



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

REDISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE VOZ Y DATOS DEL CENTRO
DE CONVENCIONES EUGENIO ESPEJO

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Redes y
Telecomunicaciones

Profesor guía
Ing. Mauricio Campaña

Autor
Diego Andrés Puga Maigua

Año
2015

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Eduardo Mauricio Campaña Ortega

MBA

17088566701

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Diego Andrés Puga Maigua

C.I.: 171323780-6

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera muy especial a Dios por estar siempre presente en mi vida y en mis sueños

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a la persona que me incentivo a completar mis estudios y que fue la mujer de mi vida.

RESUMEN

El presente trabajo es un rediseño de la red de voz y datos del Centro de Convenciones Eugenio Espejo mediante una estructura de VLANS permitiendo conceptualizar sus beneficios y ventajas de ser implementadas sobre cualquier marca de equipo, optimizando los recursos que tiene este espacio patrimonial y contribuyendo a un ahorro económico para la Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turístico encargada de administrar este lugar como parte de su contribución con el desarrollo turístico de la ciudad de Quito.

El prototipo implementado en este proyecto de titulación une dos marcas conocidas de switchs con servidores basados en Linux demostrando que al trabajar en conjunto se puede obtener muy buenos resultados y este diseño se constituye en una base para que se pueda en un futuro tomar la decisión de replicar el diseño en todo el Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

ABSTRACT

The present work is a redesign of the network of Eugenio Espejo Convention Center through a structure of VLANs, optimizing the resources and contributing to economic savings for the Metropolitan Public Company Management Tourist Destination.

The tools used for the implementation of the prototype of this project are based on Open Source and this design can be base in the future to replicate the prototype in the all network of this Convention Center.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. FUNDAMENTO TEÓRICO	1
1.1 Modelo de Referencia Open Systems Interconnection....	1
1.2 Modelo TCP/IP	2
1.3 Encapsulación de datos	4
1.4 Direcciones IP.....	4
1.5 Clases de direcciones IP.....	5
1.6 Subnetting.....	6
1.7 Redes de Área Local.....	7
1.8 IEEE 802.3 (Ethernet).....	7
1.9 Redes de Área Local Virtuales	8
1.10 Clases de Virtual Local Área Networks (VLANS).....	9
1.11 Beneficios de las Virtual Local Área Networks (VLANS).....	10
1.12 Administración de redes.....	11
1.13 Gestión de Redes	11
1.14 Gestión Estándar de Internet.....	14
2. CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL	16
2.1 Situación Actual de la Infraestructura de red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo	16
2.1.1 Entorno del CCEE.....	16
2.1.2 Red actual del CCEE	17
2.1.3 Cuartos de Telecomunicaciones.....	18
2.1.4 Servidores.....	22
2.1.5 Equipos Activos	23
2.1.6 Red Inalámbrica.....	24
2.1.7 Red de Voz	24
2.1.8 Red de Internet.....	25

2.1.9 Diagnóstico de la Infraestructura de voz y datos actual.....	25
2.1.10 Levantamiento de la información de las necesidades tecnológicas del centro.....	28
2.1.11 Necesidades de Conectividad	29
2.1.12 Necesidades de Seguridad	29
2.1.13 Necesidades de Rendimiento	29
3. CAPÍTULO III. PROTOTIPO	30
3.1 Rediseño, desarrollo del prototipo e implementación del monitoreo de la nueva infraestructura de red.....	30
3.1.1 Rediseño de la red.....	30
3.1.2 Diseño lógico de la red	30
3.1.3 VLANS de la Red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo	33
3.1.4 Implementación de un esquema prototipo	35
3.1.5 Equipos usados en la implementación del prototipo	35
3.1.6 Diagrama Físico del Prototipo.....	36
3.1.7 Configuración de las VLANS	37
3.1.8 Configuración de Switch HP 5500	37
3.1.9 Configuración de Switch CISCO SMALL BUSINESS SG200-50.....	41
3.1.10 Configuración del Switch HP E2620	44
3.1.11 Reconfiguración de los servidores en base al lineamiento propuesto.....	46
3.1.12 Reconfiguración del DHCP Server.....	47
3.1.13 Reconfiguración del Firewall.....	50
3.1.14 Reconfiguración de la Red de Voz.....	56
3.1.15 Pruebas de Conectividad.....	59
4. CAPÍTULO IV. COSTOS	68
4.2 Análisis de costo beneficio de los equipos quemados en el Centro de Convenciones Eugenio Espejo	68

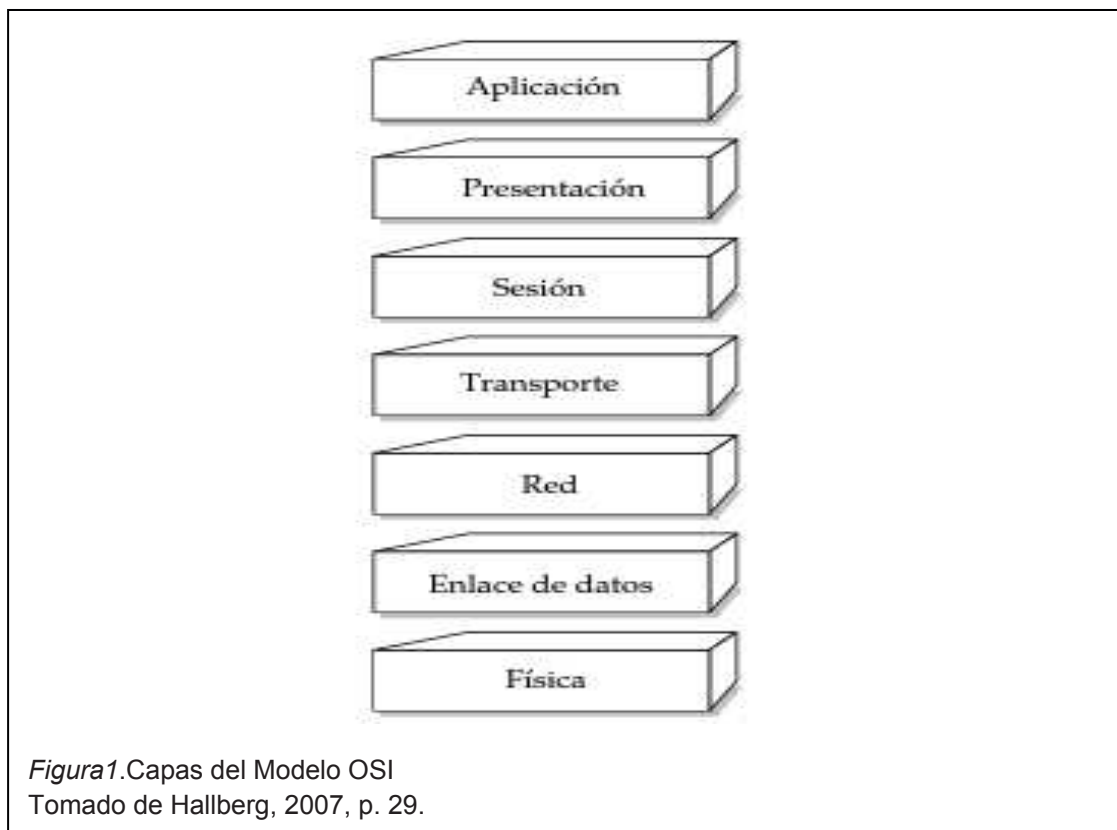
4.3 Análisis de costos de la Implementación del nuevo Rediseño de Red para el Centro de Convenciones Eugenio Espejo.....	70
4.4 Beneficios de la implementación del proyecto	72
5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
5.1 Conclusiones.....	74
5.2 Recomendaciones	75
Referencias.....	76
ANEXO.....	77

1. CAPÍTULO I. FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1 Modelo de Referencia Open Systems Interconnection

El modelo de interconexión para sistemas abiertos (OSI) determina la estructura básica de la manera en que funcionan los sistemas modernos, definiendo todos los métodos y protocolos necesarios para conectar una computadora a otra y conformar una red (Hallberg, 2007, pp. 28-29).

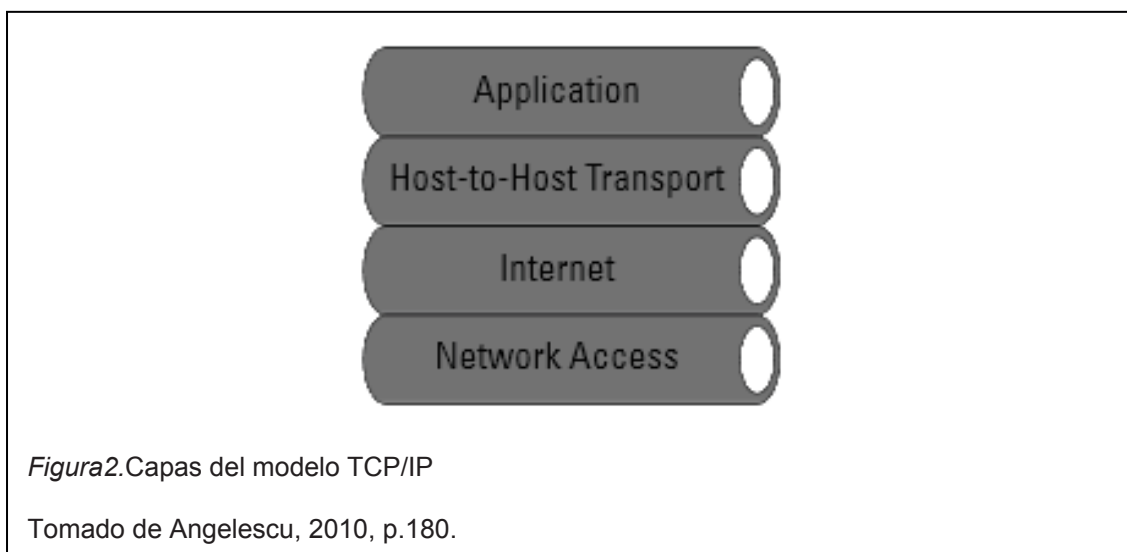
OSI está conformado por siete capas dependientes entre sí, es decir, cada capa superior necesita de los servicios que ofrece la capa inferior.



1.2 Modelo TCP/IP

Transmisión Control Protocol (TCP) y el Internet Protocol (IP) son protocolos desarrollados para permitir intercambiar y compartir recursos entre redes, con el fin de que todos los hosts de una red hablen el mismo lenguaje y puedan comprenderse entre sí (Angelescu, 2010, p. 180).

TCP/IP fue desarrollado con el fin de descentralizar la comunicación de las redes y está conformado de 4 capas que son:



Capa de Aplicación.- Es la capa más alta del modelo TCP/IP y combina las tres capas superiores del modelo OSI llamadas: aplicación, presentación y sesión en una sola. En esta capa se encuentran los protocolos de más alto nivel como:

Simple Mail Transfer Protocol (SMTP), usado para la transferencia de correo electrónico.

Terminal Emulation Protocol (TELNET), utilizado para acceder a un equipo de forma remota y trabajar en él.

Network File System (NFS), ofrece acceso remoto transparente a los recursos sobre la red.

File Transfer Protocol (FTP), permite transferir archivos entre diferentes dispositivos.

Simple Network Management Protocol (SNMP), protocolo utilizado con regularidad para administración y monitoreo de equipos.

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), utilizado para asignar direcciones ip de forma dinámica.

Hypertext Transfer Protocol (HTTP), usado para articular las transacciones cliente servidor entre los clientes Web y los servidores HTTP.

Domain Name Server (DNS), encargado de transformar las direcciones ip en nombres entendibles para los seres humanos.

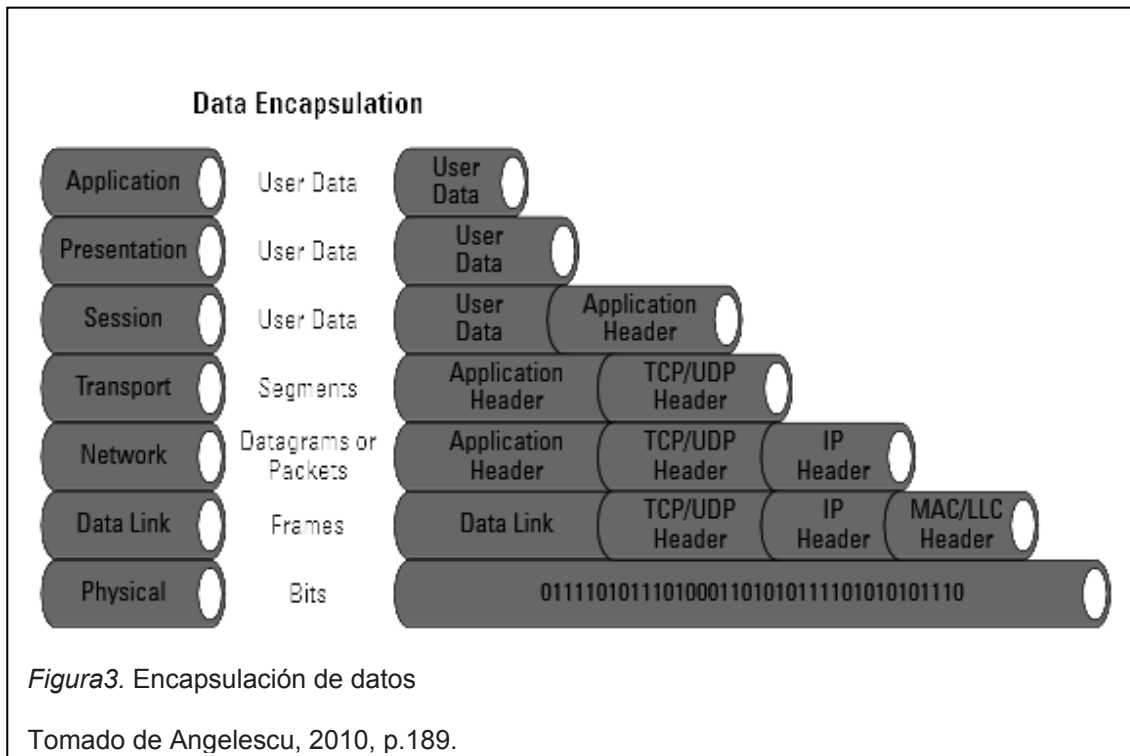
Capa de Transporte.-Esta capa usa dos protocolos Transmisión Control Protocol (TCP) y User Datagram Protocol (UDP) para la entrega de datos y corrección de errores. TCP se constituye en un policía de tránsito y se asegura que los datos lleguen al destino previsto, mientras que UDP es indiferente a la entrega confiable de paquetes.(Angelescu, 2010)

Capa Internet.- Internet reside entre la capa de transporte y acceso, en este nivel del modelo se funda el Internet Protocol (IP), el cuál es no orientado a conexión, y es el responsable de entregar los paquetes a través de las redes interconectadas.

