



UNIDAD ACADÉMICA:

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADOS

TEMA:

IMPLEMENTACIÓN FÍSICA, LÓGICA, SEGURIDAD Y RESPALDOS EN CLOUD DE LA RED DE VOZ IP Y DATOS DEL DISTRITO EDUCATIVO AMBATO 1.

Proyecto de Investigación y desarrollo previo a la obtención del título de Magister en Gerencia Informática.

Línea de Investigación, Innovación y Desarrollo principal:

Redes y Aplicaciones

Caracterización técnica del trabajo:

Innovación

Autor:

William Danilo Masaquiza Pinto

Director:

Dennis Chicaiza Castillo, Ing. Mg

Ambato – Ecuador

Febrero 2017

IMPLEMENTACIÓN FÍSICA, LÓGICA, SEGURIDAD Y RESPALDOS EN CLOUD DE LA RED DE VOZ IP Y DATOS DEL DISTRITO EDUCATIVO AMBATO 1.

Informe de Trabajo de Titulación presentado
ante la
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Ambato

Por:

William Danilo Masaquiza Pinto

En cumplimiento parcial de los
requisitos para el Grado de Magister
en Gerencia Informática.



Departamento de Investigación y Postgrados

Febrero 2017

**IMPLEMENTACIÓN FÍSICA, LÓGICA, SEGURIDAD Y RESPALDOS EN CLOUD DE
LA RED DE VOZ IP Y DATOS DEL DISTRITO EDUCATIVO AMBATO 1.**

Aprobado por:

Varna Hernández Junco, PhD
Presidente del Comité Calificador
Director DIP

Verónica Pailiacho, Mg.
Miembro Calificador

Dennis Chicaiza, Mg
Miembro Calificador
Director de Proyecto

Dr. Hugo Altamirano Villaroel
Secretario General

Marcelo Balseca, Mg.
Miembro Calificador

Fecha de aprobación:
Febrero 2017

Ficha Técnica

Programa: Magister en Gerencia Informática

Tema: Implementación Física, Lógica, Seguridad Y Respaldos En Cloud De La Red De Voz IP Y

Datos Del Distrito Educativo Ambato 1.

Tipo de trabajo: Proyecto de Innovación y Desarrollo

Clasificación técnica del trabajo: Innovación

Autor: William Danilo Masaquiza Pinto

Director: Dennis Chicaiza Castillo, Ing. Mg.

Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo

Principal: Redes y Aplicaciones

Secundaria: Innovación

Resumen Ejecutivo

La presente investigación tiene como objetivo implementar la red de voz IP y datos del Distrito Educativo Ambato 1 de manera física y lógica con medidas de seguridad y respaldos en Cloud (nube) para garantizar resultados eficaces y eficientes en la sistematización de procesos, aprovechando las NTICs, enfocado en redes informáticas. Este proyecto fue desarrollado por fases correspondientes a LifeCycle Services de Cisco (**PPDIOO**), que consta de 6 fases. La fase más importante es el diseño donde se especifican las seguridades, que con la implementación de VLANs otorgan otro nivel de seguridad y disminuyen el dominio de broadcast. Durante la ejecución, el cual debe estar en mantenimiento las 24 horas, 365 días al año. Durante su operatividad, cualquier modificación o crecimiento de la red debe ser adaptable para mantener su rendimiento. Para los respaldos de la información relevante del Distrito se realiza en Cloud con Open Stack por ser una plataforma abierta, madura, extendida y desarrollada, el cual se basa en metodologías ágiles como SCRUM, que será el futuro de los servicios de redes en la nube, con servicios de alojamiento, aplicaciones, infraestructura, disponibles en forma automática y bajo demanda. Esta infraestructura puede ser pública, privada o híbrida, que permite la disminución de costos, en implementación y mantenimiento. La parte esencial de este trabajo es el resultado de la implementación del presente proyecto que permitirá brindar servicios tecnológicos adecuados para satisfacer las necesidades de la comunidad educativa del sector norte del Cantón Ambato.

Declaración de Originalidad y Responsabilidad

Yo, William Danilo Masaquiza Pinto, portador de la cédula de ciudadanía 1802693778 declaro que los resultados obtenidos en el proyecto de titulación y presentados en el informe final, previo a la obtención del título de Magister en Gerencia Informática son absolutamente originales y personales. En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

William Danilo Masaquiza Pinto

1802693778

Dedicatoria

De todo corazón agradezco a mi esposa Maricela, a mi hijo Andrés y mi hija Camilita por la comprensión, la paciencia y el tiempo que no he podido compartir con ellos.

A mis padres, por infundir en mí, el deseo de superación y salir siempre adelante.

A mi tutor Ing. Dennis Chicaiza Mg. por compartir sus conocimientos, experiencias y sabios consejos.

A mis compañeros, por ser parte y aporte en alcanzar éste gran reto.

Reconocimientos

Es menester en la vida ser agradecido, por ende dejadme expresar mis sinceros reconocimientos a la Pontifica Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, a sus Autoridades, personal Docente, Administrativo y de Servicio, por acogerme y guiar mis pasos para alcanzar la meta propuesta.

Al Distrito Educativo Ambato 1, por las facilidades brindadas para la culminación con éxito del presente Proyecto.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo implementar la red de voz IP y datos del Distrito Educativo Ambato 1 de manera física y lógica con medidas de seguridad y respaldos en Cloud (nube) para garantizar resultados eficaces y eficientes en la sistematización de procesos, aprovechando las NTICs, enfocado en redes informáticas. Este proyecto fue desarrollado por fases correspondientes a LifeCycle Services de Cisco (**PPDIOO**)¹, que consta de 6 fases. La fase más importante es el diseño donde se especifican las seguridades, que con la implementación de VLANs otorgan otro nivel de seguridad y disminuyen el dominio de broadcast. Durante la ejecución, el cual debe estar en mantenimiento las 24 horas, 365 días al año. Durante su operatividad, cualquier modificación o crecimiento de la red debe ser adaptable para mantener su rendimiento. Para los respaldos de la información relevante del Distrito se realiza en Cloud con Open Stack por ser una plataforma abierta, madura, extendida y desarrollada, el cual se basa en metodologías ágiles como SCRUM², que será el futuro de los servicios de redes en la nube, con servicios de alojamiento, aplicaciones, infraestructura, disponibles en forma automática y bajo demanda. Esta infraestructura puede ser pública, privada o híbrida, que permite la disminución de costos, en implementación y mantenimiento. La parte esencial de este trabajo es el resultado de la implementación del presente proyecto que permitirá brindar servicios tecnológicos adecuados para satisfacer las necesidades de la comunidad educativa del sector norte del Cantón Ambato.

Palabras clave: redes, cloud, open stack, respaldos.

¹ <https://wmagliano.wordpress.com/2008/09/27/disenode-redes-capitulo-1-ppdioo/>

² <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Abstract

The objective of this research project is to physically implement the voice over internet protocol and data network in the Ambato 1 Educational District (*Distrito Educativo Ambato 1*) in a logically sound manner, with adequate security measures and backup via the cloud. By taking advantage of modern information communication technology focussing on computer networks, this guarantees effective and efficient results in the systemization of processes. This project was realized in 6 phrases, in accordance with those proposed by Cisco LifeCycle Services (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate and Optimize). Of these phases, the design phase is the most important, as security measures are specified, which in conjunction with the implementation of Local Virtual Area Networks grant an additional level of security and condense the broadcast domain. Once implemented, the network must be monitored 24 hours a day, 365 days a year. During operation, any modification or addition to the network must be optimized to maintain its performance. Backup of all data required by the Educational District is made and stored on the cloud using Open Stack, as it is an open, proven, widespread and well-developed platform based on agile methodologies such as Scrum, which will be the future of cloud-based network services. It offers storage services, applications and web-infrastructure which are available automatically and on-demand. The web-infrastructure provided may be public, private or hybrid, which aids in reduction of deployment and maintenance costs. The results of its implementation of this project are of great significance. They will facilitate the provision of technology services suiting the needs of the educational community of the northern sector of the city of Ambato.

Keywords: networks, cloud, Open Stack, backup

Tabla de Contenidos

Ficha Técnica	iii
Declaración de Originalidad y Responsabilidad	iv
Dedicatoria	v
Reconocimientos	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Tabla de Contenidos	ix
Apéndices	xiii
Lista de tablas	xiv
Lista de figuras	xv
CAPÍTULOS	
1. Introducción	1
1.1. Presentación del Trabajo.....	2
1.2. Descripción del documento.....	3
2. Planteamiento de la Propuesta de Trabajo	4
2.1. Información técnica básica.....	4
2.2. Descripción del problema.....	4
2.3. Preguntas básicas.....	6
2.4. Formulación de meta.....	7
2.5. Objetivos.....	7
2.6. Delimitación funcional.....	8
3. Marco Teórico	9

3.1. Definiciones y conceptos.....	9
3.1.1. Conectividad y comunicaciones unificadas.....	10
3.1.2. Cableado estructurado.....	10
3.1.2.1. Cableado de distribución horizontal.....	11
3.1.2.2. Cableado de distribución vertical.....	11
3.1.3. Enrutado del cableado.....	13
3.1.4. Switch Administrable.....	13
3.1.5. Access Point.....	14
3.1.6. Telefonía IP.....	14
3.1.6.1. Dispositivos de la telefonía IP.....	15
3.1.6.2. Gateway.....	15
3.1.6.3. Gatekeeper(GK).....	15
3.1.6.4. Casos Aplicativos de la Telefonía IP.....	15
3.1.7. Seguridad perimetral.....	18
3.1.8. Normativa.....	18
3.1.9. Subredes.....	19
3.1.10. VLSM.....	19
3.1.11. Servidor.....	19
3.1.12. Firewall local.....	20
3.1.13. Servidor Proxy.....	20
3.1.14. Ancho de banda.....	20
3.1.15. Antivirus.....	20
3.1.16. Monitoreo de Actividades.....	21
3.1.17. Equipos de Conexión.....	21
3.1.18. ADSL/Router.....	21
3.1.19. Router Mikrotik RB 1100.....	21
3.1.20. Switch HP V1910-48G.....	22
3.1.21. Switch 3Com 3CR17761-91 4500G 24 Port.....	22
3.1.22. Access Point Unifi.....	22
3.1.23. Vlans.....	22
3.1.23.1.Trunking.....	23
3.1.23.2.Vlan Trunking protocol.....	23

3.1.23.3.Modos de operación VTP.	23
3.1.24. Virtualización.	24
3.1.24.1.Ámbitos de la virtualización.	24
3.1.24.2.Ventajas de la virtualización.	24
3.1.24.3.Desventajas de la virtualización.	24
3.1.25. Cloud Computing.	25
3.1.25.1.Características esenciales.	25
3.1.25.2.Modelos de implementación.	26
3.1.25.3.Modelos de servicio.	27
3.1.25.4.Evolución de la infraestructura.	27
3.1.25.5.Infraestructura de Cloud (IaaS).	28
3.1.25.6.Open Stack.	30
3.1.25.6.1. Versiones de Open Stack.	31
3.1.25.6.2. Componentes.	32
3.1.25.6.2.1. Nova.	32
3.1.25.6.2.2. Swift.	32
3.1.25.6.2.3. Cinder.	32
3.1.25.6.2.4. Neutron.	32
3.1.25.6.2.5. Horizon.	32
3.1.25.6.2.6. Keystone.	32
3.1.25.6.2.7. Galance.	32
3.1.25.6.2.8. Ceilometer.	32
3.1.25.6.2.9. Heat.	32
3.1.25.7.Fundamentos de Cloud Computing.	32
3.2. Estado del Arte.	36
4. Metodología.	40
4.1. Diagnóstico.	40
4.2. Métodos aplicados.	44
4.2.1. De innovación y desarrollo.	44
4.2.1.1. Preparar.	44

4.2.1.1. Plan estratégico de servicios tecnológicos del Distrito Ambato 1.....	44
4.2.1.2. Planear.	57
4.2.1.3. Diseñar.	60
4.2.1.3.1. Diseño físico de la red.	60
4.2.1.3.2. Diseño lógico de la red.	60
4.2.1.3.3. Planos de la nueva red.	64
4.2.1.3.4. Diseño de seguridad perimetral.	67
4.2.3.5. Diseño de respaldos en Cloud.	67
4.2.1.4. Implementar.	70
4.2.1.5. Operar.	72
4.2.1.6. Optimizar.	72
4.3. Materiales y herramientas.	74
5. Resultados.	81
5.1. Producto final del proyecto de titulación.	81
5.2. Evaluación preliminar.	83
5.3. Análisis de resultados.	85
6. Conclusiones y Recomendaciones.	88
6.1. Conclusiones.	88
6.2. Recomendaciones.	88
 APÉNDICES	
Apéndice A. — Procedimientos de Seguridad Perimetral, VLANs, Wireless y Voz IP.	90
Apéndice B. — Procedimientos de Cloud Computing.	117

Apéndice C. — Encuesta de impacto.....	151
REFERENCIAS.....	156

Lista de Tablas

1.	Tipos de cables.....	12
2.	Estándares redes Wireless Finality.....	14
3.	Estrategia A. “Falta de recursos económicos”.....	51
4.	Estrategia B. “Instalación de enlaces de internet, datos y telefonía”.....	51
5.	Estrategia C. “Soporte técnico”.....	52
6.	Estrategia D. “Creación de cuentas de usuario”.....	53
7.	Estrategia E. “Cierre de cuentas de usuario”.....	53
8.	Estrategia F. “Habilitación de servicios tecnológicos restringidos”.....	54
9.	Estrategia G. “Implementación de seguridades perimetrales en la nueva red”.....	54
10.	Estrategia H. “Implementación de respaldos en Cloud Computing”.....	55
11.	Estrategia I. “Capacitación del personal en los sistemas del Ministerio de Educación y Administración Pública”.....	55
12.	Listado de usuarios por unidades administrativas de la nueva red.....	58
13.	Listado de impresoras por unidades administrativas de la nueva red.....	60
14.	Resumen de elementos necesarios.....	61
15.	Direccionamiento IP Nueva Red.....	63
16.	Requerimiento de software para Cloud.....	69
17.	Requerimientos de Nodos.....	69
18.	Interfaces de red (Virtual Box).....	69
19.	Interface nodo principal (Combustible-Fuel).....	69
20.	Interface Horizonte.....	70
21.	Usuarios y claves Cloud.....	70
22.	Vlans Wifi.....	70
23.	Plan de direccionamiento de las VLANs wireless.....	72
24.	IP del servidor de las carpetas compartidas.....	72
25.	Materiales para el cableado estructurado.....	74
26.	Materiales fusión de la fibra óptica.....	75
27.	Herramientas para el cableado estructurado.....	75
28.	Equipos de Networking.....	76

Lista de Figuras

1.	Cableado Estructurado.....	10
2.	Cableado de Back-Bone.....	12
3.	Terminales IP.....	16
4.	Terminal IP en un extremo.....	16
5.	Terminales convencionales en los dos extremos.....	17
6.	Usuario con centralita telefónica.....	17
7.	Sistema Completo.....	18
8.	Topología de Cloud Computing.....	29
9.	Cuadro comparativo de las plataformas abiertas de Cloud Computing.....	31
10.	Versiones de Open Stack.....	30
11.	Diseño físico de la red.....	61
12.	Diseño lógico de la red.....	62
13.	Plano de la red – planta baja.....	64
14.	Plano de la red – 1ra. planta alta.....	65
15.	Plano de la red – planta alta.....	66
16.	Diseño de seguridad perimetral de la nueva red.....	67
17.	Open Stack diseño de modos.....	68
18.	Open Stack diseño de componentes.....	68
19.	Nueva red de datos del Distrito Ambato 1.....	81
20.	Atención Ciudadana.....	82
21.	Instalaciones de la nueva red.....	82
22.	Encuesta de impacto. Calidad de servicios que otorga la nueva red.....	83
23.	Encuesta de impacto. Configuración de servicios de internet.....	84
24.	Encuesta de impacto. Configuración de servicios de internet.....	84
25.	Encuesta de impacto. Servicios wifi.....	85
26.	Pantalla del Firewall del router Mikrotik.....	90
27.	Pantalla de configuración del acceso al internet.....	91
28.	Pantalla de acceso al Winbox.....	91
29.	Pantalla de bloqueo de descargas P2P-Pestaña General.....	92

30.	Pantalla de definición de la acción de las descargas P2P-Pestaña Advanced.	92
31.	Pantalla de bloqueo de Facebook.	93
32.	Pantalla de bloqueo de Facebook. Pestaña Advanced.	93
33.	Pantalla Address List.	94
34.	Pantalla Layer7 Protocols.	94
35.	Pantalla de bloqueo de Youtube.com. Pestaña Advanced.	95
36.	Pantalla de bloqueo de Youtube.com. Pestaña Action.	95
37.	Pantalla de bloqueo de páginas pornográficas. Pestaña Advanced.	96
38.	Pantalla de bloqueo de páginas pornográficas. Pestaña Action.	96
39.	Pantalla de bloqueo de Yahoo. Pestaña Advanced.	97
40.	Pantalla de bloqueo de Yahoo. Pestaña Action.	97
41.	Pantalla de configuración de puertos de servicio.	98
42.	Pantalla de configuración de Nateo.	98
43.	Nateo de los invitados Wiriless.	99
44.	Listado de interface.	99
45.	Configuración de la red Wifi.	100
46.	Configuración de la VLAN de invitados.	100
47.	Address List con VLANs inalámbricas.	101
48.	Configuración del Addres List de la red Wifi.	101
49.	Configuración del Addres List de la red de invitados.	102
50.	Configuración del DHCP paras las redes Wifi.	102
51.	Bloqueo de acceso a la red interna de la red Wifi invitados.	103
52.	Bloqueo de acceso a la red interna de la red Wifi invitados, botón Action Drop.	103
53.	Pantalla de configuración Tools-Graphing-Interfaces Rules.	104
54.	Pantalla de configuración Tools-Graphing-Queue Rules.	104
55.	Pantalla de configuración Tools-Graphing-Resource Rules.	105
56.	Pantalla de configuración Tools-Graphing-Interface Graphs.	105
57.	Pantalla de configuración Tools-Graphing-Queue Graphs.	106
58.	Pantalla de configuración Tools-Graphing-Resource Graphs.	106
59.	Pantalla de Estadísticas de la red.	107
60.	Pantalla de configuración del reloj del Mikrotik.	107
61.	Pantalla de configuración del SNTP client.	108

62.	Pantalla de configuración en el firewall del usuario 192.168.0.125.....	108
63.	Pantalla de configuración en el firewall, new firewall rule.....	109
64.	Pantalla de configuración de la pestaña Action. New Firewall rule.....	109
65.	Pantalla inicial Unifi Controller.....	110
66.	Pantalla de Mapa Unifi Controller.....	110
67.	Pantalla de dispositivos Unifi Controller.....	111
68.	Pantalla de los clientes conectados a los APs.....	111
69.	Pantalla de estadísticas de tráfico de los APs.....	112
70.	Pantalla de los clientes con tráfico de subida y bajada de datos.....	112
71.	Pantalla de configuración de un AP.....	113
72.	Pantalla Inicial SIP PBX 6200.....	113
73.	Pantalla de extensiones 1.....	114
74.	Pantalla de extensiones 2.....	114
75.	Pantalla de extensiones 3.....	115
76.	Pantalla del Gateway.....	115
77.	Pantalla de modificación de los parámetros de la extensión.....	116
78.	Pantalla Principal Virtual Box.....	117
79.	Pantalla de selección de la imagen de Instalación Open Stack Juno 6.0.....	118
80.	Pantalla de Inicio de Instalación del Mirantis Open Stack Juno 6.0.....	118
81.	Pantalla de instalación y configuración del Mirantis Open Stack Juno 6.0.....	119
82.	Pantalla de instalación de paquetes del Mirantis Open Stack Juno 6.0.....	119
83.	Pantalla post instalación de los script del Mirantis Open Stack.....	120
84.	Pantalla configuraciones finales del Fuel master Open Stack.....	120
85.	Pantalla de configuraciones finales del Mirantis Open Stack Juno 6.0.....	121
86.	Pantalla configuraciones finales del Mirantis Open Stack Juno 6.0.....	121
87.	Pantalla de acceso al Fuel master del Mirantis Open Stack Juno 6.0.....	122
88.	Pantalla de configuración de inicio por red del nodo Controller.....	122
89.	Pantalla de configuración de inicio por red del nodo Compute.....	123
90.	Pantalla de ejecución del nodo Compute.....	123
91.	Pantalla de ejecución del nodo Controller.....	124

92.	Pantalla de arranque y configuración del nodo Controller.	124
93.	Pantalla Final de la instalación virtualizada del Mirantis Open Stack Juno 6.0.	125
94.	Pantalla de acceso web al nodo Fuel master.	125
95.	Pantalla de Bienvenida del Mirantis Open Stack Juno 6.0.	126
96.	Pantalla Inicial del master Fuel.	126
97.	Pantalla de creación de un nuevo ambiente de Open Stack.	127
98.	Pantalla adición del nodo Compute.	127
99.	Pantalla que muestra la adición de los dos nodos Controller y Compute.	128
100.	Pantalla de despliegue de los dos nodos adicionados.	128
101.	Pantalla visualización de tareas en los nodos de Controller y Compute.	129
102.	Pantalla acceso al nodo 2 Compute.	129
103.	Pantalla root nodo 2 Compute.	130
104.	Pantalla acceso al nodo 1 Controller.	130
105.	Pantalla visualización de los tres host virtuales corriendo Fuel, Controller y Compute.	131
106.	Pantalla de despliegue del nodo Controller.	131
107.	Pantalla de nodos Controller y Compute desplegados.	132
108.	Pantalla Health Check.	132
109.	Pantalla de acceso al Dashboard Horizon.	133
110.	Pantalla de información de los clientes de Open Stack.	133
111.	Pantalla de creación de par de claves.	134
112.	Pantalla apertura del tráfico ICMP.	134
113.	Pantalla de creación de una instancia nueva.	135
114.	Pantalla de acceso y seguridad de la instancia Ambato1.	135
115.	Pantalla de declaración de la red a la que pertenece la nueva instancia.	136
116.	Pantalla de asociación de una IP flotante a la nueva instancia.	136
117.	Pantalla de visualización de la nueva instancia.	137
118.	Pantalla de apertura del puerto 22.	137
119.	Pantalla de visualización de las reglas y grupos de seguridad activos.	138

120. Pantalla de topología de red.	138
121. Pantalla de creación de una nueva imagen.	139
122. Pantalla de visualización de las imágenes activas.	139
123. Pantalla de creación de la instancia Ambato2.	140
124. Pantalla apertura del puerto 80 HTTP.	140
125. Pantalla de creación de la un Snapshot.	141
126. Pantalla de creación de una red nueva.	141
127. Pantalla de creación de la subred Pelileo.	142
128. Pantalla de características de la subred.	142
129. Pantalla de visualización de las redes activas.	143
130. Pantalla de creación de un nuevo router.	143
131. Pantalla de visualización de los routers activos.	144
132. Pantalla de creación del Gateway para el nuevo router.	144
133. Pantalla de configuración de la interface del router.	145
134. Pantalla de visualización dela topología de la red.	145
135. Pantalla de creación de un nuevo Volumen en Open Stack.	146
136. Pantalla de visualización de los volúmenes activos.	146
137. Pantalla de sincronización de un volumen a una instancia.	147
138. Pantalla de visualización de los volúmenes activos y adjuntados.	147
139. Pantalla de instantánea de un volumen.	148
140. Pantalla de acceso con par de claves.	148
141. Pantalla de creación de un contenedor.	149
142. Pantalla de visualización de los contenedores activos.	149
143. Pantalla de visualización de las carpetas y archivos del contenedor Ambato1.	150
144. Pantalla de topología de red final.	150

Capítulo 1

Introducción

Las redes informáticas han evolucionado el mundo de las comunicaciones, en la actualidad se puede transmitir a parte de datos, también voz y vídeo, las conexiones ya no son solo por cable sino por ondas de radio a través de los puntos de acceso (AP) Wireless³, con un ancho de banda cada vez más amplio, disminuyendo los tiempos de respuesta e incrementando satisfacción en los usuarios, tanto en entidades públicas como privadas.

El Distrito Educativo Ambato 1, se traslada de sus instalaciones anteriores ubicadas en la Bolívar y Espejo de la ciudad de Ambato, a la calle Lalama entre Sucre y Bolívar siendo necesario la implementación física, lógica, seguridad de la red de datos, voz IP y respaldos en Cloud para garantizar el trabajo diario de los funcionarios de la educación con eficacia y eficiencia aprovechando las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

La nueva red debe estar acorde con la tecnología actual, la prestación de servicios de red deben ser óptimos, con una red adecuada, tolerante a fallos, con alta disponibilidad, confiabilidad, seguridad y escalabilidad con alto desempeño, garantizando la calidad de servicio para que los procesos especificados en el Sistema de Gestión de Calidad se cumplan en los tiempos y plazos establecidos.

Todo esto se puede alcanzar con las mejores metodologías elegidas como son el modelo de diseño de redes de Cisco Systems (PPDIOO) y las metodologías ágiles que utiliza Open Stack en Cloud Computing como son: SCRUM, XP, DSDM, Agile Moding, FCC entre otras.

³ <http://www.masadelante.com/faqs/wireless>

1.1. Presentación del trabajo

Según estimaciones de los Laboratorios Bell de Alcatel-Lucent, en el 2020 se requerirá que las conexiones a Internet sean 100 veces de mayor capacidad a las actuales, esto debido a que cada individuo hará uso de hasta 10 dispositivos conectados a la red de banda ancha.

Este estimativo está cada vez más cerca a nuestra realidad debido a la creciente demanda y adquisición de dispositivos con acceso a Internet: smartphones, tabletas, desktops y laptops, así como accesorios inteligentes como pulseras, relojes, TV smart, electrodomésticos y autos.

Para soportar las aplicaciones y los contenidos a los que tendrán acceso los usuarios, el concepto de las redes virtuales y los servicios en nube han empezado a cumplir un papel fundamental resolviendo las necesidades tanto de los operadores como de los usuarios finales. (Eltiempo.com, 2016)

Realmente el mundo de la tecnología avanza a pasos agigantados, a diferencia de otros campos, cada día necesitamos más ancho de banda para satisfacer nuestras necesidades de comunicación, el internet de las cosas hacen más necesario poder acceder a la red social a diario que a lo mejor ducharnos.

La educación en el país también avanzado aceleradamente, la trilogía de la educación está trabajando con las nuevas tecnologías, los alumnos en las aulas con las tablets, el padre de familia con acceso a la plataforma virtual para consulta de calificaciones, tareas o disciplina; el docente con registro de calificaciones y asistencia de sus alumnos; y en conjunto la trilogía con requerimientos de servicios educativos a través del internet o en línea que llegan por éste medio a los funcionarios de la educación en los Distritos, Zonal y Ministerio para obtener respuesta oportuna en tiempos y plazos establecidos por el Sistema de Gestión de Calidad, todo esto requiere y se ha implementado una red de datos, con seguridades y voz IP, con respaldos en la nube como producto de un diseño adecuado, con aplicación de la normativa vigente, filtros de seguridad a nivel perimetral y local, una red con calidad de servicio operativa y funcional.

El Distrito Educativo Ambato 1, no puede quedarse a la vanguardia de la tecnología ni el adelanto de las demás organizaciones públicas, privadas al contrario el presente proyecto se implementa con equipos, estándares, normativas vigentes y actuales, teniendo como guía proyectos corporativos a nivel internacional, regional y nacional como Cisco Systems, HP Latinoamérica, Palo Santo Solutions,

Telconet, proyecto de la Universidad de Costa Rica, el caso de éxito de implementación de la red de voz y datos del estadio Santiago Bernabeu en Madrid España; proyectos similares muy relevantes como el de Mireya Sandoval y Johanna Vera alumnas de la Facultad de Ingeniería Electrónica de la escuela Politécnica Nacional de Quito con el tema “Diseño de la red corporativa de voz y datos para el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP)”, entre otros.

Todos estos proyectos como el presente han llegado a culminar con éxito gracias a las metodologías empleadas como la metodología Life Cycle PPDIOO de Cisco Systems, y las ya famosos metodologías ágiles con las que trabajan más de 1000 desarrolladores a nivel mundial en el avance de Open Stack en la nube.

Y lo mejor de todo, todo esto es software libre.

1.2. Descripción del documento

El presente informe final refleja el trabajo global realizado en la implementación física, lógica, seguridad y respaldos en Cloud de la red de voz IP y datos del Distrito Educativo Ambato 1. En el capítulo 1 se realiza la Introducción del Proyecto, la realidad actual de las redes informáticas, sus avances tecnológicos y requisitos, de las fases desarrolladas para su culminación y de la importancia del Cloud Computing como su impacto en las organizaciones públicas y privadas. En el Capítulo 2 se expone la propuesta de trabajo, luego de determinar los requerimientos previos se llega a la necesidad de implementar una red jerárquica, se establecen las preguntas básicas que nos ayudarán a llegar a la solución correcta, se determinan los objetivos, y se delimita el proyecto de Innovación. El Marco Teórico es abordado en el Capítulo 3; en particular, la Sección 3.1 está dedicada a definiciones y conceptos tanto de redes, seguridades, voz IP, como de Cloud Computing, en tanto que la Sección 3.2 establece el estado del arte con las organizaciones, personas naturales o jurídicas quienes desarrollaron proyectos de innovación similares tanto a nivel internacional, regional y nacional. En el Capítulo 4 se presenta la Metodología convirtiéndose en lo más importante para alcanzar el éxito PPDIOO de Cisco Systems y las tecnologías ágiles aplicadas en Open Stack dentro de Cloud Computing; La Presentación y Análisis de los Resultados son parte del Capítulo 5 para finaliza con las Conclusiones y Recomendaciones en el Capítulo 6.

Capítulo 2

Planteamiento de la Propuesta de Trabajo

2.1. Información técnica básica

Tema: Implementación física, lógica, seguridad y respaldos en Cloud de la red de voz IP y datos del Distrito Educativo Ambato 1.

Tipo de trabajo: Proyecto

Clasificación técnica del trabajo: Innovación

Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo

Principal: Redes y Aplicaciones

Secundaria: Innovación.

2.2. Descripción del problema

El traslado de las instalaciones del Distrito Educativo a su nuevo local obligó a diseñar, implementar una nueva red de datos y voz IP para el desempeño eficiente de los funcionarios, y una atención con eficacia a los usuarios como docentes, alumnos, padres de familia y público en general que acuden diariamente al distrito en busca de un servicio con calidad y calidez.

Las computadoras y las redes de información son fundamentales para el éxito de las empresas, independientemente de si éstas son grandes o pequeñas. Las redes permiten conectar entre sí a las personas, dan soporte a las aplicaciones y servicios y proporcionan acceso a los recursos que permiten a la empresa seguir operando. Para satisfacer las necesidades diarias de las empresas, las propias redes están adquiriendo una complejidad enorme. (Stewart & Aubrey , 2009)

Los principales problemas al momento de hablar de redes es la falta de un diseño adecuado en el espacio físico a implementar, no se aplican los estándares de la normativa, falta de certificación de las instalaciones, y principalmente las seguridades de la red. Las amenazas externas e internas cada vez son más sofisticadas, los atacantes se multiplican y se organizan inclusive a través de torneos para vulnerar seguridades, personalmente creo que la seguridad empieza en la misma organización con la capacitación y cumplimiento de normas básicas de protección como son el uso de passwords seguros, cumplimiento de horarios de trabajo, no difusión de información confidencial, implementación de seguridad a nivel perimetral entre otras. (Bello, 1998). Respecto a la seguridad en redes una investigación de Cisco en el 2008 sobre fuga de datos, riesgos y errores comunes de los empleados revela:

- **Uso de aplicaciones no autorizadas:** el 70% de los profesionales de TI cree que el uso de programas no autorizados fue responsable de hasta la mitad de los incidentes de pérdida de información en sus empresas.
- **Uso indebido de computadoras de la empresa:** el 44% de los empleados comparte dispositivos de trabajo con otras personas sin supervisión.
- **Acceso no autorizado tanto físico como a través de la red:** el 39% de los profesionales de TI afirmó que ha debido abordar el acceso no autorizado por parte de un empleado a zonas de la red o de las instalaciones de la empresa.
- **Seguridad de trabajadores remotos:** el 46% de los empleados admitió haber transferido archivos entre computadoras del trabajo y personales al trabajar desde el hogar.
- **Uso indebido de contraseñas:** el 18% de los empleados comparte contraseñas con sus colegas. El porcentaje aumenta al 25% en China, India e Italia. (Cisco Systems, 2008)

Actualmente en la red de datos de las Instalaciones anteriores del Distrito Ambato 1 se ha podido detectar pérdida de información, demora en los tiempos de respuesta y acceso a la red, generando insatisfacción en el usuario, no existe control de Broadcast, no se han implementado políticas de seguridad y los respaldos se realizan manualmente en modo local. Cuando se analizan cuidadosamente

estos problemas para su resolución, se requiere alcanzar los cuatro objetivos fundamentales de las redes que son: Escalabilidad, Disponibilidad, Seguridad y Gestionabilidad.

Escalabilidad: Con el diseño actual no se puede incluir nuevos grupos de usuarios, sitios remotos, soporte a nuevas aplicaciones sin generar impacto negativo sobre el nivel de servicio ofrecido a los usuarios. (Kenneth & Aubrey , 2009).

Disponibilidad: Ausencia de un rendimiento coherente y fiable 24-7 como también enlaces redundantes.

Seguridad: Actualmente no se cumple con la Ley del Software Libre en el Ecuador basado en el Acuerdo 357-12, en el Decreto 1014-08, ni la Normativa de Seguridad del Ministerio de Educación, basados en los Acuerdos No. MINEDUC-ME-2014-00005-A sobre el Buen Uso de los Recursos Tecnológicos y No. MINEDUC-ME-2014-00060-A sobre el Reglamento de Políticas de Seguridad de la Información.

Gestionabilidad: Se evidencia también que no todo el personal de Tics está capacitado para administrar la red y brindar soporte oportuno como adecuado, disminuyendo la efectividad y eficiencia de la red de datos.

La necesidad latente de evaluar, acoger e introducir servicios de redes a las actividades corporativas educativas con el objetivo de mejorar la productividad, competitividad para llegar a la excelencia, a través del aprovechamiento de las nuevas tecnologías en los 49 procesos del Sistema de Gestión de Calidad (SGC), constituye un reto además de una oportunidad para el Distrito Educativo Ambato 1 y el Ministerio. Las potenciales mejoras, cuantitativas y cualitativas reflejadas en las infraestructuras de comunicaciones, servidores, sistemas, aplicativos y servicios, junto con algunas tecnologías que son esenciales como los respaldos en la nube, han posibilitado la factibilidad del tema. En el Ecuador se está evidenciando una incursión e inversión mayor por parte de los empresarios a nivel particular y en el sector público sin dejar de tomar en cuenta que no se trata solamente de cumplir con los estándares sino de un cambio de estrategia y modelo de gestión ya implementado, orientado a la satisfacción del usuario.

2.3. Preguntas básicas

Porque se debe realizar la Implementación física, lógica, seguridad y respaldos en Cloud de la red de voz IP y datos del Distrito Educativo Ambato 1? Porque el Distrito Ambato 1 siendo una Entidad Pública debe ofrecer sus servicios con eficacia y eficiencia, en concordancia con la normativa actual vigente en lo referente a hardware y software y a las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones.

¿Qué lo origina? La necesidad de implementar una red tolerante a fallas para el Distrito Educativo Ambato 1 en sus nuevas instalaciones.

¿Cuándo se origina? Cuando el intercambio de información crítica y confidencial debe cumplir con las expectativas de seguridad y privacidad, cuando la red debe soportar la expansión de las áreas de comunicación, garantizar el rendimiento los 365 días del año, a través de un soporte oportuno y administración centralizada y sencilla.

¿Dónde se origina? Se origina en el área de trabajo con los funcionarios, cuando el usuario se acerca son su requerimiento en post de los servicios educativos.

2.4. Formulación de la meta

Implementar la red de Voz IP y datos del Distrito Educativo Ambato 1, que cumpla con los estándares de calidad de redes, con comunicaciones unificadas y avanzadas, simplificando la administración, reducción de costos y tiempos de respuesta.

2.5. Objetivos

Objetivo general

Implementar de manera física, lógica, con medidas de seguridad y respaldos en Cloud, de la red de voz IP y datos en el Distrito Educativo Ambato 1.

Objetivos específicos

1. Determinar la situación actual de la red del Distrito Educativo Ambato 1 en calidad de servicio.
2. Analizar de normas, topologías, plataformas, equipos, servicios, infraestructura, medidas de seguridad de redes LAN- WAN-MAN.
3. Diseñar la nueva red de voz IP y datos del Distrito Educativo Ambato 1, orientado al rendimiento y a la calidad del servicio, mediante la reconfiguración de los equipos de comunicaciones reflejados y comprobados en el piloto de la red en Packet Tracer.
4. Implementar voz IP, seguridades, redes lógicas virtuales independientes y respaldos en *Cloud Computing* utilizando *Open Stack*.
5. Valorar los resultados preliminares y finales con la comunidad educativa y las autoridades distritales.

2.6. Delimitación funcional

Pregunta 1. ¿Qué será capaz de hacer el producto final del trabajo de titulación?

- Será una guía para la implementación, gestión y administración de redes del Ministerio de Educación.
- Integrará al Distrito Educativo Ambato 1 en el proyecto de WAN EDUCATIVA a nivel nacional.
- Permitirá el acceso a los sistemas y aplicativos del Ministerio de Educación e Intranet.
- Permitirá la optimización de los recursos e inversión en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el ámbito educativo, a través de un diseño e implementación eficiente.
- Aprovechará el servicio de respaldos en la nube (Cloud), a través de la sincronización automática de la información relevante del Distrito.

Pregunta 2. ¿Qué no será capaz de hacer el producto final del trabajo de titulación?

- No se implementará telefonía IP en Cloud.
- Los Dispositivos de internetworking marca y modelo estarán sujetos a la disponibilidad de la partida presupuestaria correspondiente.
- La configuración de conectividad de la WAN Educativa viene pre-establecida desde Planta Central.

Capítulo 3

Marco Teórico

3.1. Definiciones y conceptos

El Distrito Educativo Ambato 1, ubicado en la ciudad de Ambato con jurisdicción en la parte Norte del Cantón, con 78 Instituciones Educativas Fiscales y 108 en total con Particulares, Fisco misionales y Municipales; 2400 docentes y más de 50.000 alumnos desde los niveles Inicial 1 hasta tercero de Bachillerato, con sede anterior ubicada en las calles Bolívar y Espejo en el edificio de la Ex Dirección Provincial de Educación de Tungurahua, Institución reubicada en la calle Lalama entre Bolívar y Sucre diagonal a la Cooperativa de Ahorro y Crédito "Oscus Ltda". Que actualmente consta con 52 funcionarios según el Sistema de Gestión de Calidad SGC 2008 certificando al Distrito en la ejecución de procesos, además de funcionarios o docentes de apoyo, así como también usuarios y funcionarios invitados que solicitan acceso y servicios de datos, voz IP.

En el mes de marzo de 2015 el Distrito Educativo recibe disposición de la Coordinación Zonal 3 del Ministerio de Educación, el traslado definitivo de sus instalaciones al Colegio Bolívar siendo necesario el diseño e implementación de la nueva red de datos y voz IP para todos y cada uno de los departamentos y funcionarios, usuarios e invitados.

Administrativamente el Distrito Ambato 1, está formado por Dirección y las siguientes Unidades:

- Unidad Distrital de Atención Ciudadana
- Unidad Distrital de Apoyo Seguimiento y Regulación
- Unidad Distrital de Planificación
- Unidad Distrital de Asesoría Jurídica
- Unidad Distrital de Talento Humano
- Unidad Distrital Administrativa y Financiera

- Unidad Distrital de Administración Escolar
- Unidad Distrital de Tecnologías de la Información y Comunicaciones
- Unidad Distrital de Apoyo a la Inclusión

3.1.1. Conectividad y comunicaciones unificadas.

Los términos conectividad y comunicaciones unificadas están directamente relacionado con la integración, la centralización de las comunicaciones en un mismo entorno, “...basado en una identidad y presencia únicas accesibles desde las aplicaciones ofimáticas, teléfonos, PCs y cualquier otro dispositivo.” La mayor ventaja de la conectividad y las comunicaciones unificadas es el aumento de la productividad y el aporte significativo en tiempos y toma de decisiones correctas.

3.1.2. Cableado estructurado

Hasta 1985 los cableados de los sistemas corporativos y residenciales no obedecía a estándares hasta que la CCIA ⁴(Computer Communications Association) a través de la EIA ⁵(Electronic Industries Alians) y el comité TR41 llegaron a consolidar un conjunto de recomendaciones sobre la infraestructura del cableado según el tipo del local y los componentes a utilizar en cobre y fibra óptica.

Figura 1: Cableado Estructurado

Common Standards	Premises Standards	Component Standards
568-C.0 Generic Telecommunication Cabling for Customer Premises	568.C1 Comercial Building Telecommunications Cabling	568.C2 Balanced Twisted Pair Telecommunications Cabling and Components
569-C Commercial Building Standards for Telecommunications Pathways and Spaces	570-B Residential Telecommunications Infrastructure	568.C3 Optical Fiber Cabling Components
606-A Administrations Standard for Telecommunication Infrastructure of Commercial Buildings	758-A Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure	
607-A Grounding and bonding requirements for Telecommunication in commercial buildings	942 Telecommunications Infrastructure for Data Centers	
862 Building Automation System Cabling Standard for Comercial Buildings	1005 Telecommunications Infrastructure for Industrial Premises	

Fuente: <http://www.itmexicali.edu.mx/iliv/Cableado%20Estructurado.pdf>

Descripción: Estándares del cableado estructurado.

⁴ <http://www.cciagnet.org/about/who-we-are/>

⁵ <http://www.ecianow.org/about-ecia/what-we-do/>

3.1.2.1. Cableado de distribución horizontal

Horizontal distribution corresponde al cableado de telecomunicaciones que permite la conectividad de las áreas de trabajo con los distribuidores horizontales.

La distribución horizontal está compuesta por: los cables horizontales, los conectores, cordones de interconexión ("Patch-cords") y puntos de consolidación.

El cableado horizontal debe ser de topología estrella, con una distancia máxima de 90 m, los patch cords no deben exceder de 10 metros, recomendable 5 metros.

Se puede utilizar cable UTP, STP, fibra multimodo de 50/125 um y fibra multimodo de 62.5/125 um.

Los faceplate deben tener como mínimo 2 salidas, una para "voz" y otra para "datos", el cable de datos que comunica el faceplate con el PC o dispositivo final debe ser UTP de 100 Ω de categoría 5e recomendable 6A, si el modelo de teléfono IP permite entrada de voz y datos solo se utilizaría una salida del faceplate.

3.1.2.2. Cableado de distribución vertical

También conocido como "Back-Bone distribution" que tiene como función proveer de conectividad entre las instalaciones de entrada con las salas de los equipos y éstas a su vez con el área de trabajo.

El diseño del cableado de distribución vertical debe tener en cuenta la escalabilidad de red, debe proveer las necesidades inmediatas y ampliaciones futuras, reservando canalizaciones, cables, conductores, elementos de interconectividad en el repartidor principal y repartidores intermedios. Para la telefonía IP generalmente se necesita cableado Back-Bone, en nuestro caso se utilizará el mismo cableado para voz y datos.

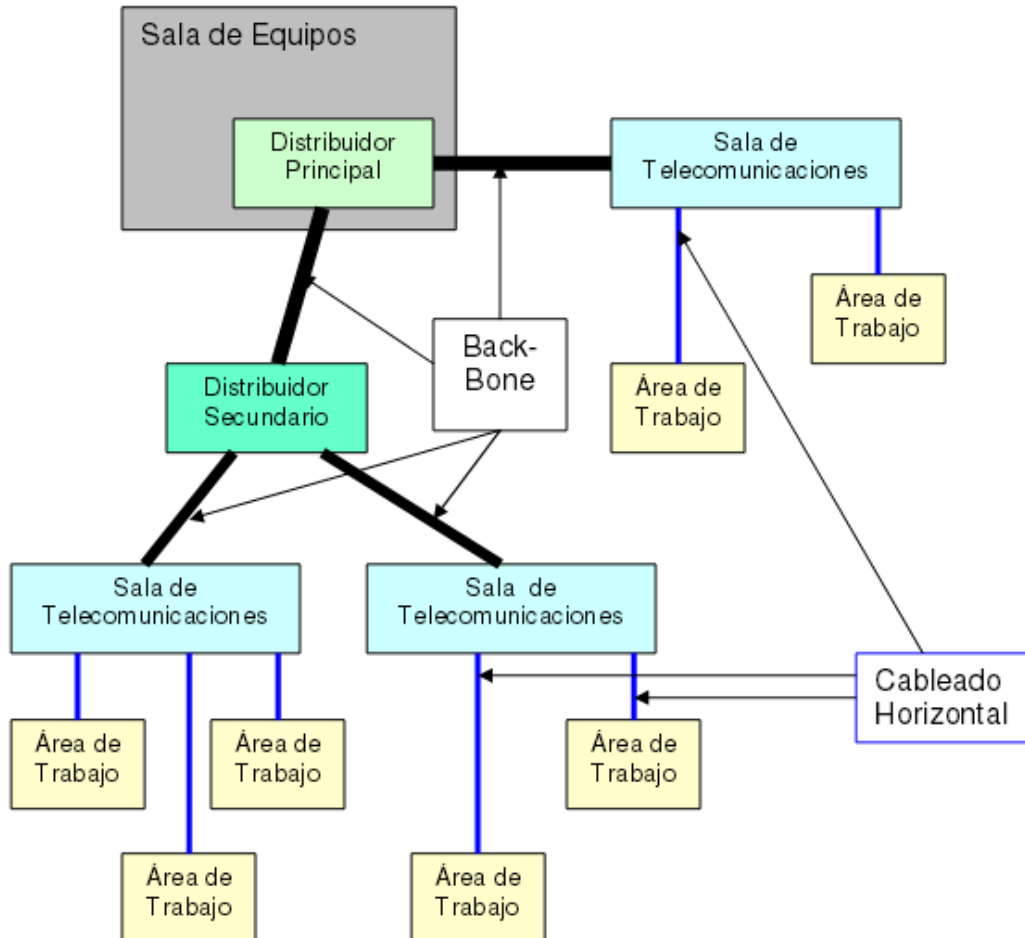
La tabla siguiente muestra los tipos de cables aceptados por la normativa:

TABLA 1. TIPOS DE CABLES

CABLE/FIBRA	Impedancia Ω	Velocidad (Ancho de Banda) MHz
UTP	100	100
Fibra Óptica Multimodo	-	50/125 μm
Fibra Óptica Multimodo	-	62.5/125 μm
Fibra Óptica Monomodo	-	-
Cable STP-A	150	500

Fuente: William Masaquiza

Figura 2: Cableado De Back-Bone



Fuente: <http://www.itmexicali.edu.mx/iliv/Cableado%20Estructurado.pdf>

Descripción: Cableado vertical o de distribución principal.

3.1.3. Enrutado del cableado

Mantener altos niveles de rendimiento de la red es un desafío para los profesionales en edificios e instalaciones implementando la mejor ruta y administración del cableado.

Los sistemas de enrutamiento aéreo y bajo piso se realizan con ensamblajes fáciles de instalar para brindar protección a los cables de red de fibra, cobre y el cableado eléctrico de daños físicos que interrumpan la transmisión de datos o fluido eléctrico en el área de trabajo, centro de datos o sala de comunicaciones.

Es preciso determinar el tipo de instalación del cableado es decir si va es cableado horizontal o vertical, aquí hay que aplicar la visión, experiencia y eficiencia del diseñador de redes.

Para un cableado vertical se recomienda utilizar canaletas o tubos conduit mucho depende de la cantidad de cables.

Es demasiado importante determinar la canaleta a utilizar en el área de trabajo, cabe, tubería empotrada, bandejas, piso ducto, verificar si se pueden utilizar los ductos propios del diseño inicial del edificio o local o si se va a instalar canaletas o ducterías exteriores. Todo depende del diseño del área de trabajo.

3.1.4. Switch Administrable

Se pueden utilizar en unidades departamentales y grupos de trabajo que requieren un desempeño alto dentro de la red, otorgando funciones administrativas capa 2 y 3. Muy aptos para la conexión central, servidores de alta velocidad y conexiones eficientes de intranet.

La transmisión de datos se realiza de manera eficiente y rápida, sus interfaces son muy fáciles de usar, así como sus funciones, permitiendo instalaciones y configuraciones sencillas además de su bajo costo.

3.1.5. Access Point

Punto de Acceso, permite la comunicación y transmisión de datos o de servicios de red vía inalámbrica a través de ondas de radio para dispositivos finales como celulares, laptops, Pcs, tabletas, dentro de un radio determinado por la capacidad de cobertura del AP, los obstáculos disminuyen la señal del punto de acceso.

Una red inalámbrica de área local se denomina WLAN (Wireless Lan Network) y pueden acceder a ellos solo los dispositivos finales autenticados.

Pueden implementarse funciones de repetidor de señal o puente (bridge) es decir ampliar la distancia de cobertura o alcance de la señal Wi-Fi.

Los estándares de las redes Wi - Fi (Wireless Finality) son los siguientes:

TABLA 2. STANDARES DE LAS REDES WIRELESS FINALITY

Estándar	Velocidad Máxima	Frecuencia
IEE 802.11 n (Wireless N)	300 Mbps	2.4 GHz y 5 GHz
IEE 802.11 g (Wireless G- Super G)	108 Mbps	2.4 GHz
IEEE 802.11b (Wireless B)	11 Mbps	-
Bluetooth	1 Mbps	-

Fuente: William Masaquiza

3.1.6. Telefonía IP

Introducida en 1994, pero no fue hasta 1996 que se pudo realizar una llamada desde un PC a un teléfono convencional y en 1997 de convencional a convencional a través de internet.

Siempre ha existido la necesidad del ser humano en comunicarse, en la actualidad aprovechando las nuevas tecnologías y los beneficios del protocolo IP (Internet Protocol) que permite la transmisión de voz a través de paquetes de datos comprimidos, de un extremo el emisor por donde ingresa la voz, un software apropiado convierte la señal de voz en eléctrica o tonos los cuales se digitalizan viajando

por la red de redes a través del mismo protocolo de datos llegando al receptor, disminuyendo costos, aumentando la productividad, evitando viajes físicos del personal de TICs.

La disminución de costos se da principalmente en el mantenimiento, operación y administración centralizada en la PBX (Private Branco Exchange o Private Business Exchange). Su configuración es sencilla y difiere mucho de instalar y configurar un teléfono o línea convencional, con solo activar el nuevo dispositivo en la central PBX y configurar el terminal es suficiente, con pequeñas diferencias en marcas y modelos.

3.1.6.1. Dispositivos de la Telefonía IP.

Son los dispositivos finales que permiten la comunicación bidireccional y en tiempo real. Pueden ser los teléfonos convencionales o los teléfonos IP integrados la red local.

3.1.6.2. Gateway

También se la conoce como puerta de enlace o pasarela, es un dispositivo que permite la comunicación para otra red, o con protocolos incompatibles.

3.1.6.3. Gatekeeper (GK)

Es un comunicador virtual, que tiene como funciones principales la traducción de direcciones y el control del ancho de banda.

3.1.6.4. Casos Aplicativos de Telefonía IP

Caso 1. Los dos extremos de comunicación poseen terminales IP. Costo Cero.

Figura 3: Terminales IP

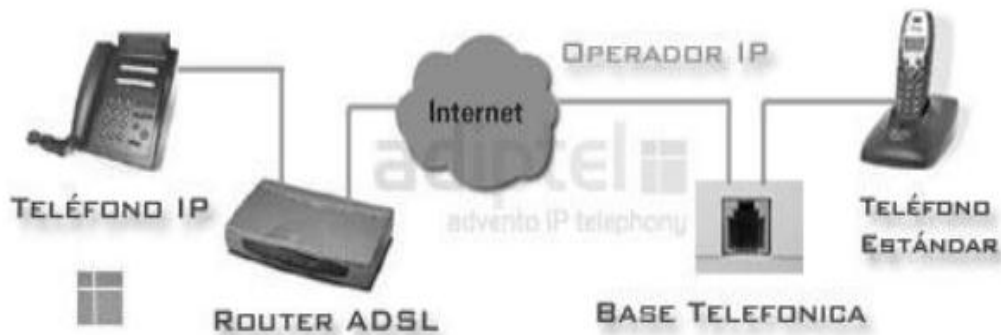


Fuente: <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1H3108YC5-BYOQP-R83/Tecnologias%20de%20Informaci%C3%B3nyComunicacion.pdf>

Descripción: Terminales IP en los dos extremos de la comunicación

Caso 2. Uno de los extremos no tiene teléfono IP. Ahorro de un 90% en costos.

Figura 4: Terminal IP en un extremo.



Fuente: <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1H3108YC5-BYOQP-R83/Tecnologias%20de%20Informaci%C3%B3nyComunicacion.pdf>

Descripción: Terminales IP en uno de los extremos de la comunicación

Caso 3. El usuario tiene teléfonos convencionales. Ahorro de un 90% en costos.

Figura 5: Terminales convencionales en los dos extremos.

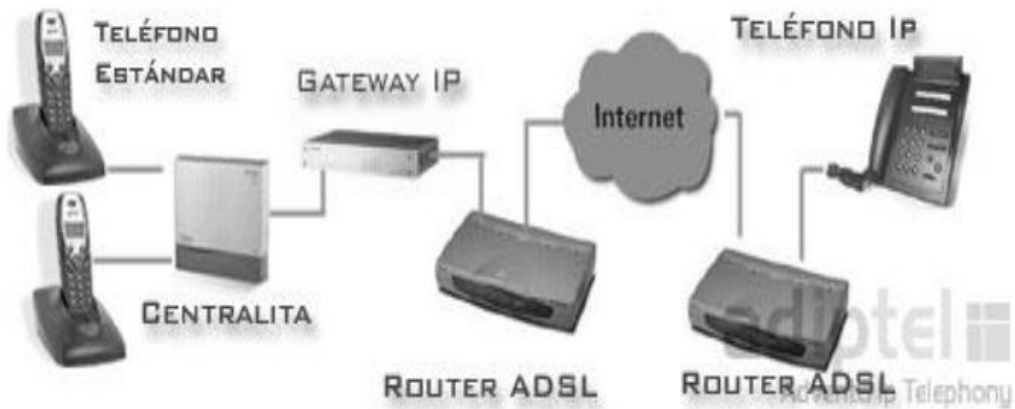


Fuente: <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1H3108YC5-BYOQP-R83/Tecnologias%20de%20Informaci%C3%B3n%20y%20Comunicacion.pdf>

Descripción: Teléfonos convencionales en los dos extremos de la comunicación

Caso 4. El usuario tiene una centralita telefónica.

