emplean Linux, en distribución Debian y Windows.

Para sus clases y el laboratorio ¿Qué aplicaciones necesita?

R. Ahí ocupamos varios, pero depende, para bases de datos Oracle, pero los proyectos lo tienen en MySQL, MariaDB, Mongo, etc. emplean una suite de aplicaciones, en Diseño en lo que trabajan, a veces utilizan eclipse, a veces utilizan el Visual Studio, ellos deciden que utilizar porque hay una variedad de software, no hay un lineamiento oficial por decir así, dependiendo en que ellos se sientan cómodos.

¿Conoce la tecnología de escritorios virtuales basados en cloud computing y qué piensa de ella y sus ventajas?

R. Fijate que la verdad se ha demostrado que tienen costos bajos, que tienen mejor rendimiento, sin embargo aquí a nivel del estado eso es muy difícil, por el tema legal, la

UACI para la adquisición de bienes e solo lo puede realizar a proveedores nacionales, ese es el primer punto, el otro es que al estado le prohíbe tener datos fuera de la ubicación de sus instituciones, entonces el estado no puede almacenar información institucional en otro lugar, no podría tenerlo en un servidor alojado en USA, en Hong Kong, en Costa Rica, no pueden, eso es un impase de las instituciones públicas en El Salvador.

De las aplicaciones que usted utiliza, ¿Cuál de ellas consume mayor cantidad de recursos?

R. Oracle Data Base

¿Ha tenido inconvenientes con el hardware o software para realizar sus clases o prácticas en el centro de cómputo?

R. Pues la verdad ya no ocupo el centro de cómputo, lo que hacen los alumnos es traer sus máquinas, pero ellos sí han tenido problemas, porque de repente tienen equipos con muy poco rendimiento para poder levantar.

¿Ha necesitado herramientas que no han estado disponibles en los equipos del centro de cómputo? ¿Cuáles han sido?

R. Como no lo utilizo hace unos 2 años.

Análisis de Datos.

Los docentes seleccionados para la recolección de la información era una muestra de alrededor de 8 docentes, 1 administrador de redes, 1 encargado del centro y 1 encargado del área de IT. De los cuales solo se obtuvieron 2 entrevistas únicamente, debido a la falta de participación de la mayoría de los docentes; de tal manera se ha realizado el siguiente análisis:

Encargado del Centro de Cómputo.

Preguntas	Respuestas Resumidas
¿Cuánto personal se requiere para darle mantenimiento al centro de cómputo?	4 Personas
¿Cuánto tiempo se requiere para preparar cada equipo?	30 Minutos o si existe corrección de hardware no existe tiempo exacto
¿Quién es encargado de verificar la compra o licitaciones de los equipos del centro de cómputo?	Ing. Juan Carlos Peña
¿Cuál es el presupuesto anual con que cuenta la facultad para invertir en mantenimiento de El Centro de Cómputo del Departamento de Ingeniería?	No se Posee
¿Cuál es la cantidad que se le proporciona a la facultad para la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías en el área informática?	No se Brinda
¿Cuantos sistemas operativos son necesarios instalar en los equipos del centro de cómputo y cuáles son?	2 Sistemas Operativos: Sistema Windows Sistema Linux, Especificación Debian
¿Cada cuánto tiempo debe actualizarse la versión de los sistemas operativos?	6 Meses
¿Cuáles componentes de hardware de los equipos del centro de cómputo tienden más a fallar?	Memoria RAM y Discos Duros
¿Cuál es la cantidad mínima de almacenamiento que necesitan los sistemas operativos con sus aplicaciones?	60 GB - 100 GB

Tabla 1. Tabulación de Datos Obtenidos en Entrevistas a Administrador de Centro de Cómputo

Docente.

Preguntas	Respuestas Resumidas
¿Qué materias imparte que hagan uso del centro de cómputo?	No Utilizado en 2 Años
¿Para sus clases o laboratorio que sistemas operativos utiliza?	Sistema Linux, en distribución Debian y Sistema Windows
¿Para sus clases y la laboratorio que aplicaciones necesita?	María DB, Mongo DB, etc. Y App para Programación sobre Web y Diseño
¿Conoce la tecnología de escritorios virtuales basados en Cloud Computing y qué piensa de ella y sus ventajas?	Si, se han observado muchas ventajas.
¿De las aplicaciones que usted utiliza, cuál de ellas consume mayor cantidad de recursos?	Oracle Data Base
¿Ha tenido inconvenientes con el hardware o software para realizar sus clases o prácticas en el centro de cómputo?	Equipos con muy Poco Rendimiento
¿Ha necesitado herramientas que no han estado disponibles en los equipos del centro de cómputo? ¿Cuáles han sido?	No Utilizado en 2 Años

Tabla 2. Tabulación de Datos Obtenidos en Entrevistas a Docentes

Como se puede observar el Encargado del Lugar y el Docente entrevistados coinciden en las mejoras que la actualización del Centro de Cómputo conlleva, por otro lado el factor monetario con este proceso es muy bajo, esto es un punto muy importante debido a que el dinero asignado para el área de la informática es nulo, no existe ningún presupuesto designado hasta la fecha de este proyecto.

Por otra parte los comentarios a favor de la Virtualización del Centro con respecto a las personas entrevistadas son muchas, ellos especulan un mejor funcionamiento del centro con dicha actualización, un ahorro en la economía de la Facultad y un mejor rendimiento para brindar mejores clases, laboratorios o prácticas en el desarrollo de las asignaturas que utilicen el Centro de Cómputo.

En base a los resultados y el factor económico base para la actualización, hemos obtenido el siguiente gráfico:

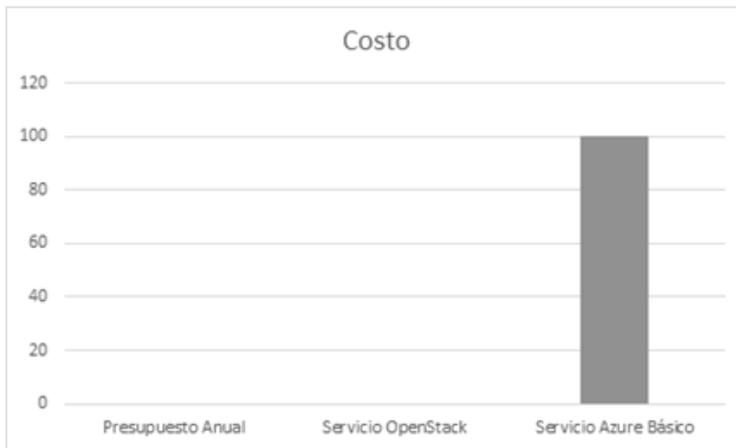


Figura 8. Costos de Alternativas

En él observamos un presupuesto inicial de 0.00\$ que posee la universidad y 2 propuestas claras para realizar el proceso, una es de Servicio Gratuito, que en esta ocasión nosotros proponemos el servicio con OpenStack, debido a su versatilidad y las posibilidades de realizar la virtualización que se desea de manera correcta. Por otra parte se observa un Servicio Privativo, para representar su área tomamos a bien tomar como ejemplo el servicio de Azure, el cual cuenta con mucha escalabilidad, pero dependiendo de lo que se desea así será el costo que se deberá cancelar al final del mes, ya que es un servicio en el cual se cancela por lo que se utiliza mensualmente, lo cual nos genera un gasto adicional para el presupuesto general de la universidad, debido a la falta de un presupuesto para el desarrollo e investigación del área informática.

Nuestro proyecto busca ser no solo una opción viable, sino también una propuesta con el mínimo costo posible para ser realizado. OpenStack es la herramienta más adecuada para este trabajo, no solo por su versatilidad y escalabilidad, sino también por su soporte y documentación, debido a que no solo se utiliza en el Sistema Windows, sino de igual manera en el Sistema Linux.

Se abordará más en dicha herramienta en el capítulo siguiente.

Se considera que la actualización del Centro de Cómputo con el Modelo Actual a un Modelo de Virtualización de Escritorios es factible, debido a que no se incurriría en ningún gasto por parte de la universidad y las ventajas que ofrece esta tecnología beneficiaría a las asignaturas para un mejor aprendizaje, y principalmente a todos los estudiantes que utilizan el Centro de Cómputo de la Facultad en cuestión.

3.6 Cronograma

Proyecto	Fecha inicio prevista	Días trabajados	Fecha final prevista	Situación	Días para el fin
Elección del Tema	15-ene.-17	15	30-ene.-17	Terminado	0
Definición del problema	1-feb.-17	7	8-feb.-17	Terminado	0
Elaboración del perfil	9-feb.-17	8	17-feb.-17	Terminado	0
Corrección de Perfil	18-feb.-17	4	22-feb.-17	Terminado	0
Entrega de Perfil (Aprobación)	23-feb.-17	5	28-feb.-17	Terminado	0
Elaboración de capítulo I	1-mar.-17	59	29-abr.-17	Terminado	0
Revisión del capítulo I	1-may.-17	32	2-jun.-17	Terminado	0
Elaboración de capítulo II	3-jun.-17	41	14-jul.-17	Terminado	0
Elaboración de capítulo III	15-jul.-17	43	27-ago.-17	Terminado	0
Revisión de los capítulos I, II, III	28-ago.-17	78	21-nov.-17	En curso	7
Defensa de Capítulos I, II, III	22-nov.-17	-8	30-nov.-17	En curso	16
Elaboración de capítulos IV	1-dic.-17	-17	15-ene.-18	En curso	62
Revisión de el capítulo IV	16-ene.-18	-63	29-ene.-18	En curso	76
Revisión de la bibliografía	30-ene.-18	-77	1-feb.-18	En curso	79
Revisión de Tesis	2-feb.-18	-80	16-feb.-18	En curso	94
Corrección de Tesis	17-feb.-18	-95	22-feb.-18	En curso	100
Aprobación de Tesis	23-feb.-18	-101	28-feb.-18	En curso	106

Tabla 3. Cronograma de Actividades

3.7 Diagrama de GANTT

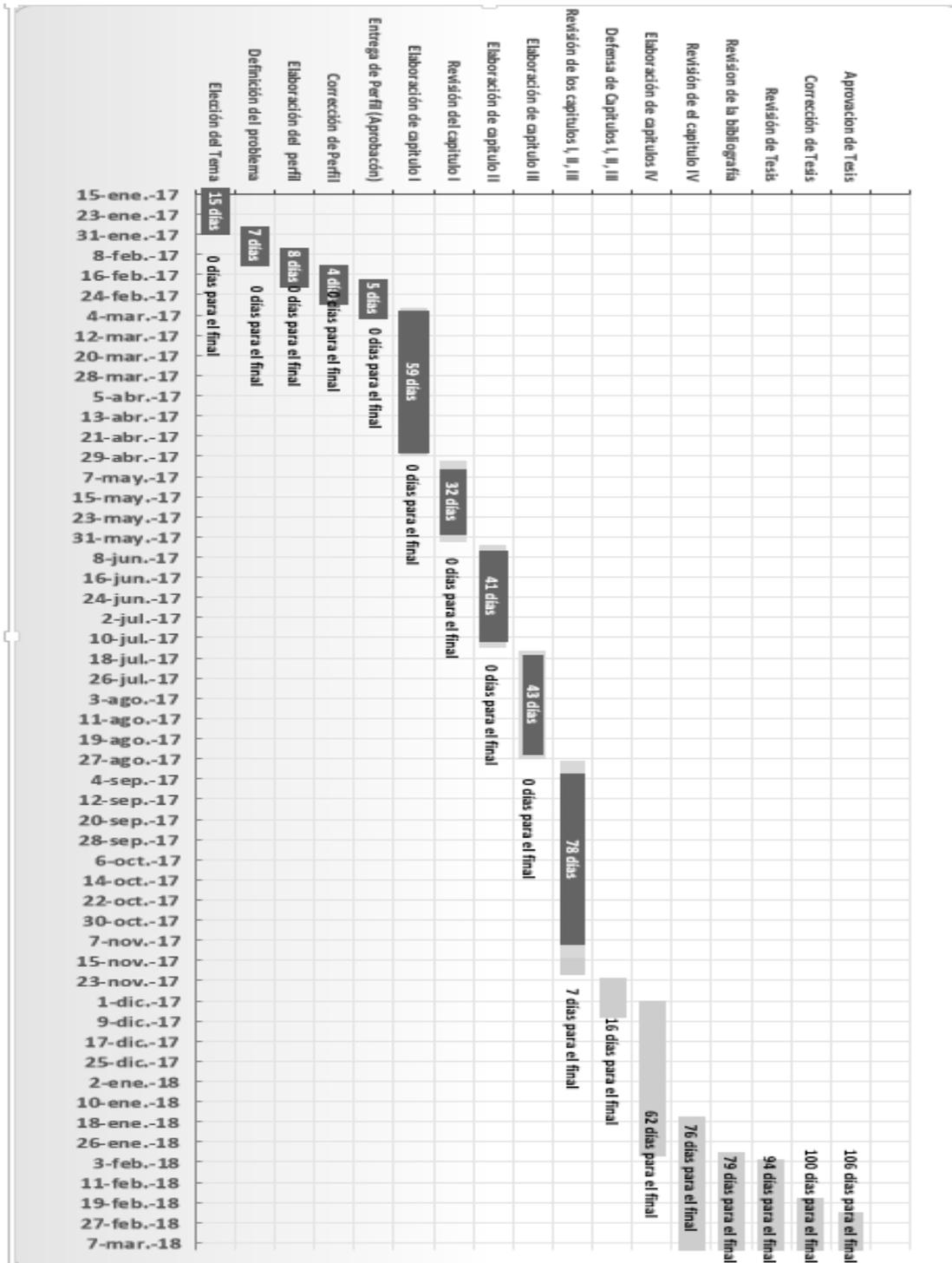


Tabla 4. Diagrama de Gantt

3.8 Presupuesto de la investigación

	Valor Unitario	Cantidad	Universidad	Estudiante	Total
1. BIBLIOGRAFÍA					
a) Textos.					
b) Fotocopias.	\$0.03	30		X	\$0.90
c) Internet.	\$1.00 /h	3		X	\$3.00
Otros.					
2. VIAJES Y VIÁTICOS					
a) Pasajes.	\$2.00	15		X	\$30.00
b) Viáticos.	\$3	4		X	\$12.00
c) Combustible.	\$2.89	9		X	\$26.01
Otros.					
3. ANÁLISIS Y MANEJO DE INFORMACIÓN					
a) Computador.	\$1	15		X	\$15.00

b) Asesoría especializada.					
4. DOCUMENTO FINAL					
a) Digitación.				X	
b) Software especializado.				X	
c) Impresión.				X	
d) Empastes.				X	
Otros... (Planos, Fotografías...).	\$			X	
5. COSTOS PERSONAL					
a) Asesoría.	\$			X	
b) Elaboración.	\$			X	
c) Evaluación, Propuesta, Proyecto terminado.	\$			X	
Otros. (organización y logística)	\$			X	

Tabla 5. Costo de la Investigación

CAPÍTULO IV: MANUAL DE INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN

4.1 OpenStack

4.1.1 Generalidades

Una de las partes medulares para implementar Openstack es seleccionar el entorno de instalación para el cual debe ser considerado un análisis del Sistema Operativo a utilizar, los métodos de instalación existentes y el modelo de instalación, todo esto tomando en cuenta los recursos con que se cuentan y el propósito del prototipo.

Los sistemas operativos más recomendados son los basados en UNIX, entre estos se pueden mencionar:

- Debian y sus derivados
- Red Hat
- Centos
- Fedora
- Open Suse

La elección del método de instalación de Openstack se basa en las necesidades requeridas por la infraestructura a implementar. Se tienen las siguientes opciones:

- Devstack
- Packstack (RDO)
- Modo Manual (ansible)

Existen también dos principales configuraciones de implementación los cuales se mencionan a continuación:

- Todo en uno (all in one)
- Modelo en nodos (controller, network, compute)

Todo en uno

Este modelo de instalación es útil cuando se cuenta con un solo ordenador que gestionará toda la infraestructura de las máquinas virtuales.

Modelo en nodos

Se utiliza cuando se cuenta con al menos tres ordenadores, para formar el arreglo de los tres nodos (controller, network, compute)

Los métodos de instalación de Devstack y modo manual son recomendados para sistemas operativos derivados de Debian, en especial Ubuntu, ya que es la combinación (metodo-modelo-Sistema Operativo) más utilizada por la comunidad. Por otra parte el método Packstack es utilizado con las versiones de Linux Red Hat, Fedora y CentOS.

Para instalar y configurar cada uno de los tres métodos ya mencionados existen infinidad de manuales en internet pero, lo más recomendable es seguir los pasos de los sitios oficiales.

El manual de instalación de Devstack se encuentra en <https://docs.openstack.org/devstack/latest/> y los pasos para utilizar el modo manual se encuentran en el siguiente sitio https://docs.openstack.org/tacker/latest/install/manual_installation.html.

Para instalar el método Packstack, se debe ingresar a <https://www.rdoproject.org/install/packstack/>.

A cada uno de estos métodos se le puede aplicar los dos modelos de instalación mencionados anteriormente.

Para el método Devstack se configura el ambiente y se descarga el script proporcionado por el sitio oficial el cual se ejecuta preferiblemente sobre un sistema operativo Ubuntu por las razones antes mencionadas.

Para el método Manual se configura el ambiente y se ingresa al sitio web oficial y se ejecuta la lista de comandos proporcionados. De nuevo preferiblemente sobre el sistema operativo Ubuntu.

Para el método Packstack RDO se ingresa al sitio oficial y se configura el ambiente y se descarga el package manager, el cual debe ejecutarse obligatoriamente sobre los sistemas operativos CentOs o Red Hat.

4.1.2 Ventajas y desventajas de métodos de instalación

Devstack	
Ventajas	Desventajas
Facil de instalar, configurar e implementar. Se puede instalar distintas versiones.	Poco manipulable
Volúmenes creados automáticamente	Volúmenes se pierden con el reinicio.
Puede instalarse en máquina física o en máquina virtual	Al utilizar máquinas virtuales se vuelve inapropiado para un proyecto oficial con propósito de implementación.
Útil para usuarios novatos que deseen conocer el entorno de openstack	
Soporte por openstack org	
Requiere pocos recursos de hardware para ser instalado	

Tabla 6. Ventajas y Desventajas de Instalar Devstack

Modo Manual	
Ventajas	Desventajas
Altamente manipulable	Dificultad de configuración por la extensa cantidad de comandos necesarios.
Volúmenes creados al tamaño deseado	
Soporte por openstack.org	
Configuración permanece después del reinicio	Para realizar un cambio, es necesario manipular gran cantidad de archivos y comandos.
Puede instalarse en 4 máquinas virtuales	Al utilizarse sobre MVs tiene peor rendimiento y es más exigente en cuanto a requisitos de Hardware

Tabla 7. Ventajas y Desventajas de Instalar Modo Manual

Packstack	
Ventajas	Desventajas
Fácil de instalar y muy depurado.	
Volúmenes creados automáticamente.	
	El soporte es brindado por la comunidad Red Hat.
Volúmenes y configuración se mantienen tras el reinicio.	
Nivel intermedio de conocimientos de configuraciones de red.	
Altamente manipulable.	
	Requiere recursos considerables de hardware para funcionar correctamente.
	Compatible solo para Red Hat, CentOS y Fedora.

Tabla 8. Ventajas y Desventajas de Instalar Packstack

4.1.3 Ventajas y desventajas de los modelos de instalación

Todo en uno	
Ventajas	Desventajas
Se requiere un solo equipo	Poco escalable
Configuraciones se instalan en un solo equipo	Al producirse un error es difícil identificarlo y repararlo, la reinstalación podría ser necesaria.
Fácil de configurar	
Se requieren menos recursos de hardware	

Tabla 9. Ventajas y Desventajas de modelo Todo en uno

Modelo en nodos	
Ventajas	Desventajas
Altamente configurable	Se requieren conocimientos de intermedio a avanzado
Existen appliance que facilitan la instalación, por ejemplo (Mirantis, Canonical de Ubuntu a openstack)	Se podría requerir un gasto adicional al implementar appliance de terceros
Altamente escalable.	

Tabla 10. Ventajas y Desventajas de modelo en nodos

Una vez analizadas las ventajas, desventajas, y entendiendo los recursos de hardware y software que requiere cada uno de los métodos y modelos de instalación se debe tomar una decisión de cual se utilizara según convenga en cada caso.

Para la implementación del prototipo que se describe en el documento se tomó la decisión de utilizar el método y modelo siguiente:

Packstack RDO con el modelo Todo en uno

¿Por qué se eligió este método y modelo? Debian y sus derivados

- Se tomó en cuenta los recursos de hardware (no se cuenta con la cantidad de ordenadores necesarios para implementar un modelo de nodos) con que se cuenta para implementar el prototipo.
- Debe ser un tipo de instalación óptima y que las configuraciones persistan.
- Los recursos monetarios deben ser optimizados.
- La instalación y configuración requiere conocimientos intermedios lo cual beneficiará a usuarios que deseen implementar el prototipo.
- Se puede descargar el RPM (Package Manager) de las versiones de Openstack deseadas con soporte desde la página oficial de RDO.

Además de lo detallado anteriormente, es importante recalcar el tipo de Sistema Operativo que se debe utilizar, para esta implementación se seleccionó CentOS 7 ya que es uno de los sistemas compatibles para RDO y su instalación no requiere conocimientos avanzados sobre sistemas UNIX.

4.2 Instalación de sistema operativo

4.2.1 Descargar CentOS 7

Dirigirse a la página oficial en la sección de descargas <https://www.centos.org/download/> y elegir la opción de Minimal ISO como se muestra a continuación.



Figura 9. Descarga CentOS 7

4.2.2 Selección de Servidor

Se recomienda preparar el dispositivo de instalación ya sea un CD o un dispositivo de almacenamiento para guardar el Sistema Operativo.

Seleccionar el servidor de descarga que tenga mayor conveniencia, para propósito de este documento se selecciona el siguiente:



Figura 10. Servidor de Descarga CentOS 7

4.2.3 Ejecutar Imagen de Instalación de CentOS 7

Se ejecuta la imagen de instalación de CentOS 7, se selecciona la opción *install CentOS7* y se espera hasta que la pantalla de configuración esté disponible.



Figura 11. Ejecutar Imagen de Instalación CentOS 7

4.2.4 Selección de Idioma

Se selecciona el idioma deseado

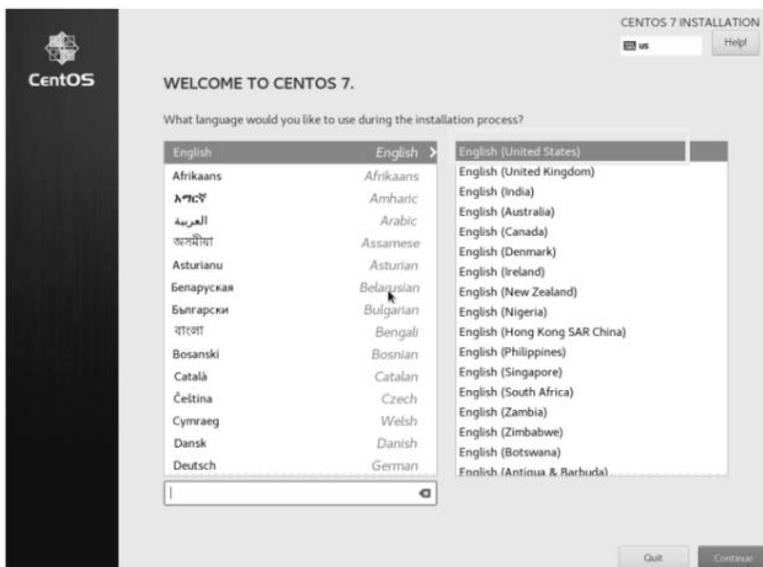


Figura 12. Selección de Idioma

4.2.5 Punto de montaje

Para configurar la unidad de destino como punto de montaje, seleccione la opción *Installation Destination* como se muestra en la imagen siguiente:



Figura 13. Punto de Montaje

En el punto de montaje o destino de instalación se puede hacer una instalación completa en el disco o también elegir la opción más conveniente que es realizar un particionamiento.

Para ejecutar la última opción se selecciona la configuración de modo manual y se crean las siguientes particiones

- /var, con mayor cantidad de disco duro posible ya que servirá para el espacio total de openstack.
- /home
- /boot
- /root
- /swap

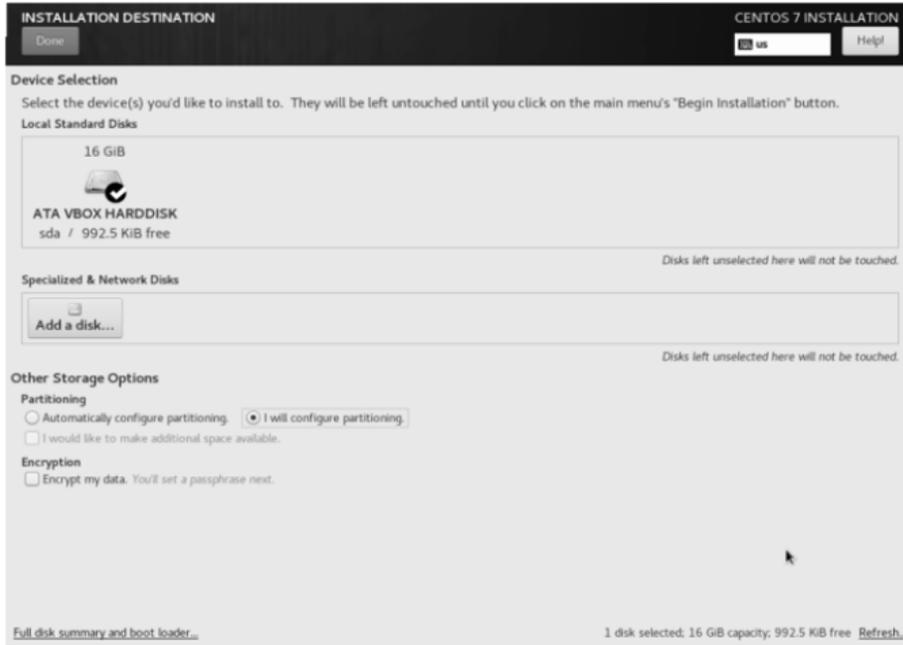


Figura 14. Selección de Dispositivo

4.2.6 Configuración de red

Se procede a las configuraciones de red.



Figura 15. Configuración de Red

En la configuración de red se debe colocar una ip fija que servirá para la instalación del RDO, para los fines deseados se utilizara la ip 192.168.1.200 y un servidores DNS 8.8.8.8.

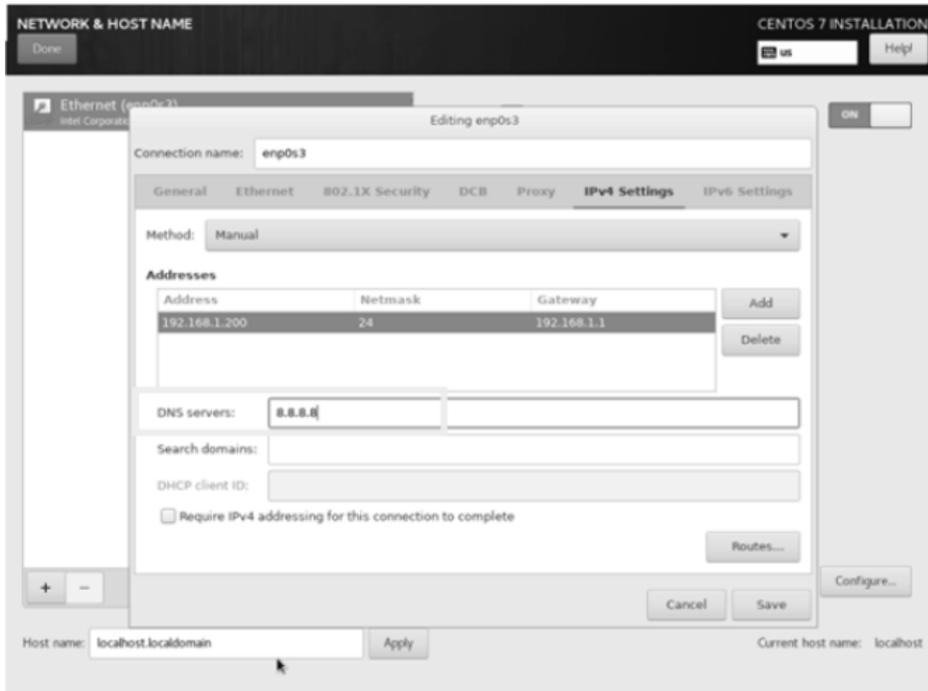
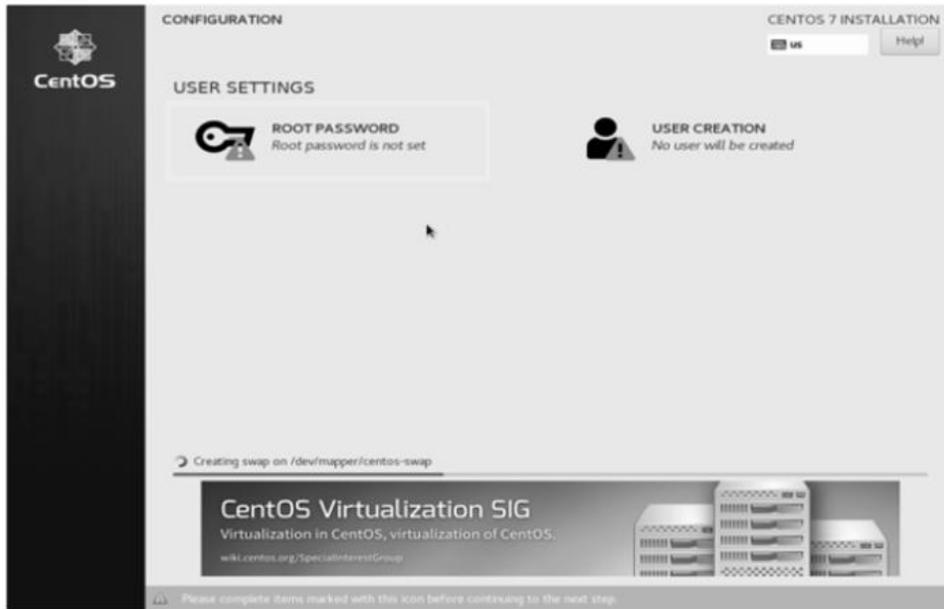


Figura 16. Configuración de DNS

4.2.7 Crear usuario y Contraseña

Una vez configurada la red de modo manual, se procede a la instalación guiada, de parte del usuario solo basta ingresar el usuario y su respectiva contraseña e ingresar también la contraseña del usuario root.



f Figura 17. Crear contraseña root

Escriba el nombre completo del usuario y el nombre del perfil



Figura 18. Crear Usuario

Seleccione contraseña de root.

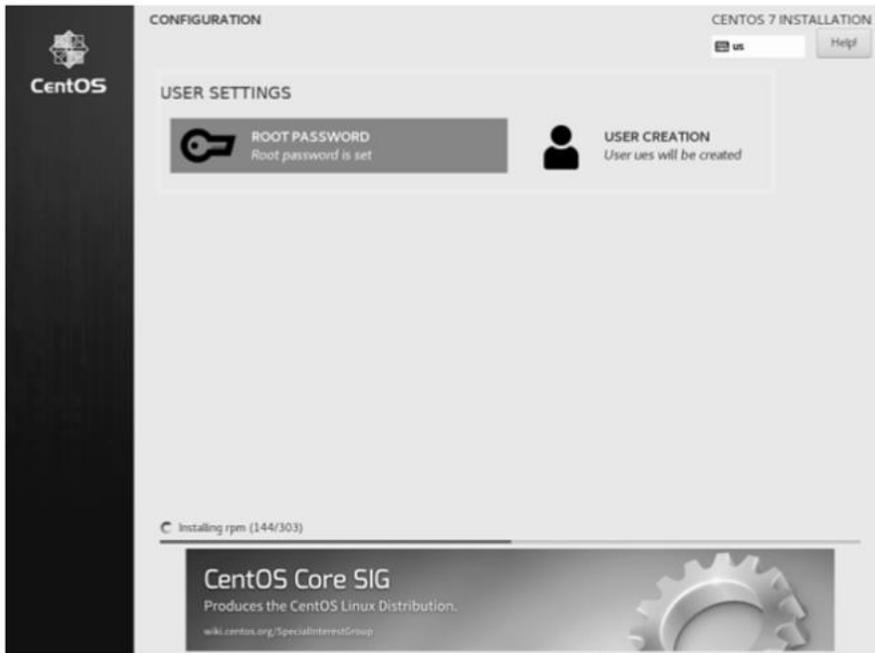


Figura 19. Pantalla Previa a Instalacion guiada

4.3 Instalación de PackStack RDO

Antes de instalar openstack a través del proyecto red Hat, hay que considerar algunos aspectos importantes:

- Se debe seleccionar el tipo de instalación que se realizará con packstack ya sea modelo todo en uno o una instalación con configuraciones manuales.
- La página oficial de RDO por defecto recomienda que se seleccione la última versión de openstack la cual pudiese dar algunos inconvenientes con otras tecnologías de virtualización.
- Si se elige otra versión de openstack se pueden encontrar las que cuentan con soporte de Packstack en la página de repositorios de RDO.

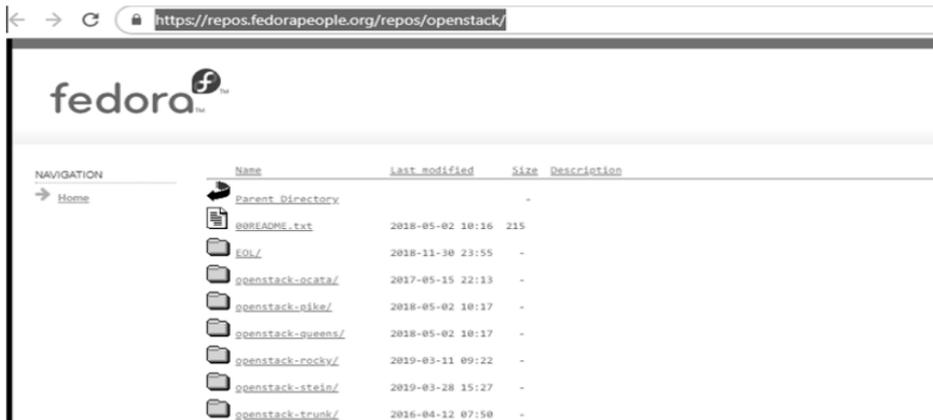


Figura 20. Descarga de Packstack

Para este prototipo se seleccionó una versión en específico de Packstack y para instalarlo se debe ingresar a la página de repositorios de RDO packstack: <https://repos.fedorapeople.org/repos/openstack/>

Cuando se encuentre en la página oficial, se debe seleccionar la versión dentro de las versiones disponibles.

Para este caso se tomó a bien la versión de Ocata, eligiendo su el release 3 por ser la más reciente de esta versión.

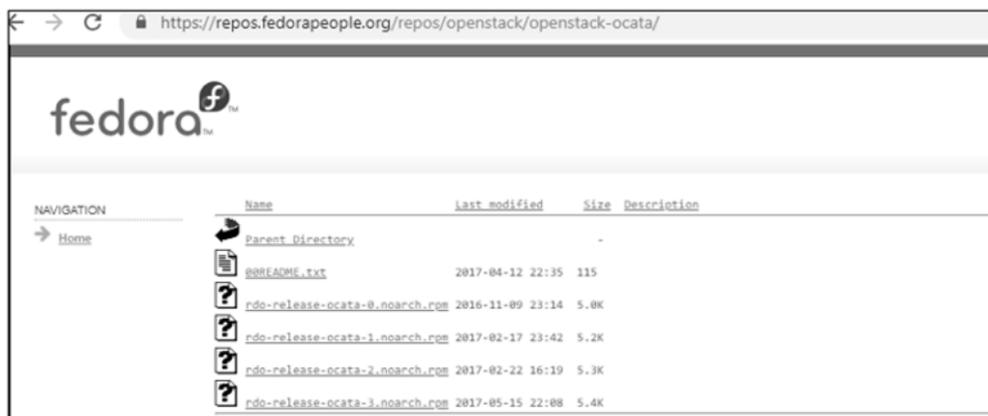


Figura 21. Descarga Release Ocata

Nota: cabe aclarar que la descarga se realiza a través de la línea de comandos pero es

necesario aclarar las direcciones oficiales donde se encuentran los repositorios para Packstack.

Antes de realizar el proceso de instalación se deben tener las consideraciones siguientes:

- Máquina con al menos 16 GB de RAM, procesadores con extensiones de virtualización de hardware y al menos un adaptador de red.
- **Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7** es la versión mínima recomendada, o la versión equivalente de una de las distribuciones de Linux basadas en RHEL, como **CentOS**, **Scientific Linux**, etc. **x86_64** es actualmente la única arquitectura soportada.
- Asigne un nombre al host con un nombre de dominio completo en lugar de un nombre abreviado para evitar problemas de DNS con Packstack.

Detalles que ya se explicaron en secciones anteriores pero es importante no olvidarlas.