Capa Network Access.- Es la capa física del modelo y se encarga de entregar los datos a través del hardware físico de la red.

1.3 Encapsulación de datos

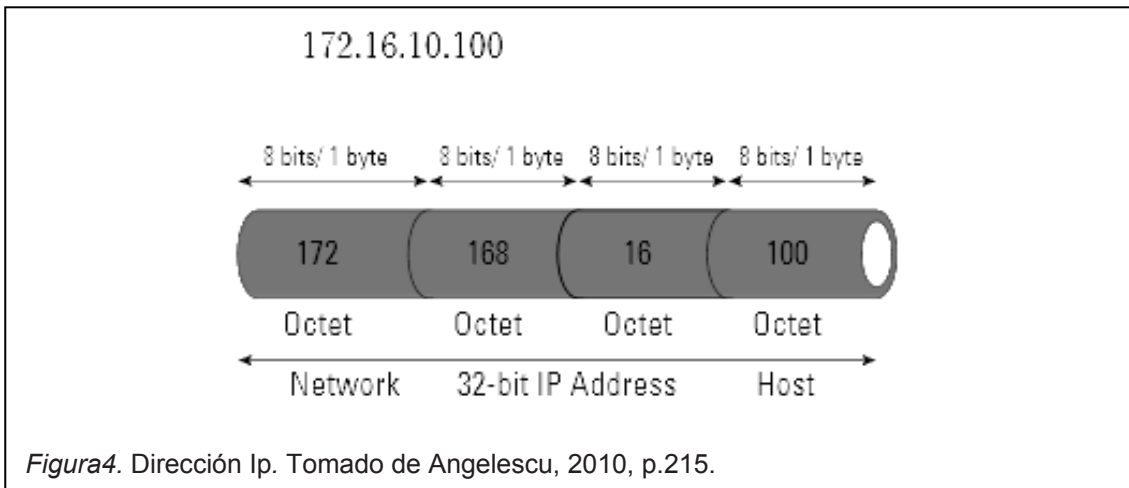
La encapsulación en telecomunicaciones está definida por la inclusión de una estructura de datos dentro de otra, siendo la primera estructura de datos temporalmente oculta para la vista. Los datos son encapsulados y des encapsulados a través de las capas del modelo OSI y TCP/IP.



1.4 Direcciones IP

El propósito de las direcciones IP es el intercambio de datos a través de la red usando datagramas o paquetes, los cuales son divididos en piezas de datos que consisten en la cabecera y la información, los mismos que contienen las direcciones de origen y destino, lo cual permite que los paquetes encuentren el destino apropiado y que sean re ensamblados con la secuencia apropiada por el host que recibe el paquete. (Angelescu, 2010, p. 241).

En IPV4, cada equipo utiliza 32 bits para comunicarse, compuesta por dos partes: Network Address y Host Address.

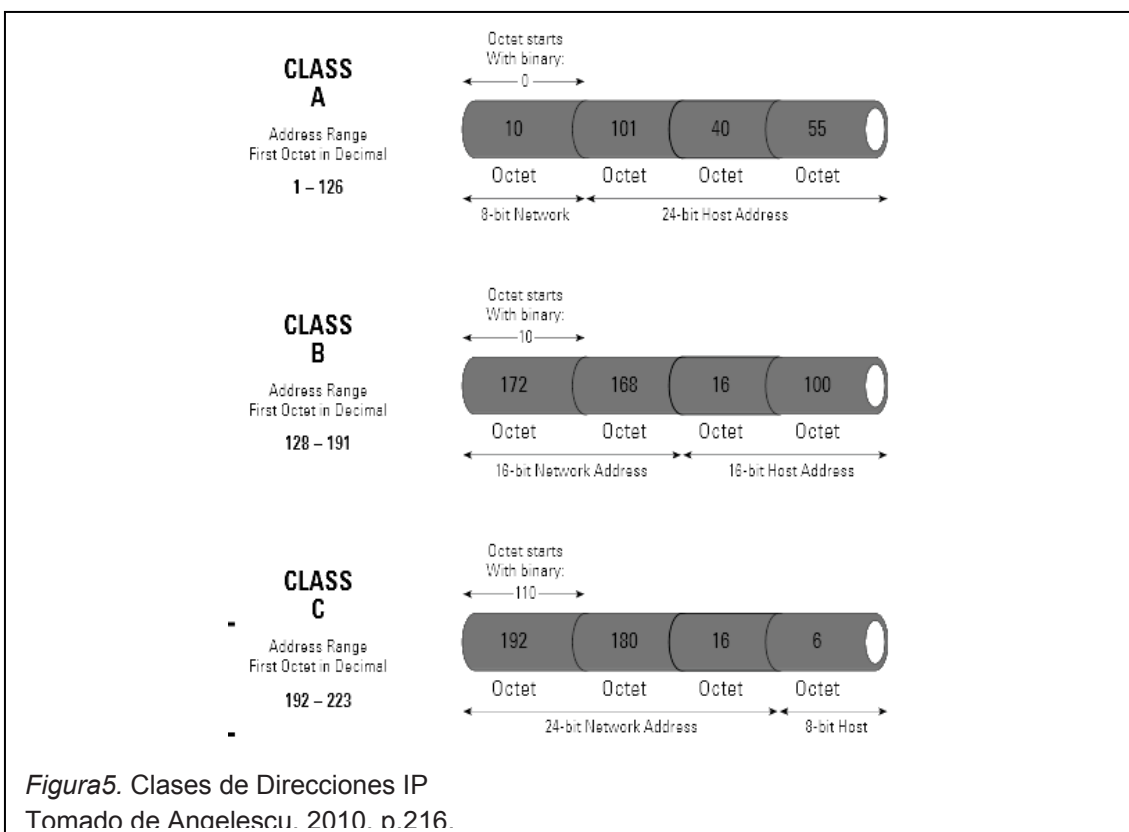


1.5 Clases de direcciones IP

IPv4 está dividido en clases de direcciones IP de acuerdo a la siguiente estructura:

A, B y C son las clases de direcciones mayormente utilizadas y conocidas.

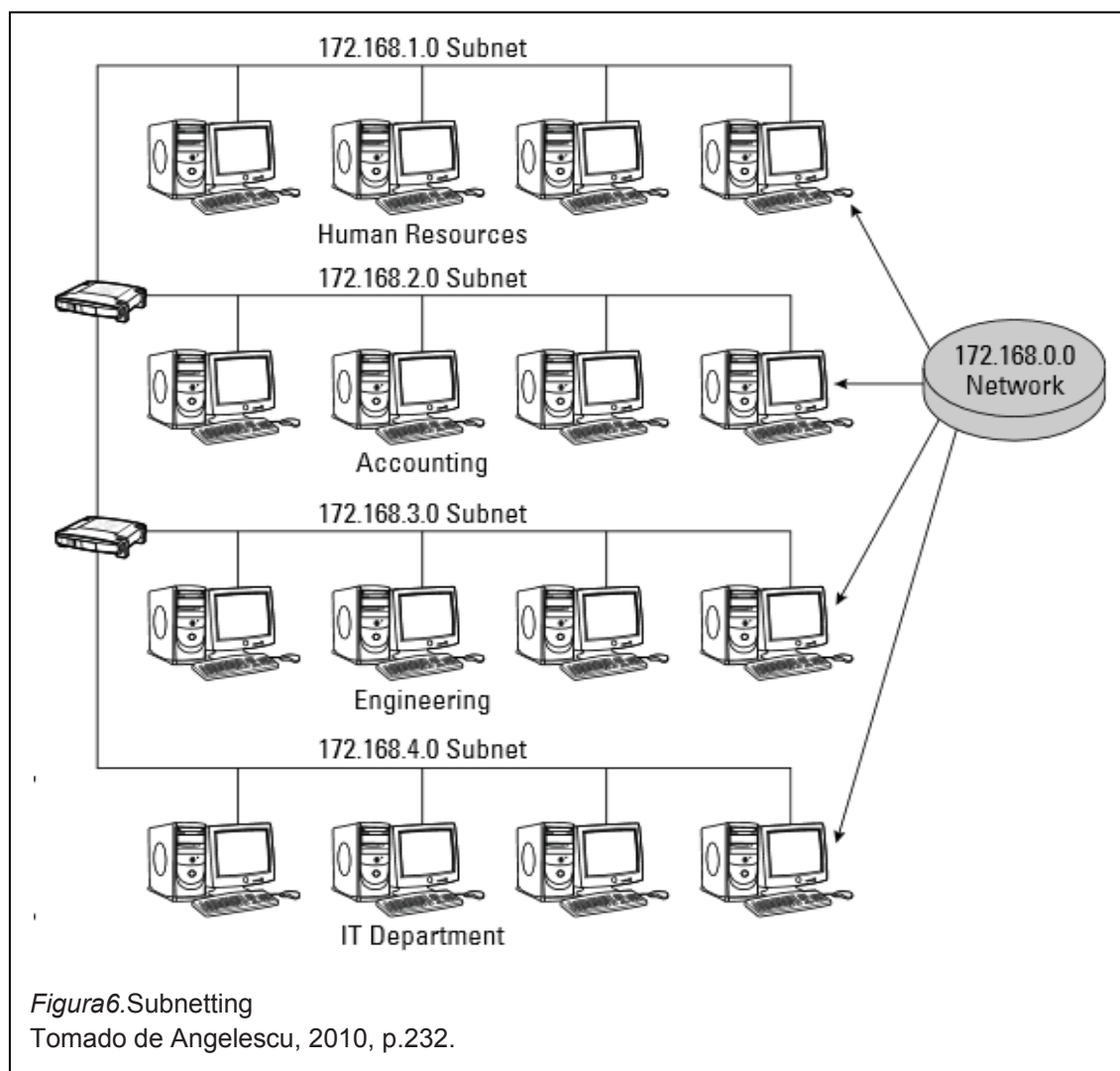
D y E son las clases reservadas para multicast y propósitos experimentales.



1.6 Subnetting

Es el método mediante el cual se puede dividir una red en subredes lógicas para agrupar varios hosts de acuerdo a las necesidades del administrador de la red.

Uno de los propósitos de realizar subnetting es reducir el tráfico de broadcast conteniéndolo en cada uno de los grupos de subredes establecidas. Esto ayuda significativamente a la solución y aislamiento de posibles problemas dentro la red.



1.7 Redes de Área Local

Este tipo de redes son formadas por la interconexión de hosts entre distancias cortas, a través de generalmente switches, pudiendo soportar altas velocidades de transmisión y mayor ancho de banda.

1.8 IEEE 802.3 (Ethernet)

Ethernet especifica las características de operación para la capa física y data link de las redes de área local.

La técnica de control de acceso al medio que utiliza Ethernet es Carrier Sense Multiple Access Collision Detect (CSMA/CD), para mitigar el riesgo de colisiones debe tener las siguientes consideraciones:

- Cada vez que un host necesite enviar una trama debe escuchar si otro host está transmitiendo, si el medio se encuentra libre envía la trama, caso contrario espera a que el medio se libere para transmitir.
- El anfitrión supervisa el medio para verificar que ningún otro host este enviando tramas.
- Si el host emisor detecta una colisión, envía una señal de congestión para que el resto de hosts dejen de enviar frames, estos hosts paran el envío y esperan durante un periodo de tiempo aleatorio antes de volver a transmitir.
- Si se producen colisiones después de 15 intentos la trama es descartada y se comunica a la capa de red (Angelescu, 2010, p. 64).