Figura 6: Usuario con centralita telefónica

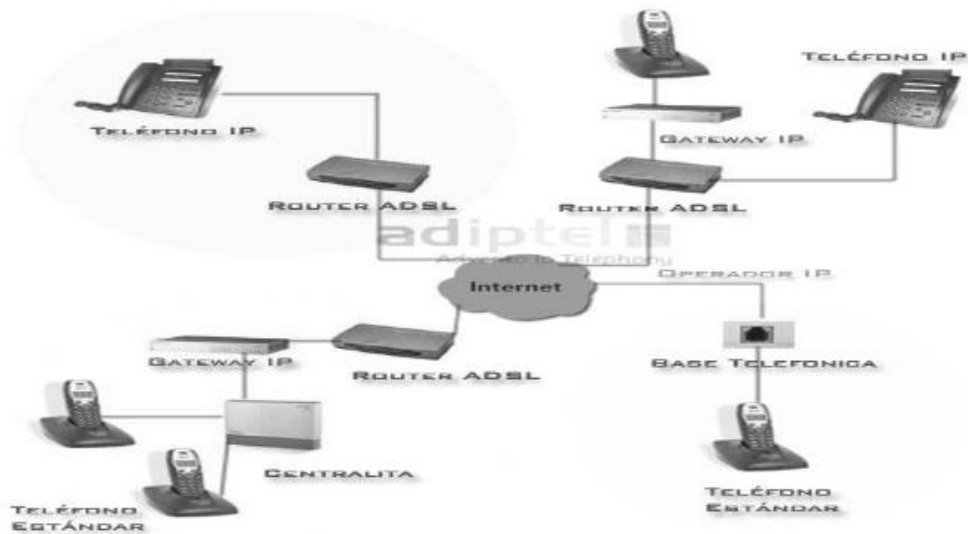


Fuente: <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1H3108YC5-BYOQP-R83/Tecnologias%20de%20Informaci%C3%B3n%20y%20Comunicacion.pdf>

Descripción: Centralita telefónica en un extremo de la comunicación.

Caso 5. Sistema Completo.

Figura 7: Sistema Completo



Fuente: <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1H3108YC5-BYQOP-R83/Tecnologias%20de%20Informaci%C3%B3n%20y%20Comunicacion.pdf>

Descripción: Sistema completo de comunicación IP.

3.1.7. Seguridad Perimetral.- Arquitectura y elementos de red que proveen de seguridad al perímetro de una red interna frente a otra que generalmente es internet. (Ramió & Muñoz Muñoz, 2010)

3.1.8. Normativa

La Constitución del Ecuador establece como política de estado el software libre en el país para su utilización en las Entidades Públicas, basándose en el Acuerdo 1014 Software libre y en el Acuerdo 357-12 Software libre.

El Ministerio de Educación emite el Acuerdo Nro. MINEDUC-ME-2014-00005-A sobre el buen uso de los servicios tecnológicos el 04 de junio de 2014 para su cumplimiento y ejecución.

La Directora Nacional De Tecnologías de la Información con fecha 15 de enero de 2015 emite el Informe Técnico de los lineamientos tecnológicos que regirán la implementación física de las Unidades Educativas, Zonas y Distritos.

Cumplimentando Econ. Augusto Espinoza emite el Acuerdo MINEDUC-ME-2014-00060-A Reglamento de política de seguridad de la información. Acceso a la Intranet el 15 de octubre de 2014.

Siendo éstas las políticas de seguridad vigentes para las entidades públicas del Estado, son las que se implementarán en el Distrito Ambato 1, para dar un nivel de seguridad básico. Los documentos y normativa se adjuntan como anexos en los apéndices.

3.1.9. Subredes

La división de las redes en redes más pequeñas se denomina subredes (subnetting) y sus ventajas son mejorar la administración de la red, disminuyendo el dominio de broadcast además de mejorar la seguridad en la red.

La comunicación se realiza a través de un router, y está orientado a labores administrativas por ejemplo separar los departamentos o unidades administrativas de una organización.

3.1.10. VLSM

Pronto el IPV6 remplazará al IPV4 como protocolo dominante de internet por poseer espacio de direccionamiento ilimitado. Para dar soporte a IPV4 se ha implementado VLSM (máscara de subred de longitud variable) que nos permite utilizar las direcciones de host de la subred “cero” resumiendo diferentes direcciones IP en una sola. Se aplica en protocolos sin clase como OSPF, RIPV2 e EIGRP.

3.1.11. Servidor

El software libre en el Ecuador no se ha constituido como tal, para nuestro caso de estudio implementaremos en un servidor con Sistema Operativo GNU/Linux, para implementar seguridades,

servicios de red también trabajaremos con el Sistema Operativo Windows virtualizado, dando como resultado una instalación híbrida. GNU/Linux es un sistema operativo libre, con funcionalidades iguales que Windows.

3.1.12. Firewall Local

Mikrotik la empresa fabricante de equipos de Networking implementa en sus productos de conectividad un firewall que permiten realizar controles de acceso a nivel perimetral.

3.1.13. Servidor Proxy

Es un intermediario, permite controlar el tráfico y los accesos no permitidos entre una red privada e Internet a través de reglas, normas. Permiten detectar y controlar posibles ataques de virus, intrusos. Además de registrar el tráfico y el contenido web.

3.1.14. Ancho de Banda

En conexiones a Internet el ancho de banda es la cantidad de información o de datos que se puede enviar a través de una conexión de red en un período de tiempo dado. El ancho de banda se indica generalmente en bites por segundo (BPS), kilobites por segundo (kbps), o megabites por segundo (mps). (masadelante.com, 2016)

Para tener un servicio de internet rápido, seguro y fiable es necesario tener un buen ancho de banda en el Distrito Ambato 1 se cuenta con 12 Mbps contratado con la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT). Además de establecer las políticas de seguridad necesarias.

3.1.15. Antivirus

Software que con una configuración adecuada combate y elimina los virus informáticos, amenazas como spyware, spam, phishing, etc. Permite minimizar los riesgos de contagio, aunque siempre será mejor la prevención.

Los antivirus más conocidos son: Bitdefener, Panda, McAfee, Kaspersky, Pc Potstop, Tren Micro, Computer Asociados, Comodo Antivirus, Norton Antivirus, Clam Antivirus, Nod 32, Fprot, Fsecure, Zone Alarm, Clamav, entre otros.

Es importante siempre tener actualizada la base de datos del antivirus utilizado porque la mayoría trabajan con la técnica Heurística que consiste en comparar los códigos de todos los archivos en memoria del computador con de los códigos la base de datos de los antivirus que viene a ser las firmas o vacunas.

3.1.16. Monitoreo de Actividades

El Monitoreo de la red es muy importante para implementar protocolos de procedimientos y poder mejorar el rendimiento de la red.

3.1.17. Equipos de Conexión

Son todos los equipos que permiten la salida a internet y la conexión a la red LAN Distrital a parte del Servidor de red y que forman parte del cableado vertical siendo los siguientes: el router ADSL, el router MKT RB 1100 (Mikrotik), los switch Hp V1910-48G, los switch 3Com 3CR17761-91 4500G 24 Port, los Ap Unifi.

3.1.18. ADSL/Router

El router de enlace de entrada es un Cisco donde está configurada la puerta de enlace de acceso a Internet, el puerto fusión de la fibra óptica para el servicio de internet de la Unidad Educativa Bolívar, y el puerto de entrada de la PBX de la telefonía IP.

3.1.19. Router Mikrotik RB 1100

Router administrable sus puertos están configurados para dar acceso a la PBX de la telefonía IP, salida a internet.

- Puerta de enlace: La puerta de enlace del Distrito es: 192.168.0.1
- Router: Encamina los paquetes IP, para navegar por internet.

3.1.20. Switch HP V1910-48G

Permite la distribución del servicio de internet a las áreas de trabajo de los funcionarios, en los pisos 1 y 2.

3.1.21. Switch 3Com 3CR17761-91 4500G 24 Port

Permite la distribución del servicio de internet a las áreas de trabajo de los funcionarios, en el piso 3.

3.1.22. Access Point Unifi

Permite el acceso inalámbrico a la red Distrital de dispositivos finales como laptops (portátiles), PCs, móviles (celulares) y tabletas.

3.1.23. Vlans

Conocidas también como LAN virtuales, independientemente de la ubicación física permite crear grupos de usuarios comunes especialmente de los mismos departamentos o unidades departamentales, para brindar seguridad, flexibilidad, control de dominio de broadcast a través de la segmentación de la red.

Se pueden implementar en la LAN e inclusive en las WAN en uno o varios switch con la utilización de enlaces troncales.

Permiten mejorar el rendimiento de la red, aumentan la seguridad mediante la implementación de listas de acceso (ACL).

3.1.23.1. Trunking

Un enlace troncal es un puerto que transmite información de algunas Vlans a través de una conexión punto a punto, a diferencia de un puerto de acceso o puerto de switch que pertenece a una Vlan determinada.

Las tramas viajan por el puerto troncal, éstas son identificadas para saber a qué VLAN pertenecen y sea entregada correctamente. La VLAN por defecto o también conocida como “nativa” es la Vlan 1, es la Vlan de gestión y nos informa del estado de los puertos.

El etiquetado de la trama de capa 2 está bajo la norma IEEE 802.1Q permitiendo comunicación entre servidores, switches y routers, a través de los puertos FastEthernet y GigabitEthernet.

3.1.23.2. Vlan trunking protocol.

VTP es un protocolo capa 2 mantiene una configuración de VLAN coherente, escalable disminuyendo la necesidad de una configuración manual de la red. Gestiona y administra la VLAN.

Un dominio VTP es un conjunto de switches interconectados y comparten el mismo entorno VTP.

3.1.23.3. Modos de operación VTP.

VTP trabaja en tres modos: Servidor, cliente y transparente.

Modo Servidor.- Es el modo predeterminado, se encarga de la gestión y administración de las VLAN funciones como crear, modificar y eliminar. Los parámetros de configuración se almacenan en la NVRAM.

Modo Cliente.- A diferencia del modo servidor no se encarga de tareas de administración y gestión, tampoco guarda la información en la NVRAM. En éste modo se realiza la comunicación de avisos VTP.

Modo Transparente.- En éste modo el switch simplemente reenvía los avisos VTP a los switches del mismo dominio. Si gestiona y administra VLANs, pero éstos cambios solo son sobre el switch local.

3.1.24. Virtualización

Técnica que permite simular que un solo recurso virtual parezca varios recursos, permitiendo que varias aplicaciones, sistemas o usuarios puedan acceder a estos. Podemos virtualizar hardware y software como por ejemplo memoria, dispositivos, CPU, o un sistema operativo.

3.1.24.1. Ámbitos de la virtualización:

- Alojar algunos servidores en una computadora física, optimizando recursos de hardware.
- Respaldos simples y sincronizados.
- Migrar servidores entre varias computadoras.
- Optimizar la seguridad, realizar tareas diferentes en servidores diferentes.

3.1.24.2. Ventajas de la virtualización:

- Reducción de costos, en hardware, licenciamiento, soporte técnico y mantenimiento.
- Escalabilidad de nuevos recursos, ganando velocidad de respuestas y fiabilidad en los procesos.
- Administración centralizada.
- Facilidad en entornos de prueba.
- Disminución de tiempos de parada en los servicios.

3.1.24.3. Desventajas de la virtualización:

- No es lo mismo un sistema operativo instalado directamente sobre el hardware dando lugar a la disminución del rendimiento.
- El hardware debe estar soportado por el sistema operativo anfitrión.

- Ausencia de aceleración de vídeo, lo que no permite utilizar las librerías OpenGL y DirectX en la MV. (Máquina Virtual)
- Si creamos MV innecesarias malgastaremos recursos.
- La portabilidad viene dada por el software de virtualización.

3.1.25. Cloud Computing

Computación en la nube, es un modelo que permite acceso bajo pedido a través de la red a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo: redes, servidores, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con el mínimo esfuerzo de administración o iteración con el proveedor del servicio. (Technology, s.f.)

3.1.25.1. Características esenciales.

Demanda de Autoservicio.- Un cliente puede proveerse de tiempo de almacenamiento y servidores de red, según sus requerimientos sin necesidad de intervención humana con cada proveedor de servicios.

Amplio acceso a la red.- Gran capacidad de acceso a la red a través de mecanismos estándar que promueven el uso de plataformas de dispositivos grandes o pequeños. (Teléfonos móviles, portátiles y estaciones de trabajo).

Recursos en común.- Se utiliza un modelo múltiple de usuarios combinando los recursos informáticos físicos y virtuales disponibles, asignado y reasignando dinámicamente según la demanda; siendo abstracta la ubicación y más aún el control de estos servicios ofertados como: ancho de banda, memoria, almacenamiento y procesamiento.

Elasticidad rápida.- La escalabilidad es rápida y automática, en concordancia con la demanda de los usuarios, inclusive parece ser ilimitada en cantidad y tiempo.

Servicio a Medida.- Los sistemas de Cloud se pueden controlar automáticamente optimizando los recursos en medida de la demanda y del servicio de cuentas, almacenamiento, procesamiento, ancho

de banda y usuarios activos). Siendo factible su monitorización, control y reportes dando transparencia al proveedor y al usuario final.

3.1.25.2. Modelos de implementación:

Nubes Públicas.- La infraestructura de la nube está preparada para el uso abierto por el público en general. Puede ser de propiedad, administrada y operada por una empresa, institución académica, o una organización gubernamental, o alguna combinación de ellos.

Nubes Privadas.- Son de uso exclusivo para una organización con varias unidades de negocio. Pueden ser de propiedad, administrada y operada por la organización, un tercero o alguna combinación de ellos, pudiendo existir dentro y fuera de los locales. Utiliza recursos propios.

Nubes Comunitarias. La infraestructura de la nube está preparada para el uso exclusivo de una comunidad determinada de consumidores de las organizaciones que han compartido preocupaciones (por ejemplo, misiones, los requisitos de seguridad, políticas y consideraciones de cumplimiento). Puede ser de propiedad, administrada y operada por una o más de las organizaciones en la comunidad, una tercera parte, o alguna combinación de ellos, y que pueden existir dentro o fuera de los locales. Utiliza recursos comunitarios.

Nubes Híbridas.- La infraestructura de la nube es una composición de dos o más nube distinta infraestructuras (privada, comunitaria o pública) que siguen siendo entidades únicas, pero están obligadas junto con la tecnología estandarizada o propietaria que permite que los datos y las aplicaciones la portabilidad (por ejemplo, la nube de ruptura de equilibrio de carga entre las nubes). Utiliza recursos de la nube privada o de una o varias nubes públicas. (Technology, s.f.)

En la actualidad existen cuatro modelos de implementación reconocidos y depende prácticamente de la capacidad de hardware y la capacidad financiera de la organización para su implementación además de los servicios a implementar u ofertar, con fines investigativos o de producción. Se diferencian por su configuración en la personalización, en las seguridades implementadas y su costo.

3.1.25.3. Modelos de Servicio.

IaaS.- (Infrastructure as a Service). Se oferta al usuario final toda una infraestructura de recursos: memoria, sistemas operativos, procesamiento, CPU, disco, redes, software, como servicio disminuyendo costos de hardware, mantenimiento y más gastos al implementar un centro de datos o alquilar uno implementado. Ejemplos: Windows Azure, Amazon Web Services, Rackspace Cloud Servers, Google Compute Engine.

PaaS.- (Platform as a Service). Permite desplegar aplicaciones creadas por el usuario o alquiladas en la plataforma del proveedor, mediante lenguajes de programación y otras herramientas. El usuario tiene control total sobre las aplicaciones y ajustes de configuración pero no sobre la infraestructura de la nube. Ejemplos: Google App Engine, OpenShift, Windows Azure.

SaaS.- (Software as a Service). Utiliza las aplicaciones del usuario en la nube, es accesible a través de un navegador web desde uno o varios dispositivos clientes. Ejemplos:-: Servicios de Google, Office 365.

XaaS.- (Anything as a Service). Todo como un servicio, también se define como la combinación de IaaS, PaaS y SaaS. Infraestructura, software y plataforma como servicio.

3.1.25.4. Evolución de la Infraestructura

Máquinas Físicas.- Dentro del enfoque tradicional existen máquinas o servidores para DNS⁶, LDAP, SMTP, BBDD, HTTP, CORTAFUEGOS, etc. Que se requieren y se mantienen para algunos servicios. Esto nos da como ventajas principales el aislamiento de servicios pero causando el no aprovechamiento total de muchos servicios.

Máquinas Virtuales.- La virtualización permite la computación en la nube, convirtiéndose en el enfoque global de la actualidad además que convivir la virtualización con las máquinas físicas, permite el aislamiento de servicios, aprovechar adecuadamente los recursos, aunque se pierde funcionalidad,

⁶ <http://www.mastermagazine.info/termino/4714.php>

y se dependa varias máquinas virtuales de un solo equipo. En un virtualizador como por ejemplo el HiperVisor.

3.1.25.5. Infraestructura de Cloud (IaaS)

Es uno de los cuatro modelos en Cloud, proporciona recursos informáticos virtualizados a través del internet que puede ser: hardware virtualizado, procesamiento, servidores, ancho de banda, balanceo de carga, direcciones IP, que pueden estar centralizados o distribuidos, sin que el usuario final o cliente se preocupe de su manteniendo, sino simplemente del acceso para crear y operar su propia plataforma obteniendo soluciones rápidas y económicas además de escalables.

En el modelo IaaS destacan los servicios de Infraestructura Corporativa, Hosting, y servicios de Virtual Data Center (VDC) (Interoute, 2016)

Las ventajas de IaaS son:

- Ampliación en la capacidad (Escalabilidad)
- La Virtualización reduce costos de hardware
- El sistema de pagos es idéntico al de una cuenta de luz o agua.
- Es independiente el lugar de las instalaciones físicas.
- Seguridad implementada en los centros de datos
- Configuraciones redundantes para combatir los fallos.

Dimensionamiento

Los factores a tomar en cuenta en el dimensionamiento de Cloud Privado son:

- Implementación de Vlans en la topología de la red.
- Sistema Operativo libre. Por ejemplo Centos 7.
- Disponibilidad elevada
- Virtualización
- Monitoreo de la nube
- Alta capacidad de almacenamiento

Cálculo de requerimientos de Hardware

$$VM = \frac{maxGhz}{nGhzxCore * 1.3}$$

$$TCPU = \frac{(nMV * nGhzxVM)}{nGhzxCore}$$

$$nVMxSrv = \frac{nVM}{NSrv}$$

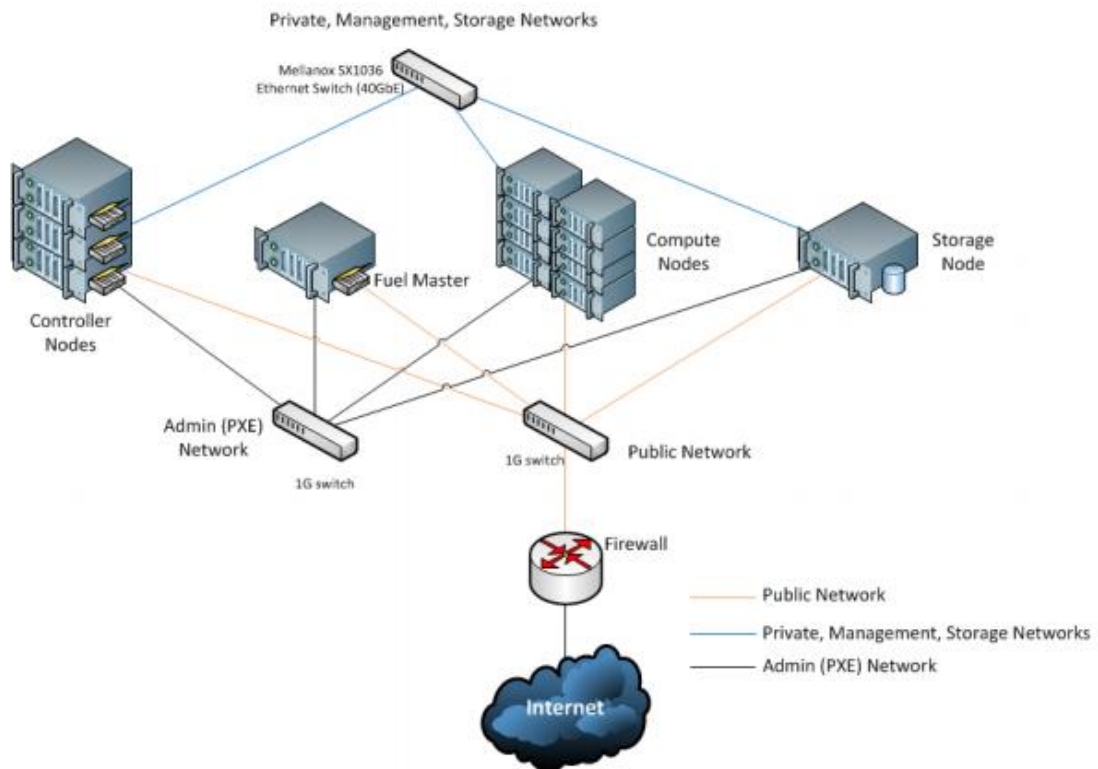
Dónde: CPU.- Cálculo del CPU por máquina virtual.

TCPU.- Cálculo total del CPU.

nVMxSrv.- Número de máquinas virtuales por servidor.

Topología

Figura 8. Topología de Cloud Computing



Fuente: Taller de Open Stack Universidad Católica del Ecuador sede Ambato - noviembre 2015

Descripción: Nodos y redes del Cloud Computing

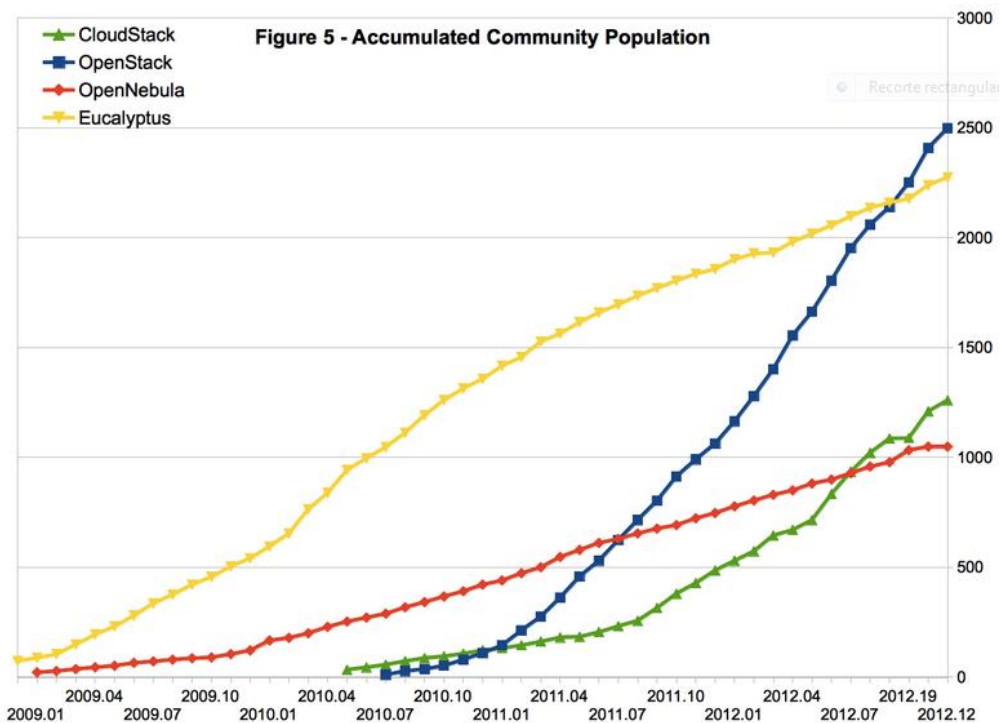
3.1.25.6 Open Stack

Proyecto con código abierto. Plataforma de Infraestructura como servicio, al cual se puede acceder mediante APIs o herramientas de gestión de interfaz gráfica. El proyecto abarca las disciplinas de infraestructura básica, incluyendo computación, almacenamiento y redes. (Headquarters, 2015)

Open Stack aparte de ser de código abierto, compatible con la mayoría de virtualizadores ha sido adoptado por grandes empresas de desarrollo, servicios, académicas y de investigación, aunando esfuerzos para aumentar la interoperabilidad, sencilla de implementar, escalable y con muchas prestaciones, además de ser compatible con hardware convencional.

Otras Alternativas

Figura9. Cuadro Comparativo de plataformas abiertas de Cloud Computing.



Fuente: <http://www.revistacloudcomputing.com/2013/01/comparativa-de-las-plataformas-cloud-abiertas-openstack-opennebula-eucalyptus-y-cloudstack/>

Descripción: Cuadro comparativo de uso de plataformas abiertas, lideradas por Open Stack.

Dentro de IaaS como software libre tenemos a Open Nebula⁷, CloudStack⁸ y Eucalyptus⁹. Siendo OpenStack la Infraestructura como servicio con mayor número de miembros en la comunidad hasta diciembre de 2012. Por otro lado tenemos a VMware que no está dentro de la comparativa por ser software privativo.¹⁰

3.1.25.6.1. Versiones de Open Stack

Figura 10. Versiones de Open Stack

Versión	Fecha	RHELOSP	Fecha	Soportado	RHEL Mínimo
Austin	21 oct 2010	-			
Bexar	3 feb 2011	-			
Cactus	15 abr 2011	-			
Diablo	22 sep 2011	-			
Essex	5 abr 2012	1ª versión interna			
Folsom	27 sep 2012	RHELOSP2.1			
Grizzly	4 abr 2013	RHELOSP3 (1ª versión comercial)	10 jul 2013	31 jul 2014	
Havana	17 oct 2013	RHELOSP4	19 dic 2013	31 jul 2014	RHEL 6.5
Icehouse	17 abr 2014	RHELOSP5	30 jun 2014	31 jul 2014	RHEL 6.5 y RHEL 7.0
Juno	16 oct 2014	RHELOSP6	9 feb 2015	31 jul 2014	RHEL 7.0
Kilo	30 abr 2015				
Liberty	¿oct 2015?				

Fuente: [https://www.google.com/search?q=versiones+de+open+stack&client=firefox-](https://www.google.com/search?q=versiones+de+open+stack&client=firefox-b&source=lnms&tbnm=isch&sa=X&ved=0ahUKFwjmt43nnvjNAhVBXh4KHSpGBx8Q_AUICCGB&biw=1525&bih=680&dpr=0.9#imgrc=CULT9Lpkx7umaM%3A)

[b&source=lnms&tbnm=isch&sa=X&ved=0ahUKFwjmt43nnvjNAhVBXh4KHSpGBx8Q_AUICCGB&biw=1525&bih=680&dpr=0.9#imgrc=CULT9Lpkx7umaM%3A](https://www.google.com/search?q=versiones+de+open+stack&client=firefox-b&source=lnms&tbnm=isch&sa=X&ved=0ahUKFwjmt43nnvjNAhVBXh4KHSpGBx8Q_AUICCGB&biw=1525&bih=680&dpr=0.9#imgrc=CULT9Lpkx7umaM%3A)

Descripción: Versiones de Open Stack fecha de lanzamiento, RHELOSP soportado y mínimo.

El gran número de colaboradores y organizaciones inmiscuidas en el Proyecto Open Stack a permitido en octubre de 2015 alcanzar la última versión, bautizada con el nombre de Liberty con nuevas funcionalidades y mejoras, destacando la implementación de recipientes en entornos de producción.

⁷ <http://hdl.handle.net/10915/53514>

⁸ <http://hdl.handle.net/10915/53514>

⁹ <http://hdl.handle.net/10915/53514>

¹⁰ <http://www.vmware.com/company.html>

3.1.25.6.2. Componentes

3.1.25.6.2.1. Nova.- Compute: Controla la estructura de la nube, automatiza los recursos, gestiona los ciclos de vida de las instancias, además de ser compatible con virtualizadores como KVM, y Xen.

3.1.25.6.2.2. Swift.- Object Storage: Componente que provee almacenamiento escalable y redundante, mantiene la integridad de los datos del cluster de centro de datos.

3.1.25.6.2.3. Cinder.- Block Storage: Provee los dispositivos de almacenamiento a nivel de bloque de las máquinas virtuales de la nube.

3.1.25.6.2.4. Neutron.- Networking: Administra la red, y el direccionamiento IP. Provee conectividad de red como servicio.

3.1.25.6.2.5. Horizon.- Dashboard: Interfaz gráfica de Open Stack, permite interactuar al usuario con los componentes que forman OpenStack.

3.1.25.6.2.6. Keystone.- Identity Service: Sistema de autenticación y autorización de acceso a los servicios de OpenStack.

3.1.25.6.2.7. Glance.- Image Service: Provee almacenamiento de imágenes de MV transformándolas en plantillas. También ofrece servicio de recuperación de imágenes.

3.1.25.6.2.8. Ceilometer.- Telemetry Service: Monitorea la nube, audita los registros del funcionamiento de los servicios de OpenStack, información relevante para los usuarios y administradores de la plataforma.

3.1.25.6.2.9. Heat.- Orquestation: Gestiona la organización de las aplicaciones en la nube. (Guamán, 2014)

3.1.25.7. Fundamentos del Cloud Computing

Panel web de Open Stack: Horizon permite al usuario trabajar a través de una interface gráfica. Un proyecto puede tener varios usuarios, y varios usuarios pueden administrar varios proyectos.

Imagen: Imagen de un sistema operativo pre configurado como basa para crear instancias.

Instancia: La máquina virtual que va a utilizar el usuario, instancia de una imagen que se crea a demanda de usuario en uno de los nodos del Cloud.

Se ejecuta la instancia, la imagen se queda almacenada, se copia, se clonan.

Sabor: La característica de la máquina virtual (instancia) que tiene esa instancia, número de Core, cantidad de RAM, resto de elementos que configuran la MV en sí. Hay varios sabores preconfigurados. La imagen si tiene 20 GB, la instancia tendrá 29 GB si no se redimensiona la instancia.

IP fija: Dirección IP con la que se crea la instancia dentro de la red. La vida de la instancia tendrá una La IP es de la red privada.

IP flotante: IP se asocia a una instancia en un determinado momento y mediante NAT se relaciona con la IP. La IP es de la red pública.

Grupo de Cortafuegos: Reglas que controlan el acceso a las instancias.

Par de claves ssh¹¹ : Par de claves RSA pública/privada utilizadas para acceder por ssh a las instancias desde fuera del Cloud.

Cuando la instancia se crea el sistema le inyecta la clave pública de usuario y solo quien tenga la clave privada correspondiente a esa clave pública podrá acceder.

¹¹ <http://web.mit.edu/rhel-doc/4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/ch-ssh.html>

Imagen Cirros: Imagen por defecto Open Stack pre configurada y muy pequeña.

Instantánea: Una imagen creada a partir de una instancia. Se pueden crear n instantáneas de una instancia.

Tenemos una plataforma virtual de prueba llamada Trystack la manera más fácil de probar OpenStack, es gratuito. Se pueden probar aplicaciones sobre el hardware virtual creado gracias a los contribuyentes corporativos.

Glance: Se encarga de la gestión de las imágenes de TryStack

Saturno: Nodo de almacenamiento de la infraestructura de TryStack

Júpiter: Nodo controlador de la infraestructura de TryStack.

Almacenamiento en Open Stack

- Storage Área Network (SAN o NAS)
- Red dedicada de almacenamiento que proporciona dispositivos de bloques a los servidores.
 - ❖ Los elementos típicos de una SAN son:
 - ❖ Red dedicada de alta velocidad (cobre o fibra)
 - ❖ Equipos o servidores que proporcionan el almacenamiento
 - ❖ Servidores que utilizan los dispositivos de bloques
- Los protocolos más utilizados son: iSCSI ¹² y Fibre Channel(FC)

Cinder.- Gestiona de forma sencilla una NAS.

Puede utilizar una red específica para almacenamiento o alguna de las redes internas de Cloud (gestión datos, etc.)

¹² <http://searchstorage.techtarget.com/definition/iSCSI>

Soporta gran cantidad de tecnologías libres de almacenamiento: Glusters FS, LVM ZFS o Ceph RBD. Además incluye gran cantidad de controladores para equipos específicos.

Volumen.- Dispositivo de bloques que se puede asociar y desasociar de una instancia cuando se desee. Utilizado para proporcionar almacenamiento permanente o independiente de la vida de una instancia.

Un volumen es Cinder es equivalente a una unidad lógica en NAS.

Cinder es equivalente a Amazon EBS.

Hasta ahora no es asociar un volumen a más de una instancia a la vez o modificar el tamaño de un volumen "en caliente".

Un volumen no se puede asociar a dos instancias.

Volúmenes Con Horizon

Creación de Volúmenes: La información que se guarda es persistente. (Graba) Cuando desasociamos el volumen de una instancia y la asociamos a otra la información sigue existiendo.

Quando se crea una Instancia el volumen (disco duro) asociado es temporal la información guardada en ese disco desaparece. La opción de tener información persistente es trabajar con volúmenes.

Redes En Open Stack

Se puede implementar redes y subredes desde Horizon.

Red.- Red de dominio aislado de capa 2. Sería equivalente a una VLAN. Las redes externas solo pueden ser definidas por el administrador.

Subred.- Es la división de una red grande en redes pequeñas, con la finalidad de disminuir el dominio de broadcast, mejorando su administración y mantenimiento.

Router.- Dispositivo de capa 3 para conectar redes.

Puerto.- Puerto virtual de un switch o router

IP fija.- Dirección IP con la que se crea una instancia en una red y que se utiliza para comunicación interna. La dirección IP fija no cambia durante la vida de la instancia.

IP Flotante.- Dirección IP asociada a una instancia en un momento dado para poder acceder a ella desde fuera. Una IP flotante puede asignarse a otra instancia diferente cuando se estime oportuno.

La red pública es común a todos los proyectos, la crea el administrador.

La subred privada, bloque de IPs flotantes.

Router interconecta la red pública con la red privada, Son de cada proyecto. Se puede crear tantos routers como redes se necesiten. Se puede realizar scripts para crear routers y redes.

Solo se puede ver las redes privadas del proyecto.

3.2. Estado del Arte

Los avances y cambios en las redes informáticas, se han realizado a pasos gigantes y muy rápidos, rompiendo barreras de fronteras, distancias haciendo que las limitaciones físicas no sean dificultad para compartir información y servicios, Internet revolucionó el mundo de la comunicación, el comercio, la política y personal hoy todo es global, no depende de ubicaciones, zonas horarias, tienen comunidades en línea para compartir información incrementando la productividad. (Cisco Networking, 2015). La humanidad se desenvuelve en un mundo tecnificado aprovechando las nuevas tecnologías, más en el ámbito educativo donde compartir el conocimiento y las experiencias nos permiten alcanzar el desarrollo.

Nadie puede eludir el crecimiento de Cisco a nivel mundial con sus soluciones de redes integrales en tan solo 31 años se ha hecho del mercado mundial, con ventas relevantes como en el 2007 alcanzó un volumen de 34.9 billones de dólares. Actualmente sus productos son dispositivos de

internetworking, Firewalls, teléfonos IP y CallManager, software de gestión de redes, dispositivos para respaldos, comunicaciones ópticas e interfaces y módulos. El costo de los equipos siempre será un tema demasiado importante en el tema implementación de redes, como también la versatilidad de administración de los mismos, en éste tema está pendiente de la disminución de costos en la marca Cisco y la mejora en las interfaces de administración. (Platzi & Rodriguez, 2007)

Otra marca y dueña del mercado de redes en Latinoamérica es HP indican "En América Latina somos el número uno en la venta de puertos; sobre la otra marca (Cisco Systems) en productos vendidos e incluso se posee algunos casos de éxito", declaró al respecto del mercado de redes Juan Carlos Romero, gerente de Ventas y Negocios de Networking para el área multi-país de HP Latinoamérica. (Corona, 2010). Las soluciones que HP oferta en materia de conectividad resultan hasta 50% más eficientes en el consumo eléctrico, mucho más simples en términos de administración, además de que cuentan con certificaciones "verdes", ya que apoyan iniciativas para preservar la ecología y el medio ambiente. (Corona, 2010). Específicamente en equipos de *switches* la empresa ofrece productos que operan al doble de velocidad, y brindan tiempos de latencia 20 veces más rápidos que su competencia. Otra ventaja es que mientras los productos de HP Networking ofrecen hasta 192 enlaces de gigabytes su competidor principal alcanza apenas 120. (Corona, 2010).

Una empresa nacional que ha incursionado con éxito en el mundo de las redes con dispositivos específicamente en telefonía ip es Elastix, fue creado y actualmente es mantenido por la compañía ecuatoriana PaloSanto Solutions. Elastix fue liberado por primera vez en Marzo de 2006 pero no se trataba de una distro sino más bien de una interface para mostrar registros de detalles de llamadas para asterisk, que recién a finales de Diciembre de 2006 cuando se emitió una distribución con una misma interface web con herramientas interesantes, muy útiles y administrables. Desde entonces hasta la fecha esta distribución no ha parado de crecer en popularidad y actualmente es una de las preferidas del mercado. En 2007 el proyecto estuvo nominado en 2 categorías para los premios CCA de SourceForge. (Landívar, 2008). Otro caso en nuestro país es TELCONET Cloud DC Center con instalaciones en la capital del Ecuador Quito y Guayaquil su puerto principal ha incursionado en hosting, housing, emails y backups en Cloud, siendo una gran opción para la implementación de respaldos en la nube del Distrito Ambato 1. (Telconet, 2015).

A nivel nacional, regional e internacional se han realizado investigaciones, innovaciones y/o desarrollos similares concluyendo que cada caso es específico pero el objetivo es implementar una

red adecuada, tolerante a fallos, que identifican los requisitos de la red para satisfacer las necesidades de cada empresa o Institución.

En el ámbito nacional existe múltiples proyectos similares destacando el proyecto desarrollado por Mireya Soledad Sandoval Abad, Johanna Elizabeth Vera Cueva alumnas de la Facultad de Ingeniería Electrónica de la escuela Politécnica Nacional de la ciudad de Quito, con el tema “Diseño de la red corporativa de voz y datos para el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional. (SECAP)”. En donde realizan el diseño de las redes LAN y WAN para el servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional SECAP, en concordancia con los requisitos actuales y futuros de la Institución en todo el país; (Abad Sandoval & Vera Cueva, 2012). Otro caso de estudio de redes de datos y voz IP es: “Análisis de la Tecnología de comunicaciones Wi-Fi de larga distancia, caso de estudio ESPE”, desarrollado por Evelio Alfredo Granizo Montalvo, maestrante en redes de comunicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, siendo el objetivo proporcionar cobertura wifi de larga distancia en zonas rurales y costos bajos. (Granizo Montalvo, 2012)

En el ámbito de América Latina existen sinnúmero de proyectos y casos de estudio con éxito es relevante el caso de la Universidad de Costa Rica con 6900 empleados y 37600 estudiantes por año quienes rediseñaron e implementaron su red wifi con puntos de acceso Cisco Aironet® de la serie 1130AG y Cisco de las series 1230AG, 1250, y 1310 en entornos más complejos. (Casos de Exito, 2015)

Globalmente destaca el caso de éxito de implementación de la red de datos y voz IP del estadio Santiago Bernabéu en Madrid España con su infraestructura de datos, voz IP, videoconferencia e implementación de servicios avanzados a través de su red wifi para proporcionar a sus hinchas únicas e innovadoras experiencias. (Web, 2011).

Todos estos casos de estudio son similares al presente proyecto cada uno aporta con el diseño, infraestructura, equipos, seguridades y servicios, en contexto con los requisitos técnicos de la red del Distrito Ambato 1, en concordancia con los objetivos del Ministerio de Educación y partiendo del estado e infraestructura de la red LAN actual, además de la reutilización de dispositivos de internetworking se implementará una red de voz IP y datos híbrida, diseño que puede replicarse en

los 139 Distritos Educativos a nivel nacional formando parte de la WAN Educativa que incluye también a Planta Central, Coordinaciones Zonales, e Instituciones Educativas.

Capítulo 4

Metodología

4.1. Diagnóstico

El diagnóstico y análisis de los requerimientos de la red actual se realizó en forma directa a prueba y fallo determinando las falencias y requerimientos, además de la entrevista con funcionarios y personal técnico encargados del Área de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Distrito Ambato 1.

El Distrito Educativo Ambato 1 con jurisdicción en todas las Unidades Educativas de tipo fiscal, fisco misional, particular, municipal del sector norte del Cantón Ambato, provincia de Tungurahua en marzo de 2015 por disposición de la Coordinación Zonal 3 del Ministerio de Educación, debe trasladar sus instalaciones del edificio ubicado en las calles Bolívar y Espejo al edificio de la Unidad Educativa “Bolívar” ubicado en las calles Martínez y Lalama diagonal a la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Oscus Ltda”, siendo necesario el estudio, diseño, implementación de la nueva red de datos, voz IP del Distrito educativo. Para lo cual se ha remodelado el espacio adecuado para el tendido del cableado vertical y horizontal en tres pisos, cuarto de equipos, área de trabajo, y puntos de acceso.

En base al diseño existente se realiza una nueva propuesta donde se implementa un modelo jerárquico de red.

Análisis

- **Requerimientos técnicos**

El nuevo edificio central requiere de equipos de conectividad LAN para 58 puestos de trabajo. Cada puesto de trabajo se conectará con 1 PC, una impresora, y/o teléfono IP.

Los teléfonos IP a conectar demandan la utilización de PoE ¹³ en los equipos de conectividad. Cada teléfono IP posee 2 interfaces (1 Net port + 1 PC port). En total 40 teléfonos IP distribuidos en el nuevo edificio.

Adicionalmente a los puestos de trabajo debe considerar conectividad para 10 impresoras de red, distribuidas por departamento según el número de usuarios y necesidades de impresión de documentos, estarán ubicadas estratégicamente.

Conectividad Wireless para todos los 3 pisos, asumiendo que en cada piso se puede proveer de cobertura apropiada con puntos de acceso (AP) Wireless. El acceso Wireless debe ser provisto en alguna modalidad segura y debe considerar dos perfiles de usuario, uno para usuarios del Distrito y uno para invitados.

Con la incorporación de los nuevos sistemas informáticos de administración y gestión se llegará a un total de un servidor de red, una central de telefonía IP, un router Mikrotik RB 1100.

Respecto a la conectividad hacia internet, el Distrito necesita servicio de acceso a internet con un enlace dedicado de 12 Mbps.

Requerimientos funcionales

- **Escalabilidad:** Que puedan expandirse con facilidad.
- **Redundancia:** A nivel de núcleo y de la distribución asegura la disponibilidad de la ruta.
- **Rendimiento:** El agregado del enlace entre los niveles y núcleo de alto rendimiento y switches de nivel de distribución permite casi la velocidad del cable en toda la red.
- **Seguridad:** del puerto en el nivel de acceso y las políticas en el nivel de la distribución y área de trabajo hacen que la red sea más segura.

¹³ <http://www.softingenio.com/tecnologia/hardware/51-hardware-industria/87-poe.html>

- **Facilidad de Administración:** La consistencia entre los switches en cada nivel hace que la administración sea más simple.
- **Facilidad de Mantenimiento:** la modularidad del diseño jerárquico permite que la red escale sin volverse demasiado complicada.
- **Debe permitir convivencia** de muchos servicios en red (voz, datos, vídeo, etc.) con la misma instalación.

Diseño

- **Modelo Jerárquico**

El modelo jerárquico a implementar será en tres capas

Capa de Core o núcleo en donde se coloca dispositivos de alta velocidad capaces de intercambiar paquetes tan rápido como sea posible. Aquí se encuentra un Switch capa 3 Mikrotik RB 1100 donde se implementaran las Vlans para el wifi y las seguridades a nivel perimetral. Además se configurará un puerto para el funcionamiento de la PBX para la telefonía IP.

Capa de distribución: Donde se agregan el cableado en racks específicos y se usan los switches para crear separaciones de grupos y redes. Actúa como dispositivos intermedios que enrutan entre VLANs. Esta capa va a constar de 2 **Switch Hp** V1910-48G.

Capa de acceso: Acceso de usuarios y de equipos finales a la red asignándolos a VLAN evitando aplicar políticas de red para evitar complejidad, costes y pudiendo así usar dispositivos de bajo coste. En esta capa van a constar switches capa 2 **Switch 3Com** 3CR17761-91 4500G 24 Port, además de las computadoras personales, portátiles, teléfonos IP, tabletas, puntos de acceso Wifi, e impresoras destinadas a los usuarios finales. Para los puntos de acceso se utiliza equipos de marca Unifi, impresoras de marca Ricoh, Xerox, Epson entre otras-

Selección de tecnología (Fast Ethernet- Giga Ethernet)

Para interconectar la capa de core y la capa de distribución, también para la interconexión hacia los servidores se recomienda usar Giga Ethernet para que soporte alto tráfico.

Para interconectar la capa de distribución y la capa de acceso se recomienda usar Giga Ethernet para que soporte alto tráfico.

Para interconectar la capa de acceso con los equipos finales se puede usar Fast Ethernet.

Para la parte de Cloud Computing se implementará una IaaS en el servidor del Distrito todo en uno, con sistema operativo basado en Linux, Windows, virtualizadores de software libre, para dar servicios de instancias, redes y almacenamiento.

Las carpetas compartidas del Distrito Educativo Ambato 1, repositorio donde se guardan las solicitudes de los usuarios y son direccionadas según el departamento o unidad administrativa quien debe emitir la respuesta respectiva en los tiempos establecidos controlando el acceso según el usuario y la Unidad Distrital correspondiente. Servicio muy importante dentro de la Intranet local.

Actualmente en el Distrito Ambato 1, se tiene acceso a Internet desde el nodo de CNT ubicado en el sector de la Medalla Milagrosa, hacia un transceiver (Tx) en de fibra óptica en el edificio del Colegio Bolívar (centro) con un router Cisco, donde se fusiona la fibra para dar servicio de internet al Distrito y a la Unidad Educativa Bolívar. En la línea de Fusión Distrital desde el router Cisco pasa a un router Mikrotik RB 1100 desde donde se distribuye la señal a los tres pisos restantes del Distrito a dos switch Hp V1910-48G y dos switch 3com 3CR17761-91 4500G 24 Port (éstos reutilizados de la red anterior) para de los switch llegar al área de trabajo de los funcionarios.

En la Línea de fibra de la Unidad Educativa Bolívar del router Cisco pasa a un transceiver de fibra para conectar a su homólogo a una distancia de 140 m, de éste transceiver homólogo a un router Mikrotik RB 1100 de ahí a un switch 3com 3CR17761-91 4500G 24 Port, para distribuir al área de trabajo de autoridades y administrativos.

4.2. Métodos aplicados

4.2.1. De Innovación y Desarrollo

Para la implementación de la nueva red se utilizó la metodología LifeCycle Services Cisco (PPDIOO) desarrollada por Cisco en el año 2006 que consta de:

4.2.1.1. Preparar. Comprende el desarrollo del plan de negocios, en el presente proyecto se desarrolla un Plan de Oferta de Servicios Tecnológicos en lugar del plan de negocios, orientado a la culminación con éxito del presente Proyecto mediante la ejecución de estrategias técnicas y operativas en la gestión de la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones del Distrito Educativo Ambato 1.

4.2.1.1.1. Plan Estratégico de Servicios Tecnológicos del Distrito Ambato 1.

RESUMEN

El objeto de estudio de este trabajo es diseñar un plan estratégico de servicios tecnológicos a través de la gestión de la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones, el cual identifique necesidades, instalaciones, seguridades, respaldos, habilitación de servicios, averías, creación-cierre de cuentas de usuario (perfiles), mantenimiento de software y hardware, capacitación, expectativas técnicas de los funcionarios y usuarios finales del Distrito Educativo Ambato 1, evaluar los procesos tecnológicos que impactan directamente en la satisfacción de los mismos y valide esas expectativas frente a la realidad del servicio que el funcionario y usuario está recibiendo; esto con el fin de asegurar la eficacia y eficiencia en los procesos.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de mejorar los procesos y servicios, reducir errores y defectos y mejorar la productividad, han sido siempre objetivos esenciales de las instituciones enfocados a crear una

ventaja competitiva, logrando alcanzar los estándares de calidad establecidos por el Sistema de Gestión del Distrito Ambato 1 (SGC).

Para lograr esto, el Distrito debe ser capaz de identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, y lo que desea ser mañana (visión); debe además, conocer qué es realmente lo que el cliente desea recibir (calidad) para diseñar, finalmente, el camino estratégico que le permitirá llegar a la meta propuesta.

Brindar servicios tecnológicos eficaces y eficientes como lo indica el Sistema de Gestión para asegurar la calidad, el control y la administración con liderazgo debe ser la filosofía de los demás Distritos a nivel nacional, para cumplir con los objetivos principales de la educación.

El presente trabajo diseña un plan estratégico de servicios tecnológicos educativos a través de la gestión de Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones para elevar el nivel de atención en los funcionarios y satisfacción en los usuarios del Distrito Educativo Ambato 1.

1. PLAN ESTRATÉGICO DE SERVICIO TECNOLOGICOS A LOS FUNCIONARIOS Y USUARIOS FINALES.

Se debe identificar todos los problemas tecnológicos que el Distrito Ambato 1 genere tanto en trabajo habitual de los funcionarios como en el servicio a los usuarios finales.

Se debe eliminar las falencias tecnológicas que pueden llevar al incumplimiento de los procesos en los tiempos establecidos, generando insatisfacción en el usuario final, por la falta del presente Plan Estratégico.

También se debe ejecutar los 6 procesos de la Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones según el SGC.

- Instalación de enlaces de internet, datos y telefonía (distrital).
- Contratación o adquisición de bienes y servicios tecnológicos (distrital).
- Soporte técnico (distrital).
- Creación de cuentas de usuarios-perfiles.

- Cierre de cuentas de sistemas de información.
- Habilitación de servicios tecnológicos restringidos.

Sumando los procesos del Proyecto de implementación de la nueva red.

- Implementación de seguridades (perimetral) en la nueva red.
- Implementación de respaldos en Cloud.

Y lo más importante para garantizar resultados positivos:

- Capacitación oportuna y adecuada a los funcionarios en los sistemas del Ministerio de Educación, y la función pública, seguridad y respaldos en el área de trabajo.

2. OBJETIVOS DEL PLAN ESTRATEGICO

2.1 Objetivo General

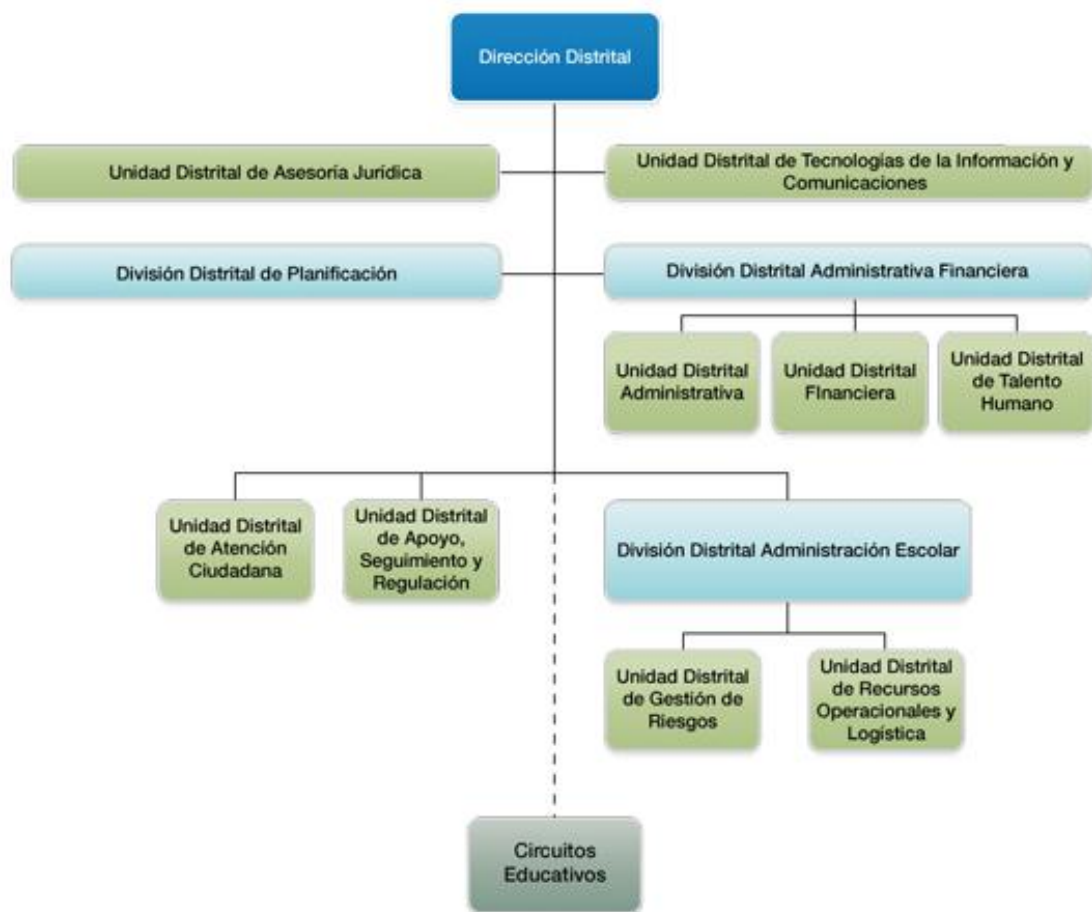
Diseñar un plan estratégico de servicios educativos a través de la gestión de la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones para elevar el nivel de atención en los funcionarios y satisfacción en los usuarios del Distrito Educativo Ambato 1.

2.2 Objetivos Específicos

- Instalar enlaces de internet, datos y voz IP para satisfacer las necesidades del personal del distrito y la satisfacción de docentes, autoridades educativas, alumnos, padres de familia y público en general.
- Adquirir bienes y servicios tecnológicos en concordancia con las necesidades y tecnología actual.
- Brindar soporte técnico oportuno y adecuado.
- Crear cuentas de usuarios del personal nuevo, en función de la Unidad y los procesos correspondientes.
- Cerrar cuentas y perfiles del personal que ya no pertenece al Distrito.

- Implementar seguridad perimetral a la nueva red.
- Implementar respaldos en Cloud Computing.
- Habilitar servicios tecnológicos restringidos con la autorización del Director Distrital.
- Capacitar adecuadamente a los funcionarios en los sistemas tecnológicos del Ministerio de Educación, Administración Pública, seguridad y respaldos en el área de trabajo que garanticen el tiempo de respuesta estimado en los procesos.

3. ORGANIGRAMA DEL DISTRITO EDUCATIVO AMBATO 1.



4. RESEÑA HISTORICA

El Distrito Educativo Ambato 1 con jurisdicción en todas las Unidades Educativas de tipo fiscal, fisco misional, particular, municipal del sector norte del Cantón Ambato, provincia de Tungurahua en marzo

de 2015 por disposición de la Coordinación Zonal 3 del Ministerio de Educación, debe trasladar sus instalaciones del edificio ubicado en las calles Bolívar y Espejo al edificio de la Unidad Educativa “Bolívar” ubicado en las calles Martínez y Lalama diagonal a la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Oscus Ltda”, siendo necesario el estudio, diseño, implementación de la nueva red de datos, voz IP del Distrito educativo. Para lo cual se ha remodelado el espacio adecuado para el tendido del cableado vertical y horizontal en tres pisos, cuarto de equipos, área de trabajo, y puntos de acceso.

5. VISIÓN

El Sistema Nacional de Educación brindará una educación centrada en el ser humano, con calidad, calidez, integral, holística, crítica, participativa, democrática, inclusiva e interactiva, con equidad de género, basado en la sabiduría ancestral, plurinacionalidad, con identidad y pertinencia cultural que satisface las necesidades de aprendizaje individual y social, que contribuye a fortalecer la identidad cultural, la construcción de ciudadanía, y que articule los diferentes niveles y modalidades del sistema de educación (Educación, 2016).

6. MISIÓN

Garantizar el acceso y calidad de la educación inicial, básica y bachillerato a los y las habitantes del territorio nacional, mediante la formación integral, holística e inclusiva de niños, niñas, jóvenes y adultos, tomando en cuenta la interculturalidad, la plurinacionalidad, las lenguas ancestrales y género desde un enfoque de derechos y deberes para fortalecer el desarrollo social, económico y cultural, el ejercicio de la ciudadanía y la unidad en la diversidad de la sociedad ecuatoriana (Educación, 2016).