4.3.1 Instalación de PackStack

1. Ingresar al Operativo CentOS 7 previamente instalado como super usuario.
2. Instalar las herramientas de red necesarias en este caso las que se encuentran en el paquete Net tools de la siguiente manera:

```
# yum install net-tools
```

3. Si planea tener acceso de red **externa** al servidor y las instancias lo cual es el caso de esta presentación, este es un buen momento para configurar correctamente la configuración de red. Una buena dirección IP estática para su tarjeta de red como ya se configuro desde el proceso de instalación la cual es la 192.168.1.200 y la desactivación de NetworkManager

son buenas ideas , se procede entonces a la configuración con los siguientes comandos, se deshabilita el firewall y luego se detiene:

```
# systemctl disable firewalld
```

```
# systemctl stop firewalld
```

Se deshabilita el NetworkManager y luego se detiene:

```
# systemctl disable NetworkManager
```

```
# systemctl stop NetworkManager
```

Se habilitan las configuraciones nativas de red y se inician:

```
# systemctl enable network
```

```
# systemctl start network
```

4. Realizadas las configuraciones anteriores es momento de obtener e instalar el repositorio esencial para la instalación de openstack , repositorio que debe tener la terminación .rpm, dicho repositorio fue explicado de modo gráfico al inicio de esta sección, pero se aclaró que su descarga e instalación se haría por la línea de comandos ,como se demuestra se agrega el repositorio:

```
# yum install -y https://repos.fedorapeople.org/repos/openstack/openstack-ocata/
```

```
rdo-release-ocata-3.noarch.rpm
```

En CentOS, el Extras repositorio proporciona el RPM que habilita el repositorio de OpenStack. Extras está habilitado de forma predeterminada en CentOS 7, por lo que simplemente puede instalar el RPM para configurar el repositorio de OpenStack.

yum install -y centos-release-openstack-ocata

5. Se debe asegurar que el repositorio está habilitado en algunos casos puede que no funcione pero si los pasos anteriores no han presentado inconveniente se puede continuar sin prejuicios.

yum-config-manager --enable openstack-ocata

6. Se actualizan los paquetes actuales:

yum update -y

7. Se Instala el PackStack ejecutando el siguiente comando y se podrá ver como el proceso de instalación se realiza

yum install -y openstack-packstack

```
Installing : puppet-nssdb-1.0.1-1.el7.noarch                71/87
Installing : puppet-corosync-5.0.0-3.f438aa5git.el7.noarch 72/87
Installing : puppet-openstack_extras-10.3.1-1.el7.noarch   73/87
Installing : puppet-redis-1.2.4-1.a2d6395git.el7.noarch    74/87
Installing : puppet-mongodb-0.17.0-1.ed8d47bgit.el7.noarch 75/87
Installing : puppet-certmonger-1.1.1-1.1157a7eqit.el7.noarch 76/87
Installing : puppet-remote-0.0.1-2.2d3a477git.el7.noarch   77/87
Installing : l:openstack-packstack-puppet-10.0.1-1.el7.noarch 78/87
Installing : python-ply-3.4-10.el7.noarch                  79/87
Installing : python-pycparser-2.14-1.el7.noarch            80/87
Installing : python2-cffi-1.5.2-1.el7.x86_64               81/87
Installing : python2-cryptography-1.7.2-1.el7.x86_64      82/87
Installing : python2-pyOpenSSL-16.2.0-3.el7.noarch         83/87
```

Figura 22. Proceso de Instalacion

8. Se instala un editor de texto de su elección, en este proceso se tomó a bien instalar nano por su versatilidad y fácil uso:

yum install nano

9. una vez la instalación del instalador de Packstack ha sido completada, se genera el archivo que permitirá realizar todas las configuraciones deseadas para la nueva instalación de Openstack , en este caso la instalación será manual así que no se utilizara la instalación

por defecto all-in-one, es por ello que se genera el archivo answer.txt, generalmente este archivo se genera en la carpeta raíz del administrador, esto se hace para facilitar su búsqueda:

```
# packstack --gen-answer-file=/root/answers.txt
```

10. Se dirige a la carpeta Raíz:

```
# cd /root
```

11. Se abre a través del editor de texto el archivo answer.txt

```
# nano answers.txt
```

12. una vez dentro del archivo se deberán realizar modificaciones que permitan un manejo personalizado de openstack y todos sus proyectos de manera más fácil y adecuada, es por ello que se realizan los cambios que se explican a continuación:

- En este documento se recomienda activar las contraseñas por defecto para todas aquellas configuraciones que terminen con `_PW` y cuyo valor actual sea una cadena de combinaciones entre números y letras, la clave a la cual se ha modificado en esta demostración ha sido a “admin”.
- Si se desean crear volúmenes de disco mayores a 20 GB se debe modificar la siguiente configuración:

```
CONFIG_CINDER_VOLUMES_SIZE = 20GB al valor deseado, por ejemplo:
```

```
CONFIG_CINDER_VOLUMES_SIZE = 70Gb
```

- Modificar la red por defecto, la que se tiene por red inicial es la `172.24.4.0/24` y debe cambiarse por `192.168.1.0/24` en este caso. Esto es de suma importancia ya que servirá para que las máquinas virtuales o host creados alcancen las redes externas y estos mismos a la vez sean alcanzables.

El archivo de configuración answer.txt debe ser semejante a lo siguiente:

```
[general]
```

```
# Path to a public key to install on servers. If a usable key has not  
# been installed on the remote servers, the user is prompted for a  
# password and this key is installed so the password will not be  
# required again.
```

```
CONFIG_SSH_KEY=/root/.ssh/id_rsa.pub
```

```
# Default password to be used everywhere (overridden by passwords set  
# for individual services or users).
```

```
CONFIG_DEFAULT_PASSWORD=admin
```

```
# The amount of service workers/threads to use for each service.
```

```
# Useful to tweak when you have memory constraints. Defaults to the  
# amount of cores on the system.
```

```
CONFIG_SERVICE_WORKERS=1
```

```
# Specify 'y' to install MariaDB. ['y', 'n']
```

```
CONFIG_MARIADB_INSTALL=y
```

Specify 'y' to install OpenStack Image Service (glance). ['y', 'n']

CONFIG_GLANCE_INSTALL=y

Specify 'y' to install OpenStack Block Storage (cinder). ['y', 'n']

CONFIG_CINDER_INSTALL=y

Specify 'y' to install OpenStack Shared File System (manila). ['y',

'n']

CONFIG_MANILA_INSTALL=n

Specify 'y' to install OpenStack Compute (nova). ['y', 'n']

CONFIG_NOVA_INSTALL=y

Specify 'y' to install OpenStack Networking (neutron) ['y']

CONFIG_NEUTRON_INSTALL=y

Specify 'y' to install OpenStack Dashboard (horizon). ['y', 'n']

CONFIG_HORIZON_INSTALL=y

Specify 'y' to install OpenStack Object Storage (swift). ['y', 'n']

CONFIG_SWIFT_INSTALL=y

Specify 'y' to install OpenStack Metering (ceilometer). ['y', 'n']

CONFIG_CEILOMETER_INSTALL=y

Specify 'y' to install OpenStack Telemetry Alarming (Aodh). Note

Aodh requires Ceilometer to be installed as well. ['y', 'n']

CONFIG_AODH_INSTALL=y

Specify 'y' to install OpenStack Metering as a Service (gnocchi).

['y', 'n']

CONFIG_GNOCCHI_INSTALL=y

Specify 'y' to install OpenStack Events Service (panko). ['y', 'n']

CONFIG_PANKO_INSTALL=n

Specify 'y' to install OpenStack Data Processing (sahara). In case

of sahara installation packstack also installs heat. ['y', 'n']

CONFIG_SAHARA_INSTALL=n

Specify 'y' to install OpenStack Orchestration (heat). ['y', 'n']

CONFIG_HEAT_INSTALL=n

Specify 'y' to install OpenStack Container Infrastructure

Management Service (magnum). ['y', 'n']

CONFIG_MAGNUM_INSTALL=n

Specify 'y' to install OpenStack Database (trove) ['y', 'n']

CONFIG_TROVE_INSTALL=n

Specify 'y' to install OpenStack Bare Metal Provisioning (ironic).

['y', 'n']

CONFIG_IRONIC_INSTALL=n

Specify 'y' to install the OpenStack Client packages (command-line

tools). An admin "rc" file will also be installed. ['y', 'n']

CONFIG_CLIENT_INSTALL=y

Comma-separated list of NTP servers. Leave plain if Packstack

should not install ntpd on instances.

CONFIG_NTP_SERVERS=

Specify 'y' to install Nagios to monitor OpenStack hosts. Nagios

provides additional tools for monitoring the OpenStack environment.

['y', 'n']

CONFIG_NAGIOS_INSTALL=n

Comma-separated list of servers to be excluded from the

installation. This is helpful if you are running Packstack a second

time with the same answer file and do not want Packstack to

overwrite these server's configurations. Leave empty if you do not

need to exclude any servers.

EXCLUDE_SERVERS=

Specify 'y' if you want to run OpenStack services in debug mode;

otherwise, specify 'n'. ['y', 'n']

CONFIG_DEBUG_MODE=n

Server on which to install OpenStack services specific to the

controller role (for example, API servers or dashboard).

CONFIG_CONTROLLER_HOST=192.168.1.200

List the servers on which to install the Compute service.

CONFIG_COMPUTE_HOSTS=192.168.1.200

List of servers on which to install the network service such as

Compute networking (nova network) or OpenStack Networking (neutron).

CONFIG_NETWORK_HOSTS=192.168.1.200

Specify 'y' if you want to use VMware vCenter as hypervisor and

storage; otherwise, specify 'n'. ['y', 'n']

CONFIG_VMWARE_BACKEND=n

Specify 'y' if you want to use unsupported parameters. This should

be used only if you know what you are doing. Issues caused by using

unsupported options will not be fixed before the next major release.

['y', 'n']

CONFIG_UNSUPPORTED=n

Specify 'y' if you want to use subnet addresses (in CIDR format)

instead of interface names in following options:

CONFIG_NEUTRON_OVS_BRIDGE_IFACES,

CONFIG_NEUTRON_LB_INTERFACE_MAPPINGS,
CONFIG_NEUTRON_OVS_TUNNEL_IF.

This is useful for cases when interface names are not same on all

installation hosts.

CONFIG_USE_SUBNETS=n

IP address of the VMware vCenter server.

CONFIG_VCENTER_HOST=

User name for VMware vCenter server authentication.

CONFIG_VCENTER_USER=

Password for VMware vCenter server authentication.

CONFIG_VCENTER_PASSWORD=

Comma separated list of names of the VMware vCenter clusters. Note:

if multiple clusters are specified each one is mapped to one

compute, otherwise all computes are mapped to same cluster.

CONFIG_VCENTER_CLUSTER_NAMES=

(Unsupported!) Server on which to install OpenStack services

specific to storage servers such as Image or Block Storage services.

CONFIG_STORAGE_HOST=192.168.1.200

(Unsupported!) Server on which to install OpenStack services

specific to OpenStack Data Processing (sahara).

CONFIG_SAHARA_HOST=192.168.1.200

Specify 'y' to enable the EPEL repository (Extra Packages for

Enterprise Linux). ['y', 'n']

CONFIG_USE_EPEL=n

Comma-separated list of URLs for any additional yum repositories,

to use for installation.

CONFIG_REPO=

Specify 'y' to enable the RDO testing repository. ['y', 'n']

CONFIG_ENABLE_RDO_TESTING=n

To subscribe each server with Red Hat Subscription Manager, include

this with CONFIG_RH_PW.

CONFIG_RH_USER=

To subscribe each server to receive updates from a Satellite

server, provide the URL of the Satellite server. You must also

provide a user name (CONFIG_SATELLITE_USERNAME) and password

(CONFIG_SATELLITE_PASSWORD) or an access key
(CONFIG_SATELLITE_AKEY)

for authentication.

CONFIG_SATELLITE_URL=

Specify a Satellite 6 Server to register to. If not specified,

Packstack will register the system to the Red Hat server. When this

option is specified, you also need to set the Satellite 6

organization (CONFIG_RH_SAT6_ORG) and an activation key

(CONFIG_RH_SAT6_KEY).

CONFIG_RH_SAT6_SERVER=

To subscribe each server with Red Hat Subscription Manager, include

this with CONFIG_RH_USER.

CONFIG_RH_PW=

Specify 'y' to enable RHEL optional repositories. ['y', 'n']

CONFIG_RH_OPTIONAL=y

HTTP proxy to use with Red Hat Subscription Manager.

CONFIG_RH_PROXY=

Specify a Satellite 6 Server organization to use when registering

the system.

CONFIG_RH_SAT6_ORG=

Specify a Satellite 6 Server activation key to use when registering

the system.

CONFIG_RH_SAT6_KEY=

Port to use for Red Hat Subscription Manager's HTTP proxy.

CONFIG_RH_PROXY_PORT=

User name to use for Red Hat Subscription Manager's HTTP proxy.

CONFIG_RH_PROXY_USER=

Password to use for Red Hat Subscription Manager's HTTP proxy.

CONFIG_RH_PROXY_PW=

User name to authenticate with the RHN Satellite server; if you

intend to use an access key for Satellite authentication, leave this

blank.

CONFIG_SATELLITE_USER=

Password to authenticate with the RHN Satellite server; if you

intend to use an access key for Satellite authentication, leave this

blank.

CONFIG_SATELLITE_PW=

Access key for the Satellite server; if you intend to use a user

name and password for Satellite authentication, leave this blank.

CONFIG_SATELLITE_AKEY=

Certificate path or URL of the certificate authority to verify that

the connection with the Satellite server is secure. If you are not

using Satellite in your deployment, leave this blank.

CONFIG_SATELLITE_CACERT=

Profile name that should be used as an identifier for the system in

RHN Satellite (if required).

CONFIG_SATELLITE_PROFILE=

Comma-separated list of flags passed to the rhnreg_ks command.

Valid flags are: novirtinfo, norhnsd, nopackages ['novirtinfo',

'norhnsd', 'nopackages']

CONFIG_SATELLITE_FLAGS=

HTTP proxy to use when connecting to the RHN Satellite server (if

required).

CONFIG_SATELLITE_PROXY=

User name to authenticate with the Satellite-server HTTP proxy.

CONFIG_SATELLITE_PROXY_USER=

User password to authenticate with the Satellite-server HTTP proxy.

CONFIG_SATELLITE_PROXY_PW=

Specify filepath for CA cert file. If CONFIG_SSL_CACERT_SELFSIGN is

set to 'n' it has to be preexisting file.

CONFIG_SSL_CACERT_FILE=/etc/pki/tls/certs/selfcert.crt

Specify filepath for CA cert key file. If

CONFIG_SSL_CACERT_SELFSIGN is set to 'n' it has to be preexisting

file.

CONFIG_SSL_CACERT_KEY_FILE=/etc/pki/tls/private/selfkey.key

Enter the path to use to store generated SSL certificates in.

```
CONFIG_SSL_CERT_DIR=~/.packstackca/
```

Specify 'y' if you want Packstack to pregenerate the CA

Certificate.

```
CONFIG_SSL_CACERT_SELFSIGN=y
```

Enter the ssl certificates subject country.

```
CONFIG_SSL_CERT_SUBJECT_C=--
```

Enter the ssl certificates subject state.

```
CONFIG_SSL_CERT_SUBJECT_ST=State
```

Enter the ssl certificates subject location.

```
CONFIG_SSL_CERT_SUBJECT_L=City
```

Enter the ssl certificates subject organization.

```
CONFIG_SSL_CERT_SUBJECT_O=openstack
```

Enter the ssl certificates subject organizational unit.

CONFIG_SSL_CERT_SUBJECT_OU=packstack

Enter the ssl certificates subject common name.

CONFIG_SSL_CERT_SUBJECT_CN=localhost.localdomain

CONFIG_SSL_CERT_SUBJECT_MAIL=admin@localhost.localdomain

Service to be used as the AMQP broker. Allowed values are: rabbitmq

['rabbitmq']

CONFIG_AMQP_BACKEND=rabbitmq

IP address of the server on which to install the AMQP service.

CONFIG_AMQP_HOST=192.168.1.200

Specify 'y' to enable SSL for the AMQP service. ['y', 'n']

CONFIG_AMQP_ENABLE_SSL=n

Specify 'y' to enable authentication for the AMQP service. ['y',

'n']

CONFIG_AMQP_ENABLE_AUTH=n

Password for the NSS certificate database of the AMQP service.

CONFIG_AMQP_NSS_CERTDB_PW=PW_PLACEHOLDER

User for AMQP authentication.

CONFIG_AMQP_AUTH_USER=amqp_user

Password for AMQP authentication.

CONFIG_AMQP_AUTH_PASSWORD=PW_PLACEHOLDER

IP address of the server on which to install MariaDB. If a MariaDB

installation was not specified in CONFIG_MARIADB_INSTALL, specify

the IP address of an existing database server (a MariaDB cluster can

also be specified).

CONFIG_MARIADB_HOST=192.168.1.200

User name for the MariaDB administrative user.

CONFIG_MARIADB_USER=root

Password for the MariaDB administrative user.

CONFIG_MARIADB_PW=admin

Password to use for the Identity service (keystone) to access the

database.

CONFIG_KEYSTONE_DB_PW=admin

Enter y if cron job for removing soft deleted DB rows should be

created.

CONFIG_KEYSTONE_DB_PURGE_ENABLE=True

Default region name to use when creating tenants in the Identity

service.

CONFIG_KEYSTONE_REGION=RegionOne

Token to use for the Identity service API.

CONFIG_KEYSTONE_ADMIN_TOKEN=967611b9cd9144a59ede96a7516cab70

Email address for the Identity service 'admin' user. Defaults to

CONFIG_KEYSTONE_ADMIN_EMAIL=root@localhost

User name for the Identity service 'admin' user. Defaults to

'admin'.

CONFIG_KEYSTONE_ADMIN_USERNAME=admin

Password to use for the Identity service 'admin' user.

CONFIG_KEYSTONE_ADMIN_PW=admin

Password to use for the Identity service 'demo' user.

CONFIG_KEYSTONE_DEMO_PW=admin

Identity service API version string. ['v2.0', 'v3']

CONFIG_KEYSTONE_API_VERSION=v3

Identity service token format (UUID, PKI or FERNET). The

recommended format for new deployments is FERNET. ['UUID', 'PKI',

'FERNET']

CONFIG_KEYSTONE_TOKEN_FORMAT=FERNET

Type of Identity service backend (sql or ldap). ['sql', 'ldap']

CONFIG_KEYSTONE_IDENTITY_BACKEND=sql

URL for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_URL=ldap://192.168.1.200

User DN for the Identity service LDAP backend. Used to bind to the

LDAP server if the LDAP server does not allow anonymous

authentication.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_DN=

User DN password for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_PASSWORD=

Base suffix for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_SUFFIX=

Query scope for the Identity service LDAP backend. Use 'one' for

onelevel/singleLevel or 'sub' for subtree/wholeSubtree ('base' is

not actually used by the Identity service and is therefore

deprecated). ['base', 'one', 'sub']

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_QUERY_SCOPE=one

Query page size for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_PAGE_SIZE=-1

User subtree for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_SUBTREE=

User query filter for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_FILTER=

User object class for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_OBJECTCLASS=

User ID attribute for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ID_ATTRIBUTE=

User name attribute for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_NAME_ATTRIBUTE=

User email address attribute for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_MAIL_ATTRIBUTE=

User-enabled attribute for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ENABLED_ATTRIBUTE=

Bit mask integer applied to user-enabled attribute for the Identity

service LDAP backend. Indicate the bit that the enabled value is

stored in if the LDAP server represents "enabled" as a bit on an

integer rather than a boolean. A value of "0" indicates the mask is

not used (default). If this is not set to "0", the typical value is

"2", typically used when

"CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ENABLED_ATTRIBUTE" =
userAccountControl".

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ENABLED_MASK=-1

Value of enabled attribute which indicates user is enabled for the

Identity service LDAP backend. This should match an appropriate

```
# integer value if the LDAP server uses non-boolean (bitmask) values

# to indicate whether a user is enabled or disabled. If this is not

# set as 'y', the typical value is "512". This is typically used when

# "CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ENABLED_ATTRIBUTE" =
userAccountControl".

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ENABLED_DEFAULT=TRUE

# Specify 'y' if users are disabled (not enabled) in the Identity

# service LDAP backend (inverts boolean-enabled values). Some LDAP

# servers use a boolean lock attribute where "y" means an account is

# disabled. Setting this to 'y' allows these lock attributes to be

# used. This setting will have no effect if

# "CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ENABLED_MASK" is in use. ['n', 'y']

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ENABLED_INVERT=n

# Comma-separated list of attributes stripped from LDAP user entry

# upon update.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ATTRIBUTE_IGNORE=
```

Identity service LDAP attribute mapped to default_project_id for

users.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_DEFAULT_PROJECT_ID_ATTRIBUTE=

Specify 'y' if you want to be able to create Identity service users

through the Identity service interface; specify 'n' if you will

create directly in the LDAP backend. ['n', 'y']

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ALLOW_CREATE=n

Specify 'y' if you want to be able to update Identity service users

through the Identity service interface; specify 'n' if you will

update directly in the LDAP backend. ['n', 'y']

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ALLOW_UPDATE=n

Specify 'y' if you want to be able to delete Identity service users

through the Identity service interface; specify 'n' if you will

delete directly in the LDAP backend. ['n', 'y']

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ALLOW_DELETE=n

Identity service LDAP attribute mapped to password.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_PASS_ATTRIBUTE=

DN of the group entry to hold enabled LDAP users when using enabled

emulation.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ENABLED_EMULATION_DN=

List of additional LDAP attributes for mapping additional attribute

mappings for users. The attribute-mapping format is

<ldap_attr>:<user_attr>, where ldap_attr is the attribute in the

LDAP entry and user_attr is the Identity API attribute.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USER_ADDITIONAL_ATTRIBUTE_MAPPING=

Group subtree for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_SUBTREE=

Group query filter for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_FILTER=

Group object class for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_OBJECTCLASS=

Group ID attribute for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_ID_ATTRIBUTE=

Group name attribute for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_NAME_ATTRIBUTE=

Group member attribute for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_MEMBER_ATTRIBUTE=

Group description attribute for the Identity service LDAP backend.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_DESC_ATTRIBUTE=

Comma-separated list of attributes stripped from LDAP group entry

upon update.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_ATTRIBUTE_IGNORE=

Specify 'y' if you want to be able to create Identity service

groups through the Identity service interface; specify 'n' if you

will create directly in the LDAP backend. ['n', 'y']

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_ALLOW_CREATE=n

Specify 'y' if you want to be able to update Identity service

groups through the Identity service interface; specify 'n' if you

will update directly in the LDAP backend. ['n', 'y']

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_ALLOW_UPDATE=n

Specify 'y' if you want to be able to delete Identity service

groups through the Identity service interface; specify 'n' if you

will delete directly in the LDAP backend. ['n', 'y']

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_ALLOW_DELETE=n

List of additional LDAP attributes used for mapping additional

attribute mappings for groups. The attribute=mapping format is

<ldap_attr>:<group_attr>, where ldap_attr is the attribute in the

LDAP entry and group_attr is the Identity API attribute.

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_GROUP_ADDITIONAL_ATTRIBUTE_MAPPING=

Specify 'y' if the Identity service LDAP backend should use TLS.

['n', 'y']

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_USE_TLS=n

CA certificate directory for Identity service LDAP backend (if TLS

is used).

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_TLS_CACERTDIR=

CA certificate file for Identity service LDAP backend (if TLS is

used).

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_TLS_CACERTFILE=

Certificate-checking strictness level for Identity service LDAP

backend; valid options are: never, allow, demand. ['never', 'allow',

'demand']

CONFIG_KEYSTONE_LDAP_TLS_REQ_CERT=demand

Password to use for the Image service (glance) to access the

database.

CONFIG_GLANCE_DB_PW=admin

Password to use for the Image service to authenticate with the

Identity service.

CONFIG_GLANCE_KS_PW=admin

Storage backend for the Image service (controls how the Image

service stores disk images). Valid options are: file or swift

(Object Storage). The Object Storage service must be enabled to use

it as a working backend; otherwise, Packstack falls back to 'file'.

['file', 'swift']

CONFIG_GLANCE_BACKEND=file

Password to use for the Block Storage service (cinder) to access

the database.

CONFIG_CINDER_DB_PW=admin

Enter y if cron job for removing soft deleted DB rows should be

created.

CONFIG_CINDER_DB_PURGE_ENABLE=True

Password to use for the Block Storage service to authenticate with

the Identity service.

CONFIG_CINDER_KS_PW=admin

Storage backend to use for the Block Storage service; valid options

are: lvm, gluster, nfs, vmdk, netapp, solidfire. ['lvm', 'gluster',

'nfs', 'vmdk', 'netapp', 'solidfire']

CONFIG_CINDER_BACKEND=lvm

Specify 'y' to create the Block Storage volumes group. That is,

Packstack creates a raw disk image in /var/lib/cinder, and mounts it

using a loopback device. This should only be used for testing on a

proof-of-concept installation of the Block Storage service (a file-

backed volume group is not suitable for production usage). ['y',

'n']

CONFIG_CINDER_VOLUMES_CREATE=y

Size of Block Storage volumes group. Actual volume size will be
extended with 3% more space for VG metadata. Remember that the size
of the volume group will restrict the amount of disk space that you
can expose to Compute instances, and that the specified amount must
be available on the device used for /var/lib/cinder.

CONFIG_CINDER_VOLUMES_SIZE=70G

A single or comma-separated list of Red Hat Storage (gluster)
volume shares to mount. Example: 'ip-address:/vol-name', 'domain
:/vol-name'

CONFIG_CINDER_GLUSTER_MOUNTS=

A single or comma-separated list of NFS exports to mount. Example:
'ip-address: /export-name'

CONFIG_CINDER_NFS_MOUNTS=

Administrative user account name used to access the NetApp storage
system or proxy server.

CONFIG_CINDER_NETAPP_LOGIN=

Password for the NetApp administrative user account specified in

the CONFIG_CINDER_NETAPP_LOGIN parameter.

CONFIG_CINDER_NETAPP_PASSWORD=

Hostname (or IP address) for the NetApp storage system or proxy

server.

CONFIG_CINDER_NETAPP_HOSTNAME=

The TCP port to use for communication with the storage system or

proxy. If not specified, Data ONTAP drivers will use 80 for HTTP and

443 for HTTPS; E-Series will use 8080 for HTTP and 8443 for HTTPS.

Defaults to 80.

CONFIG_CINDER_NETAPP_SERVER_PORT=80

Storage family type used on the NetApp storage system; valid

options are ontap_7mode for using Data ONTAP operating in 7-Mode,

ontap_cluster for using clustered Data ONTAP, or E-Series for NetApp

```
# E-Series. Defaults to ontap_cluster. ['ontap_7mode',  
  
# 'ontap_cluster', 'eseries']  
  
CONFIG_CINDER_NETAPP_STORAGE_FAMILY=ontap_cluster  
  
# The transport protocol used when communicating with the NetApp  
  
# storage system or proxy server. Valid values are http or https.  
  
# Defaults to 'http'. ['http', 'https']  
  
CONFIG_CINDER_NETAPP_TRANSPORT_TYPE=http  
  
# Storage protocol to be used on the data path with the NetApp  
  
# storage system; valid options are iscsi, fc, nfs. Defaults to nfs.  
  
# ['iscsi', 'fc', 'nfs']  
  
CONFIG_CINDER_NETAPP_STORAGE_PROTOCOL=nfs  
  
# Quantity to be multiplied by the requested volume size to ensure  
  
# enough space is available on the virtual storage server (Vserver) to  
  
# fulfill the volume creation request. Defaults to 1.0.  
  
CONFIG_CINDER_NETAPP_SIZE_MULTIPLIER=1.0
```

Time period (in minutes) that is allowed to elapse after the image

is last accessed, before it is deleted from the NFS image cache.

When a cache-cleaning cycle begins, images in the cache that have

not been accessed in the last M minutes, where M is the value of

this parameter, are deleted from the cache to create free space on

the NFS share. Defaults to 720.

CONFIG_CINDER_NETAPP_EXPIRY_THRES_MINUTES=720

If the percentage of available space for an NFS share has dropped

below the value specified by this parameter, the NFS image cache is

cleaned. Defaults to 20.

CONFIG_CINDER_NETAPP_THRES_AVL_SIZE_PERC_START=20

When the percentage of available space on an NFS share has reached

the percentage specified by this parameter, the driver stops

clearing files from the NFS image cache that have not been accessed

in the last M minutes, where M is the value of the

CONFIG_CINDER_NETAPP_EXPIRY_THRES_MINUTES parameter. Defaults to 60.

CONFIG_CINDER_NETAPP_THRES_AVL_SIZE_PERC_STOP=60

Single or comma-separated list of NetApp NFS shares for Block

Storage to use. Format: ip-address:/export-name. Defaults to "".

CONFIG_CINDER_NETAPP_NFS_SHARES=

File with the list of available NFS shares. Defaults to

'/etc/cinder/shares.conf'.

CONFIG_CINDER_NETAPP_NFS_SHARES_CONFIG=/etc/cinder/shares.conf

This parameter is only utilized when the storage protocol is

configured to use iSCSI or FC. This parameter is used to restrict

provisioning to the specified controller volumes. Specify the value

of this parameter to be a comma separated list of NetApp controller

volume names to be used for provisioning. Defaults to "".

CONFIG_CINDER_NETAPP_VOLUME_LIST=

The vFiler unit on which provisioning of block storage volumes will

be done. This parameter is only used by the driver when connecting

to an instance with a storage family of Data ONTAP operating in

7-Mode Only use this parameter when utilizing the MultiStore feature

on the NetApp storage system. Defaults to "".

CONFIG_CINDER_NETAPP_VFILER=

The name of the config.conf stanza for a Data ONTAP (7-mode) HA

partner. This option is only used by the driver when connecting to

an instance with a storage family of Data ONTAP operating in 7-Mode,

and it is required if the storage protocol selected is FC. Defaults

to "".

CONFIG_CINDER_NETAPP_PARTNER_BACKEND_NAME=

This option specifies the virtual storage server (Vserver) name on

the storage cluster on which provisioning of block storage volumes

should occur. Defaults to "".

CONFIG_CINDER_NETAPP_VSERVER=

Restricts provisioning to the specified controllers. Value must be

a comma-separated list of controller hostnames or IP addresses to be

used for provisioning. This option is only utilized when the storage

family is configured to use E-Series. Defaults to "".

CONFIG_CINDER_NETAPP_CONTROLLER_IPS=

Password for the NetApp E-Series storage array. Defaults to "".

CONFIG_CINDER_NETAPP_SA_PASSWORD=

This option is used to define how the controllers in the E-Series

storage array will work with the particular operating system on the

hosts that are connected to it. Defaults to 'linux_dm_mp'

CONFIG_CINDER_NETAPP_ESERIES_HOST_TYPE=linux_dm_mp

Path to the NetApp E-Series proxy application on a proxy server.

The value is combined with the value of the

CONFIG_CINDER_NETAPP_TRANSPORT_TYPE,
CONFIG_CINDER_NETAPP_HOSTNAME,

and CONFIG_CINDER_NETAPP_HOSTNAME options to create the URL used by

the driver to connect to the proxy application. Defaults to

'/devmgr/v2'.

CONFIG_CINDER_NETAPP_WEBSERVICE_PATH=/devmgr/v2

Restricts provisioning to the specified storage pools. Only dynamic

disk pools are currently supported. The value must be a comma-

separated list of disk pool names to be used for provisioning.

Defaults to "".

CONFIG_CINDER_NETAPP_STORAGE_POOLS=

Cluster admin account name used to access the SolidFire storage

system.

CONFIG_CINDER_SOLIDFIRE_LOGIN=

Password for the SolidFire cluster admin user account specified in

the CONFIG_CINDER_SOLIDFIRE_LOGIN parameter.

CONFIG_CINDER_SOLIDFIRE_PASSWORD=

Hostname (or IP address) for the SolidFire storage system's MVIP.

CONFIG_CINDER_SOLIDFIRE_HOSTNAME=

Password to use for OpenStack Bare Metal Provisioning (ironic) to

access the database.

CONFIG_IRONIC_DB_PW=PW_PLACEHOLDER

Password to use for OpenStack Bare Metal Provisioning to

authenticate with the Identity service.

CONFIG_IRONIC_KS_PW=PW_PLACEHOLDER

Enter y if cron job for removing soft deleted DB rows should be

created.

CONFIG_NOVA_DB_PURGE_ENABLE=True

Password to use for the Compute service (nova) to access the

database.

CONFIG_NOVA_DB_PW=admin

Password to use for the Compute service to authenticate with the

Identity service.

CONFIG_NOVA_KS_PW=admin

Whether or not Packstack should manage a default initial set of

Nova flavors. Defaults to 'y'.

CONFIG_NOVA_MANAGE_FLAVORS=y

Overcommitment ratio for virtual to physical CPUs. Specify 1.0 to

disable CPU overcommitment.

CONFIG_NOVA_SCHED_CPU_ALLOC_RATIO=16.0

Overcommitment ratio for virtual to physical RAM. Specify 1.0 to

disable RAM overcommitment.

CONFIG_NOVA_SCHED_RAM_ALLOC_RATIO=1.5

Protocol used for instance migration. Valid options are: tcp and

ssh. Note that by default, the Compute user is created with the

/sbin/nologin shell so that the SSH protocol will not work. To make

the SSH protocol work, you must configure the Compute user on

compute hosts manually. ['tcp', 'ssh']

CONFIG_NOVA_COMPUTE_MIGRATE_PROTOCOL=tcp

Manager that runs the Compute service.

```
CONFIG_NOVA_COMPUTE_MANAGER=nova.compute.manager.ComputeManager
```

```
# PEM encoded certificate to be used for ssl on the https server,
```

```
# leave blank if one should be generated, this certificate should not
```

```
# require a passphrase. If CONFIG_HORIZON_SSL is set to 'n' this
```

```
# parameter is ignored.
```

```
CONFIG_VNC_SSL_CERT=
```

```
# SSL keyfile corresponding to the certificate if one was entered. If
```

```
# CONFIG_HORIZON_SSL is set to 'n' this parameter is ignored.
```

```
CONFIG_VNC_SSL_KEY=
```

```
# Enter the PCI passthrough array of hash in JSON style for
```

```
# controller eg. [{"vendor_id":"1234", "product_id":"5678",
```

```
# "name":"default"}, {...}]
```

```
CONFIG_NOVA_PCI_ALIAS=
```

```
# Enter the PCI passthrough whitelist array of hash in JSON style for
```

```
# controller eg. [{"vendor_id":"1234", "product_id":"5678",
```

```
# "name":"default"}, {...}]
```

```
CONFIG_NOVA_PCI_PASSTHROUGH_WHITELIST=
```

```
# The hypervisor driver to use with Nova. Can be either 'qemu' or
```

```
# 'kvm'. Defaults to 'qemu' on virtual machines and 'kvm' on bare
```

```
# metal hardware. For nested KVM set it explicitly to 'kvm'.
```

```
CONFIG_NOVA_LIBVIRT_VIRT_TYPE=%{::default_hypervisor}
```

```
# Password to use for OpenStack Networking (neutron) to authenticate
```

```
# with the Identity service.
```

```
CONFIG_NEUTRON_KS_PW=admin
```

```
# The password to use for OpenStack Networking to access the
```

```
# database.
```

```
CONFIG_NEUTRON_DB_PW=admin
```

```
# The name of the Open vSwitch bridge (or empty for linuxbridge) for
```

```
# the OpenStack Networking L3 agent to use for external traffic.
```

```
# Specify 'provider' if you intend to use a provider network to handle
```

external traffic.

CONFIG_NEUTRON_L3_EXT_BRIDGE=br-ex

Password for the OpenStack Networking metadata agent.

CONFIG_NEUTRON_METADATA_PW=admin

Specify 'y' to install OpenStack Networking's Load-Balancing-

as-a-Service (LBaaS). ['y', 'n']

CONFIG_LBAAS_INSTALL=n

Specify 'y' to install OpenStack Networking's L3 Metering agent

['y', 'n']

CONFIG_NEUTRON_METERING_AGENT_INSTALL=y

Specify 'y' to configure OpenStack Networking's Firewall-

as-a-Service (FWaaS). ['y', 'n']

CONFIG_NEUTRON_FWAAS=n

Specify 'y' to configure OpenStack Networking's VPN-as-a-Service

```
# (VPNaaS). ['y', 'n']
```

```
CONFIG_NEUTRON_VPNAAS=n
```

```
# Comma-separated list of network-type driver entry points to be
```

```
# loaded from the neutron.ml2.type_drivers namespace. ['local',
```

```
# 'flat', 'vlan', 'gre', 'vxlan']
```

```
CONFIG_NEUTRON_ML2_TYPE_DRIVERS=vxlan,flat
```

```
# Comma-separated, ordered list of network types to allocate as
```

```
# tenant networks. The 'local' value is only useful for single-box
```

```
# testing and provides no connectivity between hosts. ['local',
```

```
# 'vlan', 'gre', 'vxlan']
```

```
CONFIG_NEUTRON_ML2_TENANT_NETWORK_TYPES=vxlan
```

```
# Comma-separated ordered list of networking mechanism driver entry
```

```
# points to be loaded from the neutron.ml2.mechanism_drivers
```

```
# namespace. ['logger', 'test', 'linuxbridge', 'openvswitch',
```

```
# 'hyperv', 'ncs', 'arista', 'cisco_nexus', 'mlnx', 'l2population',
```

```
# 'sriovnicswitch']
```

CONFIG_NEUTRON_ML2_MECHANISM_DRIVERS=openvswitch

Comma-separated list of physical_network names with which flat

networks can be created. Use * to allow flat networks with arbitrary

physical_network names.

CONFIG_NEUTRON_ML2_FLAT_NETWORKS=*

Comma-separated list of <physical_network>:<vlan_min>:<vlan_max> or

<physical_network> specifying physical_network names usable for VLAN

provider and tenant networks, as well as ranges of VLAN tags on each

available for allocation to tenant networks.

CONFIG_NEUTRON_ML2_VLAN_RANGES=

Comma-separated list of <tun_min>:<tun_max> tuples enumerating

ranges of GRE tunnel IDs that are available for tenant-network

allocation. A tuple must be an array with tun_max +1 - tun_min >

1000000.