Ethernet está definido por una colección de estándares de la IEEE 802.3 agrupándolo en 4 familias que son Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet de acuerdo a la siguiente figura:

Table 6-1		Ethernet Standards			
<i>Commercial Name</i>	<i>Standard Name</i>	<i>IEEE</i>	<i>Cabling</i>	<i>Range</i>	<i>Max. Bandwidth</i>
Ethernet	10BASE2	802.3	Thin coaxial	185m	10 Mbps
	10BASE5		Thick coaxial	500m	
	10BASE-T		UTP Cat3, Cat5	100m	
Fast Ethernet	100BASE-T4	802.3u	UTP Cat3	100m	100 Mbps
	100BASE-TX		UTP Cat5	100m	
	100BASE-FX		MM fiber	2000m	
Gigabit Ethernet	1000BASE-T	802.3ab	UTP Cat5, 5e	100m	1000 Mbps
	1000BASE-SX		SM/MM fiber	550m	
	1000BASE-LX		SM/MM fiber	5000m	
10 Gigabit Ethernet	10GBASE-T	802.3an	UTP Cat6, 6e	100m	10000 Mbps
	1000BASE-SR		SM/MM fiber	300m	
	1000BASE-LR		SM/MM fiber	25000m	

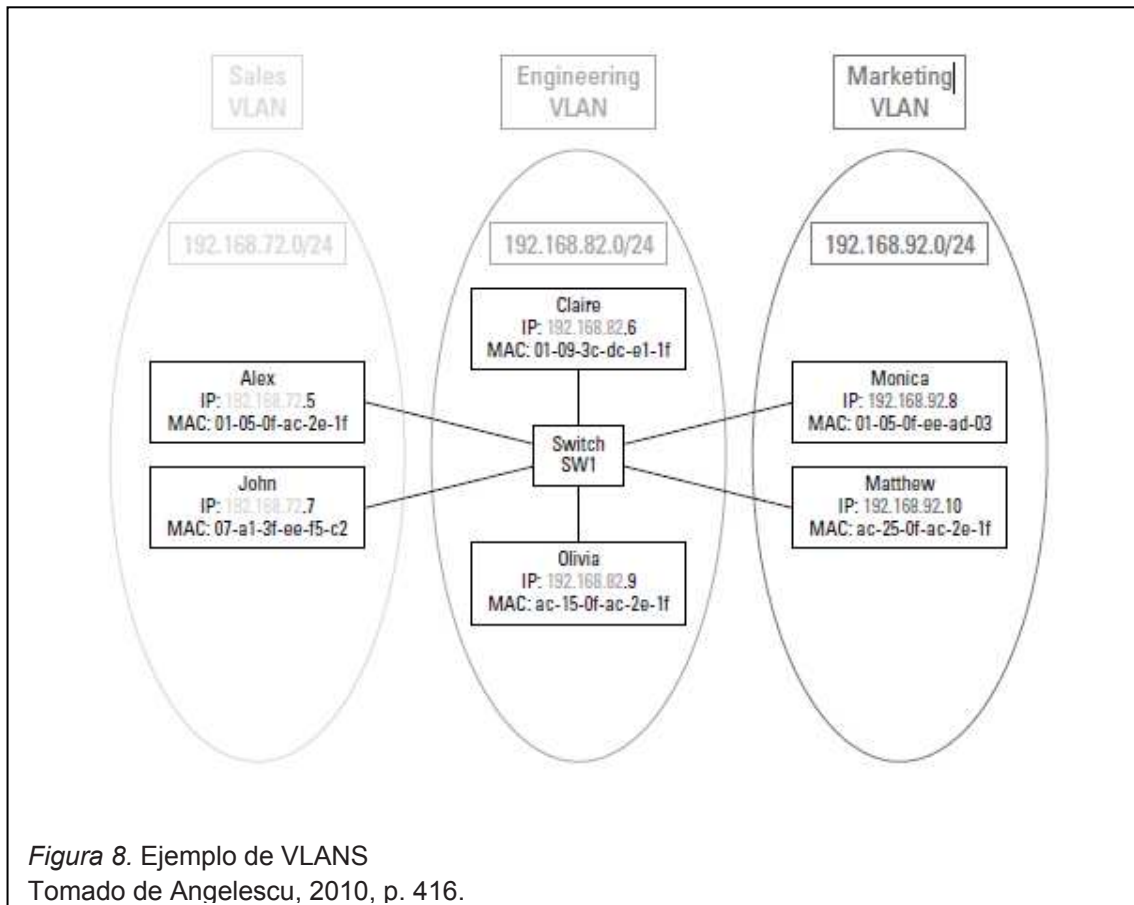
Figura7. Estándares de Ethernet.
Tomado de Angelescu, 2010, p. 75.

1.9 Redes de Área Local Virtuales

Las Redes de Área Local Virtuales mejor conocidas con sus siglas en inglés VLANs, no son más que agrupaciones de redes definidas de forma lógica, logrando dividir una red física en varias subredes lógicas, convirtiéndose cada una de las VLANs en un dominio de broadcast dentro del switch.

Estas redes de área local virtuales pueden ser de capa 2 y de capa 3. Son de nivel dos cuando son asignadas por direcciones MAC o por tipo de protocolo; mientras que a nivel de capa3, se pueden asociar las direcciones ip de cada estación de trabajo.

Las VLANs pueden ser utilizadas para transmitir tráfico dentro de una VLAN y entre varias VLANs de acuerdo a las necesidades de la empresa.



1.10 Clases de Virtual Local Área Networks (VLANs)

Se pueden clasificar de acuerdo a su configuración:

VLAN Estáticas.- son aquellas que se configuran dentro del switch asignando de manera estática una vlan a un puerto, permanecen estáticos hasta que un administrador decida cambiar la configuración del puerto. Este tipo de VLANs son de fácil configuración y se utilizan en redes fijas en las cuales el movimiento de usuarios no es común.

VLAN Dinámicas.- son aquellas en las cuales los puertos son configurados de forma dinámica en base a direcciones mac, protocolos, etc.

Otra forma de clasificarlas puede ser por sus tipos teniendo:

VLAN por puerto, se refiere a aquellas VLAN que son configuradas por puertos de acuerdo a las necesidades del administrador de la red y la empresa.

VLAN por MAC, se agrupa los hosts por su dirección MAC para lo cual se necesita un IOS que soporte este tipo de configuración.

VLAN por protocolo, se diferencian las redes de área local virtuales por protocolos, dirigiendo el tráfico perteneciente a cada uno automáticamente a cada VLAN correspondiente.

Vlan Binding, analiza tres requisitos para que el usuario pueda pertenecer a la VLAN.

Vlan por DHCP, después de recibir la ip automáticamente son asignados los host a un tipo de vlan.

Vlan definidas por el usuario, como su nombre lo indica, el usuario asigna un numero de bits, para que al llegar el paquete de datos, se analicen los primeros cuatro bits y se asignen a la vlan correspondiente.

1.11 Beneficios de las Virtual Local Área Networks (VLANS)

Algunos de los beneficios que podemos tener al implementar VLANS son los siguientes:

- Limitar el tamaño de los dominios de broadcast dividiendo una LAN en varias LANS lógicas.
- Incrementar la seguridad permitiendo al administrador de la red asignar vlans por puertos, usuarios, grupos, etc.
- Mejoras en la administración de los recursos.

1.12 Administración de redes

En la actualidad es muy importante realizar tareas de administración de red, para lo cual, existen dentro de los sistemas operativos herramientas de software que pueden hacer esta actividad y en otros casos los fabricantes cuentan con dispositivos que pueden realizar estas labores permitiendo ser integrados en la de red conforme vaya creciendo la infraestructura.

En general cualquiera de las dos opciones realizan tareas como:

Administración de eventos

Administración de servicios de dominio

Administración de estaciones de trabajo y servidores

Administración de servicios de impresoras

Administración de almacenamiento en disco

Administración de dispositivos de red

Administración de cortafuegos (Alarcón, 2007, pp. 109-112).

1.13 Gestión de Redes

La gestión de red es el control, configuración y posiblemente reconfiguración de los componentes de la red con la finalidad de proporcionar prestaciones óptimas, tiempos de caídas cortos, seguridad y flexibilidad.

La organización internacional para la estandarización (ISO), creó un modelo de gestión y administración de redes definido en las series M.3010-M.3599 de la ITU-T (UIT, 2000), estableciendo las siguientes áreas:

- Gestión de la calidad de funcionamiento;
- Gestión de fallos;
- Gestión de la configuración;
- Gestión de la contabilidad;
- Gestión de la seguridad.

Gestión de fallos

La gestión de fallos se encarga de detectar, aislar y corregir fallos. Los fallos provocan que los sistemas abiertos dejen de satisfacer sus objetivos operacionales; pueden ser persistentes o transitorios.

La Gestión de fallos incluye funciones para:

- Mantener y examinar los errores. (logs)
- Aceptar notificaciones de detección de error y reaccionar a las mismas
- Rastrear e identificar fallos
- Efectuar secuencias de pruebas de diagnóstico
- Eliminar fallos (UIT, 1992)

Gestión de la contabilidad

Trata el seguimiento del consumo de los recursos de la red e identifica costos de utilización de los mismos e implica funciones como:

Informes de costos ocasionados y recursos consumidos.

Establecer límites de contabilidad.

Combinar costos para alcanzar un objetivo.

Gestión de configuración

Corresponde a la configuración inicial de la red y realizar ajustes con el fin de preparar, inicializar, poner en marcha, y tener en cuenta la operación continua y la terminación de servicios de interconexión.

El área de configuración tiene las siguientes funciones:

Establecer parámetros de control

Nombrar objetos y conjuntos gestionados

Administrar objetos gestionados.

Realizar reportes a petición del estado actual del sistema.

Cambiar configuraciones

Gestión de la calidad del funcionamiento.

Permite evaluar los recursos y la efectividad incluye funciones para:

Reunir estadísticas.

Determinar el rendimiento del sistema

Gestión de la seguridad

Se trata del proceso de hacer segura a la red por medio de políticas de seguridad que incluyen funciones para:

La creación, supresión y control de mecanismos de seguridad.

Distribución de información de seguridad,

Señalización de sucesos relacionados a la seguridad. (UIT, 1992)

Infraestructura para la Gestión de Red

En una arquitectura de gestión de red existen elementos que son:

Entidad Gestora

Es una aplicación que se ejecuta en el Centro de Operaciones de Red (NOC), encargada de controlar a recopilación, procesamiento, análisis y visualización de la información.

Dispositivo Gestionado

Se refiere a un host, router, switch, servidor, impresora, modem, etc., que forma parte de una red gestionada, dentro de los cuales pueden existir diversos objetos gestionados.

Objetos Gestionados

Son los elementos de hardware contenidos en los dispositivos gestionados y los conjuntos de parámetros de configuración.

Base de Información de Gestión (Management Information Base)

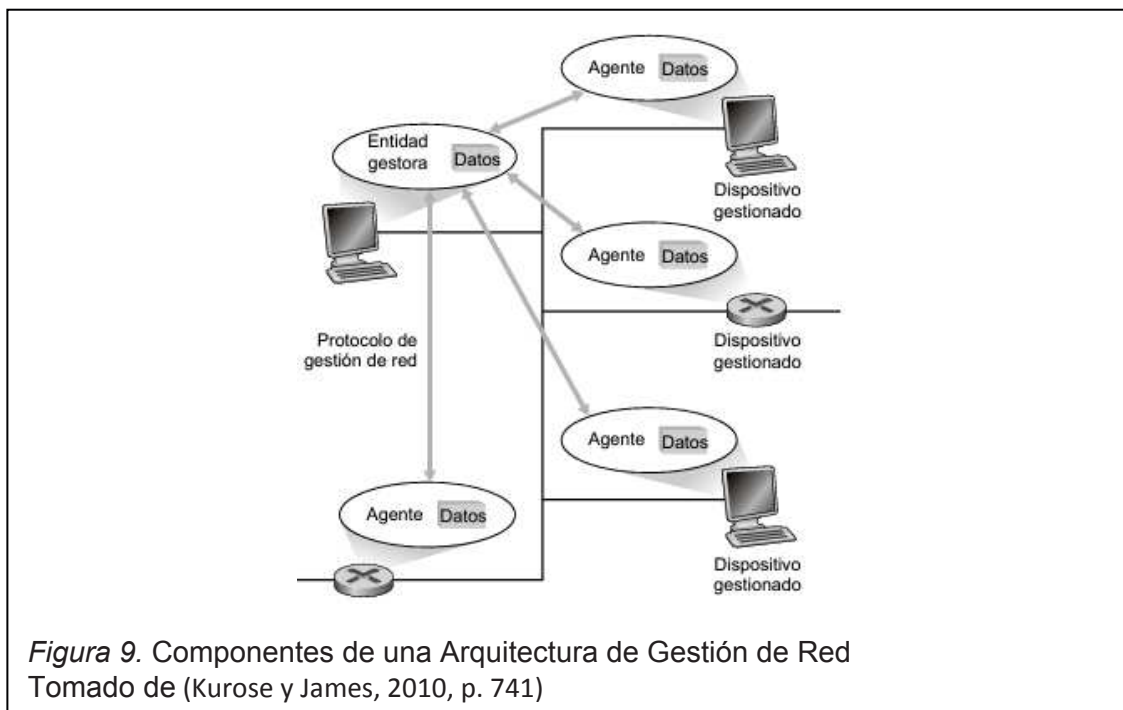
Es la recopilación de la información emitida por los objetos gestionados.

Agente de Gestión de Red

Es el proceso que se ejecuta en el dispositivo gestionado y se comunica con la entidad gestora (Kurose y James, 2010, p. 741).

Protocolo de Gestión de Red

Este protocolo se ejecuta entre la entidad gestora y los dispositivos gestionados permitiendo conocer el estado de estos dispositivos y permitiendo tomar acciones de manera indirecta a través de sus agentes (Kurose y James, 2010, p. 741).



1.14 Gestión Estándar de Internet

Esta gestión tiene sus orígenes en el protocolo simple de monitorización de pasarelas (SGMP, Simple Gateway Monitoring Protocol), en base al cual se logró implementar SNMP (Simple Network Management Protocol), este último se encuentra en la versión tres SNMPv3.

Este modelo de gestión consta de las siguientes partes:

- Definición de los objetos de gestión de red (MIB, Management Information Base).
- Un lenguaje de definición de datos (SMI, Structure of Management Information)
- Un protocolo SNMP.
- Capacidades de administración y seguridad.

2. CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Situación Actual de la Infraestructura de red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

Con el fin de conocer la situación de la red se realizará un diagnóstico de la infraestructura tecnológica actual; por lo tanto, se describirá el entorno físico del Centro de Convenciones Eugenio Espejo. Después, se levantará la información del equipamiento tecnológico, luego, se hará un diagnóstico de la infraestructura de red actual y se finalizará con el levantamiento de la información de las necesidades tecnológicas del centro.