7. VALORES

Honestidad, para tener comportamientos transparentes –honradez, sinceridad, autenticidad, integridad– con nuestros semejantes y permitir que la confianza colectiva se transforme en una fuerza de gran valor.

Justicia, para reconocer y fomentar las buenas acciones y causas, condenar aquellos comportamientos que hacen daño a los individuos y a la sociedad, y velar por la justicia a fin de que no se produzcan actos de corrupción.

Respeto, empezando por el que nos debemos a nosotros mismos y a nuestros semejantes, al ambiente, a los seres vivos y a la naturaleza, sin olvidar las leyes, normas sociales y la memoria de nuestros antepasados.

Paz, para fomentar la confianza en nuestras relaciones con los demás, para reaccionar con calma, firmeza y serenidad frente a las agresiones, y para reconocer la dignidad y los derechos de las personas.

Solidaridad, para que los ciudadanos y ciudadanas colaboren mutuamente frente a problemas o necesidades y se consiga así un fin común, con entusiasmo, firmeza, lealtad, generosidad y fraternidad.

Responsabilidad, para darnos cuenta de las consecuencias que tiene todo lo que hacemos o dejamos de hacer, sobre nosotros mismos o sobre los demás, y como garantía de los compromisos adquiridos.

Pluralismo, para fomentar el respeto a la libertad de opinión y de expresión del pensamiento, y para desarrollar libremente personalidad, doctrina e ideología, con respeto al orden jurídico y a los derechos de los demás (Educación, 2016).

8. EL PROBLEMA

La falta de recursos económicos es el problema principal del Distrito Ambato para la implementación física, lógica, seguridad y respaldos en Cloud de la red de voz IP y datos del distrito educativo Ambato 1.

9. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Después de un análisis adecuado se concluye que el problema principal del Distrito Ambato para la implementación física, lógica, seguridad y respaldos en Cloud de la red de voz IP y datos del distrito educativo Ambato 1, es la falta de recursos económicos por falta de financiamiento por parte del estado a través de los Ministerio de Educación y Finanzas.

10. PLANEACION DE LA ESTRATEGIA

Se debe responder a las siguientes interrogantes: ¿Quién?; ¿Qué?; ¿Cómo?; ¿Cuándo?; y ¿A quién?; se debe incluir a todas las Unidades Distritales, para cumplir con los objetivos el seguimiento debe ser permanente.

10.1 ¿Quién?

El Distrito Ambato 1, parte del Ministerio de Educación, de la Coordinación Zonal 3 del Ministerio de Educación con jurisdicción en las Provincias de la zona central del país como son Cotopaxi, Tungurahua, Pastaza y Chimborazo. Encargado de asegurar la calidad de los servicios educativos en el Distrito gestionando los mecanismos y estrategias necesarias dentro de su territorio fortaleciendo la educación cultural e inclusiva.

10.2 ¿Qué?

El presente plan se basa en la propuesta de varias estrategias para lograr por lo menos el 80% de nivel de satisfacción en los servicios tecnológicos que gestiona la Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Distrito Ambato 1.

10.3 ¿Cómo?

La implementación de las estrategias necesarias está a cargo de la Unidad Distrital de Tecnologías de la Información y Comunicaciones a través del empoderamiento del Proyecto de implementación física, lógica, seguridad y respaldos en Cloud de la red de voz IP y datos del distrito educativo Ambato 1, tanto del líder de la Unidad como el personal que labora en la misma.

10.4 ¿Cuándo?

El presente proyecto se va a desarrollar en 6 meses. La implementación en 5 semanas. Siempre dependiendo de la disposición económica o la asignación presupuestaria.

10.5 ¿A Quién?

El plan estratégico está diseñado para satisfacer las necesidades del personal de las Unidades Distritales, aumentar el nivel de satisfacción de los usuarios finales como son docentes, padres de familia, alumnos, autoridades educativas y público en general.

11. DESARROLLO DE ESTRATEGICAS A IMPLEMENTAR

TABLA 3. ESTRATEGIA A: "FALTA DE RECURSOS ECONÓMICOS"

OBJETIVO:	Conseguir los recursos económicos necesarios, o reutilizar equipos de networking de la red antigua.
IMPORTANCIA	Adquisición de equipos de networking, materiales y herramientas para la implementación.
ACCIONES:	Entrega de la propuesta con tres proformas previa selección de la mejor proforma siempre buscando economía y calidad en la adquisición de bienes y servicios contratados. Reutilizar equipos de networking de la red antigua, siempre y cuando no sean obsoletos y se encuentren en óptimas condiciones.
RECURSOS:	Humanos: Personal de Tics, Administrativo y Financiero, Dirección. Técnicos: Computador, equipos de networking. Financieros: Costo estimado del proyecto: 14.650,05 dólares americanos.
RESPONSABLE	Administrativo-Financiero- Tics- Dirección.
DURACION	2 semanas

Fuente: William Masaquiza

TABLA 4. ESTRATEGIA B:" INSTALACIÓN DE ENLACES DE INTERNET, DATOS Y TELEFONÍA"

OBJETIVO:	Instalar enlaces de internet, datos y voz IP para satisfacer las necesidades del personal del distrito y la satisfacción de docentes, autoridades educativas, alumnos, padres de familia y público en general.
IMPORTANCIA:	Usar tecnología actualizada.

ACCIONES:	<p>Adquirir equipos acorde con la tecnología actual, en correspondencia con el presupuesto asignado. En caso de no tener el presupuesto necesario reutilizar equipos y dispositivos en buen estado y que permitan cumplir con los objetivos.</p> <p>Instalar configurar adecuadamente los equipos y dispositivos.</p> <p>Realizar pruebas de conexión y rendimiento.</p> <p>Monitoreo continuo de la funcionalidad de los equipos y Dispositivos.</p> <p>Soporte adecuado y oportuno.</p>
RECURSOS:	<p>Humanos: Personal Tics</p> <p>Técnicos: Laptop, tester de red, crimpadora, cuchilla, canaletas, tornillos.</p> <p>Financieros: 11.814,00 dólares americanos.</p>
RESPONSABLE:	Administrativo-Financiero – Tics.
DURACION	5 semanas

Fuente: William Masaquiza

TABLA 5. ESTRATEGIA C: "SOPORTE TÉCNICO"

OBJETIVO:	Brindar soporte técnico oportuno y adecuado.
IMPORTANCIA:	Mantener la red operativa y funcional.
ACCIONES:	<p>Configurar la red adecuadamente.</p> <p>Otorgar permisos correspondientes.</p> <p>Implementar restricciones en concordancia con las políticas de seguridad establecidas.</p> <p>Monitorear la red</p> <p>Toma de decisiones oportunas y adecuadas</p> <p>Soporte remoto o en el área de trabajo.</p>
RECURSOS:	<p>Humanos: Personal de Tics.</p> <p>Técnicos: Software y hardware (preventivo-correctivo)</p> <p>Financieros: Costo de hardware nuevo.</p>
RESPONSABLE:	Tics.
DURACION	Permanente

Fuente: William Masaquiza

TABLA 6. ESTRATEGIA D: " CREACIÓN DE CUENTAS DE USUARIOS"

OBJETIVO:	Crear cuentas de usuarios del personal nuevo, en función de la Unidad y los procesos correspondientes.
IMPORTANCIA:	Control de acceso del personal del Distrito según la Unidad y procesos a realizar.
ACCIONES:	Recopilar información del nuevo usuario según formato establecido por el Sistema de Gestión de Calidad. Validación de la información proporcionada por el jefe inmediato superior y/o Director Distrital. Creación de cuentas de usuario y perfil.
RECURSOS:	Humanos: Personal de Tics. Técnicos: Computador, formatos. Financieros: Ninguno.
RESPONSABLE:	Personal de Tics.
DURACION	Permanente.

Fuente: William Masaquiza

TABLA 7. ESTRATEGIA E: " CIERRE DE CUENTAS DE USUARIOS"

OBJETIVO:	Cerrar cuentas de usuarios del personal que deja de laborar, en función del perfil y permisos asignados.
IMPORTANCIA:	Control de acceso del personal del Distrito según la Unidad y procesos a realizar.
ACCIONES:	Recopilar información del nuevo usuario según formato establecido por el Sistema de Gestión de Calidad. Validación de la información proporcionada por el jefe inmediato superior y/o Director Distrital. Cierre de cuentas de usuario y perfil.
RECURSOS:	Humanos: Personal de Tics. Técnicos: Computador, formato de paz y salvo. Financieros: Ninguno.

RESPONSABLE:	Personal de Tics.
DURACION	Permanente.

Fuente: William Masaquiza

TABLA 8. ESTRATEGIA F: "HABILITACIÓN DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS RESTRINGIDOS"

OBJETIVO:	Habilitar servicios tecnológicos restringidos con la autorización del Jefe inmediato superior y/o el Director Distrital.
IMPORTANCIA:	Otorgar servicios restringidos en concordancia con las necesidades tecnológicas.
ACCIONES:	Recopilar información en el formato indicado por el SGC. Validar la información con el jefe superior y/o Director Distrital. Habilitar servicios restringidos solicitados en el tiempo indicado. Cerrar los servicios restringidos una vez culminado el tiempo solicitado.
RECURSOS:	Humanos: Personal de Tics. Técnicos: Computador, servidor, formatos. Financieros: Ninguno.
RESPONSABLE:	Personal de Tics.
DURACION	Temporal.

Fuente: William Masaquiza

TABLA 9. ESTRATEGIA G: "IMPLEMENTACIÓN DE SEGURIDADES PERIMETRALES EN LA NUEVA RED"

OBJETIVO:	Implementar seguridades perimetrales a la nueva red para evitar contratiempos con virus, ataques tecnológicos, protección de la información.
IMPORTANCIA:	Garantizar el buen funcionamiento de la red nueva, Proteger la información.
ACCIONES:	Configurar el router principal con los permisos y restricciones adecuados.
RECURSOS:	Humanos: Personal de Tics.

	Técnicos: PC, router. Firewall (router) Financieros: Ninguno.
RESPONSABLE:	Personal de Tics.
DURACION	Permanente

Fuente: William Masaquiza

TABLA 10. ESTRATEGIA H: "IMPLEMENTACIÓN DE RESPALDOS EN CLOUD COMPUTING"

OBJETIVO:	Implementar respaldos de la información relevante del Distrito en la nube.
IMPORTANCIA:	Proteger la información relevante, las solicitudes y respuestas de los usuarios ingresados online o por la Unidad de Atención Ciudadana del Distrito.
ACCIONES:	Elegir el Cloud Computing a implementar los respaldos. Instalar el Cloud Computing privado. Configurar los respaldos en el Cloud Computing.
RECURSOS:	Humanos: Personal de Tics. Técnicos: Computador, servidor. Financieros: Ninguno.
RESPONSABLE:	Personal de Tics.
DURACION	Permanente.

Fuente: William Masaquiza

TABLA 11. ESTRATEGIA I: "CAPACITACIÓN AL PERSONAL EN LOS SISTEMAS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN, ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, SEGURIDAD Y RESPALDOS DE DATOS EN EL AREA DE TRABAJO".

OBJETIVO:	Eliminar cuellos de botella por falta de capacitación adecuada a los funcionarios en los sistemas tecnológicos del Ministerio de Educación, Administración Pública, seguridad y respaldos en el área de trabajo que garanticen el tiempo de respuesta estimado en los procesos.
IMPORTANCIA:	Garantizar el desempeño tecnológico de los nuevos funcionarios.

ACCIONES:	<p>Recopilar información del nuevo funcionario.</p> <p>Validar la información del nuevo funcionario.</p> <p>Capacitar al nuevo funcionario en Quipux, MOGAC, Compras Públicas, SGC.</p> <p>Normas de seguridad y respaldos en el área de trabajo. Según el cargo y puesto a desempeñar.</p>
RECURSOS:	<p>Humanos: Personal de Tics, Personal de todas las Unidades Distritales.</p> <p>Técnicos: Computador, proyector, Internet, PowerPoint.</p> <p>Financieros: Ninguno.</p>
RESPONSABLE:	Personal de Tics.
DURACION	Permanente.

Fuente: William Masaquiza

12. IMPLEMENTACION DEL PLAN ESTRATEGICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO AL CLIENTE

Se debe exponer el presente Plan Estratégico con Dirección para su aprobación, luego socializar con todo el personal quienes deben empoderarse para su ejecución garantizando el éxito, logrando de este modo solucionar el problema de falta de recursos económicos por falta de asignación por parte del Ministerio de Educación y del Ministerio de Finanzas.

13. CONCLUSIONES

Se logró determinar y priorizar las necesidades tecnológicas, llegando a financiar el proyecto de implementación física, lógica, seguridad y respaldos en Cloud de la red de voz IP y datos del Distrito Educativo Ambato 1. Reutilizando los equipos de networking de la red antigua.

Desarrollar y establecer un índice de satisfacción en el personal del Distrito en servicios tecnológicos, permitió identificar los cuellos de botella técnicos que impiden cumplir con los tiempos establecidos en el SGC en la culminación de los procesos requeridos por los usuarios finales, siendo ésta la falta de capacitación tecnológica adecuada a los nuevos funcionarios.

El distrito debe emprender acciones tecnológicas de cambio que se requiere para el mejoramiento de la calidad, éstas acciones de cambio se refleja en la implementación de seguridades a nivel

perimetral, respaldos en Cloud, implementación de voz IP, capacitación tecnológica permanente a todo el personal, atención amable a los usuarios finales.

Para que el modelo genere mejoras sustanciales y continuas, es necesario adaptar la cultura organizacional de la Institución a la satisfacción de los usuarios finales. Es importante inculcarles a los funcionarios una cultura de autogestión de manera que sean ellos los gestores de la calidad.

14. RECOMENDACIONES

El Distrito Ambato 1 debe garantizar el desarrollo de las actividades y procedimientos tecnológicos a través de la capacitación y apoyo continuo. La definición de herramientas tecnológicas de gestión y control unido a un ambiente cálido para que el funcionario pueda desempeñarse con calidad, eficacia y eficiencia.

Se debe definir la retroalimentación de información suministrada por los compañeros funcionarios con el personal de Tics, previo un servicio de soporte adecuado unido a un monitoreo constante y continuo de la red para una toma de decisiones y acciones correctas.

Reforzar los conocimientos del personal de todas las Unidades Administrativas y las actuaciones frente al usuario final por medio de capacitaciones de atención al usuario.

Implementar un sistema adecuado para capturar, almacenar y procesar la información de los indicadores de gestión, previa toma de acciones preventivas y correctivas.

4.2.1.2. Planear. Consiste en la evaluación de la infraestructura de red existente, verificando la factibilidad técnica del sistema propuesto de forma segura y eficiente.

Una vez revisada la infraestructura existente, analizada para llegar a la mejor planeación y siendo factible técnicamente la implementación de la nueva red. La tabla de usuarios, extensiones IP e impresoras de telefonía IP quedaría de la siguiente forma:

TABLA 12. LISTADO DE USUARIOS POR UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE LA NUEVA RED.

No.	UNIDAD	APELLIDOS Y NOMBRES	IP RED	EXTENSION-IP
1	Dirección	ENRIQUE AVILA	192.168.0.10	8121
2	Dirección	TABYTA JIMENEZ	192.168.0.11	8122
3	Unidad Distrital Administrativa y Financiera	BETTY AYALA	192.168.0.21	8146
4		CRISTIAN CADME	192.168.0.22	
5		CRISTINA MANZANO	192.168.0.23	8155
6		DARWIN TUCTA	192.168.0.24	8153
7		GABRIELA AGUAYO	192.168.0.25	8130
8		HILDA RODRIGUEZ	192.168.0.26	8154
9		MARIA EUGENIA ATIAGA ESCOBAR	192.168.0.27	8129
10		MARIA EUGENIA ATIAGA ESCOBAR	192.168.0.28	8131
11		MIGUEL LOPEZ	192.168.0.29	8152
12		MONICA SANCHEZ	192.168.0.30	8156
13	Unidad Distrital de Administración Escolar	GUILLERMO YANEZ	192.168.0.40	8135
14		MARIA LOPEZ	192.168.0.41	
15		MONICA COQUE	192.168.0.42	8137
16		PATRICIO SANTAMARIA	192.168.0.43	
17	Unidad Distrital de Apoyo a la Inclusión	ALEXANDRA SANCHEZ	192.168.0.50	8136
18		CRISTINA MEDINA	192.168.0.51	
19		MOSERRATH	192.168.0.52	
20	Unidad Distrital de Apoyo Seguimiento y Regulación	ALEJANDRO SALGADO	192.168.0.60	8144

No.	UNIDAD	APELLIDOS Y NOMBRES	IP RED	EXTENSION-IP
21		JEANNETTE SALAZAR	192.168.0.61	8145
22		MARCIA MOLINA	192.168.0.62	8125
23		MONICA LOPEZ	192.168.0.63	8143
24		WILLIAN MOYANO	192.168.0.64	8124
25	Unidad Distrital de Asesoría Jurídica	DANIEL FRIAS	192.168.0.65	8120
26		JOSE GABRIEL REINOSO	192.168.0.70	8109
27		LETICIA PILLA	192.168.0.71	8158
28	Unidad Distrital de Atención Ciudadana	EDGAR WILFRIDO BARRIONUEVO	192.168.0.88	8139
29		KATTY MESA	192.168.0.81	8140
30		MARIA JOSE SOTO	192.168.0.82	8102
31		OSWALDO RAMOS	192.168.0.83	8138
32		PATRICIO SANCHEZ	192.168.0.84	8137
33		SANTIAGO MIRANDA	192.168.0.85	8142
34		STEFANIA GALLARDO	192.168.0.86	8106
35		STEFANIA GALLARDO	192.168.0.87	8103
36	Unidad Distrital de Planificación	FRANCISCO ALQUI	192.168.0.90	8187
37		GRACE DIAZ	192.168.0.91	
38	Unidad Distrital de Talento Humano	DANIEL PORTERO	192.168.0.100	8147
39		IRENE LLUGLLA	192.168.0.101	8151
40		IVONNE PAZMIÑO	192.168.0.102	8134
41		LIDA CAIZA	192.168.0.103	8133

No.	UNIDAD	APELLIDOS Y NOMBRES	IP RED	EXTENSION-IP
42		LUCY VILLARES	192.168.0.104	
43		MARTHA SANCHEZ	192.168.0.105	8149
44		ROXANA LLAMUCA	192.168.0.106	8150
45		TANNIA JEREZ	192.168.0.107	8159
46		VICTORIA MEDINA	192.168.0.108	8148
47	Unidad Distrital de TICs	WILLIAM DANILO MASAQUIZA PINTO	192.168.0.110	8158

Fuente: William Masaquiza

TABLA 13. LISTADO DE IMPRESORAS POR UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE LA NUEVA RED.

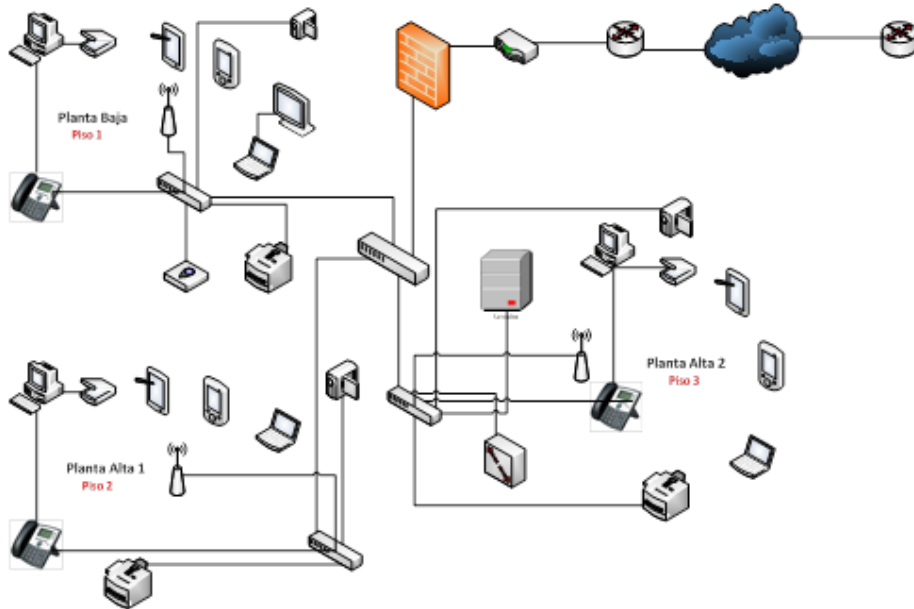
Impresora	Unidad	Servicio	IP
LASERJETENTERPRISE M651	Atención Ciudadana	Impresión en Red	192.168.0.190
HP LASERJET 500 COLOR MFP M575	Atención Ciudadana	Impresión en Red	192.168.0.191
LASERJETENTERPRISE M651	Dirección	Impresión en Red	192.168.0.192
HP LASERJET 500 COLOR MFP M575	Apoyo Seguimiento y Regulación	Impresión en Red	192.168.0.193
HP LASERJET 500 COLOR MFP M575	Planificación	Impresión en Red	192.168.0.194
WORKCENTER 5330	Administrativo y Financiero	Impresión en Red	192.168.0.195
WorkCentre7855	Administrativo y Financiero	Impresión en Red	192.168.0.196
RICOH AFICIO MP201	Talento Humano	Impresión en Red	192.168.0.197
HP laserjet 4250 dtn	Jurídico	Impresión en Red	192.168.0.198
RICOH AFICIO MP201	Administración Escolar	Impresión en Red	192.168.0.199

Fuente: William Masaquiza

4.2.1.3. Diseñar. En esta fase utilizando los requerimientos técnicos se diseña una solución flexible siempre alineada a la dirección estratégica del Distrito.

4.2.1.3.1. Diseño físico de la red. Parte de la infraestructura física existente, número de usuarios, necesidades y servicios tecnológicos.

Figura 11. Diseño físico de la red.



Fuente: William Masaquiza

Descripción: Diseño Físico de la red. Realizado en Visio.

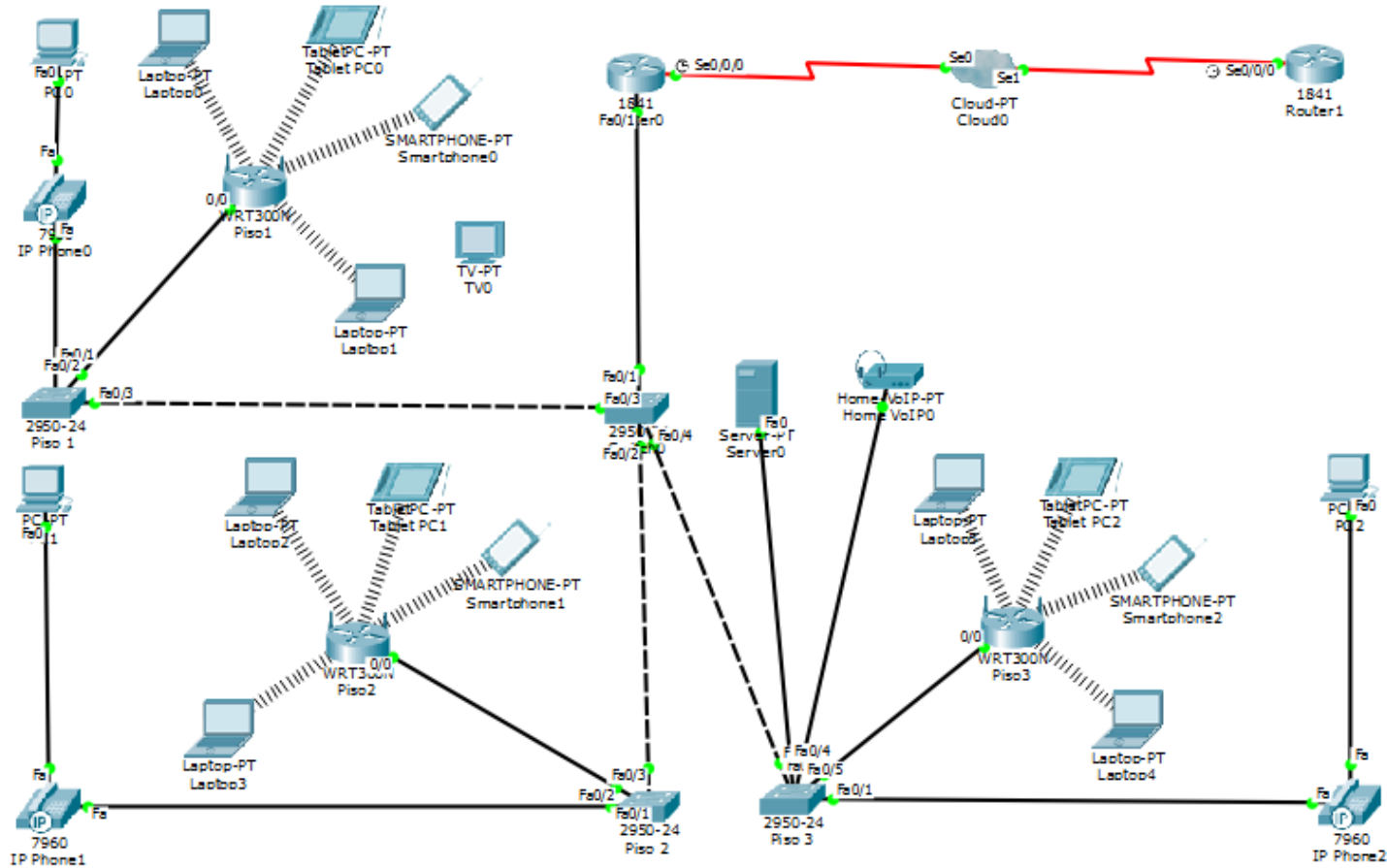
TABLA 14. RESUMEN DE ELEMENTOS NECESARIOS

DISPOSITIVO	CANTIDAD	NOMBRE
	48	PCs.
	N	PDA
	4	SWITCH
	1	CONMUTADOR
	1	CONMUTADOR RDSI
	10	IMPRESORA MULTIFUNCION
	1	NUBE
	N	EQUIPO PORTATIL
	N	TABLET PC
	1	ENRUTADOR
	1	FIREWALL
	3	CAMARA DE VIDEO
	3	PUNTO DE ACCESO INALAMBRICO
	1	MONITOR LCD
	1	SCANNER

Fuente: William Masaquiza

4.2.1.3.2. Diseño lógico de la red. Diseño de las conexiones, comunicaciones y direcciones pertinentes para convertir en funcional el area de trabajo, con salida a internet, con dispositivos y servicios tecnológicos activos.

Figura 12. Diseño lógico de la red.



Fuente: William Masaquiza

Descripción: Diseño lógico de la red. Realizado en Packet Tracer.

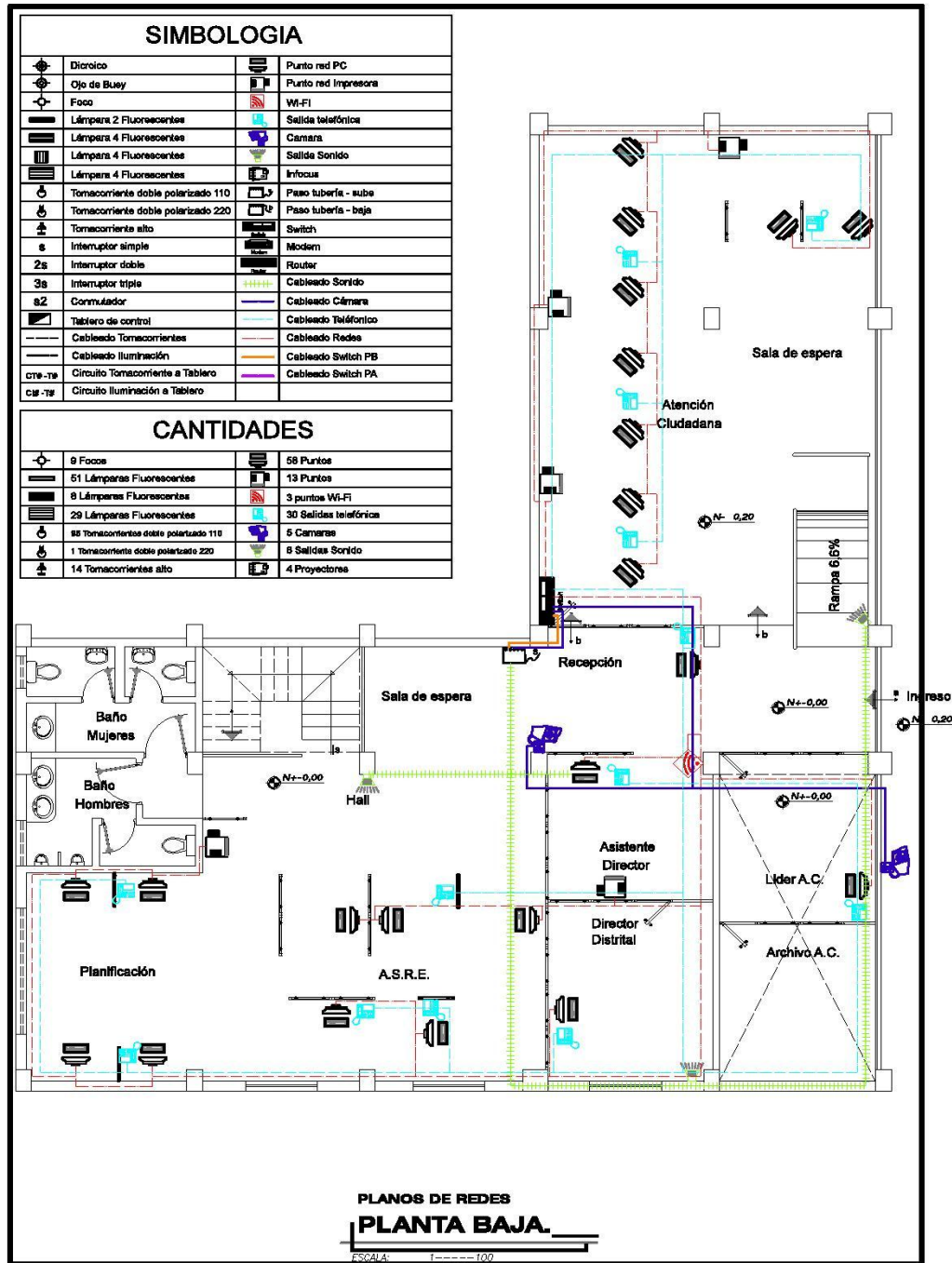
TABLA 15. DIRECCIONAMIENTO IP DE LA NUEVA RED.

Servidor/Unidad	Servicio	IP
Fileserver	Servidor Compartidas	192.168.0.2
PBX	Consola Telefonía IP	192.168.0.3:10087
Gateway Telefonía IP	Gateway IP	192.168.0.4
Dirección	Internet/Voz IP/Impresión en Red	Desde: 192.168.0.10 Hasta: 192.168.0.19
Unidad Distrital Administrativa y Financiera	Internet/Voz IP/Impresión en Red	Desde: 192.168.0.20 Hasta: 192.168.0.39
Unidad Distrital de Administración Escolar	Internet/Voz IP/Impresión en Red	Desde: 192.168.0.40 Hasta: 192.168.0.49
Unidad Distrital de Apoyo a la Inclusión	Internet/Voz IP/Impresión en Red	Desde: 192.168.0.50 Hasta: 192.168.0.59
Unidad Distrital de Apoyo Seguimiento y Regulación	Internet/Voz IP/Impresión en Red	Desde: 192.168.0.60 Hasta: 192.168.0.69
Unidad Distrital de Asesoría Jurídica	Internet/Voz IP/Impresión en Red	Desde: 192.168.0.70 Hasta: 192.168.0.79
Unidad Distrital Financiera	Internet/Voz IP/Impresión en Red	Desde: 192.168.0.81 Hasta: 192.168.0.89
Unidad Distrital de Planificación	Internet/Voz IP/Impresión en Red	Desde: 192.168.0.90 Hasta: 192.168.0.99
Unidad Distrital de Talento Humano	Internet/Voz IP/Impresión en Red	Desde: 192.168.0.100 Hasta: 192.168.0.109
Unidad Distrital de Tecnologías de la Información y Comunicaciones	Internet/Voz IP/Impresión en Red	Desde: 192.168.0.110 Hasta: 192.168.0.119
Wiriless: Red e Invitados	Internet/Voz IP/Impresión en Red	Desde: 192.168.11.0 Hasta: 192.168.12.0
Teléfonos IP	Voz IP	Desde: 192.168.11.211 Hasta: 192.168.12.251

Fuente: William Masaquiza

4.2.1.3.3. **Planos de la nueva red.** El diseño físico y lógico plasmado en los planos definitivos de las tres plantas con la ubicación, area de trabajo con dispositivos y servicios tecnológicos activos.

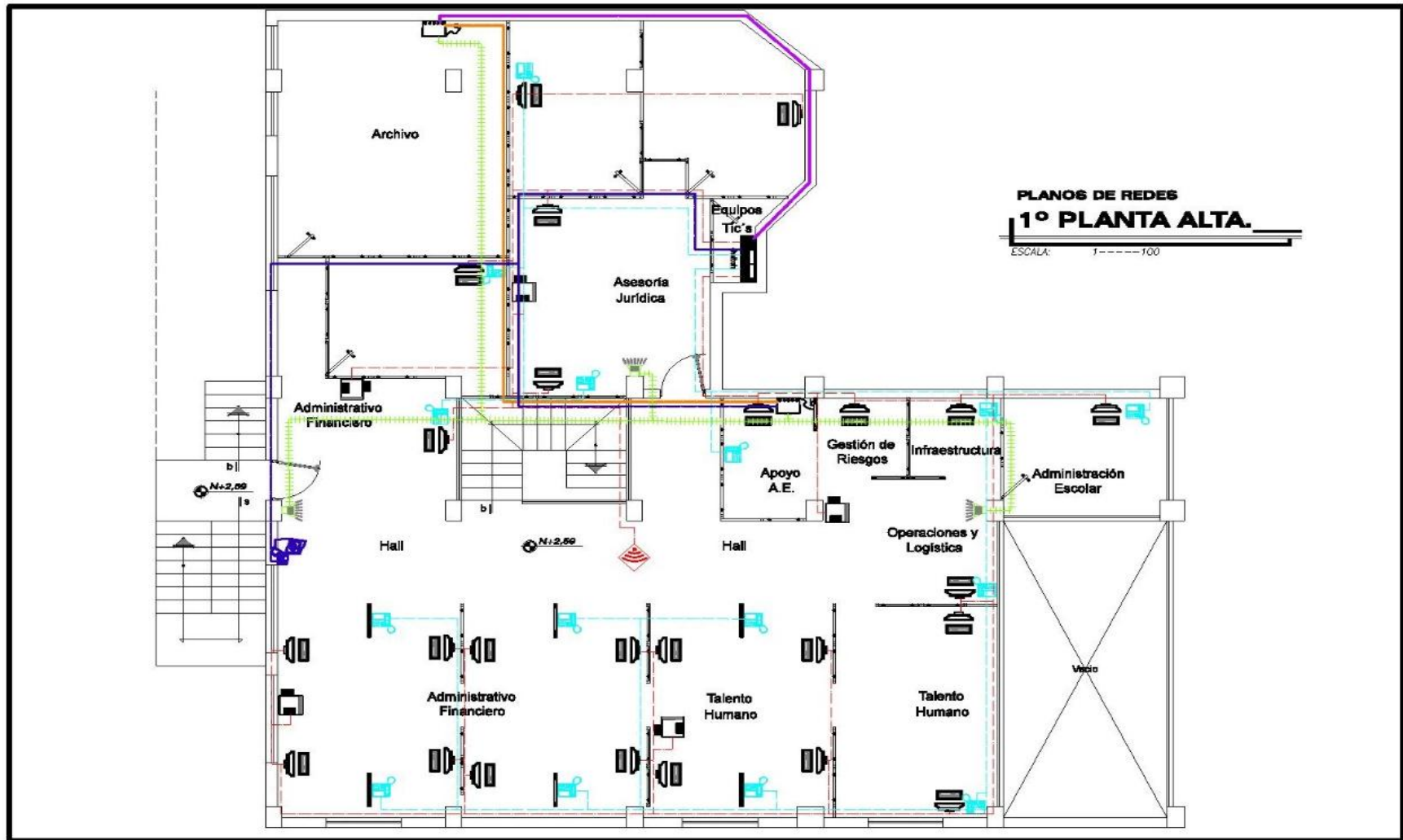
Figura 13. Plano de la red – planta baja.



Fuente: William Masaquiza

Descripción: Plano de la red nueva a implementarse planta baja.

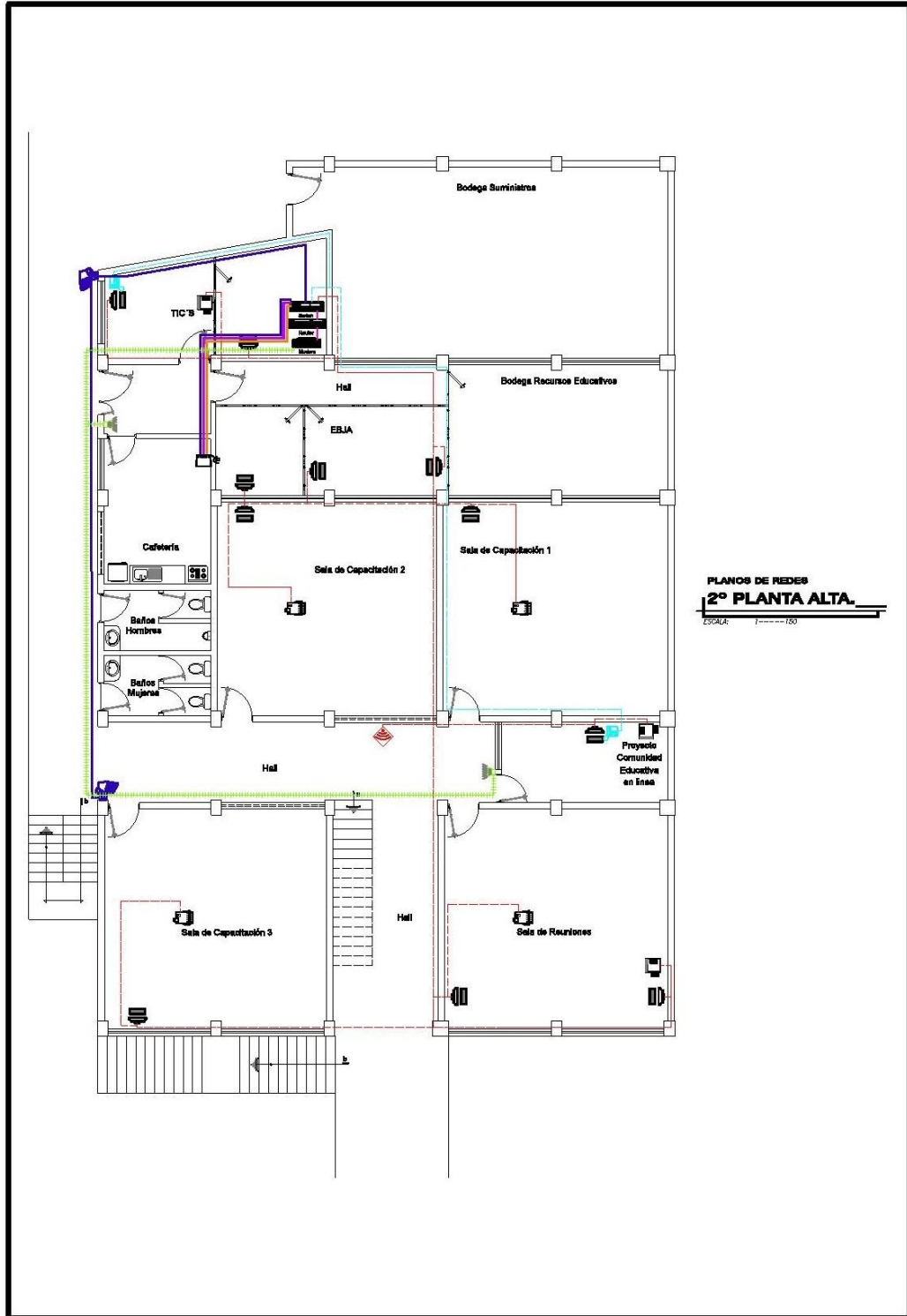
Figura 14. Plano de la red - 1ra. Planta alta.



Fuente: William Masaquiza

Descripción: Plano de la red nueva a implementarse, primera planta alta.

Figura 15. Plano de la red – planta alta



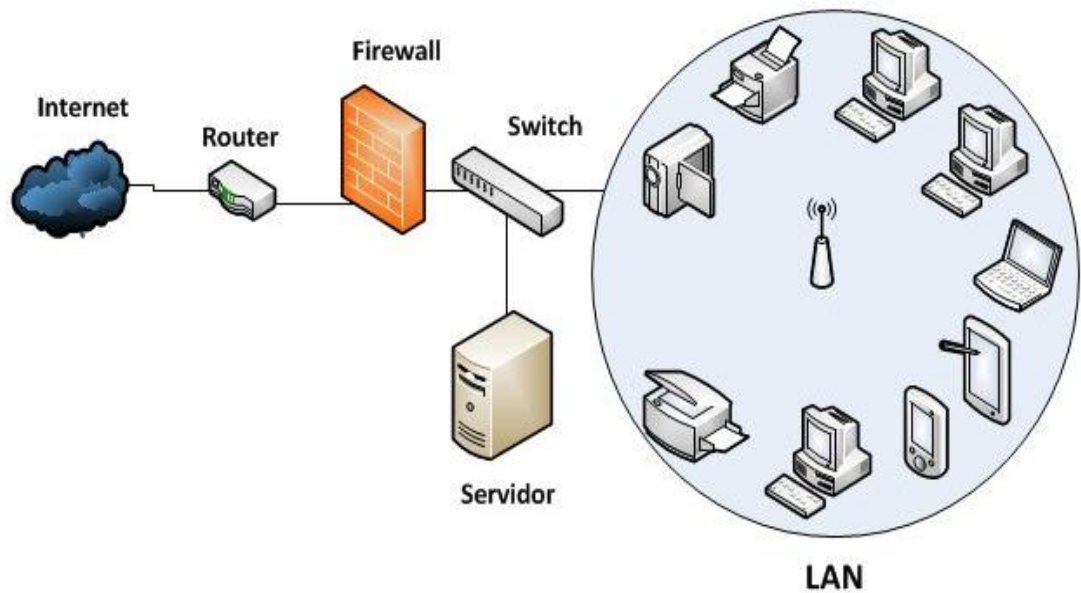
Fuente: William Masaquiza

Descripción: Plano de la red nueva a implementarse, planta alta.

4.2.1.3.4. Diseño de Seguridad Perimetral.

Para detener intrusiones hostiles, eliminando el peligro de la integridad, la confidencialidad de la información del Distrito Ambato 1, la disponibilidad de equipos y servicios, se presenta el siguiente diseño de seguridad perimetral de un firewall por software.

Figura 16. Diseño de seguridad perimetral de la nueva red.



Fuente: William Masaquiza

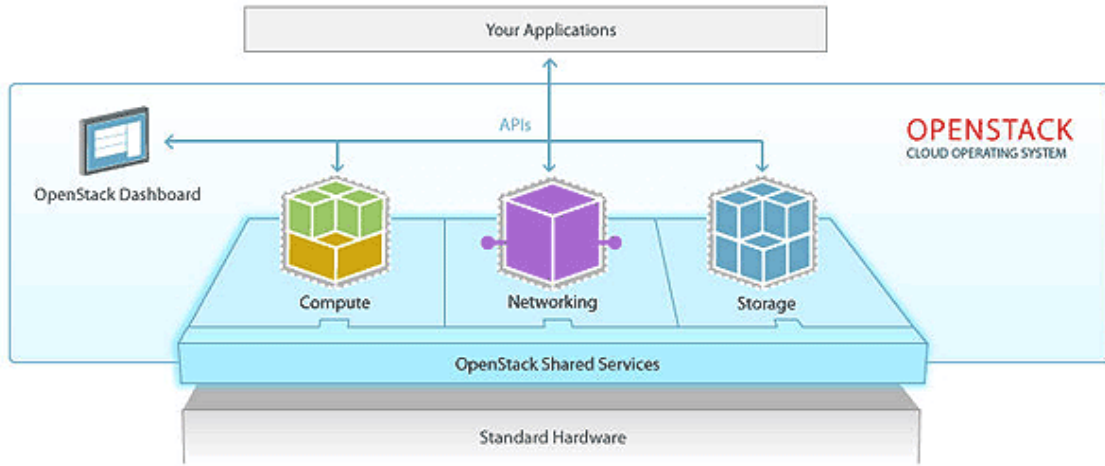
Descripción: Diseño de seguridad de la nueva red. Realizado en Visio.

4.2.1.3.5. Diseño de Respaldos en Cloud.

Open Stack está diseñado como sistema operativo de Nube escalable. Todos los servicios trabajan juntos proporcionando una completa infraestructura como servicio (IaaS).

Los respaldos en Cloud necesitan de tres nodos, Fuel o Combustible, Compute y Controller con la iteración de los componentes como son: Nova, Neutrón, Glance, Swift y Cinder.

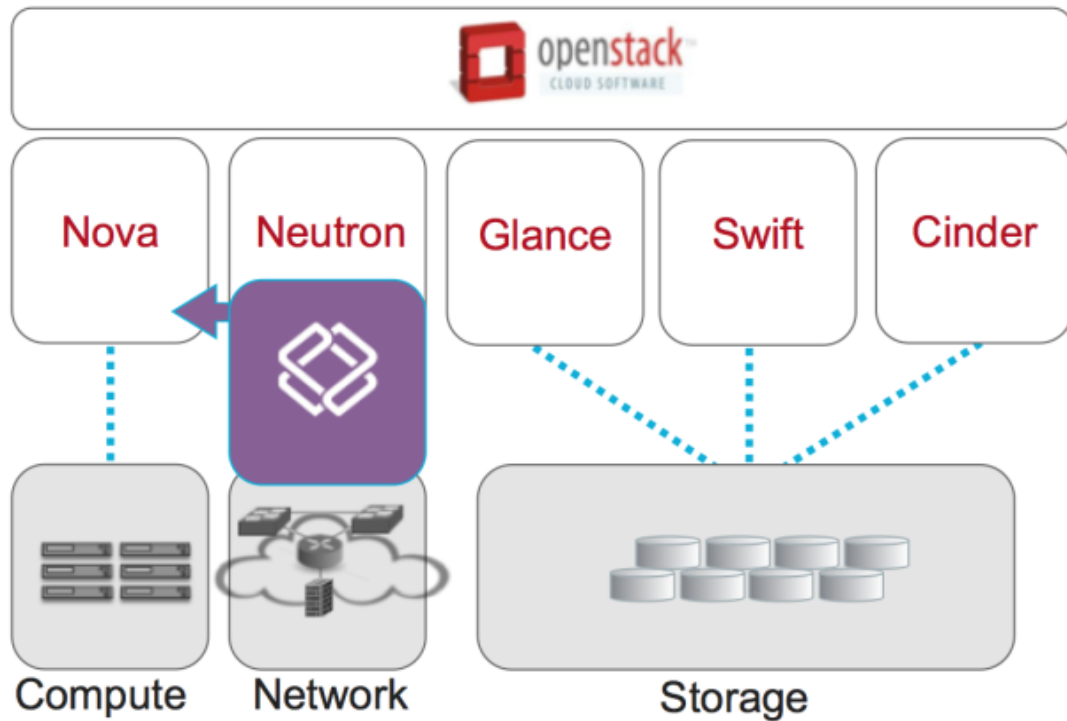
Figura 17. Open Stack diseño de Nodos.



Fuente: <https://sathisharthars.files.wordpress.com/2014/03/openstack-sm.png>

Descripción: Nodos principales en Open Stack.

Figura 18. Diseño de Componentes.



Fuente: <https://sathisharthars.files.wordpress.com/2014/03/plumgrid-openstack-solutions.png>

Descripción: Componentes de Open Stack.

TABLA 16. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE PARA CLOUD

SOFTWARE	VERSION
Oracle VM Virtual Box	5.0
Mirantis Open Stack	6.0
Cirrus imagen Cloud (Test)	0.3.4
Ubuntu	12.04.04 LTS

Fuente: William Masaquiza

TABLA 17. REQUERIMIENTOS DE NODOS

No.	NODOS - MAQUINA VIRTUAL	SISTEMA OPERATIVO	MEMORIA RAM (MB)	DISCO DURO (GB)	PROCESADORES
1	COMBUSTIBLE	RED HAT-64 BITS	1536	50	1
2	CONTROLLER	UBUNTU-64	2048	150	1
3	COMPUTE	UBUNTU-64	2048	250	2

Fuente: William Masaquiza

TABLA 18. INTERFACES DE RED (VIRTUAL BOX)

	ETH0	ETH1	ETH2
Dirección IPv4	10.20.0.1	172.16.0.1	172.16.1.1
Mascara de red IPv4	255.255.255.255.0	255.255.255.255.0	255.255.255.255.0

Fuente: William Masaquiza

TABLA 19. INTERFACE NODO PRINCIPAL (COMBUSTIBLE-FUEL)

INTERFACE	IP/PUERTO	MASCARA DE RED	GATEWAY
eth0	10.20.0.2:8000	255.255.255.0	10.20.0.1

Fuente: William Masaquiza

TABLA 20. INTERFACE HORIZONTE

INTERFACE	IP/PUERTO	MASCARA DE RED	GATEWAY
eth0	10.20.0.2:8000	255.255.255.0	10.20.0.1

Fuente: William Masaquiza

TABLA 21. USUARIOS Y CLAVES

ACCESO	USUARIO	CLAVE
COMBUSTIBLE	root	r00tme
CONTROLLER	root	r00tme
COMPUTE	root	r00tme
HORIZONTE	admin	admin

Fuente: William Masaquiza

4.2.1.4. Implementar. Se integra la nueva solución, eliminando puntos de vulnerabilidad y sin disminuir el desempeño de la red.

Configuraciones Vlans Wireless: Se configure en el Switch capa 3 (core) la implementación de 2 vlans una para los funcionarios (usuarios normales) y otra para los invitados (visitantes), bloqueando el acceso de los invitados a la red. Se utilizan dos subredes virtuales.

TABLA 22. VLANS WIFI

IDENTIFICADOR	NOMBRE
11	Red wifi
12	Invitados

Fuente: William Masaquiza

Gateway para cada una de las vlans

```
interface Vlan11
description Red wifi
ip address 192.168.11.0 /24
network: 192.168.11.0
```

interface: ether 2

vlan id: 11

interface Vlan12

description Red wifi

ip address 192.168.12.0 /24

network: 192.168.12.0

interface: ether 2

vlan id: 12

Nat o Nateo de las redes Wireless de usuarios internos e invitados.

Route: 192.168.11.0/24 – Red wifi

Dst. Addres: 192.168.11.0/24

Gateway: ether2 rearchable

Route: 192.168.12.0/24 – Invitados

Dst. Addres: 192.168.12.0/24

Gateway: vlan2 rearchable

Asignación de vlans a los puertos.

Capa de distribución

Configuración puertos troncales

Configuración de Vlans

Capa de acceso

Configuración puertos troncales

Configuración de vlans

Asignación de vlans a los puertos

TABLA 23. PLAN DE DIRECCIONAMIENTO WIRELESS

Departamentos	VLAN	RED	Gateway
Wireless: Red	11	192.168.11.0	192.168.11.1
Wireless: Invitados	12	192.168.12.0	192.168.12.1
Pool IPs reservadas	1 hasta la 3		

Fuente:

William Masaquiza

TABLA 24. IP DEL SERVIDOR DE CARPETAS COMPARTIDAS

Servidor	IP
CARPETAS COMPARTIDAS	192.168.0.2

Fuente: William Masaquiza

4.2.1.5. Operar. Una vez en funcionamiento se debe mantener los servicios de red en las mejores condiciones, las 24 horas del día, los 7 días de la semana con un soporte técnico oportuno y adecuado. Mediante monitoreo continuo de la red en la interface gráfica del router Mikrotik y la ejecución del protocolo de incidencias a seguir.

4.2.1.6. Optimizar. Llegar a la excelencia operativa, todo requerimiento cambiante del Distrito debe ser adaptado, las migraciones y rendimiento de la red deben ser óptimos enlazando con la fase de preparación para continuar con el ciclo.

Con ésta metodología se pretende asegurar la alta disponibilidad de la red, su seguridad y confiabilidad. Así como también su óptimo funcionamiento para obtener calidad en sus servicios.

Se evaluó el estado actual de red, los requisitos del usuario y el ambiente operativo, para incorporar las cuatro características de una red adecuada-tolerante a fallos que son: disponibilidad, confiabilidad, seguridad y escalabilidad, sumando el alto desempeño; en la segunda fase se realiza el diseño de la nueva red siendo ésta la más importante donde ya se especifica las seguridades a implementar; pasando a la ejecución con la evaluación preliminar, socializando los resultados de la solución que se propone, esta fase comprende la integración de los equipos, en el presente proyecto el Distrito Ambato 1 se traslada a sus nuevas instalaciones ubicadas en la calle Lalama entre Sucre y Bolívar por lo que su implementación no conlleva riesgos en vulnerabilidad ni desempeño; luego la fase de operación donde se realizará la administración y monitoreo proactivos maximizando el desempeño de la red, justificando la alta inversión del Distrito Ambato 1 devuelta en calidad de servicio, medible en la satisfacción del usuario, (Systems, 2006) a través de la estadística del último año de los indicadores de gestión del Sistema de gestión de calidad y el buzón de quejas y sugerencias ubicado en la Unidad Distrital de Atención Ciudadana. Finalmente la fase de optimización para alcanzar la excelencia en la red corporativa dejando abierto un nuevo ciclo LifeCycle Services de Cisco.

Para la implementación de la nube se conoció y analizó las metodologías ágiles de desarrollo con la que trabaja Open Stack (principalmente SCRUM), más de 1000 personas en todo el mundo participan activamente desarrollando Havana¹⁴, también trabajando en metodologías ágiles como DSDM¹⁵, XP¹⁶, Agile Modeling¹⁷, FCC¹⁸; sin dejar de lado a metodologías ágiles predictivas como PMBOK¹⁹ y PRINCE2²⁰. Open Stack utiliza como lenguaje de programación Python²¹ de la familia de software libre.

¹⁴ <https://www.openstack.org/software/havana/>

¹⁵ <https://prezi.com/qxjk5edz-nj4/metodologia-agil-dynamic-system-development-method-dsdm/>

¹⁶ <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>

¹⁷ <http://www.agilemodeling.com/>

¹⁸ <http://metodologiafdd.blogspot.com/>

¹⁹ <http://www.opencanarias.com/es/pmbok-scrum>

²⁰ <http://www.qrpinternational.es/index/prince-2/what-is-prince2>

²¹ <https://desarrolloweb.com/articulos/1325.php>

4.2. Materiales y herramientas

TABLA 25. MATERIALES PARA EL CABLEADO ESTRUCTURADO.

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
7	unidad	Rollo de cable utp cat.6 (305m) levintong americano
75	unidad	Jacks cat. 6 levintong americano
75	unidad	Cajas rectangulares dexion
75	unidad	Face plates de jaks dexion
4	unidad	Patch panel cat. 6 24 ptos. levintong
20	unidad	Canaletas grandes dexion 60*40 sin div (30 cables)
20	unidad	Canaletas medianas dexion 40*25 sin div (12 cables)
20	unidad	Canaletas pequeñas dexion 32*12 sin div (4 cables)
40	unidad	Canaletas mínimas dexion 20*12 sin divi (1 cable)
75	unidad	Instalación de puntos de datos, testeado y codificación
2	unidad	Rack de pared abatible beaucoup 19" i1027 61-61-51

Fuente: William Masaquiza

TABLA 26. MATERIALES PARA LA FUSIÓN DELA FIBRA.