CONFIG_NEUTRON_ML2_TUNNEL_ID_RANGES=

```
# Comma-separated list of addresses for VXLAN multicast group. If  
  
# left empty, disables VXLAN from sending allocate broadcast traffic  
  
# (disables multicast VXLAN mode). Should be a Multicast IP (v4 or v6)  
  
# address.
```

```
CONFIG_NEUTRON_ML2_VXLAN_GROUP=
```

```
# Comma-separated list of <vni_min>:<vni_max> tuples enumerating  
  
# ranges of VXLAN VNI IDs that are available for tenant network  
  
# allocation. Minimum value is 0 and maximum value is 16777215.
```

```
CONFIG_NEUTRON_ML2_VNI_RANGES=10:100
```

```
# Name of the L2 agent to be used with OpenStack Networking.
```

```
# ['linuxbridge', 'openvswitch']
```

```
CONFIG_NEUTRON_L2_AGENT=openvswitch
```

```
# Comma separated list of supported PCI vendor devices defined by
```

```
# vendor_id:product_id according to the PCI ID Repository.
```

```
CONFIG_NEUTRON_ML2_SUPPORTED_PCI_VENDOR_DEVS=['15b3:1004',  
'8086:10ca']
```

Comma-separated list of interface mappings for the OpenStack

Networking ML2 SRIOV agent. Each tuple in the list must be in the

format <physical_network>:<net_interface>. Example:

physnet1:eth1,physnet2:eth2,physnet3:eth3.

CONFIG_NEUTRON_ML2_SRIOV_INTERFACE_MAPPINGS=

Comma-separated list of interface mappings for the OpenStack

Networking linuxbridge plugin. Each tuple in the list must be in the

format <physical_network>:<net_interface>. Example:

physnet1:eth1,physnet2:eth2,physnet3:eth3.

CONFIG_NEUTRON_LB_INTERFACE_MAPPINGS=

Comma-separated list of bridge mappings for the OpenStack

Networking Open vSwitch plugin. Each tuple in the list must be in

the format <physical_network>:<ovs_bridge>. Example: physnet1:br-

eth1,physnet2:br-eth2,physnet3:br-eth3

CONFIG_NEUTRON_OVS_BRIDGE_MAPPINGS=extnet:br-ex

Comma-separated list of colon-separated Open vSwitch

```
# <bridge>:<interface> pairs. The interface will be added to the  
  
# associated bridge. If you desire the bridge to be persistent a value  
  
# must be added to this directive, also  
  
# CONFIG_NEUTRON_OVS_BRIDGE_MAPPINGS must be set in order to create  
  
# the proper port. This can be achieved from the command line by  
  
# issuing the following command: packstack --allinone --os-neutron-  
  
# ovs-bridge-mappings=ext-net:br-ex --os-neutron-ovs-bridge-interfaces  
  
# =br-ex:eth0  
  
CONFIG_NEUTRON_OVS_BRIDGE_IFACES=br-ex:p3p1  
  
# Comma-separated list of Open vSwitch bridges that must be created  
  
# and connected to interfaces in compute nodes when flat or vlan type  
  
# drivers are enabled. These bridges must exist in  
  
# CONFIG_NEUTRON_OVS_BRIDGE_MAPPINGS and  
  
# CONFIG_NEUTRON_OVS_BRIDGE_IFACES. Example: --os-neutron-ovs-bridges-  
  
# compute=br-vlan --os-neutron-ovs-bridge-mappings="extnet:br-  
  
# ex,physnet1:br-vlan" --os-neutron-ovs-bridge-interfaces="br-ex:eth1  
  
# ,br-vlan:eth2"  
  
CONFIG_NEUTRON_OVS_BRIDGES_COMPUTE=
```

```
# Name of physical network used for external network when enabling

# CONFIG_PROVISION_DEMO. Name must be one of the included in

# CONFIG_NEUTRON_OVS_BRIDGE_MAPPINGS. Example: --os-neutron-ovs-

# bridge-mappings="extnet:br-ex,physnet1:br-vlan" --os-neutron-ovs-

# bridge-interfaces="br-ex:eth1,br-vlan:eth2" --os-neutron-ovs-

# external-physnet="extnet"

CONFIG_NEUTRON_OVS_EXTERNAL_PHYSNET=extnet

# Interface for the Open vSwitch tunnel. Packstack overrides the IP

# address used for tunnels on this hypervisor to the IP found on the

# specified interface (for example, eth1).

CONFIG_NEUTRON_OVS_TUNNEL_IF=

# Comma-separated list of subnets (for example,

# 192.168.10.0/24,192.168.11.0/24) used for sending tunneling packets.

# This is used to configure IP filtering to accept tunneling packets

# from these subnets instead of specific IP addresses of peer nodes.

# This is useful when you add existing nodes to EXCLUDE_SERVERS
```

because, in this case, packstack cannot modify the IP filtering of

the existing nodes.

CONFIG_NEUTRON_OVS_TUNNEL_SUBNETS=

VXLAN UDP port.

CONFIG_NEUTRON_OVS_VXLAN_UDP_PORT=4789

Password to use for the OpenStack File Share service (manila) to

access the database.

CONFIG_MANILA_DB_PW=PW_PLACEHOLDER

Password to use for the OpenStack File Share service (manila) to

authenticate with the Identity service.

CONFIG_MANILA_KS_PW=PW_PLACEHOLDER

Backend for the OpenStack File Share service (manila); valid

options are: generic, netapp, glusternative, or glusternfs.

['generic', 'netapp', 'glusternative', 'glusternfs']

CONFIG_MANILA_BACKEND=generic

```
# Denotes whether the driver should handle the responsibility of
# managing share servers. This must be set to false if the driver is
# to operate without managing share servers. Defaults to 'false'
# ['true', 'false']

CONFIG_MANILA_NETAPP_DRV_HANDLES_SHARE_SERVERS=false

# The transport protocol used when communicating with the storage
# system or proxy server. Valid values are 'http' and 'https'.
# Defaults to 'https'. ['https', 'http']

CONFIG_MANILA_NETAPP_TRANSPORT_TYPE=https

# Administrative user account name used to access the NetApp storage
# system. Defaults to ".

CONFIG_MANILA_NETAPP_LOGIN=admin

# Password for the NetApp administrative user account specified in
# the CONFIG_MANILA_NETAPP_LOGIN parameter. Defaults to ".

CONFIG_MANILA_NETAPP_PASSWORD=
```

Hostname (or IP address) for the NetApp storage system or proxy

server. Defaults to ''.

CONFIG_MANILA_NETAPP_SERVER_HOSTNAME=

The storage family type used on the storage system; valid values

are ontap_cluster for clustered Data ONTAP. Defaults to

'ontap_cluster'. ['ontap_cluster']

CONFIG_MANILA_NETAPP_STORAGE_FAMILY=ontap_cluster

The TCP port to use for communication with the storage system or

proxy server. If not specified, Data ONTAP drivers will use 80 for

HTTP and 443 for HTTPS. Defaults to '443'.

CONFIG_MANILA_NETAPP_SERVER_PORT=443

Pattern for searching available aggregates for NetApp provisioning.

Defaults to '(.*)'.

CONFIG_MANILA_NETAPP_AGGREGATE_NAME_SEARCH_PATTERN=(.*)

```
# Name of aggregate on which to create the NetApp root volume. This

# option only applies when the option

# CONFIG_MANILA_NETAPP_DRV_HANDLES_SHARE_SERVERS is set to True.

CONFIG_MANILA_NETAPP_ROOT_VOLUME_AGGREGATE=

# NetApp root volume name. Defaults to 'root'.

CONFIG_MANILA_NETAPP_ROOT_VOLUME_NAME=root

# This option specifies the storage virtual machine (previously

# called a Vserver) name on the storage cluster on which provisioning

# of shared file systems should occur. This option only applies when

# the option driver_handles_share_servers is set to False. Defaults to

# ".

CONFIG_MANILA_NETAPP_VSERVER=

# Denotes whether the driver should handle the responsibility of

# managing share servers. This must be set to false if the driver is

# to operate without managing share servers. Defaults to 'true'.

# ['true', 'false']
```

CONFIG_MANILA_GENERIC_DRV_HANDLES_SHARE_SERVERS=true

Volume name template for Manila service. Defaults to 'manila-

share-%s'.

CONFIG_MANILA_GENERIC_VOLUME_NAME_TEMPLATE=manila-share-%s

Share mount path for Manila service. Defaults to '/shares'.

CONFIG_MANILA_GENERIC_SHARE_MOUNT_PATH=/shares

Location of disk image for Manila service instance. Defaults to '

CONFIG_MANILA_SERVICE_IMAGE_LOCATION=https://www.dropbox.com/s/vi5oe
h10q1qkckh/ubuntu_1204_nfs_cifs.qcow2

User in Manila service instance.

CONFIG_MANILA_SERVICE_INSTANCE_USER=ubuntu

Password to service instance user.

CONFIG_MANILA_SERVICE_INSTANCE_PASSWORD=ubuntu

Type of networking that the backend will use. A more detailed

description of each option is available in the Manila docs. Defaults

to 'neutron'. ['neutron', 'nova-network', 'standalone']

CONFIG_MANILA_NETWORK_TYPE=neutron

Gateway IPv4 address that should be used. Required. Defaults to "".

CONFIG_MANILA_NETWORK_STANDALONE_GATEWAY=

Network mask that will be used. Can be either decimal like '24' or

binary like '255.255.255.0'. Required. Defaults to "".

CONFIG_MANILA_NETWORK_STANDALONE_NETMASK=

Set it if network has segmentation (VLAN, VXLAN, etc). It will be

assigned to share-network and share drivers will be able to use this

for network interfaces within provisioned share servers. Optional.

Example: 1001. Defaults to "".

CONFIG_MANILA_NETWORK_STANDALONE_SEG_ID=

Can be IP address, range of IP addresses or list of addresses or

ranges. Contains addresses from IP network that are allowed to be

used. If empty, then will be assumed that all host addresses from

network can be used. Optional. Examples: 10.0.0.10 or

10.0.0.10-10.0.0.20 or

10.0.0.10-10.0.0.20,10.0.0.30-10.0.0.40,10.0.0.50. Defaults to "".

CONFIG_MANILA_NETWORK_STANDALONE_IP_RANGE=

IP version of network. Optional. Defaults to '4'. ['4', '6']

CONFIG_MANILA_NETWORK_STANDALONE_IP_VERSION=4

List of GlusterFS servers that can be used to create shares. Each

GlusterFS server should be of the form [remoteuser@]<volserver>, and

they are assumed to belong to distinct Gluster clusters.

CONFIG_MANILA_GLUSTERFS_SERVERS=

Path of Manila host's private SSH key file.

CONFIG_MANILA_GLUSTERFS_NATIVE_PATH_TO_PRIVATE_KEY=

Regular expression template used to filter GlusterFS volumes for

share creation. The regex template can optionally (ie. with support

of the GlusterFS backend) contain the `#{size}` parameter which
matches an integer (sequence of digits) in which case the value
shall be interpreted as size of the volume in GB. Examples: "manila-
share-volume-d+\$", "manila-share-volume-#{size}G-d+\$"; with matching
volume names, respectively: "manila-share-volume-12", "manila-share-
volume-3G-13". In latter example, the number that matches "`#{size}`",
that is, 3, is an indication that the size of volume is 3G.

CONFIG_MANILA_GLUSTERFS_VOLUME_PATTERN=

Specifies the GlusterFS volume to be mounted on the Manila host.

For e.g: [remoteuser@]<volserver>:/<volid>

CONFIG_MANILA_GLUSTERFS_TARGET=

Base directory containing mount points for Gluster volumes.

CONFIG_MANILA_GLUSTERFS_MOUNT_POINT_BASE=

Type of NFS server that mediate access to the Gluster volumes

(Gluster or Ganesha).

CONFIG_MANILA_GLUSTERFS_NFS_SERVER_TYPE=gluster

Path of Manila host's private SSH key file.

CONFIG_MANILA_GLUSTERFS_PATH_TO_PRIVATE_KEY=

Remote Ganesha server node's IP address.

CONFIG_MANILA_GLUSTERFS_GANESHA_SERVER_IP=

Specify 'y' to set up Horizon communication over https. ['y', 'n']

CONFIG_HORIZON_SSL=n

Secret key to use for Horizon Secret Encryption Key.

CONFIG_HORIZON_SECRET_KEY=a39ff2b064154c9d82f06c6602ee8e20

PEM-encoded certificate to be used for SSL connections on the https

server. To generate a certificate, leave blank.

CONFIG_HORIZON_SSL_CERT=

SSL keyfile corresponding to the certificate if one was specified.

The certificate should not require a passphrase.

CONFIG_HORIZON_SSL_KEY=

CONFIG_HORIZON_SSL_CACERT=

Password to use for the Object Storage service to authenticate with

the Identity service.

CONFIG_SWIFT_KS_PW=admin

Comma-separated list of devices to use as storage device for Object

Storage. Each entry must take the format /path/to/dev (for example,

specifying /dev/vdb installs /dev/vdb as the Object Storage storage

device; Packstack does not create the filesystem, you must do this

first). If left empty, Packstack creates a loopback device for test

setup.

CONFIG_SWIFT_STORAGES=

Number of Object Storage storage zones; this number MUST be no

larger than the number of configured storage devices.

CONFIG_SWIFT_STORAGE_ZONES=1

Number of Object Storage storage replicas; this number MUST be no

larger than the number of configured storage zones.

CONFIG_SWIFT_STORAGE_REPLICAS=1

File system type for storage nodes. ['xfs', 'ext4']

CONFIG_SWIFT_STORAGE_FSTYPE=ext4

Custom seed number to use for swift_hash_path_suffix in

/etc/swift/swift.conf. If you do not provide a value, a seed number

is automatically generated.

CONFIG_SWIFT_HASH=6e31ce5bdd6d4d43

Size of the Object Storage loopback file storage device.

CONFIG_SWIFT_STORAGE_SIZE=20G

Password used by Orchestration service user to authenticate against

the database.

CONFIG_HEAT_DB_PW=PW_PLACEHOLDER

Encryption key to use for authentication in the Orchestration

database (16, 24, or 32 chars).

CONFIG_HEAT_AUTH_ENC_KEY=38ccb3a36cc64e8e

Password to use for the Orchestration service to authenticate with

the Identity service.

CONFIG_HEAT_KS_PW=PW_PLACEHOLDER

Specify 'y' to install the Orchestration CloudWatch API. ['y', 'n']

CONFIG_HEAT_CLOUDWATCH_INSTALL=n

Specify 'y' to install the Orchestration CloudFormation API. ['y',

'n']

CONFIG_HEAT_CFN_INSTALL=y

Name of the Identity domain for Orchestration.

CONFIG_HEAT_DOMAIN=heat

Name of the Identity domain administrative user for Orchestration.

CONFIG_HEAT_DOMAIN_ADMIN=heat_admin

Password for the Identity domain administrative user for

Orchestration.

CONFIG_HEAT_DOMAIN_PASSWORD=PW_PLACEHOLDER

Specify 'y' to provision for demo usage and testing. ['y', 'n']

CONFIG_PROVISION_DEMO=y

Specify 'y' to configure the OpenStack Integration Test Suite

(tempest) for testing. The test suite requires OpenStack Networking

to be installed. ['y', 'n']

CONFIG_PROVISION_TEMPEST=n

CIDR network address for the floating IP subnet.

CONFIG_PROVISION_DEMO_FLOATRANGE=192.168.1.0/24

The name to be assigned to the demo image in Glance (default

"cirros").

CONFIG_PROVISION_IMAGE_NAME=cirros

A URL or local file location for an image to download and provision

in Glance (defaults to a URL for a recent "cirros" image).

CONFIG_PROVISION_IMAGE_URL=http://download.cirros-cloud.net/0.3.4/cirros-0.3.4-x86_64-disk.img

Format for the demo image (default "qcow2").

CONFIG_PROVISION_IMAGE_FORMAT=qcow2

User to use when connecting to instances booted from the demo

image.

CONFIG_PROVISION_IMAGE_SSH_USER=cirros

Name of the uec image created in Glance used in tempest tests

(default "cirros-uec").

CONFIG_PROVISION_UEC_IMAGE_NAME=cirros-uec

URL of the kernel image copied to Glance image for uec image

(defaults to a URL for a recent "cirros" uec image).

CONFIG_PROVISION_UEC_IMAGE_KERNEL_URL=http://download.cirros-cloud.net/0.3.4/cirros-0.3.4-x86_64-kernel

URL of the ramdisk image copied to Glance image for uec image

(defaults to a URL for a recent "cirros" uec image).

CONFIG_PROVISION_UEC_IMAGE_RAMDISK_URL=http://download.cirros-cloud.net/0.3.4/cirros-0.3.4-x86_64-initramfs

URL of the disk image copied to Glance image for uec image

(defaults to a URL for a recent "cirros" uec image).

CONFIG_PROVISION_UEC_IMAGE_DISK_URL=http://download.cirros-cloud.net/0.3.4/cirros-0.3.4-x86_64-disk.img

CONFIG_TEMPEST_HOST=

Name of the Integration Test Suite provisioning user. If you do not

provide a user name, Tempest is configured in a standalone mode.

CONFIG_PROVISION_TEMPEST_USER=

Password to use for the Integration Test Suite provisioning user.

CONFIG_PROVISION_TEMPEST_USER_PW=PW_PLACEHOLDER

CIDR network address for the floating IP subnet.

CONFIG_PROVISION_TEMPEST_FLOATRANGE=192.168.1.0/24

Specify 'y' to run Tempest smoke test as last step of installation.

CONFIG_RUN_TEMPEST=n

Test suites to run, example: "smoke dashboard TelemetryAlarming".

Optional, defaults to "smoke".

CONFIG_RUN_TEMPEST_TESTS=smoke

Specify 'y' to configure the Open vSwitch external bridge for an

all-in-one deployment (the L3 external bridge acts as the gateway

for virtual machines). ['y', 'n']

CONFIG_PROVISION_OVS_BRIDGE=y

Password to use for Gnocchi to access the database.

CONFIG_GNOCCHI_DB_PW=admin

Password to use for Gnocchi to authenticate with the Identity

service.

CONFIG_GNOCCHI_KS_PW=admin

Secret key for signing Telemetry service (ceilometer) messages.

CONFIG_CEILOMETER_SECRET=5efd0d1623294577

Password to use for Telemetry to authenticate with the Identity

service.

CONFIG_CEILOMETER_KS_PW=admin

Ceilometer service name. ['httpd', 'ceilometer']

CONFIG_CEILOMETER_SERVICE_NAME=httpd

Backend driver for Telemetry's group membership coordination.

['redis', 'none']

CONFIG_CEILOMETER_COORDINATION_BACKEND=redis

Backend driver for Telemetry's metering backend configuration.

['database', 'gnocchi']

CONFIG_CEILOMETER_METERING_BACKEND=database

CONFIG_CEILOMETER_EVENTS_BACKEND=database

IP address of the server on which to install MongoDB.

CONFIG_MONGODB_HOST=192.168.1.200

IP address of the server on which to install the Redis server.

CONFIG_REDIS_HOST=192.168.1.200

Port on which the Redis server listens.

CONFIG_REDIS_PORT=6379

Password to use for Telemetry Alarming to authenticate with the

Identity service.

CONFIG_AODH_KS_PW=admin

Password to use for Telemetry Alarming (AODH) to access the

database.

CONFIG_AODH_DB_PW=admin

Password to use for Panko to access the database.

CONFIG_PANKO_DB_PW=PW_PLACEHOLDER

Password to use for Panko to authenticate with the Identity

service.

CONFIG_PANKO_KS_PW=PW_PLACEHOLDER

Password to use for OpenStack Database-as-a-Service (trove) to

access the database.

CONFIG_TROVE_DB_PW=PW_PLACEHOLDER

Password to use for OpenStack Database-as-a-Service to authenticate

with the Identity service.

CONFIG_TROVE_KS_PW=PW_PLACEHOLDER

User name to use when OpenStack Database-as-a-Service connects to

the Compute service.

CONFIG_TROVE_NOVA_USER=trove

Tenant to use when OpenStack Database-as-a-Service connects to the

Compute service.

CONFIG_TROVE_NOVA_TENANT=services

Password to use when OpenStack Database-as-a-Service connects to

the Compute service.

CONFIG_TROVE_NOVA_PW=PW_PLACEHOLDER

Password to use for OpenStack Data Processing (sahara) to access

the database.

CONFIG_SAHARA_DB_PW=PW_PLACEHOLDER

Password to use for OpenStack Data Processing to authenticate with

the Identity service.

CONFIG_SAHARA_KS_PW=PW_PLACEHOLDER

Password of the nagiosadmin user on the Nagios server.

```
CONFIG_NAGIOS_PW=PW_PLACEHOLDER
```

```
# Password to use for the Magnum to access the database.
```

```
CONFIG_MAGNUM_DB_PW=PW_PLACEHOLDER
```

```
# Password to use for the Magnum to authenticate with the Identity
```

```
# service.
```

```
CONFIG_MAGNUM_KS_PW=PW_PLACEHOLDER
```

Una vez realizadas las configuraciones en el archivo, se debe guardar y ya estará listo para el siguiente paso:

13. se ejecuta el archivo `answer.txt` por medio del comando `packstack` y se iniciara con el proceso de instalación:

```
# packstack --answer-file=/root/answers.txt
```

Si todo el proceso se ha realizado de forma correcta el comando anterior producirá una salida parecida a la siguiente:

```
Installing:
```

```
Clean Up
```

```
[ DONE ]
```

```
Setting up ssh keys
```

```
[ DONE ]
```

Discovering hosts' details [DONE]

Adding {XYZ} manifest entries [DONE]

Preparing servers [DONE]

Installing Dependencies [DONE]

Copying Puppet modules and manifests [DONE]

Applying 192.168.1.200_{XYZ}.pp

192.168.1.200_{XYZ}.pp: [DONE]

Applying Puppet manifests [DONE]

Finalizing [DONE]

****** Installation completed successfully ******

Additional information:

** Time synchronization installation was skipped. Please note that*

unsynchronized time on server instances might be a problem for some

OpenStack components.

** Did not create a cinder volume group, one already existed*

** File /root/keystonerc_admin has been created on OpenStack client host*

192.168.1.200. To use the command line tools you need to source the

file.

** To access the OpenStack Dashboard browse to <http://192.168.1.200/> dashboard .*

Please, find your login credentials stored in the keystone_admin in your home directory.

** To use Admin, browse to <http://192.168.1.200/Admin> username : admin, password : admin*

** Because of the kernel update the host 192.168.1.200 requires reboot.*

** The installation log file is available at: /var/tmp/*

packstack/20180528-003206-reQmjV/openstack-setup.log

If this is indicated, make sure to do the reboot. In some cases, you may have got a new kernel that has added support for network namespaces required by the advanced networking.

As part of the Packstack run, a file named keystone_admin is created on the control node with the administrative user'

Una vez terminada la instalación openstack debería ser accesible a través del navegador o por la línea de comandos, estos detalles se verán en la siguiente sección.

4.4 Acceso a Openstack por Consola y en Ambiente Gráfico

Existen dos métodos para acceder a openstack y realizar las configuraciones necesarias, el primero es por línea de comandos y el segundo es a través de un navegador web, accediendo a la ip configurada la cual mostrará una interfaz agradable al usuario provista por el proyecto horizon.

En esta sección se detallan las dos metodologías de configuraciones básicas para implementar una virtualización.

Para acceder a cualquiera de los dos métodos se debe tener claro que se debe especificar la identidad, proceso que se realiza con el componente Keystone.

Cada uno de los componentes en un clúster de OpenStack está registrado con Keystone.

Cada uno de los servicios tiene puntos finales y cada uno de los servicios tiene un usuario.

Un servicio en Keystone es un registro de otro componente de OpenStack que deberá contactarse para gestionar recursos virtuales. Los puntos finales son las URL para ponerse en contacto con estos servicios.

4.4.1 Línea de Comandos

Es necesario recordar que en la sección anterior se generó un archivo llamado *keystonerc_admin*, este va a ser necesario para autenticar e interactuar con OpenStack.

```
# cat keystonerc_admin
```

```
export OS_USERNAME=admin
```

```
export OS_TENANT_NAME=admin
```

```
export OS_PASSWORD=admin
```

```
export OS_AUTH_URL=http://192.168.1.200:5000/v2.0/
```

```
export PS1='[\u@\h \W(keystone_admin)]\$ '
```

Teniendo en cuenta los valores que muestra el archivo *keystonerc_admin* se puede ingresar a openstack de la siguiente forma:

```
# keystone --os-username admin --os-tenant-name admin \
```

```
--os-password admin --os-auth-url \
```

```
http://192.168.123.101:5000/v2.0/ service-list
```

La introducción al manual de argumentos de Keystone es un verdadero desafío y es propenso a errores. El archivo *keystonerc_admin* se convierte así en mucho más que un simple lugar de almacenamiento para las credenciales del usuario. Si se obtiene el archivo, entonces esos valores se colocan automáticamente en el entorno de la shell. Los clientes de OpenStack en Python saben mirar los entornos de consola para obtener estos valores cuando no se pasan como argumentos. Por ejemplo,

```
# source keystonerc_admin
```

```
# keystone service-list
```

Como se percibe, es mucho más manejable emitir este comando y, posteriormente ordena. Esta lista muestra todos los componentes que están registrados con este Cluster de OpenStack.

4.4.1.1 Jerarquía de Usuarios, Inquilinos (tenants) y Roles.

A un usuario se le otorga un rol en un inquilino. Un inquilino es simplemente una agrupación de recursos. Un usuario puede tener un papel en varios inquilinos. Sin un rol en un inquilino, un usuario no puede crear recursos virtuales en un clúster de OpenStack. Un usuario es inútil sin un rol en un inquilino. Todos los recursos virtuales creados en OpenStack deben existir en un inquilino. Los recursos virtuales son la infraestructura virtual que gestiona OpenStack. Entre otros, Las instancias, redes, almacenamiento e imágenes de disco deben existir en un inquilino. Recordar los servicios que se acaban de introducir; todos ellos tienen un usuario que tiene un rol en un inquilino. Si se enumeran los usuarios e inquilinos en la instalación de OpenStack, se verá un usuario para cada uno de los componentes instalados en el cluster instalado. Luego, enumera uno de los Roles de usuario en el inquilino de servicios. Verificar con Nova como ejemplo; Aquí está el resumen de salida después de ejecutar los siguientes comandos:

```
control# keystone user-list
```

```
control# keystone tenant-list
```

```
control# keystone user-role-list --user nova --tenant services
```

```
+-----+-----+-----+-----+
|      id      | name |      user_id      |      tenant_id      |
+-----+-----+-----+-----+
|  {role_id}   | admin |    {user_id}     |    {tenant_id}     |
+-----+-----+-----+-----+
```

Es necesario recordar que cuando se autenticó al usuario administrador antes, el usuario administrador se autentica a sí mismo. Una convención común para crear nombres de inquilinos es usar el mismo nombre que el del usuario que lo usará a menos que sea utilizado

por un grupo. Si hay varios usuarios que tienen roles en un inquilino, se usa un nombre más descriptivo. Tomar a los inquilinos de administración y servicios como ejemplos de cómo usar el nombre del usuario o un nombre más descriptivo sería un buen ejemplo. Hay varios usuarios en el inquilino de servicios, es un inquilino para todos los usuarios de servicios. Solo hay un usuario que usa el administrador del inquilino: el usuario administrador. Cada usuario que usará una implementación de OpenStack necesitará un usuario para iniciar sesión y un inquilino para operar.

Se inicia creando un usuario. Al ejecutar el cliente o comando Keystone sin ningún argumento generará una lista de argumentos que pueden ser utilizados, al buscar en la lista de subcomandos que comienzan con la palabra *user* se observan todos los relacionados con el usuario. Para crear un usuario, se utiliza el comando *user-create*.

```
# keystone user-create --name ues
```

El usuario después de la ejecución del comando anterior será creado, si se desea obtener ayuda sobre las propiedades del comando *user-create* se utiliza el comando *help*

```
# keystone help user-create
```

Se podría haber establecido un correo electrónico o una contraseña cuando el usuario fue creado. A excepción de las contraseñas, todas estas propiedades también pueden actualizarse usando El subcomando de actualización de usuario. Se actualizarán a continuación algunas características de usuario como ejemplo:

```
# keystone user-update --email uesfmo@ues.com ues
```

El nuevo usuario ha sido actualizado para tener una dirección de correo electrónico. Para establecer una contraseña, el usuario usa el subcomando *user-password-update*, de la siguiente manera:

```
# keystone user-password-update ues --pass ues
```

4.4.1.2 Crear Inquilino o Tenant

Teniendo listo un usuario, se necesitará un inquilino para que el usuario almacene algunos recursos virtuales. Al igual que los subcomandos para la gestión de usuarios, todos los subcomandos para la gestión de los inquilinos comienzan con la palabra *tenant-*, el siguiente subcomando *tenant-create* creará un nuevo tenant o inquilino para el nuevo usuario:

```
# keystone tenant-create --name UesFmoPro
```

Una vez se tiene el un usuario y un tenant, deben estar asociados entre sí. Para hacer esto, el usuario, el inquilino y un rol deben pasar al comando *user-role-add*. Antes de que esto se ejecute, se debe verificar la lista de roles con *role-list* esta dará todos los datos así como el identificador *id*, como se muestra:

```
# keystone role-list
```

```
# keystone user-role-add --user ues--tenant UesFmoPro\ -
```

```
-role {member_role_id}
```

Este comando largo asocia al usuario, al inquilino y al rol entre sí. Esta asociación ahora se puede mostrar usando el subcomando *user-role-list* usado anteriormente como se muestra:

```
# keystone user-role-list --user ues --tenant UesFmoPro
```

Ese comando mostrará que al nuevo usuario se le otorgó el rol de miembro en el nuevo inquilino. Ahora que se tiene un nuevo usuario que tiene un rol en un inquilino, se puede usar la contraseña de este usuario para hacer llamadas a la API de la línea de comandos de la misma manera que se hizo con El usuario administrador.

La forma más fácil de comenzar a usar el nuevo usuario es hacer una copia de un archivo existente *Keystonerc*, se actualizan los valores en él y se obtiene el archivo. Convenientemente ya se tiene un archivo *keystonerc* existente que se usó para el usuario administrador. se hace una copia del mismo y se edita de modo que su contenido tenga valores respectivos para el nuevo usuario, de la siguiente manera:

```
# cp keystone_admin keystone_ues
```

He aquí el contenido de este nuevo archivo:

```
export OS_USERNAME=ues
```

```
export OS_TENANT_NAME=UesFmoPro
```

```
export OS_PASSWORD=admin
```

```
export OS_AUTH_URL=http://192.168.1.200:5000/v2.0/
```

```
export PSI='[\u@\h \W(keystone_ues)]\$ '
```

Con el archivo preparado se realiza la autenticación de la siguiente manera:

```
# source keystone_ues
```

```
# keystone token-get
```

Una vez que se pueda autenticarse, se puede comenzar a construir la infraestructura virtual como usuario no administrativo y crear más cuentas para otros usuarios no administrativos.

4.4.2 Acceso a OpenStack utilizando el Dashboard

Para iniciar, hay que crear los ambientes para los tenant, mejor conocidos con el nombre de proyectos, en la opción *identity*. Al hacer clic en *proyectos*, se encuentra un proyecto llamado

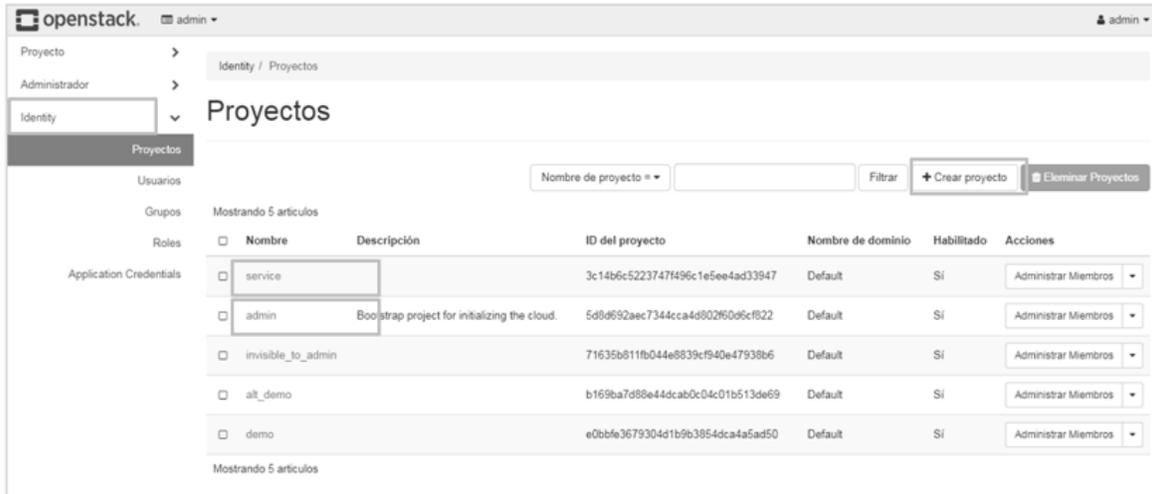


Figura 23. Ventana Principal OpenStack

service, que es un tenant para los servicios de OpenStack, y luego el proyecto *admin* que es el tenant en donde se encuentra logueado el administrador. Para agregar nuestro proyecto haga clic en el botón *crear proyecto*.

4.4.2.1 Ambiente de Trabajo

Ahora vamos a crear el ambiente en el cual cada usuario de la nube puede crear su máquina virtual. Ingresamos el nombre del proyecto, para comenzar, agregue una descripción si lo desea y haga clic en *crear proyecto*.

Figura 24. Crear Proyecto

4.4.2.2 Configuración de Proyecto

En la siguiente pantalla seleccione el proyecto creado y despliegue las opciones en el menú de la derecha, elija **modificar cuotas**. En esta sección puede especificar la cantidad de instancias a utilizar y la cantidad de RAM que cada una podrá utilizar, etc.

<input type="checkbox"/>	Nombre	Descripción	ID del proyecto	Nombre de dominio	Habilitado	Acciones
<input checked="" type="checkbox"/>	UesFmoPro		73bccbf22ef247609efdff6435137155	Default	Sí	Administrar Miembros Modificar grupos Editar proyecto Ver uso Modificar cuotas Eliminar Proyecto
<input type="checkbox"/>	Ues_Leo		76e6d7f5bd6f4080b1aabddbcac759e2	Default	Sí	
<input type="checkbox"/>	services	Tenant for the openstack services	81a4cdf0d3fa4f47845888e0c8a0e4d8	Default	Sí	
<input type="checkbox"/>	admin	admin tenant	d82e6032ae394166a55e3ff2a97cabe3	Default	Sí	

Figura 25. Configurar cuotas del Proyecto

En cada pestaña puede especificar los recursos que quiere dedicar a cada instancia, presione **guardar** al finalizar.

Editar cuotas [X]

Compute * Volumen * Red *

Instancias * 5

VCPU * 20

RAM (MB) * 4096

Ítems de metadatos * 128

Pares de claves * 100

Archivos inyectados * 5

Contenidos del fichero inyectado (Bytes) * 10240

Longitud de la ruta del archivo inyectada * 255

Cancelar Guardar

Figura 26. Configurar Recursos de cuotas

Especifique la capacidad (GB) que otorgará a cada máquina virtual, presione guardar al finalizar.

Editar cuotas [X]

Compute * Volumen * Red *

Volúmenes * 10

Instantáneas de volumen * 10

Tamaño total de volúmenes e instantáneas (GiB) * 1000

Cancelar Guardar

Figura 27. Configurar Volumen de cuotas

Especifique la cantidad de redes, subredes, etc que necesita para el proyecto que ha creado, presione **guardar** al finalizar.

The screenshot shows a dialog box titled "Editar cuotas" with a close button (X) in the top right corner. At the top, there are three tabs: "Compute", "Volumen", and "Red", with "Red" being the active tab. Below the tabs are several input fields, each with a label and a value, and a small up/down arrow icon to the right of each field:

- Redes: 5
- Subredes: 10
- Puertos: 50
- Routers: 10
- IPs flotantes: 5
- Grupos de seguridad: 10
- Reglas del grupo de seguridad: 100

At the bottom right of the dialog box, there are two buttons: "Cancelar" and "Guardar".

Figura 28. Configuración de Red de cuotas

4.4.2.3 Crear usuario

Ahora necesita crear un usuario, en la ventana principal de Horizon, seleccione **identity**, del menú de la izquierda y luego haga clic en la pestaña **usuarios**. Se despliega una lista con algunos nombres de usuario, haga clic en **crear usuario**.

Usuario	Descripción	Correo electrónico	ID de usuario	Habilitado	Nombre de dominio	Acciones
glance	-		1eae585c84f3484e6755ef7891709e2	Si	Default	Editar
all_demo	-	all_demo@example.com	4905abb074bf49f4b357ab84e25ea208	Si	Default	Editar
neutron	-		5d756b38925c493f8172b3403ac093f9	Si	Default	Editar
placement	-		5fa1190c878c4763803a3b2e65e4f0b5	Si	Default	Editar
demo	-	demo@example.com	67463c00bc54a74b74870419f39376	Si	Default	Editar
cinder	-		6bd54bd9804049b0ba907505ec1bf547	Si	Default	Editar
nova	-		a8f620a5426b4b8b33fd2b0e0e9679	Si	Default	Editar
admin	-		e0b710c403e4b897a91a19f88c9360	Si	Default	Editar

Figura 29. Crear Usuarios

En la ventana siguiente, introduzca el nombre del usuario y la contraseña. Elija el proyecto para el usuario y seleccione **member** como rol, que determina los permisos en el ambiente de la nube. Haga clic en **habilitado**. Otros campos no son requeridos. Haga clic en **Crear usuario**.