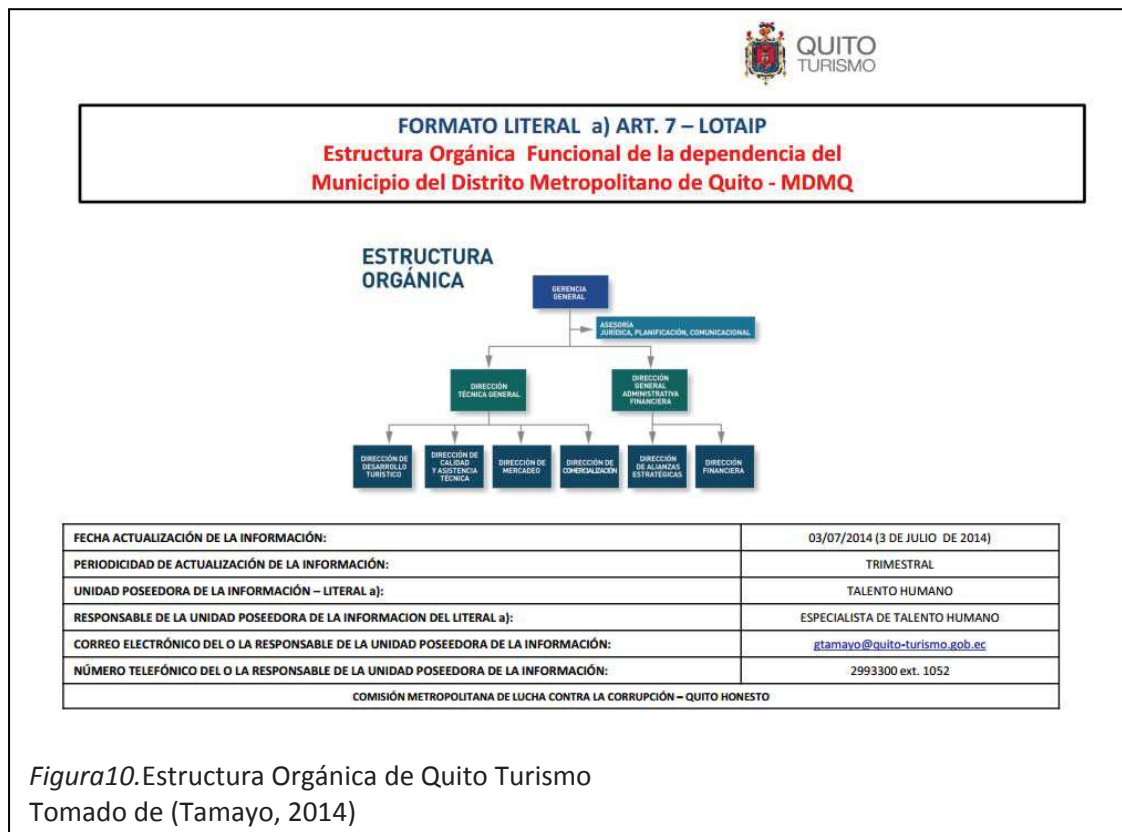
2.1.1 Entorno del CCEE

El Centro de Convenciones Eugenio Espejo se encuentra ubicado en la Calle Sodiro S/N y Valparaiso en el antiguo Hospital Eugenio Espejo, en la ciudad de Quito en el sector de San Blas, se encuentra conformado por tres pabellones que se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 1. Distribución de Espacios del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

Distribución de Espacios del Centro de Convenciones					
ESPACIO	Cantidad de Espacios	Superficie (m2)	Capacidad		
			Coctel	Teatro	Banquete
Grandes Salones	6	232	300	275	180
Sala 2	1	170	160	120	80
Auditorio	1	113	-	93	-
Sala 1	1	62	50	40	-
Galería de Cristal (Planta Alta y Planta Baja)	2	228	200	-	-
Sala 3, 4,5, Cafetería	4	85	-	60	-
Capilla	1	350	-	120	80
Oficina 5	1	46	-	-	-
Patio Central	1	440	200	100	80
Patio 1,2	2	1000	500	-	-

Quito Turismo se encuentra conformado de acuerdo a la estructura orgánica funcional de la dependencia del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública en Ecuador. Artículo 7 (2004).

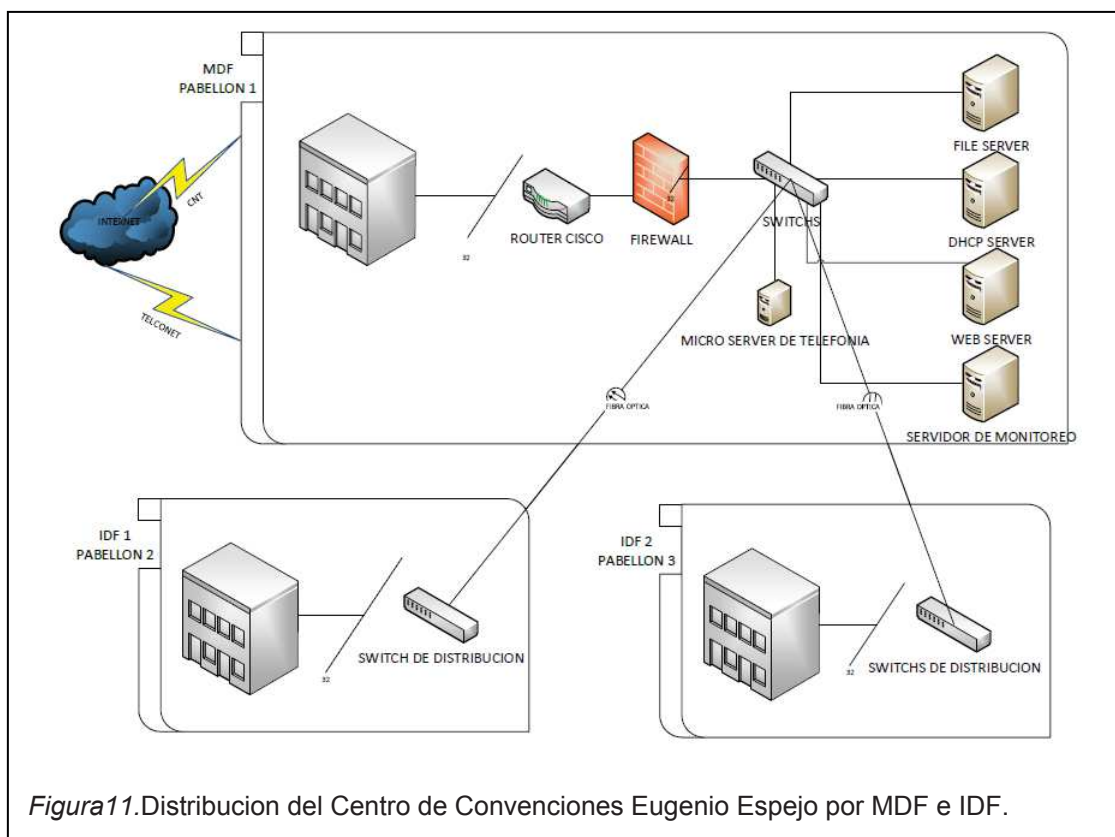


2.1.2 Red actual del CCEE

La red actual del Centro de Convenciones Eugenio Espejo (CCEE) se encuentra conformada por un Main Distribution Facility (MDF) y dos Intermediate Distribution Facility (IDF) que se encuentran enlazados mediante fibra óptica entre sí, con un acceso a la Internet con dos proveedores para tener un backup en el servicio.

En el pabellón tres del Centro de Convenciones Eugenio Espejo se encuentran dos salas que cuentan con cableado de datos cuya capacidad es de 180 puntos de red que fueron certificados en conjunto con todo el cableado

estructurado del resto de pabellones por el contratista del FONSAL encargado de la rehabilitación de este espacio patrimonial.



2.1.3 Cuartos de Telecomunicaciones

El CCEE tiene tres cuartos de telecomunicaciones en los cuales se encuentran los racks, patch panels, equipos activos tanto de voz como de datos de acuerdo a la siguiente clasificación:

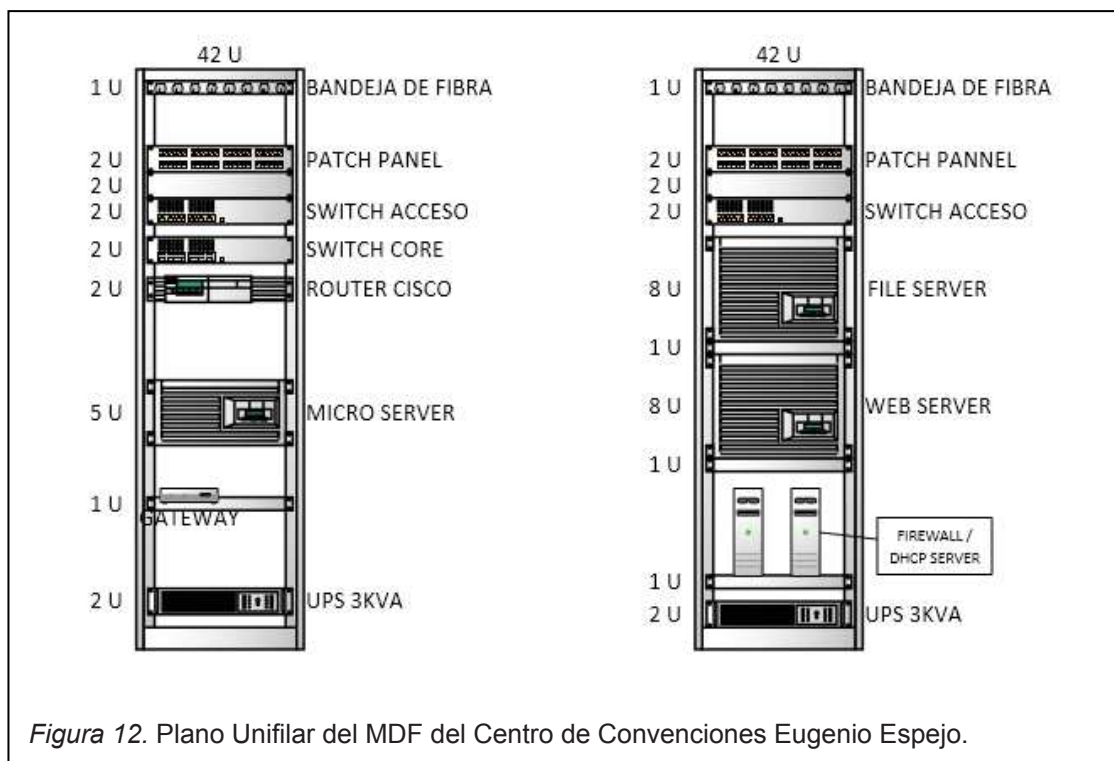
Cuarto de Telecomunicaciones (MDF)

Este cuarto de telecomunicaciones se encuentra en el Pabellón 1 planta baja de toda el área de construcción de este centro de convenciones y es el principal espacio de la red donde se encuentran los siguientes equipos:

Tabla 2. Equipos del MDF del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

CANTIDAD	EQUIPO	MARCA	MODELO	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
1	ROUTER	CISCO	800	MDF	
1	SWITCH	HP	5500	MDF	SWITCH DE CORE
1	SWITCH	CISCO	SG200-50	MDF	SWITCH DE ACCESO
1	SWITCH	CISCO	SG200-50	MDF	SWITCH DE ACCESO
1	GATEWAY	GRANDSTREAM	GXW4108	MDF	
1	MICRO SERVER	HP	HP	MDF	ELASTIX
1	SERVIDOR	HP	ML110	MDF	WEB SERVER
1	CPU	HP		MDF	DHCP SERVER
1	CPU	HP		MDF	FIREWALL
1	SERVIDOR	CLON		MDF	FILE SERVER
1	CENTRAL DE INCENDIOS	FIREWIRE		MDF	
1	CONTROL DE ACCESOS	ACCESS		MDF	
1	DVR	SAMSUNG		MDF	

El plano unifilar de los equipos de voz y datos del Centro de Convenciones son los siguientes:

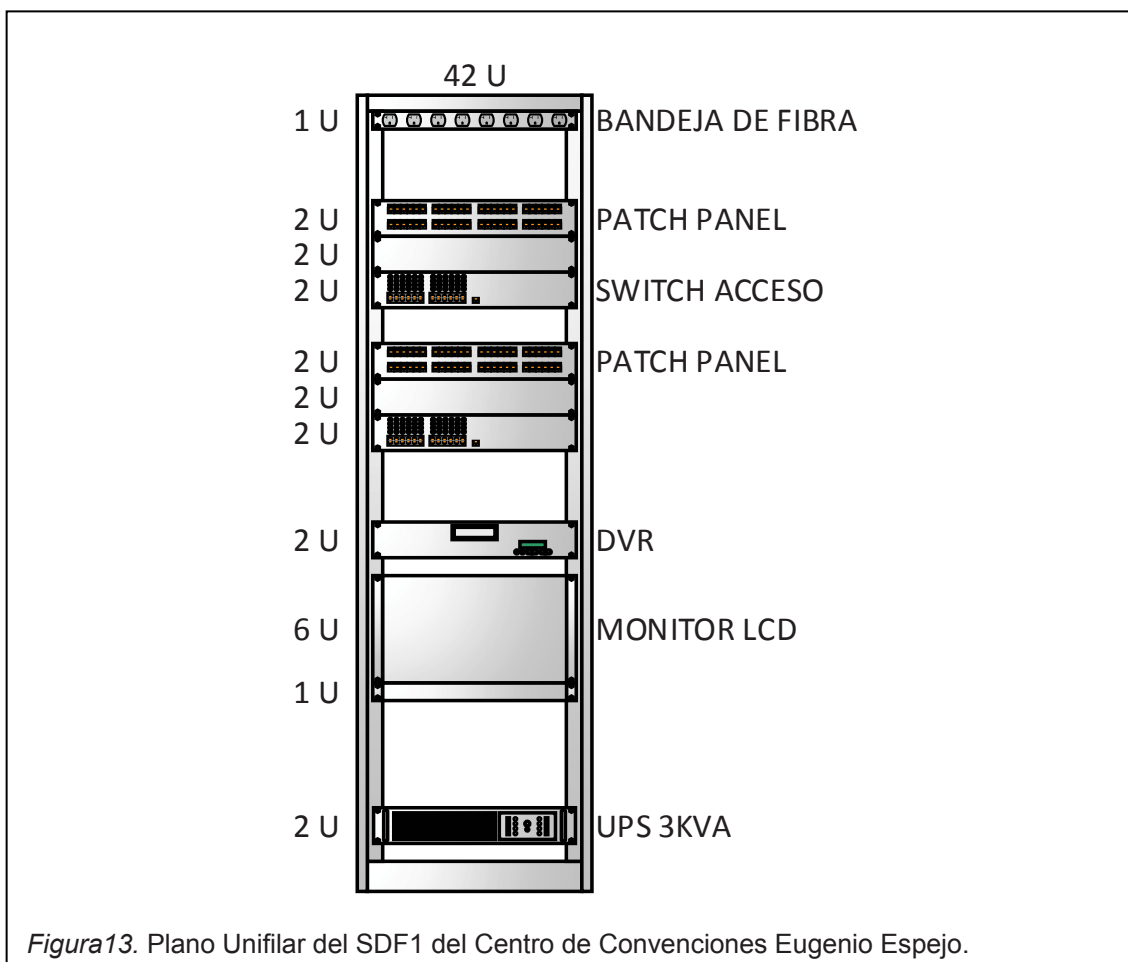


El SDF 1 se encuentra ubicado en el Pabellón 2 del CCEE y está conformado por los siguientes equipos:

Tabla 3. Equipos del SDF 1 del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

CANTIDAD	EQUIPO	MARCA	MODELO	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
1	SWITCH	CISCO	SG200-50	SDF 1	SWITCH DE ACCESO
1	SWITCH	CISCO	SG200-50	SDF 1	SWITCH DE ACCESO
1	DVR	SAMSUNG		SDF 1	
1	MONITOR	HP	S1933	SDF 1	
1	UPS	FIRMEZA	FI-230	SDF 1	3KVA

El plano unifilar del SDF1 es el siguiente:

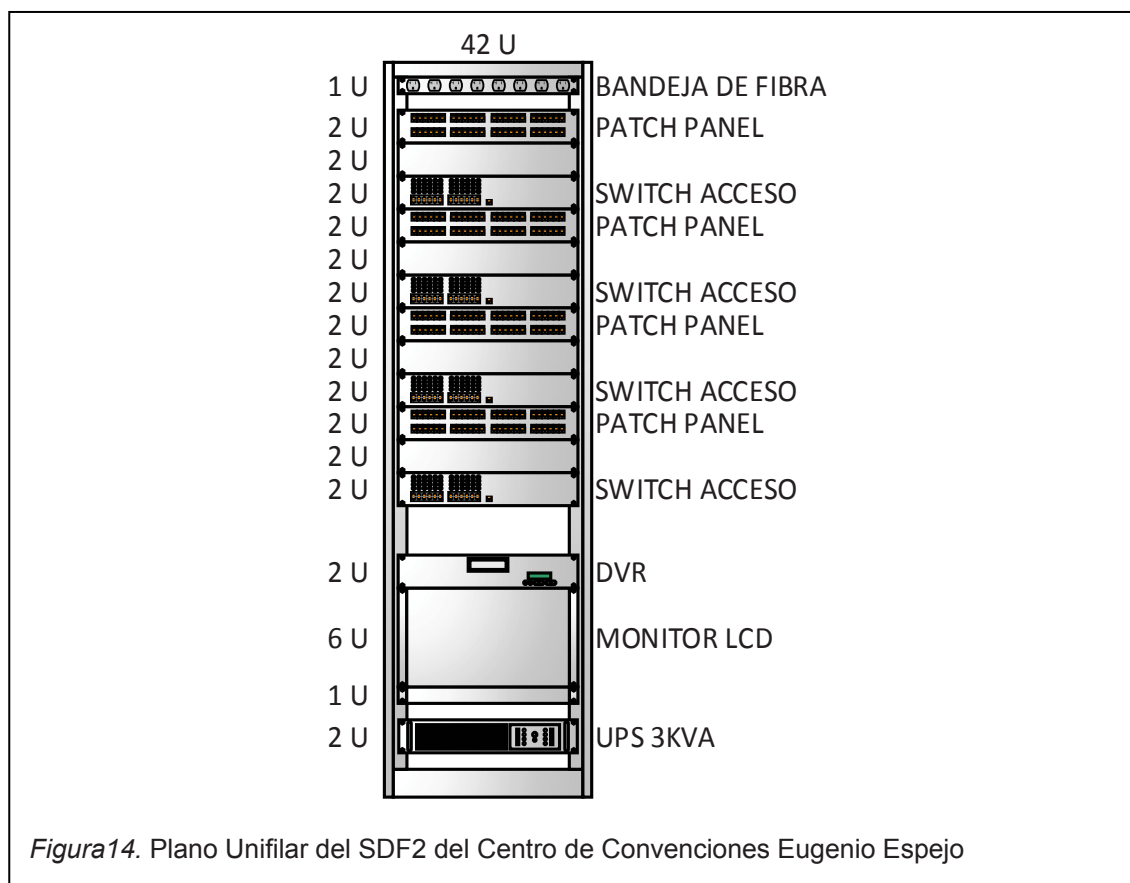


El SDF 2 se encuentra ubicado en el Pabellón 3 del CCEE, en este lugar están las salas equipadas del centro de convenciones y es conformado por los siguientes equipos:

Tabla 4. Listado de Equipos del SDF2 del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

CANTIDAD	EQUIPO	MARCA	MODELO	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
1	SWITCH	HP	E2620	SDF 2	SWITCH DE ACCESO
1	SWITCH	HP	E2620	SDF 2	SWITCH DE ACCESO
1	SWITCH	CISCO	SG200-50	SDF 2	SWITCH DE ACCESO
1	SWITCH	CISCO	SG200-50	SDF 2	SWITCH DE ACCESO
1	DVR	SAMSUNG	SG-200	SDF 2	
1	MONITOR	SAMSUNG	SG-200	SDF 2	
1	UPS	FIRMEZA	FR100	SDF 2	3KVA

El plano unifilar de este cuarto de control es el siguiente:



2.1.4 Servidores

El Centro de Convenciones Eugenio Espejo en su rehabilitación por parte del FONSAL fue entregado sin servidores y con el transcurso de los años conforme la comercialización de este espacio patrimonial fue creciendo se fueron adquiriendo servidores y computadoras que hacen la función de los mismos de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 5. Listado de servidores del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

CANTIDAD	EQUIPO	MARCA	MODELO	ESPECIFICACIONES DE HARDWARE	DESCRIPCION	UBICACIÓN
1	SERVIDOR WEB	HP	ML110G6	QUADCORE XEON 4 GIGAS DE RAM 2 TERAS DE DISCO DURO	Este servidor se encarga de facilitar el acceso web al sistema de reservas del CCEE.	MDF
1	FILE SERVER	CLON	CLON	QUADCORE XEON 4 GIGAS DE RAM 2 TERAS DE DISCO DURO	Este servidor se encarga almacenar todos los respaldos de los usuarios del CCEE, así como de entregar la información compartida por red.	MDF
1	MICRO SERVER DE TELEFONIA	HP	hp	COREI3	Este micro server es el encargo de gestionar el servicio de llamadas telefónicas mediante su plataforma de código libre Elastix	MDF
1	DHCP SERVER	HP		CORE I3	Es un computador tower que se encarga de entregar la asignación dinámica de direcciones con los dns a todos los usuarios de la red	MDF
1	FIREWALL	HP		CORE I5	Es un computador tower en el cual se encuentran configuradas todas las reglas de permisos y restricciones de acceso a la red. Este equipo es el encargado de realizar el NAT de la red LAN.	MDF

2.1.5 Equipos Activos

La distribución actual de los equipos activos del Centro de Convenciones es la siguiente:

Tabla 6. Distribución de los equipos activos del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

CANTIDAD	EQUIPO	MARCA	MODELO	ESPECIFICACIONES DE HARDWARE	PUERTOS OCUPADOS	DESCRIPCION	UBICACIÓN
1	ROUTER	CISCO	800	router cisco		Este equipo se encarga de entregar el acceso a Internet.	MDF
1	SWITCH	HP	5500	24 PUERTOS		Este equipo es el core de la red, fue entregado en reemplazo de su antecesor quemado de marca 3com por el seguro de Quito Turismo.	MDF
1	SWITCH	CISCO	CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	48 Gigabit Ethernet/2 Gigabit Ethernet combo		Este equipo se encuentra conmutando paquetes para los usuarios de la red.	MDF
1	SWITCH	CISCO	CISCO SMALL BUSINESS SG200-51	48 Gigabit Ethernet/2 Gigabit Ethernet combo		Este equipo se encuentra conmutando paquetes para los usuarios de la red.	MDF
1	GATEWAY	GRANDSTREAM	GXW4108	8 Puertos FX0 / 2 Puertos RJ45 100 mbps/Soporta Codecs G711u/a, G723, G729 and GSM, and T.38 compliant		Este equipo se encarga de realizar la conmutacion con la PSTN de CNT	MDF
1	SWITCH	CISCO	CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	48 Gigabit Ethernet/2 Gigabit Ethernet combo		Este equipo se encuentra conmutando paquetes para los usuarios de la red.	SDF1
1	SWITCH	CISCO	CISCO SMALL BUSINESS SG200-51	48 Gigabit Ethernet/2 Gigabit Ethernet combo		Este equipo se encuentra conmutando paquetes para los usuarios de la red.	SDF1
1	SWITCH	CISCO	CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	48 Gigabit Ethernet/2 Gigabit Ethernet combo		Este equipo se encuentra conmutando paquetes para los usuarios de la red.	SDF2
1	SWITCH	CISCO	CISCO SMALL BUSINESS SG200-51	48 Gigabit Ethernet/2 Gigabit Ethernet combo		Este equipo se encuentra conmutando paquetes para los usuarios de la red.	SDF2
1	SWITCH	HP	E2620	48 Gigabit Ethernet/2 Gigabit Ethernet combo		Este equipo se encuentra conmutando paquetes para los usuarios de la red.	SDF2
1	SWITCH	HP	E2620	48 Gigabit Ethernet/2 Gigabit Ethernet combo		Este equipo se encuentra conmutando paquetes para los usuarios de la red.	SDF2

2.1.6 Red Inalámbrica

La red inalámbrica del CCEE se encuentra conformada por 16 access point distribuidos estratégicamente en cada uno de los salones de los 3 pabellones para poder ofrecer este servicio en todo el complejo patrimonial de acuerdo a la siguiente distribución:

Tabla 7. Distribución de la red inalámbrica del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

CANTIDAD	EQUIPO	MARCA	MODELO	UBICACIÓN
1	ACCESS POINT	DLINK	DWL-8500	GRAN SALON 1
1	ACCESS POINT	DLINK	DWL-8500	GRAN SALON 1
1	ACCESS POINT	DLINK	DWL-8500	GRAN SALON 1
1	ACCESS POINT	DLINK	DWL-8500	GRAN SALON 2
1	ACCESS POINT	DLINK	DWL-8500	GRAN SALON 2
1	ACCESS POINT	DLINK	DWL-8500	GRAN SALON 2
1	ACCESS POINT	DLINK	DWL-8500	GRAN SALON 3
1	ACCESS POINT	DLINK	DWL-8500	GRAN SALON 3
1	ACCESS POINT	DLINK	DWL-8500	GRAN SALON 4
1	ACCESS POINT	DLINK	DWL-8500	GRAN SALON4
1	ACCESS POINT	DLINK	DWL-8500	GRAN SALON 4
1	ACCESS POINT	3COM	DWL-8500	GRAN SALON 5
1	ACCESS POINT	3COM	DWL-8500	GRAN SALON 5
1	ACCESS POINT	3COM	DWL-8500	GRAN SALON 5
1	ACCESS POINT	3COM	DWL-8500	GRAN SALON 6
1	ACCESS POINT	UBIQUITI	DWL-8500	GALERIA DE CRISTAL

2.1.7 Red de Voz

La red de voz del lugar está basada en Open Source utilizando para este objetivo el PBX con Elastix, un Gateway con puertos FXO para conectarse con la PSTN de CNT y los equipos terminales son DLINK de acuerdo a la siguiente distribución:

Tabla 8. Listado de equipos de la Red de Voz del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

CANTIDAD	EQUIPO	MARCA	MODELO	NUMERO DE SERIE	UBICACIÓN
1	GATEWAY	GRANDSTREAM	GXW4108	007-01-05-00054	MDF
1	MICRO SERVER	HP	HP ProLiant MicroServer Gen8 Base	007-01-14-00001	MDF
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000304	OFICINA ADMINISTRATIVA
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000333	OFICINA DE COMERCIALIZACION
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000342	OFICINA DE COMERCIALIZACION
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000323	OFICINA DE COMERCIALIZACION
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000322	OFICINA DE COMERCIALIZACION
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000324	OFICINA DE COMERCIALIZACION
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000341	OFICINA DE LOGISTICA
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000306	OFICINA DE LOGISTICA
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000303	PUNTO DE GUARDIANIA
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000307	SALA DE REUNIONES
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000308	CUARTO CONTROL
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000305	OFICINA DEL ALCALDE
1	TELEFONO IP	DLINK	DPH-150SE	PNOB17A000343	PABELLON TRES

2.1.8 Red de Internet

La red de Internet es proporcionada al momento por dos empresas ecuatorianas proveedoras del servicio que son la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) con un canal de 4 megas dedicados mediante fibra óptica y Telconet con un enlace de backup de 1 mega con compartición 1:1 en última milla de fibra óptica.