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
120	unidad	Fibra óptica 6 hilos Multimodo, OM3 50/125 Armada Tipo Loose T.
2	unidad	Bandeja de fibra óptica (incluye 2 paneles de 24p, Cassete porta fusiones , 10 splice o tubillos term
32	unidad	Blanks para bandeja de fibra óptica
8	unidad	Adaptador SC Simplex OM3 AQUA
8	unidad	Pigtail SC/UPC OM3 1mt Multimodo LSZH
2	unidad	Patch cord LC/UPC - SC/UPC OM3 3mt Duplex Multimodo LSZH
8	unidad	Fusión de Fibra Óptica
120	unidad	Paso de Fibra Óptica
120	unidad	Tensores De Fibra Óptica

Fuente: William Masaquiza

TABLA 27. HERRAMIENTAS PARA EL CABLEADO.

CANTIDAD	HERRAMIENTA
4	Pinza telefónica para RJ45 (ponchadora)
4	Herramienta de presión (ponchadora)
1	Generador de tonos
4	Tester
2	Tira cables
4	Flexómetro
2	Multímetro
2	Taladro
10	Desarmadores
10	Cuchilla

Fuente: William Masaquiza

TABLA 28. EQUIPOS DE NETWORKING

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERISTICAS
1	Servidor Hp ML350p GenB	<p>Procesador Intel® Xeon® E5-2400 v2</p> <p>Número de procesadores: 2 ó 1</p> <p>Núcleo de procesador disponible: 10 u 8 ó 6 ó 4</p> <p>Form factor (totalmente configurado) : 5U</p> <p>Tipo de fuente de alimentación: (1) ##EN BLANCO##</p> <p>Ranuras de expansión:(6) máximo:</p> <p>Memoria, máxima: 192 GB</p> <p>Ranuras de memoria : 12 ranuras DIMM Máximo</p> <p>Tipo de memoria: DDR3 RDIMM o UDIMM.</p> <p>Descripción de unidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (4) SATA de formato grande o • (8) SAS/SATA/SSD de formato grande o • (16) SAS/SATA/SSD de formato pequeño <p>Sin conexión en caliente, según el modelo</p> <p>Controlador de red</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptador de Ethernet 361i de 1 Gb y 2 puertos por controladora. Aplicable a todos los modelos • Controlador de almacenamiento <ul style="list-style-type: none"> • Dynamic Smart Array B120i • Aplicable a todos los modelos <p>Dimensiones (ancho x profundidad x altura): 43 x 20 x 61 cm</p> <p>Peso: 27 kg</p> <p>Administración de infraestructura</p> <p>Motor de gestión iLO, Insight Control</p>

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERISTICAS																								
1	Router Cisco 881	List (ACL) de control de acceso, señal ascendente automática (MDI / MDI-X), Detección de Reenvío Bidireccional (BFD), Class-Based Weighted Fair Queue Server (CBWFQ), filtrado de contenido, servidor DHCP, soporte DiffServ, proxy DNS, Dynamic Multipoint VPN (DMVPN), alta disponibilidad, snooping IGMP, Sistema de prevención de intrusiones (IPS), soporte IPv6, Link Fragmentación y entrelazado (LFI), equilibrio de carga, filtrado de dirección MAC, soporte de NAT, Calidad de Servicio (QoS), Spanning Tree Protocol (STP) de apoyo, Stateful Failover, Stateful Packet Inspection (SPI), limitación de tráfico, filtrado de URL, Forwarding-Lite (VRF-Lite), soporte VLAN, soporte virtual Ruta VPN failover WAN, Weighted Fair Queuing (WFQ)																								
1	Router Mikrotik RB 1100	<table border="0"> <tr> <td>Código de producto</td> <td>RB1100</td> </tr> <tr> <td>CPU frecuencia nominal</td> <td>800MHz</td> </tr> <tr> <td>Tamaño de RAM</td> <td>512 MB</td> </tr> <tr> <td>Arquitectura</td> <td>PPC</td> </tr> <tr> <td>Puertos Ethernet 10/100</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Puertos Ethernet 10/100/1000</td> <td>Sí</td> </tr> <tr> <td>Tipo de tarjeta de memoria</td> <td>microSD</td> </tr> <tr> <td>Conector de alimentación</td> <td>12-24 V CC</td> </tr> <tr> <td>PoE</td> <td>12-24 V CC</td> </tr> <tr> <td>Dimensiones</td> <td>1U: 45x75x440mm</td> </tr> <tr> <td>Rango de temperatura de funcionamiento</td> <td>-20 A + 45C</td> </tr> <tr> <td>nivel de licencia</td> <td>Level6</td> </tr> </table>	Código de producto	RB1100	CPU frecuencia nominal	800MHz	Tamaño de RAM	512 MB	Arquitectura	PPC	Puertos Ethernet 10/100	13	Puertos Ethernet 10/100/1000	Sí	Tipo de tarjeta de memoria	microSD	Conector de alimentación	12-24 V CC	PoE	12-24 V CC	Dimensiones	1U: 45x75x440mm	Rango de temperatura de funcionamiento	-20 A + 45C	nivel de licencia	Level6
Código de producto	RB1100																									
CPU frecuencia nominal	800MHz																									
Tamaño de RAM	512 MB																									
Arquitectura	PPC																									
Puertos Ethernet 10/100	13																									
Puertos Ethernet 10/100/1000	Sí																									
Tipo de tarjeta de memoria	microSD																									
Conector de alimentación	12-24 V CC																									
PoE	12-24 V CC																									
Dimensiones	1U: 45x75x440mm																									
Rango de temperatura de funcionamiento	-20 A + 45C																									
nivel de licencia	Level6																									

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERISTICAS
2	Switch Hp V1910-48G	<ul style="list-style-type: none"> • Operación personalizada mediante la interfaz web intuitiva para una solución fácil de administrar. • Capa 3 enrutamiento estático con segmentos 32 de red y las rutas de expansión. • Las listas de control de acceso para el control de seguridad granular. • Spanning Tree: STP, RSTP y MSTP.
2	Switch 3Com 3CR17761-91 4500G 24 Port	<p>Interrupción 4500G ofrece la performance flexibles de velocidad cuádruple 10/100/1000 y 10-Gigabit y las características avanzadas de voz optimizados tales como alimentación a través de Ethernet (PoE) y VLAN de voz automática y QoS</p>
4	Puntos de Acceso Unifi Ubiquiti Long range	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño industrial con un anillo de LED de estado en el centro de la parte frontal • Elegante diseño permite el montaje en pared o techo, todos los accesorios de montaje están incluidos • Incluye alimentador PoE para suministrar al equipo alimentación y datos a través de un mismo cable ethernet • Controlador software Virtual UniFi (no necesita controlador WiFi hardware / switch) • Muy intuitivo y con funciones muy avanzadas (no es necesario entrenamiento previo)

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERISTICAS
		<ul style="list-style-type: none"> • Escalable a cientos de dispositivos, gestión a través de un único sistema. • Dimensiones 20 x 20 x 3.65 cm • Peso 290 g (430 g con mounting kits) • Puertos Ethernet (Auto MDX, auto-sensing 10/100 Mbps) • Botón Reset • 2 Antenas Integradas(soporta modo MIMO 2x2 con diversidad espacial) • Estándar Wi-Fi 802.11 b/g/n* • Rango de frecuencia 2.4GHz • Alimentación a través de Ethernet (12-24V) • Fuente de Alimentación POE 24V 1A incluida • Máximo consumo 4W • Max TX Power 27 dBm • BSSID hasta 4 por radio • Modo ahorro de energía soportado • Seguridad inalámbrica WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i • Certificaciones CE, FCC, IC • Montaje para pared/techo (Kit incluido) • Temperatura de funcionamiento -10°C to 70°C (14°F to +158° F) • Humedad de funcionamiento 5% - 80% Condensing • Gestión Avanzada de Tráfico • VLAN 802.1Q • QoS avanzado priorización WLAN • Soporta Isolation de clientes

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERISTICAS
		<ul style="list-style-type: none"> • WMM Voice, video, best effort, and background • Clientes concurrentes 100+ • Tasas de transferencias soportadas (Mbps): • 802.11n MCS0 - MCS15 (6.5 Mbps a 300 Mbps), HT 20/40 • 802.11b 1, 2, 5.5, 11 • 802.11g 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54

Fuente: William Masaquiza

Capítulo 5

Resultados

5.1. Producto final del proyecto de titulación

La nueva red del Distrito Ambato 1, se encuentra funcional y operativa los 24 horas al día, los 365 días al año, cumpliendo con los estándares de implementación de redes informáticas, niveles de seguridad perimetral y local a través del cumplimiento de normas básicas de buen uso de equipos, contraseñas, cumplimiento de horarios, firma del acuerdo de confidencialidad de la información; separación de broadcast en la red wifi a través de Vlans, bloqueo de acceso a la red interna a través de la red inalámbrica, con respaldos de la información relevante en la nube. Todo esto reflejado en la calidad de servicio de la red, cumpliendo con los cuatro objetivos fundamentales que son la escalabilidad, disponibilidad, seguridad, y gestionabilidad, plasmados en los 395 procesos promedio mensuales atendidos en los plazos y tiempos establecidos a la comunidad educativa de la parte Norte del cantón Ambato para dar cumplimiento a lo que establece la Constitución y el Sistema de Gestión de Calidad que posee el Distrito: Construir una educación con calidad y calidez, a través de un servicio eficaz y eficiente, en beneficio de la niñez y la juventud ecuatoriana, que darán nuevos días a éste país en desarrollo.

Figura 19. Nueva red de datos Distrito Ambato 1



Fuente: William Danilo Masaquiza Pinto

Descripción: Servidor y armario de distribución.

Figura 20. Nueva red de datos Distrito Ambato 1



Fuente: William Danilo Masaquiza Pinto

Descripción: Unidad Distrital de Atención Ciudadana

Figura 21. Instalaciones de la nueva red



Fuente: William Danilo Masaquiza Pinto

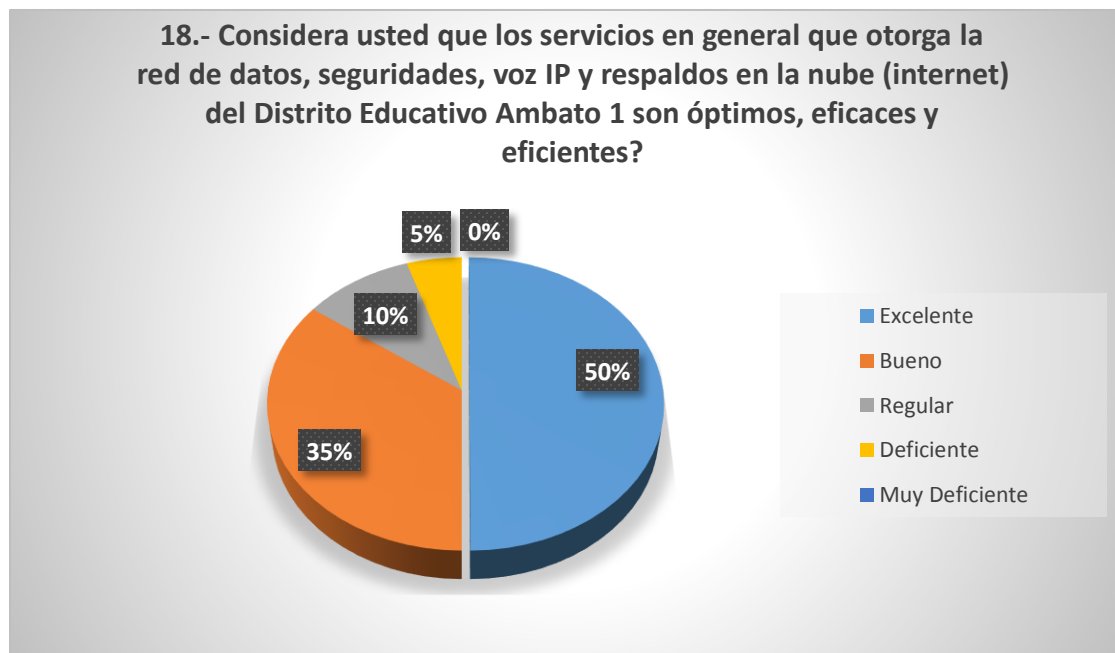
Descripción: Unidad Distrital de Talento Humano

5.2. Evaluación preliminar

La nueva red de datos del Distrito Ambato 1, luego de la instalación, configuración, período de pruebas y depuración de errores empieza a brindar servicio el mes de abril del 2015 fecha en la cual todas las Unidades Distritales se trasladan físicamente a las nuevas instalaciones para atender los requerimientos de docentes, alumnos, padres de familias, directivos, administrativos, personal de servicio y público en general.

Con fecha 24 de mayo de 2016 se ejecuta la encuesta de impacto aleatoriamente a una muestra de la población total de funcionarios del Distrito; el tamaño de la muestra es de 20 funcionarios, obteniendo las siguientes gráficas:

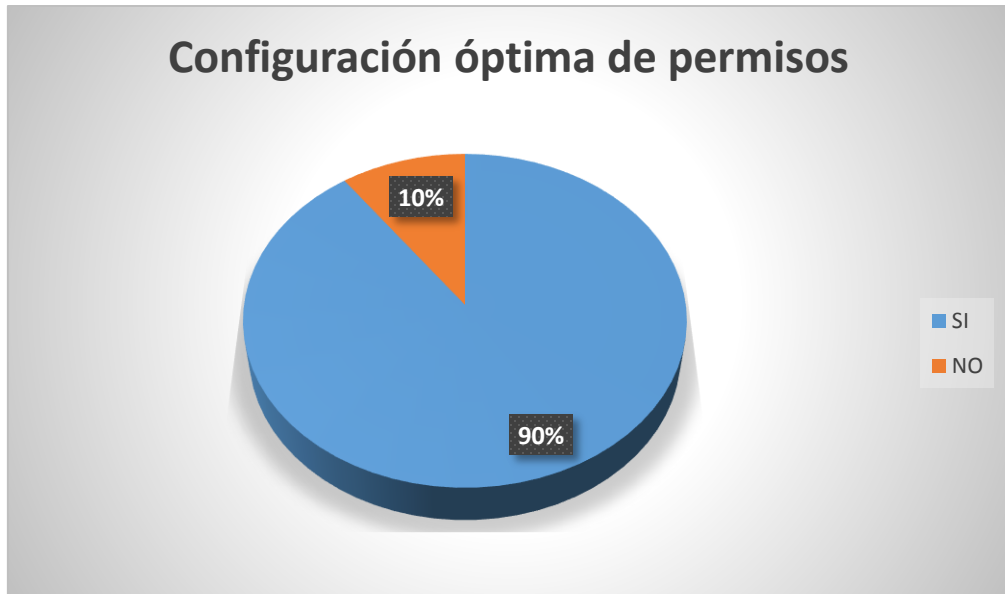
Figura 22. Encuesta de Impacto. Calidad de los servicios que otorga la nueva red.



Fuente: William Danilo Masaquiza Pinto

Descripción: Mide el porcentaje global de aceptación y la calidad de servicios que otorga la nueva red.

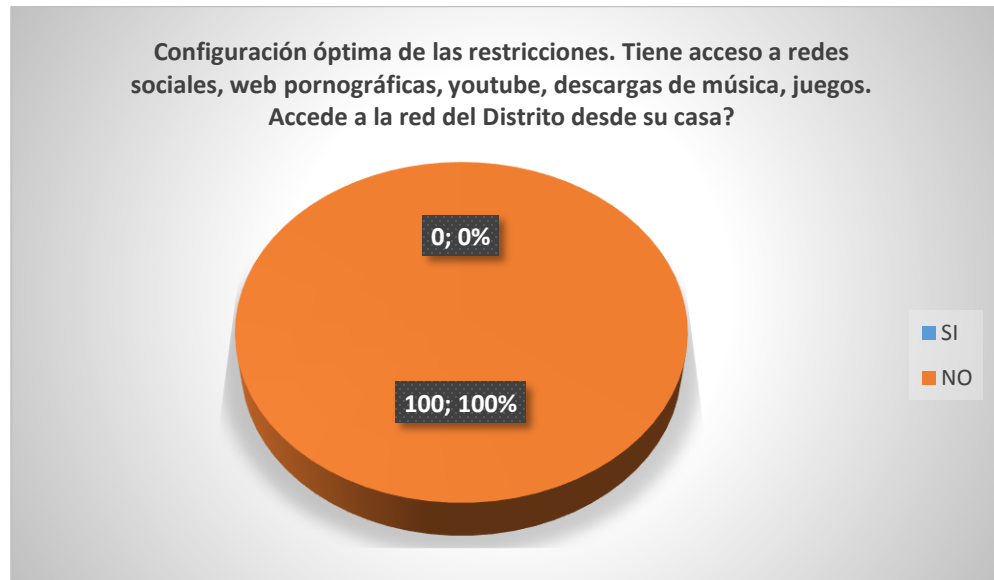
Figura 23. Encuesta de Impacto. Configuración de permisos en internet.



Fuente: William Danilo Masaquiza Pinto

Descripción: Preguntas No. 6, 7y 8 Acceso a los correos institucional, personal y a páginas de la banca nacional.

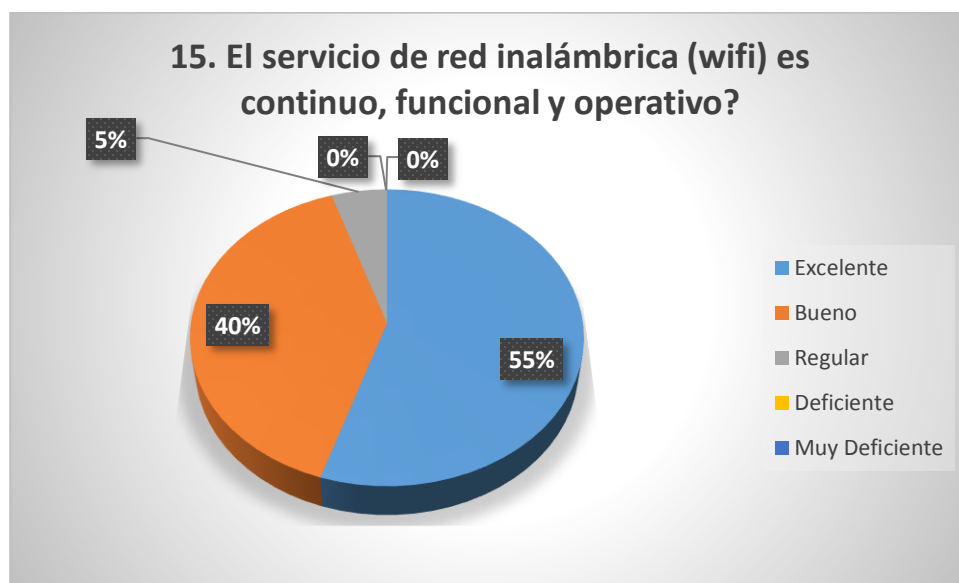
Figura 24. Encuesta de Impacto. Configuración de restricciones en internet



Fuente: William Danilo Masaquiza Pinto

Descripción: Pregunta No. 9, 10, 11, 12, 13 y 14. Restricciones a páginas web prohibidas; pornográficas, redes sociales, YouTube, juegos y descargas.

Figura 25. Encuesta de Impacto-Servicio de Wifi.



Fuente: William Danilo Masaquiza Pinto.

Descripción: Pregunta No. 15. Calidad del Servicio de la red Wireless

5.3. Análisis de resultados

Una vez realizada la evaluación preliminar y obtenidos los resultados mediante la tabulación de las encuestas aplicadas a los funcionarios del Distrito, se procede a realizar su respectivo análisis a través de la Pregunta No. 18. Considera usted que los servicios en general que otorga la red de datos, seguridades, voz IP y respaldos en la nube (internet) del Distrito Educativo Ambato 1 son óptimos, eficaces y eficientes?

Un 50% considera como excelente los servicios en general de la nueva red, sumando un 35% que considera dichos servicios como bueno, dando un total de 85% de la muestra que es un porcentaje aceptado en eficacia y eficiencia dentro de las auditorías interna y externa que se realizan periódicamente como demanda el Sistema de Gestión de Calidad ISO 2008 con el cual está certificado el Distrito.

Para realizar una labor basada en la eficacia y la eficiencia los compañeros funcionarios deben tener accesos a los servicios que ofrece el internet como son correo institucional, personal, acceso a las páginas de la banca nacional, los cuales están especificados en el router Mikrotik como en el puerto

de configuración de la WAN del Ministerio de Educación. Los resultados son de un 90% considera la configuración de los permisos como óptimos y un 10% como no óptimos a los cuales se les ha consultado que accesos y permisos les hace falta para otorgarles siempre y cuando la normativa lo permita.

La seguridad de una red de datos es primordial, tanto a nivel perimetral como local. Se ha aprovechado las capacidades del router Mikrotik RB1100 para implementar la seguridad perimetral con el firewall para filtrar el acceso a internet, bloquear redes sociales, youtube, descargas P2P, gestores de correo personales, páginas pornográficas, control de puertos de servicio, nateo, vlans en la red wifi, control de horario de usuarios entre otros. Según las respuestas a las preguntas No. 9, 10, 11, 12, 13 y 14 sobre la configuración de las restricciones el 100% de los encuestados considera como óptima la configuración de las mismas, las cuales se monitorean constantemente.

La seguridad interna o local empieza con el funcionario, para lo cual se han impartido capacitaciones a todos los compañeros sobre las políticas de seguridad de la información vigente, software libre y el buen uso de los recursos tecnológicos, firmando el acuerdo de confidencialidad de la información con todos y cada uno de los servidores públicos. Logrando la concientización en los compañeros en su labor diaria de servicio a la comunidad educativa.

Actualmente se cuenta con una red operativa nueva, las 24 horas del día 365 días al año, de las 1162 quejas o sugerencias recibidas en lo que va del año no se ha tenido ninguna queja o sugerencia negativa en el buzón, por parte de los usuarios internos y externos, sobre algún proceso o solicitud no atendida por causas tecnológicas o funcionalidad de la red. Se cuenta con una red estable, 100% disponible, segura y de fácil gestión dejando constancia de que se ha cumplido con los objetivos propuestos.

Mucho nos ha servido los proyectos similares implementados a nivel local, regional y mundial hemos asimilado los factores positivos de todos y cada uno de ellos para repotenciar el presente proyecto de acuerdo a la disponibilidad económica del Distrito, pero hay que ser visionario y actuar en concordancia con el avance rápido de la tecnología para beneficio de la trilogía educativa.

Una copia de seguridad de los datos distritales siempre será demasiado importante debido los riesgos convencionales y tecnológicos existentes, cumpliendo con lo especificado en el sistema de gestión de calidad la mejor decisión es tener los respaldos en la nube, facilitando su recuperación en caso de ser necesario desde un lugar virtual, disminuyendo la carga de trabajo y aprovechando la topología de almacenamiento de Open Stack como servicio.

En lo referente a los respaldos en la nube Cloud Computing tiene dos componentes que son Cinder y Swift en la infraestructura de Cloud implementada se trabaja con Cinder por ser mas sencillo con un contenedor como respaldo donde se almacenan los datos relevantes del Distrito como son las carpetas compartidas repositorio digital de las solicitudes y respuestas del los funcionarios y usuarios. Para acceder a ella simplemente por configuración de redes (enrutamiento), vpn o ssh.

El componente Swift es mucho más sofisticado, actualmente existen servicios de cloud de almacenamiento como por ejemplo SwiftStack²² que archivan datos, compartición de documentos y copias de seguridad; es de código abierto, orientado a empresas e instituciones pero lamentablemente es de pago. En un futuro a lo mejor se puede optar por ésta opción una vez que el Distrito cuente con los recursos economicos necesarios.

²² <https://www.swiftstack.com/>

Capítulo 6

Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

- En el presente trabajo de innovación y desarrollo se analizó la red actual que poseía el Distrito Educativo Ambato 1, se diseñó y se implementó la nueva red con las especificaciones técnicas actuales utilizando la metodología LifeCycle Services Cisco (PPDIOO) para cumplir con los requisitos iniciales y tener una red escalable, totalmente disponible, segura y gestionable.
- En la parte de Cloud Computing se ha conocido y analizado las metodologías ágiles que utiliza Open Stack demostrando efectividad en el proyecto, inmiscuyendo a miles de voluntarios a nivel mundial, frente a una serie de requisitos muy cambiantes, reduciendo los tiempos de desarrollo pero manteniendo la calidad, sin lugar a dudas es el presente y futuro en el mundo de las nuevas tecnologías y comunicaciones.
- El Cloud Computing permite disminución de costos pero también se observa que en un futuro no muy lejano no será necesario de personal numeroso en las Unidades de Tecnologías de la Información y Comunicaciones por el autoservicio que se implementa y la gestión centralizada en la empresa oferente de servicios de Cloud.

6.2. Recomendaciones

- Al momento de diseñar la nueva red se debe tener muy claro los requerimientos técnicos y funcionales ya que de ésta forma se define el alcance y los servicios a implementar.

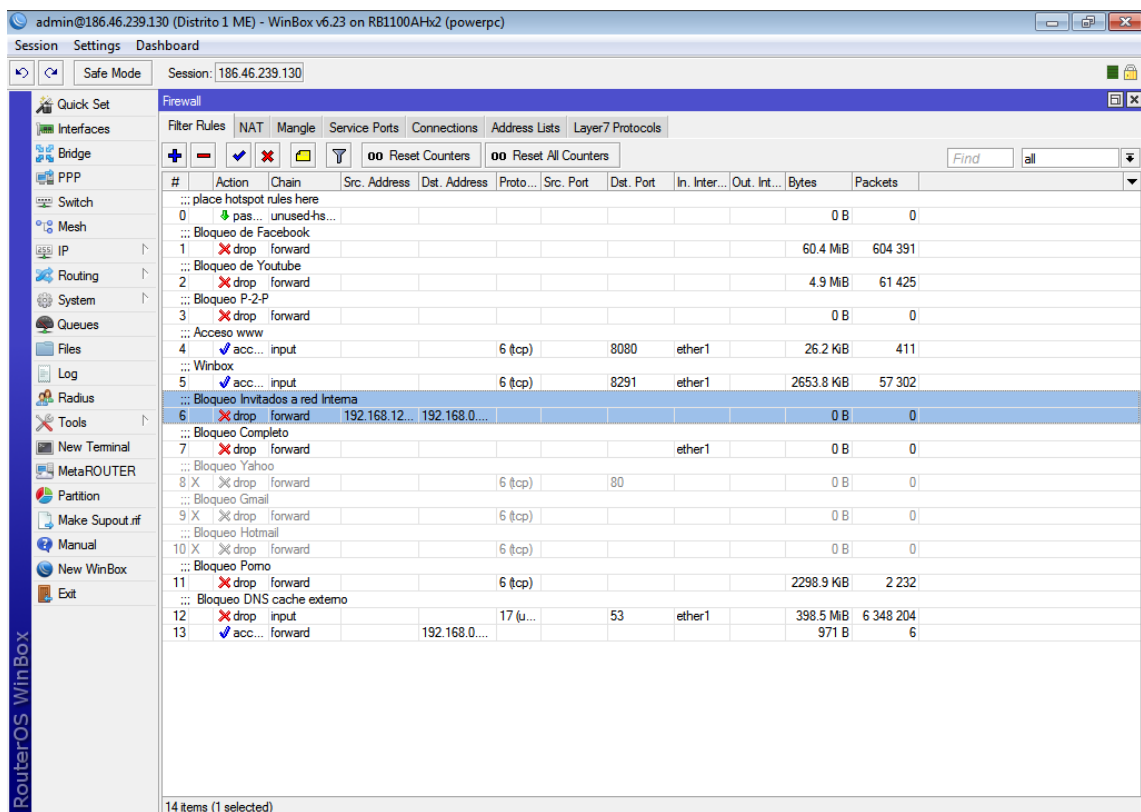
- La implementación de Centros de Datos en las instituciones públicas y privadas demanda de grandes inversiones, se recomienda la tecnología de Cloud Computing convirtiéndose en una alternativa garantizada, bajo demanda de servicios y aprovechamiento de la virtualización.
- El Cloud Computing es un nuevo sistema de gestión dentro de la Informática, un nuevo plan de acción que en el Ecuador debe explorarse e implementarse a corto y mediano plazo.

Apéndice A

Procedimientos de Seguridad Perimetral, VLANs, Wireless y Voz IP

Implementación de seguridades a nivel perimetral en el router Mikrotik RB1100 a través de su firewall.

Figura 26. Pantalla del Firewall Mikrotik



The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface for configuring the Firewall. The left sidebar contains navigation options like Quick Set, Interfaces, Bridge, PPP, Switch, Mesh, IP, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, Tools, New Terminal, MetaROUTER, Partition, Make Supout.tif, Manual, New WinBox, and Exit. The main window displays the Firewall configuration page with tabs for Filter Rules, NAT, Mangle, Service Ports, Connections, Address Lists, and Layer7 Protocols. Below the tabs is a table of firewall rules. Rule 6 is selected and highlighted in blue.

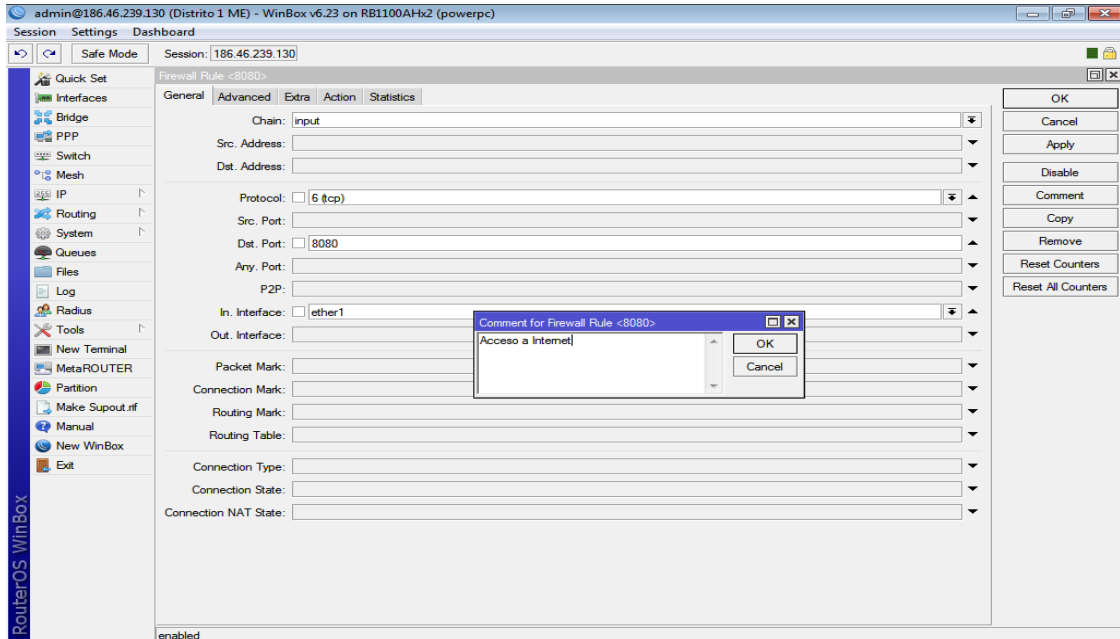
#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	Bytes	Packets
0	pas...	unused-hs...								0 B	0
1	drop	forward								60.4 MB	604 391
2	drop	forward								4.9 MB	61 425
3	drop	forward								0 B	0
4	acc...	input			6 (tcp)		8080	ether1		26.2 KB	411
5	acc...	input			6 (tcp)		8291	ether1		2653.8 KB	57 302
6	drop	forward	192.168.12...	192.168.0...						0 B	0
7	drop	forward						ether1		0 B	0
8	drop	forward			6 (tcp)		80			0 B	0
9	drop	forward			6 (tcp)					0 B	0
10	drop	forward			6 (tcp)					0 B	0
11	drop	forward			6 (tcp)					2298.9 KB	2 232
12	drop	input			17 (u...		53	ether1		398.5 MB	6 348 204
13	acc...	forward	192.168.0...							971 B	6

Fuente: Winbox²³ v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Bloqueo a redes sociales, YouTube, páginas pornográficas, reglas de filtros, nateo, puertos de servicio, lista de direcciones y protocolos.

²³ <http://winbox.waxoo.com/>

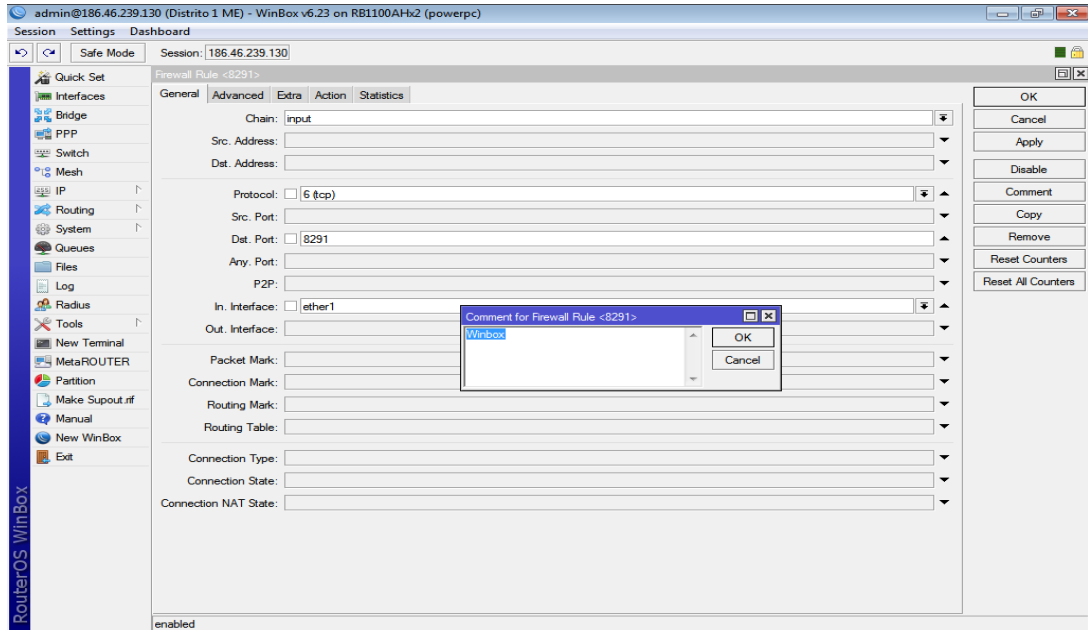
Figura 27. Pantalla de Configuración de acceso al Internet



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Se define la entrada (input) del protocolo tcp a través del puerto 8080 en la interface ether1.

Figura 28. Pantalla de acceso del Winbox

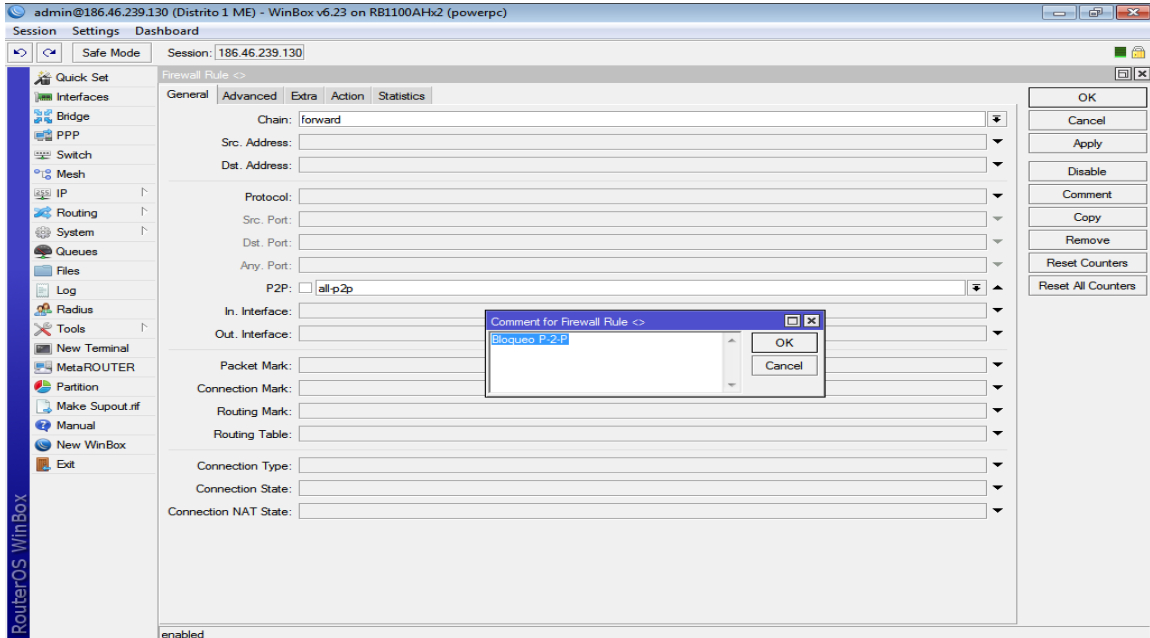


Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Configura el acceso (input) del Winbox a través del protocolo tcp en el puerto 8191 en la interface ether1

El firewall del router permite bloquear las descargas, redes sociales, páginas pornográficas, correos personales, Youtube.com según como establece la normativa vigente para Instituciones públicas.

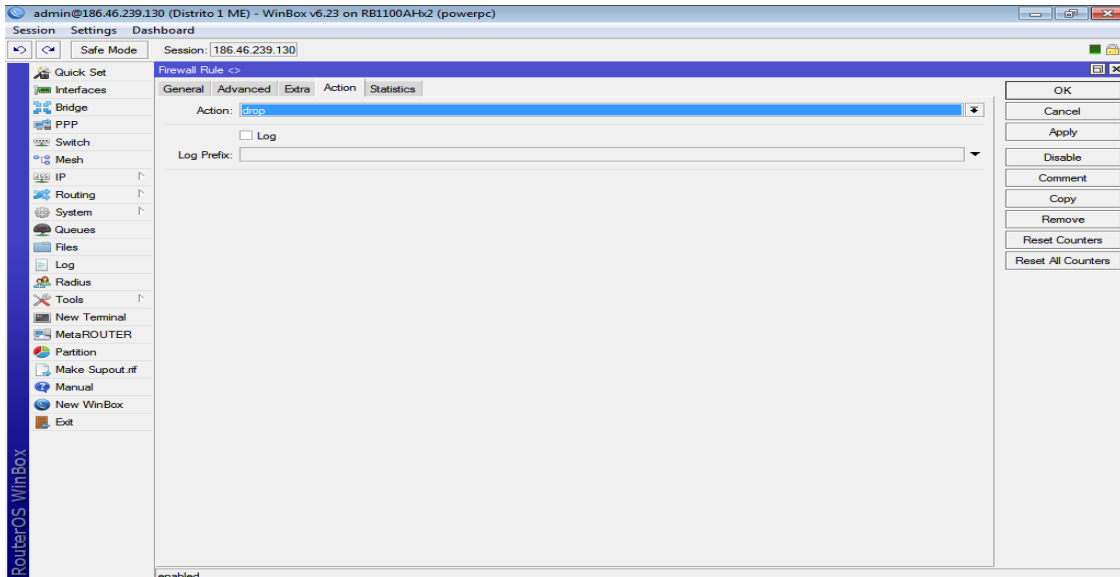
Figura 29. Pantalla de Bloqueo de descargas P2P – Pestaña General



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Bloquea (forward) las descargas P2P

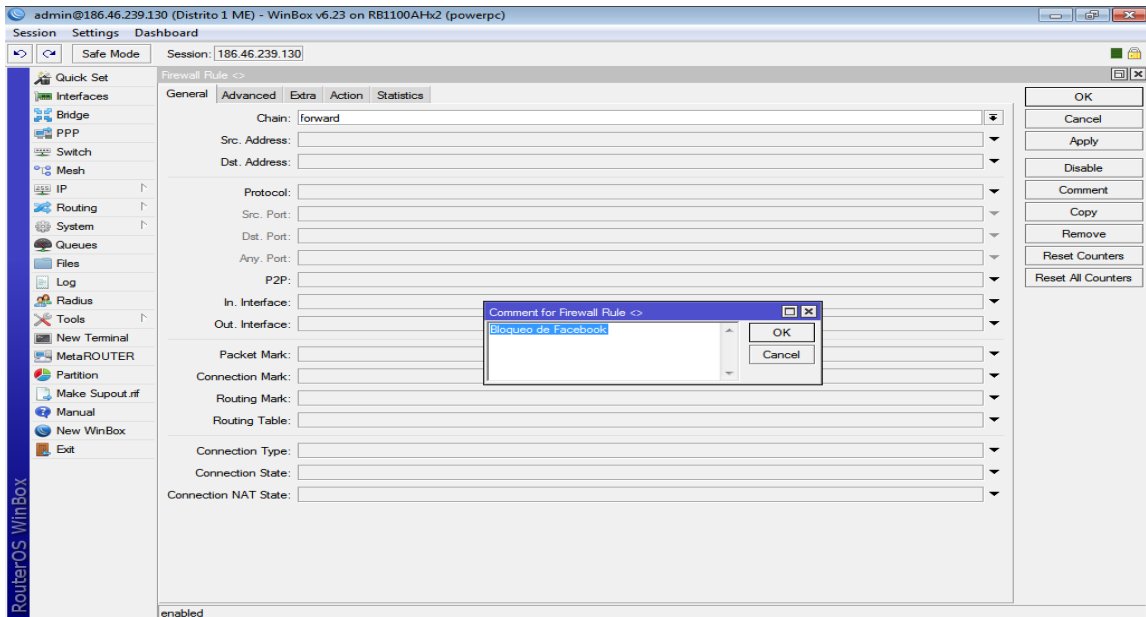
Figura 30. Pantalla de definición de la acción de las descargas P2P – Pestaña Advanced



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Define la acción en drop (bloqueo) de las descargas P2P

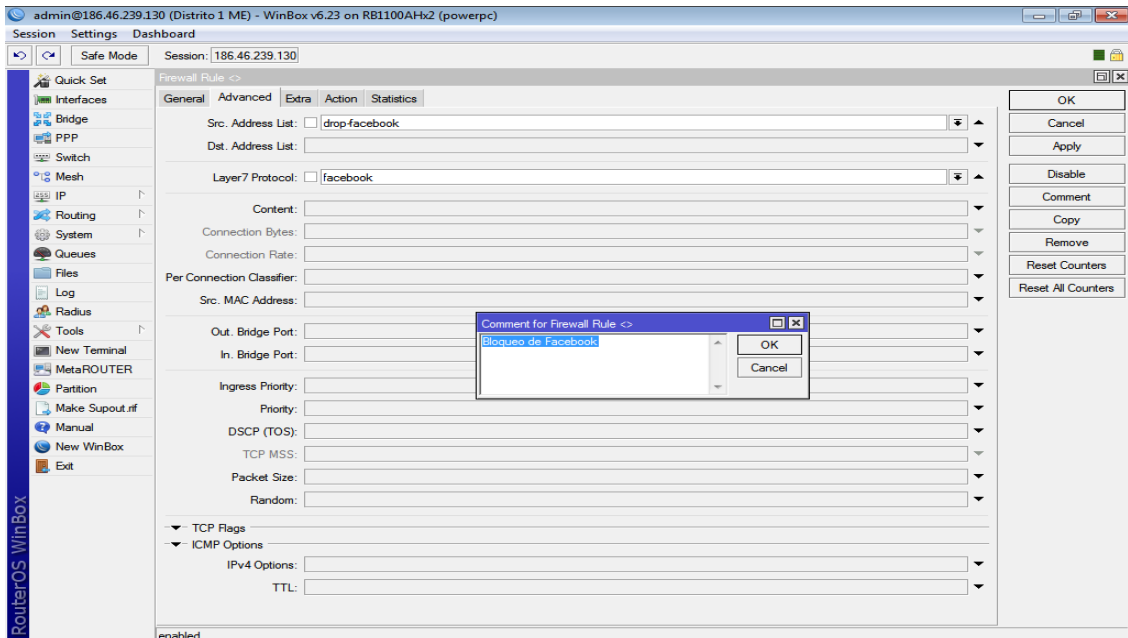
Figura 31. Pantalla de bloqueo de Facebook – Pestaña General



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Bloqueo de Facebook a través de una regla en el firewall (forward) según la lista de direcciones y los layers protocolos especificados en el cortafuegos.

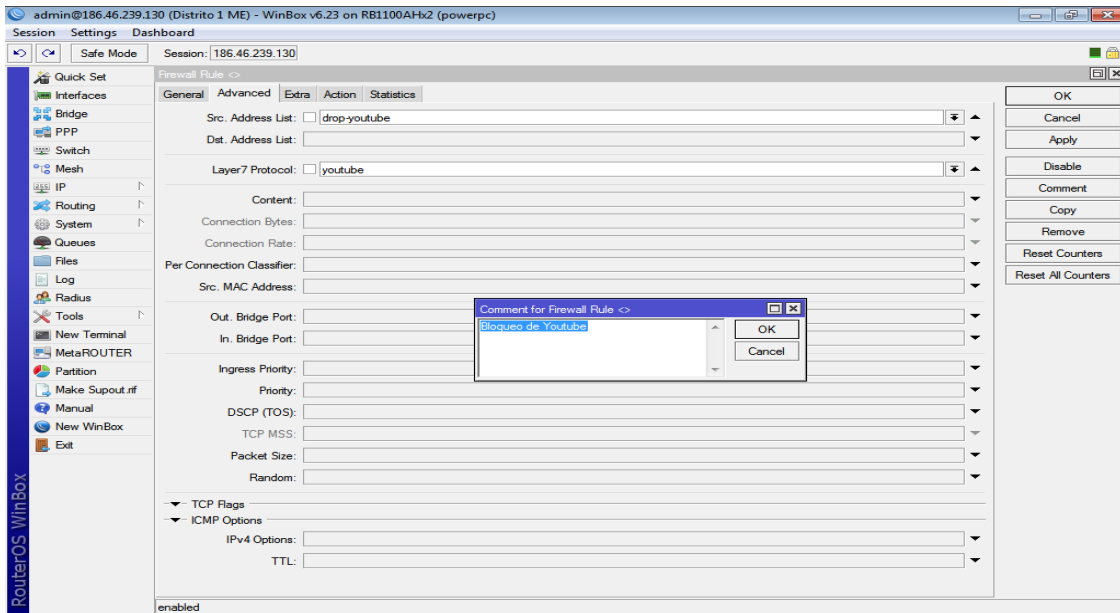
Figura 32. Pantalla de bloqueo de Facebook – Pestaña Advanced



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Pestaña Advanced del bloqueo de Facebook a través de una regla en el firewall (forward) según la lista de direcciones y los layers protocolos especificados en el cortafuegos.

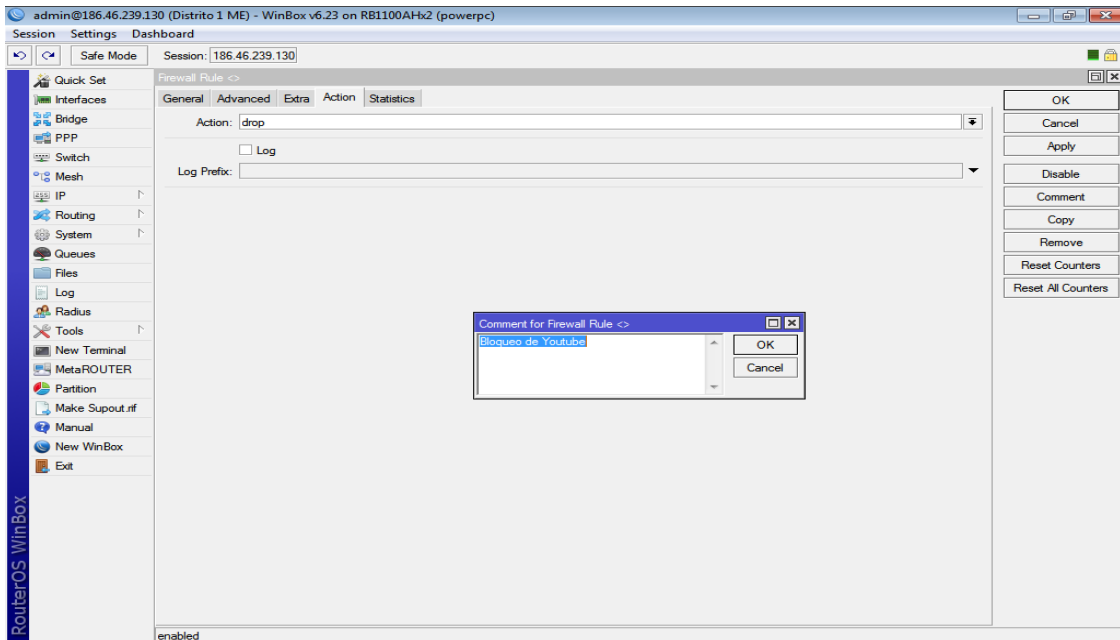
Figura 35. Pantalla de Bloqueo de YouTube – Pestaña Advanced



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Pestaña Advanced del bloqueo de YouTube a través de una regla en el firewall (forward) según la lista de direcciones y los layers protocolos especificados en el cortafuegos.

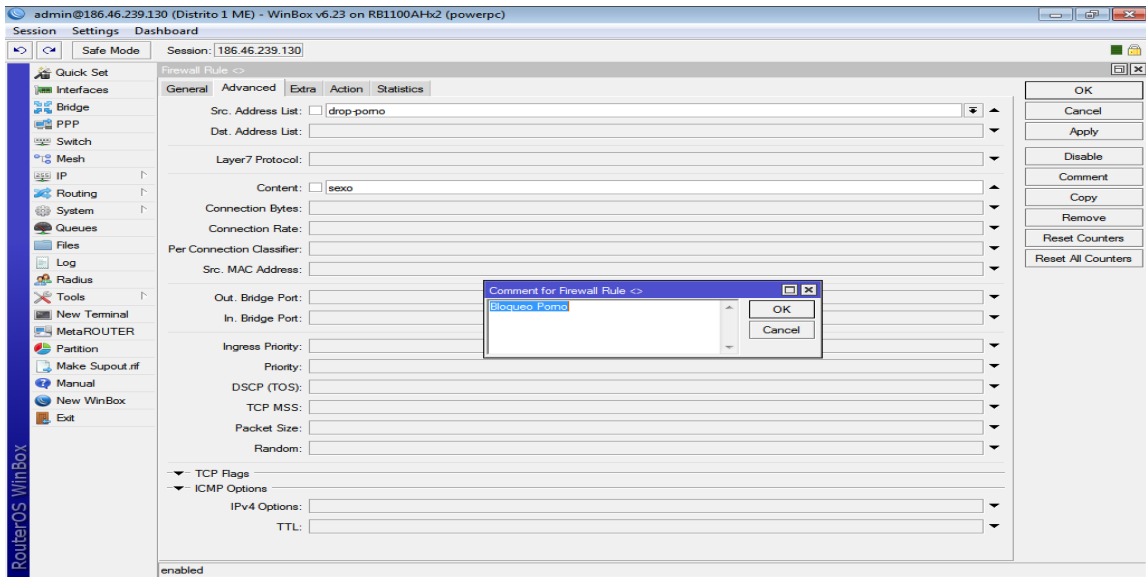
Figura 36. Pantalla de Bloqueo de YouTube – Pestaña Action



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Pestaña Action del bloqueo de YouTube a través de una regla en el firewall (forward) según la lista de direcciones y los layers protocolos especificados en el cortafuegos.

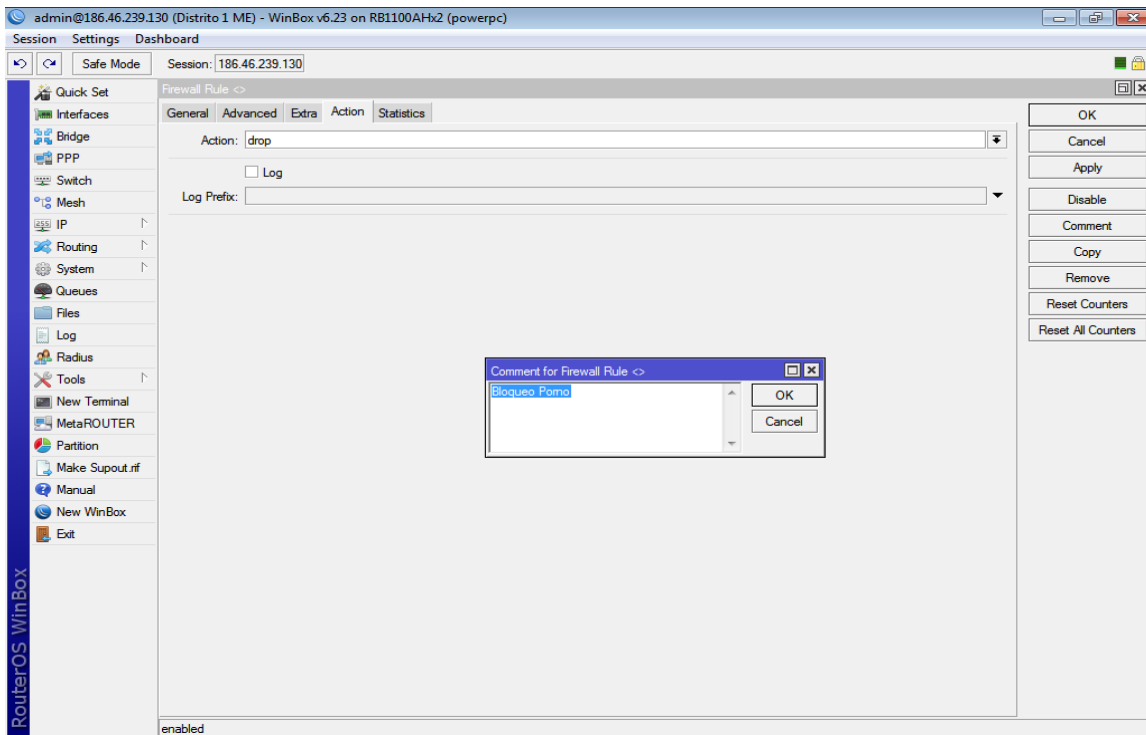
Figura 37. Pantalla de bloque de páginas pornográficas – Pestaña Advanced



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Pestaña Advanced del bloqueo de páginas pornográficas a través de una regla en el firewall (forward) según la lista de direcciones y los layers protocolos especificados en el cortafuegos.