Crear usuario

ID de dominio
default

Nombre de dominio
Default

Usuario *
ues

Descripción

Correo electrónico

Contraseña *
...

Confirme la contraseña *
...

Proyecto principal
UesFmoPro

Rol
member

Habilitado

Descripción:
Crear un nuevo usuario y establecer propiedades, incluyendo el Proyecto principal y Rol.

Cancelar Crear usuario

Figura 30. Introducir Datos del Usuario

4.4.2.4 Inicio de sesión

Para asegurarse que el usuario creado tiene acceso, cierre sesión en el icono **admin** en la esquina superior derecha de la pantalla.

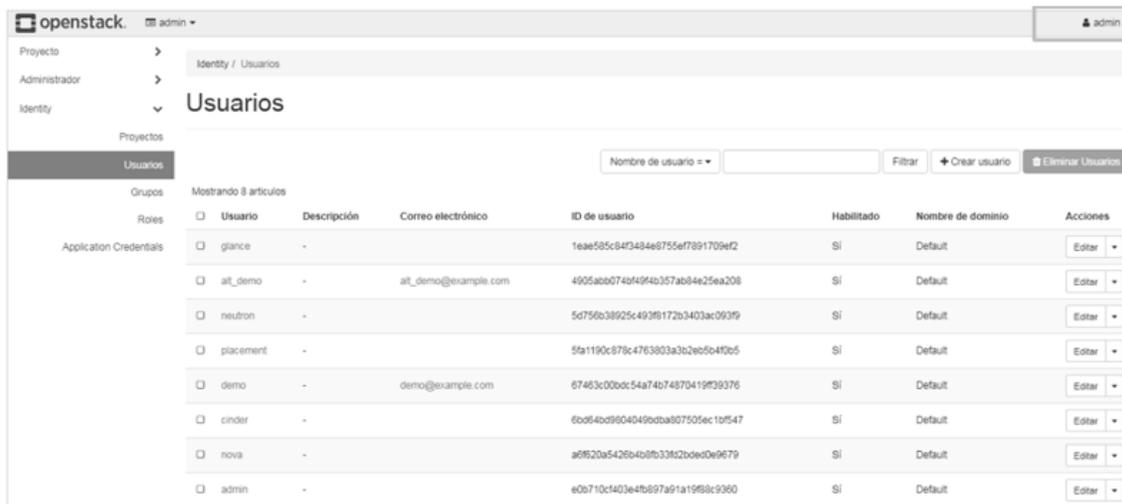


Figura 31. Cierre de Sesión

Ingrese el nuevo usuario y contraseña.



Figura 32. Inicio de Sesión

4.4.2.5 Overview del usuario

En esta pantalla el usuario ingresa y la información del proyecto al que ha sido asignado está abierto para que el usuario trabaje en él, para que pueda crear instancias y demás tareas.

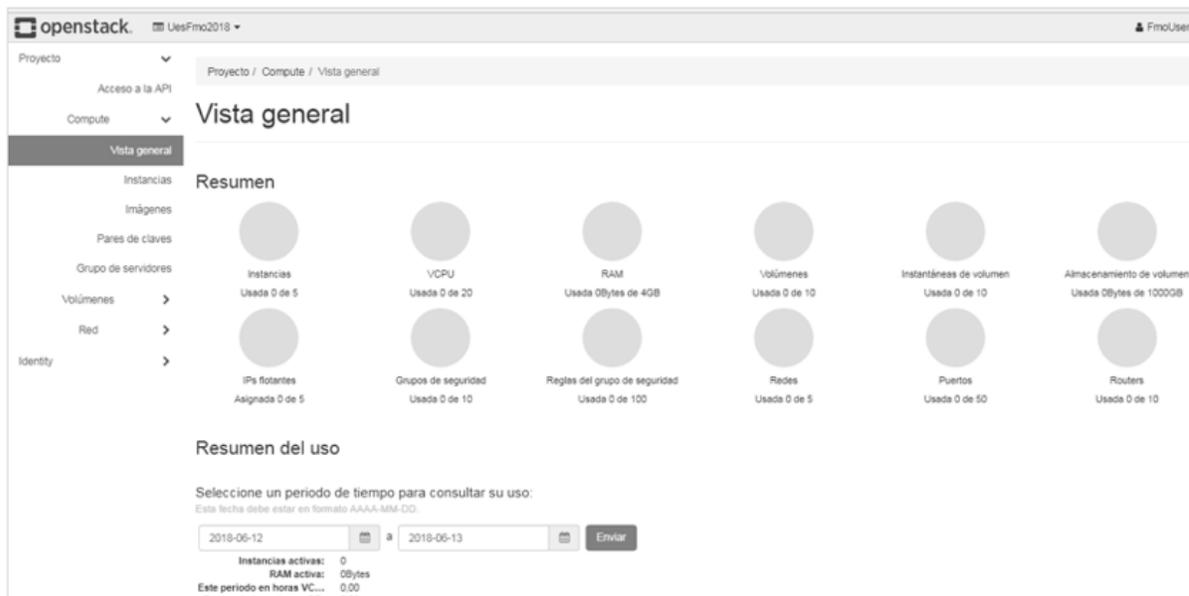


Figura 33. Vista general del proyecto

4.5 Crear Red

Las redes son un parte muy importante en el ambiente de nube, y antes incluso de iniciar a crear instancias en la nube se debe crear el entorno de desarrollo de red definido por software SDN.

Esto significa que se debe estar seguro que las instancias se pueden conectar a un red interna privada y se deben asignar IPS flotantes de modo que puedan ser alcanzadas externamente.

El componente de openstack utilizado para el manejo de redes es Neutron

Neutron en sí es una API que tiene una arquitectura de plugin modular. La interfaz de complementos con un tejido de red que gestiona ese tejido para el usuario. Un tejido de red es solo un término elegante para la infraestructura de red subyacente y la arquitectura que

transporta los datos dentro de una red. Lo que esto significa es que Neutron por sí mismo es algo así como un control remoto de televisión. Hasta que el control remoto tenga un televisor que pueda contactar y tomar el control funcionará, hasta que Neutron tenga un tejido de red atado al que pueda administrar para el usuario será útil de lo contrario, es básicamente inútil

Con Neutron, habilita lo que se conoce como redes por inquilino. Esto significa que se pueden crear redes virtuales aisladas en inquilinos. Estas redes solo tienen rutas entre sí si las crea. Estas redes solo tienen rutas hacia fuera del mundo si se los crea, y casi no se supone nada sobre qué una instancia debería poder hacerlo en una red. Esto es importante porque aísla las instancias en diferentes inquilinos entre sí. Es un riesgo de seguridad para una instancia.

En el inquilino A para tener acceso a una instancia en el inquilino B de forma predeterminada. Entonces, el valor predeterminado es para instancias en la misma red para tener acceso el uno al otro solo hasta que la red está configurado de manera diferente. OpenStack fue diseñado de esta manera para que se gane la seguridad fuera de la caja.

Dicho lo anterior, se utiliza Neutron para crear redes (aunque en nuevas versiones también se puede utilizar el comando openstack) pero neutron tiene mas tiempo siendo utilizado. Se procederá realizando los siguientes pasos:

4.5.1 Creación de Red por Consola

Se crearán 2 redes para que Openstack funcionen correctamente, una red interna y una red externa. Para ello inicie sesión en su nodo de control y obtenga su archivo keystonerc; para este caso se recomienda no usar el usuario administrador.

- **Red Interna**
 - a. Se crea la red.

neutron net-create RedInterna

b. Se crea la subred.

neutron subnet-create RedInterna 192.168.0.0/24 --name InternalSubRed

c. Se agrega el segmento de red.

neutron subnet-update RedInterna --allocation-pool start=192.168.0,2,end=192.168.0.200 --dns-nameserver 192.168.1.222 8.8.8.8 --gateway 192.168.1.25

– **Red Externa.**

a. Se crea la red.

neutron net-create RedPublica --router:external=True --shared

b. Se crea la subred.

neutron subnet-create RedPublica 192.168.1.0/24 --name PublicSubNet

c. Se agrega el segmento de red.

#neutron subnet-update RedPublica --allocation-pool start=192.168.1.80, end=192.168.1.190 --disable-dhcp --dns-nameserver 192.168.1.1 8.8.8.8 --gateway 192.168.1.1

4.5.2 Creación de Red desde Dashboard

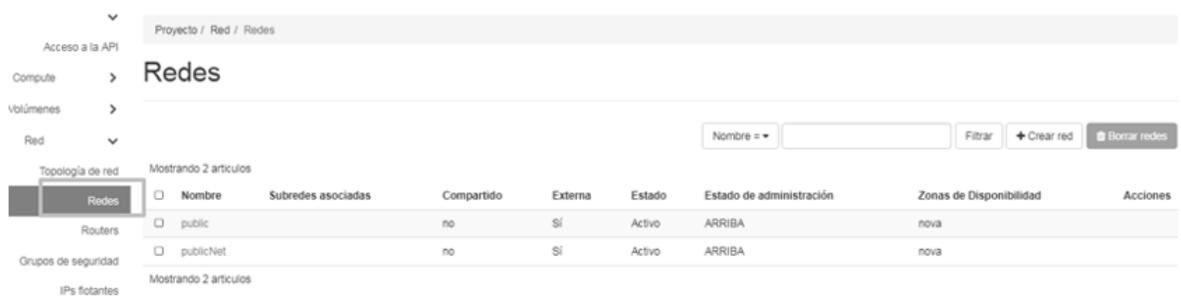


Figura 34. Crear Redes del proyecto

Se procede a crear las redes que permitirán la conexión interna y externa. En la pantalla principal, elija la opción **Redes**.

Se iniciará creando la red Interna, que permitirá conectar los distintos router para un proyecto. Ingrese **nombre de la red**, y habilite las opciones **Activar Estado del Administrador** y **Crear Subred**.



Figura 35. Configurarr Redes del proyecto

En la pestaña Subred, ingrese el nombre de subred y las siguientes opciones como se muestra en la imagen.

Crear red

Red **Subred** Detalles de Subred

Nombre de subred
InternalSubRed

Direcciones de red
192.168.0.0/24

Versión de IP
IPv4

IP de la puerta de enlace
192.168.0.1

Deshabilitar puerta de enlace

Crea una subred asociada a la red. Es necesario añadir una "dirección de red" y una "IP de la puerta de enlace" válidos. Si no añade una "IP de la puerta de enlace", el primer valor de la red se asignará por defecto. Si no quiere puerta de enlace, seleccione "Deshabilitar puerta de enlace". La configuración avanzada está disponible haciendo click en la pestaña "Detalles de subred".

Cancelar << Anterior Siguiente >>

Figura 36. Configurarr SubRed Interna del proyecto

En la pestaña Detalles de *Subred*, habilite la opción *Habilitar DHCP*, detalle el rango de IP a utilizar en el cuadro de texto *Pools de asignación* y establezca el *servidor DNS*. Haga clic en el botón *Crear*.

Crear red

Red Subred **Detalles de Subred**

Habilitar DHCP

Especificar atributos adicionales para la subred.

Pools de asignación
192.168.0.2,192.168.0.200

Servidores DNS
192.168.1.222

Rutas de host

Cancelar << Anterior Crear

Figura 37. Atributos de SubRed Interna

En la pantalla principal se observará la red interna que ha sido creada.

<input type="checkbox"/>	Nombre	Subredes asociadas	Compartido	Externa	Estado	Estado de administración	Acciones
<input type="checkbox"/>	RedInterna	InternalSubRed 192.168.0.0/24	no	no	Activo	ARRIBA	Editar red ▾

Figura 38. Pantalla principal de SubRed

Ahora se crea la red pública, para proporcionar al proyecto una conexión a internet. Introduzca el nombre de la red. Habilite la opción para **Activar Estado del Administrador** y **Crear subred**.

Crear red

Red Subred Detalles de Subred

Nombre de la red

RedPublica

Create a new network. In addition, a subnet associated with the network can be created in the following steps of this wizard.

Enable Admin State ?

Crear subred

Cancelar « Anterior Siguiente »

Figura 39. Crear Red Publica

Seleccione la pestaña **Subred** e introduzca el **nombre de la subred**, configure los campos requeridos así como se muestra en la imagen.

Crear red



Red **Subred** Detalles de Subred

Nombre de subred

Direcciones de red ⓘ

Versión de IP

IP de la puerta de enlace ⓘ

Deshabilitar puerta de enlace

Crea una subred asociada a la red. Es necesario añadir una "dirección de red" y una "IP de la puerta de enlace" válidos. Si no añade una "IP de la puerta de enlace", el primer valor de la red se asignará por defecto. Si no quiere puerta de enlace, seleccione "Deshabilitar puerta de enlace". La configuración avanzada está disponible haciendo click en la pestaña "Detalles de subred".

Cancelar « Anterior **Siguiente »**

Figura 40. Configurar SubRed Pública

Seleccione la pestaña *Detalles de subred*, escriba el rango de IP a utilizar en *Pools de asignación* y escriba el *Servidor DNS*. Haga clic en el botón *Crear*.

Crear red



Red Subred **Detalles de Subred**

Habilitar DHCP

Especificar atributos adicionales para la subred.

Pools de asignación ⓘ

Servidores DNS ⓘ

Rutas de host ⓘ

Cancelar « Anterior **Crear**

Figura 41. Configurar Detalles de SubRed Pública

En la pantalla principal puede observar las redes que han sido creadas hasta el momento.

Redes

Nombre = Filtrar + Crear red Borrar redes

Mostrando 2 artículos

<input type="checkbox"/>	Nombre	Subredes asociadas	Compartido	Externa	Estado	Estado de administración	Acciones
<input type="checkbox"/>	RedInterna	InternalSubRed 192.168.0.0/24	no	no	Activo	ARRIBA	Editar red ▾
<input type="checkbox"/>	RedPublica	PublicSubNet 192.168.1.0/24	Sí	Sí	Activo	ARRIBA	Añadir subred

Figura 42. Pantalla principal de SubRedes

Dentro del menú **Red** de su proyecto, elija la opción **Topología de red**. En la pestaña **Gráfico**, se observan las dos redes creadas anteriormente.

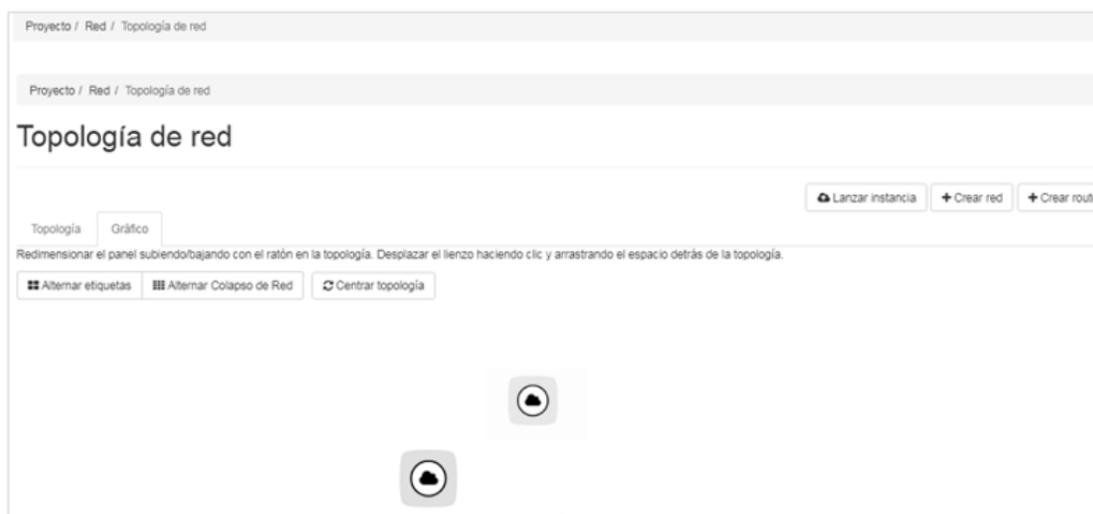


Figura 43. Topología de Red

Es necesario configurar una de las redes como **Red externa**, para eso ingrese a la interfaz con las credenciales de administrador. En el icono con **ues** elija la opción **Salir**.



Figura 44. Cierre de sesion pantalla de redes

Escriba el usuario **Admin** y la clave correspondiente para iniciar la sesión con permisos de administrador.



Figura 45. Inicio de sesion Administrador

En la pantalla principal, elija el menú de **Red** de su proyecto, elija la opción para mostrar las **redes** y haga clic en **Editar red** para la red pública.

<input type="checkbox"/>	UesFmoPro	RedPublica	PublicSubNet 192.168.1.0/24	1	Si	Si	Activo	ARRIBA	Editar red ▾
--------------------------	-----------	------------	-----------------------------	---	----	----	--------	--------	--------------

Figura 46. Menu Editar

En la pantalla **Editar red**, habilite la opción red externa y haga clic en **Guardar cambios**.

Actualizar red ✕

Nombre

ID *

Enable Admin State

Compartido

Red externa

Descripción:

Aquí puede actualizar las propiedades editables de su red.

Figura 47. Menu Editar Red

Cierre la sesión de administrador.

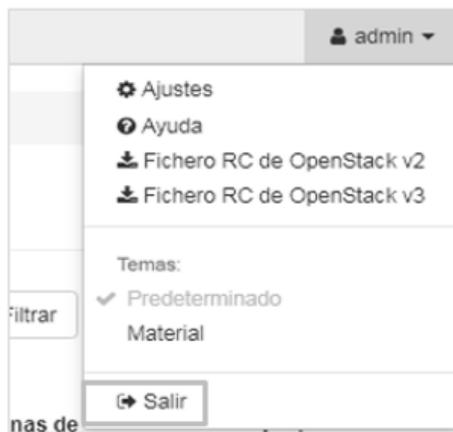


Figura 48. Cierre de sesion administrador

Inicie sesión con las credenciales de **ues**



The image shows the OpenStack login interface. At the top is the OpenStack logo. Below it, the text "Conectarse" is displayed. There are two input fields: "Usuario" with the value "ues" and "Contraseña" with masked characters "****". A "Conectar" button is located at the bottom right of the form.

Figura 49. Inicio de sesión FMUser

En la pantalla principal del proyecto, en el menú **Red**, elija **Topología de red**. Coloque el puntero sobre el icono que se muestra en la imagen, la red pública ha sido configurada como externa.



Figura 50. Topología de Red

I

4.6 Crear Router e Interfaz

Un enrutador (Router) es un componente lógico que reenvía paquetes de datos entre redes. También proporciona el reenvío de Capa 3 y NAT para proporcionar acceso a la red externa para servidores en redes de proyectos, La dirección IP es proporcionada por el Enrutador de Neutron y Proxies que son llamados por el servicio de cloud-init de metadatos.

4.6.1 Creación de Router e Interfaz por Consola

Primeramente se inicia creando el router, por medio del cual se conectarán las redes existentes y se obtendrá el servicio de Internet:

```
# neutron router-create FmoRouter1
```

Se agrega una Interfaz del router FmoRouter1 la subred de la red pública:

```
# neutron router-interface-add FmoRouter1 PublicSubnet
```

Se agrega una Interfaz distinta a la subred Interna:

```
# neutron router-interface-add FmoRouter1 InternalSubRed
```

Finalmente se agrega la puerta de enlace al router que será nuestra red Pública:

```
# neutron router-gateway-set FmoRouter1 RedPublica
```

4.6.2 Creación de Router e Interfaz desde Dashboard

En el menú principal, bajo la categoría **Red**, elija la opción **Routers**, para crear un router escriba el **nombre del Router** y configure los campos restantes como se observa en la imagen, presione **Crear router** para guardar sus cambios.

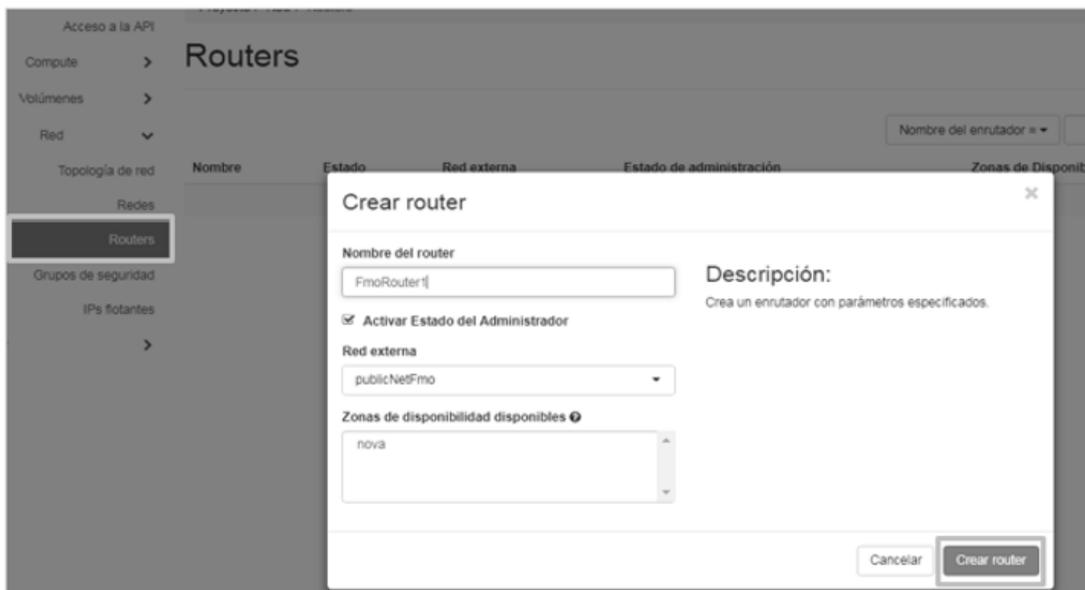


Figura 51. Crear Router

En la pantalla principal puede observar el Router creado anteriormente, en el menú que se observa a la derecha de **FmoRouter1**, despliegue las opciones y elija **Editar**.

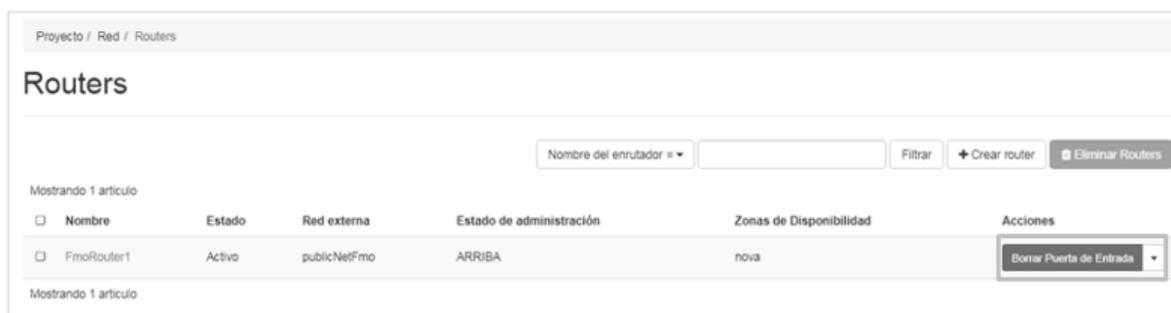


Figura 52. Editar Router

Elija la pestaña **Interfaces** del router FmoRouter1. Para añadir interfaces a los Router, seleccione el botón **Añadir interfaz**.

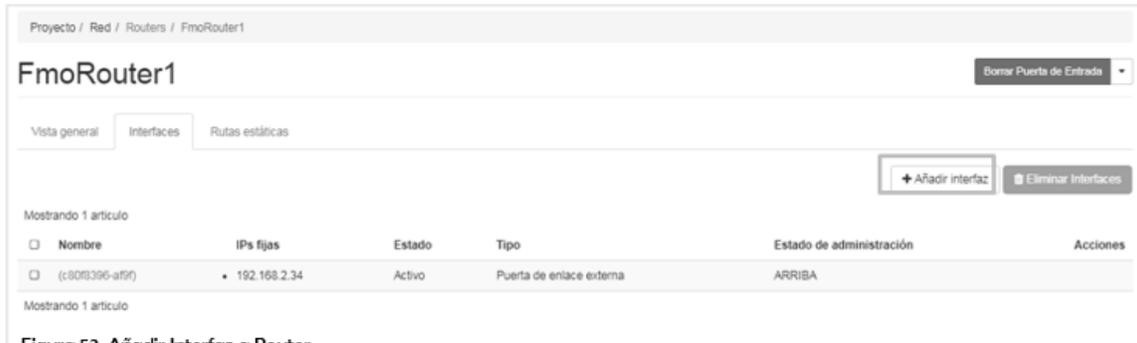


Figura 53. Añadir Interfaz a Router

Elija la Subred Interna para crear la interfaz de conexión y presione **Enviar**. Realice el mismo proceso para crear una interfaz para la subred pública.



Figura 54. Conectar Interfaz a Subred

En la pantalla de Interfaz puede observar ambas interfaces, interna y externa creadas anteriormente.

<input type="checkbox"/>	Nombre	IPs fijas	Estado	Tipo	Estado de administración	Acciones
<input type="checkbox"/>	(8bf4a25-42bf)	• 192.168.1.25	Abajo	Interfaz interna	ARRIBA	Eliminar Interfaz
<input type="checkbox"/>	(c80f396-af9f)	• 192.168.2.34	Activo	Puerta de enlace externa	ARRIBA	

Figura 55. Pantalla principal interfaz

En la opción *topología de red*, puede observar el router conectado a la red interna y externa, como muestran las imágenes siguientes.

Router conectado a red externa.



Figura 56. Router conectado a Red Externa

Router conectado a red Interna.



Figura 57. Router conectado a Red Interna

4.7 Crear Grupos de Seguridad y Llave

Se puede pensar que ya se tiene todo para conectarse a una instancia pero No es así ya que Hay una capa de seguridad integrada en OpenStack llamada grupos de seguridad.

Los grupos de seguridad son firewalls de nivel de inquilino. Se puede definir múltiples grupos de seguridad;

Incluso se puede asignar múltiples grupos de seguridad a una instancia en ejecución. Un grupo de seguridad llamado “default” es creado cuando se crea un inquilino o proyecto.

4.7.1 Creación de Grupos por Consola

Se lista como primer punto los grupos de seguridad existentes

```
# neutron security-group-list
```

Para verificar las reglas aplicadas a un grupo de seguridad se utiliza el siguiente comando

```
# neutron security-group-rule-list
```

```
# neutron security-group-rule-list | grep sec_group_name
```

En el caso se desea crear un nuevo grupo por lo cual se ejecuta el comando siguiente

```
# neutron security-group-create FmoSecureGroup
```

Hecho lo anterior se procede a crear las reglas del grupo

```
#neutron security-group-rule-create --protocol icmp --remoteip-prefix 0.0.0.0/0  
FmoSecureGroup
```

```
# neutron security-group-rule-create --protocol tcp --portrange-min 22 --port-range-max 22 --remote-ip-prefix 0.0.0.0/0 FmoSecureGroup
```

```
# neutron security-group-rule-create --protocol tcp --portrange-min 80 --port-range-max 80 --remote-ip-prefix 0.0.0.0/0 FmoSecureGroup
```

Se procede a crear la llave de acceso

```
# nova keypair-add FmoKey1 > /root/FmoKey1
```

4.7.2 Creación de Grupos desde Dashboard

En la pantalla de *grupos de seguridad* observará un grupo creado por defecto, para agregar un grupo de seguridad, haga clic en el botón *Crear grupo de seguridad*.

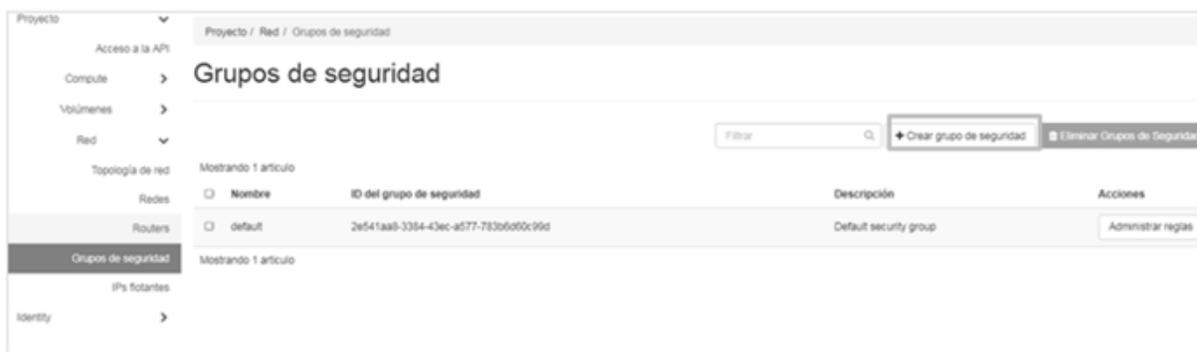


Figura 58 Crear grupos de seguridad

Escriba el *nombre* del Grupo de seguridad y haga clic en *Crear grupo de seguridad*.

Crear grupo de seguridad

Nombre *
FmoSecureGroup

Descripción
Grupo de gestión de seguridad

Descripción:
Los grupos de seguridad son conjuntos de reglas de filtrado que se aplican en las interfaces de red de una MV. Después de crear un grupo de seguridad se pueden añadir las reglas.

Cancelar Crear grupo de seguridad

Figura 59 Detalles grupos de seguridad

Al finalizar los grupos de seguridad, puede observar la lista de estos en la pantalla principal, a la derecha de cada grupo se encuentra la opción para **Administrar reglas**, haga clic en esta opción y tendrá la pantalla siguiente. Para agregar nuevas reglas haga clic en el botón **Agregar Regla**.

Administrar Reglas de Grupo de Seguridad: FmoSecureGroup (d4a07424-9815-4749-b5cf-4c986e946175)

+ Agregar regla Eliminar Reglas

Mostrando 2 artículos

Dirección	Tipo Ethernet	Protocolo IP	Rango de puertos	Prefijo de IP Remota	Grupo de Seguridad Remoto	Description	Acciones
<input type="checkbox"/> Saliente	IPv4	Cualquier	Cualquier	0.0.0.0/0	-	-	Eliminar Regla
<input type="checkbox"/> Saliente	IPv6	Cualquier	Cualquier	:::/0	-	-	Eliminar Regla

Mostrando 2 artículos

Figura 60 Crear Reglas para grupos de seguridad

Agregue la Regla ICMP, en el campo **Regla**, elija **ICMP**, la descripción de esta configuración está explicado en el texto de la derecha, tal como muestra la imagen. Al configurar todos los campos como se muestra, haga clic en **Añadir**.

Regla *
Todos los ICMP

Descripción ⓘ
Recibe o permite ping

Dirección
Entrante

Remoto * ⓘ
CIDR

CIDR ⓘ
0.0.0.0

Descripción:
Las reglas definen el tráfico permitido a las instancias asociadas al grupo de seguridad. Una regla de un grupo de seguridad contiene tres partes principales:
Regla: Puede especificar una plantilla de reglas deseada o usar reglas TCP, UDP e ICMP personalizadas.
Puerto abierto/Rango de puertos Para las reglas de TCP y UDP puede optar por abrir un solo puerto o un rango de ellos. La opción "Rango de puertos" le proporcionará el espacio para especificar tanto el puerto de comienzo como de final del rango. Para las reglas de ICMP por el contrario debe especificar el tipo y código ICMP en los espacios proporcionados.
Remoto: Debe especificar el origen del tráfico a permitir a través de esta regla. Lo puede hacer bien con el formato de un bloque de direcciones IP (CIDR) o especificando un grupo de origen (Grupo de Seguridad). Al seleccionar un grupo de seguridad como origen, se permitirá que cualquier instancia de ese grupo de seguridad pueda acceder a cualquier otra instancia a través de esta regla.

Cancelar **Añadir**

Figura 61 Crear Reglas para ICMP

Agregue la Regla HTTP, en el campo **Regla**, elija **HTTP**, la descripción de esta configuración está explicado en el texto de la derecha, tal como muestra la imagen. Al configurar todos los campos como se muestra, haga clic en **Añadir**.

Regla *
HTTP

Descripción ⓘ
significa que cada maquina que este utilizando el mismo grupo de seguridad tendrá acceso HTTP a esta máquina.

Remoto * ⓘ
Grupo de seguridad

Grupo de seguridad
FmoSecureGroup (actual)

Tipo Ethernet
IPv4

Descripción:
Las reglas definen el tráfico permitido a las instancias asociadas al grupo de seguridad. Una regla de un grupo de seguridad contiene tres partes principales:
Regla: Puede especificar una plantilla de reglas deseada o usar reglas TCP, UDP e ICMP personalizadas.
Puerto abierto/Rango de puertos Para las reglas de TCP y UDP puede optar por abrir un solo puerto o un rango de ellos. La opción "Rango de puertos" le proporcionará el espacio para especificar tanto el puerto de comienzo como de final del rango. Para las reglas de ICMP por el contrario debe especificar el tipo y código ICMP en los espacios proporcionados.
Remoto: Debe especificar el origen del tráfico a permitir a través de esta regla. Lo puede hacer bien con el formato de un bloque de direcciones IP (CIDR) o especificando un grupo de origen (Grupo de Seguridad). Al seleccionar un grupo de seguridad como origen, se permitirá que cualquier instancia de ese grupo de seguridad pueda acceder a cualquier otra instancia a través de esta regla.

Cancelar **Añadir**

Figura 62 Crear Reglas para HTTP

Agregue la Regla SSH, en el campo **Regla**, elija **SSH**, la descripción de esta configuración está explicado en el texto de la derecha, tal como muestra la imagen. Al configurar todos los campos como se muestra, haga clic en **Añadir**.

Agregar regla

Regla *
SSH

Descripción ⓘ
Permite SSH a todos

Remoto * ⓘ
CIDR

CIDR ⓘ
0.0.0.0/0

Descripción:
Las reglas definen el tráfico permitido a las instancias asociadas al grupo de seguridad. Una regla de un grupo de seguridad contiene tres partes principales:
Regla: Puede especificar una plantilla de reglas deseada o usar reglas TCP, UDP e ICMP personalizadas.
Puerto abierto/Rango de puertos Para las reglas de TCP y UDP puede optar por abrir un solo puerto o un rango de ellos. La opción "Rango de puertos" le proporcionará el espacio para especificar tanto el puerto de comienzo como de final del rango. Para las reglas de ICMP por el contrario debe especificar el tipo y código ICMP en los espacios proporcionados.
Remoto: Debe especificar el origen del tráfico a permitir a través de esta regla. Lo puede hacer bien con el formato de un bloque de direcciones IP (CIDR) o especificando un grupo de origen (Grupo de Seguridad). Al seleccionar un grupo de seguridad como origen, se permitirá que cualquier instancia de ese grupo de seguridad pueda acceder a cualquier otra instancia a través de esta regla.

Cancelar Añadir

Figura 63 Crear Reglas para SSH

En la pantalla de Administrar reglas de grupo de seguridad, puede observar las reglas creadas anteriormente.

Proyecto / Red / Grupos de seguridad / Administrar Reglas de Grup...

Administrar Reglas de Grupo de Seguridad: FmoSecureGroup (d4a07424-9815-4749-b5cf-4c986e946175)

+ Agregar regla Eliminar Reglas

Mostrando 5 artículos

<input type="checkbox"/>	Dirección	Tipo Ethernet	Protocolo IP	Rango de puertos	Prefijo de IP Remota	Grupo de Seguridad Remoto	Description	Acciones
<input type="checkbox"/>	Saliente	IPv4	Cualquier	Cualquier	0.0.0.0/0	-	-	Eliminar Regla
<input type="checkbox"/>	Saliente	IPv6	Cualquier	Cualquier	:::0	-	-	Eliminar Regla
<input type="checkbox"/>	Entrante	IPv4	ICMP	Cualquier	0.0.0.0/0	-	Recibe o permite ping	Eliminar Regla
<input type="checkbox"/>	Entrante	IPv4	TCP	22 (SSH)	0.0.0.0/0	-	Permite SSH a todos	Eliminar Regla
<input type="checkbox"/>	Entrante	IPv4	TCP	80 (HTTP)	-	FmoSecureGroup	significa que cada máquina que esté utilizando el mismo grupo de seguridad tendrá acceso HTTP a esta máquina.	Eliminar Regla

Mostrando 5 artículos

Figura 64 Pantalla principal de Reglas

En el menú principal, expanda la opción *Compute* y haga clic en *Par de claves*, luego haga clic en el botón *Crear Par de Claves*, ubicado a la derecha de la pantalla e ingrese el *nombre* en la ventana emergente, haga clic en *Crear Par de Claves*.

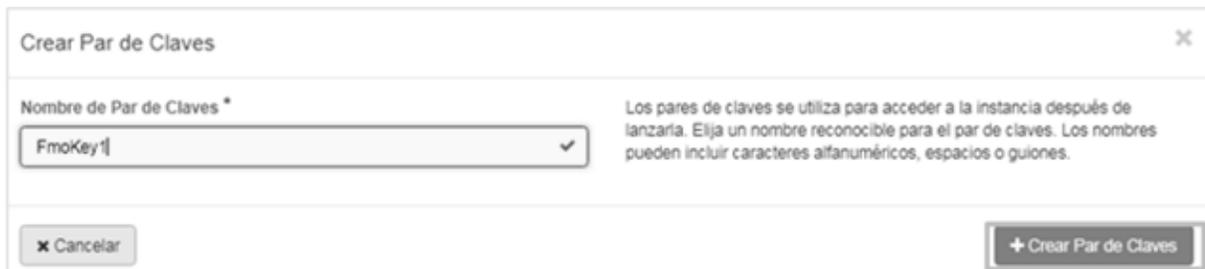


Figura 65 Crear Par de Claves

4.8 Crear IP flotantes

Las ip flotante son parte esencial en la comunicación de las instancias ya que son estas las que permiten conectarse desde la red externa,

Estás Ip Flotantes se pueden agregar antes o después de desplegada la instancia en este ejemplo se muestra cómo crearlas de modo individual

La dirección IP flotante se asignará a la red de inquilinos antes de asociarla a una instancia y así podrá comunicarse dicha instancia Las direcciones IP flotantes se administran a través de Neutron.