Estas redes dependiendo de la cantidad de los eventos y de los requerimientos de los clientes son constantemente realizadas upgrades variando de 10 a 40 megas por periodos cortos de tiempo.

Tabla 9. Red de Internet del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

PROVEEDOR	ULTIMA MILLA	CANAL ACTUAL	CANAL AMPLIADO
CNT	Fibra Óptica	4 Mbps	Hasta 40 Mbps
TELCONET	Fibra Óptica	1 Mbps	Hasta 40 Mbps

2.1.9 Diagnóstico de la Infraestructura de voz y datos actual

El Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural de Quito implementó hace 8 años la red de voz y datos del Centro de Convenciones Eugenio Espejo, misma que debido a la caída de un rayo en las instalaciones de este sitio patrimonial

quemó varios equipos de red, produciendo problemas en los equipos y servicios, afectando el normal desenvolvimiento de los eventos que se realizan en este lugar

Listado de equipos afectados por la descarga eléctrica:

Tabla 10. Equipos afectados por problema eléctrico del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

CANTIDAD	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	NUMERO DE SERIE	ESTADO
1	SWITCH	3COM	3CR1724-91	9KAF68DBC1F40	QUEMADO
1	SWITCH	DLINK	DGS-3650	00195BF27880BF	AVERIADO
1	SWITCH WIRELESS	DLINK	DWS-3024	00179 ^o 950034	QUEMADO
1	ACCES POINT	DLINK	DWL-8500AP	09854327N2	QUEMADO
1	ACCES POINT	DLINK	DWL-8500AP	09854327N7	QUEMADO
1	ACCES POINT	DLINK	DWL-8500AP	09854327N9	QUEMADO
1	ACCES POINT	DLINK	DWL-8500AP	09854327N1	QUEMADO
1	DISCO DURO	SEAGATE	BARRACUDA	NXB23684	AVERIADO
1	TARJETA DE RED	HP	NC112T	SN	QUEMADA
1	GATEWAY IP	GRANDSTREAM	GXW810X	71143	AVERIADO

Después del problema eléctrico ocurrido, en la actualidad el CCEE se encuentra sin el switch de core, lo que está ocasionando congestión en la red, puesto que se perdió la estructura de vlans con las que contaba este lugar, por tanto, la red de voz y datos se encuentra transmitiéndose por los mismos puertos de una manera física, ocasionando colisiones dentro de esta red y provocando cortes en el servicio de voz en horas de alto tráfico.

El servidor encargado de la monitorización de la red se encuentra dañado, con lo cual no se puede tener reportes y alertas de los servicios y equipos del Centro de Convenciones Eugenio Espejo provocando malestar en el administrador de la red que se encuentra sin poder contar con las ventajas que trae el SNMP, por este motivo, es indispensable rehabilitar este equipo.

El firewall de este sitio patrimonial se encuentra configurado mediante reglas de iptables, las mismas que se encuentran bloqueando solo los puertos más conocidos y tienen huecos de seguridad que podrían provocar caídas de la red

y están produciendo saturación de los enlaces de internet, este dispositivo debe ser reconfigurado a la brevedad posible debido a que aquí se encuentra declarado el NAT para toda la red de área local.

La red inalámbrica de este centro de eventos se encuentra abierta al acceso de todos los usuarios, debido a que perdió el conmutador central de paquetes, el cual, se encargaba de la administración de los 16 access point de los salones, que al momento están con el SSID por defecto y sin seguridad, provocando un problema en el acceso, puesto que cualquier persona que se encuentre cerca de este espacio acceda a la red y tenga el servicio de internet sin restricción alguna.

La red de Internet se congestiona por la alta cantidad de usuarios que acceden a la misma, que al no contar con restricciones de acceso saturan el ancho de banda produciendo intermitencia en el servicio, ocasionando malestar y quejas de los clientes y funcionarios.

La red clase C para la salida a internet se encuentra en lista negras, lo que provoca que se tenga problemas con la recepción de correos por parte de clientes.

El Centro de Convenciones Eugenio Espejo tiene dos salas equipadas que cuentan con cableado estructurado con capacidad para 180 equipos, en estos salones se realizan eventos tecnológicos como rendiciones de pruebas y talleres, en su mayoría para empresas públicas. Estos salones cuentan con un cuarto de equipos ubicado en el Pabellón Tres con switchs que se encuentran sin configuración de vlans afectando al rendimiento de estos espacios.

Primeramente para diagnosticar la red de voz se observó las configuraciones realizadas en los equipos que forman parte de esta red encontrándose con los siguientes particulares: El Gateway de voz instalado se encuentra sin protección a las descargas eléctricas que pueden venir por las líneas de cobre conectadas a sus puertos FXO y el servidor PBX se encuentra configurado de

forma básica y sin políticas de seguridad, es decir, podría ser víctima de algún ataque del exterior para hacer llamadas fraudulentas desde este equipo.

La información de los usuarios de este sitio patrimonial requiere que sea digitalizada, para lo cual, se escanea todos los procesos de ventas de espacios y se guarda en una carpeta compartida, la misma que al momento no se encuentra siendo respaldada, lo que puede ocasionar un problema grave si por algún inconveniente físico o lógico se llegase a perder la información guardada.

Diferentes exponentes internacionales suelen realizar sus intervenciones mediante videoconferencias, servicio que al momento se encuentra realizado de una manera manual patcheando el punto de red donde se conecta los equipos de la videoconferencia al router cisco que tiene configurado las ips de clase C en sus puertos, ocasionando que solo se pueda entregar este servicio en los salones ubicados en el Pabellón Uno de este Centro de Convenciones.

Después del problema eléctrico la dirección de sistemas realiza la instalación de UPS en los cuartos de control del centro con el fin de prevenir futuros daños en los equipos, estos dispositivos al momento se encuentran operativos y funcionando sin ningún problema.

2.1.10 Levantamiento de la información de las necesidades tecnológicas del centro.

Para poder recolectar la información real de las necesidades tecnológicas del Centro de Convenciones Eugenio Espejo se ha procedido a realizar entrevistas al personal y clientes de este espacio con el fin de realizar un levantamiento de esta información tomando en cuenta todos los puntos de vista (ANEXO 1), en segundo lugar se ha reunido datos de acuerdo al diagnóstico realizado anteriormente en este trabajo de titulación (Punto 2.1.3) y recaudar información del departamento de sistemas mediante un formulario de consulta (ANEXO 2).

2.1.11 Necesidades de Conectividad

La red en la actualidad tiene muchas falencias que pueden ser resueltas en base al cumplimiento de las siguientes necesidades:

- Implementación de VLANS.
- Implementación de Spanning Tree.
- Reconfiguración de los dispositivos activos de la red.
- Centralización de la administración de la red.
- Incremento en el rango de asignación de direcciones ip por parte del servidor DHCP.
- Gestión de la red inalámbrica.(Reconfiguración de red)
- Reactivación del servidor de monitoreo.
- Realizar tareas de mantenimiento de los equipos de la red.

2.1.12 Necesidades de Seguridad

- Implementación de políticas de seguridad en la red de voz y datos.
- Reconfiguración del firewall de la red.

2.1.13 Necesidades de Rendimiento

- Control en el ancho de banda con calidad de servicio.
- Optimización de los recursos de la red.

3. CAPÍTULO III. PROTOTIPO

3.1 Rediseño, desarrollo del prototipo e implementación del monitoreo de la nueva infraestructura de red

3.1.1 Rediseño de la red.

En este capítulo se tratará de establecer un nuevo diseño de red que abarque todas las falencias de la red actual y alcance a cubrir las necesidades de conectividad, seguridad y rendimiento de la infraestructura de voz y datos del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

A continuación se plantea los pasos a seguir para la implementación del nuevo diseño de red:

Diseño lógico de la red

Diseño físico de la red

Configuración de VLANS

Reconfiguración de los servidores en base al lineamiento propuesto

Reconfiguración de la red inalámbrica

Implementación de políticas de seguridad

Optimización de los recursos de la red

Implementación del servidor de monitoreo

3.1.2 Diseño lógico de la red

El presente diseño pretende aprovechar la capacidad que tienen los equipos activos del Centro de Convenciones Eugenio Espejo de crear Virtual Local Area Networks (VLANS) para lo cual se divide la red física en varias redes lógicas pretendiendo tener una configuración flexible, con una administración relativamente sencilla y con niveles de seguridad aceptables.

Las VLANS que se requieren para este diseño son:

Tabla 11. VLANS del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

VLAN	DESCRIPCION DE LA VLAN
5	VOZ
10	WAN
20	SERVIDORES
30	WIRELLESS
40	AULAS
50	ADMINISTRACION
60	FUNCIONARIOS
70	CLIENTES

El plano de la distribución de las VLANS del Centro de Convenciones Eugenio Espejo quedaría de la siguiente manera:

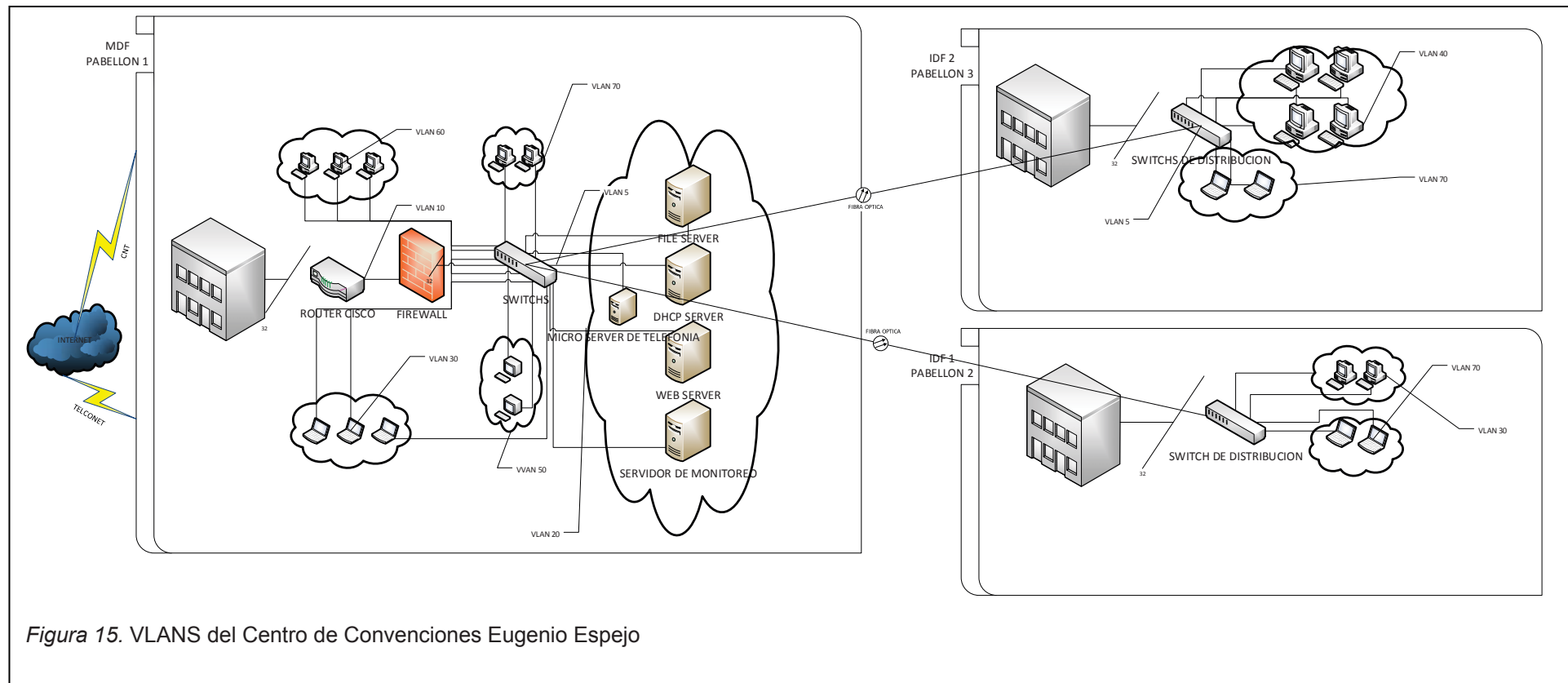


Figura 15. VLANS del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

3.1.3 VLANS de la Red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

En esta parte del proyecto de titulación se muestra la tabla de cada una de las VLANS que se configurarán con sus respectivos equipos y en los lugares donde se las deben crear, así como, el direccionamiento ip que tendrán que adquirir para la administración y posterior reconfiguración de ser el caso.