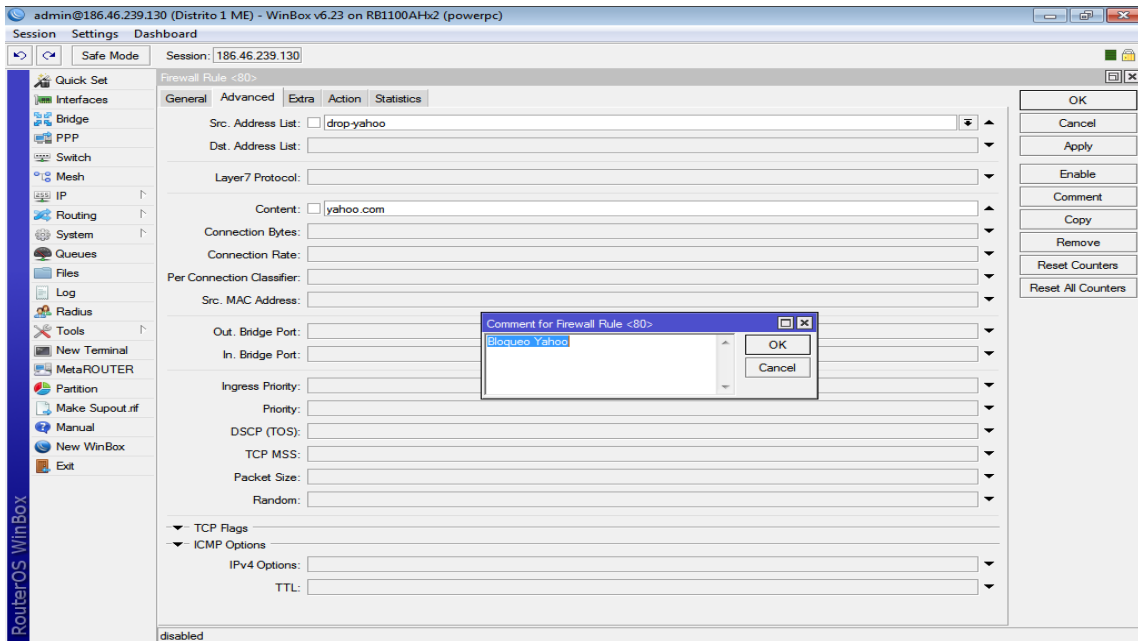
Figura 38. Pantalla de bloqueo de páginas pornográficas – Pestaña Action



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Pestaña Action del bloqueo de páginas pornográficas a través de una regla en el firewall (forward) según la lista de direcciones y los layers protocolos especificados en el cortafuegos.

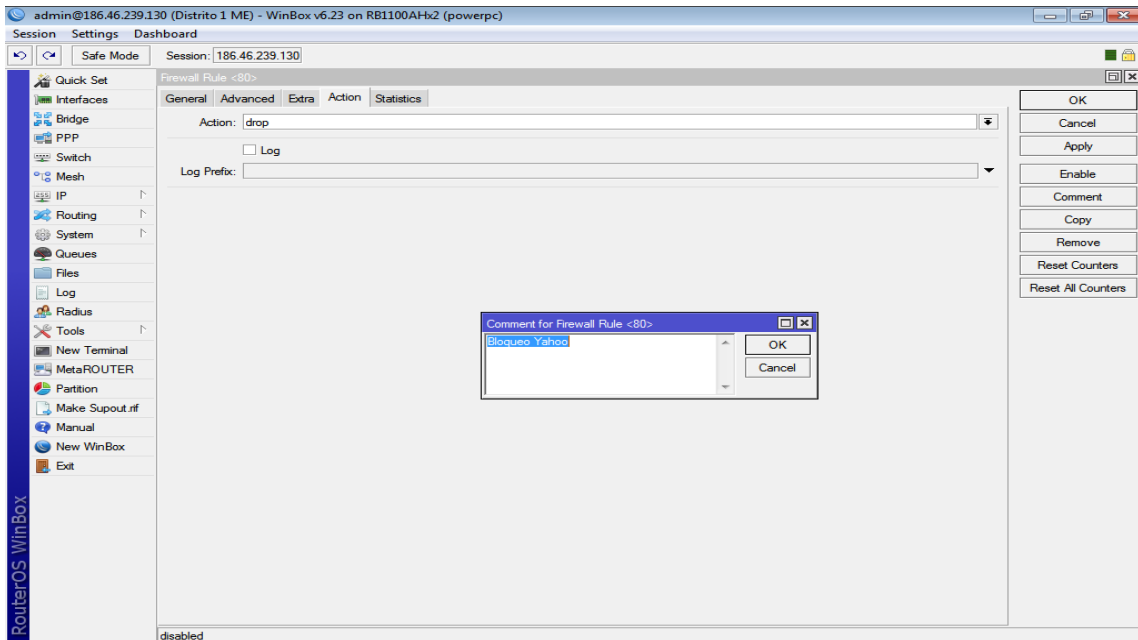
Figura 39. Pantalla de bloqueo de Yahoo – Pestaña Advanced



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Pestaña Advanced del bloqueo de Yahoo a través de una regla en el firewall (forward).

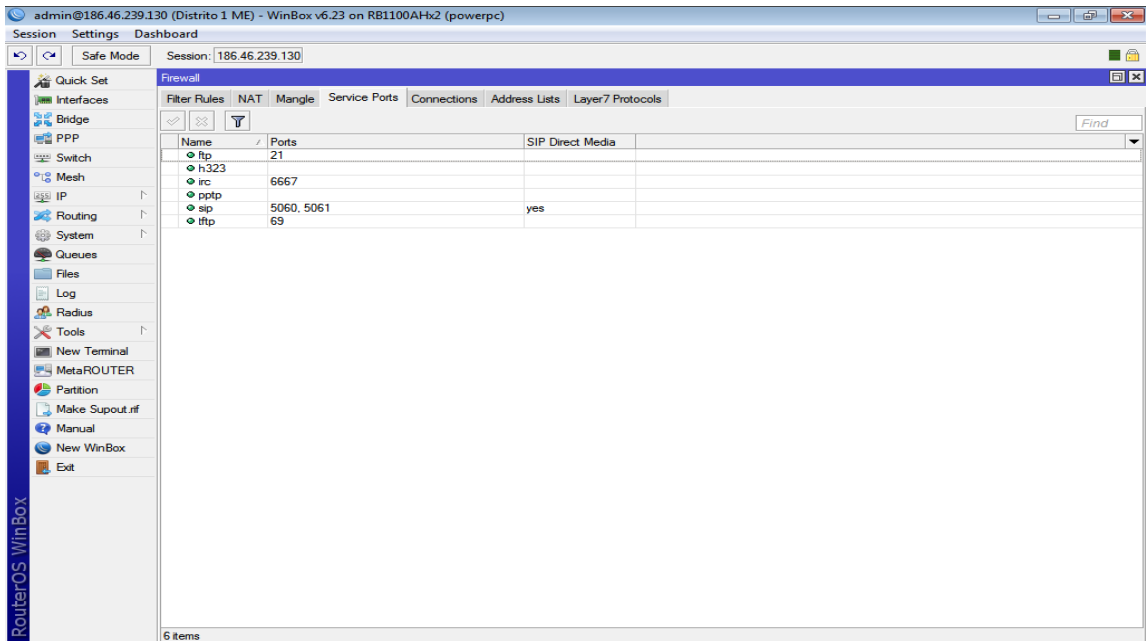
Figura 40. Pantalla de Bloqueo de Yahoo – Pestaña Action



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Pestaña Action del bloqueo de Yahoo a través de una regla en el firewall (forward).

Figura 41. Pantalla de configuración de los Puertos de Servicio

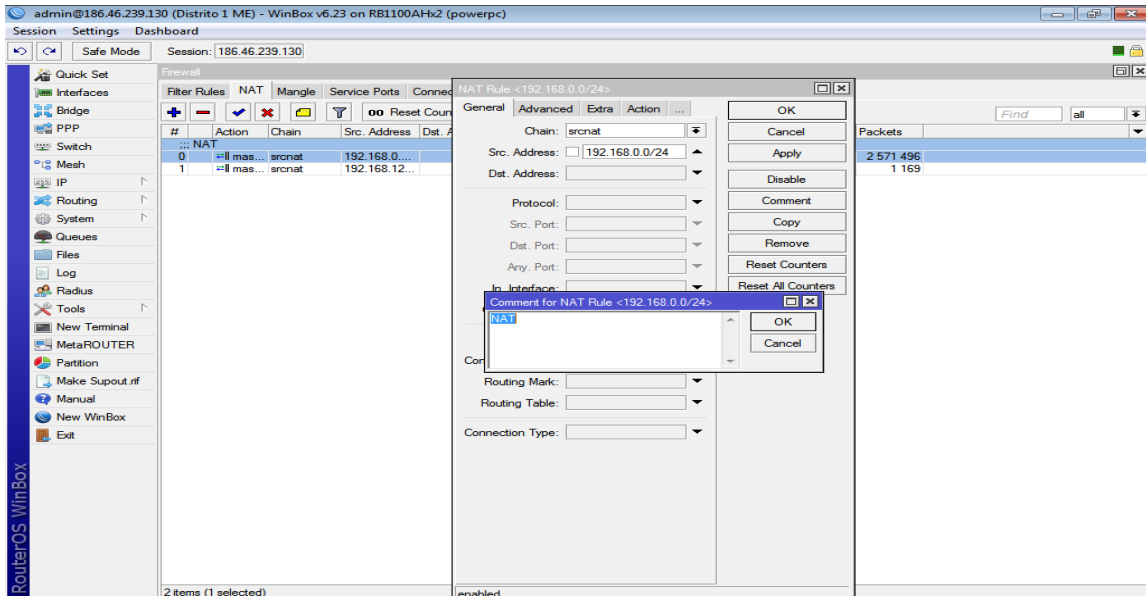


Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Habilitación de los puertos de servicio

El Neteo o NAT que permite el acceso al internet de nuestra red interna a través de la IP pública del Distrito, a continuación se muestra el nateo de las redes Wireless de usuarios internos e invitados.

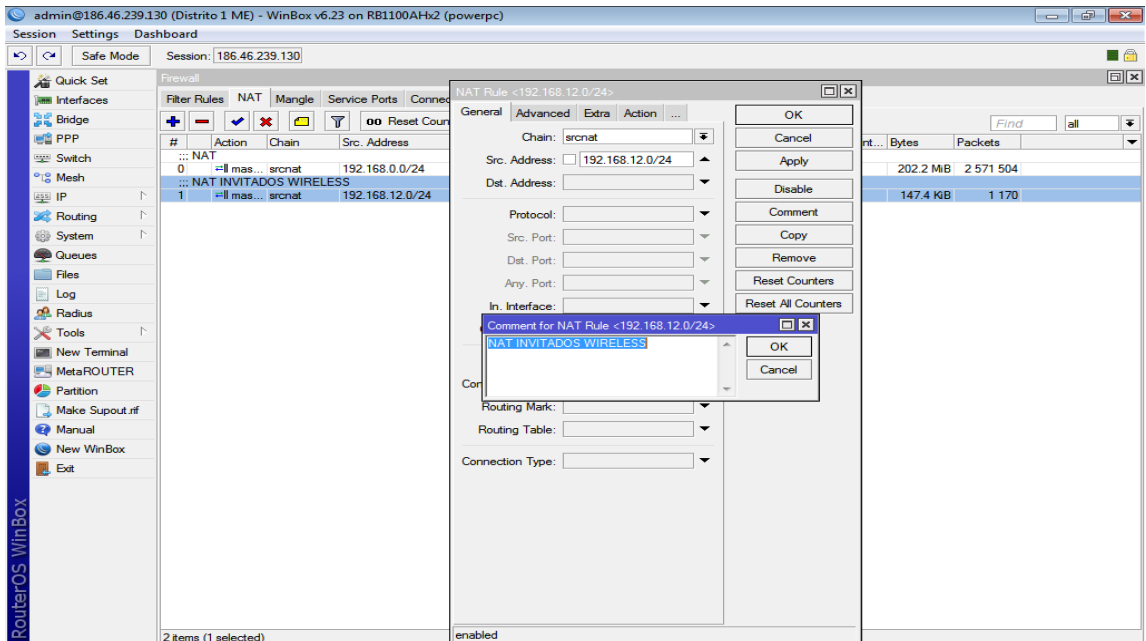
Figura 42. Pantalla de configuración del Neteo



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Acceso de la red local al internet

Figura 43. Nateo de los invitados Wireless

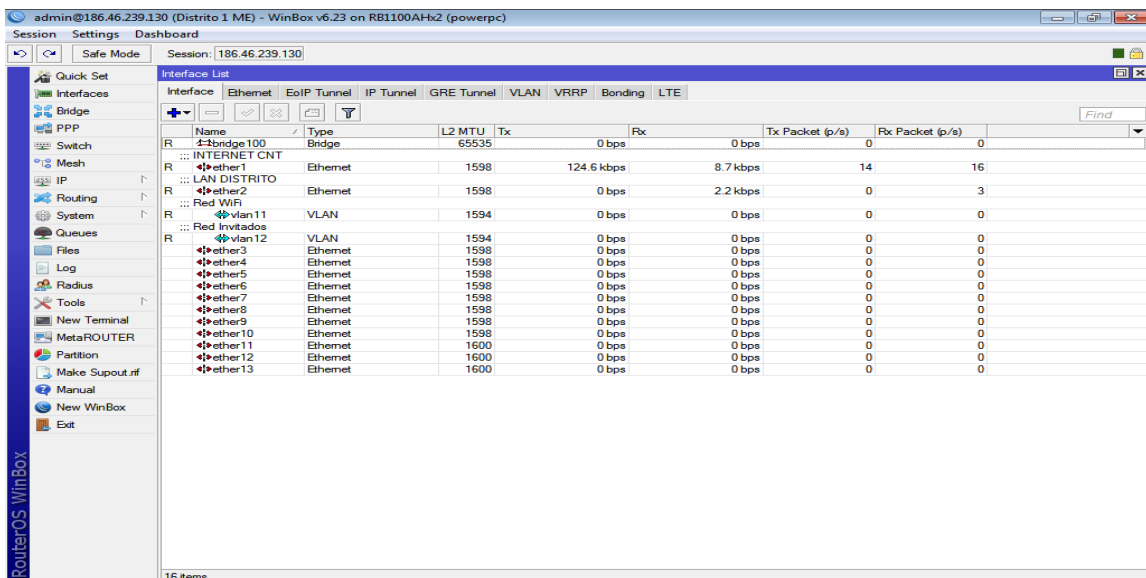


Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Nateo de la subred de invitados en la red inalámbrica

Las siguientes configuraciones pertenecen a la implementación de VLANS para las redes Wifi, asignación de IP dentro de la red interna, y por seguridad aislamiento de la red interna de la red Wifi de invitados.

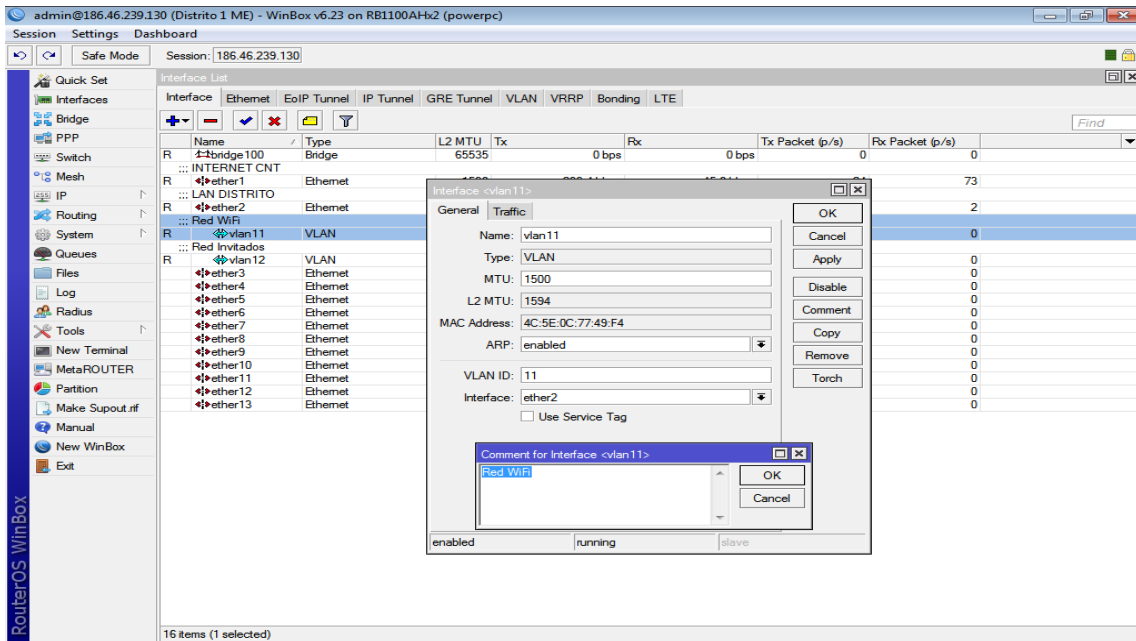
Figura 44. Listado de interfaces



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Pantalla de listado de interface, incluyendo la red Wifi

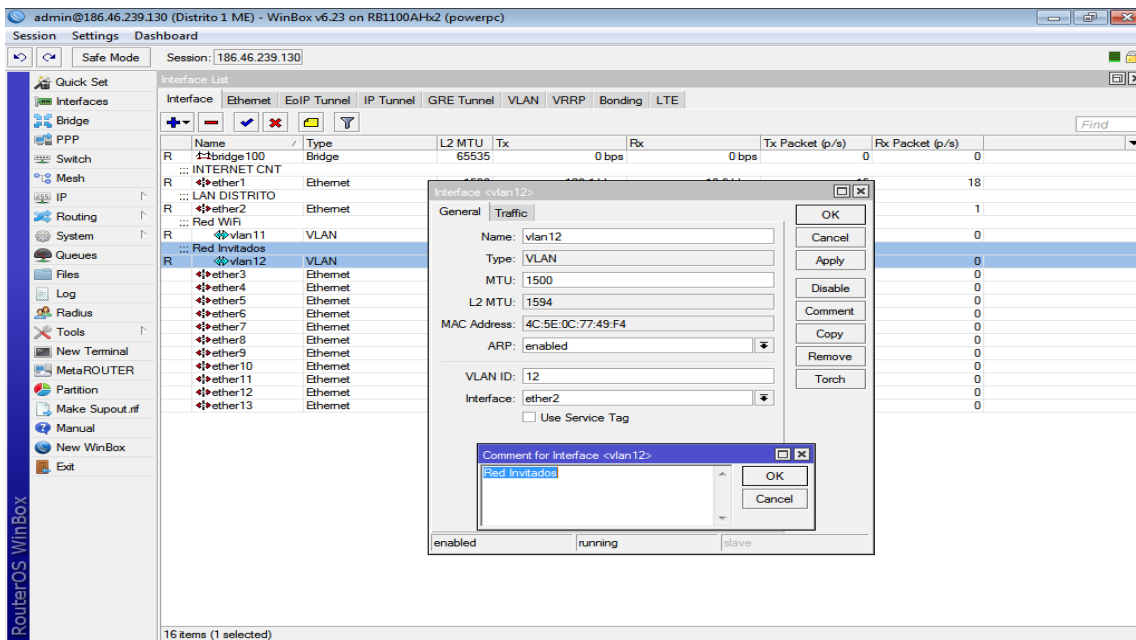
Figura 45. Configuración de la red wifi



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Red inalámbrica interna, VLAN 11

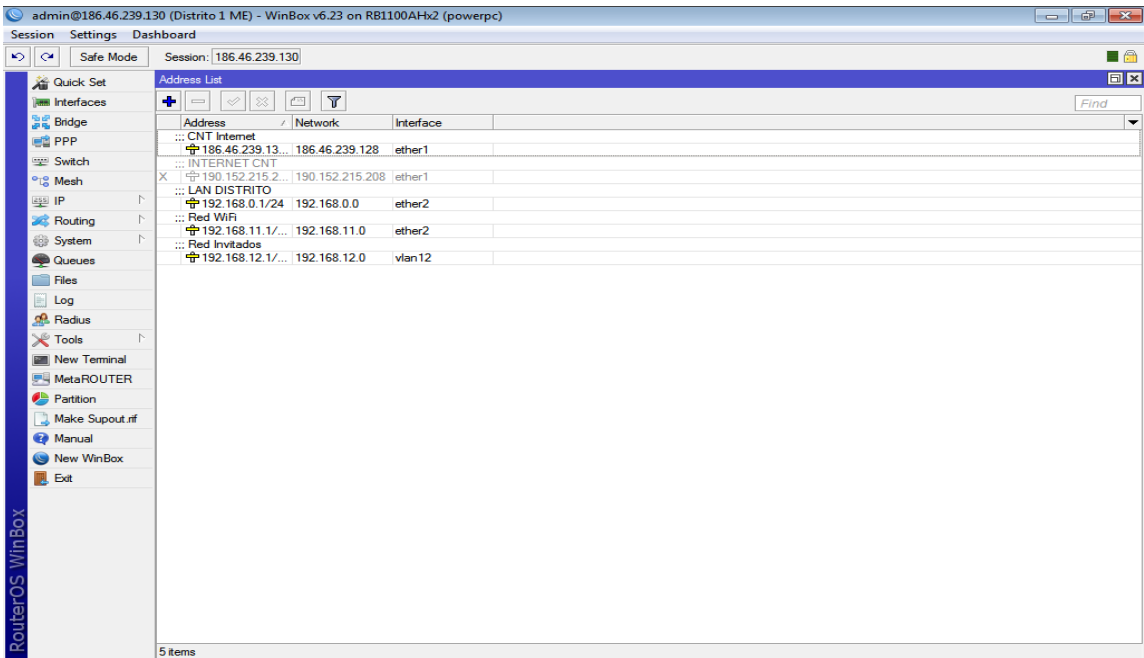
Figura 46. Configuración de la VLAN de invitados



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Red inalámbrica interna (invitados), VLAN 12

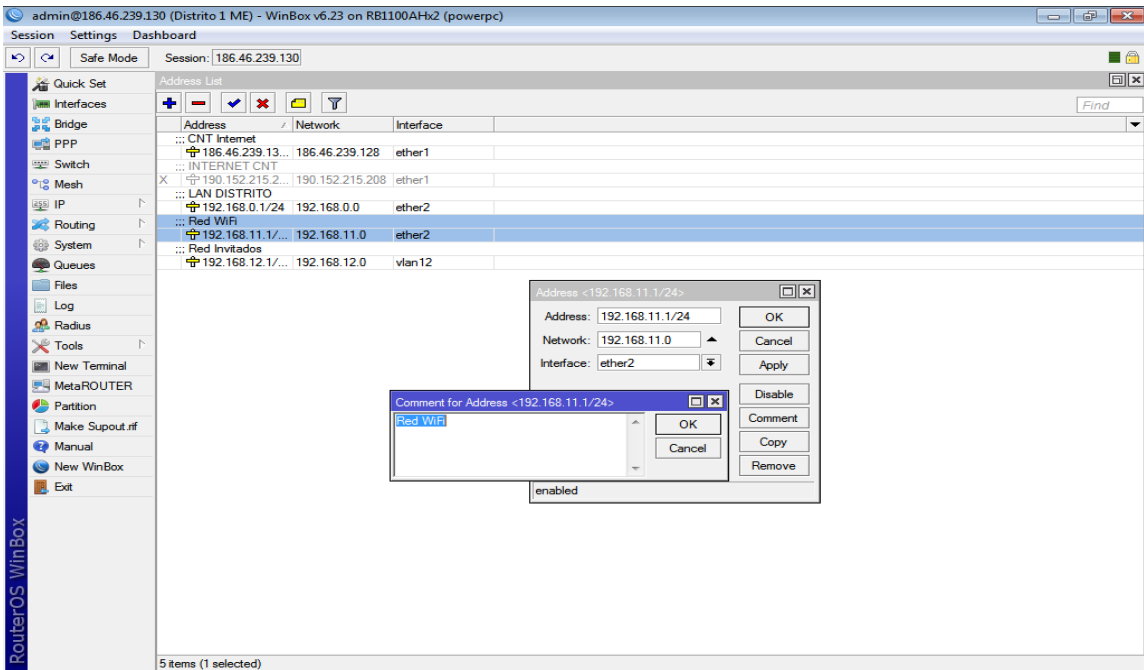
Figura 47. Address List con las VLANs inalámbricas.



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: VLANs inalámbricas en el puerto 2

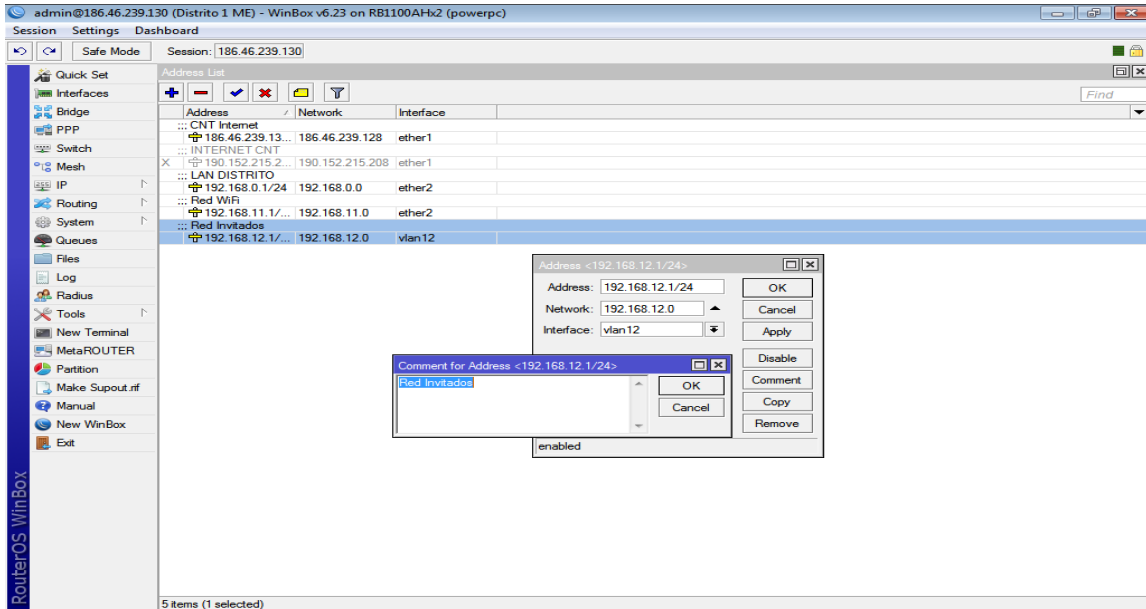
Figura 48. Configuración del Address List Red Wifi



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Red inalámbrica interna, VLAN 11

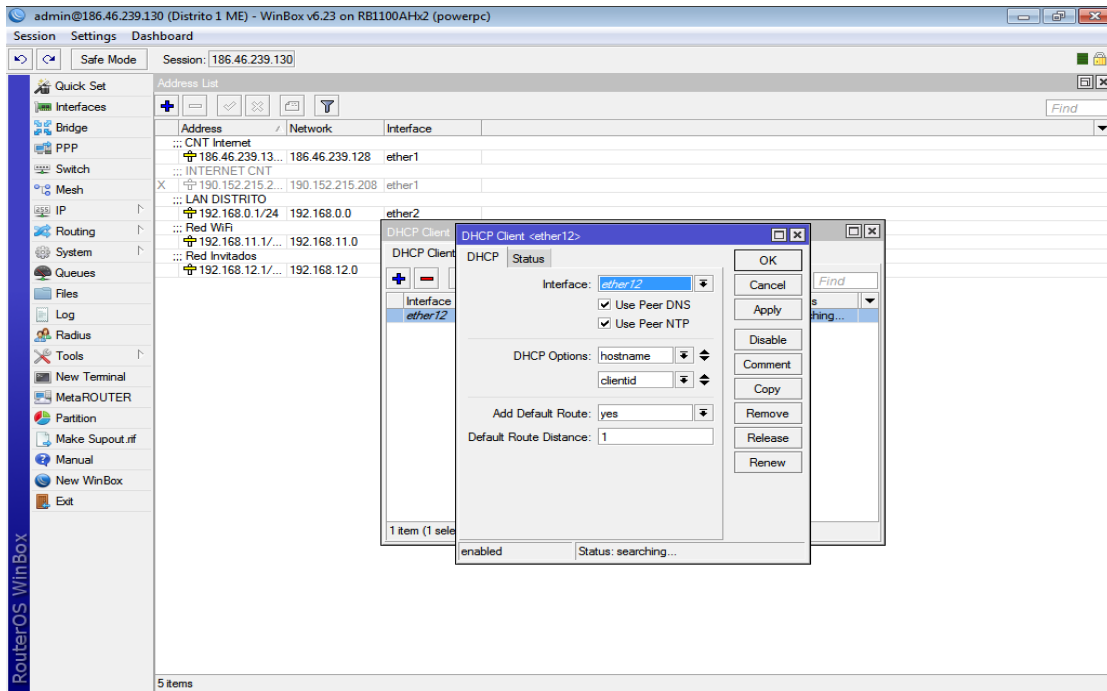
Figura 49. Configuración del Address List Red invitados



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Red inalámbrica interna, VLAN 12

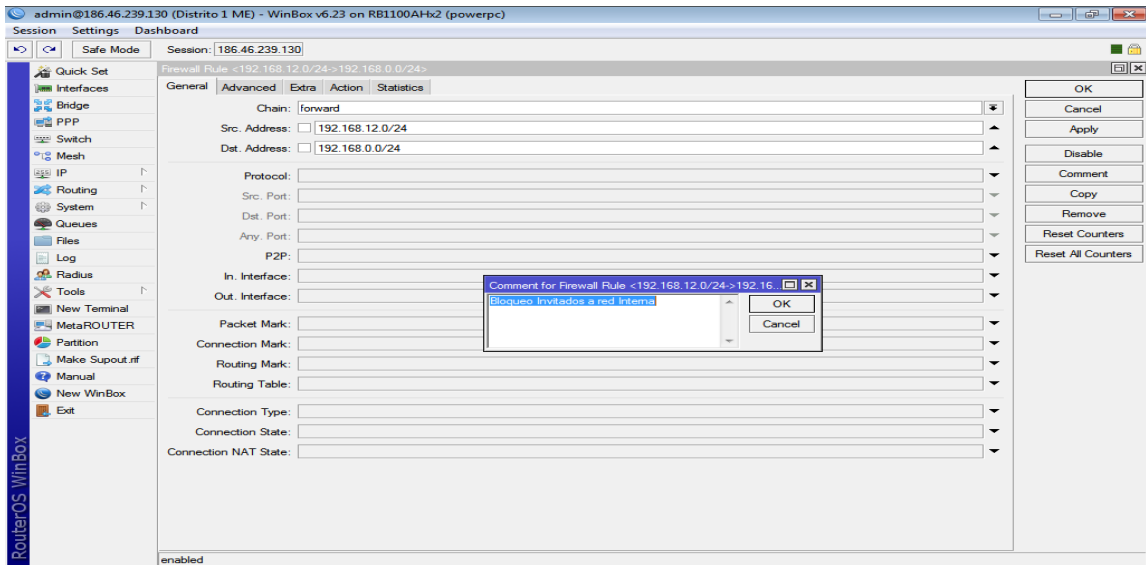
Figura 50. Configuración del DHCP para las redes wifi



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Asigna rango de direcciones IP para los clientes de la red interna wifi como de invitados

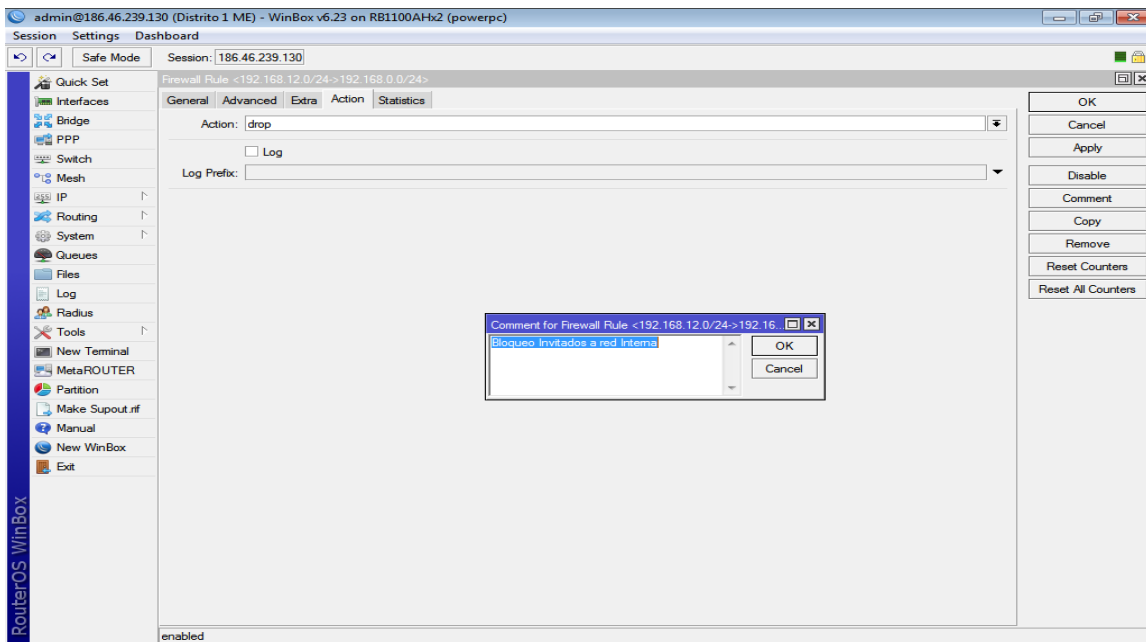
Figura 51. Bloqueo del acceso a la red interna desde la red wifi invitados



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Configuración del firewall para bloquear el acceso a la red interna desde la red wifi de invitados

Figura 52. Bloqueo del acceso a la red interna desde la red wifi invitados, botón de acción drop

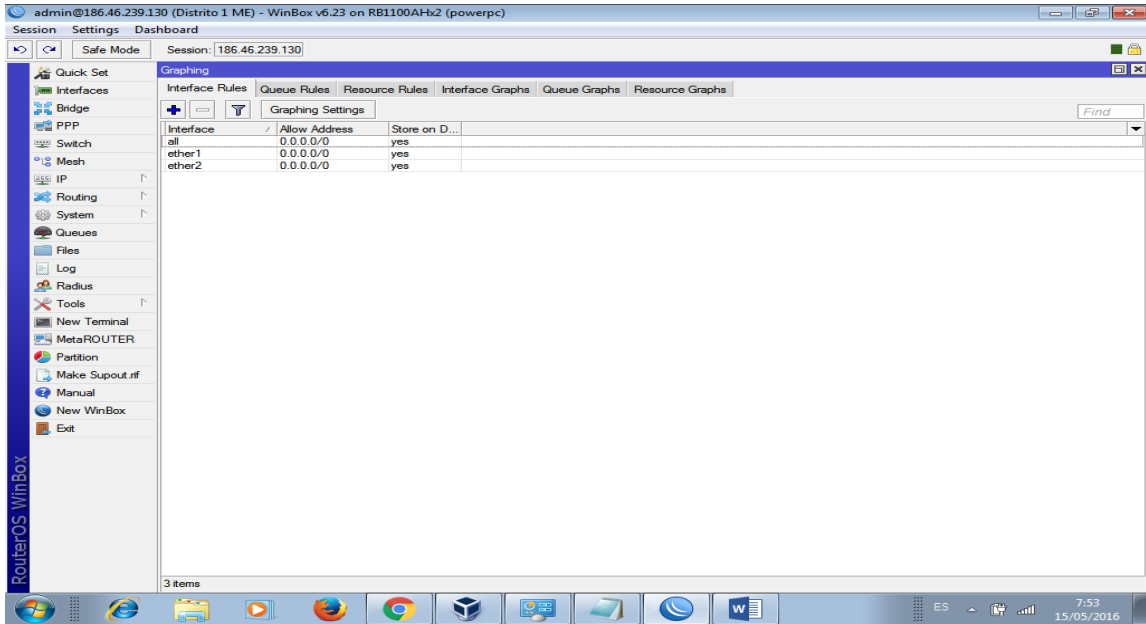


Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Configuración de la pestaña Action del firewall para bloquear el acceso a la red interna desde la red wifi de invitados

El monitoreo de la red es importante para su mantenimiento, la toma de decisiones para brindar un servicio de calidad.

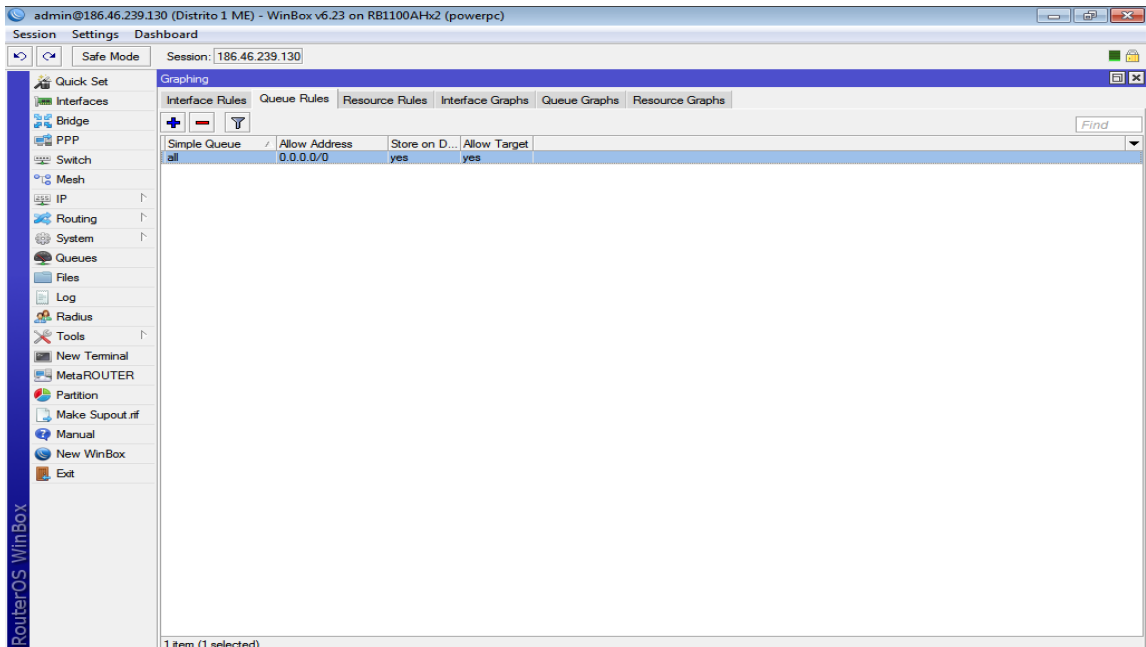
Figura 53. Pantalla de configuración Tools- Graphing -Interface Rules



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Configuración de la pestaña Interface Rules para capturar el tráfico de red y poder realizar el gráfico estadístico

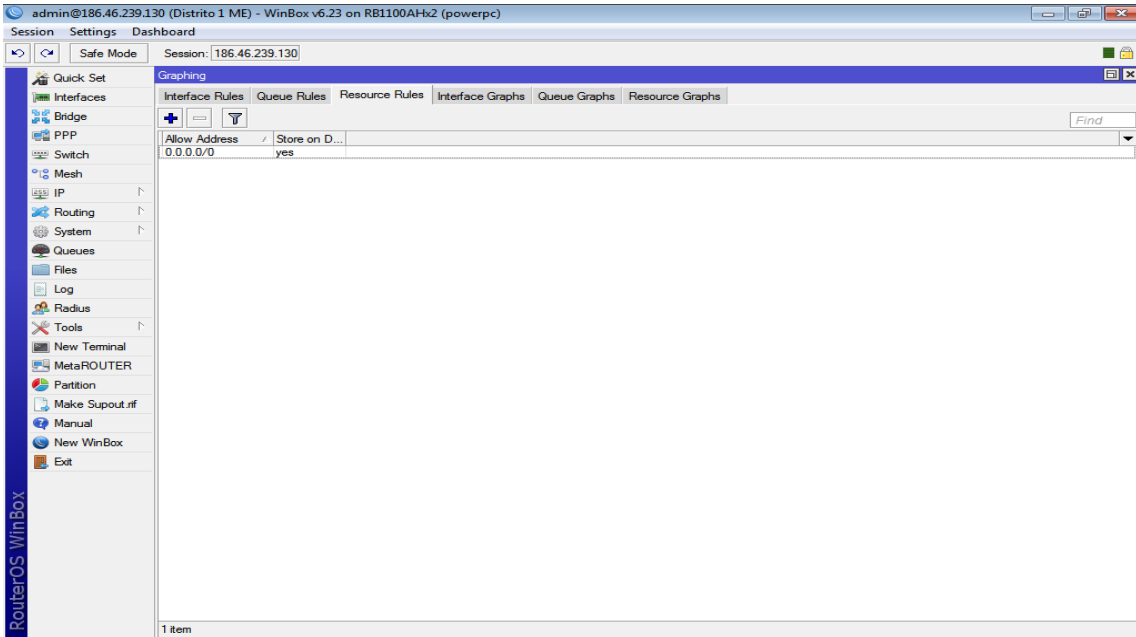
Figura 54. Pantalla de configuración Tools- Graphing -Queue Rules



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Configuración de la pestaña Queue Rules para capturar el tráfico de red y poder realizar el gráfico estadístico

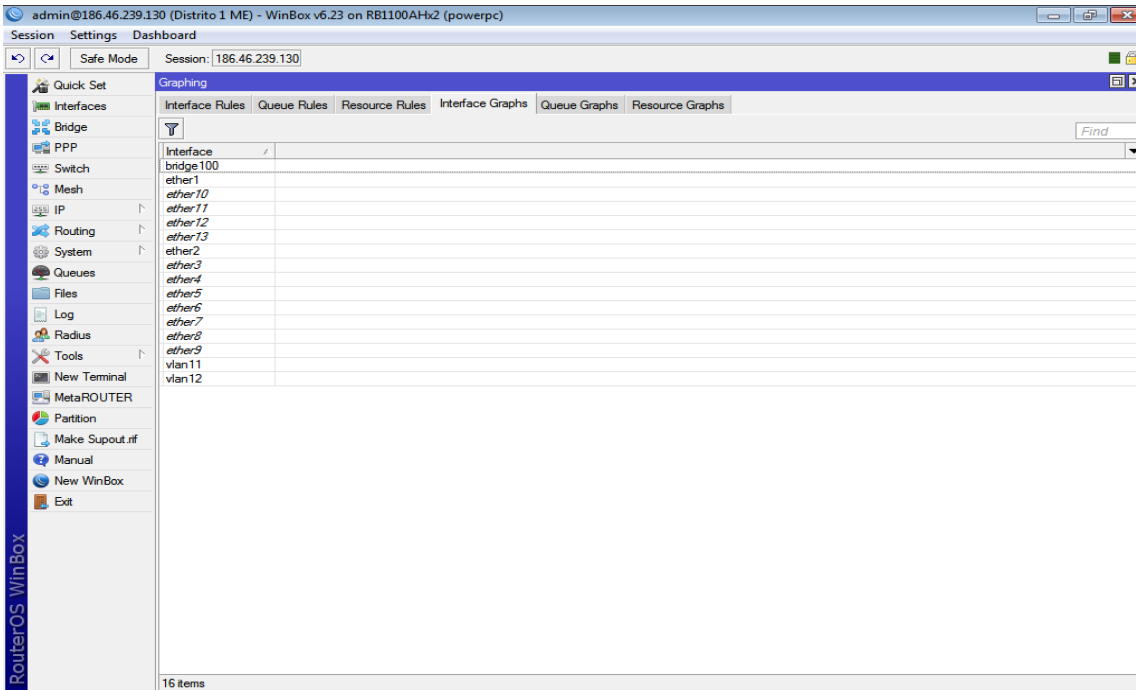
Figura 55. Pantalla de configuración Tools- Graphing -resource Rules



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Configuración de la pestaña Resource Rules para capturar el tráfico de red y poder realizar el gráfico estadístico

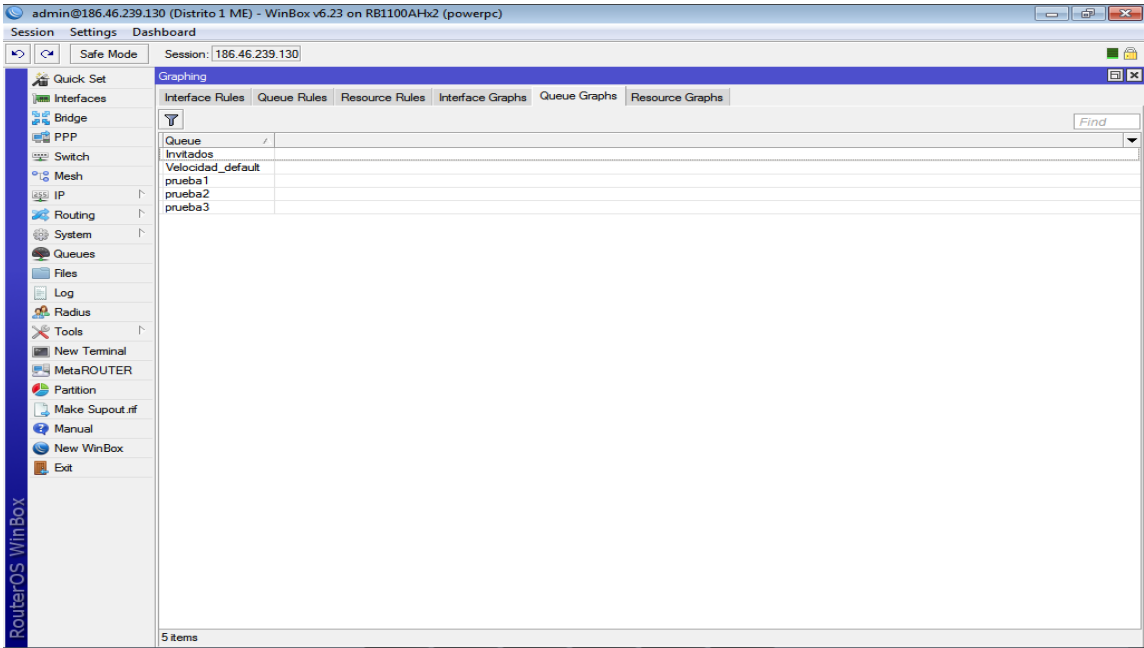
Figura 56. Pantalla de configuración Tools-Graphing-Interface Graphs



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Configuración de la pestaña Interface Graphs para capturar el tráfico de red y poder realizar el gráfico estadístico

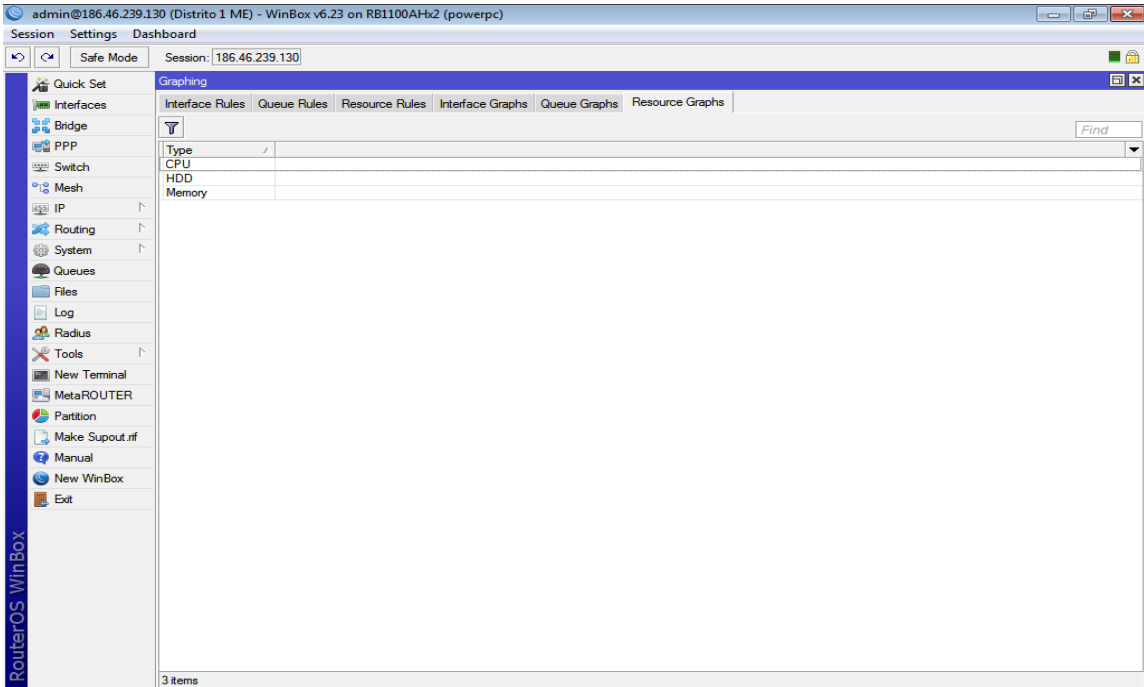
Figura 57. Pantalla de configuración Tools-Graphing-Queue Graphs



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Configuración de la pestaña Queue Graphs para capturar el tráfico de red y poder realizar el gráfico estadístico

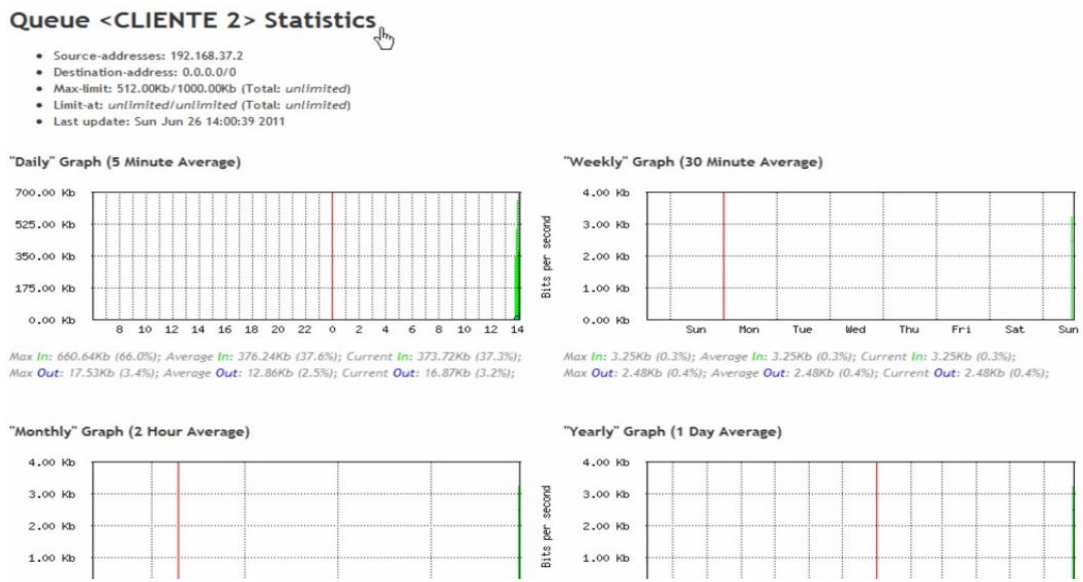
Figura 58. Pantalla de configuración Tools-Graphing-Resource Graphs



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Configuración de la pestaña Resource Graphs para capturar el tráfico de red y poder realizar el gráfico estadístico

Figura 59. Pantalla de Estadísticas de la red.

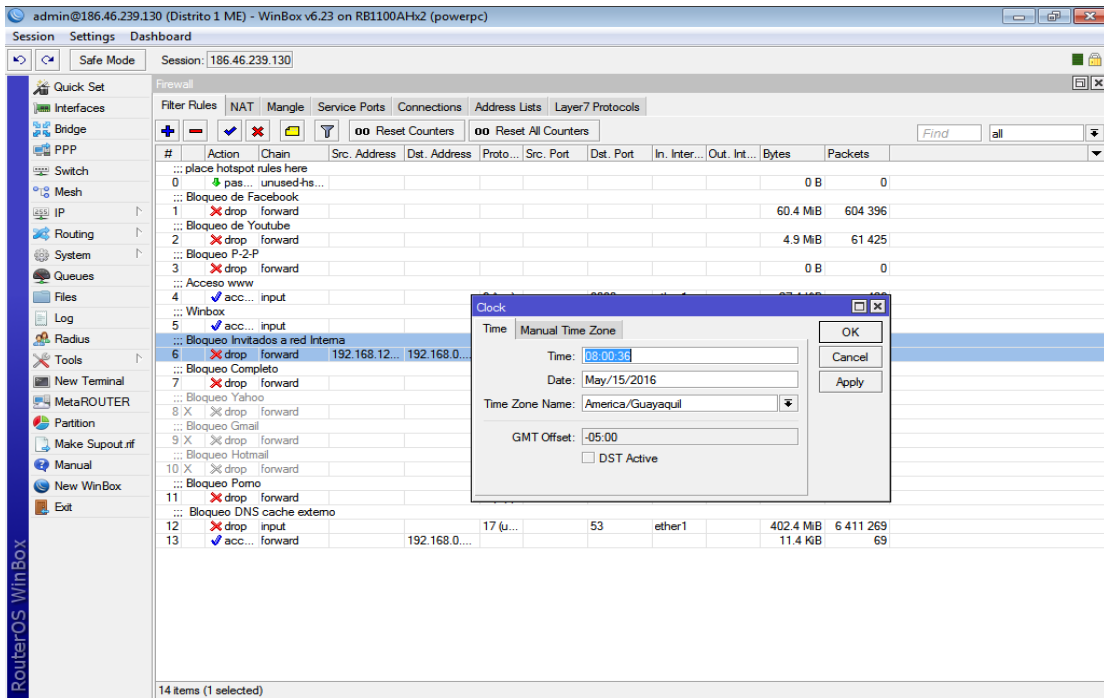


Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Pantalla de salida de los gráficos estadísticos del monitoreo de la red

La seguridad empieza con el funcionario, la buena utilización de los recursos tecnológicos en los tiempos establecidos, por ésta razón se ha implementado el control de horario de trabajo.