4.8.1 Creación de IP por Consola

El proceso de creación de IP flotantes es sencillo desde consola bastará ejecutar teniendo en cuenta la red externa el comando siguiente:

neutron floatingip-create publicNetFmo

Para verificar el listado de IPs flotantes se ejecuta lo siguiente:

neutron floatingip-list publicNetFmo

4.8.2 Creación de IP desde Dashboard

Bajo el menú de **Red** de la pantalla principal, haga clic en **IPs flotantes**, luego haga clic en **Agregar IP al proyecto**.



Figura 66 Crear IP Flotante

En la ventana siguiente, elija la red pública como **Pool** para las IPs flotantes. Haga clic en **Asignar IP**.



Figura 67 . Asignar IP Flotante

4.9 Creación de Imágenes.

4.9.1 Imagen Linux

4.9.1.1 Creando Imágenes con QEMU.

Este ejemplo instala una imagen de Ubuntu 18.04 (Bionic Beaver). Para crear una imagen para una versión diferente de Ubuntu, siga estos pasos con las diferencias observadas.

4.9.1.2 Descargar una instalación de Ubuntu ISO.

Debido a que el objetivo es hacer la imagen base más pequeña posible, este ejemplo utiliza la instalación de red ISO. La ISO de instalación de la red Ubuntu 64-bit 18.04 se encuentra en la página de descarga de Ubuntu .

4.9.1.3 Iniciar el proceso de instalación.

Inicie el proceso de instalación utilizando virt-manager o virt-install como se describe en la sección anterior. Si utiliza virt-install , no olvide conectar su cliente VNC a la máquina virtual.

Suponga que el nombre de la imagen de su máquina virtual es el ubuntu-18.04 que necesita saber cuando usa los comandos virsh para manipular el estado de la imagen.

Si está utilizando virt-manager , los comandos deberían tener este aspecto:

```
# wget -o /var/lib/libvirt/boot/bionic-mini.iso \
```

```
http://archive.ubuntu.com/ubuntu/dists/bionic/main/installer-  
amd64/current/images/netboot/mini.iso
```

```

# chown libvirt-qemu:kvm /var/lib/libvirt/boot/bionic-mini.iso

# qemu-img create -f qcow2 /var/lib/libvirt/images/bionic.qcow2 10G

# chown libvirt-qemu:kvm /var/lib/libvirt/images/bionic.qcow2

# virt-install --virt-type kvm --name bionic --ram 1024 \

--cdrom=/var/lib/libvirt/boot/bionic-mini.iso \

--disk /var/lib/libvirt/images/bionic.qcow2,bus=virtio,size=10,format=qcow2 \

--network network=default \

--graphics vnc,listen=0.0.0.0 --noautoconsole \

--os-type=linux --os-variant=ubuntu18.04

```

4.9.1.4 Crear Imágenes con proceso de instalación.

En el menú de arranque inicial del instalador, elija la opción Instalar. Sigue las instrucciones de instalación, los valores predeterminados deben estar bien.

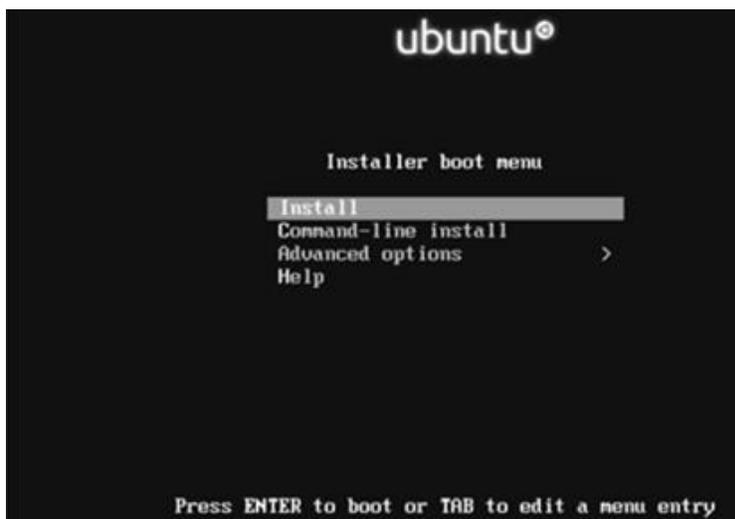


Figura 68 Instalación CentOS

4.9.1.5 Nombre de host.

El instalador puede pedirle que elija un nombre de host. El valor predeterminado (ubuntu) está bien. Instalaremos el paquete cloud-init más adelante, que establecerá el nombre del host en el inicio cuando se proporcione una nueva instancia con esta imagen.

4.9.1.6 Seleccione un espejo.

El espejo predeterminado propuesto por el instalador debería estar bien.

4.9.1.7 Paso a través de la instalación.

Paso a través de la instalación, utilizando las opciones predeterminadas. Cuando se le solicita un nombre de usuario, el valor predeterminado (ubuntu) está bien.

4.9.1.8 Divida los discos.

Hay diferentes opciones para particionar los discos. La instalación por defecto usará particiones LVM, y creará tres particiones (/boot, /, swap), y esto va a funcionar bien. Alternativamente, puede que desee crear una sola partición ext4, montada en "/", también debería funcionar bien.

Si no está seguro, le recomendamos que utilice el esquema de partición predeterminado del instalador, ya que no hay una ventaja clara de uno u otro esquema.

4.9.1.9 Actualizaciones automáticas.

El instalador de Ubuntu le preguntará cómo desea administrar las actualizaciones en su sistema. Esta opción depende de su caso de uso específico. Si las instancias de su máquina virtual se conectarán a Internet, recomendamos "Instalar actualizaciones de seguridad automáticamente".

4.9.1.10 Selección de software: servidor OpenSSH.

Elija el servidor OpenSSH para que pueda SSH en la máquina virtual cuando se inicie dentro de una nube OpenStack.



Figura 69 Seleccionar OpenSSH Server

4.9.1.11 Instalar el cargador de arranque GRUB.

Seleccione *Sí* cuando se le pregunte acerca de la instalación del cargador de arranque GRUB en el registro de arranque maestro.



Figura 70 Instalación GRUB

Para obtener más información sobre la configuración de Grub, consulte la sección titulada “Asegúrese de que la imagen escribe el registro de arranque en la consola”.

4.9.1.12 Iniciar sesión en la imagen recién creada.

Cuando inicie por primera vez después de la instalación, es posible que le pregunte acerca de las herramientas de autenticación, simplemente puede seleccionar Salir. Luego, inicie sesión como usuario administrador con la contraseña que especificó.

4.9.1.13 Instalar cloud-init.

La secuencia de comandos cloud-init comienza en el inicio de la instancia y buscará un proveedor de metadatos para obtener una clave pública. La clave pública se colocará en la cuenta de usuario predeterminada para la imagen.

Instala el cloud-init paquete:

```
# apt install cloud-init
```

Al crear imágenes de Ubuntu, cloud-init debe configurarse explícitamente para la fuente de metadatos en uso. El servidor de metadatos de OpenStack emula el servicio de metadatos de EC2 utilizado por las imágenes en Amazon EC2.

Para configurar la fuente de metadatos que utilizará la imagen, ejecute el comando dpkg-reconfigure en el cloud-init paquete. Cuando se le solicite, seleccione la fuente de datos EC2:

```
# dpkg-reconfigure cloud-init
```

La cuenta varía según la distribución. En las máquinas virtuales basadas en Ubuntu, la cuenta se llama ubuntu. En las máquinas virtuales basadas en Fedora, la cuenta se llama ec2-user.

Puede cambiar el nombre de la cuenta utilizada cloud-init editando el */etc/cloud/cloud.cfg* archivo y agregando una línea con un usuario diferente. Por ejemplo, para configurar *cloud-init* para poner la clave en una cuenta nombrada admin, use la siguiente sintaxis en el archivo de configuración:

```
users:
```

```
- name: admin
```

```
(...)
```

4.9.1.14 Cierra la instancia.

Desde dentro de la instancia, como root:

```
# /sbin/shutdown -h now
```

4.9.1.15 Limpiar (Eliminar detalles de la dirección MAC)

El sistema operativo registra la dirección MAC de la tarjeta Ethernet virtual en lugares como `/etc/udev/rules.d/70-persistent-net.rules` durante el proceso de instalación. Sin embargo, cada vez que se inicia la imagen, la tarjeta Ethernet virtual tendrá una dirección MAC diferente, por lo que esta información debe eliminarse del archivo de configuración.

Existe una utilidad llamada `virt-sysprep`, que realiza varias tareas de limpieza, como eliminar las referencias de direcciones MAC. Limpiará una imagen de máquina virtual en su lugar:

```
# virt-sysprep -d bionic
```

4.9.1.16 Undefine el dominio libvirt.

Ahora que la imagen está lista para cargarse en el servicio de imágenes, ya no necesita tener esta imagen de máquina virtual administrada por libvirt. Use el comando `virsh undefine vm-image` para informar a libvirt:

```
# virsh undefine bionic
```

4.9.1.17 La imagen está completa.

El archivo de imagen subyacente que creó con el comando `qemu-img create`, por ejemplo `/var/lib/libvirt/images/bionic.qcow2`, ya está listo para cargarse en el servicio de

imágenes mediante el comando `openstack image create`. Para obtener más información, consulte la **Guía del usuario de Glance**.

4.9.2 Creación de una Imagen Windows 7 para Openstack.

A menudo necesitamos en OpenStack disponer de imágenes diferentes de las que suelen estar disponibles en la red, las cuales suelen ser distribuciones de Linux en su versión servidor.

Necesitaremos:

- Una imagen de Windows 7
- Ubuntu Virtual Manager
- Drivers VirtIO para Windows

4.9.2.1 Crear Máquina Virtual Windows 7.

Se especifican los parámetros de la máquina virtual. Desde Virtual Manager pulsar el botón *Crear una máquina virtual nueva*.

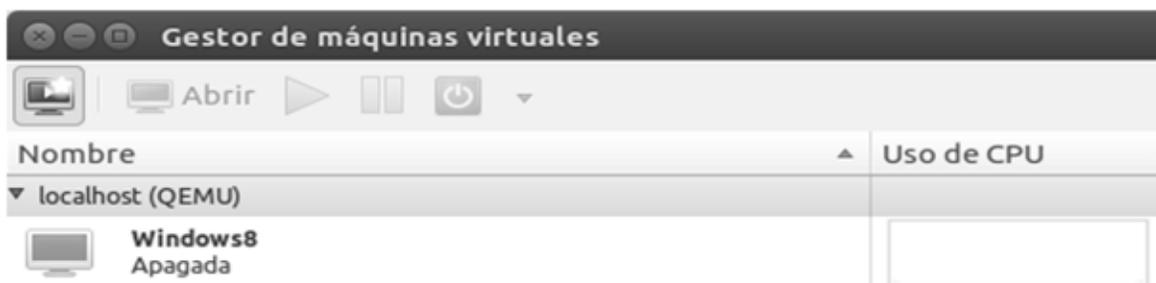


Figura 71 Crear Máquina Virtual

Aparecerá un asistente que iremos siguiendo para crear la máquina virtual. En el primer paso es introducir el nombre de la máquina virtual: **Windows7**. Deje el resto de valores predeterminados y continúe al paso siguiente.



Figura 72 Escriba nombre de la Virtual

4.9.2.2 Seleccionar ISO

Pulse el botón *Explorar* para seleccionar la imagen ISO de Windows 7. En el desplegable **Tipo de SO** seleccione **Windows** y en **Versión** seleccione **Microsoft Windows 7**. No obstante, esta información no es relevante.



Figura 73 Elija ISO a utilizar

4.9.2.3 Asignar RAM

Establezca la memoria RAM a 2048 MB. El resto de valores permanecen predeterminados.



Figura 74 RAM Dedicada

4.9.2.4 Establecer tamaño de Disco Duro

Especifique el tamaño que va a tener el disco en la máquina virtual. Elija un tamaño de 20 GB y muy importante: desactive la casilla de verificación *Asignar todo el disco ahora*. Eso proporcionará dos ventajas:

- El tamaño inicial de la imagen Windows 7 en OpenStack será de unos 4 GB y no 20GB.
- El tamaño de las instancias que se creen más adelante a partir de la imagen de Windows 7 en OpenStack vendrá determinada por las características del *flavour* elegido, y no estará condicionado por los 20 GB especificados a la hora de crear la máquina virtual.



Figura 75 Almacenamiento Dedicado

4.9.2.5 Instalar

En el último paso del asistente activar la casilla de verificación *Personalizar configuración antes de instalar*. Esto nos permitirá lo siguiente:

- Especificar el controlador VirtIO para el disco.
- Especificar el controlador VirtIO de la tarjeta de red.
- Añadir una unidad de CD en la que cargaremos el ISO con los controladores VirtIO.

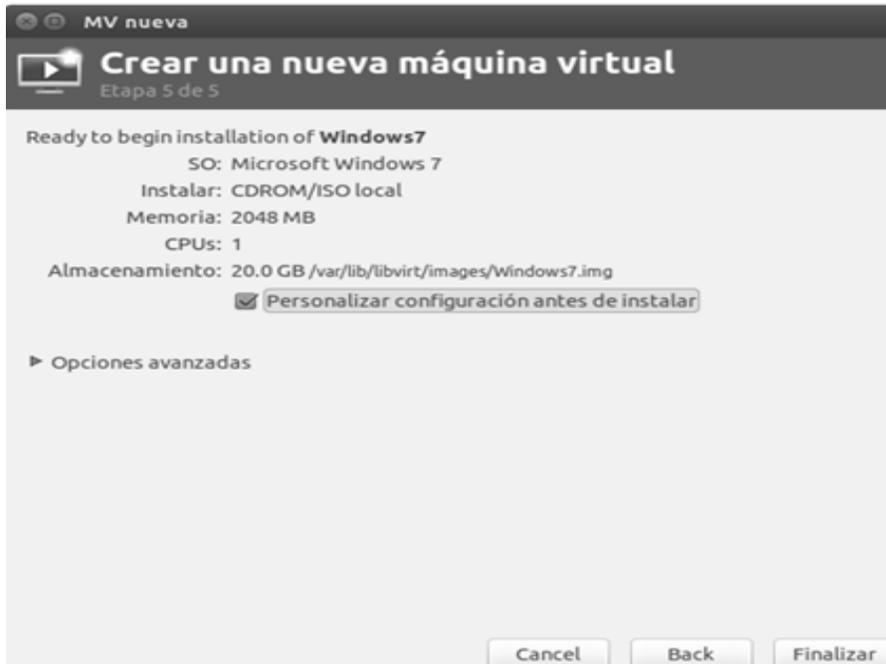


Figura 76 Comenzar Instalacion

4.9.2.6 Configurar Disco

Para configurar el disco, lo seleccionar de la lista de la izquierda y desplegar las *Opciones avanzadas*. En *Bus de disco* seleccionar *Virtio* y pulsar el botón *Apply*.

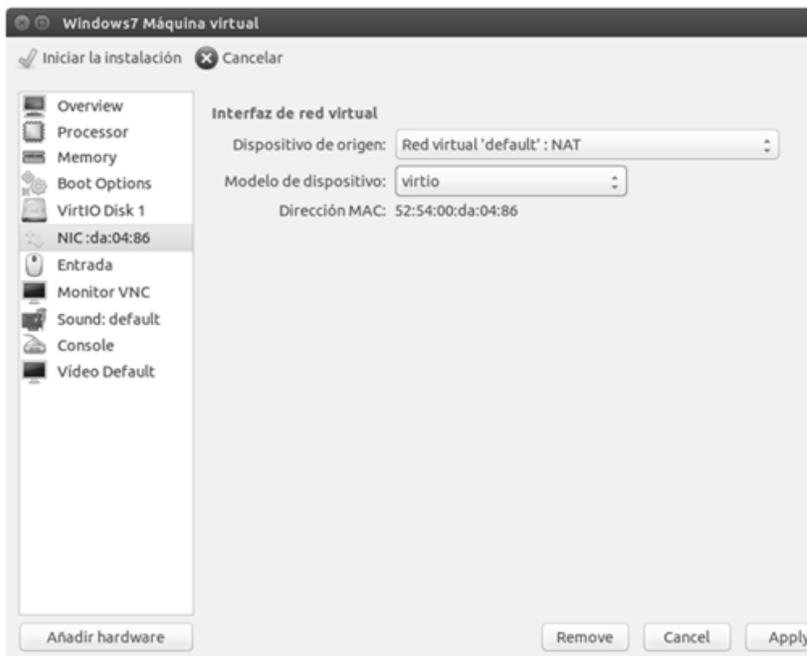


Figura 77 Configurar Interfaz de Red Virtual

De forma análoga, seleccione la tarjeta de red de la lista de la izquierda. En la lista *Modelo de dispositivo* seleccionar *Virtio* y pulsar el botón *Apply*.

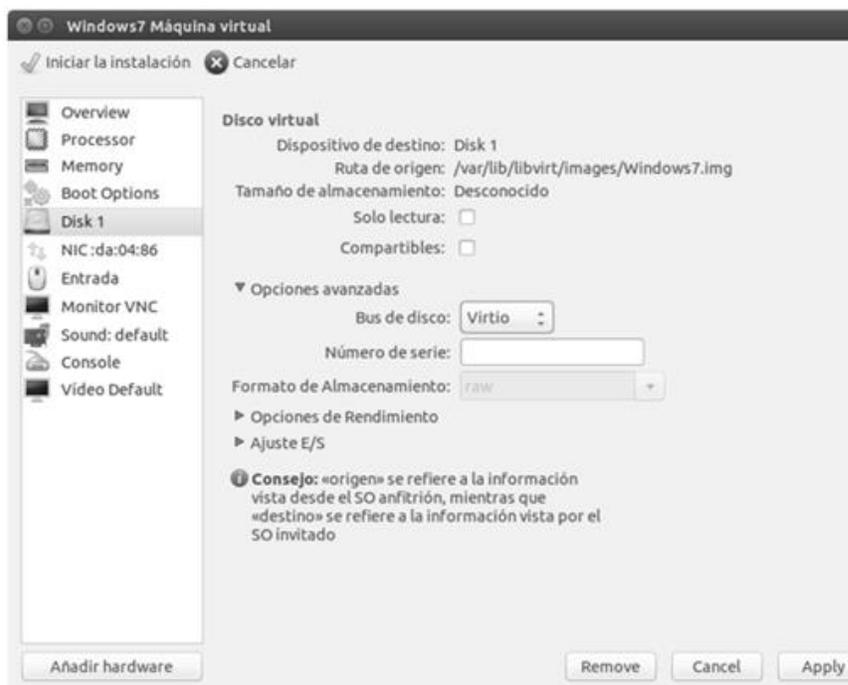


Figura 78 Configurar Disco Virtual

Para añadir una unidad de CD donde se cargo los drivers VirtIO pulsar el botón **Añadir hardware**. En este formulario realice los siguientes cambios:

- Seleccione *Storage* de la lista de la izquierda.
- Marque el botón de opción **Seleccione un almacenamiento gestionado o de otro tipo existente**.
- Pulsamos el botón *Explorar* y seleccionamos el ISO de los controladores VirtIO. Estos pueden descargarse desde [Windows VirtIO Drivers de Fedora Project](#).
- En *Tipo de dispositivo* seleccione **CDROM IDE**.



Figura 79 Crear imagen en Disco Virtual

4.9.2.7 Instalación de Windows 7 utilizando controladores Virtio.

Una vez finalizada la configuración de creación de la máquina virtual, pulse el botón **Iniciar la instalación**. Tras unos instantes aparecerá la pantalla siguiente en la que aparecerán el idioma de la instalación, el formato de hora y moneda, y el teclado. Dejamos los valores predeterminados de *español*.



Figura 80. Instalar Imagen de Windows

En la pantalla de *¿Qué tipo de instalación desea?* seleccione **Personalizada avanzada**).
En el paso siguiente se observa que la máquina virtual aún no tiene ningún disco.



Figura 81 Instalacion avanzada

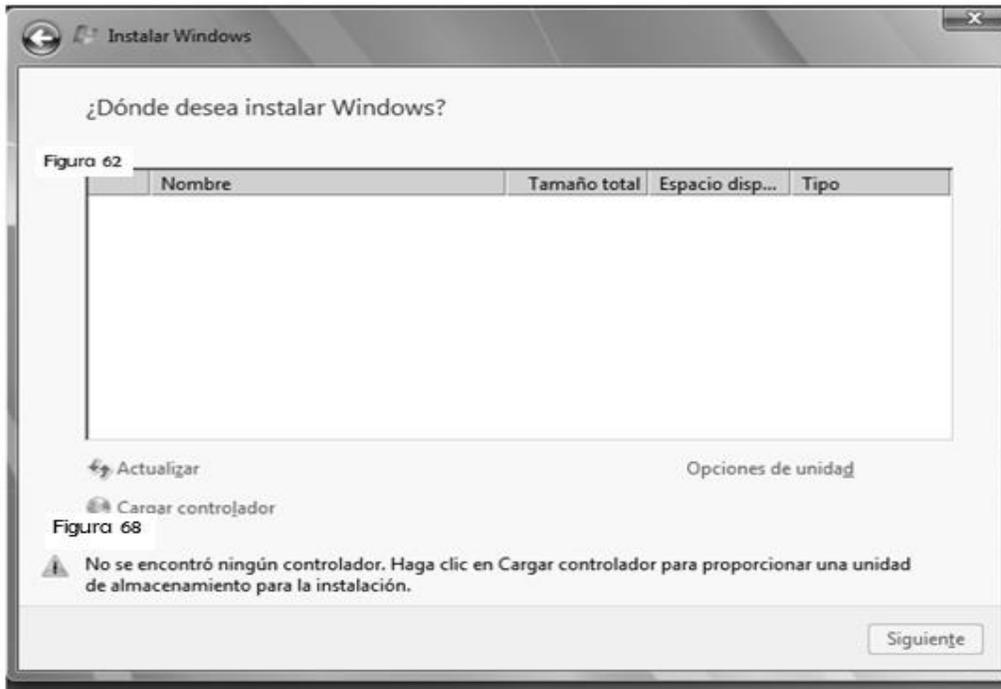


Figura 82 Seleccione dispositivo de almacenamiento

A continuación carga el controlador **VirtIO**. Para ello pulse sobre **Cargar controlador**. Se verá un cuadro de diálogo pidiéndole que indique dónde está el controlador.



Figura 83 Seleccione controlador a Instalar

Pulsamos sobre el botón *Examinar*. En el cuadro de diálogo aparecerán dos unidades de CD. La primera es la que tiene la imagen de Windows 7 que se está instalando. La segunda es la que tiene los controladores VirtIO que necesitamos proporcionar en este paso. Los controladores de disco están en la carpeta **viostor/w7/amd64**.



Figura 84 Selección de controlador en el explorador

Tras seleccionar el controlador de disco de VirtIO en el cuadro de diálogo aparece el controlador disponible.

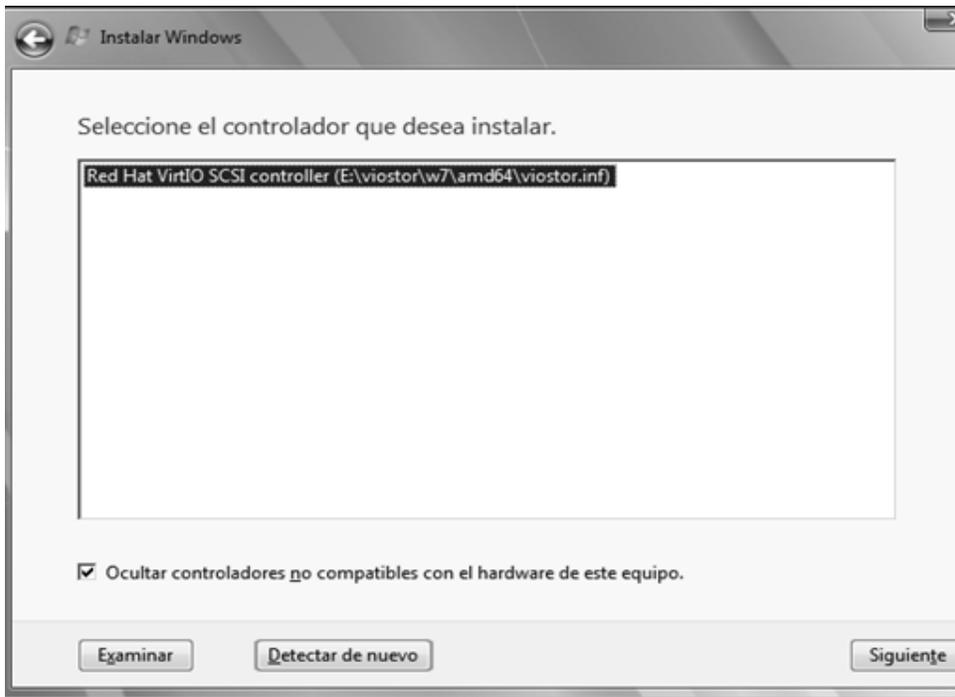


Figura 85. Instalar controlador

Ahora ya están disponibles los 20 GB de espacio de disco que seleccionó en Virtual Manager cuando se creó la máquina virtual de Windows 7. Pulse el botón

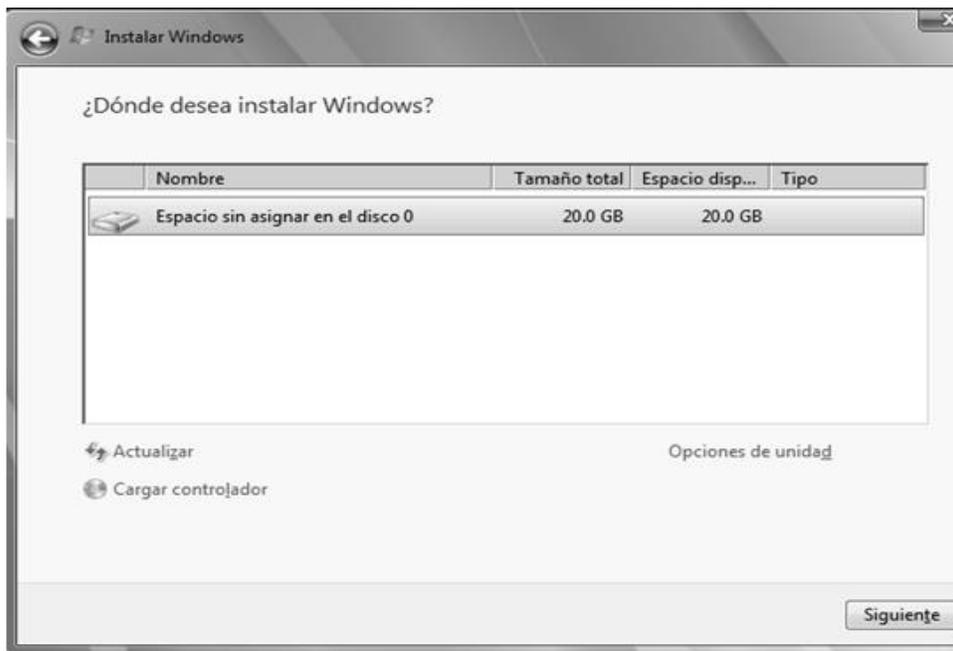


Figura 86. Seleccionar volumen

Siguiente y comenzará el proceso de instalación de Windows 7.



Figura 87. Status de instalación

Una vez finalizada la instalación de Windows, especifique el nombre de usuario y el del equipo. A modo de ejemplo se uso *cloud_user* y *cloud_PC*, este valor se deja a discreción. En cuanto al número de serie, no introduzca ninguno para que el número de serie no sea el que se utilice a la hora de crear instancias OpenStack. Al dejar la instalación sin número de serie, se pedirá al inicio de cada sesión y será responsabilidad de los usuarios de la instancia OpenStack introducir un número de serie válido (p.e. disponible a través del acuerdo Dreamspark).

Además, desactive la casilla de verificación *Activar Windows automáticamente cuando esté conectado*. A continuación, pulse el botón *Omitir*.



Figura 88. Clave de Windows

En la pantalla de *Ayuda a proteger el equipo y a mejorar Windows automáticamente* seleccione *Preguntar más tarde*. En el resto de ventanas deje los valores predeterminados.

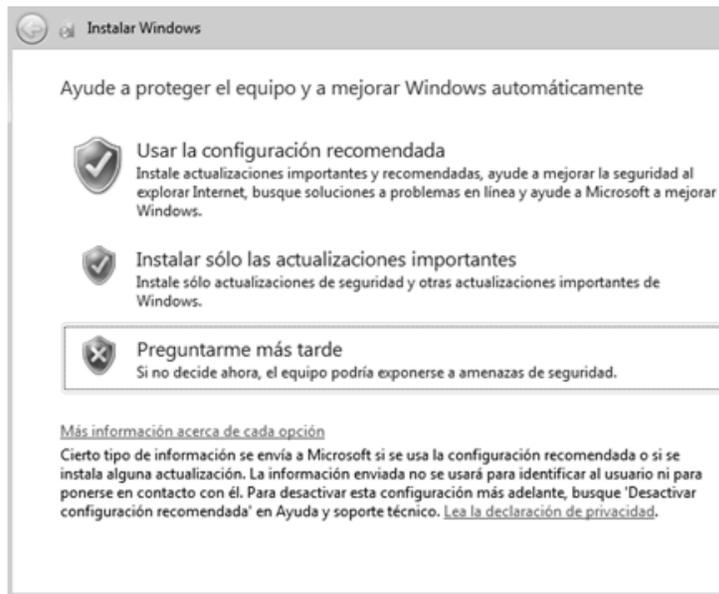


Figura 89. Configurar Firewall

4.9.2.8 Configurar Dispositivos e impresoras.

Seleccione *Administrador de dispositivos*, a continuación actualice los controladores que quedan pendientes, como el de red, y el *Balloon* de aprovechamiento de RAM. Para ajustar estos controladores, diríjase al *Panel de control* y en el bloque *Hardware y Sonido*.



Figura 90. Actualizar controladores

En la categoría *Otros dispositivos* aparecen como pendientes de configurar *Controladora Ethernet* y *Dispositivo PCI*.

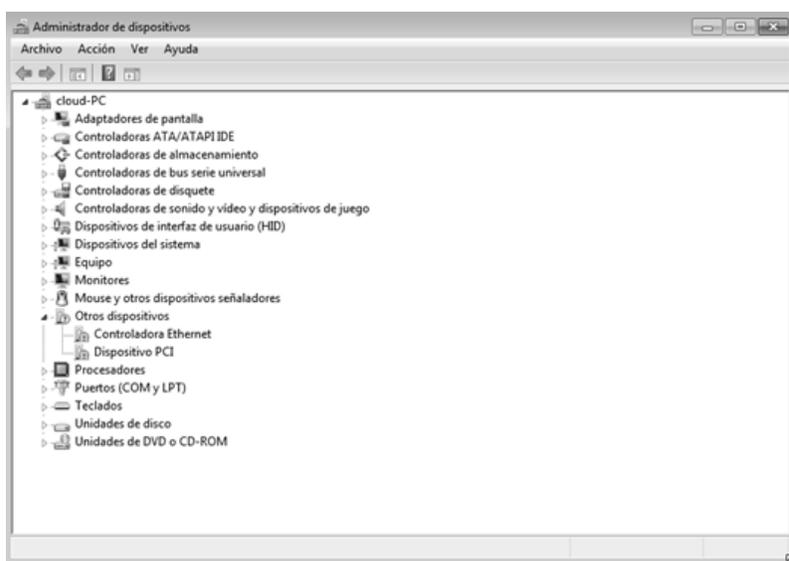


Figura 91. Configurar Ethernet y PCI

Para actualizar sus respectivos controladores, haga clic sobre ellos con el botón derecho, seleccione *Actualizar software de controlador* y en la pantalla siguiente seleccione *Buscar software de controlador en el equipo*.

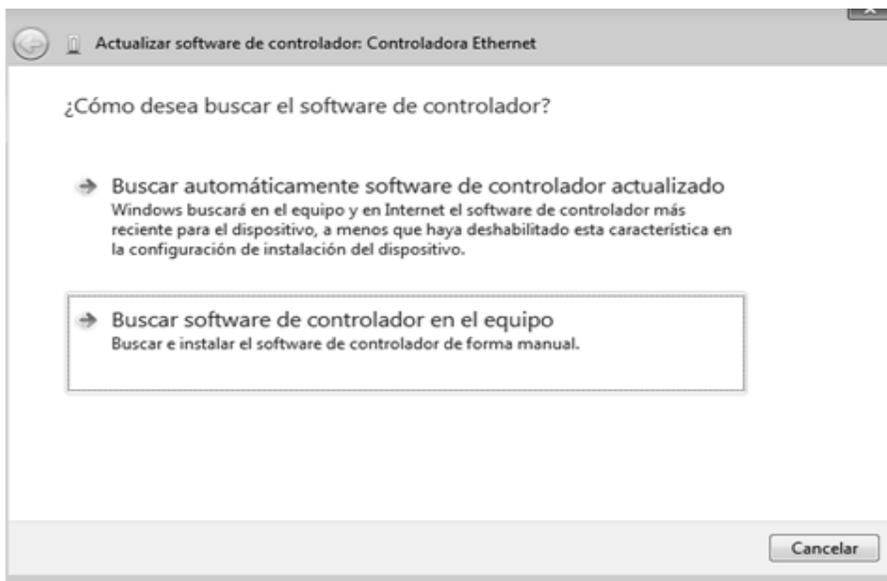


Figura 92. Buscar controladores

Los controladores necesarios están en el CD de VirtIO. Selecciónelo pulsando sobre *Examinar* y eligiendo la unidad de CD en la que están los controladores VirtIO.



Figura 93. Carpeta de Controladores

Aparecerá un cuadro de diálogo preguntando si desea instalar el controlador de red de VirtIO. Marque la casilla de verificación *Siempre confiar en el software de “Red Hat, Inc.”* y pulsaremos el botón *Instalar*.

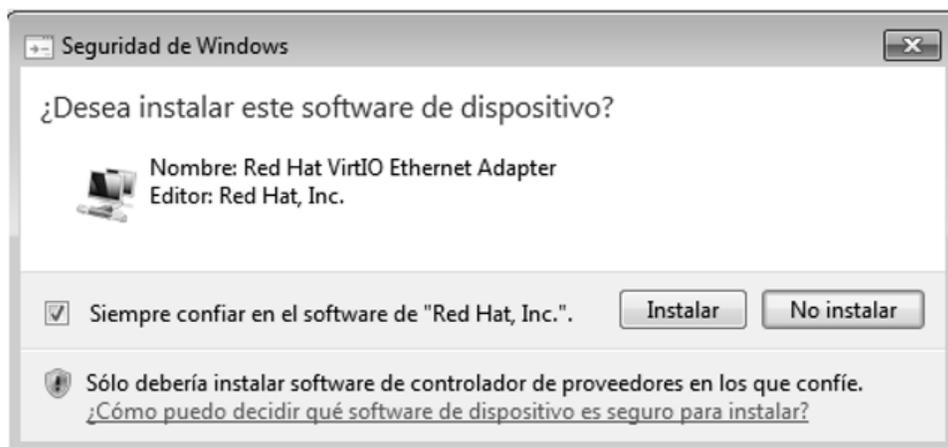


Figura 94. Confirmar Instalación

Aparecerá un cuadro de diálogo informando que el controlador ha sido instalado correctamente. Repita estos pasos para el *Dispositivo PCI*. Tras esto, todos los dispositivos de nuestra máquina virtual están configurados correctamente.

Por último, debe configurar la red, comprobar que funciona correctamente, posteriormente proceda a apagar la máquina virtual.

4.9.2.9 Desconectar las unidades de CD de la Máquina Virtual

Desconecte las unidades de CD de la máquina virtual, tanto la que tiene la imagen de Windows 7, como la que tiene los controladores VirtIO, ya que no formara parte de la imagen que va a generar para OpenStack. Para ello, pulse el botón *Mostrar detalles del hardware virtual de Virtual Manager*. Seleccionaremos la primera unidad de CD y pulsaremos el botón *Desconectar*.



Figura 95. Desconectar unidades de disco

Repita este paso para la unidad de CD de VirtIO.