Con el fin de establecer un orden en la nomenclatura que se pretende utilizar para la asignación de las direcciones ips de cada una de las VLANS es la siguiente:

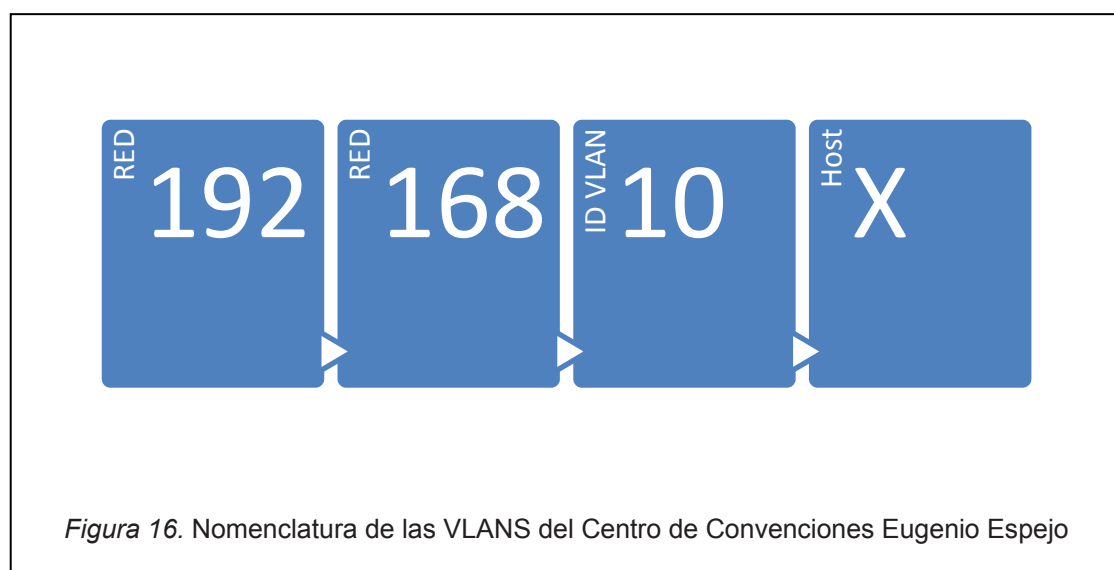


Figura 16. Nomenclatura de las VLANS del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

La siguiente tabla nos presenta la información del nuevo diseño de la red:

Tabla 11. VLANS propuestas para el nuevo diseño de la red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

EQUIPO	ID VLAN	DESCRIPCION DE LA VLAN	PABELLON	CUARTO DE CONTROL	DIRECCION IP DE LA VLAN	GATEWAY	DIRECCION DE ADMINISTRACION
HP 5500	5	VOZ		1 MDF	192.168.5.254	192.168.5.1	192.168.1.3
HP 5500	10	WAN		1 MDF	192.168.10.254	192.168.10.1	192.168.1.3
HP 5500	20	SERVIDORES		1 MDF	192.168.1.254	192.168.1.1	192.168.1.3
HP 5500	30	WIRELLESS		1 MDF	192.168.30.254	192.168.30.1	192.168.1.3
HP 5500	40	AULAS		1 MDF	192.168.40.254	192.168.40.1	192.168.1.3
HP 5500	50	ADMINISTRACION		1 MDF	192.168.50.254	192.168.50.1	192.168.1.3
HP 5500	60	FUNCIONARIOS		1 MDF	192.168.60.254	192.168.60.1	192.168.1.3
HP 5500	70	CLIENTES		1 MDF	192.168.70.254	192.168.70.1	192.168.1.3
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	5	VOZ		1 MDF	192.168.5.254	192.168.5.1	192.168.1.5
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	60	FUNCIONARIOS		1 MDF	192.168.60.254	192.168.60.1	192.168.1.6
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	30	WIRELLESS		1 MDF	192.168.30.254	192.168.30.1	192.168.1.7
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	70	CLIENTES		1 MDF	192.168.70.254	192.168.70.1	192.168.1.8
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	30	WIRELLESS		2 SDF 1	192.168.30.254	192.168.30.1	192.168.1.9
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	70	CLIENTES		2 SDF 1	192.168.70.254	192.168.70.1	192.168.1.10
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	70	CLIENTES		2 SDF 1	192.168.70.254	192.168.70.1	192.168.1.11
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	5	VOZ		3 SDF 2	192.168.5.254	192.168.5.1	192.168.1.12
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	30	WIRELLESS		3 SDF 2	192.168.30.254	192.168.30.1	192.168.1.13
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	40	AULAS		3 SDF 2	192.168.40.254	192.168.40.1	192.168.1.14
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	70	CLIENTES		3 SDF 2	192.168.70.254	192.168.70.1	192.168.1.15
CISCO SMALL BUSINESS SG200-50	40	AULAS		3 SDF 2	192.168.40.254	192.168.40.1	192.168.1.16
HP E2620	40	AULAS		3 SDF 2	192.168.40.254	192.168.40.1	192.168.1.17
HP E2620	40	AULAS		3 SDF 2	192.168.40.254	192.168.40.1	192.168.1.14

3.1.4 Implementación de un esquema prototipo

Este proyecto está orientado a establecer un rediseño de la red de voz y datos del Centro de Convenciones Eugenio Espejo, para lo cual es indispensable considerar las VLANS como eje fundamental del rediseño, tomando en cuenta la infraestructura tecnológica actual y los requerimientos de los usuarios, clientes y funcionarios de este lugar.

El siguiente esquema prototipo empieza con la configuración de las VLANS en el switch de core, un ejemplo paso a paso de la creación de una red local virtual en dos de los switches de acceso, seguido de la reconfiguración de los servidores (DHCP, FIREWALL, PROXY, CENTRAL IP) orientados en todos sus configuraciones a una estructura por capas.

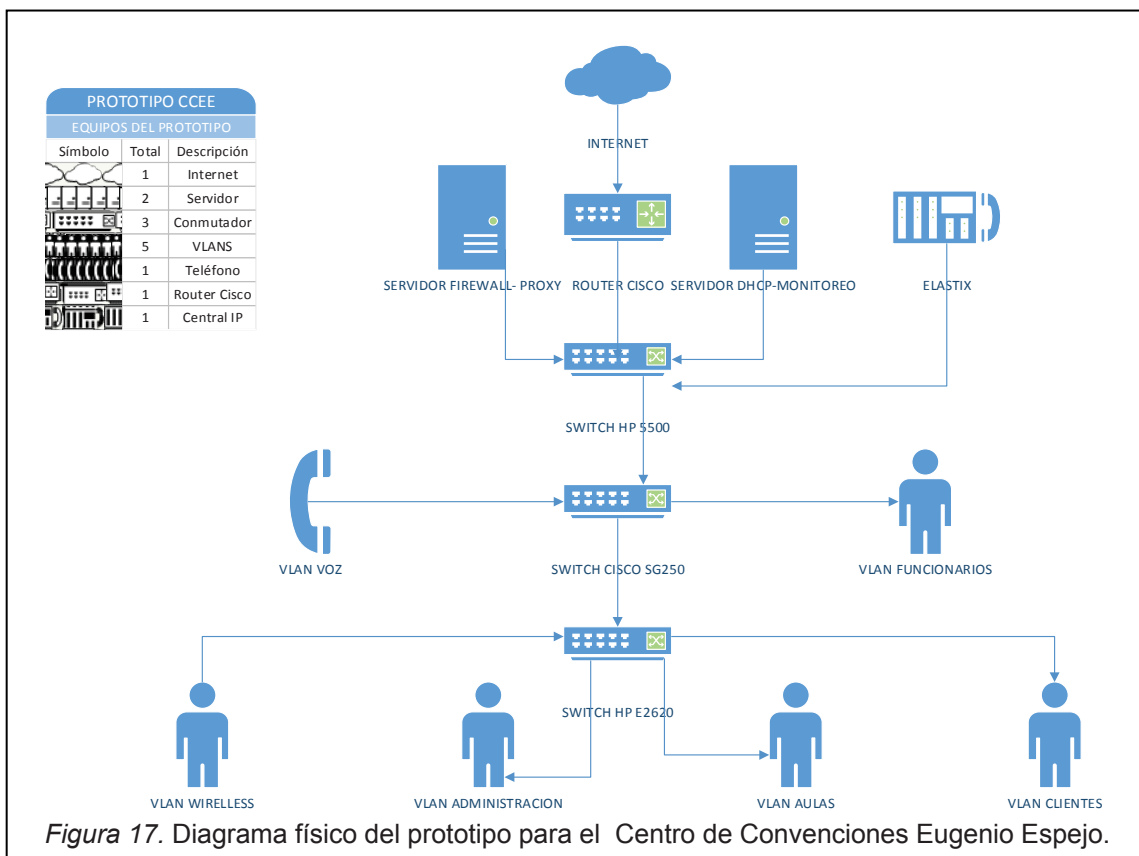
3.1.5 Equipos usados en la implementación del prototipo

Para la elaboración del prototipo se utilizaron los siguientes equipos:

- Switch HP 5500, este equipo de capa 3 es el core de la red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo encargado de la comunicación de las interfaces vlans de cada una de las redes lógicas propuestas.
- Switch Cisco SG200-50, constituye el switch de acceso de la red encargado de repartir las VLANS creadas a los usuarios y mediante sus puertos en modo trunking enlazarse con el resto de switches de la red.
- Swich HP 2620, es el encargado de la comunicación hacia las aulas equipadas, la mayoría de equipos activos de este lugar son de la marca HP.
- Ubuntu server, es el servidor encargado de realizar las tareas de DHCP, forward de VLANS y el equipo en donde se va a implementar las herramientas de monitoreo de este proyecto.

- Centos server, es el equipo firewall y proxy de la red en el cual se configura las reglas de acceso y seguridad para cada una de las VLANS propuestas.
- Elastix server, constituye la plataforma de voz con la que cuenta este sitio patrimonial.
- Gateway grandstream, es el encargado de llevar la comunicación con la PSTN del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.
- Teléfono ip dlink DPH 150SE, equipo terminal encargado de realizar y recibir llamadas mediante la plataforma ip del CCEE.
- Router Cisco 2801, proporciona el acceso al internet por parte del proveedor de este servicio.

3.1.6 Diagrama Físico del Prototipo



3.1.7 Configuración de las VLANS

Para la configuración del diseño lógico y físico del prototipo se debe empezar estableciendo las bases de datos de las VLANS en los equipos activos de la red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo, a continuación se mostrara una guía de cómo realizar las configuraciones en estos equipos.

3.1.8 Configuración de Switch HP 5500

El switch HP 5500 es un equipo de capa tres correspondiente al core de la red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo, el cual se encuentra con la configuración de fábrica y para cumplir con el prototipo deseado se realiza la siguiente configuración:

1. Levantamiento de la dirección de Administración

Es importante que todo equipo activo de la red cuente con una dirección de administración para poder tener facilidades de acceso y agilizar los procesos de configuración. Este equipo viene de fábrica sin la ip de gestión para lo cual se debe conectarse con un cable de consola y con los siguientes datos:

- 19200 baudios
- 8 bits de datos
- 1 bit de parada
- Sin paridad

Una vez que colocamos estos datos en nuestro terminal podemos acceder al equipo en el modo de privilegios y mediante el comando system-view añadimos la siguiente configuración en la interface vlan 1 para la administración:

```
[HP]interface Vlan-interface 1
[HP-Vlan-interface1]ip add
[HP-Vlan-interface1]ip address 192.168.1.3 255.255.252.0
```

Figura 18. Configuración de la interface VLAN en el switch HP 5500

Para poder acceder por telnet a gestionar el switch debemos habilitar esta opción en el vty 0 y habilitar un password para el acceso.

```
[HP]user-interface vty 0
[HP-ui-vty0]set au
[HP-ui-vty0]set authentication pass
[HP-ui-vty0]set authentication password simpl
[HP-ui-vty0]set authentication password simple dieguito
```

Figura 19. Configuración de telnet en el switch HP 5500

Creación de las VLANS del CCEE

Después de esto procedemos a crear las interfaces VLANS de acuerdo al esquema lógico propuesto:

```
[HP]inter
[HP]interface vlan
[HP]interface Vlan-interface 2
[HP-Vlan-interface2]ip add 192.168.5.254 255.255.255.0
[HP-Vlan-interface2]save
```

```
[HP]vlan 10
[HP-vlan10]name WAN
[HP-vlan10]
<HP>sys
<HP>system-view
System View: return to User View with Ctrl+Z.
[HP]interf
[HP]interface vlan 10
[HP-Vlan-interface10]ip add 192.168.20.254 255.255.255.254
Error: Invalid IP address or subnet mask!
[HP-Vlan-interface10]ip add 192.168.20.254 255.255.255.0
```

```
[HP]vlan 20
[HP-vlan20]sys
[HP-vlan20]inter
[HP-vlan20]nam
[HP-vlan20]name SERVIDORES
[HP-vlan20]QUIT
[HP]inter vla
[HP]inter Vlan-interface 20
[HP-Vlan-interface20]ip add 192.168.1.254 255.255.255.0
```

```
[HP-Vlan-interface20]quit
[HP]inter Vlan-interface 30
[HP-Vlan-interface30]ip add 192.168.30.254 255.255.255.0
```

```
[HP]vlan 40
[HP-vlan40]name
[HP-vlan40]name AULAS
[HP-vlan40]quito
^
% Unrecognized command found at '^' position.
[HP-vlan40]quit
[HP]inter
[HP]interface vla
[HP]interface Vlan-interface 40
[HP-Vlan-interface40]ip add
[HP-Vlan-interface40]ip address 192.168.40.254 255.255.255.0
[HP-Vlan-interface40]quit
```

Figura 20. Configuración de las VLANS 2-10-20-30-40 del switch HP 5500

```

HP-Vlan-interface30]quit
HP]vlan 60
HP-vlan60]name FUNCIONARIOS
HP-vlan60]QUIT
HP]VLAN 70
HP-vlan70]NAME CLIENTES
HP-vlan70]QUIT
HP]INTER
HP]interface VLAN
HP]interface Vlan-interface 60
HP-Vlan-interface60]ip add 192.168.60.254 255.255.255.0
HP-Vlan-interface60]quit
HP]interface Vlan-interface 70
HP-Vlan-interface70]ip add 192.168.70.254 255.255.255.0
HP-Vlan-interface70]