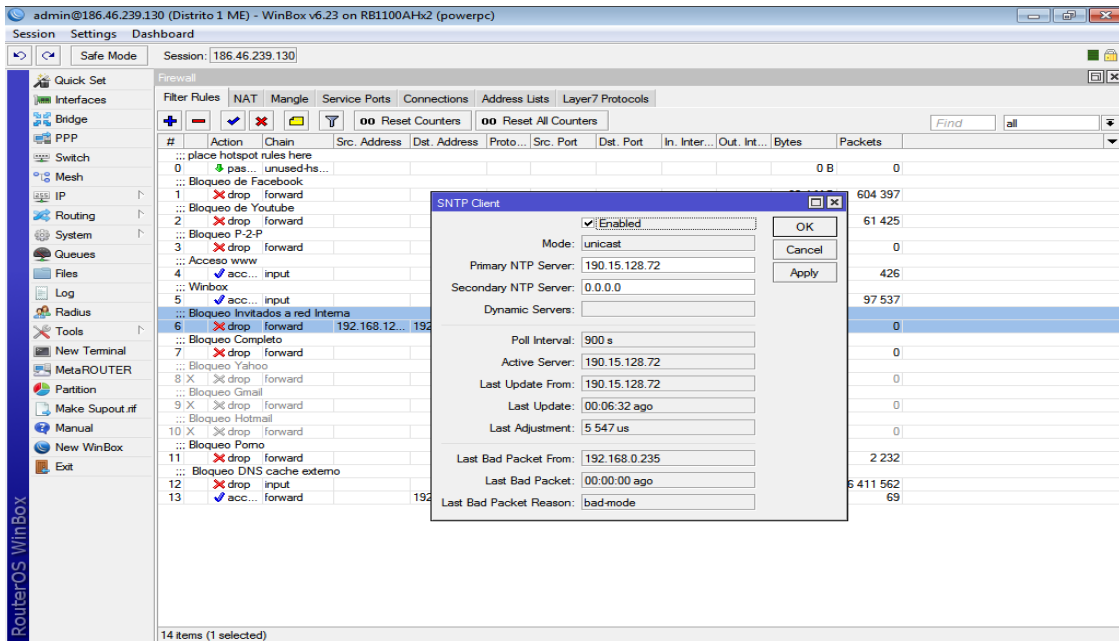
Figura 60. Pantalla de configuración del reloj del Mikrotik



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Iguala la hora, fecha y la zona horario del Mikrotik

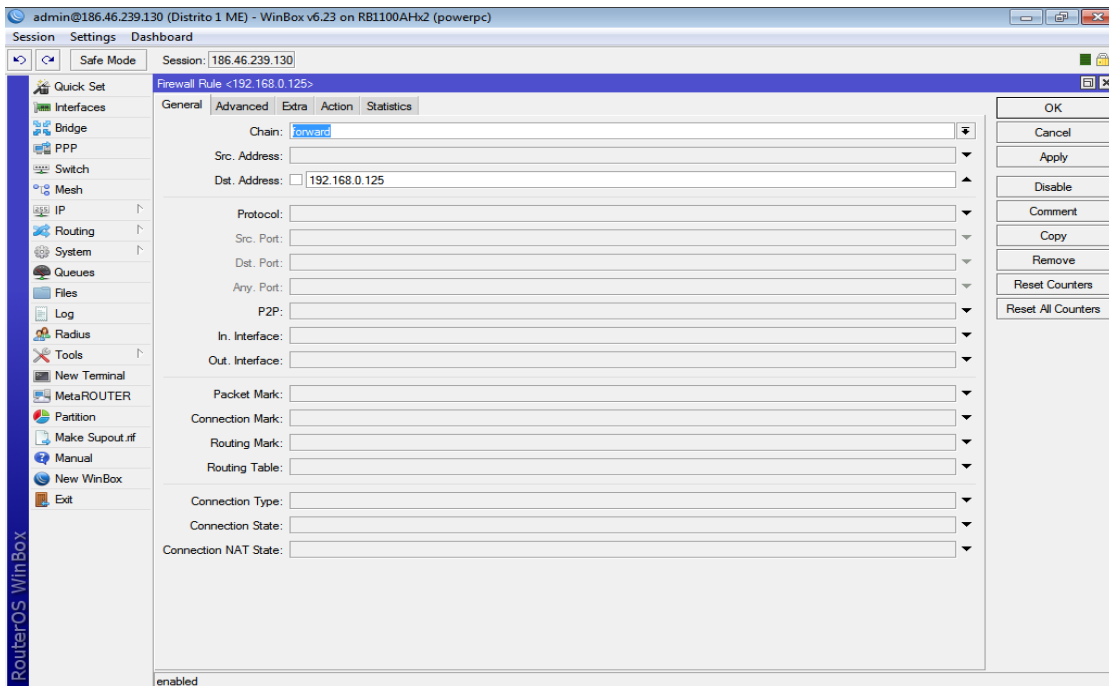
Figura 61. Pantalla de configuración del SNTP client



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Sincronización del cliente SNTP con el servidor para un correcto funcionamiento.

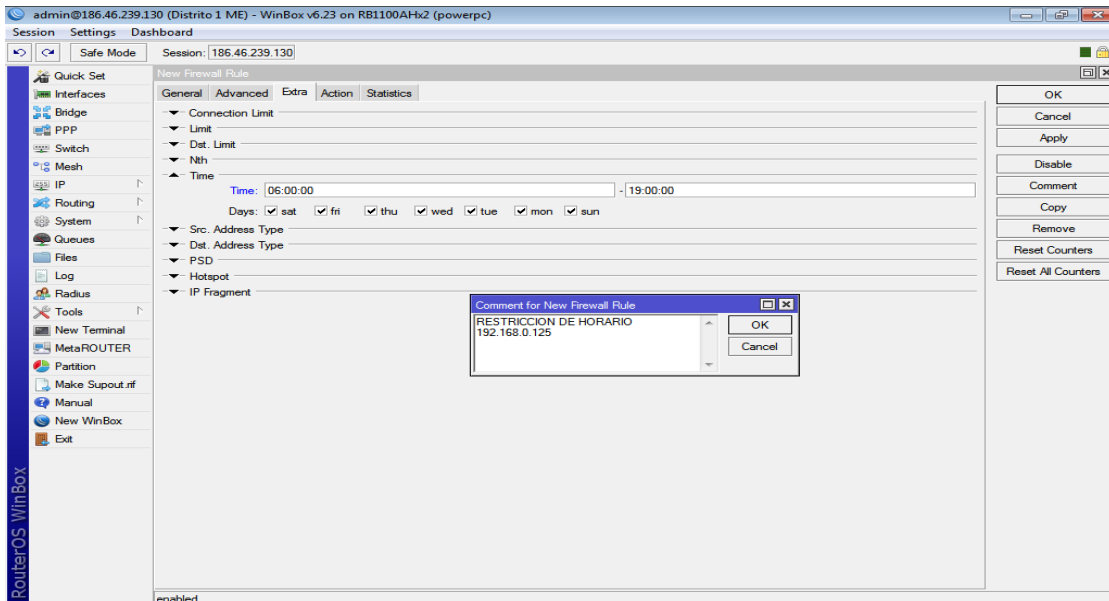
Figura 62. Pantalla de configuración en el firewall del usuario 192.168.0.125



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Restringe el acceso del usuario con IP 192.168.0.125 a la red interna en concordancia con el horario especificado

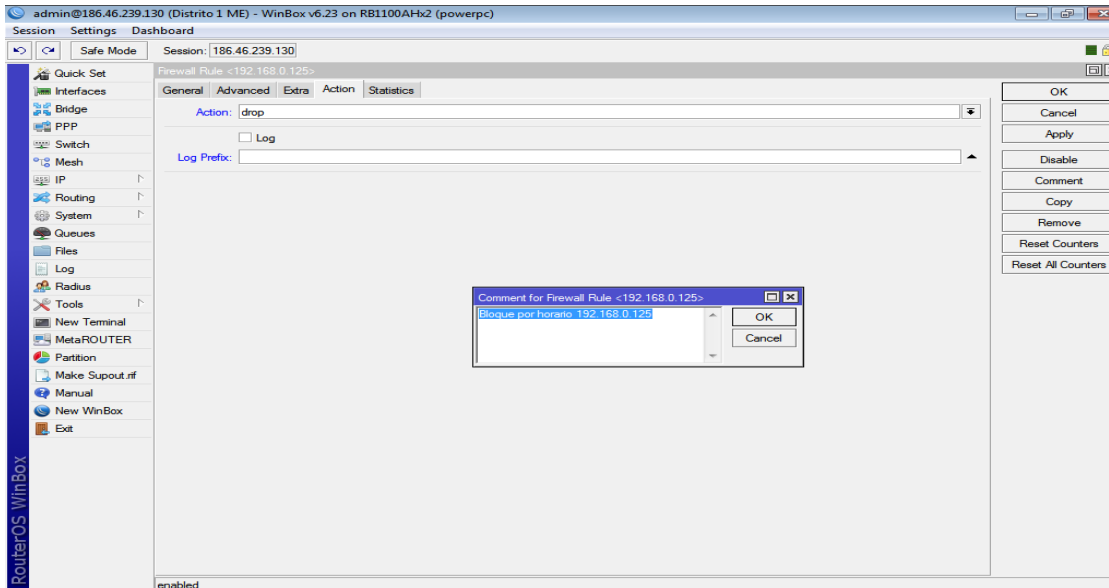
Figura 63. Pantalla de configuración en el firewall, new firewall rule



Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2

Descripción: Configura el horario del usuario con IP 192.168.0.125 con acceso a la red interna desde las 06:00 hasta las 19:00, toda la semana, pestaña Extra de Firewall Rule.

Figura 64. Pantalla de configuración de la pestaña Action. New firewall rule.

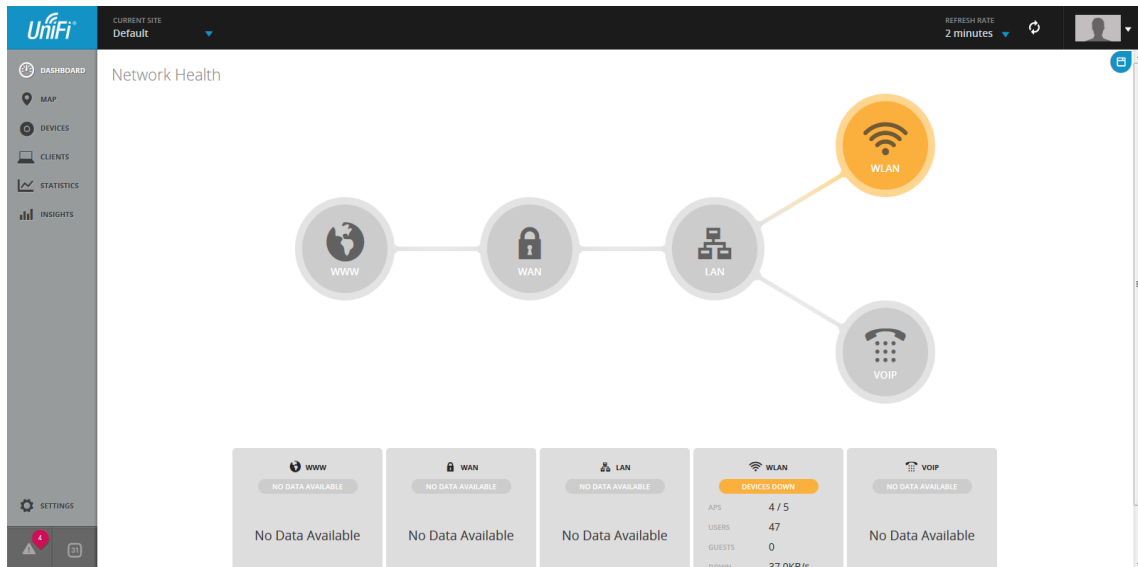


Fuente: Winbox v6.23 en RB1100AHx2.

Descripción: La pestaña Action debe estar en drop para que se cumpla el bloqueo del usuario con IP 192.168.0.125

El servicio de Wifi es óptimo en el distrito dando cobertura los tres pisos a través de puntos de acceso Unifi tanto interiores como exteriores en las siguientes imágenes su monitoreo y control.

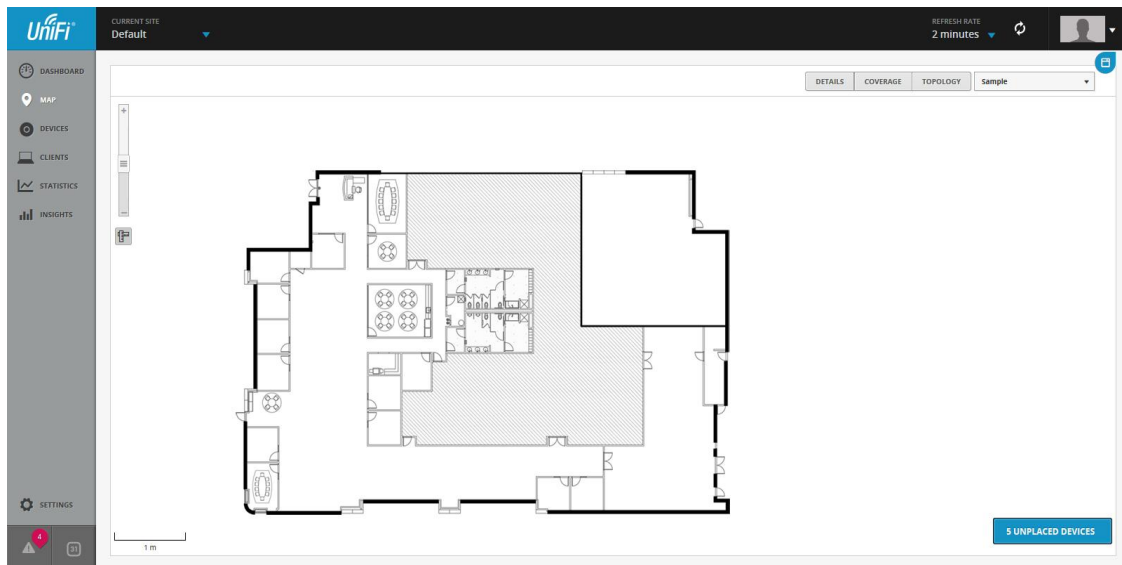
Figura 65. Pantalla inicial Unifi Controller



Fuente: Unifi Controller 2005-2015

Descripción: Dashboard y resumen de dispositivos conectados a la red

Figura 66. Pantalla de Mapa Unifi Controller²⁵

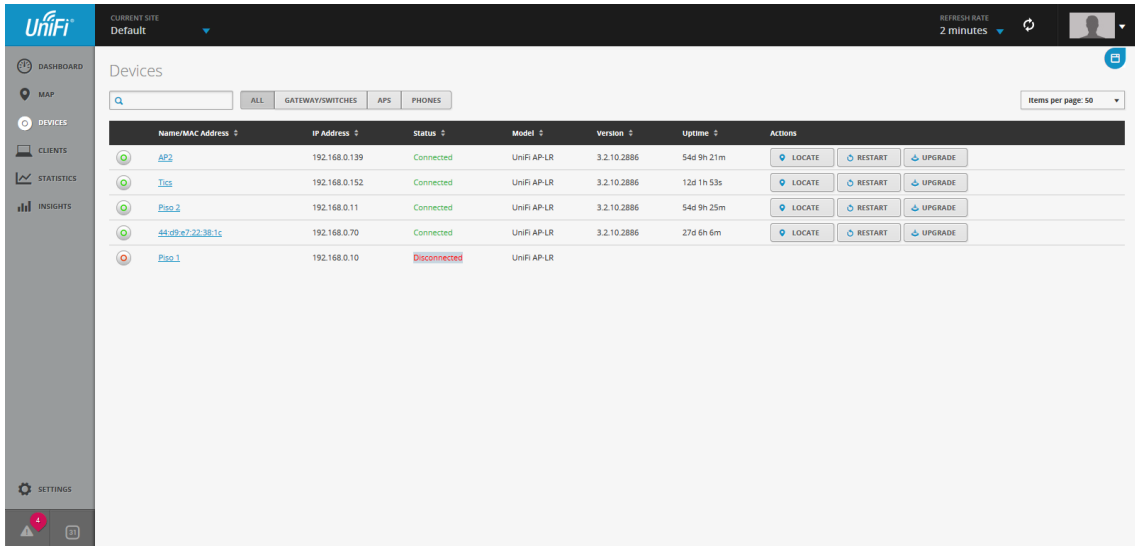


Fuente: Unifi Controller 2005-2015

Descripción: Mapa de ubicación de los puntos de acceso en el edificio

²⁵ <https://www.ubnt.com/enterprise/software/>

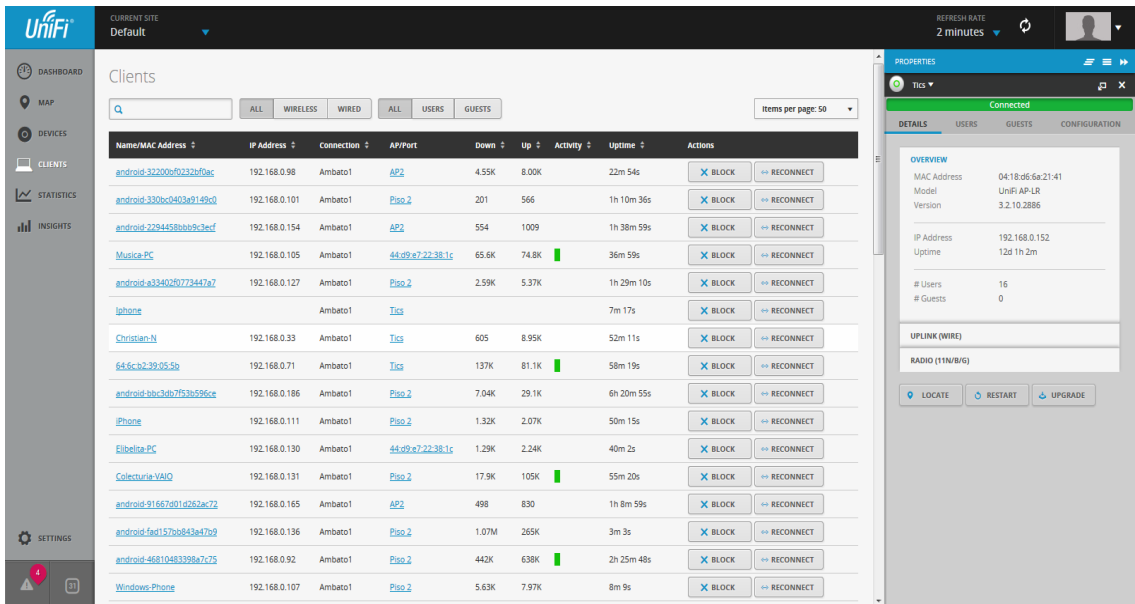
Figura 67. Pantalla de dispositivos Unifi Controller



Fuente: Unifi Controller 2005-2015

Descripción: Dispositivos conectados (activos e inactivos) a la red del Distrito Ambato 1

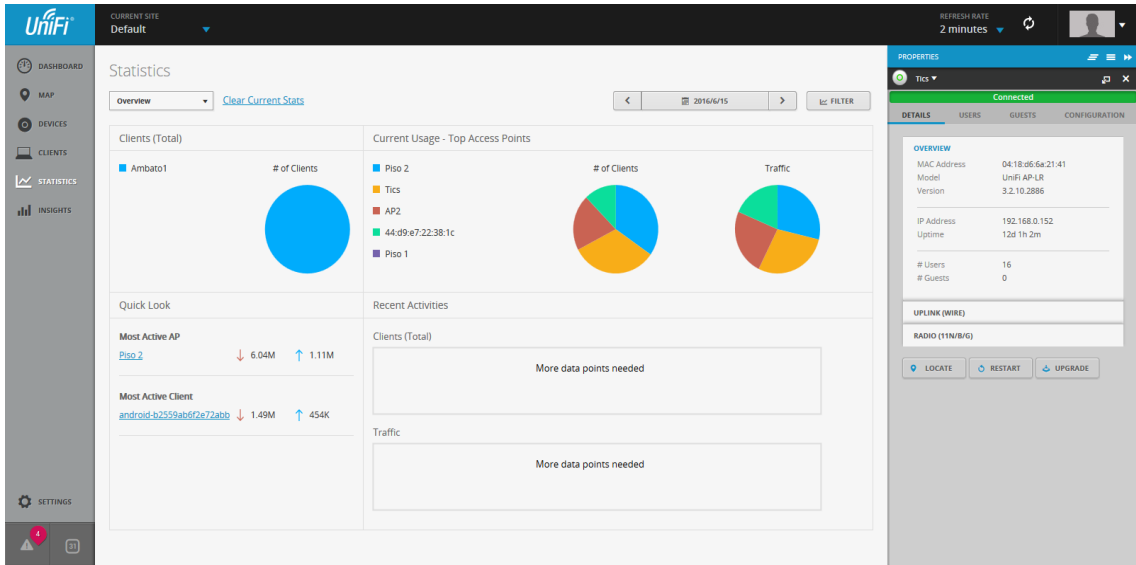
Figura 68. Pantalla de los clientes conectados a los APs



Fuente: Unifi Controller 2005-2015

Descripción: Dispositivos móviles conectados en tiempo real a los puntos de acceso

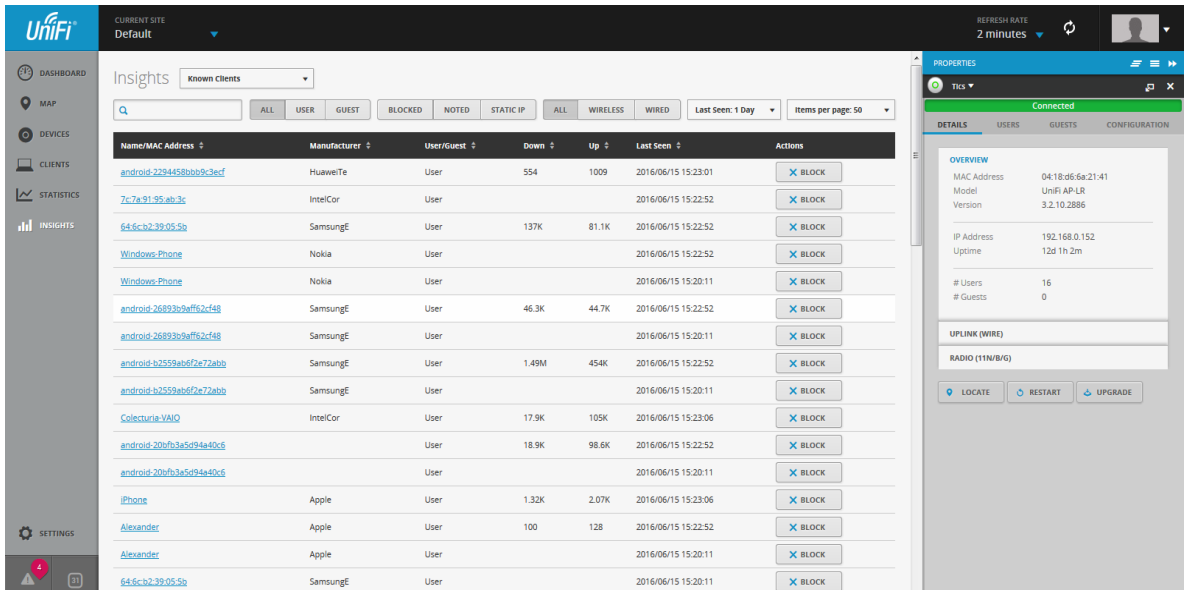
Figura 69. Pantalla de Estadísticas de tráfico de los APS



Fuente: Unifi Controller 2005-2015

Descripción: Estadísticas de los puntos de acceso, uso y tráfico

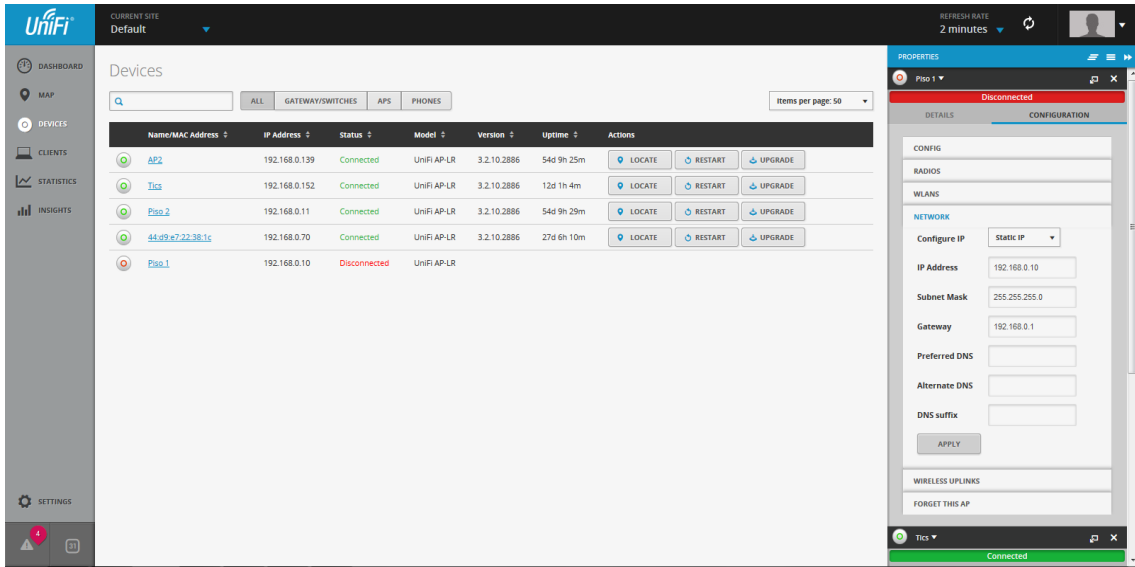
Figura 70. Pantalla de los clientes con tráfico de subida y bajada



Fuente: Unifi Controller 2005-2015.

Descripción: Clientes activos con datos de tráfico de subida y bajada de datos

Figura 71. Pantalla configuración de un AP.

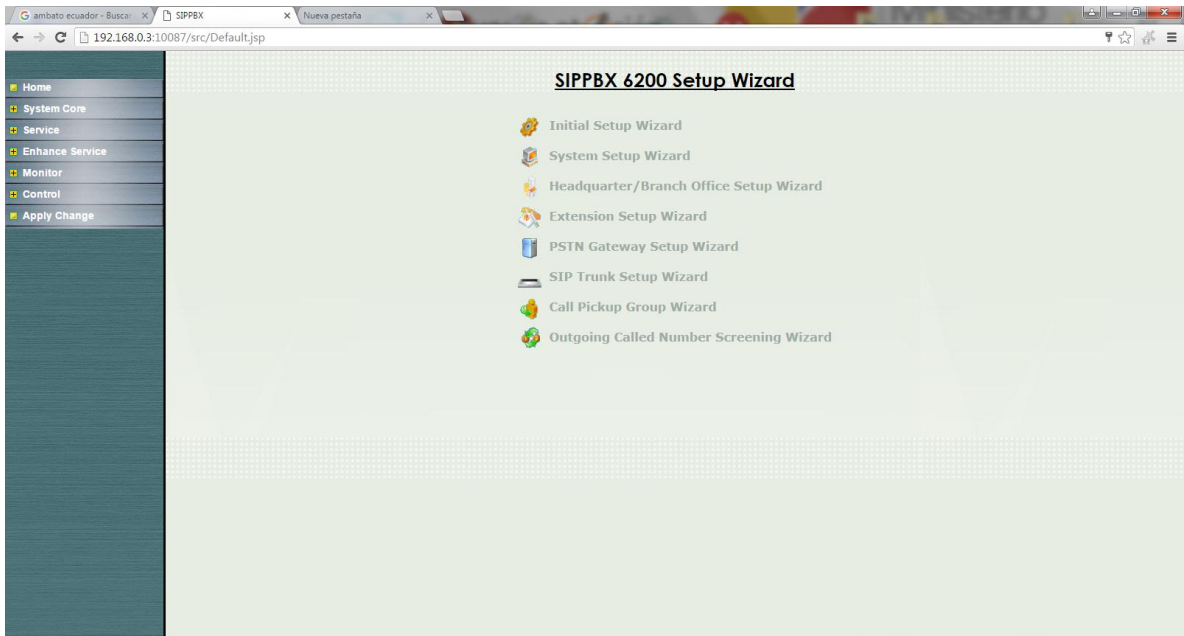


Fuente: Unifi Controller 2005-2015

Descripción: Pantalla de configuración del punto de acceso Piso 1

La comunicación de voz a través de las unidades distritales utilizando IP ha permitido mejorar los tiempos de respuesta en los procesos, actualmente el distrito cuenta con 25 teleófonos IP funcionales

Figura 72. Pantalla inicial SIP PBX 6200



Fuente: SIP PBX 6200 Setup Wizard

Descripción: Pantalla de acceso al seteo, configuración de la PBX.

Figura 73. Pantalla de Extensiones 1

TEL NO	User Name	Office Name	Device Type	Register Type	V.C. Room	Default VMS Lang	Transit Call
8000	Diego Silva	Headquarter	Softphone	Dynamic		English	Disable
8001	Edison Tisalema	Headquarter	Softphone	Dynamic		English	Disable
8002	Enrique Ávila	Headquarter	Softphone	Dynamic		English	Disable
8003	Daniel Portero	Headquarter	Softphone	Dynamic		English	Disable
8101	Katherine Meza	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8102	María Luisa Marroquín	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8103	Edgar Barriouuevo	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8106	Patricio Sánchez	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8107	Judith Domínguez	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8109	Gabriel Reinoso	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable

Fuente: SIP PBX 6200 Setup Wizard

Descripción: Listado de extensiones 1. Opciones de Creación, modificación, eliminación de extensiones.

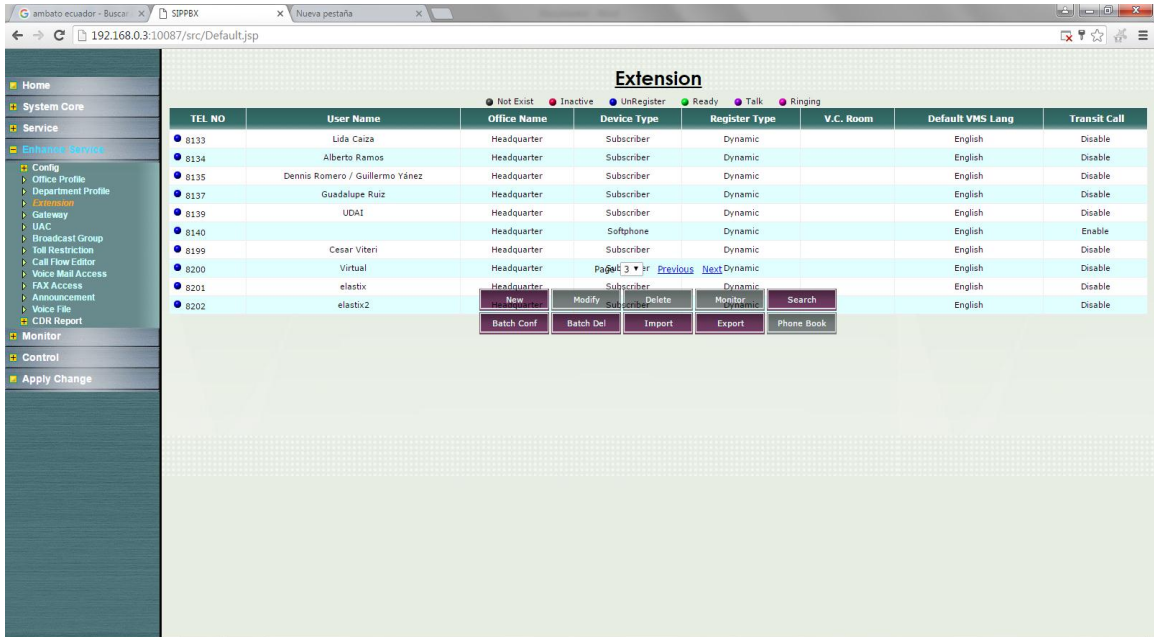
Figura 74. Pantalla de Extensiones 2

TEL NO	User Name	Office Name	Device Type	Register Type	V.C. Room	Default VMS Lang	Transit Call
8120	Alex Ortiz	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8121	Enrique Ávila	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8122	Katty Jiménez	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8123	Karen Solano	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8124	María Cristina Varela	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8125	Nelly Suárez	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8128	Roberto Mayorga	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8129	Danny Pilatzig	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8130	Mercedes Arellano	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable
8131	María Eugenia Abtaga	Headquarter	Subscriber	Dynamic		English	Disable

Fuente: SIP PBX 6200 Setup Wizard

Descripción: Listado de extensiones 2. Opciones de Creación, modificación, eliminación de extensiones.

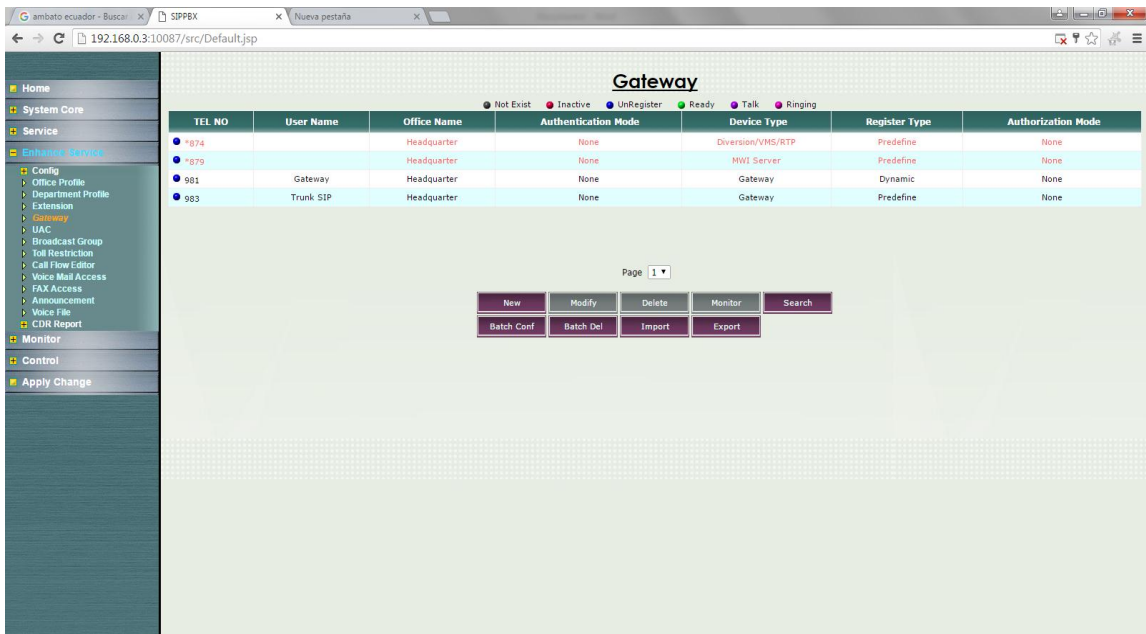
Figura 75. Pantalla de Extensiones 3



Fuente: SIP PBX 6200 Setup Wizard

Descripción: Listado de extensiones 3. Opciones de Creación, modificación, eliminación de extensiones.

Figura 76. Pantalla del Gateway



Fuente: SIP PBX 6200 Setup Wizard

Descripción: Configuración del Gateway, configuración de la entrada y salida por prefijos

Figura 77. Pantalla Modificación de parámetros de las extensiones

Modify Extension

Configuration

Active Mode : Active Inactive

TEL NO/Account : 8109

User Password : ****

Office : Headquarter

Department : Default

DNIS Screening Group : 3 - Nacional

Emergency Group : None

Device Type : Subscriber

Preferred RTP Group : None

NAT Group : None

Max Register Time : 0

First Reponse Time : 0

Max Contact Allowed : 1

Device 1 : None

Call Validation : Invite

Over Max Contact Rule : Use Global Setting

Codec Group : None

MAC Address 1 :

MAC Address 3 :

Effective Period

Disallow register from NAT

Web/VMS Password : ****

Authentication Mode : Register Only

Call Authorization Mode : None

Caller ID Mode : Transparent

Hunting Method : Sequential

Register Type : Dynamic

Max NAT Register Time : 0

No Answer Timer : 0

Pickup Group : 7-ASESORIA JURIDIC

Device 2 : None

AAA Sending Stage : Use Global Setting

Dedicate Outgoing UAC : None

MAC Address 2 :

Remove Tag For Cancel

Enhance

Virtual Conference Active Mode : Active Inactive

Virtual Conference Room : *876

Transit Call : Enable Disable

Global Broadcaster : Allow Disallow

Virtual Conference Join PIN :

Transit Call PIN :

VMS Access Type : Both

Fuente: SIP PBX 6200 Setup Wizard.

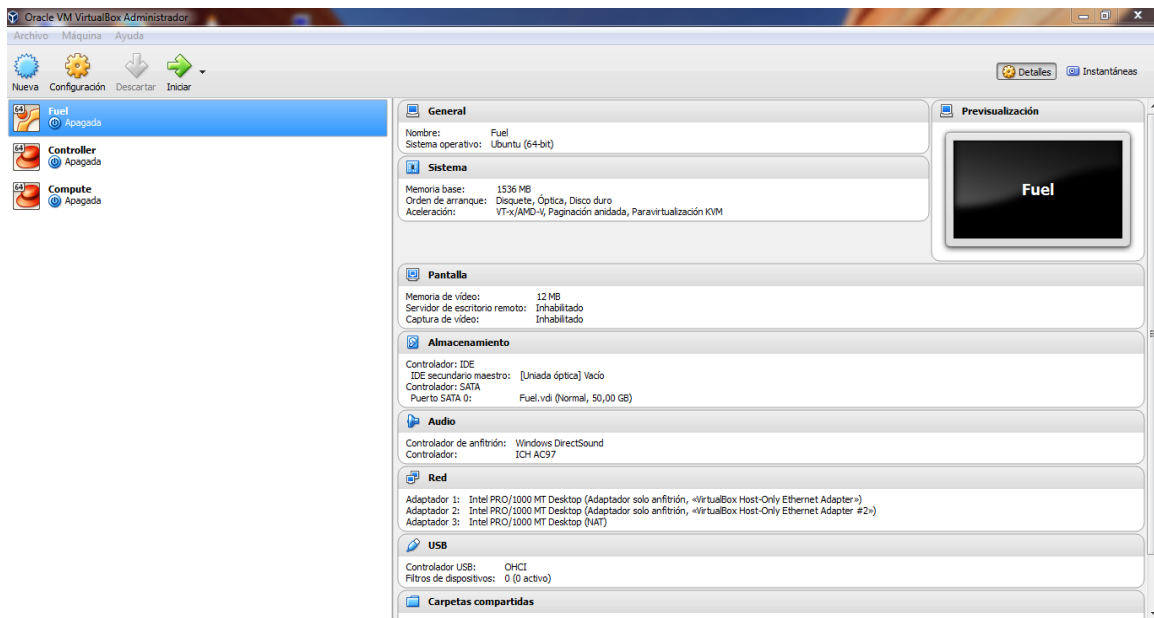
Descripción: Modificación de los parámetros de una extensión

Apéndice B

Procedimientos de Cloud Computing

A continuación se muestra el procedimiento de implementación de Open Stack Juno 6.0 ²⁶ virtualizado con un nodo master Fuel, un nodo Compute y un nodo Controller.

Figura 78. Pantalla Principal Virtual Box



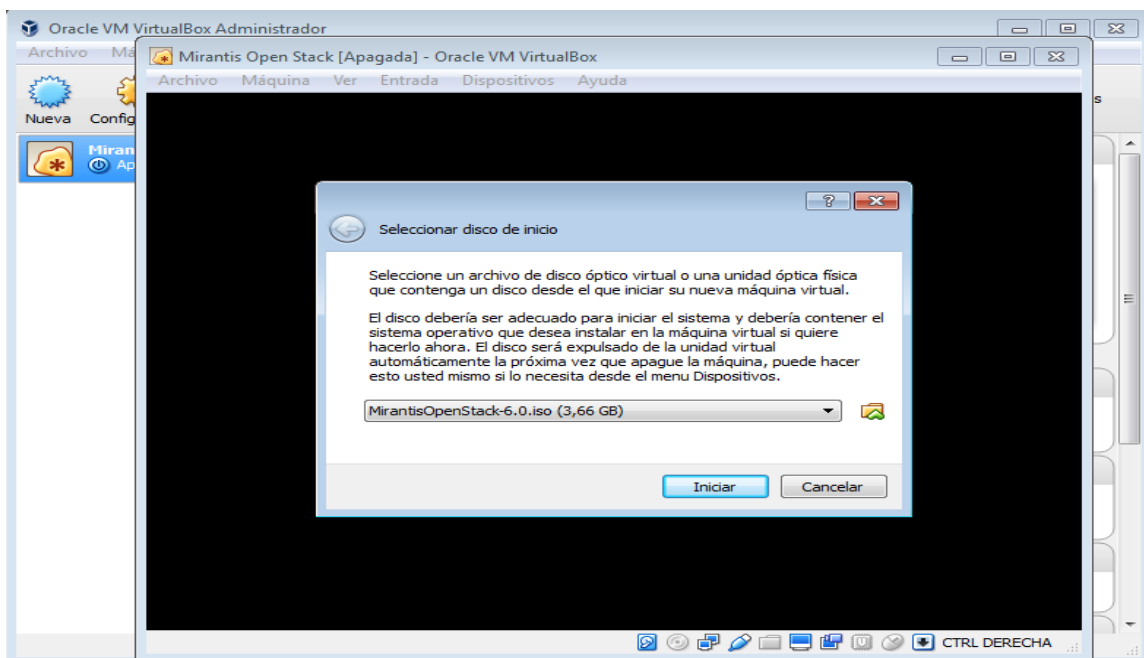
Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931²⁷

Descripción: Imágenes Fuel, Controller y Compute de la instalación de Juno

²⁶ <https://www.mirantis.com/blog/introducing-mirantis-openstack-6-0-juno/>

²⁷ <https://www.virtualbox.org/>

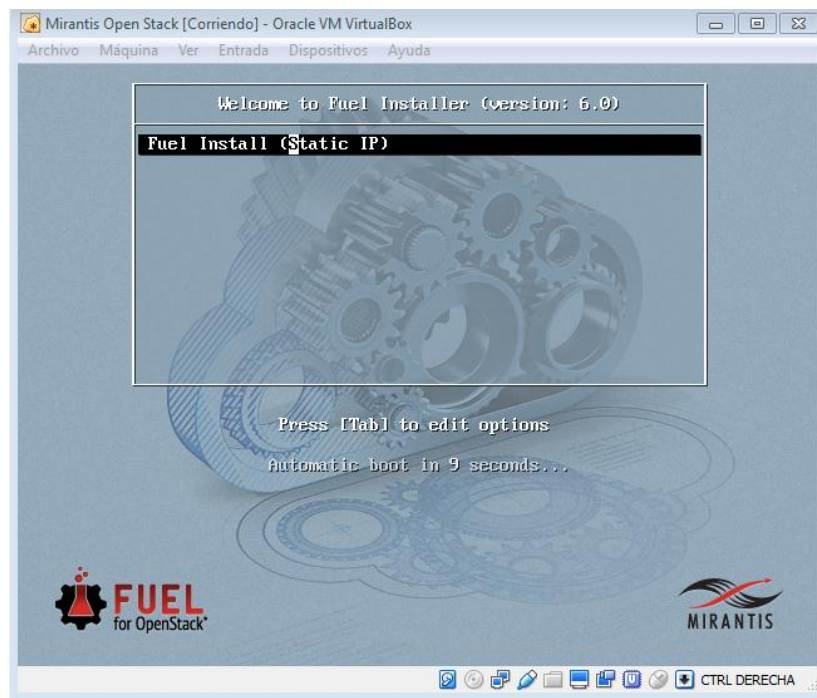
Figura 79. Pantalla de selección de la imagen de Instalación Open Stack Juno 6.0



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Lanzamiento de la imagen ISO para la instalación de Open Stack Juno 6.0

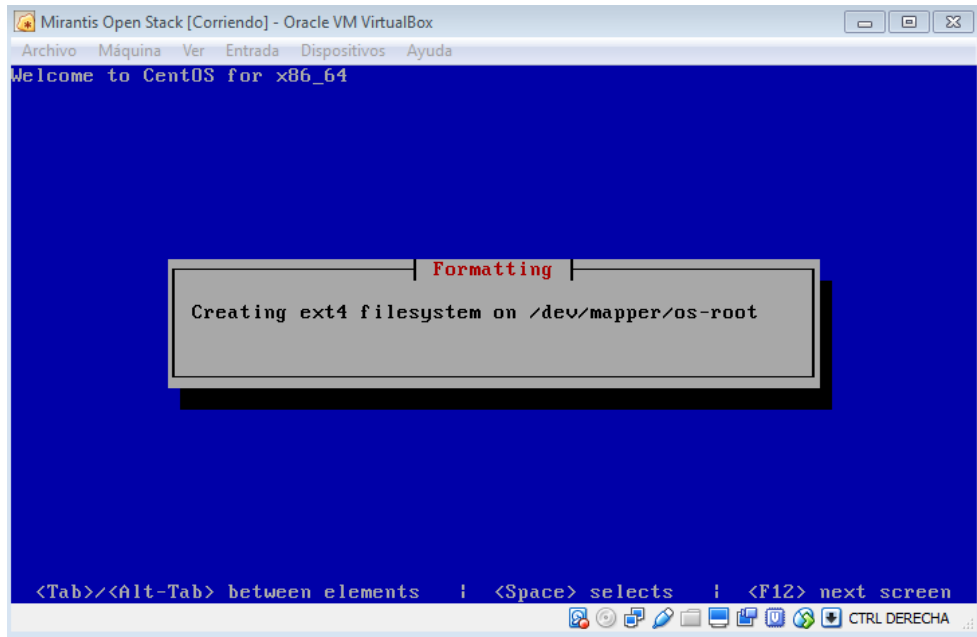
Figura 80. Pantalla de Inicio de Instalación del Mirantis Open Stack Juno 6.0



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Seleccionamos Fuel Install (Static IP)

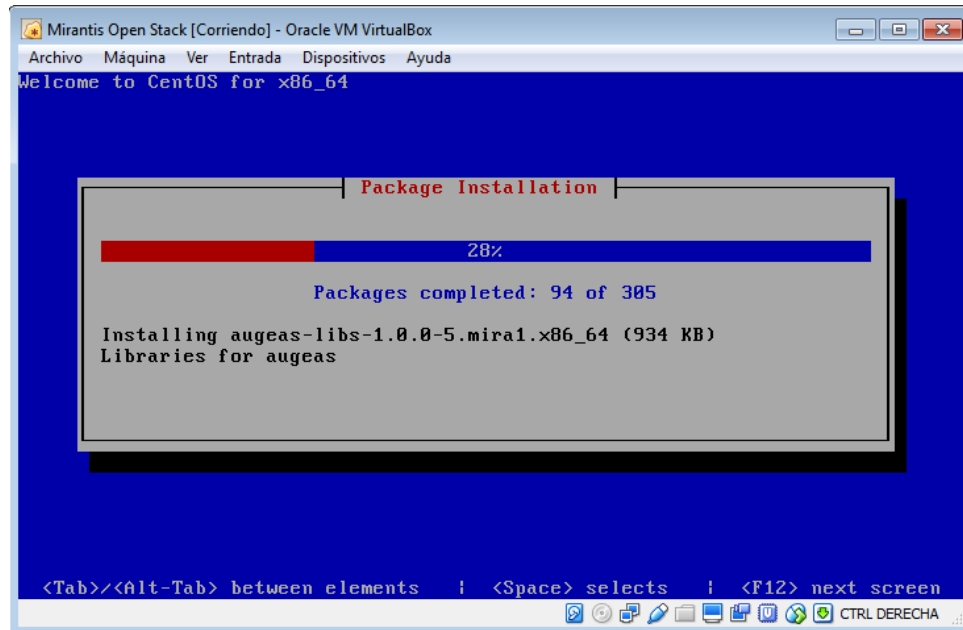
Figura 81. Pantalla de instalación y configuración del Mirantis Open Stack Juno 6.0



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Creación y configuración de discos duros, particiones, etc.

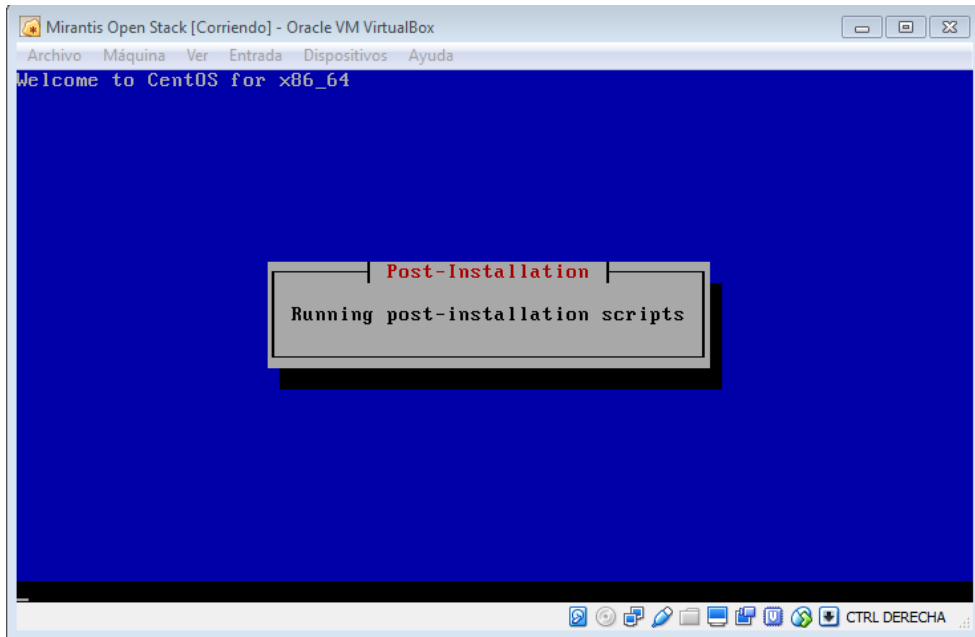
Figura 82. Pantalla de instalación de paquetes del Mirantis Open Stack Juno 6.0



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Instalación de librerías del Open Stack

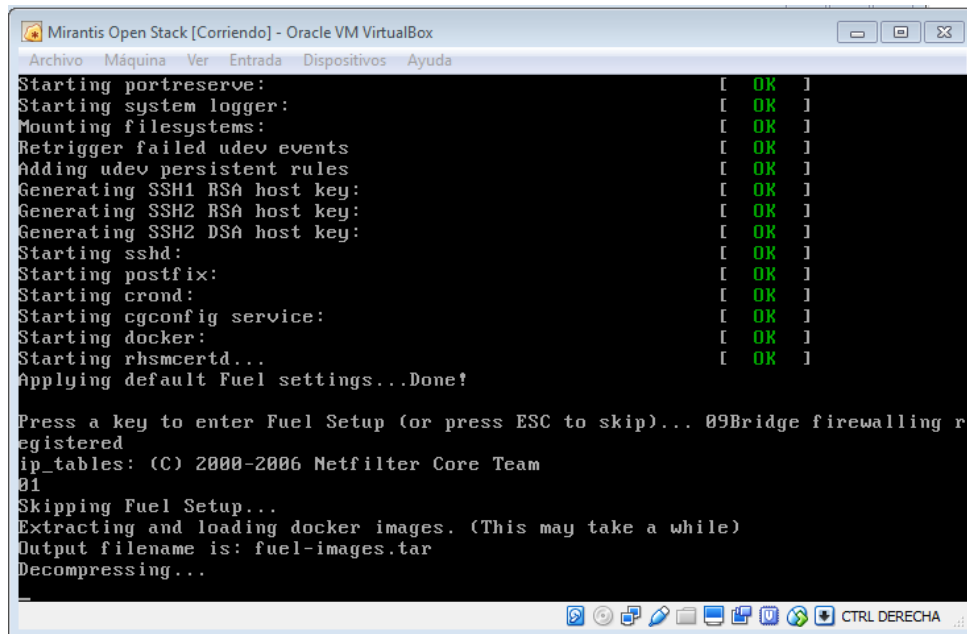
Figura 83. Pantalla post instalación de los script del Mirantis Open Stack Juno 6.0



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Post instalación de scripts

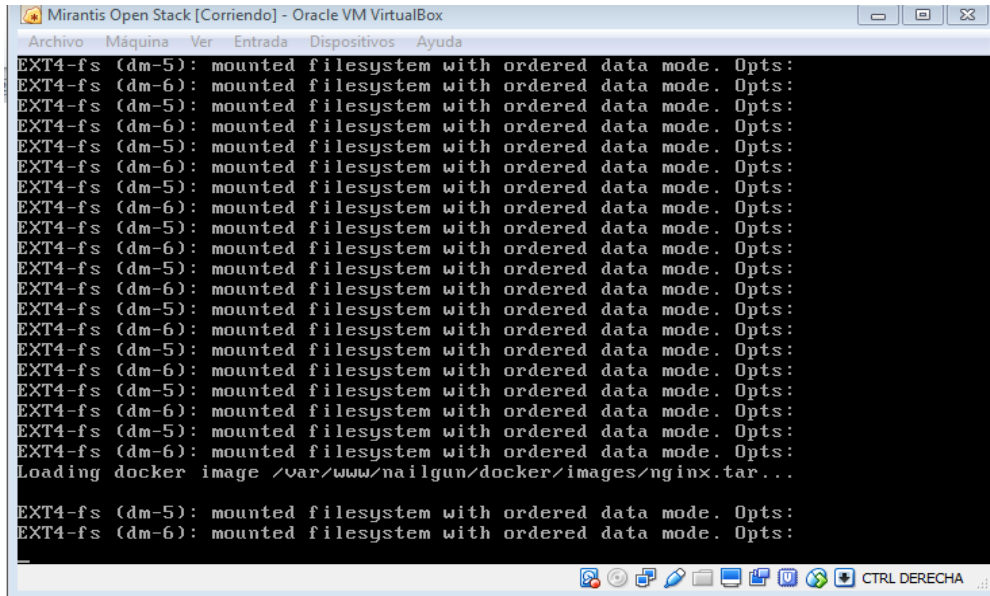
Figura 84. Pantalla configuraciones finales del Fuel mater Open Stack Juno 6.0



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Verificación de claves ssh, verificaciones de las configuraciones por defecto del Fuel master.

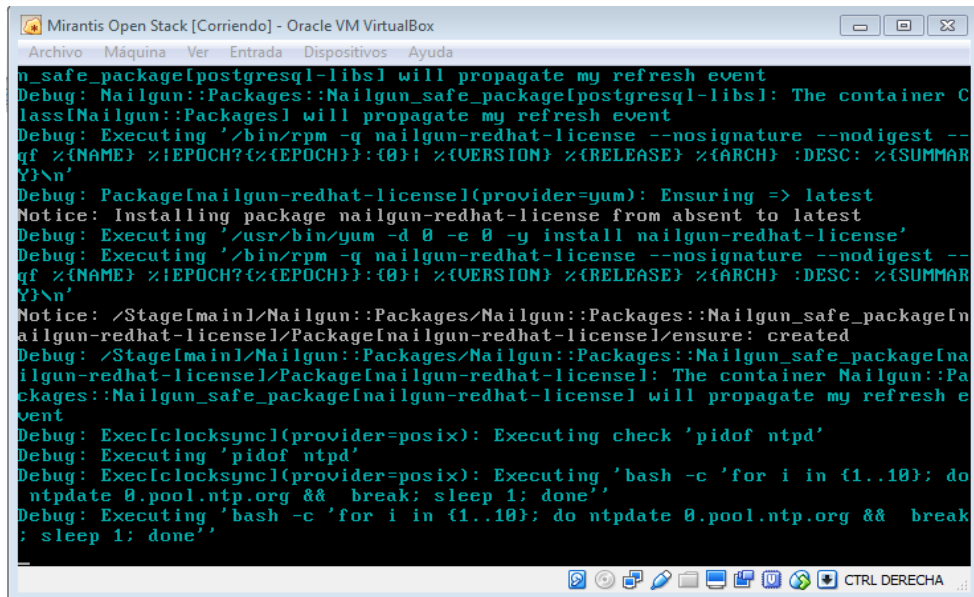
Figura 85. Pantalla de configuraciones finales del Mirantis Open Stack Juno 6.0



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Montado de la EXT4-fs²⁸

Figura 86. Pantalla configuraciones finales del Mirantis Open Stack Juno 6.0

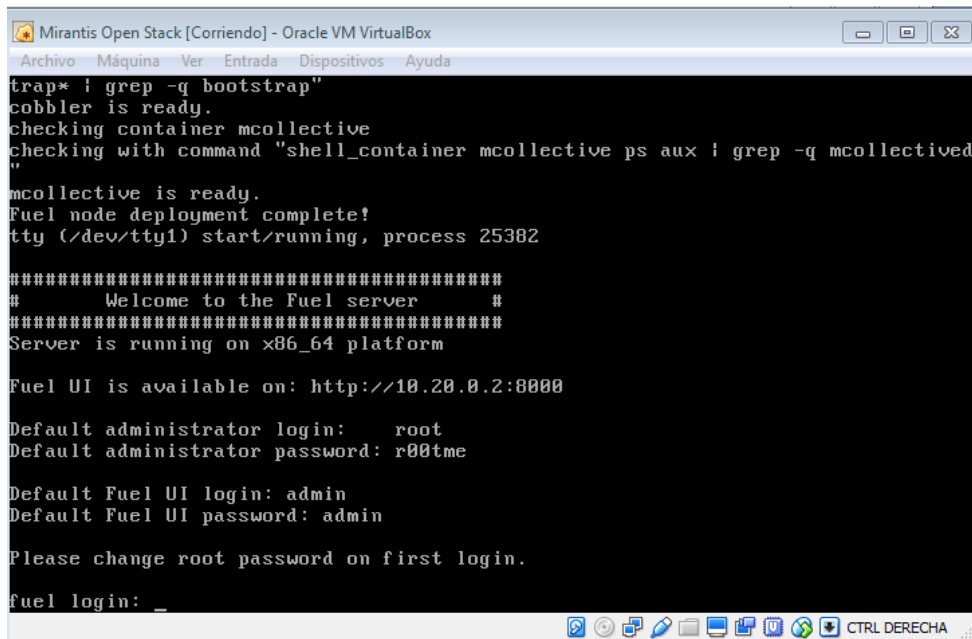


Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Instalación del paquete de licencias del red hat

²⁸ <http://www.taringa.net/posts/linux/1235755/El-nuevo-ext4fs.html>

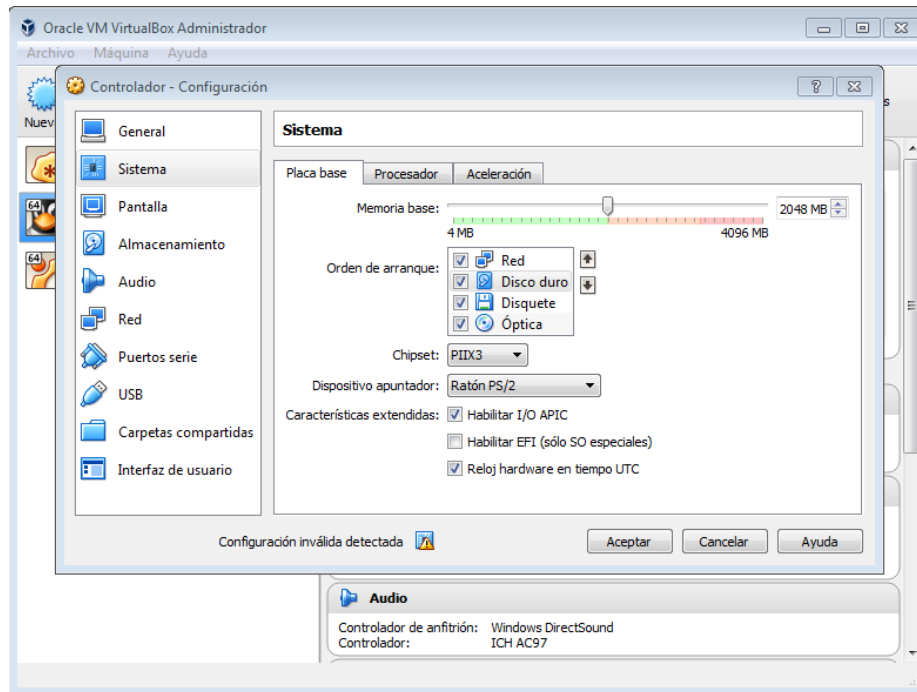
Figura 87. Pantalla de acceso al Fuel master del Mirantis Open Stack Juno 6.0



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Permite el acceso al nodo Fuel master.