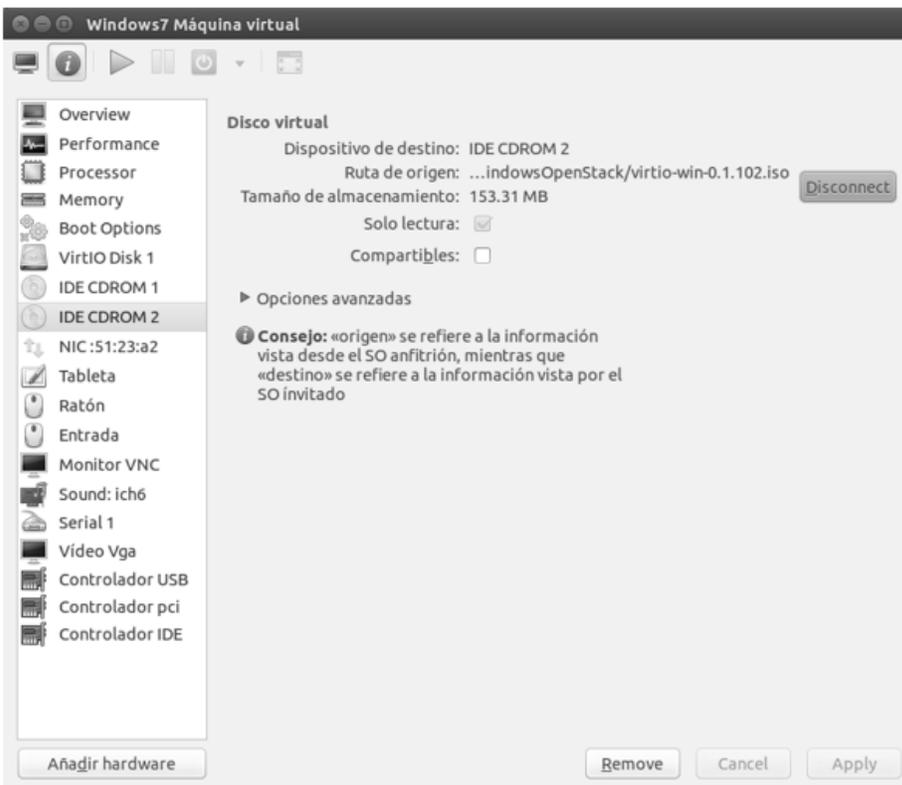


Figura 96. Desconectar unidades de disco VirtIO

4.9.2.10. Instalar CLOUDBASE-INIT

Inicie la máquina virtual para instalar Cloudbase-init. Cloudbase-init permite la inicialización automática de las instancias OpenStack. Se encarga de tareas como expansión del volumen del disco, creación de usuarios, generación de passwords, entre otros. Una vez instalado, se habrá creado un archivo de configuración y un servicio de Windows que se ejecuta al inicio. Descarga Cloudbase-init x64 como la pantalla siguiente.

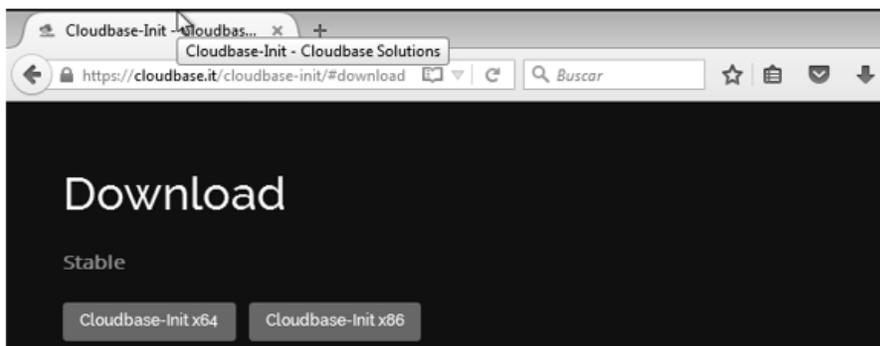


Figura 97. Descargar Cloudbase-Init

En la instalación de Cloudbase-init acepte los valores predeterminados salvo en la especificación del nombre de usuario. Aquí indique su usuario Windows, y debe coincidir con uno existente. En el caso de este tutorial usaremos *cloud-user*.



Figura 98. Configurar Cloudbase-Init

Al finalizar el asistente, nos pedirá que si queremos ejecutar sysprep para crear una imagen generalizada, y que al crear instancias sobre ella, el nuevo usuario la configure con sus propias preferencias. No marcaremos esta opción por ahora. Haremos sysprep más adelante.



Figura 99. Instalación de Cloudbase-Init Finalizada

Cloudbase-init creará un archivo de configuración almacenado en **C:\Archivos de programa\Cloudbasesolutions\Cloudbase-Init\conf\cloudbase-init.conf**.

```
[DEFAULT]
```

```
username=cloud-user
```

```
groups=Administradores
```

```
inject_user_password=true
```

config_drive_raw_hhd=true

config_drive_cdrom=true

config_drive_vfat=true

bsdtar_path=C:\ProgramFiles\CloudbaseSolutions\Cloudbase-Init\bin\bsdtar.exe

mtools_path=C:\ProgramFiles\Cloudbase Solutions\Cloudbase-Init\bin\

verbose=true

debug=true

logdir=C:\Program Files\Cloudbase Solutions\Cloudbase-Init\log\

logfile=cloudbase-init.log

default_log_levels=comtypes=INFO,suds=INFO,iso8601=WARN,requests=WARN

logging_serial_port_settings=

mtu_use_dhcp_config=true

ntp_use_dhcp_config=true

local_scripts_path=C:\ProgramFiles\CloudbaseSolutions\Cloudbase-
Init\LocalScripts\

4.9.2.11 Desactivar el Cortafuegos y Activar Conexión de Escritorio Remoto.

Para poder conectarse más adelante por escritorio remoto a la instancia de Windows 7 de OpenStack, hay que desactivar el cortafuego de Windows y permitir la conexión por escritorio remoto.

El cortafuegos lo desactiva desde el bloque *Sistema y seguridad* » *Firewall de Windows* del *Panel de control*.

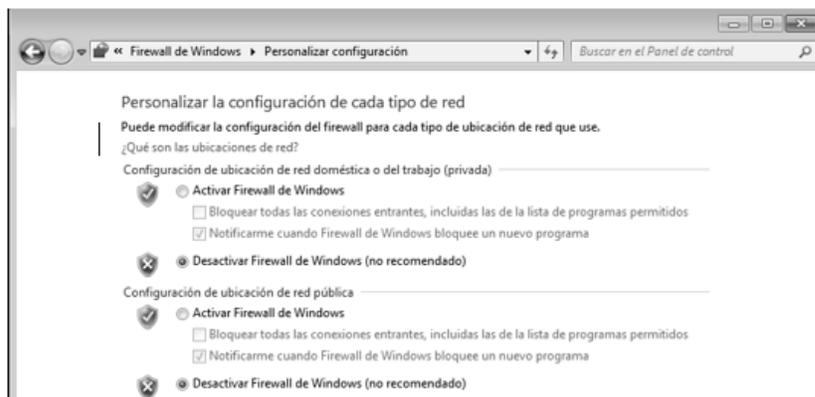


Figura 100. Desactivar Firewall

El escritorio remoto lo activara desde el bloque *Sistema y seguridad* » *Sistema del Panel de control*. En este caso, marque la opción *Permitir la conexiones desde equipos que ejecuten cualquier versión de Escritorio remoto (menos seguro)*.

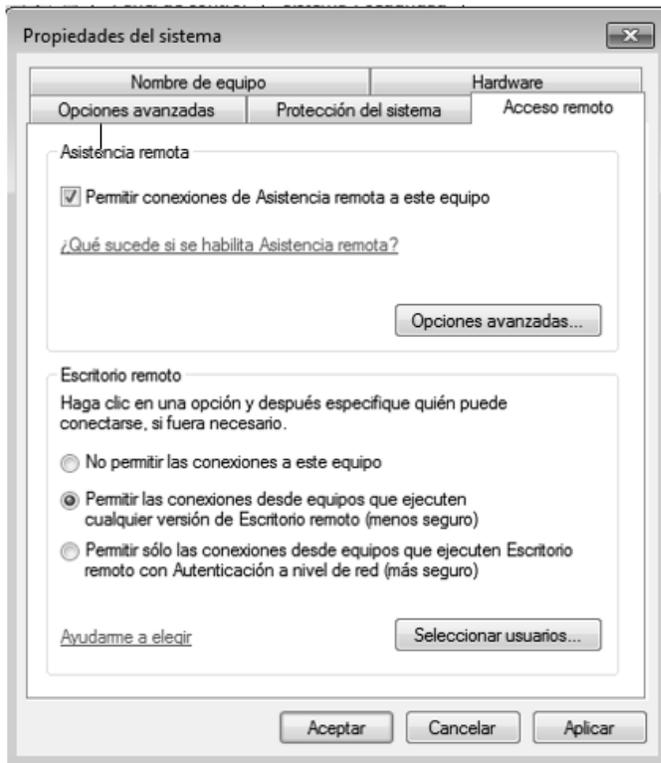


Figura 101. Activar conexión remota

4.9.2.12. Activar Sysprep

Sysprep prepara la imagen para la duplicación. De esta forma, cuando cree una instancia a partir de esta imagen, aparecerá la Bienvenida de Windows.

Desde la ventana de *Símbolo de sistema* ejecutaremos **C:\Windows\System32\sysprep\sysprep.exe /generalize /oobe /shutdown**

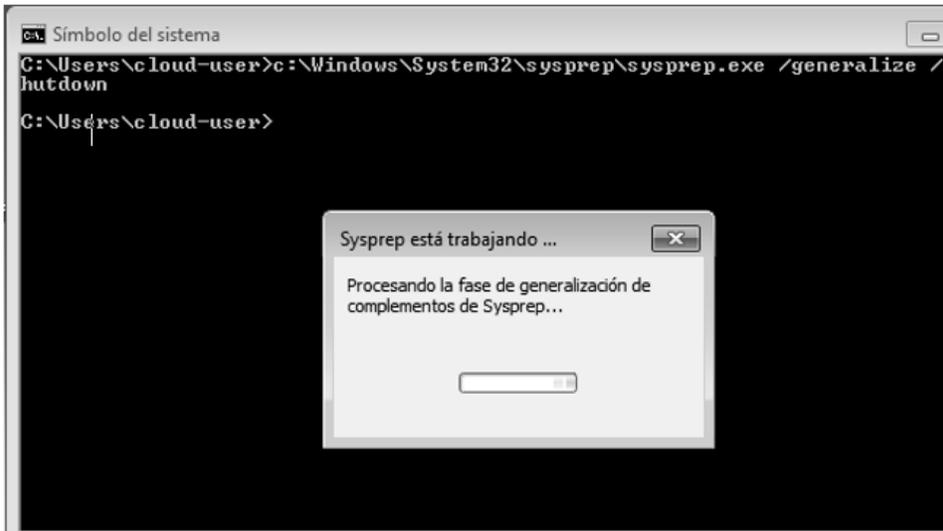


Figura 102. Activar Sysprep

4.9.2.13 Subir Imagen a OpenStack

En este paso convertirá la imagen creada a formato qcow2 y la subira a OpenStack. En primer lugar, en un equipo Linux convierta la imagen de Windows 7 al formato qcow2, y comprimala usando el parámetro `-c`. Esto disminuirá el tiempo de propagación a los nodos de cómputo a la hora de instanciar. Es cierto, que al estar comprimida la imagen aumentarán los requerimientos de CPU a la hora de crear las imágenes, pero en nuestro caso, las ventajas superan los inconvenientes.

Para ello, ejecutaremos lo siguiente:

```
# qemu-img convert -c -p -f raw -O qcow2 /var/lib/libvirt/images/win7.img ./win7.qcow2
```

Una vez convertida la imagen, copíela al nodo de control de OpenStack y desde él suba la imagen a OpenStack con el comando siguiente:

```
# glance --os-image-api-version 1 image-create --name="Windows 7 (x86_64)" --is-
public=True --container-format=bare --disk-format=qcow2 --
file=/home/mtorres/Windows7.qcow2
```

Tras esto la imagen subida a OpenStack ya está disponible y se podrá comprobar desde Horizon. La imagen está lista para ser instanciada.



Figura 103. Instancia disponible en Horizon

4.9.2.14 Creación de la Instancia de Windows

En primer lugar, crea una instancia a partir de la imagen de Windows 7 subida a OpenStack completando los valores como el nombre de la instancia, *flavour*, número de instancias, y red. Por supuesto, el puerto 3389 para RDP deberá estar abierto para que la instancia admita conexiones de escritorio remoto.

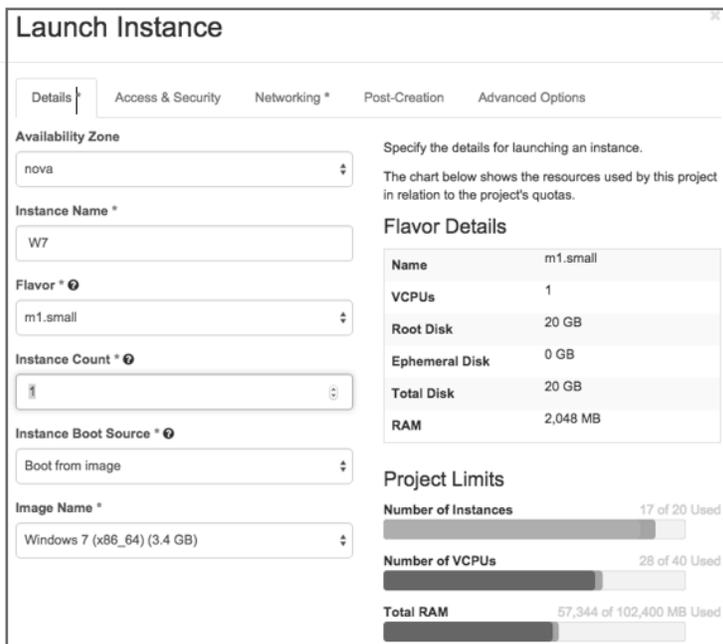


Figura 104. Creación de instancia de Windows

Una vez finalizada la creación de la instancia, asigne una IP pública, pero comprobará que no es posible conectarse a la instancia por escritorio remoto. Esto se debe a que como pasamos **sysprep** antes de convertirla a qcow2 y subirla a OpenStack, la instancia está ejecutándose pero aún está en la pantalla de configuración de la instalación de Windows, por lo que aún no es accesible por Escritorio remoto. Por tanto, tendrá que conectarse a ella a través abriendo una consola desde OpenStack. Una vez abierta la consola, efectivamente comprobamos que la instancia está ejecutándose y está esperando a terminar de ser configurada antes de estar disponible a través de escritorio remoto.



Figura 105. Ejecución y configuración final de la instancia

Ahora tendrá que crear una cuenta de usuario (p.e. *mtorres*), introducir un número de serie, y seguir todos los pasos habituales de la instalación de Windows. La figura 106 ilustra la pantalla inicial de login, en la que aparece la cuenta de usuario *cloud-user*, creada en la instalación de la máquina virtual, y la creada ahora desde la consola, *mtorres*.



Figura 106. Usuarios creados en la instancia

Una vez finalizada la configuración inicial, ya se puede establecer una conexión por escritorio remoto usando la IP flotante que haya asignado OpenStack a esta instancia. La figura 107 ilustra la conexión a la instancia con el Cliente de escritorio remoto de Microsoft.



Figura 107. Conexión de la instancia

CONSEJO: El tema *Basic* predeterminado ofrece retardos en el refresco de pantalla a través de la conexión de escritorio remoto. El uso de un tema menos exigente, como *Classic* permite tener una interacción más fluida. Puedes cambiarlo en el **Panel de control**.

4.9.2.15 Eliminar número de serie

Si tiene pensado distribuir la imagen que se ha creado, debemos saber que incluirá el número de serie de Windows 7 que se haya usado en el instalador. En nuestro caso, el propio instalador de Windows 7 lo ha incorporado. Por tanto, es conveniente eliminar dicho número de serie, crear un *snapshot* a partir de la instancia sin número de serie, y que sea el *snapshot* creado el nuevo medio para crear instancias.

Primero, debe consultar el número de serie. Para ello, como abra una ventana de Interfaz de comandos y escriba lo siguiente para obtener el número de serie:

```
slmgr /dlv
```

Esto mostrará un cuadro de alerta con el número de serie en ***Id. de activación***.

Para eliminar el número de serie se escribe el comando siguiente:

```
slmgr /upk <<clave>>
```

A continuación, ya se podrá hacer el *snapshot*. Al instanciar este snapshot e iniciar sesión, se le pedirá al usuario que introduzca un número de serie válido.

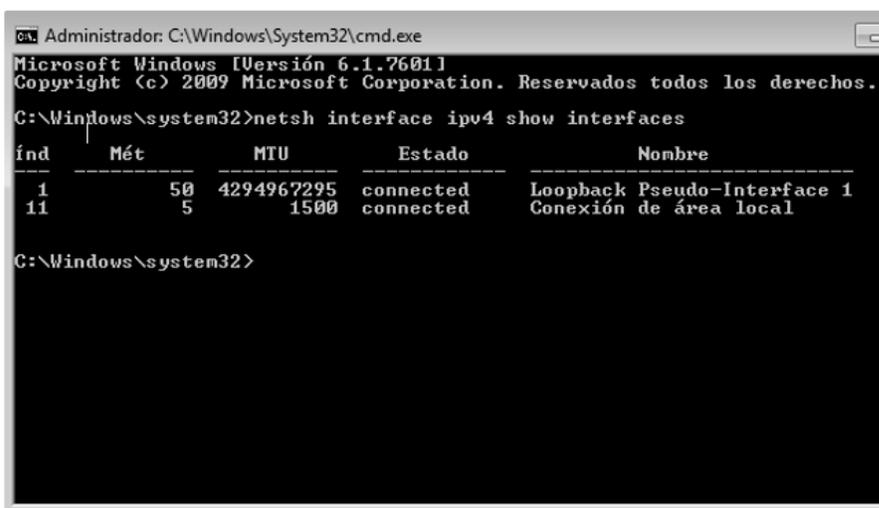
4.9.2.16 ANEXO. Configurar Mtu (Sólo En El Caso De Tener Problemas De Conexión A Internet)

En la creación de algunas imágenes se ha experimentado problemas de conexión a Internet. Para ello, basta comprobar si podemos cargar cualquier página en el navegador. Si no es así, y todos los pasos anteriores han sido llevados a cabo de forma correcta, la solución puede estar en cambiar la Unidad Máxima de Transferencia (MTU).

MTU expresa el tamaño en bytes de la unidad de datos más grande que puede enviarse usando un protocolo de comunicaciones. Un tamaño MTU no adecuado puede derivar en la fragmentación y pérdida de paquetes.

De forma predeterminada, Windows 7, tiene establecido el tamaño en 1500. Esto puede provocar que nuestra máquina virtual experimente problemas de conexión a Internet. En tal caso, el valor adecuado MTU que debemos especificar es 1432. Veamos cómo hacerlo.

Abrir como Administrador una ventana de *Símbolo del sistema*. Introducimos `netsh interface ipv4 show interfaces` para conocer la lista de tarjetas de red disponibles en la máquina virtual. En el ejemplo vemos que la que tenemos que configurar la de índice 11, que es la que tiene MTU a 1500.



```
Administrador: C:\Windows\System32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Windows\system32>netsh interface ipv4 show interfaces

Índ   Mét   MTU   Estado   Nombre
-----
1     50    4294967295  connected  Loopback Pseudo-Interface 1
11    5     1500  connected  Conexión de área local

C:\Windows\system32>
```

Figura 108. Listas de tarjetas de red

Para cambiar la MTU y hacer el cambio persistente, escribimos `netsh interface ipv4 set subinterface <índice> mtu=1432 store=persistent`. En nuestro caso el valor de índice es 11. La interfaz de comandos devolverá *Aceptar* si el cambio se ha llevado a cabo con éxito.

4.10 Gestión Broker

Existen diferentes VDI broker en el mercado que pueden ser utilizados para

Gestionar las imágenes creadas en Openstack, pero para seleccionar el adecuado puede resultar un tanto complejo ya que se deben tomar ciertas consideraciones como por ejemplo, la versión de de openstack la cual no debe ser la más reciente y problemas de protocolos. Es por ello que se seleccionó por su alta compatibilidad con las versiones de Openstack así como la fácil configuración el Broker “Leostream”

Para el proyecto se ha utilizado de una licencia temporal provista por el proveedor del software la cual cumple con todas las características necesarias para la implementación del prototipo.

4.10.1 Instalación de Leostream

Para poder conectar las imágenes de sistemas operativos creadas en Openstack con Leostream es necesario instalar dos componentes que permitirán enlazar el broker con las imágenes de sistemas operativos y crear así las instancias. Estos dos componentes son: Leostream Agent y Leostream Connect

4.10.1.1 Instalación de Leostream Agent

El agente de Leostream proporciona al agente de conexión información sobre el estado de la conexión de los usuarios remotos. Es una parte esencial del producto Connection Broker, para instalarlo se debe asegurar del sistema operativo residente en las imágenes de Openstack, ya sea Windows, Linux y sus distribuciones o MacOS.

Leostream Agent es una aplicación Java que requiere JRE 1.7 o superior. Por lo cual es necesario que esté instalado en las imágenes en Glance.

Para instalarlo es necesario seguir los pasos descritos a continuación.

Acceda a la dirección web ya sea para windows o Linux/Mac y descargar <https://www.leostream.com/resource/leostream-agent-for-linux-and-macos/> o <https://www.leostream.com/resource/leostream-agent-for-windows/>

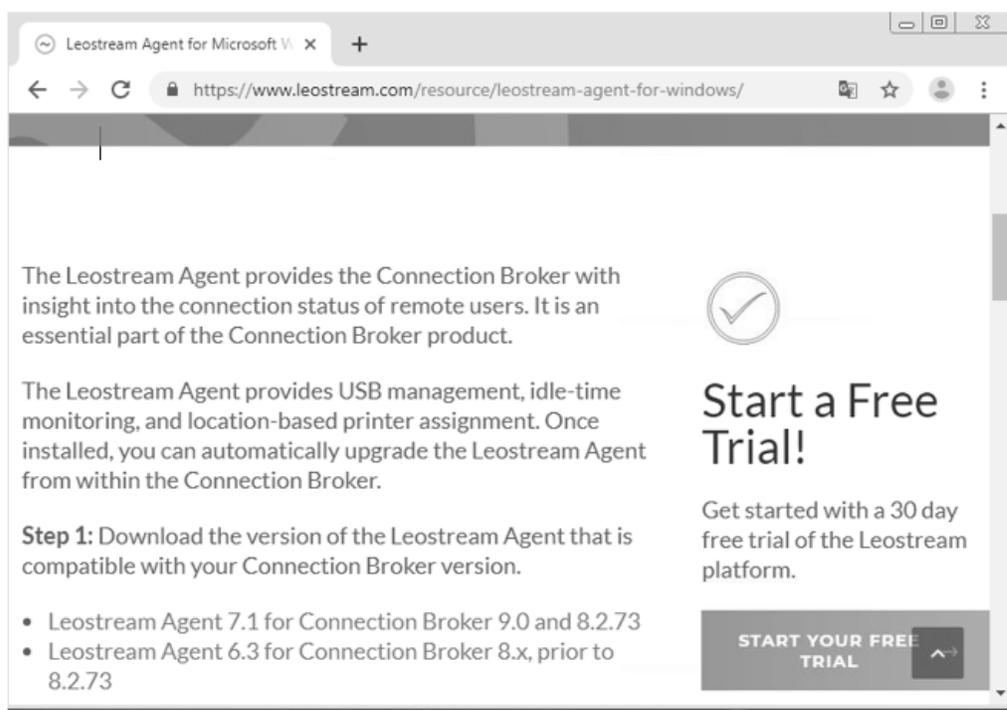


Figura 109. Descarga Leostream

Inicie el proceso de instalación y seguir el modo guiado



Figura 110. Inicio Instalación Leostream

Acepte los términos y condiciones de la instalación de Leostream



Figura 111. Términos Leostream

Seleccione la Ruta de instalación deseada

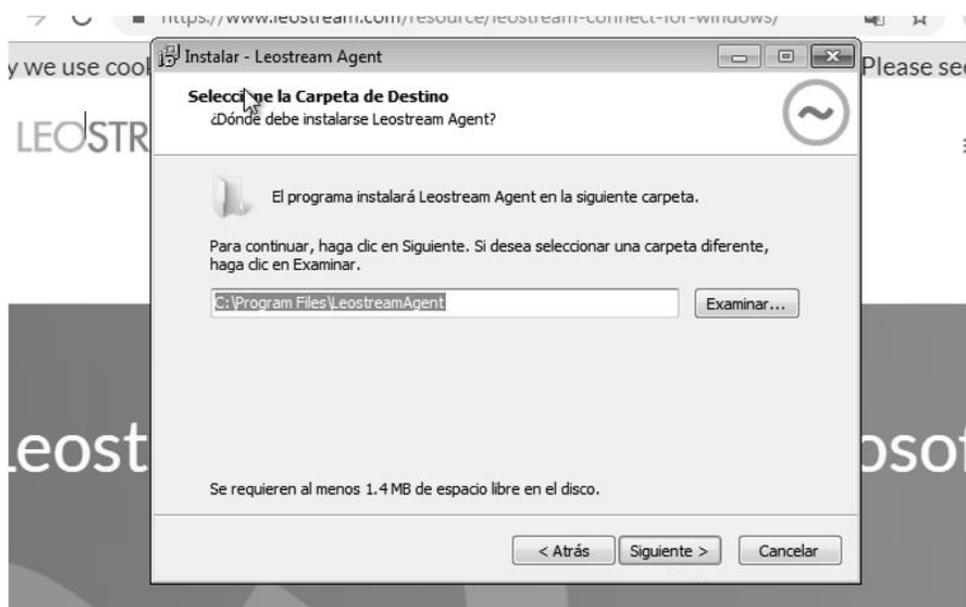


Figura 112. Ruta de Instalación Leostream

Agregue tareas adicionales

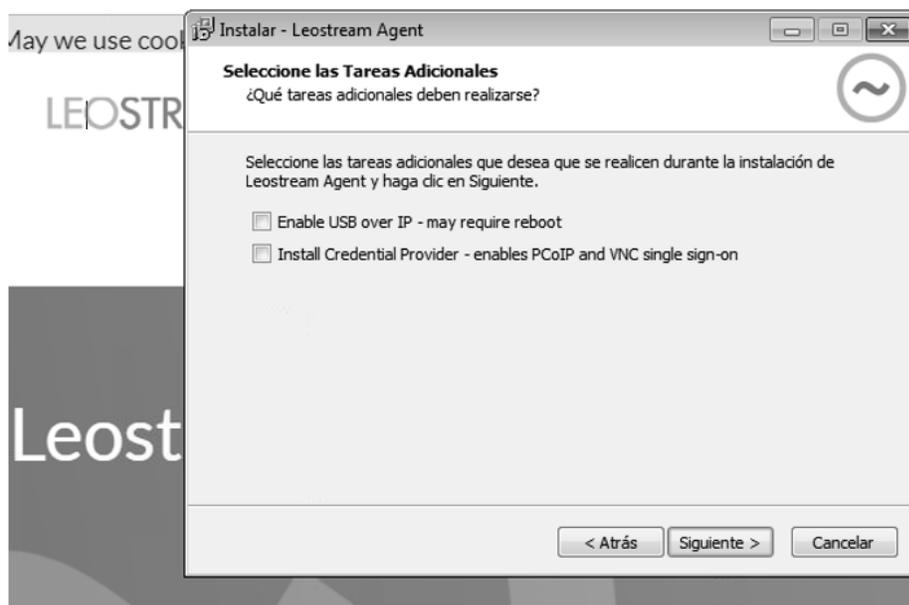


Figura 113. Registrar tareas adicionales para Leostream

Registre la ip del bróker

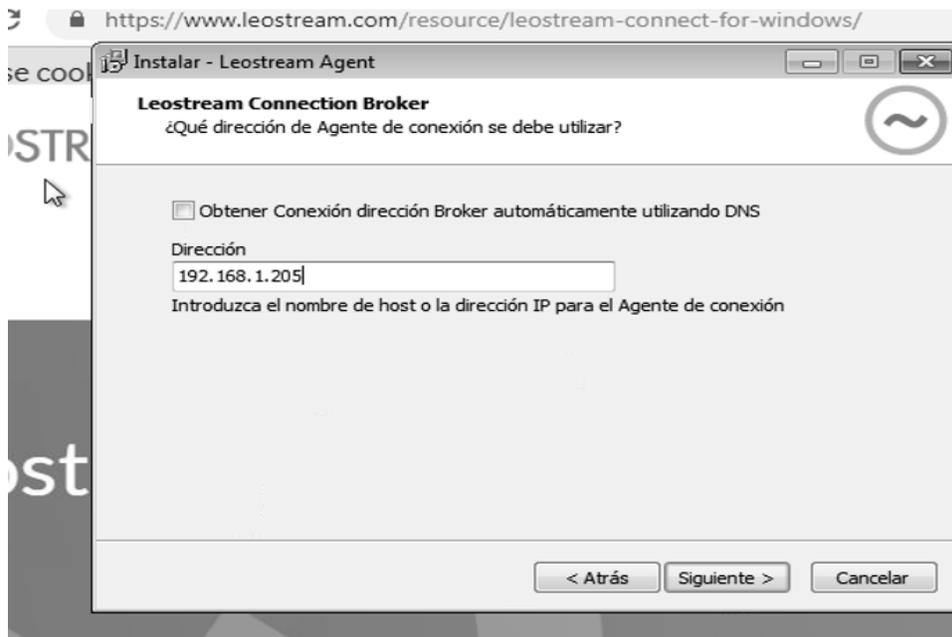


Figura 114. Registrar IP del broker

Instale el Agente

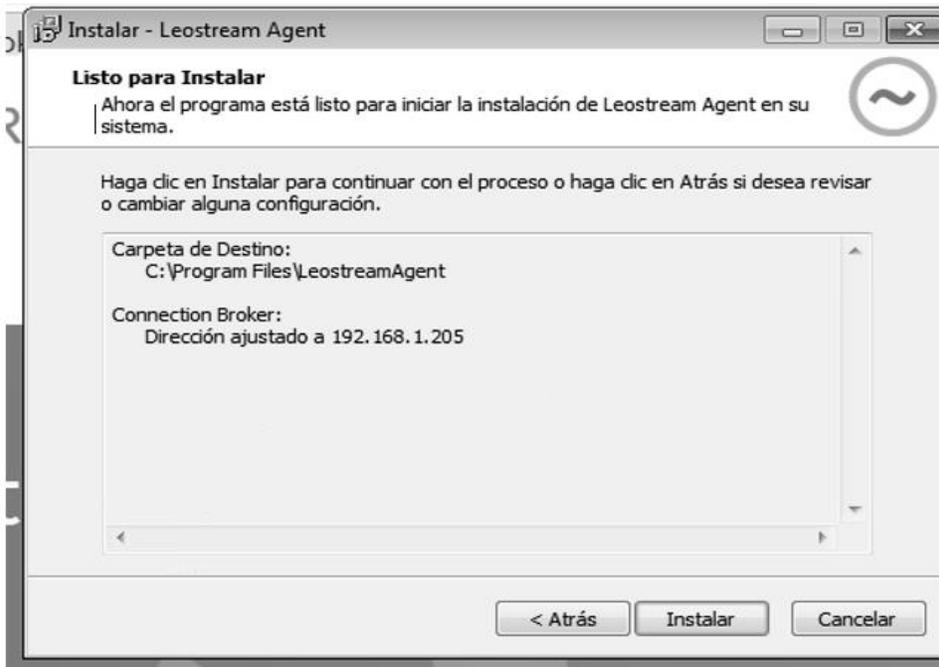


Figura 115. Instalar Agente de Leostream

Finalice la instalación.

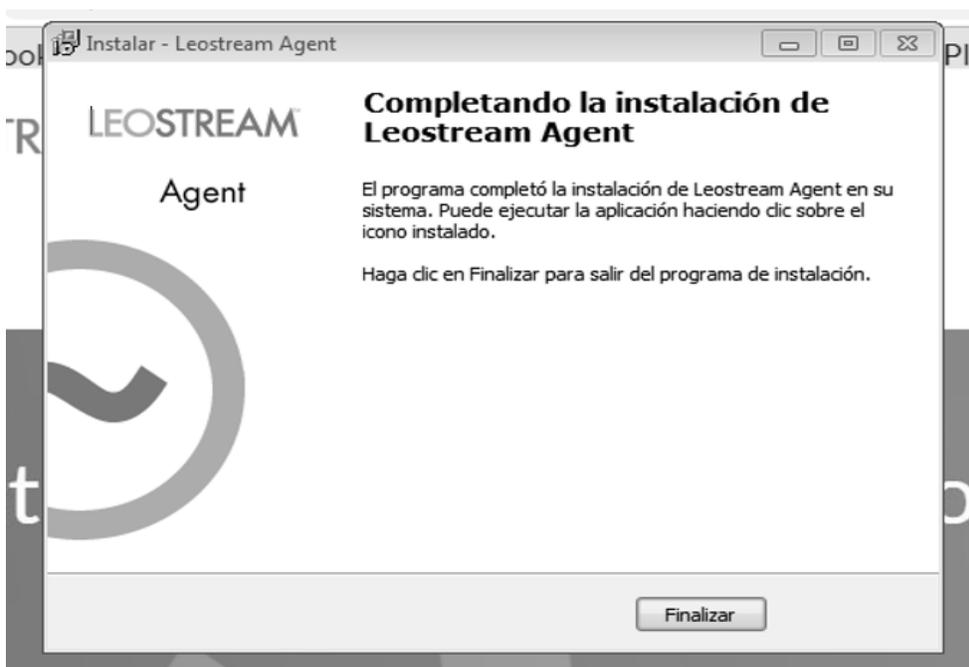


Figura 116. Finalizar Instalación de Leostream

4.10.1.2 Instalación de Leostream Connector

Leostream Connect ofrece una rica experiencia de usuario para los usuarios que acceden a su entorno Leostream, incluido la gestión de transferencia de dispositivos USB, la autenticación multifactor y las conexiones de escritorio. Puede instalar el cliente Leostream Connect en cualquier computadora de escritorio, computadora portátil o cliente ligero que ejecute un sistema operativo Microsoft Windows. Utilice Leostream Connect / Java para equipos de escritorio que ejecutan sistemas operativos Linux o macOS.

Para instalar se deben seguir los siguientes pasos

Acceda al sitio web y descargar el Leostream connect segun el sistema operativo de la imagen en los enlaces presentados a continuacion:

<https://www.leostream.com/resource/leostream-connect-for-linux-and-macos/>

o

<https://www.leostream.com/resource/leostream-connect-for-windows/>

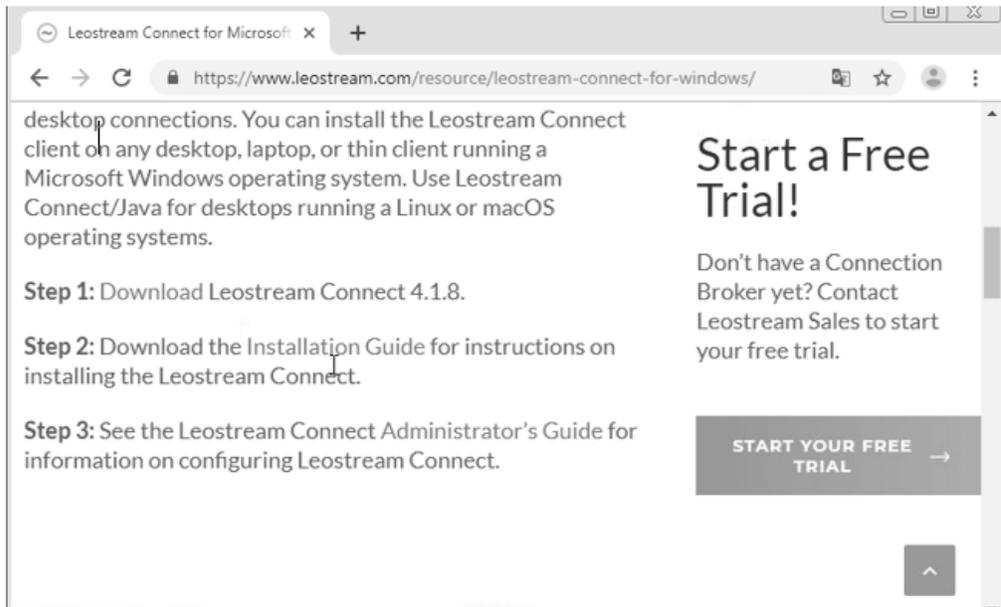


Figura 117. Descarga de Leostream connect

Inicie el proceso de instalación



Figura 118. Instalación de Leostream connect

Acepte los Términos y condiciones



Figura 119. Términos de Leostream connect

Seleccione la Ruta de instalación se recomienda dejar la que se ha colocado por defecto tanto para Windows como Linux

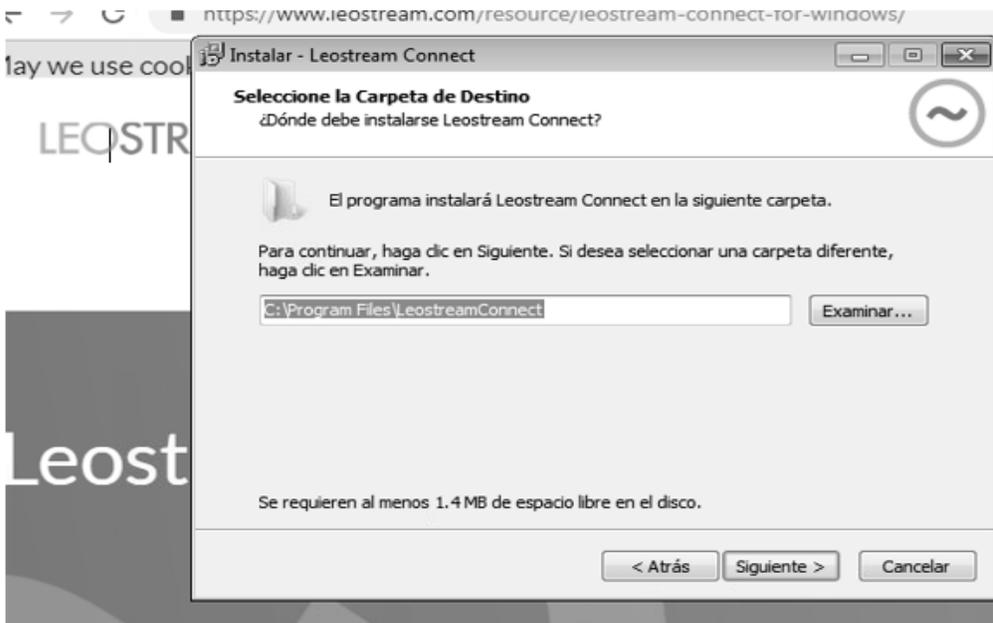


Figura 120. Ruta de instalación de Leostream connect

Seleccione las Tareas adicionales



Figura 121. Tareas Adicionales de Leostream connect

Asigne la Ip del Broker

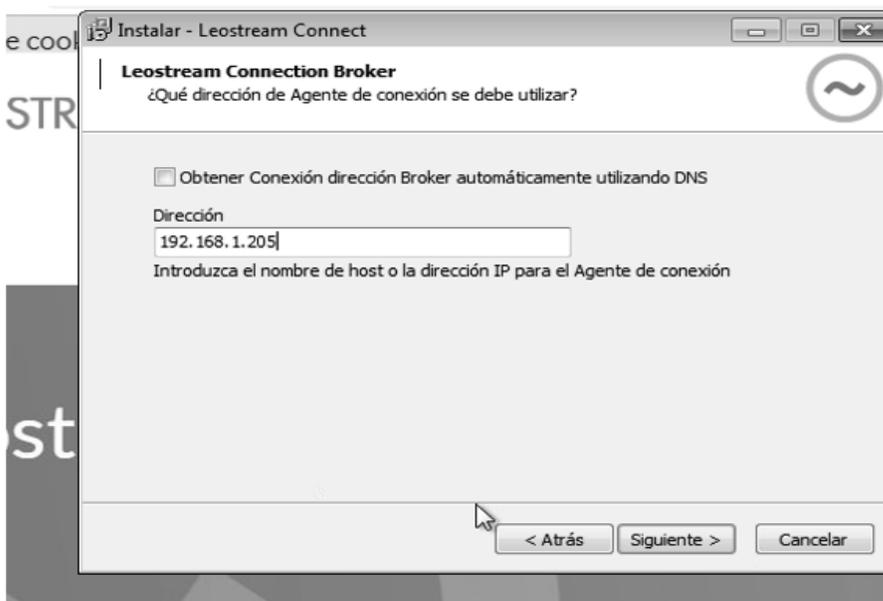


Figura 122. Asignación IP de broker

Inicie la instalación

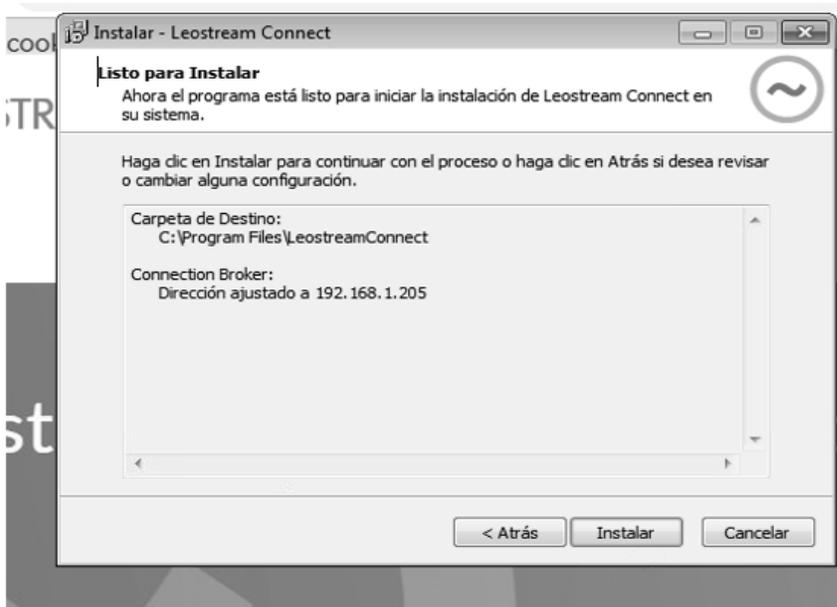


Figura 123. Inicio de instalación

Y se finaliza el proceso

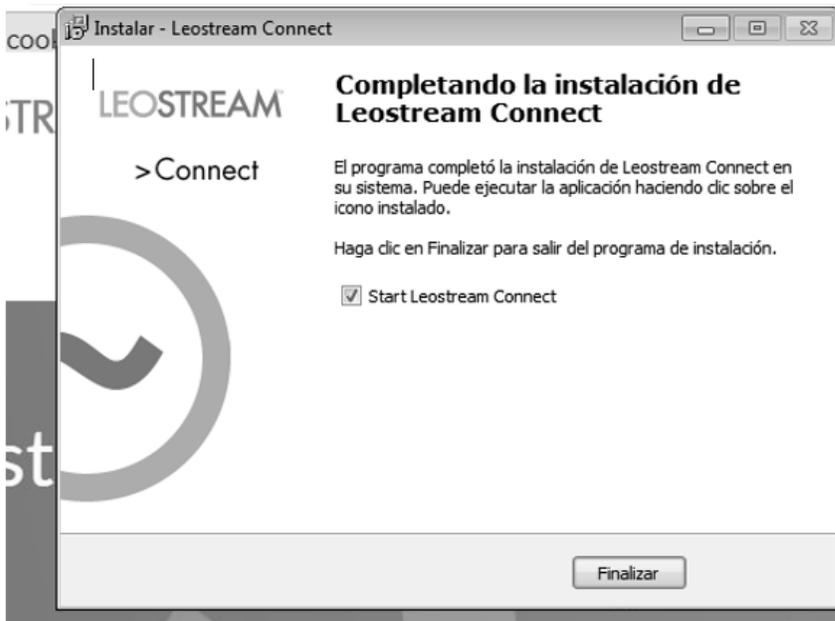


Figura 124. Fin de instalación

4.10.1.3 Instalación de Connection Broker

LeoStream Connection Broker puede ser instalado en una máquina virtual o física ejecutando una versión de sistema operativo 7.x 64-bit CentOS o Red Hat Enterprise Linux o una versión de Ubuntu 16.04 o superior. Requisitos de recursos mínimos:

- 2 GB de RAM
- 20 GB de almacenamiento
- 1 NIC para salida a internet

Para la instalación de Connection Broker se ha elegido CentOS como sistema operativo y se detallan los comandos para la instalación del paquete del broker sobre este sistema, la instalación previa de CentOS no es objetivo de esta sección. Se recomienda que luego de la instalación del sistema operativo se realice una instalación de todas las actualizaciones disponibles previo a la instalación del Connection Broker.

4.10.1.3.1 Instalación local

Para realizar una instalación local se debe ir al sitio <https://www.leostream.com/resource/leostream-connection-broker-9-0/> para descargar el paquete `leostream-broker-9.0.34-22.x86_64.rpm`, una vez descargado se debe copiar al servidor en el home del usuario y ejecutar los siguientes comandos:

```
sudo yum -y localinstall leostream-broker-9.0.34-22.x86_64.rpm
```

```
sudo /sbin/reboot
```

4.10.1.3.2 Instalación desde los repositorios

Si el servidor cuenta con acceso a internet es posible realizar una instalación automática desde los repositorios de Leostream ejecutando el siguiente comando:

```
curl http://downloads.leostream.com/broker.prod.sh | bash
```

El manual oficial de instalación puede ser consultado en el siguiente enlace:
https://www.leostream.com/wp-content/uploads/2018/11/installation_guide.pdf

4.10.2 Configuración de Leostream

4.10.2.1 Activación de licencia de Connection Broker version: 9.0.34.5

Luego de instalar el Broker se ingresa con las credenciales por defecto

User: admin Contraseña: leo

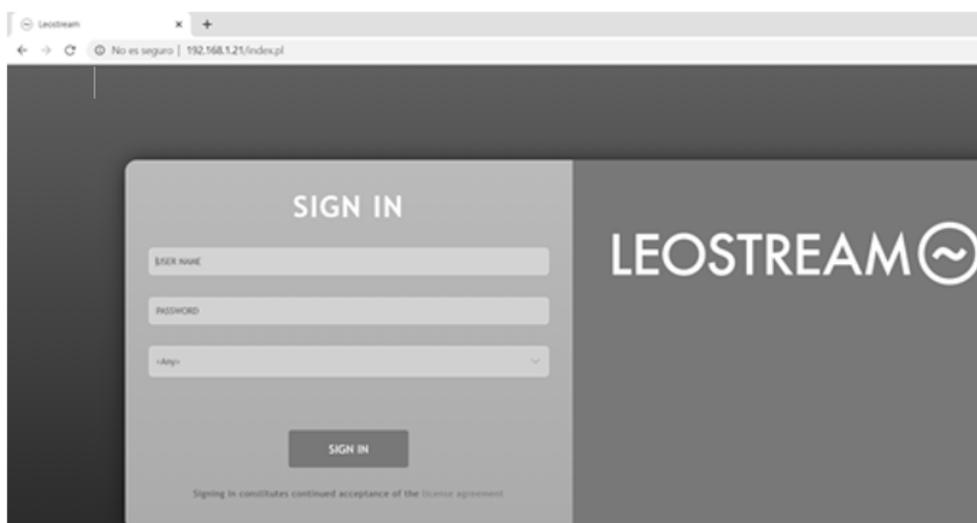


Figura 125. Ingreso a Leostream

Se muestra la pantalla de activación de la licencia en la cual se debe ingresar la License Key que debe generarse en base al número de licencia brindado por LeoStream y el código de instalación que se genera cuando la instalación del bróker es realizada.

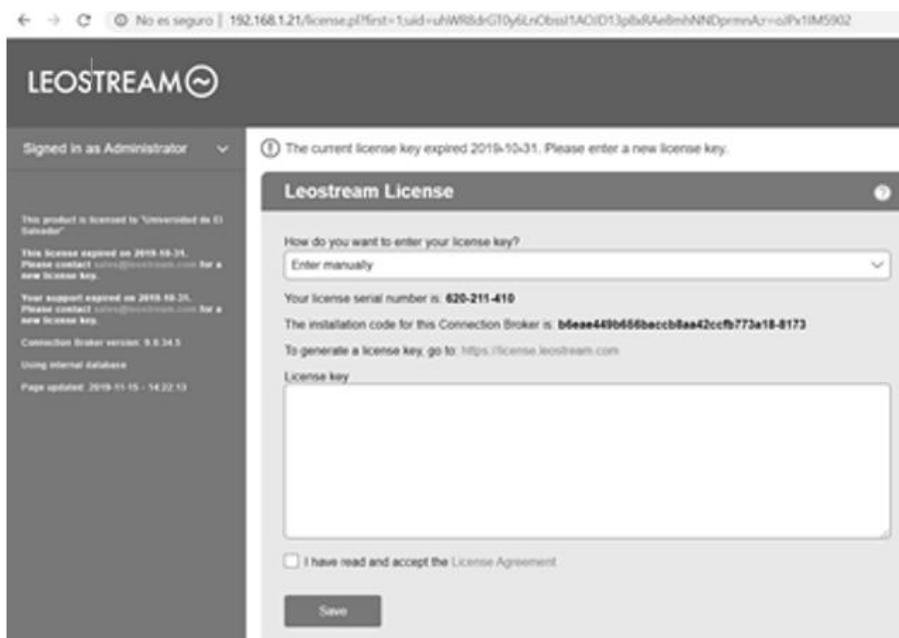


Figura 126. Activación de licencia

Para generar el License key se debe ingresar al sitio <https://license.leostream.com> y colocar la información

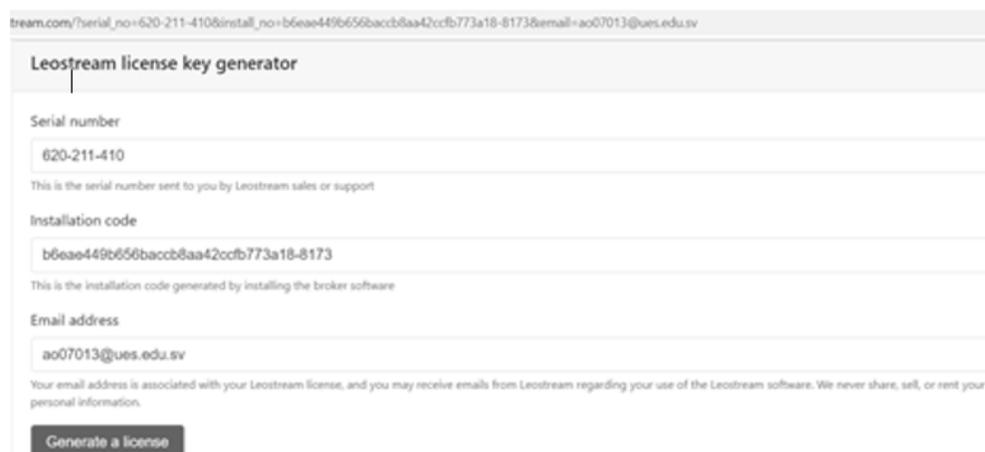


Figura 127. Generador de clave licencia

Luego volver al broker, ingresar y guardar la licencia, con este paso se ha completado la validación y activación.

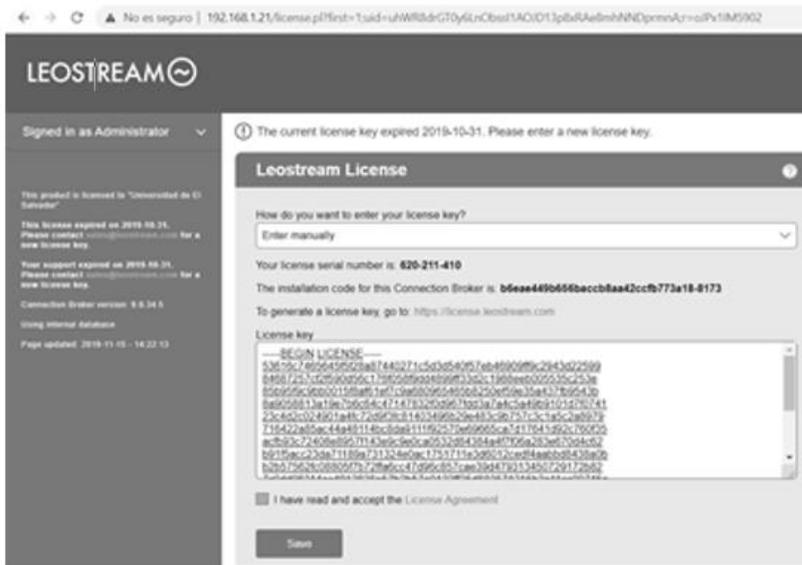


Figura 128. Activar Leostream

4.10.2.2 Configuración de Connection Broker version: 9.0.34.5

En la parte inferior izquierda se muestra información relacionada a la activación del bróker como la empresa y expiración de la licencia:

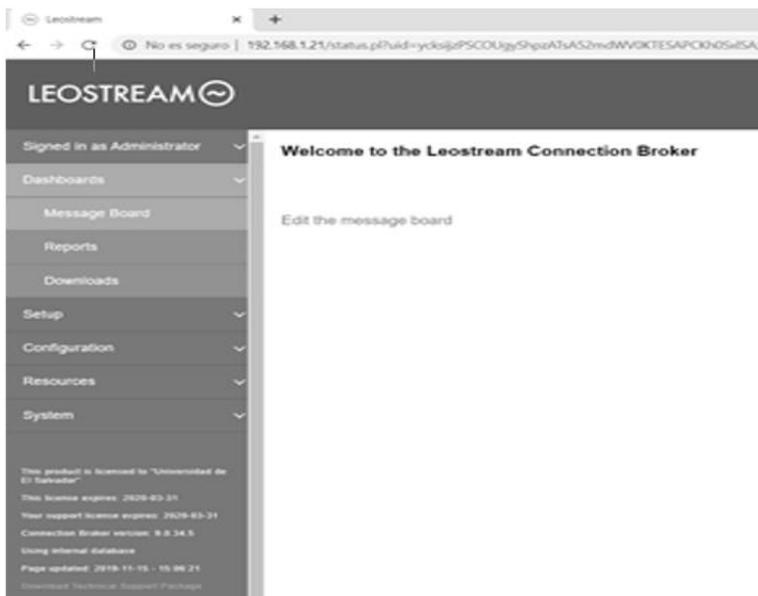


Figura 129. Pantalla de inicio Leostream

La sección Setup nos permite la configuración del servicio de autenticación en caso que se desea utilizar un servicio externo (Leostream provee un servicio interno de base de datos de usuarios), en este caso un Windows Server Active Directory, para añadir un autenticador se debe dar en Add Authentication Server, los datos del servidor necesarios para la configuración son los siguientes, presentados en la figura 130:

Edit Authentication Server ?

Type
Active Directory

Authentication Server name
Active Directory

Domain
ues.edu.local

Include domain in drop-down
Yes
Setting this option to "Yes, as default" disables the default on all other authentication servers

Connection Settings

Specify address using
Hostnames or IP addresses

Hostname or IP address
192.168.1.222

Port
389
If using multiple addresses, separate each entry with spaces

Algorithm for selecting from multiple addresses
Random
The sequential algorithm uses the first working address in the list

Encrypt connection to the authentication server using SSL (LDAPS)

Search Settings
Enter the credentials for a user who has the permissions to search for other users.
If you do not enter credentials an anonymous bind will be used.

Login
administrator@ues.edu.local
Enter a fully qualified login name, e.g. Administrator@YOUR_DOMAIN.com or CN=Administrator,CN=Users,DC=YOUR_DOMAIN,DC=com

Password

User Login Search
Specify how a user should be found on the authentication server

Sub-tree: Starting point for user search
DC=ues,DC=edu,DC=local
Enter a qualifier if you want to limit the scope of the search, e.g. DC=YOUR_DOMAIN,DC=com

Match login name against this field
sAMAccountName
The login name entered by the user will be compared against this attribute

Field that defines user display name
displayName, cn, sAMAccountName
The value in the first available attribute appears in the "Name" column on the >Users page

Other

Query order
[First authentication server]
The authentication servers are queried in order

Allow unauthenticated logins
 Allow login with an expired password
 Verbose error message for failed login
 Active authentication server

Notes

Save Delete Cancel

Figura 130. SetUp Leostream

Servidor añadido

Actions	Authentication Server Name	Domain Name	LDAP Type	Active	Hostname or IP Address	Sub-Tree	Match Login
Edit Test Load users	Active Directory	ues.edu.local	Active Directory	Yes	192.168.1.222	DC=ues,DC=edu,DC=local	sAMAccountName
Edit Test Load users	LdapLeo	tesis.com	OpenLDAP	Yes	192.168.1.7	dc=tesis,dc=com	admin

Figura 131. Servidor añadido

El siguiente paso es configurar nuestro servidor Openstack dónde se ejecutarán las máquinas virtuales gestionadas a través del broker. Los datos siguientes son los necesarios para realizar una configuración satisfactoria, estos datos son el proyecto que previamente se ha creado en Openstack y al que se accederá a administrar a través del broker, como se observa en la figura 132:

Edit Center ?

Type
OpenStack

Name
Openstack_leo

Auth URL
http://192.168.1.200:5000/v3

Region

Region should be set only for non-default OpenStack Regions, otherwise leave empty

Project Domain
Default

Project
UesFmoPro

User Domain
Default

Username
ues

Password

Inventory refresh interval
1 minute

Offer desktops from this center

Assign rogue users to desktops from this center (requires Agent)

Rogue user policy:
Policy - V3

Initialize newly-discovered desktops as "unavailable"

Initialize newly-discovered desktops as "deletable"

Continuously apply any Auto-Tags

Notes

Save Delete Cancel

Figura 132. Configuración de servidor

Configuración finalizada debe mostrarse Online, en caso de mostrarse Offline hubo un posible dato erróneo o no se tiene conectividad hacia el servidor de Openstack.

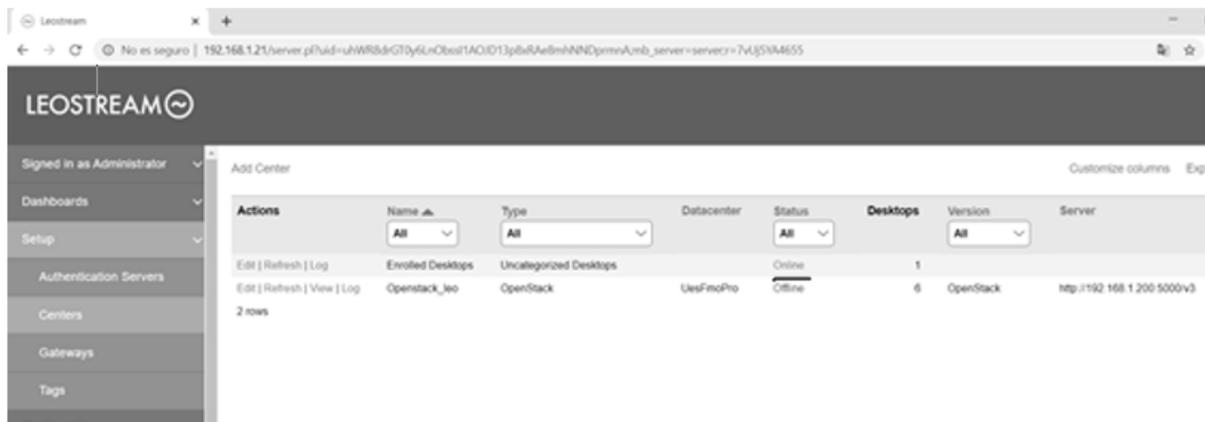


Figura 133. servidor online

Una vez configurado el servicio de nube privada con Openstack se debe proceder a la configuración del entorno en el broker, es decir cómo serán gestionadas las máquinas virtuales, como se crearán, el método de asignación y liberación de las virtuales, en general las pautas que el broker deberá seguir para el aprovisionamiento de los equipos virtuales.

Primer paso es la creación de Pool de equipos virtuales donde pueden ser separados por áreas o por máquinas según sistema operativo que es en este caso maquinas Linux y Windows. Se define el servidor de Openstack configurado inicialmente como centro de creación de máquinas virtuales, la cantidad de máquinas que como mínimo y máximo deben de estar creadas está definido por el campo Provisioning Limits, adicional se define en Domain Join dónde se deben crear los objetos equipos y a que dominio deben ser ingresados en este caso al autenticador de Active Directory configurado previamente. Se define el nombre de los equipos del pool y el tipo de plantilla de la cual se crearán en Openstack, observe la figura 134.

Edit Pool

Name
Pool-V3

Display name
PoolWindows V3

Pool Definition
Subnet of pool: All Windows Desktops

Define pool using
Centers

Available centers

- Enrolled Desktops
- Openstack_ks

Add item

Add all

Remove item

Remove all

Selected centers

- Openstack_ks

Distribute new desktop assignments
To center with most available desktops

Associate all user notifications with assigned user

Power Management
Power on desktops when the number of running, unassigned desktops drops below 4

Logging and Reporting
Set level to 0.7 (low) to not want to log at that level

Log as Information if the number of unassigned desktops drops below 0

Log as Warning if the number of unassigned desktops drops below 0

Log as Error if the number of unassigned desktops drops below 0

Track historical pool assignments and connections
Sample data every: 4 Hours
Retain data for: 15 Days

Domain Join
Applies to desktops that are not already a member of a domain when the desktop registers with the Connection Broker

Join virtual machine to a domain

Domain: win-ksa.local (Active Directory)

Organizational Unit: Select

Set desktop hostname to virtual machine name

Provisioning
 Provisioning enabled

Provisioning Limits
Start provisioning when unassigned desktops in pool drops below 2
Stop provisioning when total desktops in pool reaches 4

Enforce provisioning limits (automatically create and delete available machines to meet thresholds)

Provisioning Parameters
Provision in order: Openstack_ks

Virtual machine name: Windows (SEQUENCE)

Optional sequence number for virtual machine name: 1

Availability zone: AWS

Deploy from image: AWS_WINDOWS_I3D

Flavor: UserNewOS

Network: RedHorn

Associate floating IP (allocate new IP, if necessary)

Available security groups

- SecurityGroups
- default

Add item

Add all

Remove item

Remove all

Selected security groups

- SecurityGroups

Inhibit newly provisioned desktops as "Inactive"

Inhibit newly provisioned desktops as "Unavailable"

Notification URL:

Notifiers

Save Delete Cancel

Details for pool "Pool - V3"
Subset of: All Desktops
All Windows Desktops

This pool is used in these policies:
Policy - V3

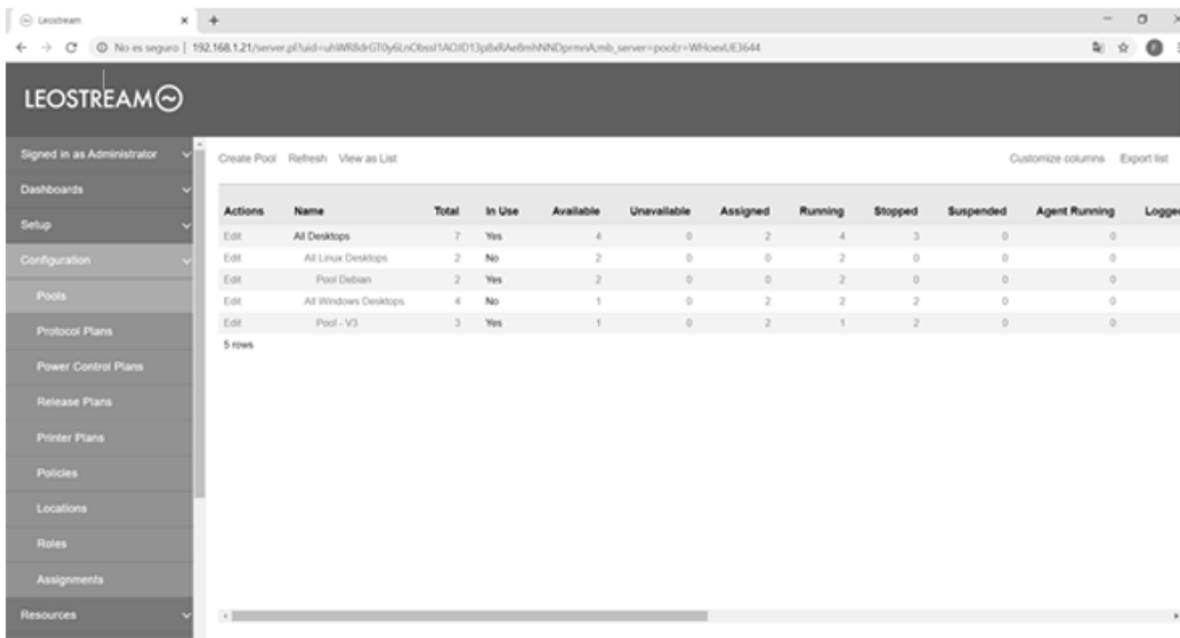
Pool size information (updated less than a minute ago):

Total	0
Available	0
Unavailable	0
Assigned	2
Running	1
Stopped	2
Suspended	2
Agent running	0

** This pool relies on desktop attributes from these Centers.

Figura 134. Pool de equipos virtuales

Se definen dos tipos de Pool uno para Linux y otro para Windows, la configuración es diferente ya que los equipos Linux no se ingresan al dominio.



Actions	Name	Total	In Use	Available	Unavailable	Assigned	Running	Stopped	Suspended	Agent Running	Logged
Edit	All Desktops	7	Yes	4	0	2	4	3	0	0	0
Edit	All Linux Desktops	2	No	2	0	0	2	0	0	0	0
Edit	Pool Debian	2	Yes	2	0	0	2	0	0	0	0
Edit	All Windows Desktops	4	No	1	0	2	2	2	0	0	0
Edit	Pool - V3	3	Yes	1	0	2	1	2	0	0	0

Figura 135. Configuración de Pool

El Protocol Plan se configura el tipo de conexión permitida, la cual puede ser a través de HTML5, RDP o VNC en los campos mostrados en la figura 136.

Edit Protocol Plan

Plan name
ProtocolPlan - V3

Leostream Connect and Thin Clients Writing to Leostream API

RDP and RemoteFX Priority: 1

Command line parameters

Configuration file
screen mode id : 2
desktopwidth : 1024
desktopheight : 768

VNC Priority: Do not use

Web Browser

RDP Priority: 1

Configuration file
screen mode id : 2
desktopwidth : 1024
desktopheight : 768

Leostream HTML5 Viewer Priority: 2

Gateway
[None available]

Protocol
RDP

Desktop composition and wallpaper

High resolution

Local printing

File transfer

Audio input

Microsoft RemoteApp support

Keyboard
English (US) keyboard

Security
Standard RDP encryption

Client resize action
No action

VNC Priority: Do not use

Notes

Save Delete Cancel

This protocol plan is not currently in use.

Figura 136. Configuración de protocolo plan

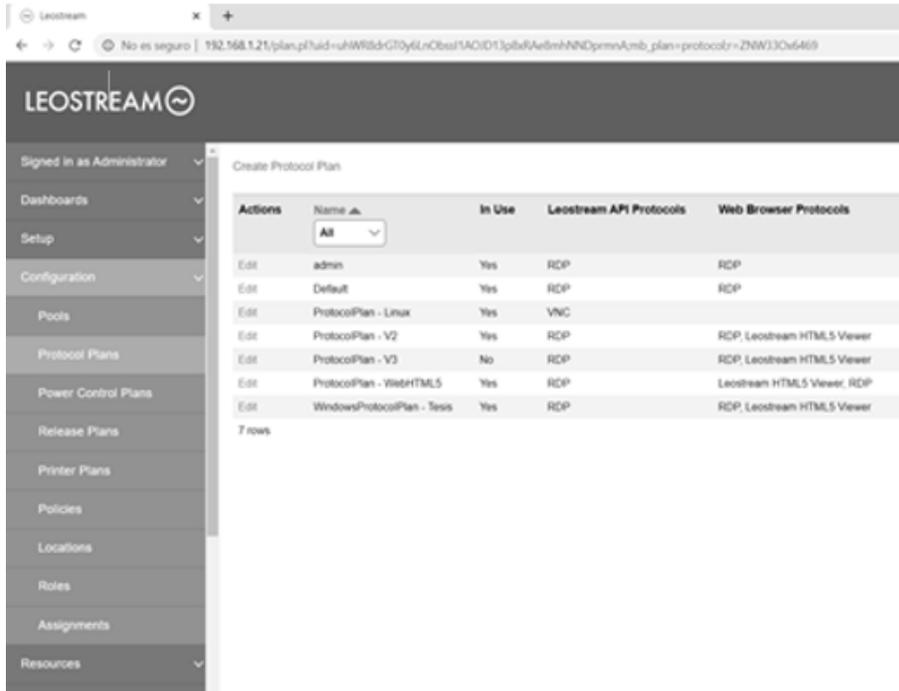


Figura 137. Lista de protocol plan

La siguiente sección define el plan de control de los equipos al momento que el usuario usuario realice las acciones como desconectarse o desloguearse del equipo, acá se define las acciones a tomar sobre el equipo.



Figura 138. Power control plan

Se pueden crear diferentes planes de control según sea necesario para los diferentes pool de equipos

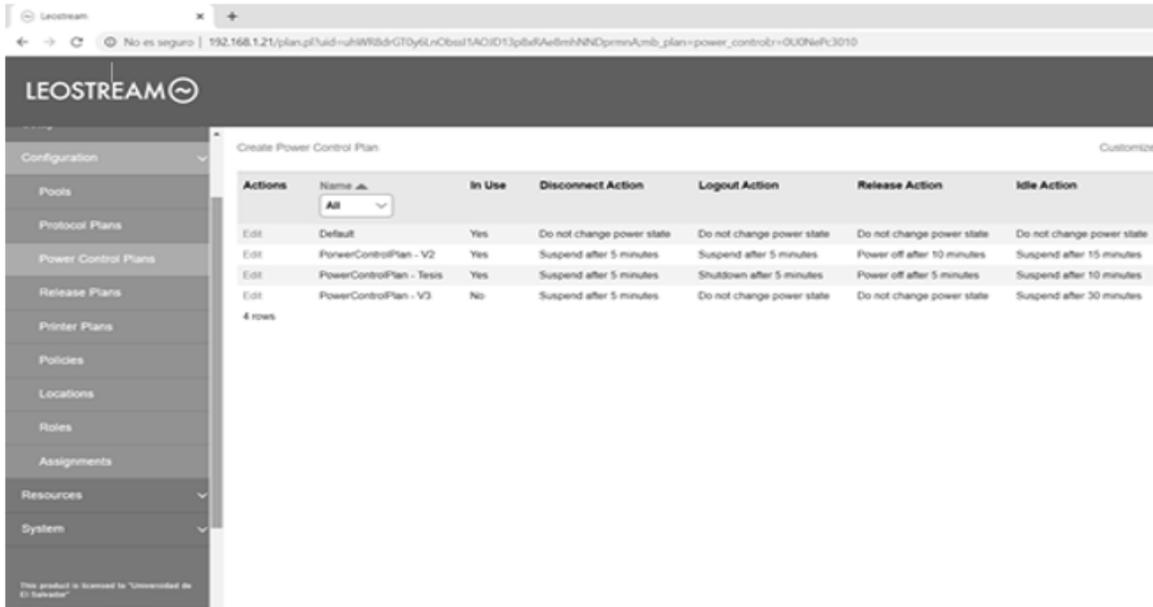


Figura 139. Control plans existentes

Las Policy agrupan diferentes configuraciones, acá se indica la cantidad de equipos a asignar por usuario, de que pool se asignarán y a través de que protocolo de conexión se permitirá el acceso, los campos necesarios se observan en la figura 140.

Edit Policy "Policy - V1"

General Policy Properties

Policy ID:

Allow search results across sessions if any one device is affected (this does not apply)

Search endpoints (this does not affect those connections in use across this client only)

Only show results when any device belongs to selected Location(s) (cannot apply)

Allow multiple selections in Location(s) column change

Return user when a user is not in session

How can configuration be overridden?

Overrides for user connections only:

Maximum number of devices assigned:

Specify user's session after and Connection Broker session after specified request time:

Request time:

Return user's session as soon as a device belongs to a listed URL to list of user's session

Desktop Assignments from Pool "Pool - V1"

When User Logs into Connection Broker

Number of desktops to offer:

Pool:

Backup pool:

Offer desktops from this pool:

Select desktops to offer based on:

Display desktops to user as:

Also users to restrict offered desktops:

Offer working desktop:

Offer stopped and suspended desktops:

Offer desktops with pending workload job:

Desktop selection preference:

When User is Assigned to Desktop

Assign the desktop to its most recent registered

Assign desktop's current power state

Prioritize stopped or suspended desktops

Prioritize user from manually choosing desktop

Request time zone to match client's Location(s) (cannot apply if both apply)

When User Connects to Desktop

Log user into remote desktop as:

Log user into regular user (this applies when connecting to assigned desktop)

Enable single sign-on to desktops (SAML and FIM 3 only)

Phone

Protocol: (SAML)

Phone number: (SAML)

Release: (SAML)

Pool Filters

Desktop attribute	Condition	Property	View
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

And/Or:

The desktop must match any of the attribute rules (OR)

The desktop must match all of the attribute rules (AND)

And/Or:

Desktop Assignments from Pool "Pool - Desktop"

When User Logs into Connection Broker

Number of desktops to offer:

Pool:

Backup pool:

Offer desktops from this pool:

Select desktops to offer based on:

Display desktops to user as:

Also users to restrict offered desktops:

Offer working desktop:

Offer stopped and suspended desktops:

Offer desktops with pending workload job:

Desktop selection preference:

When User is Assigned to Desktop

Assign the desktop to its most recent registered

Assign desktop's current power state

Prioritize stopped or suspended desktops

Prioritize user from manually choosing desktop

Request time zone to match client's Location(s) (cannot apply if both apply)

When User Connects to Desktop

Log user into remote desktop as:

Log user into regular user (this applies when connecting to assigned desktop)

Enable single sign-on to desktops (SAML and FIM 3 only)

Phone

Protocol: (SAML)

Phone number: (SAML)

Release: (SAML)

Pool Filters

Desktop attribute	Condition	Property	View
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

And/Or:

The desktop must match any of the attribute rules (OR)

The desktop must match all of the attribute rules (AND)

And/Or:

Desktop Assignment from VMware View

Allow user to log in to one or more VMware View sessions

Desktop Hard Assignments

These policy actions apply to desktops which have been assigned to users or clients

Regular User Assignments

These policy actions apply to desktops which have been assigned to regular users

Policy Filters

Further restrict which desktops are available for assignment by this policy

Notes

Current users with this policy:
None

Current assignments with this policy:
None

Desktops with this policy for regular users:
None

Administrative functions with assignments that use this policy:
None

Figura 140. Configurador de Política

The screenshot shows the 'Create Policy' window in the Leostream interface. It features a sidebar with navigation options like 'Pools', 'Protocol Plans', and 'Policies'. The main area contains a table with the following data:

Actions	Name	Desktop Pools (Offer Count)	Current Users	Current Desktops	Assignments	Max Desktops	Expires After	Expires Offers When Desktop is Locked
Edit Duplicate	Default	All Desktops (1)	0	0	1	No Limit	2 days	No
Edit Duplicate	PolicyProgramacion - Tests		0	0	0	No Limit	2 days	No
Edit Duplicate	Policy - V2		0	0	0	2	2 days	No
Edit Duplicate	Policy - V3	Pool Debian (1), Pool - V3 (1)	0	2	2	2	2 days	No
Edit Duplicate	Role Linux	Pool Debian (1)	0	0	0	2	2 days	No
Edit Duplicate	UsePolicy		0	0	0	4	2 days	No

Figura 141. Pantalla de Policy

Los roles ofrecen la segmentación de usuarios en base a permisos, se pueden asignar full permisos de administración para administradores del broker o como mínimo permisos de usuario para acceder a sus escritorios asignados que en este caso serían los permisos que tendrán los alumnos:

The screenshot shows the 'Edit Role' configuration window. The role name is 'Role - V3'. It includes several sections for permissions:

- End-User Session Permissions:**
 - Allow user to manage another user's resources
 - Allow user to collaborate with other users
 - Allow user to manually release desktops
 - Allow user to restart offered desktops
 - Allow user to access the Leostream Management API
- Log user into remote desktops as:** Domain user
- Add and remove user from Remote Desktop Users group
- Connection Broker Administrator Web Interface Permissions:**
 - User has access to Administrator Web interface: No: Web Client access, only
- Other:** Notes (empty text area)

Buttons for 'Save' and 'Cancel' are at the bottom. On the right, there are lists for 'Users with this role' (including Administrator, elon_musk, francisco_aleman, Guest, jeff_bezos, ktblgt, leo_admin, margaret_hamilton, yuri_gagarin) and 'Authentication Servers assigning this role' (Active Directory).