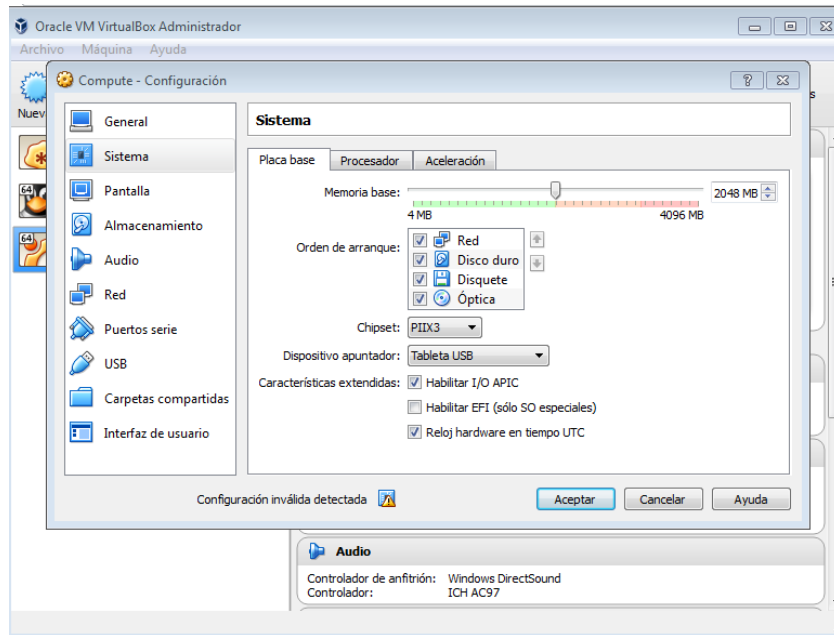
Figura 88. Pantalla de configuración de inicio por red del nodo Controller



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Configuración del inicio por red del nodo Controller

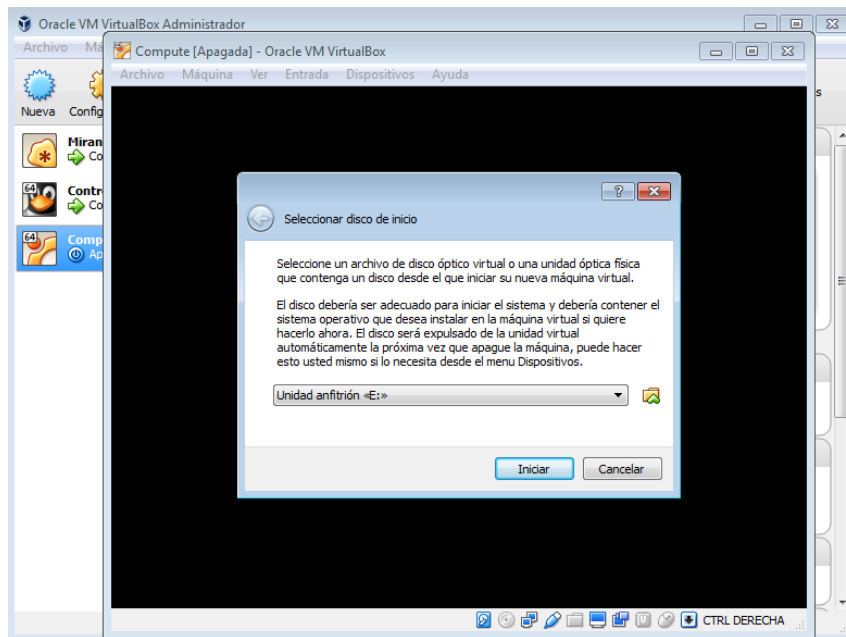
Figura 89. Pantalla de configuración de inicio por red del nodo Compute



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Configuración del inicio por red del nodo Compute

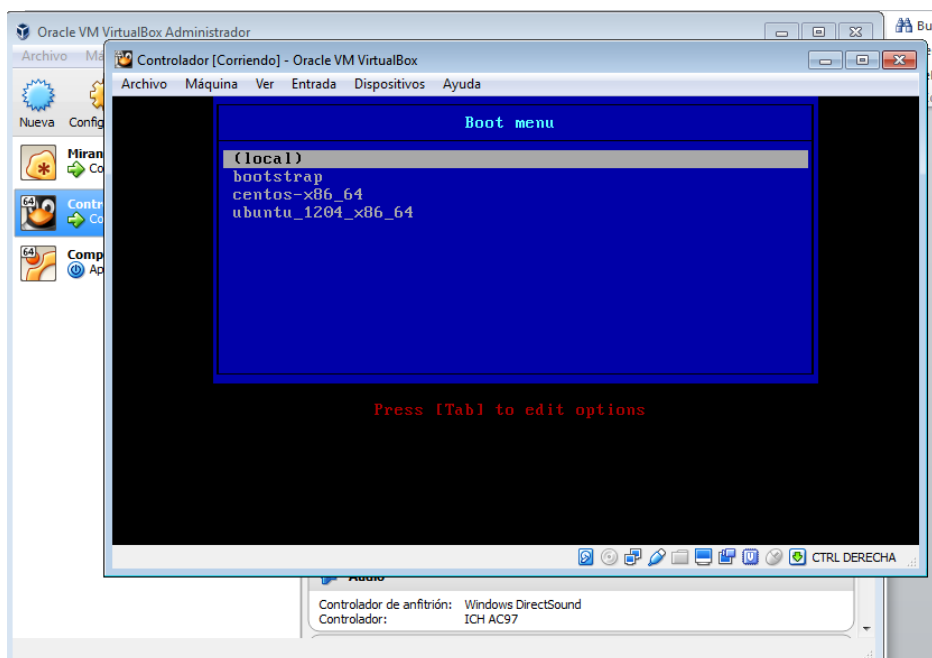
Figura 90. Pantalla de ejecución del nodo Compute



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Debemos dar clic en Cancelar para que inicie por red

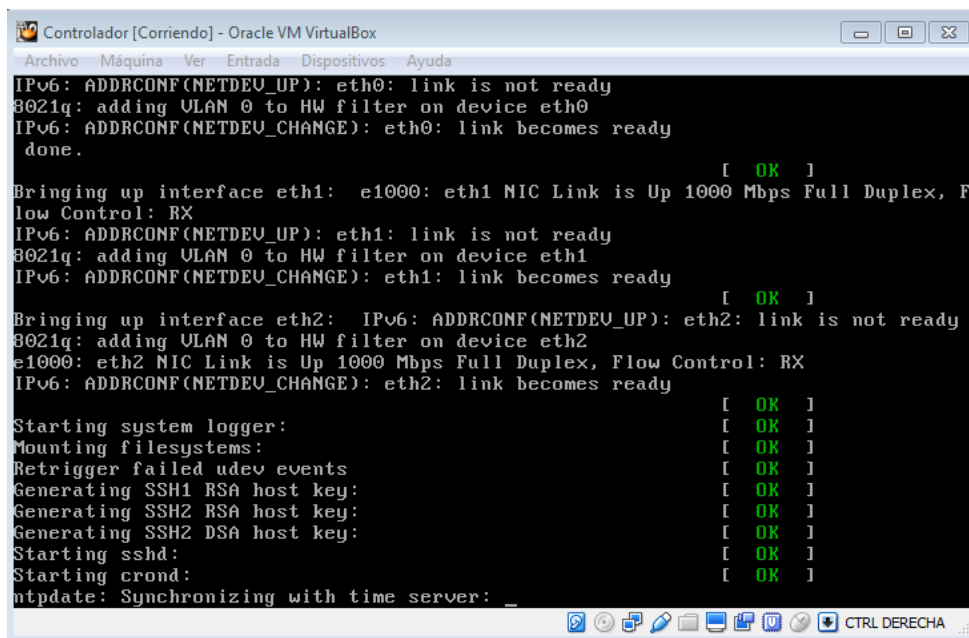
Figura 91. Pantalla de ejecución del nodo Controller



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Automáticamente se inicia en bootstrap

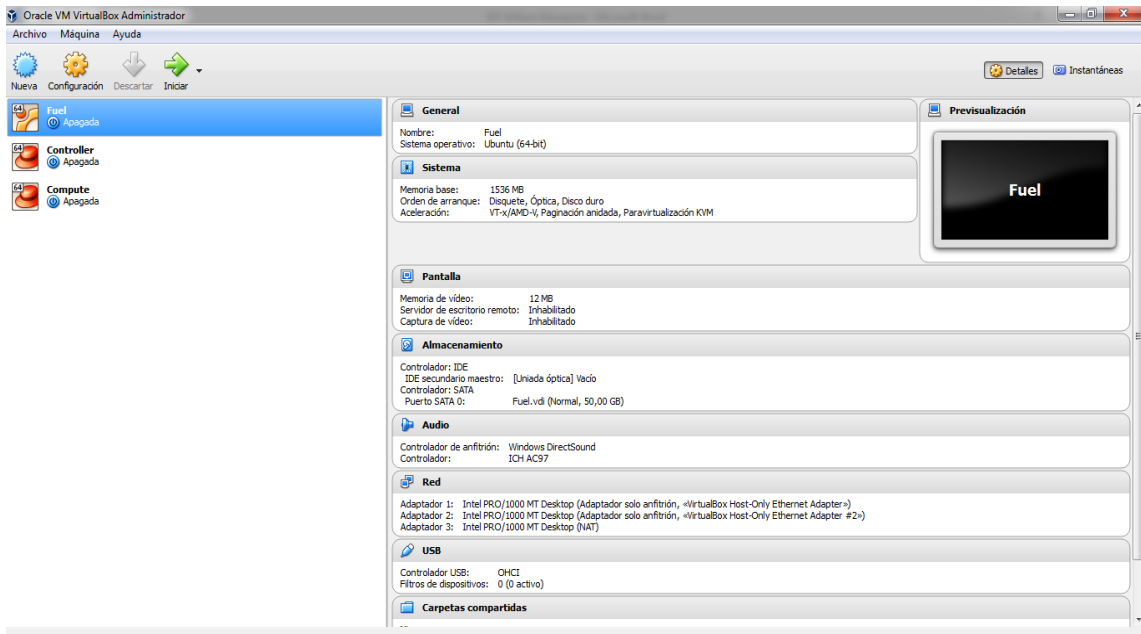
Figura 92. Pantalla de arranque y configuración del nodo Controller



Fuente: Nodo Controller 6.0

Descripción: Inicialización de interfaces, redes, vlans, seguridades

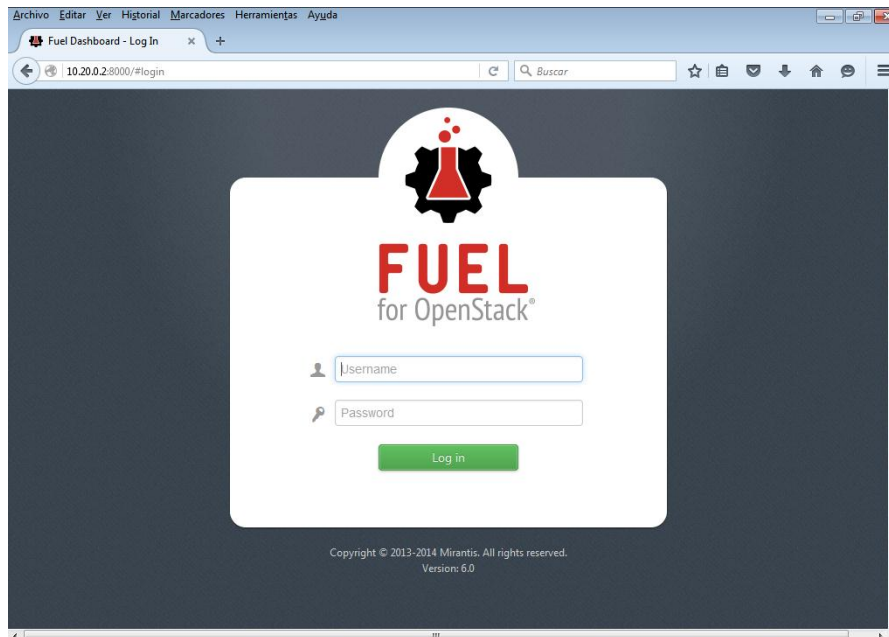
Figura 93. Pantalla Final de la instalación virtualizada del Mirantis Open Stack Juno 6.0



Fuente: Virtual Box Versión 5.0.20 r106931

Descripción: Podemos observar los tres nodos instalados

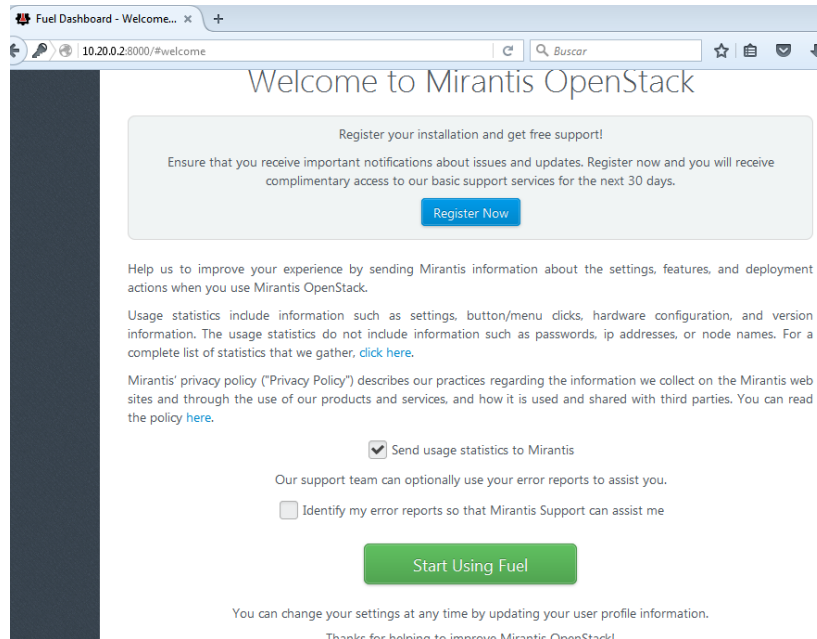
Figura 94. Pantalla de acceso web al nodo Fuel master



Fuente: Google Chrome versión 52.0.2743.116 m

Descripción: Debemos ingresar usuario y contraseña

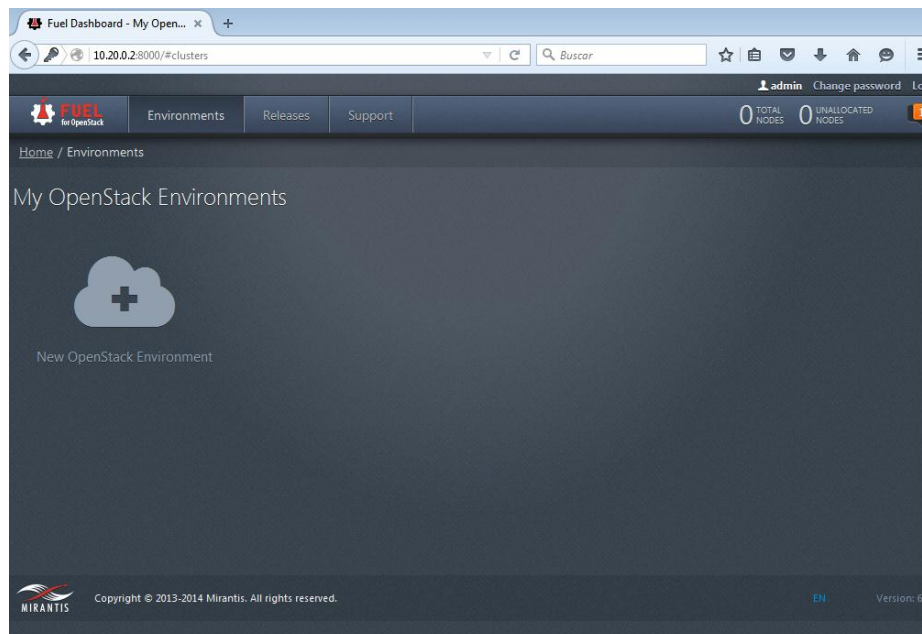
Figura 95. Pantalla de Bienvenida del Mirantis Open Stack Juno 6.0



Fuente: Fuel master 6.0

Descripción: Debemos dar clic en Star Using Fuel

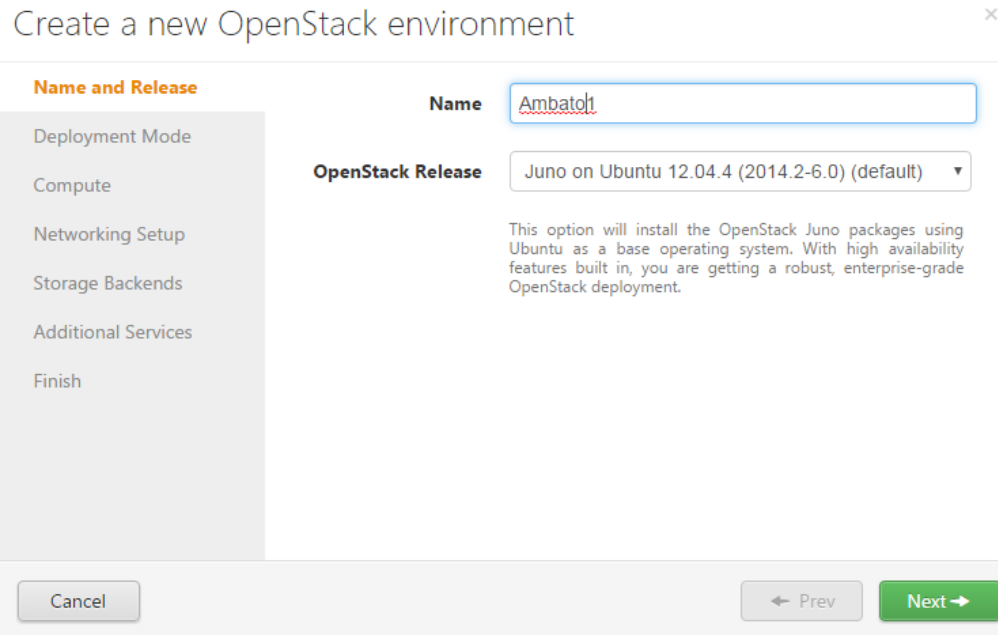
Figura 96. Pantalla Inicial del master Fuel



Fuente: Fuel master 6.0

Descripción: Ambiente de despliegue de los nodos Compute y Controller

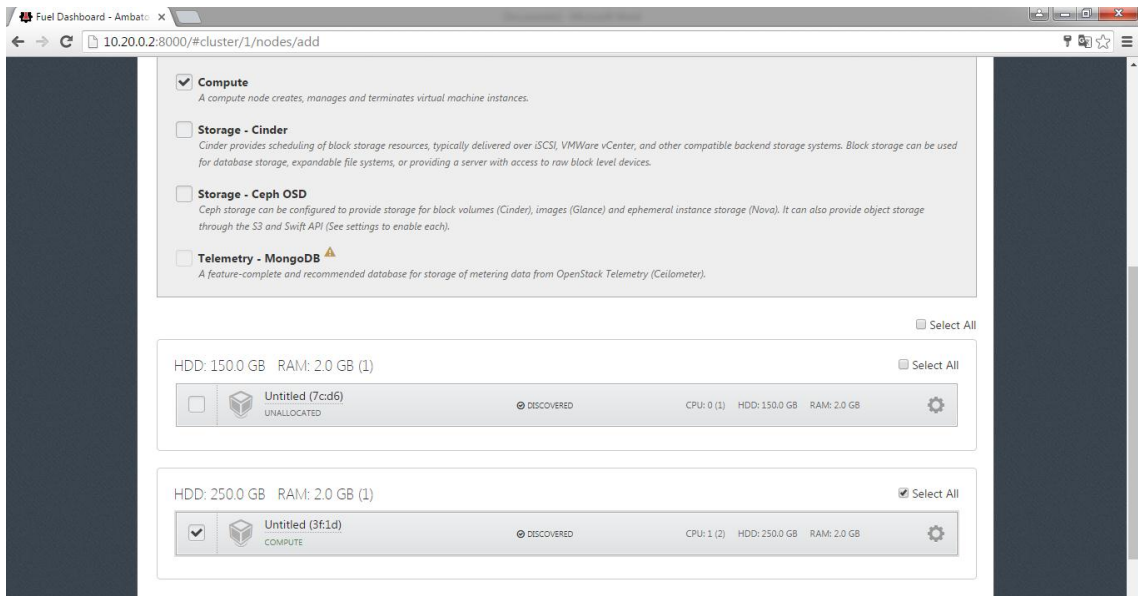
Figura 97. Pantalla de creación de un nuevo ambiente de Open Stack



Fuente: Fuel master 6.0

Descripción: Nombramos el nuevo ambiente de Open Stack

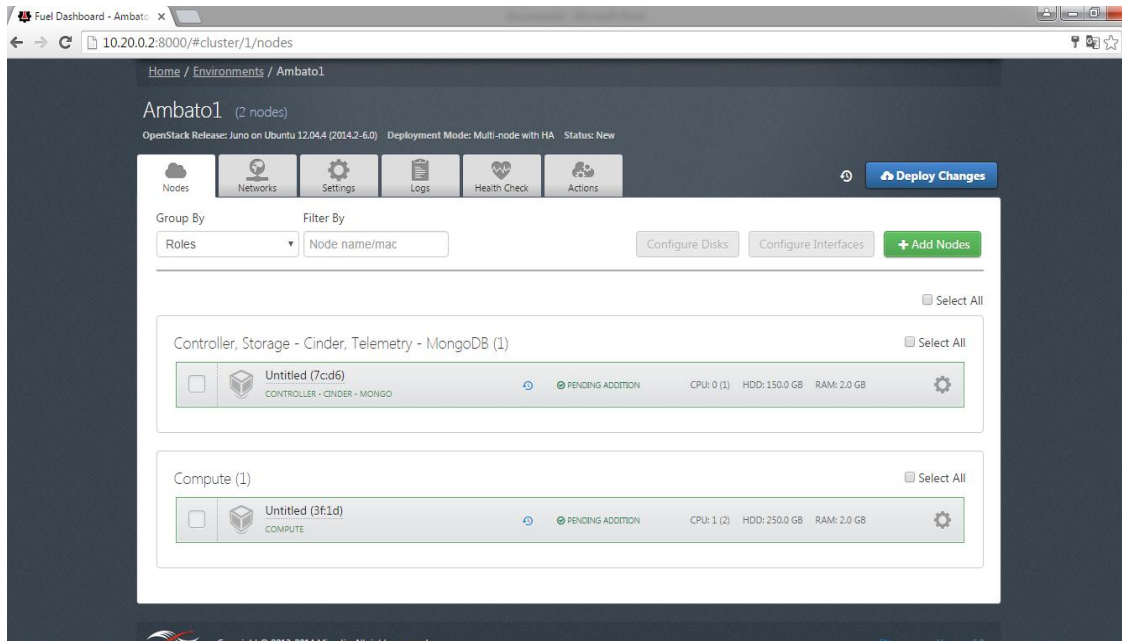
Figura 98. Pantalla adición del nodo Compute



Fuente: Fuel master 6.0

Descripción: Adición del nodo Compute sincronizando con el disco duro de 250 Gb y memoria ram de 2 Gb

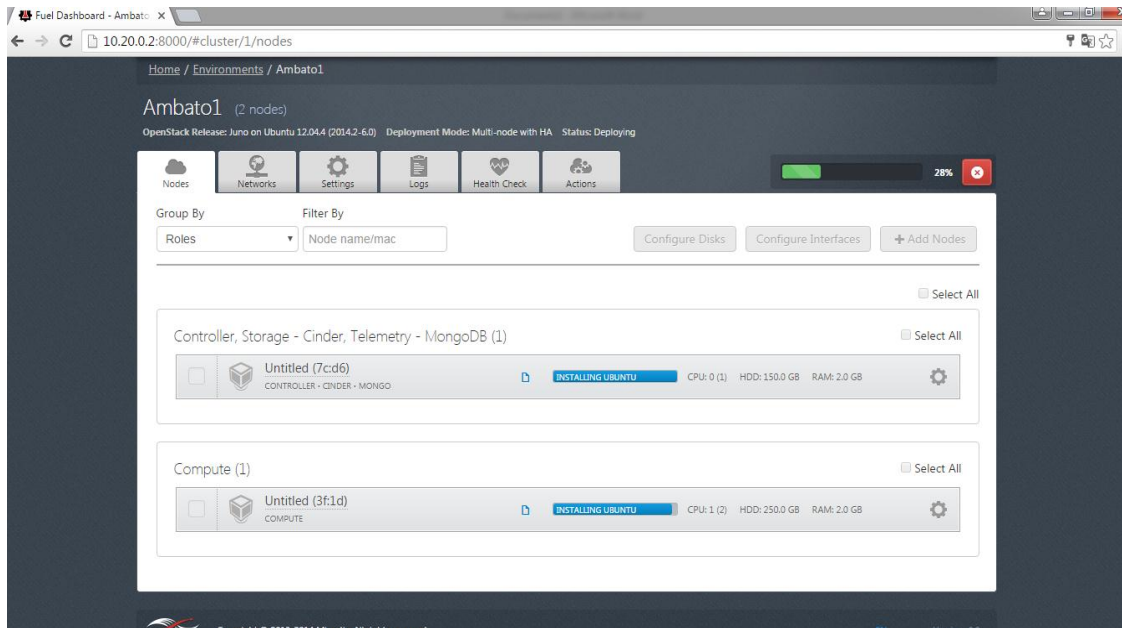
Figura 99. Pantalla que muestra la adición de los dos nodos Controller y Compute



Fuente: Fuel master 6.0

Descripción: Una vez realizada la adición de los dos nodos Controller y Compute debemos dar clic en Deploy Changes.

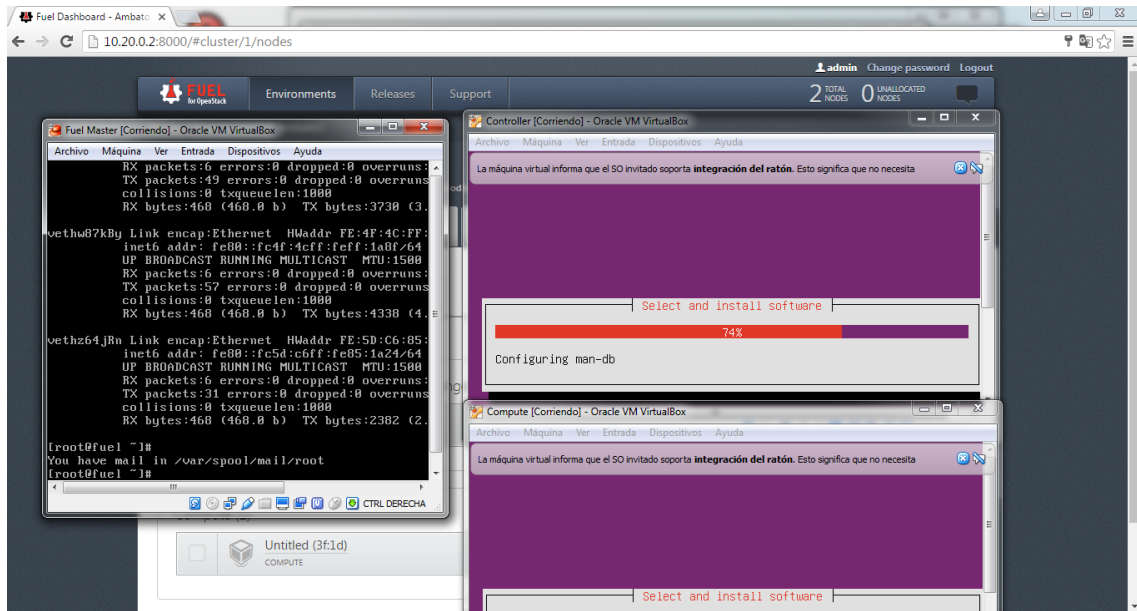
Figura 100. Pantalla de despliegue de los dos nodos adicionales



Fuente: Fuel master 6.0

Descripción: Fuel master desplegando los nodos Controller y Compute si no hay errores pasaran al estado **ready**

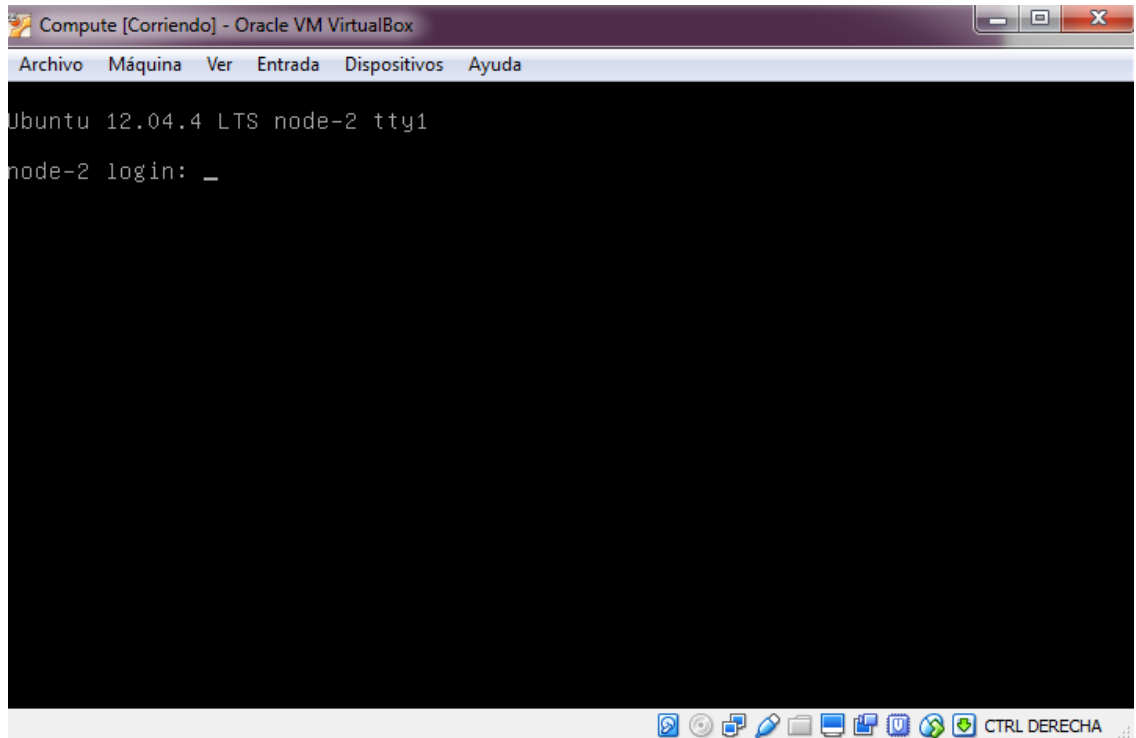
Figura 101. Pantalla visualización de tareas en los nodos de Controller y Compute



Fuente: Fuel master 6.0, Controller y Compute

Descripción: Se visualizan las tareas en los nodos de Controller y Compute

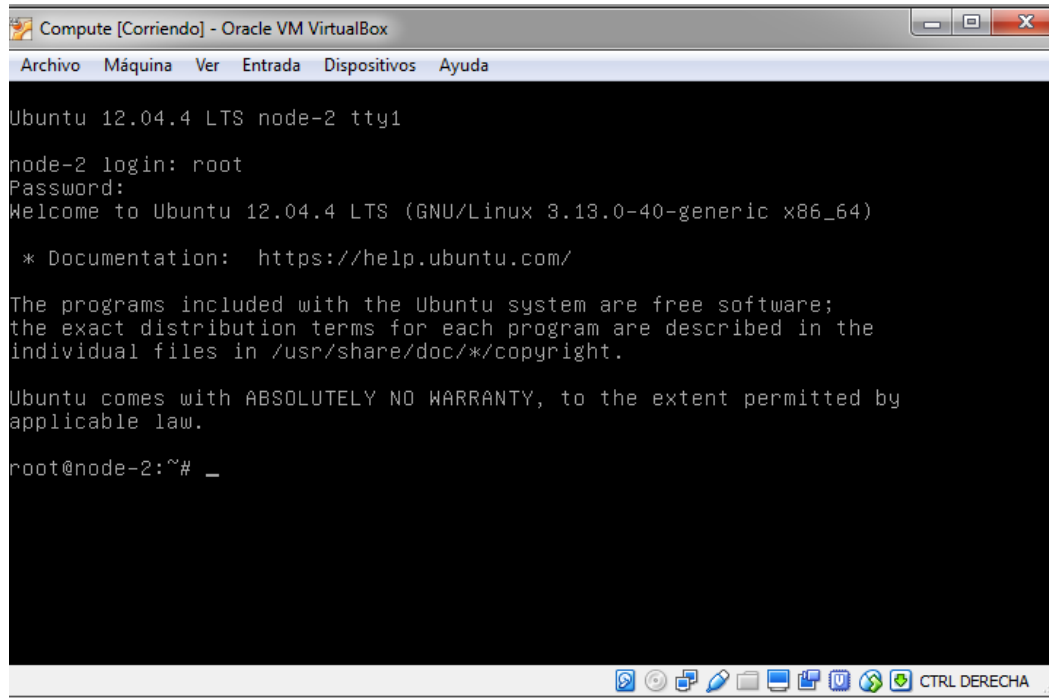
Figura 102. Pantalla acceso al nodo 2 Compute



Fuente: Nodo Compute 6.0

Descripción: Se debe ingresar el login y el password

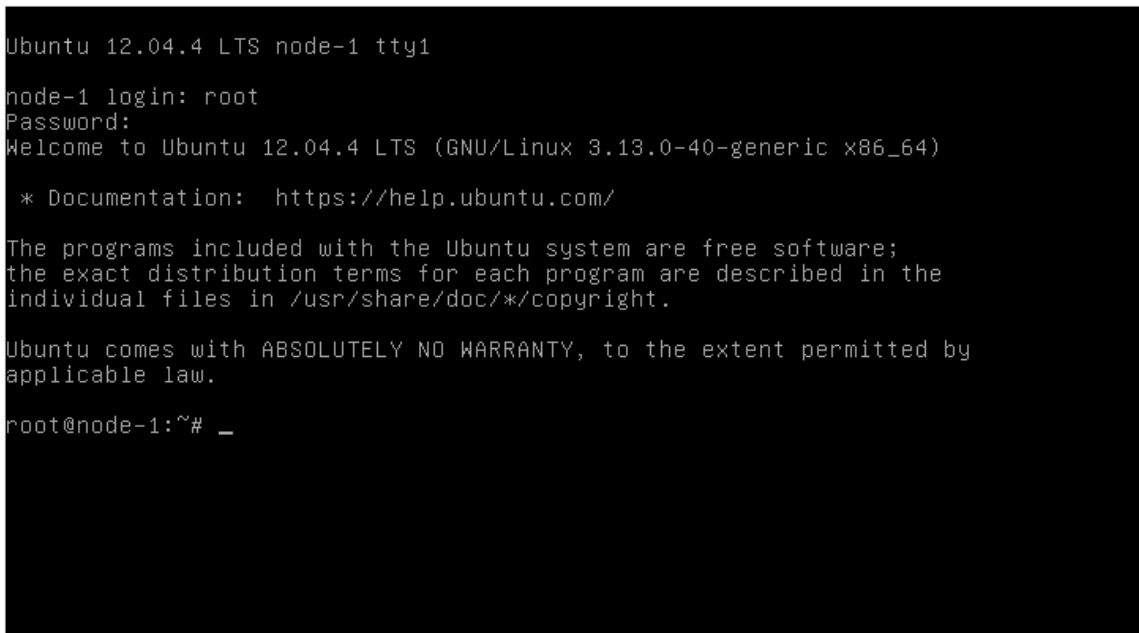
Figura 103. Pantalla root nodo 2 Compute



Fuente: Nodo Compute 6.0

Descripción: Nodo 2 Compute bajo Ubuntu 12.04.4 LTS

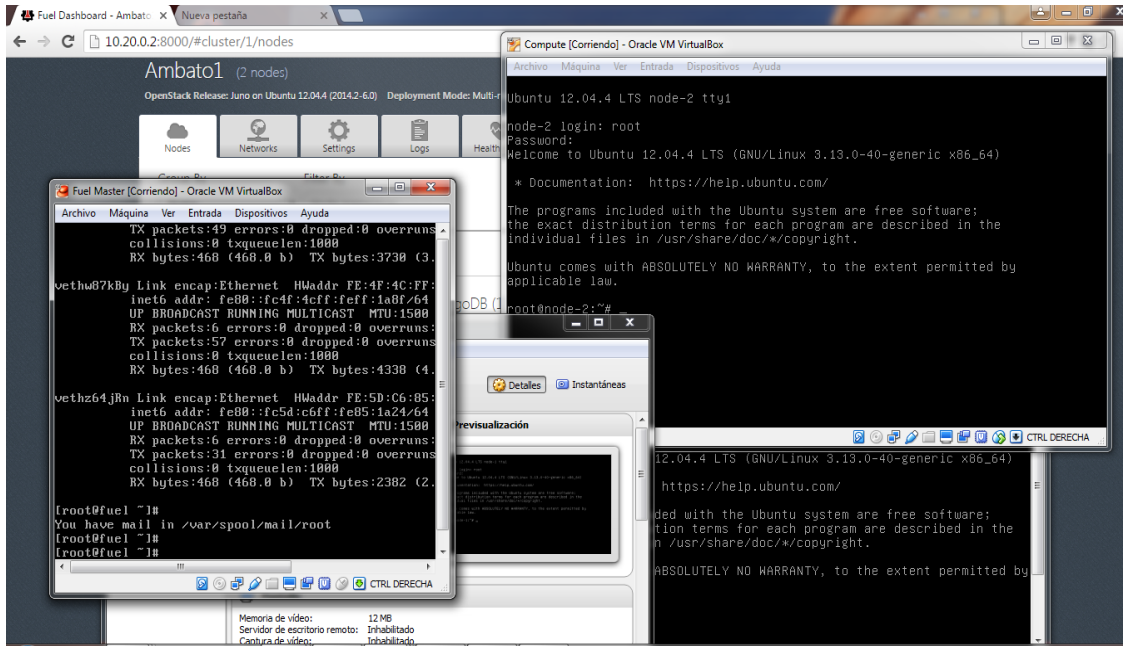
Figura 104. Pantalla acceso al nodo 1 Controller



Fuente: Nodo Controller 6.0

Descripción: Nodo 1 Controller bajo Ubuntu 12.04.4 LTS

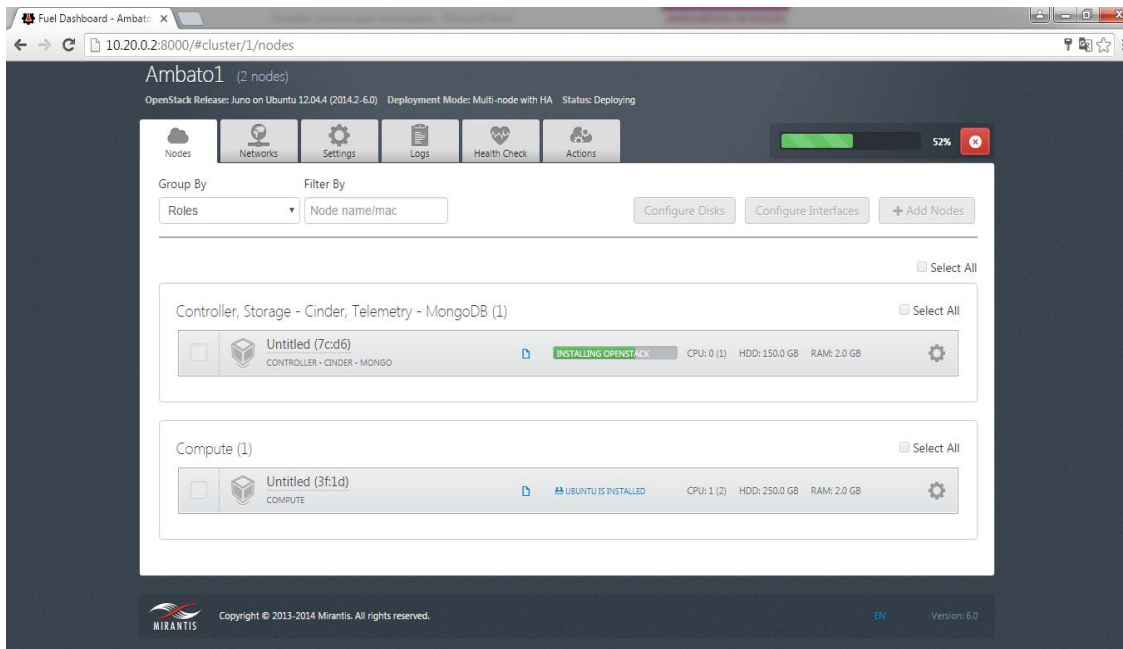
Figura 105. Pantalla visualización de los tres host virtuales corriendo Fuel, Controller y Compute



Fuente: Fuel master 6.0, nodos Fuel master, Controller y Compute

Descripción: Visualización de los tres host en ejecución

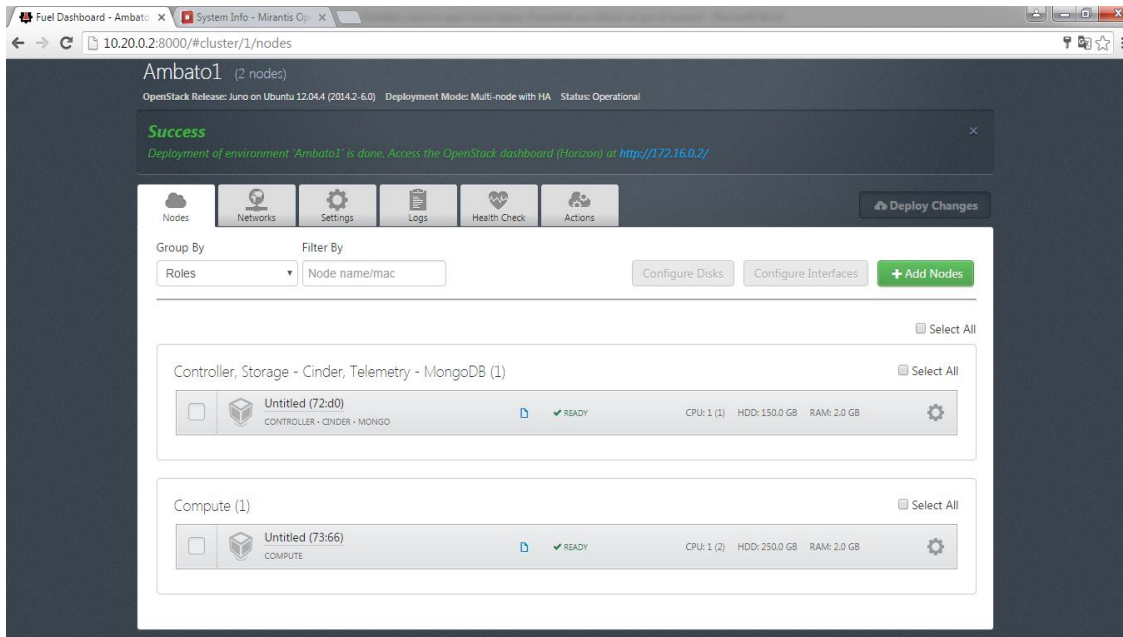
Figura 106. Pantalla de despliegue del nodo Controller



Fuente: Fuel master 6.0

Descripción: Despliegue del nodo Controller, Compute instalado Ubuntu

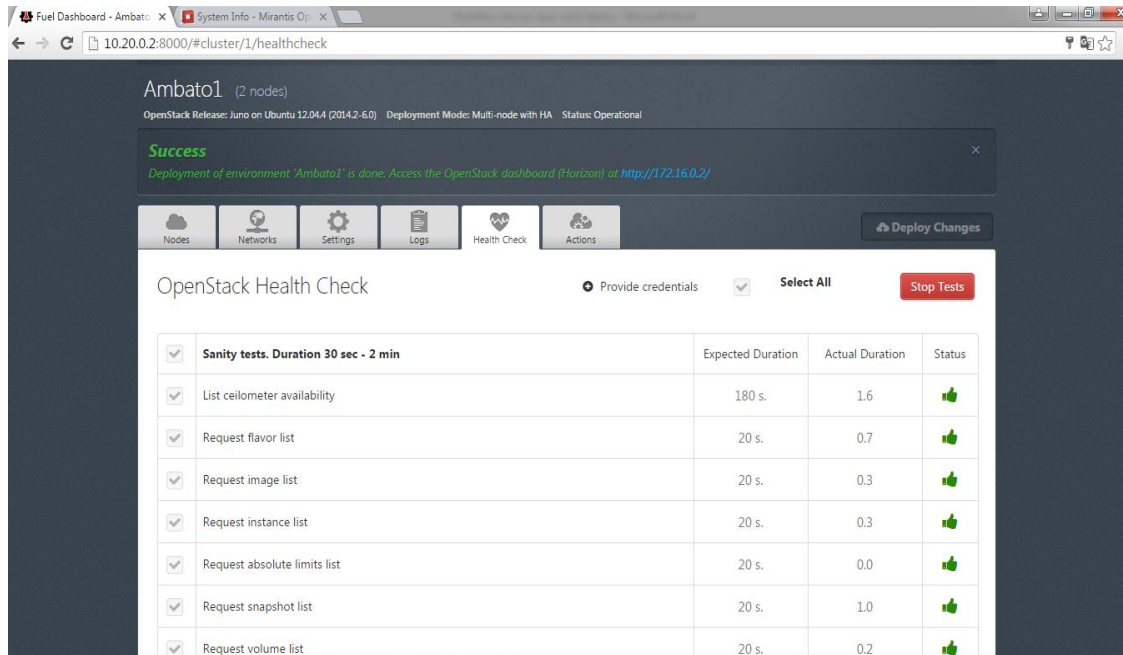
Figura 107. Pantalla de nodos Controller y Compute desplegados



Fuente: Fuel master 6.0

Descripción: Ausencia de errores y nodos en modo ready. Se puede acceder al dashboard Horizon 172.16.0.2

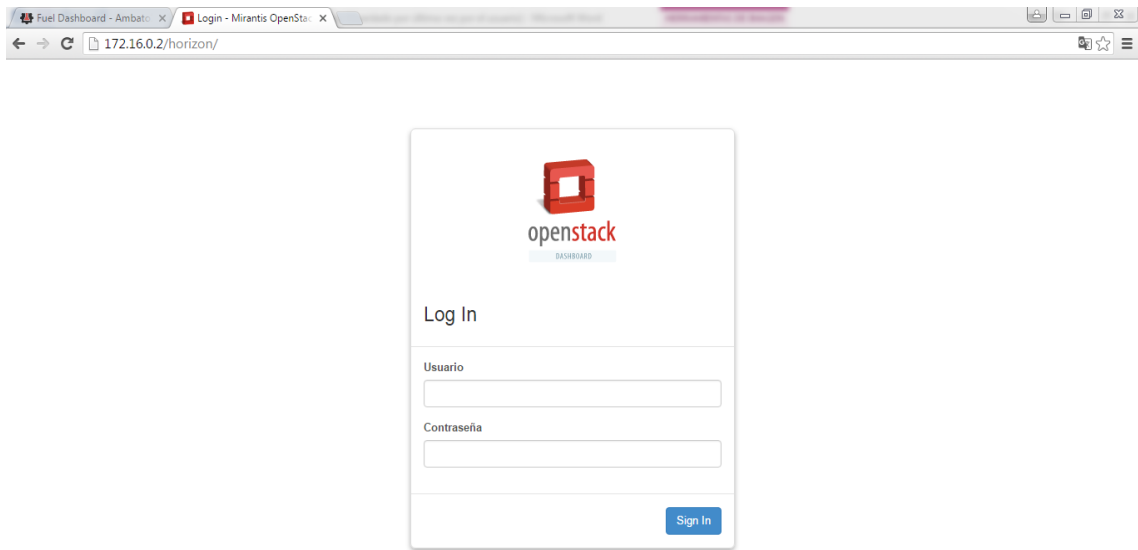
Figura 108. Pantalla Health Check



Fuente: Fuel master 6.0

Descripción: Chequea y realiza pruebas básicas de conexión e implementación

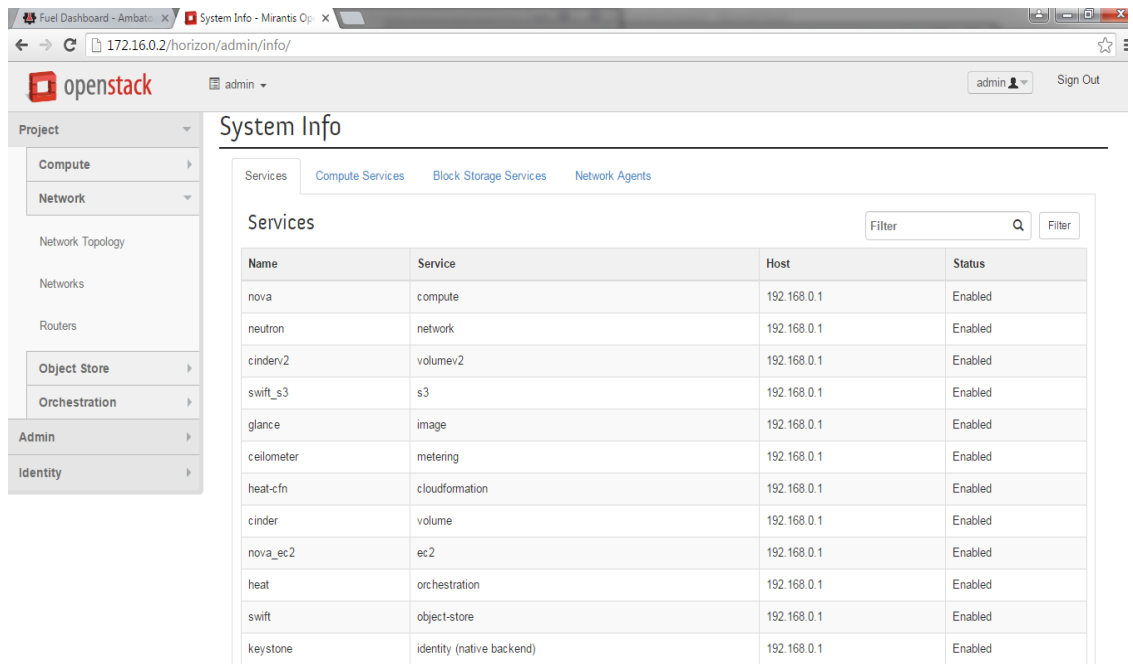
Figura 109. Pantalla de acceso al Dashboard Horizon



Fuente: Google Chrome versión 52.0.2743.116 m

Descripción: Se debe ingresar usuario y contraseña

Figura 110. Pantalla de información de los clientes de Open Stack

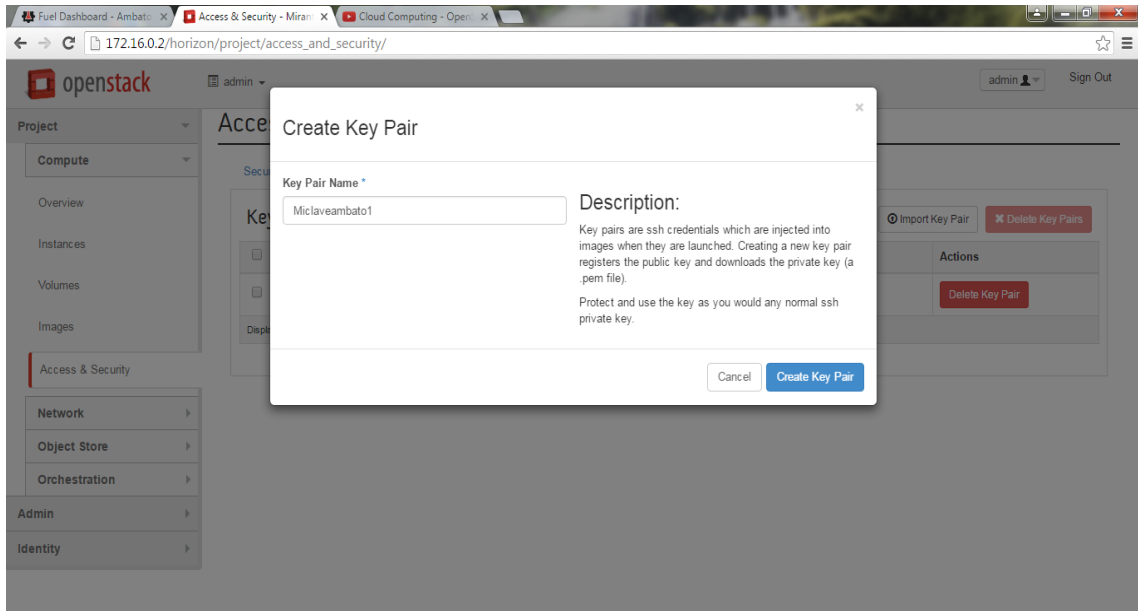


Name	Service	Host	Status
nova	compute	192.168.0.1	Enabled
neutron	network	192.168.0.1	Enabled
cindenv2	volumev2	192.168.0.1	Enabled
swift_s3	s3	192.168.0.1	Enabled
glance	image	192.168.0.1	Enabled
ceilometer	metering	192.168.0.1	Enabled
heat-cfn	cloudformation	192.168.0.1	Enabled
cinder	volume	192.168.0.1	Enabled
nova_ec2	ec2	192.168.0.1	Enabled
heat	orchestration	192.168.0.1	Enabled
swift	object-store	192.168.0.1	Enabled
keystone	identity (native backend)	192.168.0.1	Enabled

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Muestra los servicios instalados y activos

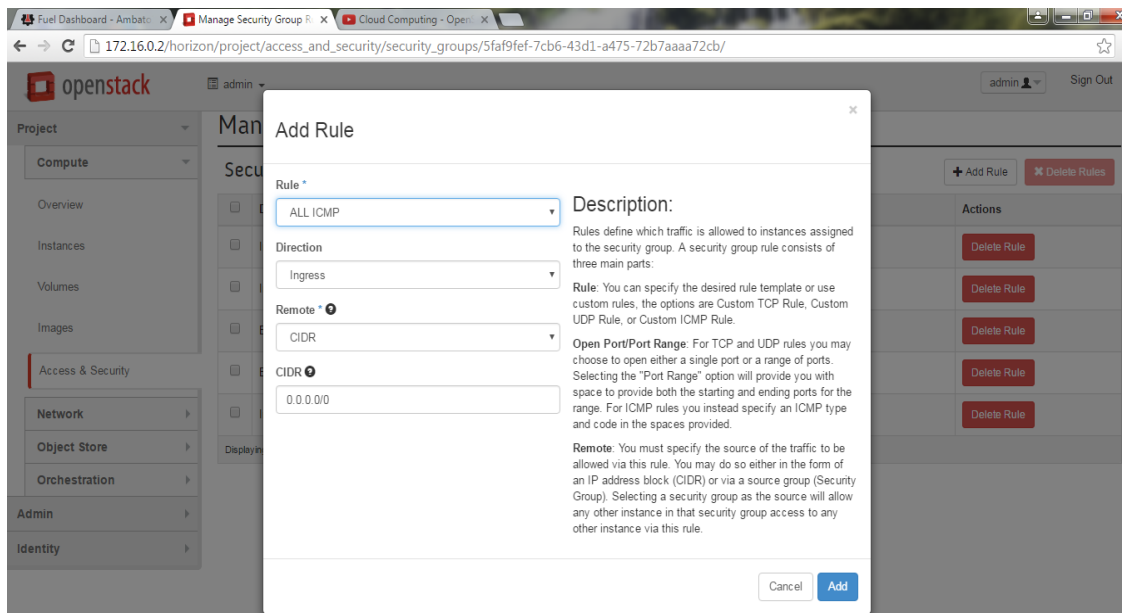
Figura 111. Pantalla de creación de par de claves



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Creación de la clave pública y privada para acceso vía ssh.

Figura 112. Pantalla apertura del tráfico ICMP²⁹

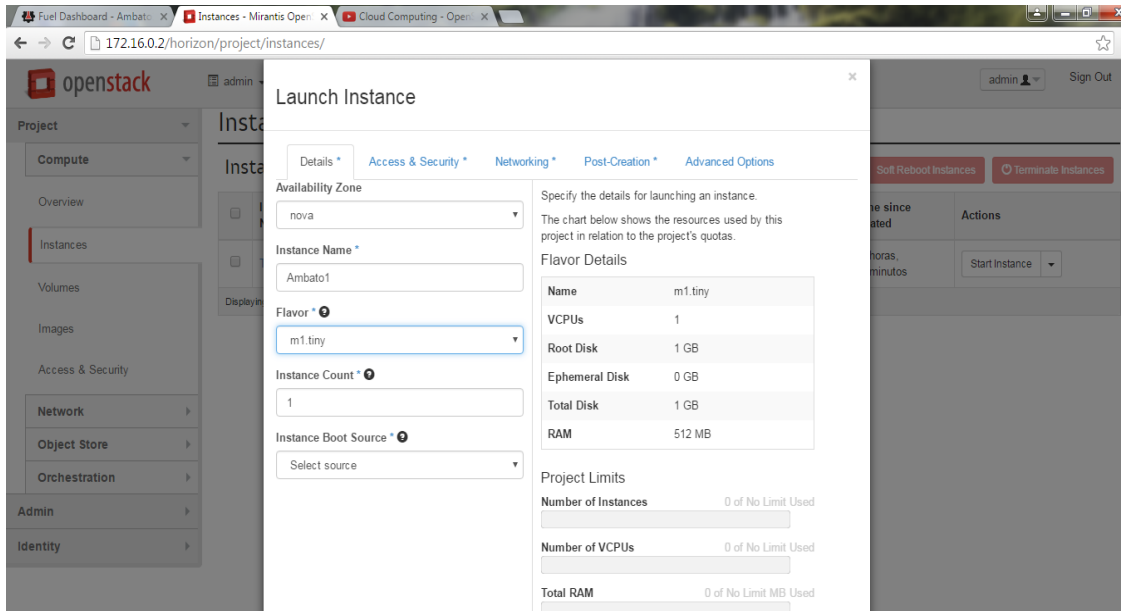


Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Creación de una nueva regla para el libre tráfico ICMP

²⁹ <http://es.ccm.net/contents/265-el-protocolo-icmp>

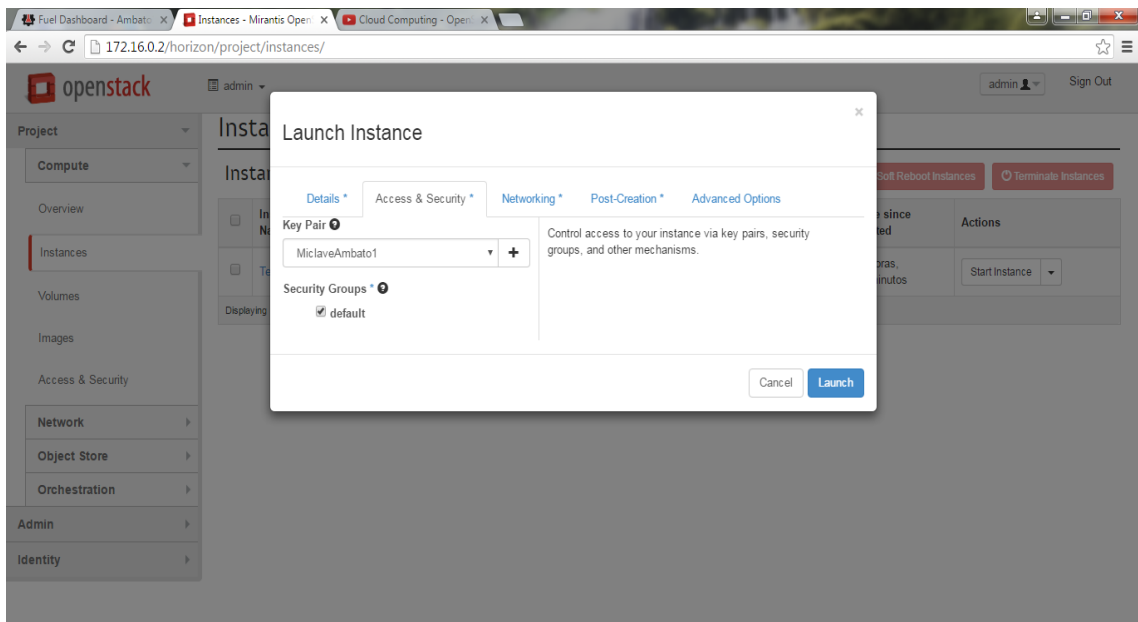
Figura 113. Pantalla de creación de una instancia nueva.



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Crea la instancia Ambato1 con el sabor m1.tiny

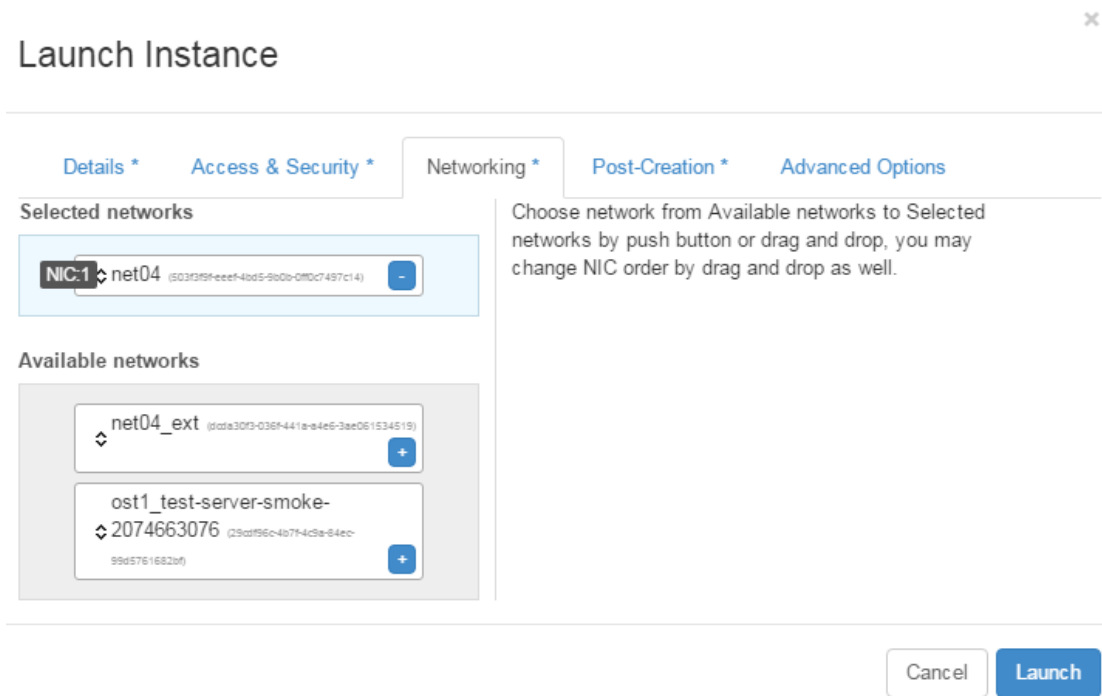
Figura 114. Pantalla de acceso y seguridad de la instancia Ambato1



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Control de acceso y seguridad con la clave pública y privada de la Instancia Ambato1

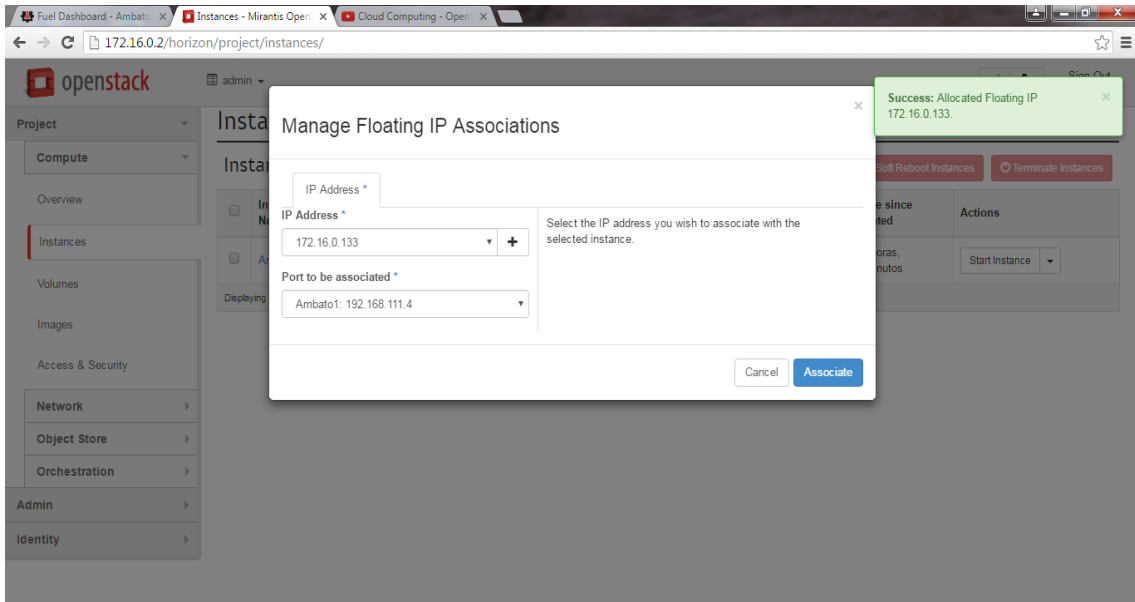
Figura 115. Pantalla de declaración de la red a la que pertenece la nueva instancia



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Anexa la instancia Ambato1 a la red net04

Figura 116. Pantalla de asociación de una IP flotante a la nueva instancia



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Asigna la IP flotante 172.16.0.133 a la instancia Ambato1

Figura 117. Pantalla de visualización de la nueva instancia

Instances

Instance Name	Image Name	IP Address	Size	Key Pair	Status	Availability Zone	Task	Power State	Time since created	Actions
Ambato1	TestVM	192.168.111.4 172.16.0.133	m1.tiny	-	Shutoff	nova	None	Shut Down	18 horas, 10 minutos	Start Instance

Displaying 1 item

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Visualiza la instancia creada Ambato1 con sus características

Figura 118. Pantalla de apertura del puerto 22

Add Rule

Rule *
SSH

Remote * ?
CIDR

CIDR ?
0.0.0.0/0

Description:
Rules define which traffic is allowed to instances assigned to the security group. A security group rule consists of three main parts:
Rule: You can specify the desired rule template or use custom rules, the options are Custom TCP Rule, Custom UDP Rule, or Custom ICMP Rule.
Open Port/Port Range: For TCP and UDP rules you may choose to open either a single port or a range of ports. Selecting the "Port Range" option will provide you with space to provide both the starting and ending ports for the range. For ICMP rules you instead specify an ICMP type and code in the spaces provided.
Remote: You must specify the source of the traffic to be allowed via this rule. You may do so either in the form of an IP address block (CIDR) or via a source group (Security Group). Selecting a security group as the source will allow any other instance in that security group access to any other instance via this rule.

Cancel Add

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Crea una nueva regla de seguridad de apertura del puerto 22 para conexión ssh

Figura 119. Pantalla de visualización de las reglas y grupos de seguridad activos

Manage Security Group Rules: default

Security Group Rules + Add Rule ✖ Delete Rules

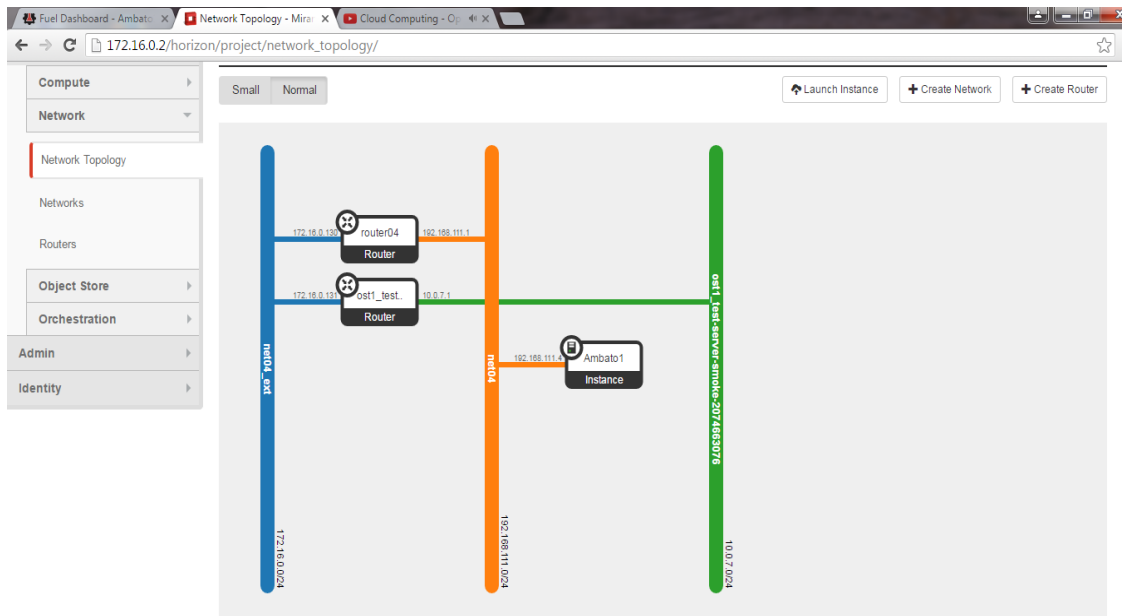
<input type="checkbox"/>	Direction	Ether Type	IP Protocol	Port Range	Remote	Actions
<input type="checkbox"/>	Ingress	IPv4	Any	-	default	Delete Rule
<input type="checkbox"/>	Ingress	IPv6	Any	-	default	Delete Rule
<input type="checkbox"/>	Egress	IPv4	Any	-	0.0.0.0/0 (CIDR)	Delete Rule
<input type="checkbox"/>	Egress	IPv6	Any	-	:::0 (CIDR)	Delete Rule
<input type="checkbox"/>	Ingress	IPv4	ICMP	-	0.0.0.0/0 (CIDR)	Delete Rule
<input type="checkbox"/>	Ingress	IPv4	TCP	22 (SSH)	0.0.0.0/0 (CIDR)	Delete Rule

Displaying 6 items

Fuente Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Muestra las reglas y grupos de seguridad del Proyecto.

Figura 120. Pantalla de topología de red



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Muestra en modo gráfico la topología de red actual

Figura 121. Pantalla de creación de una nueva imagen

Create An Image ✕

Name *

Description

Image Source

Image File ⓘ
 cirros-0.3.4-x86_64-disk.img

Format *

Architecture

Minimum Disk (GB) ⓘ

Description:
 Currently only images available via an HTTP URL are supported. The image location must be accessible to the Image Service. Compressed image binaries are supported (.zip and .tar.gz.)
Please note: The Image Location field MUST be a valid and direct URL to the image binary. URLs that redirect or serve error pages will result in unusable images.

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Crea la imagen de cirros con el formato Raw

Figura 122. Pantalla de visualización de las imágenes activas

Images

Project (2) Shared with Me (0) Public (2) + Create Image ✕ Delete Images

<input type="checkbox"/>	Image Name	Type	Status	Public	Protected	Format	Size	Actions
<input type="checkbox"/>	Cirros	Image	Active	Sí	Sí	RAW	12,7 MB	Launch ▾
<input type="checkbox"/>	TestVM	Image	Active	Sí	no	QCOW2	12,6 MB	Launch ▾

Displaying 2 items

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Visualiza las imágenes activas con formato RAW y QCOW2³⁰

³⁰ <https://germanvasquez.wordpress.com/2010/09/30/qcow-y-qcow2/>

Figura 123. Pantalla de creación de la instancia Ambato2

Launch Instance

Details * Access & Security * Networking * Post-Creation * Advanced Options

Availability Zone: nova

Instance Name: Ambato2

Flavor: m1.tiny

Instance Count: 1

Instance Boot Source: Boot from image

Image Name: Cirros (12,7 MB)

Specify the details for launching an instance. The chart below shows the resources used by this project in relation to the project's quotas.

Flavor Details

Name	m1.tiny
VCPUs	1
Root Disk	1 GB
Ephemeral Disk	0 GB
Total Disk	1 GB
RAM	512 MB

Project Limits

Number of Instances: 0 of No Limit Used

Number of VCPUs: 0 of No Limit Used

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Crea la imagen Ambato2 con la imagen de Cirros

Figura 124. Pantalla apertura del puerto 80 HTTP³¹

Add Rule

Rule: HTTP

Remote: CIDR

CIDR: 0.0.0.0/0

Description:

Rules define which traffic is allowed to instances assigned to the security group. A security group rule consists of three main parts:

Rule: You can specify the desired rule template or use custom rules, the options are Custom TCP Rule, Custom UDP Rule, or Custom ICMP Rule.

Open Port/Port Range: For TCP and UDP rules you may choose to open either a single port or a range of ports. Selecting the "Port Range" option will provide you with space to provide both the starting and ending ports for the range. For ICMP rules you instead specify an ICMP type and code in the spaces provided.

Remote: You must specify the source of the traffic to be allowed via this rule. You may do so either in the form of an IP address block (CIDR) or via a source group (Security Group). Selecting a security group as the source will allow any other instance in that security group access to any other instance via this rule.

Cancel Add

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Crea una nueva regla de apertura del puerto 80 para tráfico HTTP

³¹ <http://www.definicionabc.com/tecnologia/http.php>

Figura 125. Pantalla de creación de la un Snapshot

Create Snapshot

Snapshot Name *

InsAmbato1

Description:

Snapshots preserve the disk state of a running instance.

Cancel Create Snapshot

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Crea una instantánea de la instancia Ambato1

Figura 126. Pantalla de creación de una red nueva

Create Network

Network * Subnet * Subnet Detail

Network Name

NetPelileo

Admin State * ?

UP

Create a new network. In addition a subnet associated with the network can be created in the next panel.

« Back Next »

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Crea la red NetPelileo

Figura 127. Pantalla de creación de la subred Pelileo

Create Network

Network * Subnet Subnet Detail

Create Subnet

Subnet Name
SubnetPelileo

Network Address ⓘ
192.168.112.0/24

IP Version *
IPv4

Gateway IP ⓘ

Disable Gateway

Create a subnet associated with the new network, in which case "Network Address" must be specified. If you wish to create a network without a subnet, uncheck the "Create Subnet" checkbox.

« Back Next »

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Crea la subred Pelileo con IP 192.168.112.0/24

Figura 128. Pantalla de características de la subred

Create Network

Network * Subnet * Subnet Detail

Enable DHCP

Allocation Pools ⓘ

DNS Name Servers ⓘ
8.8.8.8

Host Routes ⓘ

Specify additional attributes for the subnet.

« Back Create

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Especifica los DNS.

Figura 129. Pantalla de visualización de las redes activas

Networks

Networks + Create Network ✖ Delete Networks

<input type="checkbox"/>	Name	Subnets Associated	Shared	Status	Admin State	Actions
<input type="checkbox"/>	net04	net04_subnet 192.168.111.0/24	no	ACTIVE	UP	Edit Network ▾
<input type="checkbox"/>	net04_ext	net04_ext_subnet 172.16.0.0/24	no	ACTIVE	UP	Edit Network ▾
<input type="checkbox"/>	NetPelileo	SubnetPelileo 192.168.112.0/24	no	ACTIVE	UP	Edit Network ▾
<input type="checkbox"/>	ost1_test-server-smoke-2074663076	10.0.7.0/24	no	ACTIVE	UP	Edit Network ▾

Displaying 4 items

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Muestra las 4 redes activas

Figura 130. Pantalla de creación de un nuevo router

Create Router ✖

Router Name *

Cancel Create Router

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Se debe especificar el nombre del router

Figura 131. Pantalla de visualización de los routers activos

Name	Status	External Network	Actions
RouterPelileo	Active	-	Set Gateway
router04	Active	net04_ext	Clear Gateway
ost1_test-server-smoke-2074663076	Active	net04_ext	Clear Gateway

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Muestra los 3 routers activos

Figura 132. Pantalla de creación del Gateway para el nuevo router

Subnet *
NetPelileo: 192.168.112.0/24 (SubnetPelileo)

IP Address (optional) ⓘ

Router Name *
RouterPelileo

Router ID *
58e106f7-16dd-4b3e-a244-4534832a2456

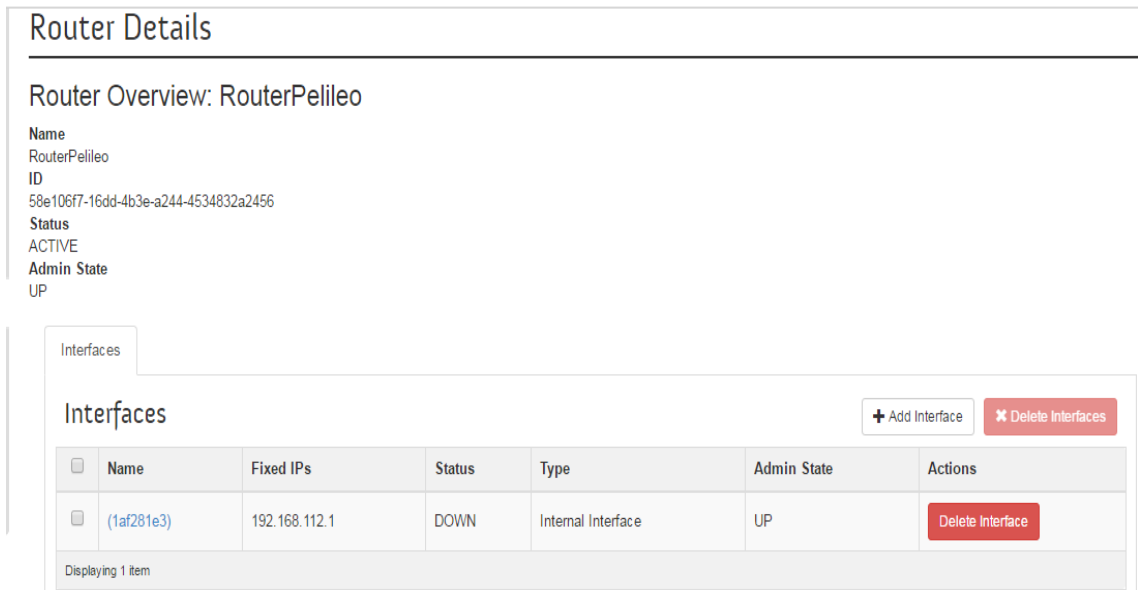
Description:
You can connect a specified subnet to the router. The default IP address of the interface created is a gateway of the selected subnet. You can specify another IP address of the interface here. You must select a subnet to which the specified IP address belongs to from the above list.

Cancel Add interface

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Especifica el Gateway para acceso externo a la red y a la instancia

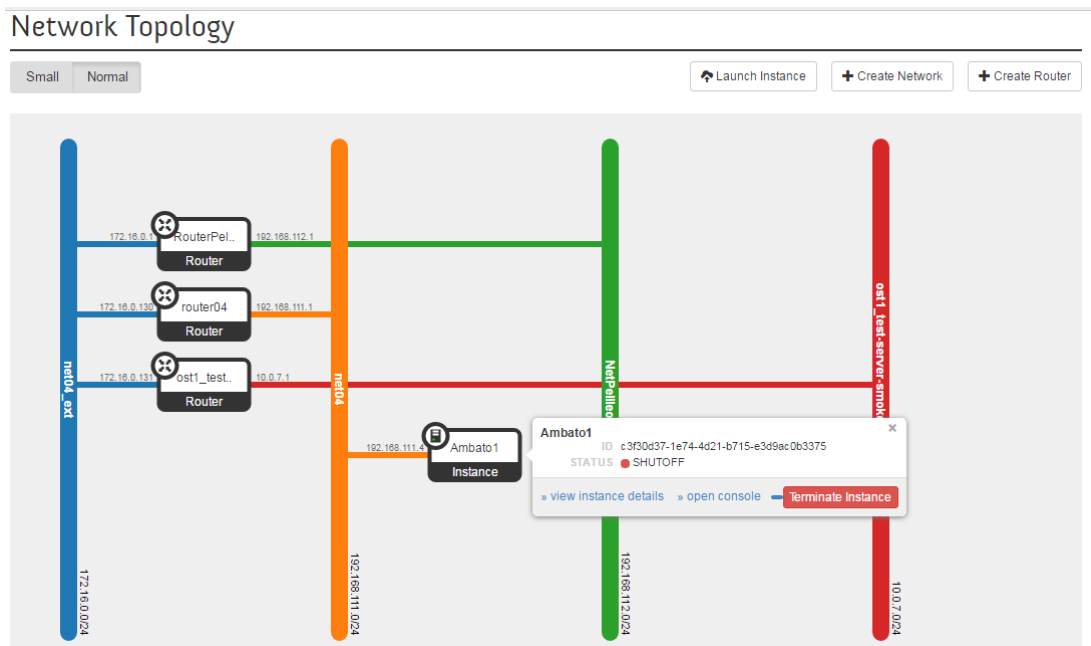
Figura 133. Pantalla de configuración de la interface del router



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Configuración de una nueva interface del router

Figura 134. Pantalla de visualización de la topología de la red



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Muestra la red en modo grafico

Figura 135. Pantalla de creación de un nuevo Volumen en Open Stack

Create Volume

Volume Name *
Vol1_Amb1

Description:
Volumes are block devices that can be attached to instances.

Description

Volume Limits
Total Gigabytes (0 GB) 1,000 GB Available
Number of Volumes (0) 10 Available

Volume Source
Imagen

Use image as a source
Cirros (12,7 MB)

Type
No volume type

Size (GB) *
1

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Crea el Vol1_Amb1

Figura 136. Pantalla de visualización de los volúmenes activos

Volumes

Filter Filter

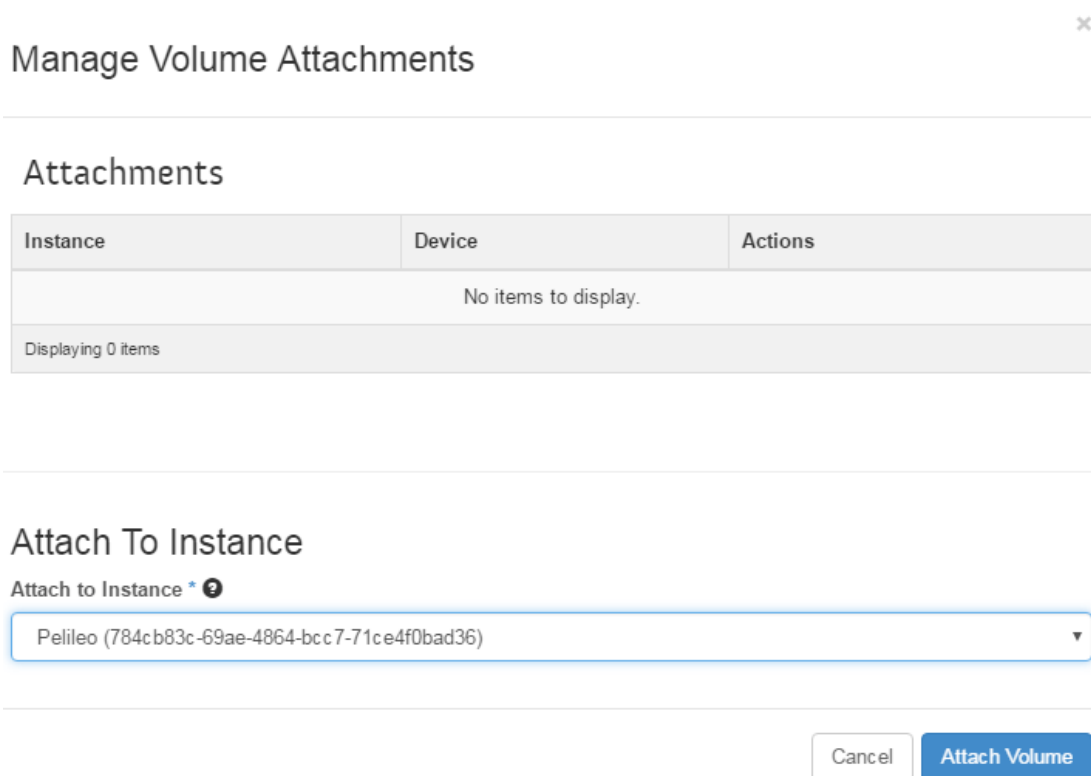
<input type="checkbox"/>	Name	Description	Size	Status	Type	Attached To	Availability Zone	Bootable	Encrypted	Actions
<input type="checkbox"/>	Vol2_Pel1		1GB	Available	-		nova	no	No	Edit Volume
<input type="checkbox"/>	Vol1_Amb1		1GB	Available	-		nova	Si	No	Edit Volume

Displaying 2 items

Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Muestra los dos volúmenes activos

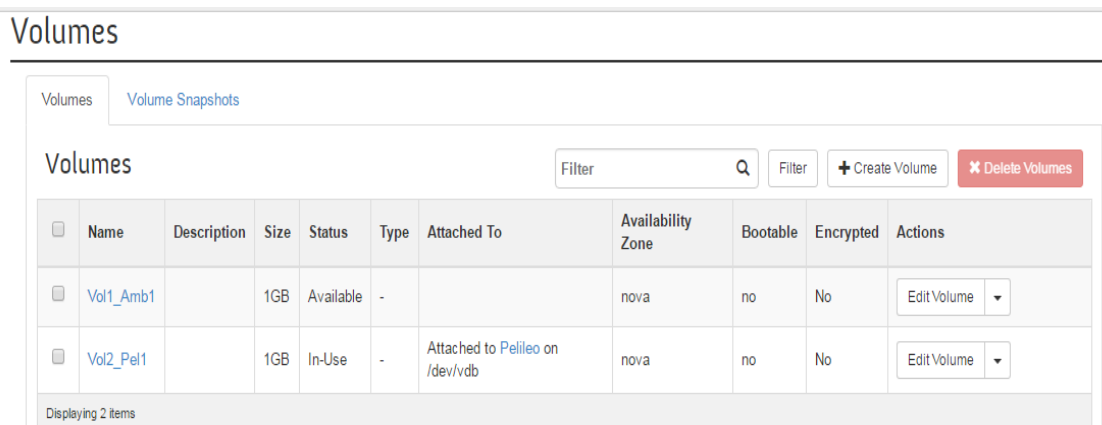
Figura 137. Pantalla de sincronización de un volumen a una instancia



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Adjunta el nuevo volumen a la Instancia de Pelileo

Figura 138. Pantalla de visualización de los volúmenes activos y adjuntados



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Muestra los volúmenes activos y adjuntos

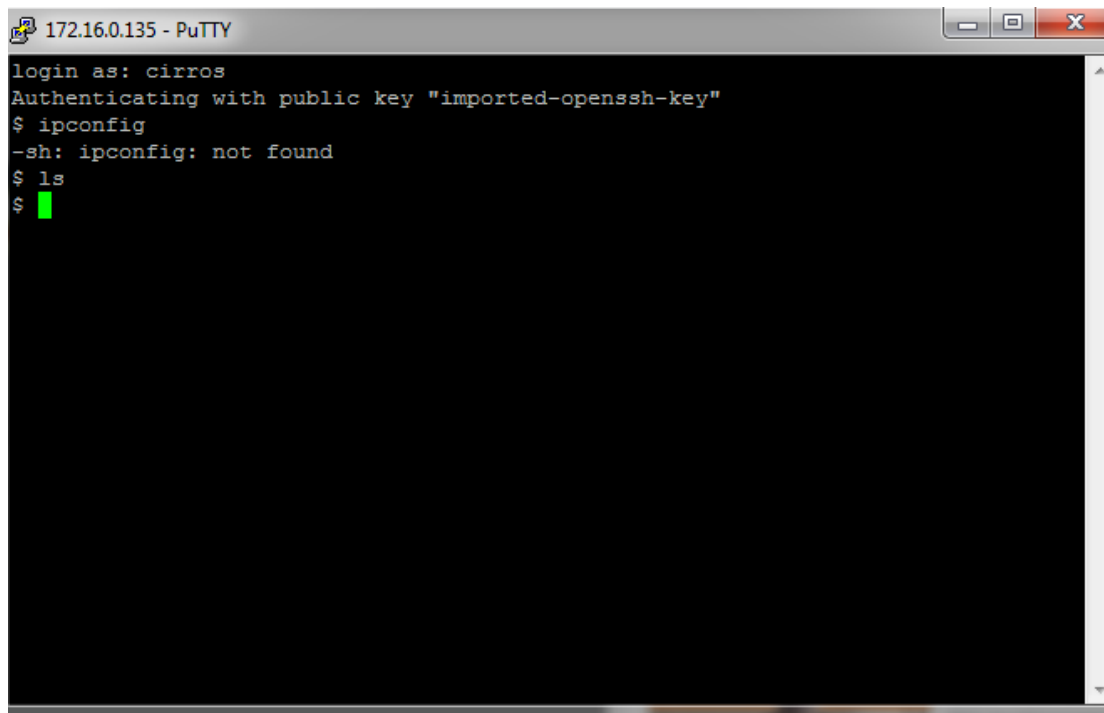
Figura 139. Pantalla de instantánea de un volumen



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Crea un Snapshot del volumen Pelileo

Figura 140. Pantalla de acceso con par de claves

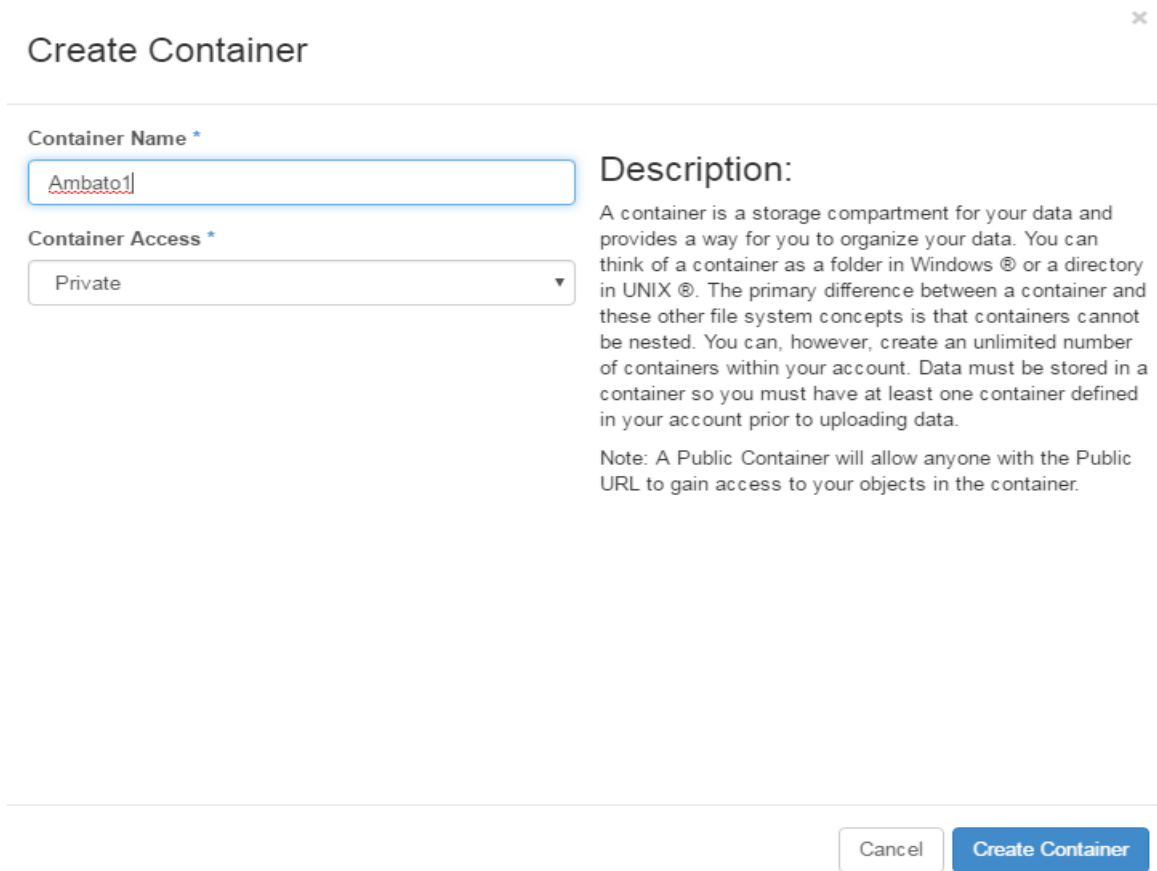


Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Consola de la instancia Ambato1, acceso vía Putty ³² con seguridad de par de claves

³² <http://www.putty.org/>

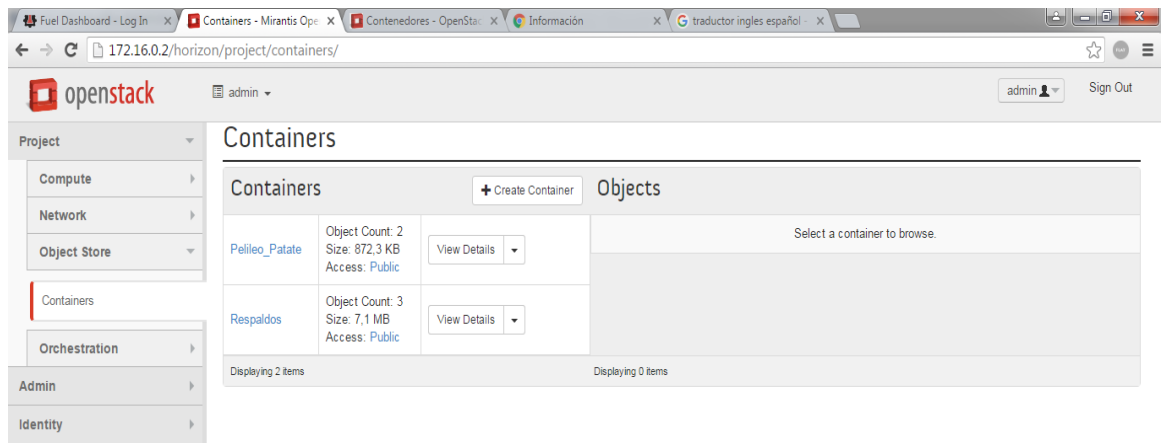
Figura 141. Pantalla de creación de un contenedor



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Crea el contenedor Ambato1

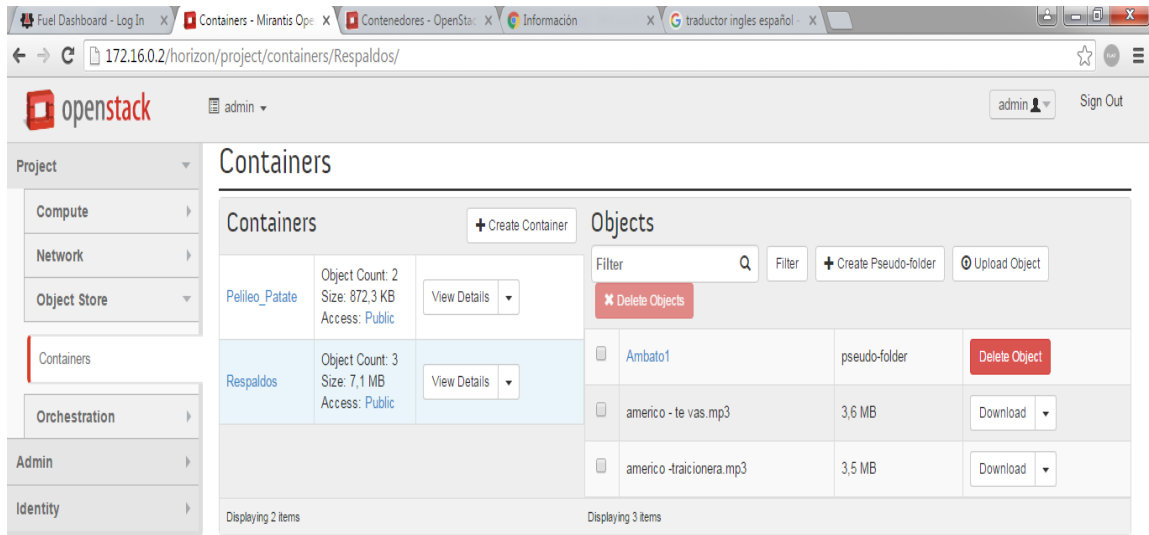
Figura 142. Pantalla de visualización de los contenedores activos



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Muestra los contenedores activos

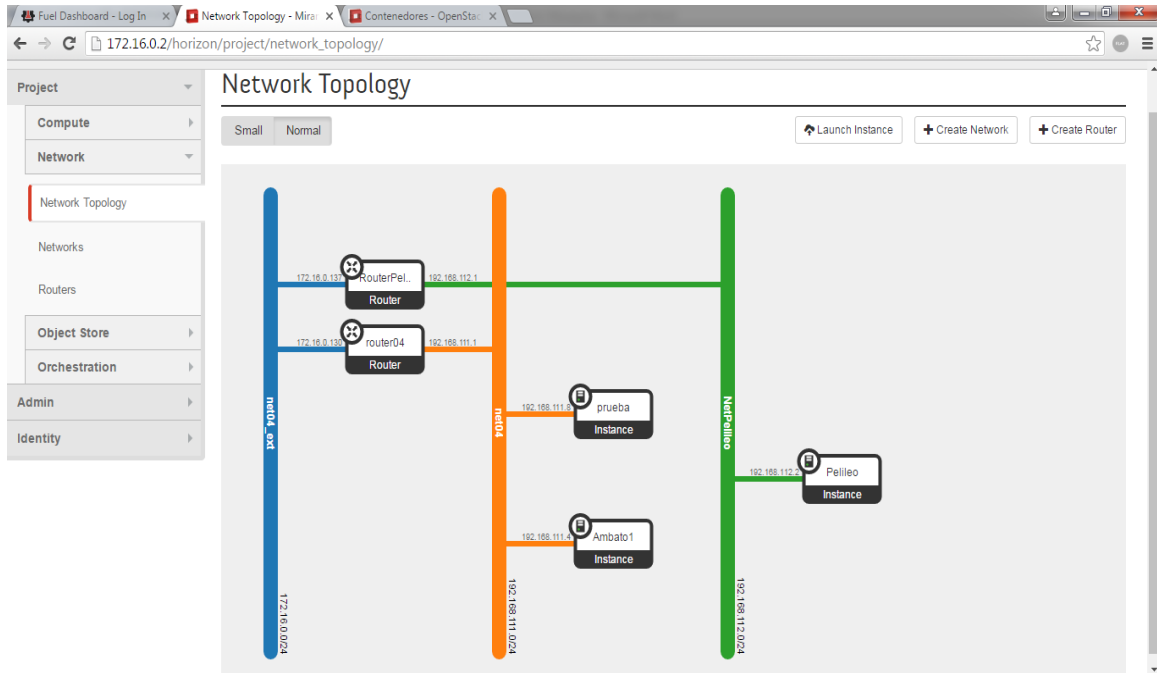
Figura 143. Pantalla de visualización de las carpetas y archivos del contenedor Ambato1



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Muestra el contenedor Ambato1 que se llama Respaldos con dos archivos

Figura 144. Pantalla de topología de red final



Fuente: Componente de Open Stack Horizon

Descripción: Muestra la topología de red final del proyecto

Apéndice C

Encuesta de Impacto



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS FUNCIONARIOS DEL DISTRITO EDUCATIVO AMBATO 1 (18D01).

NOTA: La información que se recopile, será de uso exclusivo para el desarrollo del Proyecto “Implementación Física, Lógica, Seguridad Y Respaldos En Cloud De La Red De Voz IP Y Datos Del Distrito Educativo Ambato 1”.

Recomendaciones: En las preguntas correspondientes: Valore los servicios de la Red del Distrito Educativo Ambato 1 en una escala de 1 a 5. Excelente (5), Bueno (4), Regular (3), Deficiente (2), Muy Deficiente (1). O conteste con SI o NO. Por favor marque con una X en un solo ítem por pregunta.

- 1) El servicio de internet es óptimo y continuo durante toda la jornada de trabajo?

1	2	3	4	5

- 2) Tiene acceso continuo y efectivo a las carpetas compartidas de la intranet institucional?

1	2	3	4	5

3) Las impresoras de la red de datos del Distrito Educativo están funcionales y operativas durante la jornada de trabajo?

1	2	3	4	5

4) Considera seguros los nombres de usuarios y contraseñas que se utilizan en el Distrito para el acceso a los aplicativos, sistemas, carpetas compartidas, correos institucionales, gestión documental (QUIPUX) entre otros?

1	2	3	4	5

5) Considera usted que la Red de datos del Distrito Educativo Ambato 1 está correctamente protegida de virus, troyanos, gusanos, malware entre otros?

1	2	3	4	5

6) Tiene acceso durante su jornada de trabajo a su correos institucional?

SI	NO

7) Tiene acceso durante su jornada de trabajo a su correos personal?

SI	NO

8) Puede acceder a páginas web de la banca nacional y realizar gestiones o procesos en línea?

SI	NO

9) Tiene acceso a páginas web prohibidas como por ejemplo pornográficas?

SI	NO

10) Puede acceder a redes sociales como por ejemplo Facebook, Twitter, hi5?

SI	NO

11) Puede acceder a www.youtube.com ?

SI	NO

12) Puede acceder a páginas de juegos en línea en la oficina ?

SI	NO

13) Puede descargarse programas, música, juegos en la oficina?

SI	NO

14) Puede acceder desde su hogar a la red del Distrito Educativo Ambato 1?

SI	NO

15) El servicio de red inalámbrica (wifi) es continuo, funcional y operativo?

1	2	3	4	5

16) Considera usted que la información relevante del Distrito (Carpetas Compartidas) están correctamente respaldadas?

1	2	3	4	5

17) Considera usted que el servicio de telefonía IP y convencional es adecuado, funcional y operativo?

1	2	3	4	5

18) Considera usted que los servicios en general que otorga la red de datos, voz IP y respaldos en la nube (internet) del Distrito Educativo Ambato 1 son óptimos, eficaces y eficientes?

1	2	3	4	5

Muchas gracias por su colaboración.

Referencias

- Abad Sandoval, M. S., & Vera Cueva, J. (2012). *Diseño de la red corporativa de voz y datos para el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP)*. Quito: EPN.
- Bello, C. (1998). *Manual de Seguridad de Redes*. Buenos Aires: Subsecretaría de Tecnologías Informáticas.
- Casos de Exito, C. (01 de 08 de 2015). <http://www.cisco.com>. Obtenido de <http://www.cisco.com: http://www.cisco.com/web/LA/productos/casos/index.html>
- Cisco Networking. (2015). Principios Básicos y Académicos de switching CCNA1 V5. En A. Cisco Networking, *Principios Básicos y Académicos de switching CCNA1 V5* (pág. 17). San José, USA: Cisco.
- Cisco Systems, I. (2008). *Fuga de datos a nivel mundial*. San Jose, USA: Cisco.
- Corona, E. (19 de Julio de 2010). *Info Channel*. Obtenido de Info Channel: www.infochannel.com.mx/hp-aventaja-a-cisco-en-latinoamerica-en-materia-de-redes
- Educación, M. d. (2016). *Ministerio de Educación del Ecuador*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/valores-mision-vision/>
- Eltiempo.com. (2016). Redes virtuales y datos en la nube, el futuro de las telecomunicaciones. Bogota, Colombia.
- Eusko Jaurlaritzta Gobierno Vasco. (2015). Plan Euskadi de la sociedad de la información. *Agenda Digital@ 2015 Euskadi*, 138.
- Granizo Montalvo, E. A. (2012). *Análisis de la Tecnología de comunicaciones WI-FI de larga distancia, caso de estudio ESPE*. Quito: PUCE.
- Guamán, A. A. (2014). *Análisis de factibilidad y propuesta para la implementación de la tecnología Cloud Computing para la empresa constructora Moncayo & Roggiero*.
- Headquarters, G. (2015). www.idc.com. Obtenido de <https://www.redhat.com/files/resources/en-rhci-idc-preparing-private-cloud-hybrid-it.pdf>
- Interoute. (2016). *Interoute from the ground to the Cloud*. Obtenido de <http://www.interoute.es/what-iaas>

- Kenneth , S. D., & Aubrey , A. (2009). Diseño y soporte de redes de computadoras. En S. D. Kenneth, & A. Aubrey, *Diseño y soporte de redes de computadoras* (pág. 56). Madrid (España): Educación Person S.A.
- Landívar, E. (2008). Comunicaciones unificadas con Elastix. En E. Landívar, *Comunicaciones unificadas con Elastix* (pág. 102). San Francisco - California - USA: Creative Commons.
- masadelante.com. (2016). *masadelante.com*. Obtenido de <https://www.masadelante.com/faqs/ancho-de-banda>
- Platzi, b., & Rodriguez, E. (24 de Diciembre de 2007). *Maestros del Web*. Obtenido de Maestros del Web: www.maestrosdelweb.com/Historia-de-cisco/
- Ramió, D., & Muñoz Muñoz, D. (2010). <http://www.criptored.upm.es/>. Obtenido de <http://www.criptored.upm.es/>.
- Stewart, K., & Aubrey , A. (2009). *Diseño y soporte de redes de computadoras*. Madrid (España): PEARSON EDUCACIÓN, S. A.
- Systems, C. (01 de Enero de 2006). <http://www.cisco.com>. Obtenido de http://www.cisco.com: http://www.cisco.com/web/LA/productos/servicios/docs/Brochure_LCS_062006_SP_Spanish.pdf
- Technology, N. I. (s.f.). *National Institute of Standars and Technology*. Obtenido de National Institute of Standars and Technology: <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>
- Tecmint.com. (2016). *Tecmint.com*. Obtenido de <http://www.tecmint.com/sarg-squid-analysis-report-generator-and-internet-bandwidth-monitoring-tool/>
- Telconet. (01 de 01 de 2015). *www.telconet.net*. Obtenido de www.telconet.net: <http://telconet.net/servicios/datacenter>
- Web, C. (15 de 11 de 2011). *Cisco*. Obtenido de Cisco: <http://www.cisco.com/web/ES/about/press/2011/11-11-14-real-madrid-transforma-la-experiencia-del-santiago-bernabeu.html>

Resumen Final

IMPLEMENTACIÓN FÍSICA, LÓGICA, SEGURIDAD Y RESPALDOS EN CLOUD DE LA RED DE VOZ IP Y DATOS DEL DISTRITO EDUCATIVO AMBATO 1.

William Danilo Masaquiza Pinto

158 páginas

Proyecto dirigido por: Ing. Dennis Guevara, Mg.

La presente investigación tiene como objetivo implementar la red de voz IP y datos del Distrito Educativo Ambato 1 de manera física y lógica con medidas de seguridad y respaldos en Cloud (nube) para garantizar resultados eficaces y eficientes en la sistematización de procesos, aprovechando las NTICs, enfocado en redes informáticas. Este proyecto fue desarrollado por fases correspondientes a LifeCycle Services de Cisco (**PPDIOO**)³³, que consta de 6 fases. La fase más importante es el diseño donde se especifican las seguridades, que con la implementación de VLANs otorgan otro nivel de seguridad y disminuyen el dominio de broadcast. Durante la ejecución, el cual debe estar en mantenimiento las 24 horas, 365 días al año. Durante su operatividad, cualquier modificación o crecimiento de la red debe ser adaptable para mantener su rendimiento. Para los respaldos de la información relevante del Distrito se realiza en Cloud con Open Stack por ser una plataforma abierta, madura, extendida y desarrollada, el cual se basa en metodologías ágiles como SCRUM³⁴, que será el futuro de los servicios de redes en la nube, con servicios de alojamiento, aplicaciones, infraestructura, disponibles en forma automática y bajo demanda. Esta infraestructura puede ser pública, privada o híbrida, que permite la disminución de costos, en implementación y mantenimiento. La parte esencial de este trabajo es el resultado de la implementación del presente proyecto que permitirá brindar servicios tecnológicos adecuados para satisfacer las necesidades de la comunidad educativa del sector norte del Cantón Ambato.

Palabras clave: redes, cloud, open stack, respaldos.

³³ <https://wmagliano.wordpress.com/2008/09/27/disenio-de-redes-capitulo-1-ppdoo/>

³⁴ <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>