Figura 142. Configurar Roles

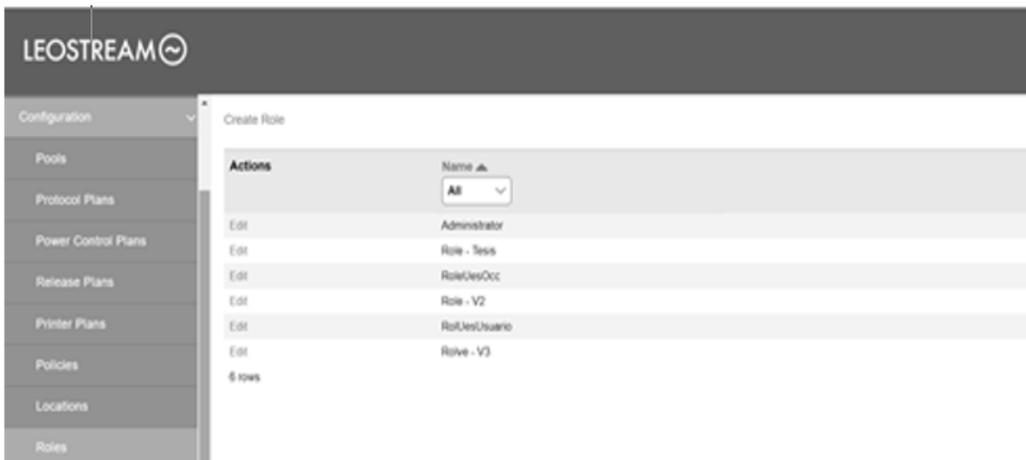


Figura 143. Pantalla de Roles

Resumen de la configuración de las políticas y roles para cada servidor de autenticación añadido:

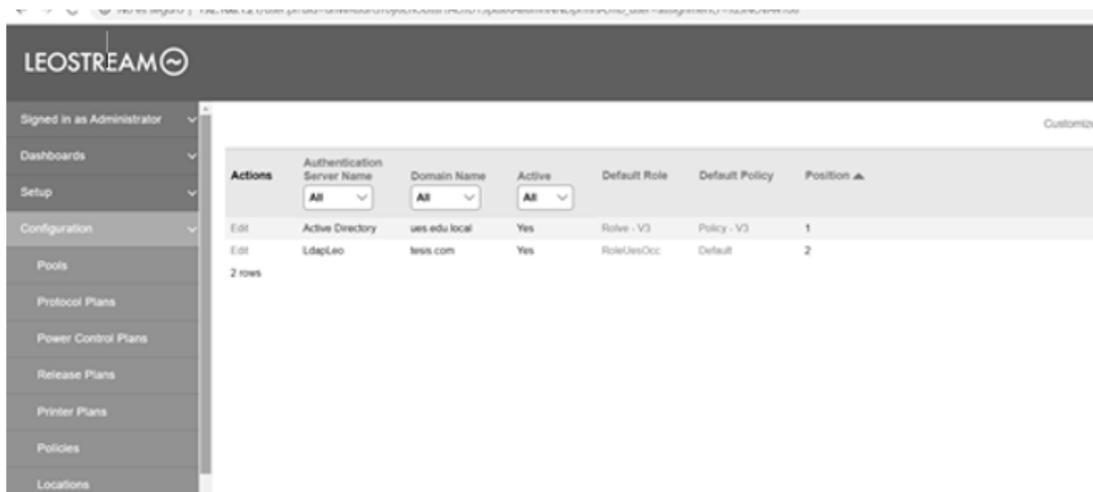


Figura 144. Policy y Roles

La sección Desktops de Resources se muestran todos los equipos a provisionar y su estatus, adicional información relacionada a estos como lo es el power state y el usuario asignado al recurso. La información de esta sección Resources es generada desde los recursos de Openstack.

Actions	Name	Display Name	Assigned User	Availability	Power Status	Hostname
<input type="checkbox"/>	Control Edit View Log Status	Linux-16		Available	Running	linux-16
<input type="checkbox"/>	Control Edit View Log Status	Linux-17		Available	Running	linux-17
<input type="checkbox"/>	Control Edit View Log Status	rogel-PC		Available	Running	rogel-PC
<input type="checkbox"/>	Control Edit View Log Status Release	Windows-3	Margaret Hamilton	Available	Stopped	WINDOWS-3.us.edu.local
<input type="checkbox"/>	Control Edit View Log Status Release	Windows-4	Francisco Aleman	Available	Stopped	WINDOWS-4.us.edu.local
<input type="checkbox"/>	Control Edit View Log Status	Windows-5		Available	Stopped	
<input type="checkbox"/>	Control Edit View Log Status	Windows-6		Available	Running	WINDOWS-6.us.edu.local

Figura 145. Desktops de Recursos

Plantillas base de sistemas operativos almacenados en Openstack desde las cuales son creadas las máquinas virtuales:

Name	Center	Operating System	Visibility	Image Type	Size (GB)	Creation Date	Description
cmos	Openstack_jeo	Unspecified	Public	OpenStack	0.01	2019-02-09 - 21:20:11	
Debian 9	Openstack_jeo	Unspecified	Private	OpenStack	5.89	2019-02-09 - 22:15:52	
Debian_jeo	Openstack_jeo	Unspecified	Shared	OpenStack	6.62	2019-07-26 - 04:59:57	
MAC_WINDOWS_LEO	Openstack_jeo	Unspecified	Private	OpenStack	14.67	2019-07-29 - 03:29:42	
Win_7_jeo	Openstack_jeo	Unspecified	Shared	OpenStack	14.67	2019-07-21 - 04:07:08	

Figura 146. Plantilla de sistemas operativos

Usuarios creados en Active Directory que son replicados en el broker

Actions	Name	Login Name	Signed In	Current Desktops	Role	Policy
<input type="checkbox"/>	Administrator	admin	2019-11-15 - 14:22:34		Administrator	
<input type="checkbox"/>	Administrator	Administrator	2019-08-02 - 09:01:45		Role - V3	Policy - V3
<input type="checkbox"/>	cloud-user	cloud-user	2019-07-26 - 03:37:57		RoleUserOcc	Policy - V3
<input type="checkbox"/>	debian	debian	2019-08-09 - 22:10:37		RoleUserOcc	Policy - V3
<input type="checkbox"/>	Elon Musk	elon_musk	2019-10-30 - 02:24:29		Role - V3	Policy - V3
<input type="checkbox"/>	Francisco	fsaleman	2019-07-24 - 14:01:00		RoleUserOcc	UserPolicy
<input type="checkbox"/>	Francisco Aleman	francisco_aleman	2019-10-31 - 01:27:04	Windows-4	Role - V3	Policy - V3
<input type="checkbox"/>	Guest	Guest			Role - V3	Policy - V3
<input type="checkbox"/>	Jeff Bezos	jeff_bezos	2019-10-13 - 20:00:33		Role - V3	Policy - V3
<input type="checkbox"/>	juana_dewaco	juana_dewaco	2019-07-26 - 02:16:39		Role - Test	UserPolicy

Figura 147. Usuarios Active Directory

Dashboard donde se muestra los accesos a las máquinas virtuales y desde que endpoint han sido accedidas:

Actions	Name	Type	IP Address	MAC Address	Assigned Desktop	Desktop Assignment Mode	Direct Connect	Device
<input type="checkbox"/>	Edit	Chrome/74.0	Web Browser	192.168.1.7		Policy assigned	No	Web browser
<input type="checkbox"/>	Edit	Chrome/75.0	Web Browser	192.168.1.20		Policy assigned	No	Web browser
<input type="checkbox"/>	Edit	Chrome/76.0	Web Browser	192.168.1.7		Policy assigned	No	Web browser
<input type="checkbox"/>	Edit	Chrome/76.0	Web Browser	192.168.1.9		Policy assigned	No	Web browser
<input type="checkbox"/>	Edit	Chrome/77.0	Web Browser	192.168.1.9		Policy assigned	No	Web browser
<input type="checkbox"/>	Edit	Chrome/77.0	Web Browser	192.168.1.2	Windows-2	Policy assigned	No	Web browser
<input type="checkbox"/>	Edit	Chrome/79.0	Web Browser	192.168.1.30		Policy assigned	No	Web browser
<input type="checkbox"/>	Edit	Chrome/80.0	Web Browser	192.168.1.34		Policy assigned	No	Web browser
<input type="checkbox"/>	Edit	Firefox/57.0	Web Browser	192.168.1.17		Policy assigned	No	Web browser
<input type="checkbox"/>	Edit	Firefox/58.0	Web Browser	192.168.1.20		Policy assigned	No	Web browser

Figura 148. Dashboard maquinas virtuales

Esta configuración es la que se ha realizado al broker, algunos campos se han dejado por defecto ya que no ha habido necesidad de personalizar determinado funcionamiento del mismo.

4.11 Gestión de usuarios mediante directorio

Para gestionar una larga lista de usuarios lo óptimo es utilizar bases de datos de directorios por su alto rendimiento de consulta y su baja demanda de recursos de hardware y software, por su fácil configuración y compatibilidad con Leostream se decidió utilizar Active Directory corriendo sobre Windows Server 2008 R2 lo cual permitirá una fácil gestión de usuarios y una buena agrupación en roles dentro de Leostream, el broker también es compatible para uso con Free LDAP.

4.11.1 Instalación de Active Directory

Se utiliza una versión de prueba de Windows Server 2008 R2 para la implementación de un Active Directory que brinde la gestión de usuarios como autenticador externo. Debido a que la instalación es muy simple con la ayuda del wizard se brinda en unos simples pasos. Características de la máquina virtual sobre la cual se instaló:

- 1 vCPU
- 1024 MB de RAM
- 50 GB de almacenamiento

Teniendo la imagen de Windows Server se instala en una máquina virtual y se sigue el wizard para la instalación, como se muestra en la figura 149:



Figura 149. Windows server

Debido a que no es necesario una alta cantidad de usuarios se elige la opción Standard

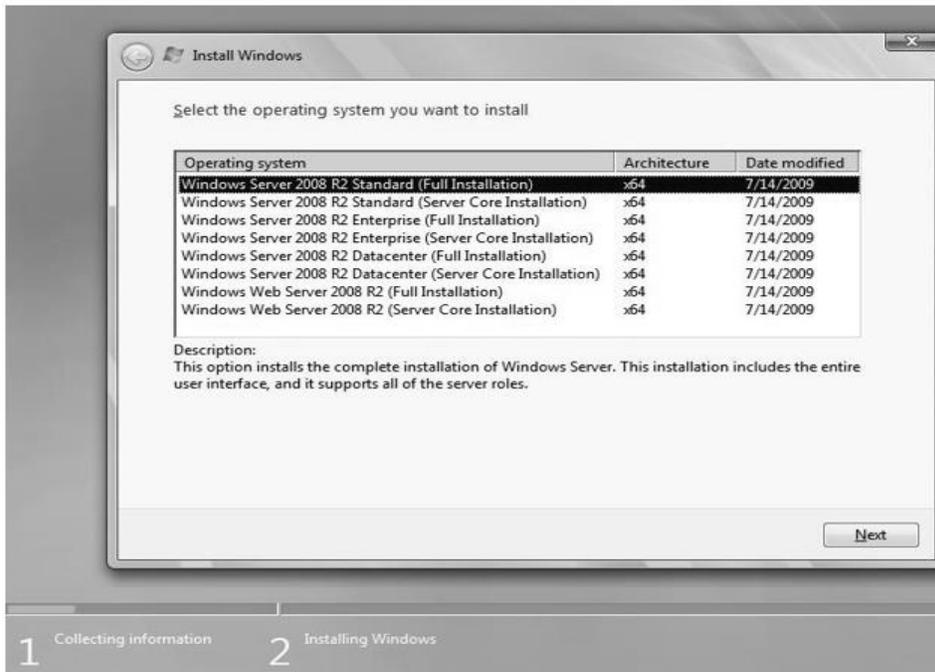


Figura 150. Instalación Standard



Figura 151. Progreso de Instalación

Al finalizar la instalación se solicitará asignación de contraseña del usuario local de administración



Figura 152. Ingreso a Windows Server

Luego de un reinicio ya se podrá ingresar al sistema operativo para empezar a instalar los roles necesarios para el Active Directory.

4.11.2 Configuración de Active Directory

Para la configuración de Active Directory se deben instalar los siguientes roles como mínimo para el buen funcionamiento teniendo en cuenta que solo se trabaja con un servidor sin ningún tipo de réplica:

- Active Directory Lightweight Directory Services
- DNS Server
- Active Directory Domain Services

Primero se debe ir al Server Manager, clic derecho en Roles y luego Add Roles

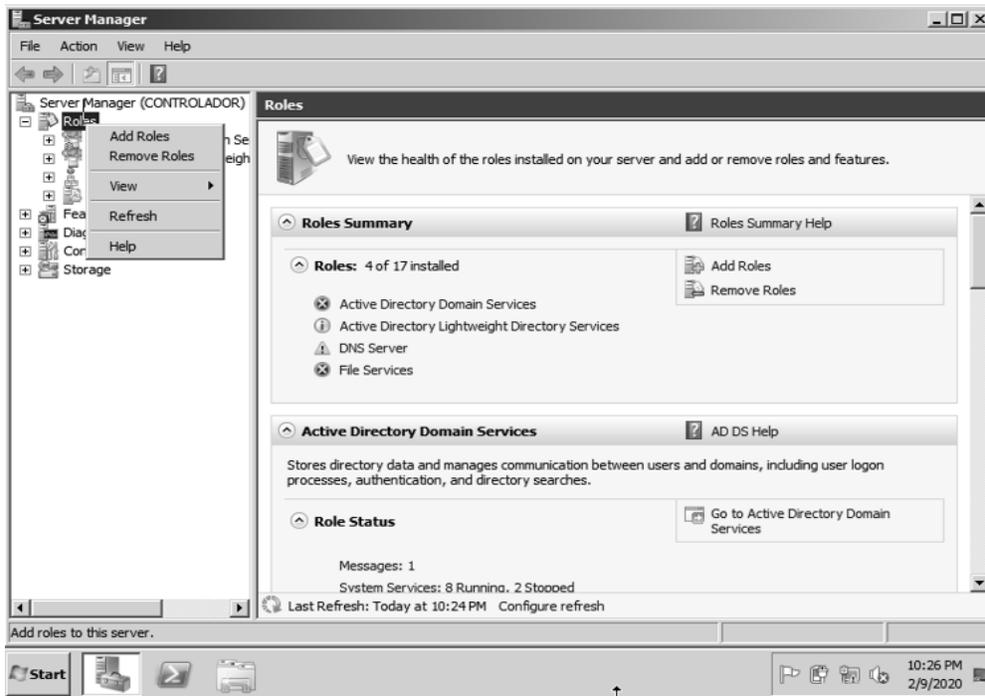


Figura 153. Agregar Roles

Mostrará un wizard donde avanzamos a Server Roles y marcamos los roles indicados y damos clic en instalar, al finalizar solicitará reinicio del equipo.

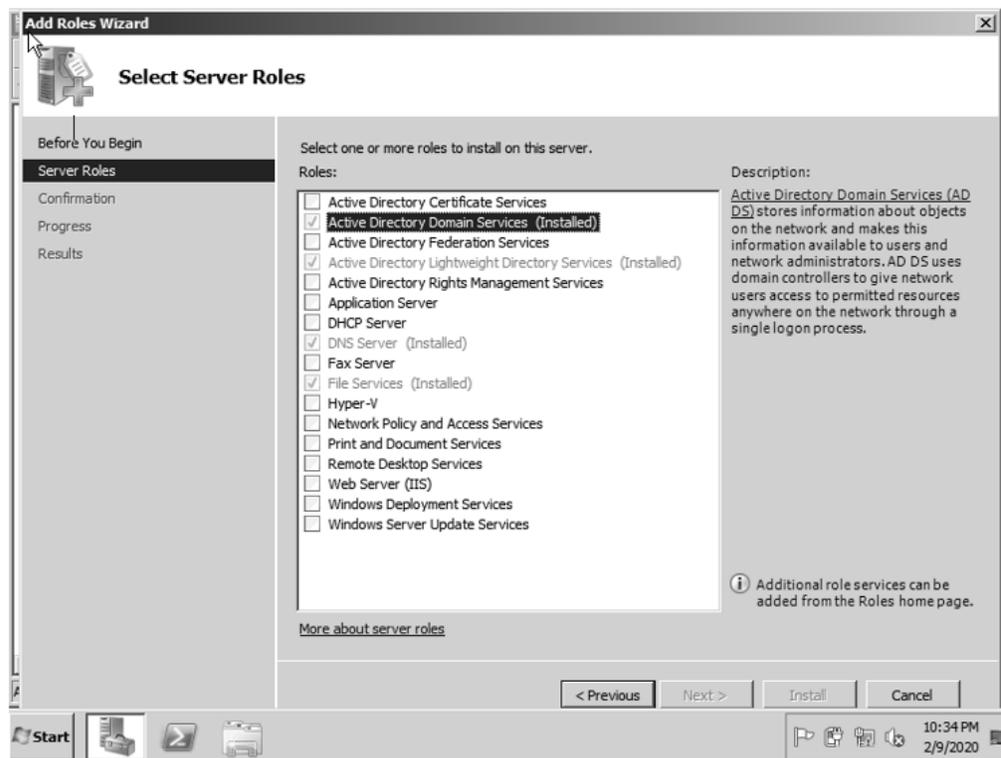


Figura 154. Server Roles

En este caso ya han sido instalados previamente por lo cual muestra Installed entre paréntesis.

Una vez reiniciada la máquina se ingresa a Active Directory Users and Computers para la creación de la Unidad Organizativa (OU) “CentroComputo” y segmentar los objetos por área. Hacer clic derecho en el dominio ues.edu.local ir a New y luego Organizational Unit y colocar el nombre de la nueva OU, realizar este mismo proceso para la creación de tres nuevas OUs dentro de esta, las cuales se asigna de nombre: Equipos, Grupos y Usuarios.

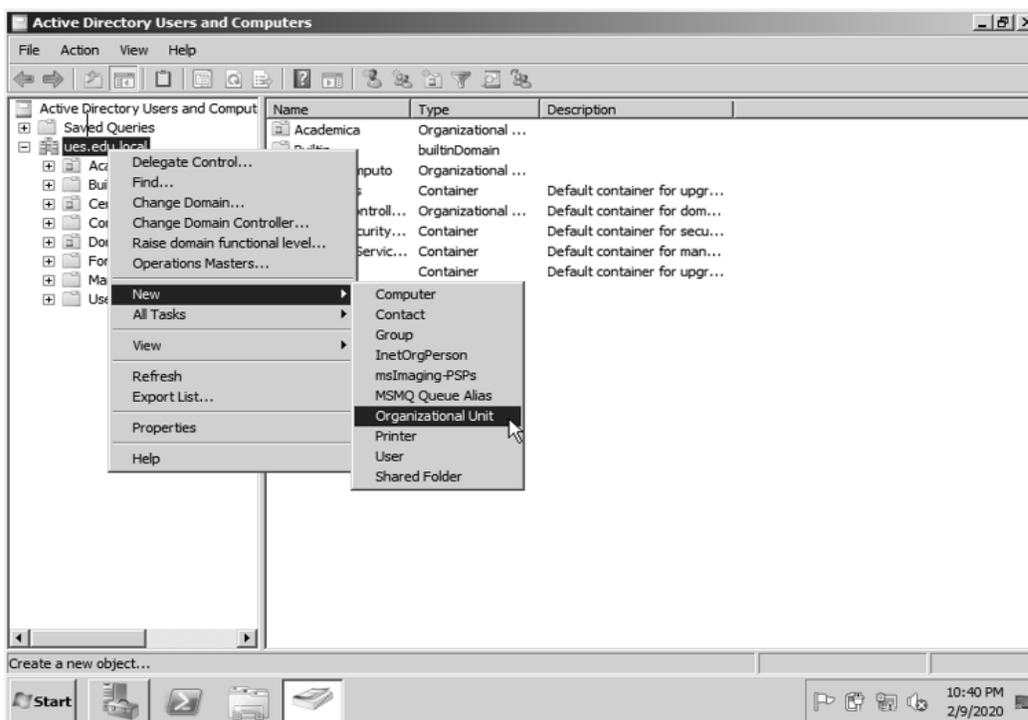


Figura 155. Active Directory Unit

Dentro de usuarios se crearán todos los usuarios necesarios.

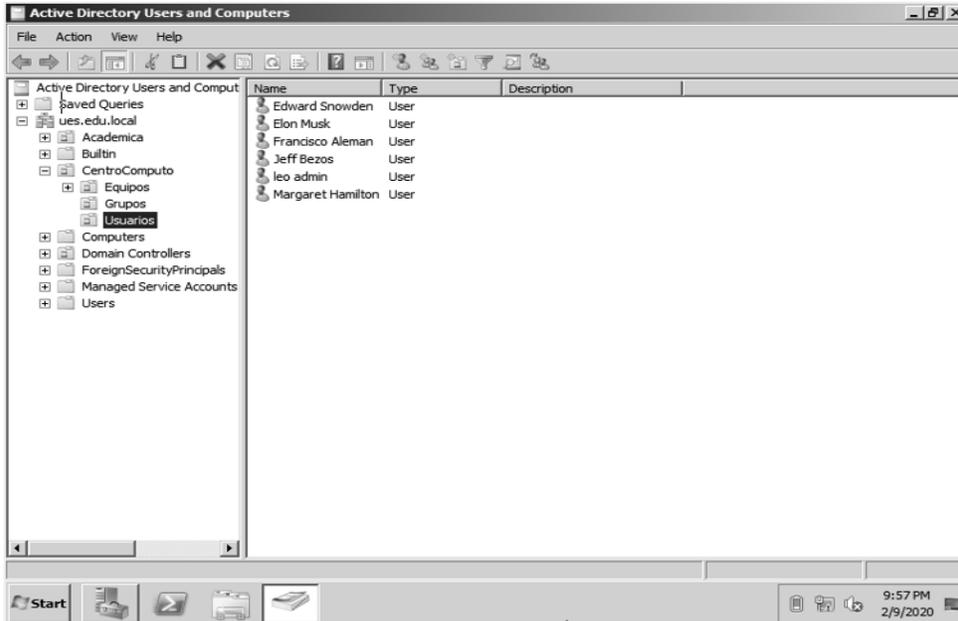


Figura 156. Lista de usuarios

Para el servicio DNS no es necesario realizar ninguna configuración extra, automáticamente se crea la zona ues.edu.local el cual es el mismo nombre del dominio y se añade un registro DNS de tipo A y estático con el nombre e IP del servidor.

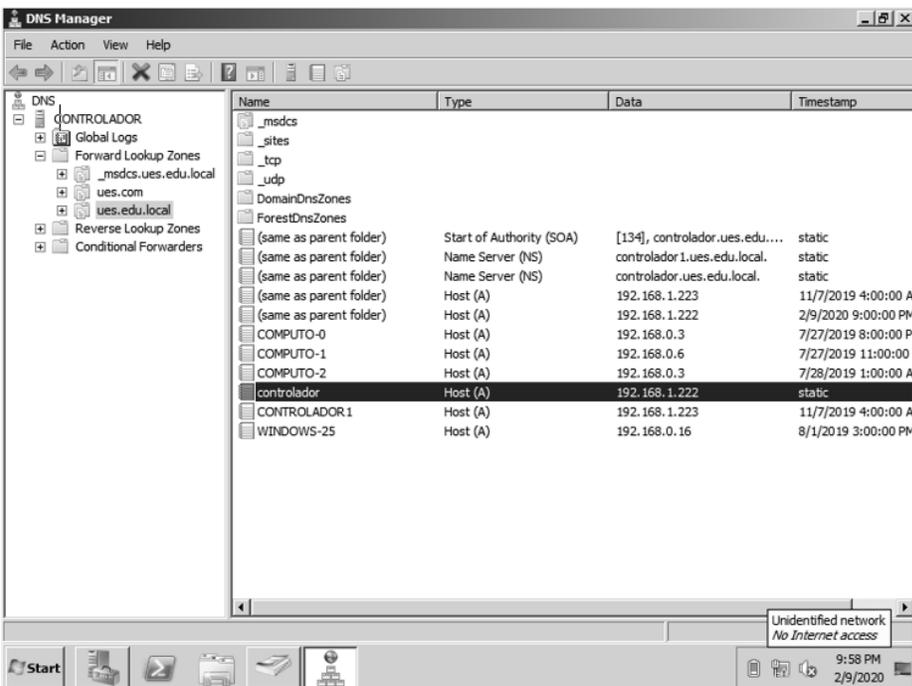


Figura 157. Administrador de DNS

El servidor está listo para brindar servicio LDAP al entorno.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión

La creación y modernización de nuevas tecnologías para mejorar los procesos de todas las áreas de la vida humana es cada vez más acelerada y cambiante , como ejemplo de ellos cada vez se tienen vehículos más eficientes que consumen menos recursos, maquinarias industriales que optimizan los procesos y requieren menos gastos, equipos médicos que permiten un mejor trato a pacientes con diferentes tipos de enfermedades , se tienen dispositivos que almacenan gran cantidad de información como nunca antes se hubiese imaginado y los científicos siguen investigando sobre materiales que sean capaces de almacenar cada vez más información, la comunicación a largas distancias cada vez es más óptima entre tantos cambios que se pueden mencionar.

Es por ello que analizando el constante cambio y modernización de las tecnologías, especialmente las ciencias informáticas, se seleccionó una propuesta que permitiera tanto al equipo de investigación como a la institución tener un enfoque más amplio así mismo un mejor conocimiento de las herramientas tecnológicas que se pueden implementar en la facultad específicamente en el centro de computo.

Esta propuesta fue la implementación de una Nube privada para la virtualización de escritorios para uso de los alumnos, cabe mencionar que el campo de la virtualización se ha mejorado con el paso de los últimos años y se han creando nuevas herramientas tanto privativas como software libre destacando que no solo mejoran la manera en que se administra un centro de datos virtual, sino que también han abierto la oportunidad de cambiar la forma en la que se brindan escritorios de trabajo, los cuales son ejecutados de manera centralizada sin utilizar recursos de procesamiento del equipo desde donde se accede remotamente, esto es parte del uso de Cloud Computing ampliamente utilizado en estos días.

Cabe destacar que se ha demostrado que existen beneficios generados al implementar una infraestructura de escritorios virtuales en el centro de cómputo de la facultad, dentro de los principales beneficios que la propuesta ha encontrado podemos mencionar:

- Mayor flexibilidad en el control de acceso de los alumnos a los equipos informáticos.
- Perfiles de máquinas virtuales acorde a los recursos mínimos necesarios para las materias o laboratorios que se imparten.
- Reducción de manera significativa del tiempo dedicado para preparación de equipos ya que se reduce por ejemplo la instalación de sistemas operativos masiva.
- Uso de equipos personales de los alumnos para acceso a máquinas virtuales a través de la red, con lo que se aplica el paradigma BYOD.

Cabe destacar que aunque existan limitantes como la aceptación de los usuarios al cambio de esquema de trabajo o la escasez de recursos entre otros, se concluye que existen beneficios generales al implementar una modelo del Centro de Cómputo a Escritorios Virtuales.

El documento brinda la base necesaria de información de cómo ha sido configurado el prototipo utilizando Openstack la cual es la tecnología de gestión de equipos virtuales utilizada en conjunto con kemu-kvm como hipervisor, se explica su crecimiento, sus mejoras en el tiempo, la versión que se ha utilizado para la implementación. Además, se detalla cómo se debe diseñar el prototipo y las herramientas que se necesitan para el buen funcionamiento, a la vez que se logró desarrollar un manual paso a paso de como instalar el sistema operativo base, su configuración requerida, así como la obtención de Openstack, su instalación, todas las configuraciones necesarias para brindar las instancias requeridas (gestión de usuario y configuración de Broker) de Escritorios Virtuales.

En el transcurso del desarrollo del prototipo e investigación de las herramientas necesarias para implementar una Infraestructura de Escritorio Virtual se ha constatado que aunque existen opciones de software libre para administrar máquinas virtuales hay una carencia de proyectos de software libre que brinden la función para una administración de escritorios virtuales, esto es el Broker de conexiones, por lo tanto se tiene que recurrir a herramientas

privativas en la que se incurre en gastos de licenciamiento, nos damos cuenta que actualmente no es posible construir una solución de Infraestructura de Escritorio Virtual utilizando software libre al 100% pero que buena parte de las herramientas necesarias si las encontramos desarrolladas y con soporte de la comunidad de software libre Adicional la instalación de estas herramientas requieren un conocimiento técnico en Linux y de la propia herramienta ya que la instalación y configuración puede llegar a ser compleja como lo es con OpenStack.

Como en todo proyecto al momento de comenzar su análisis surge la necesidad de saber elegir adecuadamente entre construir tu propio entorno o comprar directamente una solución a un proveedor, este trabajo de grado se basó inicialmente, por un lado, en la premisa de ahorrar costos a la Universidad utilizando herramientas libres fuera de todo tipo de gastos por licenciamientos, sin embargo como lo hemos mencionado no todos los componentes se encuentran de esta forma por lo que al momento de analizar una actualización tecnológica del centro de cómputo nos damos cuenta que a nivel económico una infraestructura de escritorio virtual no es la mejor opción ya que los costos iniciales de inversión de servidores, licenciamiento y otros elementos necesarios pueden duplicar o incluso triplicar el costo en comparación a la adquisición de escritorios tradicionales de trabajo, sin embargo se deben tomar en cuenta las ventajas que la virtualización ofrece y que pueden compensar de cierto modo los altos costos de inversión, entre estas ventajas, adicional a las mencionadas previamente, se tienen optimización, fácil despliegue y gestión centralizada de los escritorios, costos reducidos de los puntos de acceso a los escritorios remotos ya que los costos de thin client o zero client son muy inferiores a un escritorio tradicional, así como también aprovechar e idear planes de desarrollo a futuro donde se hagan uso al máximo todas las posibilidades inherentes que una Infraestructura de escritorio virtual, y sobre todo aprovechar las herramientas modulares que ofrece openstack como lo son los módulos para Big Data, contenedores, etc, que están fuera del tema de tesis pero son parte del proyecto Openstack.

Adicional a los beneficios que se obtienen al utilizar los servicios de Openstack estos tienen el potencial de mejorar la enseñanza-aprendizaje de los alumnos, y especialmente en Ingeniería de Sistemas ya que se puede proveer a los alumnos en ciertas materias con escritorios virtuales o servidores con ambientes preinstalados y preconfigurados en los que

los laboratorios sean de mayor provecho en la compresión del mismo y no en lo que muchas veces requiere tiempo como es la configuración de un ambiente ya sea para desarrollo, pruebas de concepto, etc.

El prototipo brinda el funcionamiento básico de creación, asignación y acceso a los escritorios virtuales y como cada componente se integra para brindar este servicio, esto brinda a la Universidad una fuente de información de cómo éste modelo trabajaría para el centro de cómputo, el modelo presenta la funcionalidad básica debido a la limitante que se ha tenido respecto a hardware y licenciamiento de prueba del broker los cuales no brindan la funcionalidad completa.

Se insta a la Universidad o futuros proyectos de tesis que se pueda retomar temas relacionados a OpenStack y la infraestructura de escritorio virtual, ya que tarde o temprano se verá en la necesidad de hacer alguna implementación de estos, debido al impacto positivo que esta solución ha mostrado tener más allá del costo económico que se incurra.

5.2 Recomendaciones

Dentro de un proyecto novedoso y la vez con un alto grado de complejidad, lo desarrollado en este documento se desea que se tome como base para posteriores estudios, por lo tanto se recomienda lo siguiente:

A los encargados de el centro de computo de la facultad multidisciplinaria de Occidente buscar alternativas para dar suplir la demanda equipos necesario para brindar los laboratorios a los alumnos de diferentes materias modelos diferentes al actual, tomando como sugerencia el modelo presentado en este proyecto prototipo con Openstack de ser posible incluso estudiar otras tecnologías de software libre que existan o puedan surgir en el futuro.

Inculcar e incluir nuevos temas que involucren el conocimiento de herramientas no solo de virtualización sino también de metodologías DevOps a los alumnos de Ingeniería de Sistemas, la virtualización actualmente es ampliamente utilizada y Openstack es una parte del cosmos de herramientas que DevOps tiene, el desarrollo de software y la infraestructura van encaminados a trabajar con este modelo de una manera más armoniosa de lo que ha sido, con prácticas que ya no solo se aplican al desarrollo de software sino también al modelo DevOps en general como lo son la mejora y entrega continua lo cual tiene impacto en los entornos de virtualización, incluso es necesario conocer herramientas privativas ya que en la vida profesional y laboral son de suma importancia y gran utilidad, lo cual permitirá a la universidad de El Salvador entregar a la sociedad profesionales que estén a la altura de los requerimientos empresariales, es por ello que se motiva a la Facultad a seguir investigando sobre la temática y motivar nuevos proyectos de investigación, para así tener un conocimiento de herramientas y metodologías que actualmente se utilizan y a lo que va encaminado el rubro.

Evaluar no solo las herramientas de software libre sino también aquellas de pago que brinden un buen desempeño, dichas herramientas privativas brindan oportunidades con costos

reducidos o gratuitas a instituciones académicas como universidades que estén interesados en sus productos, (Herramientas como Brokers, de autenticación de Usuarios entre otros) con lo cual se tendría mayor alcance y un mejor rendimiento a la vez que se tendrían docentes y alumnos más capacitados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

¹ "Los Programas Residentes. Que son, para qué sirven y cómo desactivar los programas residentes en memoria."

<https://www.actualidadgadget.com/los-programas-residentes-que-son-para-que-sirven-y-como-desactivar-los-programas-residentes-en-memoria/>. Se consultó el 7 jun. 2017.

² "Computación en la nube - Wikipedia, la enciclopedia libre."
https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_la_nube. Se consultó el 3 jun.. 2017.

³ "Qué es IaaS" <http://www.interoute.es/what-iaas>. Se consultó el 3 jun. 2017.

⁴ "Cloud computing: un innovador paradigma tecnológico que impacta"
<http://repositorio.udes.edu.ar/jspui/handle/10908/11076>. Se consultó el 7 ago. 2017.

⁵ <http://informatica.uca.es/virtualizacion-de-escritorios-la-uca-caso-de-exito/>

⁶ <https://uls.edu.sv/sitioweb/component/k2/item/77-servicios-en-la-nube-una-oportunidad-y-un-desafio-para-las-pymes-de-el-salvador>

⁷ "Rector electo de la UES apuesta por la investigación científica" 14 feb. 2017,
<http://www.elsalvador.com/noticias/nacional/313490/rector-electo-de-la-ues-apuesta-por-la-investigacion-cientifica/>. Se consultó el 26 may. 2017.

⁸ "Rector de la UES: aumento al presupuesto es insuficiente | El Salvador...." 1 feb. 2017, <http://www.elsalvador.com/noticias/nacional/314472/rector-de-la-ues-aumento-al-presupuesto-es-insuficiente/>. Se consultó el 26 may. 2017.

⁹ <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Infraestructura-de-escritorios-virtuales-VDI>

¹⁰ <http://www.osandnet.com/la-virtualizacion/>

- ¹¹ <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Nube-privada-nube-interna-o-nube-corporativa> | Visitada 10 Jun. 2017
- ¹² <https://blog.smaldone.com.ar/2008/09/20/virtualizacion-de-hardware/>
- ¹³ <https://www.jonathanecheverria.com/2009/07/13/herramientas-de-virtualizacion-vmware-y-virtualbox>
- ¹⁴ <https://blog.smaldone.com.ar/2008/09/20/virtualizacion-de-hardware/>
- ¹⁵ <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/virtualizacion-basada-en-contenedores-virtualizacion-a-nivel-de-sistema-operativo>
- ¹⁶ <https://blog.smaldone.com.ar/2008/09/20/virtualizacion-de-hardware/>
- ¹⁷ <Http://solutia-it.es/los-escritorios-virtuales-que-son-y-que-beneficios-aportan-a-organizaciones-y-particulares/>
- ¹⁸ <https://www.rackspace.com/es/cloud/cloud-computing/difference> Se consultó el 12 jul. 2017
- ¹⁹ "Qué es IaaS | Qué se entiende por Infraestructura... - Interoute Iberia." <http://www.interoute.es/what-iaas>. Se consultó el 14 jul... 2017.
- ²⁰ "Qué es Paas | Qué se entiende por Plataforma como... - Interoute Iberia." <http://www.interoute.es/what-paas>. Se consultó el 14 jul... 2017.
- ²¹ <https://psicologiaymente.net/miscelanea/tipos-de-investigacion>|Visitado 22 Agosto 2017.
- ²² <http://www.osandnet.com/la-virtualizacion/> | Visitado 10 Agosto 2018
- ²³ <https://www.tsc.pe/single-post/RDS-VDI> | Visitado 25 Agosto 2018.
- ²⁴ <https://es.wikibooks.org/wiki/QEMU/Im%C3%A1genes>.