```

Figura 21. Configuración de las VLANS 60-70 del switch HP 5500

Una vez que tenemos elaborado nuestro esquema de VLANS procedemos a configurar los puertos trunk para poder transmitir las redes virtuales locales al resto de los equipos:

```

interface GigabitEthernet1/0/1
port link-mode bridge
port link-type trunk
port trunk permit vlan all
#
interface GigabitEthernet1/0/2
port link-mode bridge
port link-type trunk
port trunk permit vlan all
#
interface GigabitEthernet1/0/3
port link-mode bridge
port link-type trunk
port trunk permit vlan all
#

```

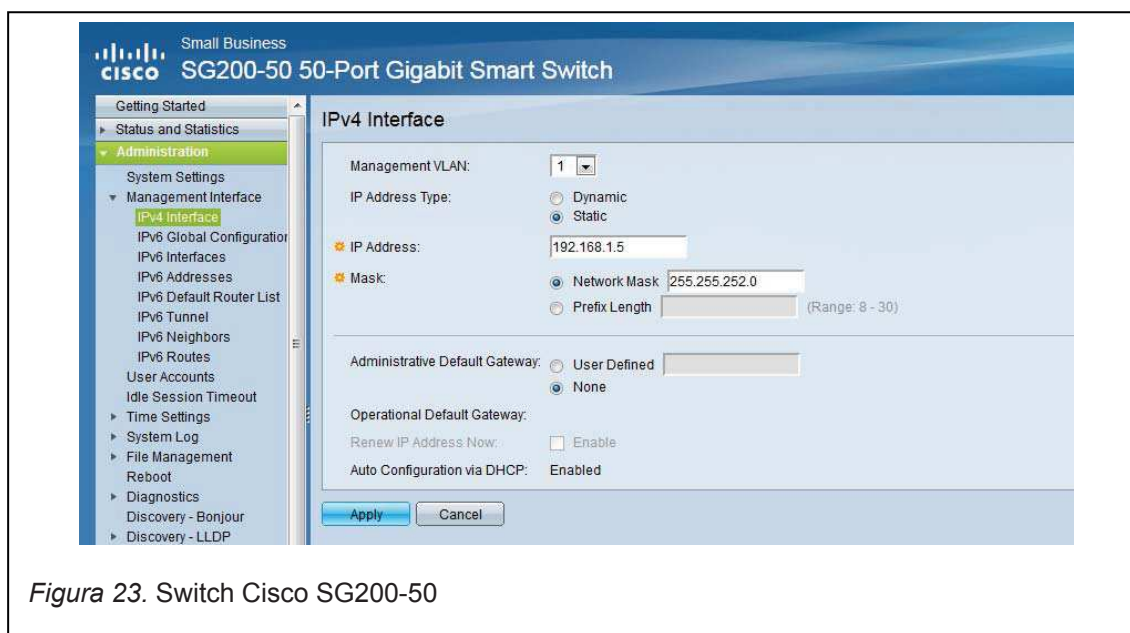
Figura 22. Configuración de los puertos Trunk del switch HP 5500

En la interface Gigabit Ethernet 1/0/1 conectamos el servidor de dhcp, en la interface Gigabit Ethernet 1/0/2 conectamos el proxy-firewall del Centro de Convenciones Eugenio Espejo y en la interface Gigabit Ethernet 1/0/3 conectamos el primer switch de acceso cisco smallbusiness SG200-50.

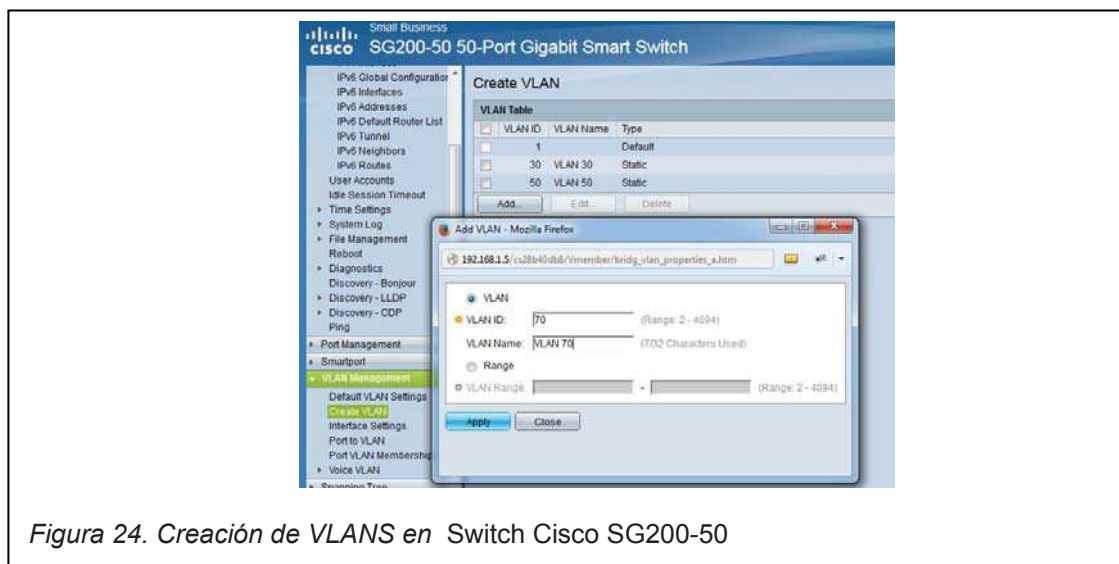
3.1.9 Configuración de Switch CISCO SMALL BUSINESS SG200-50

Este equipo de la familia CISCO está diseñado para el trabajo sobre pequeñas empresas y tiene una interface web para su configuración de acuerdo a los siguientes pasos:

- 1) Se debe ingresar al equipo por su ip de default 192.168.1.254 y configurar una ip dentro del rango de los equipos activos para la administración.



- 2) Procedemos a crear las VLANS que necesitamos dentro de Vlan Managment.



- 3) Procedemos a establecer el puerto trunk y asignar las VLANS que vamos a realizar un tagged.

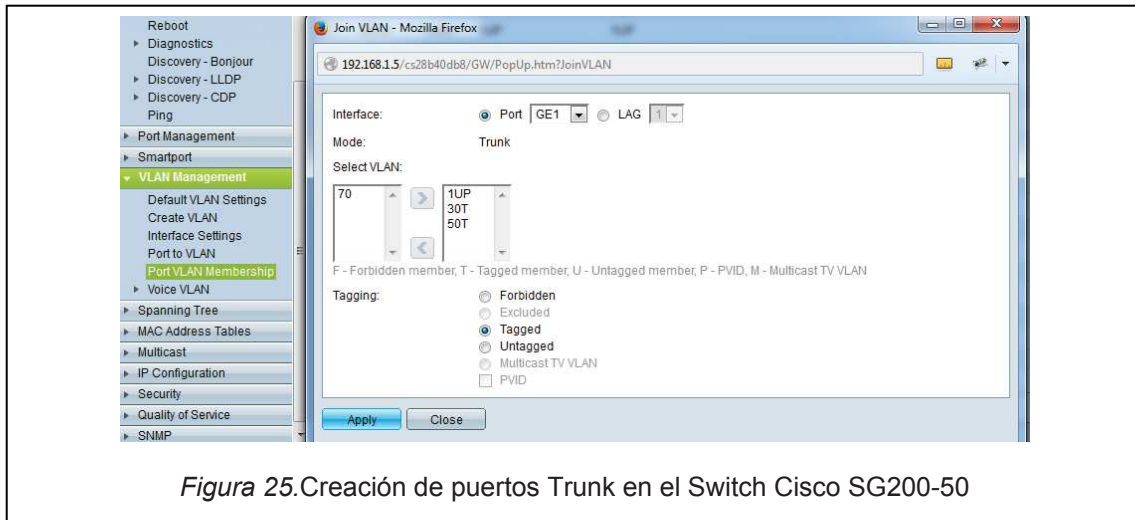


Figura 25. Creación de puertos Trunk en el Switch Cisco SG200-50

- 4) Después debemos escoger el puerto que necesitamos asignar la VLAN correspondiente y lo cambiamos a modo Access.

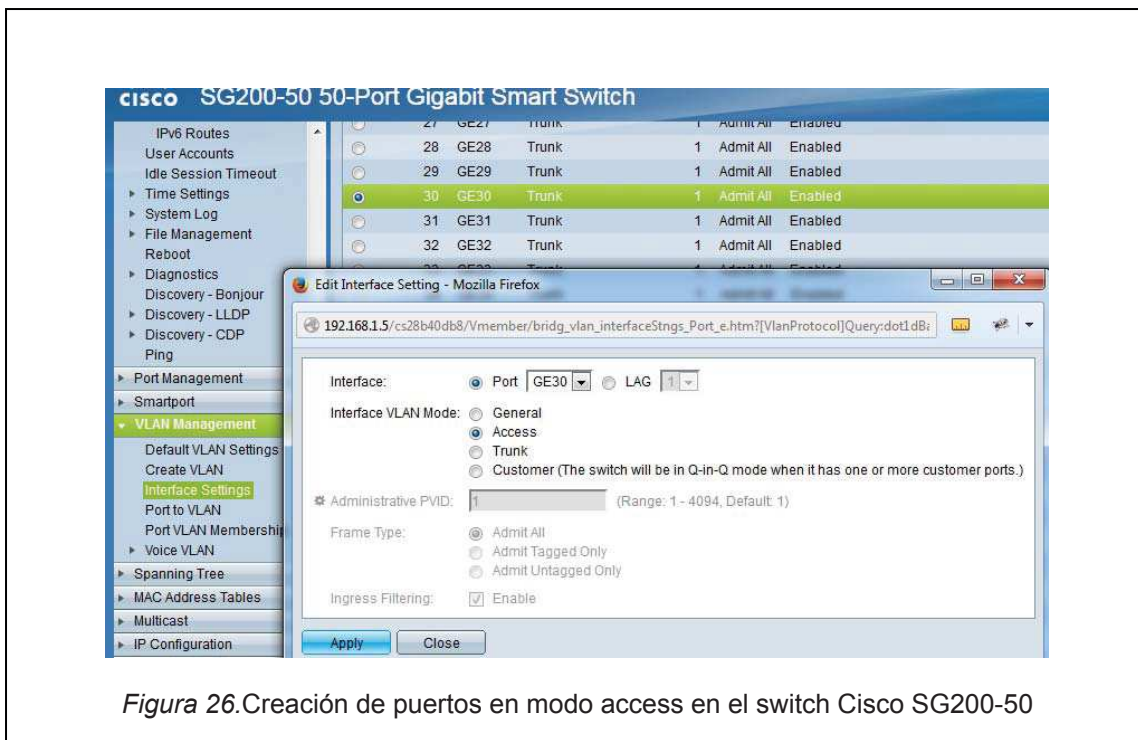


Figura 26. Creación de puertos en modo access en el switch Cisco SG200-50

- 5) Seguido de estos pasos continuamos a la sección de Port VLAN Membership para asignar el untagged de la VLAN seleccionada.

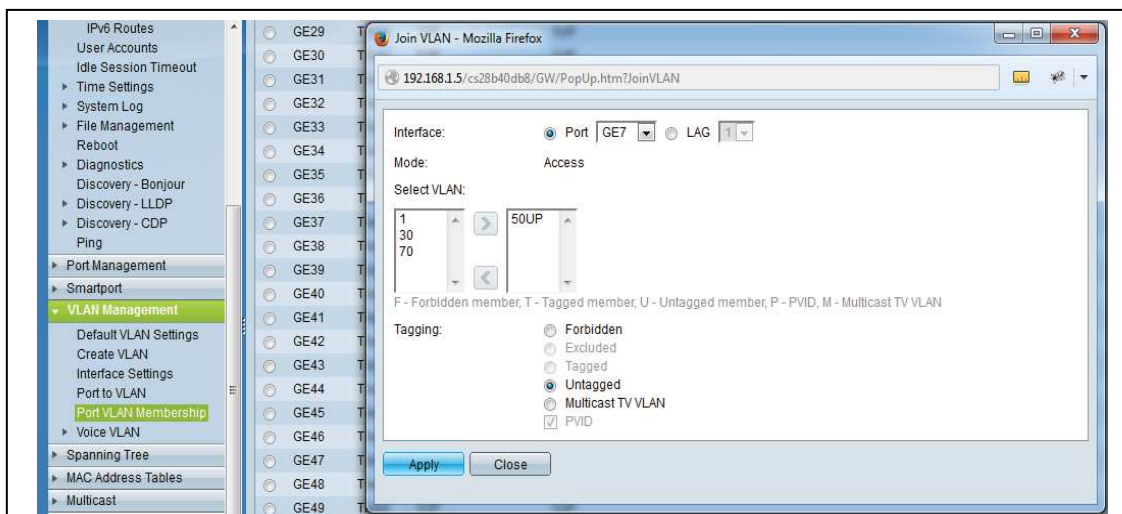


Figura 27. Untagged de VLANS por puerto en el Switch Cisco SG200-50

- 6) Continuamos guardando la configuración realizada por seguridad.



Figura 28. Guardar configuración en el switch Cisco SG200-50

3.1.10 Configuración del Switch HP E2620

Este switch de la marca HP se encuentra ubicado en varios sectores del Centro de Convenciones Eugenio Espejo y por este motivo fue añadido al prototipo con el fin de tener una solución adaptable a cualquiera de los equipos que conforman la infraestructura de red del CCEE.

En primer lugar se accede a este equipo mediante un puerto de consola con la siguiente configuración:

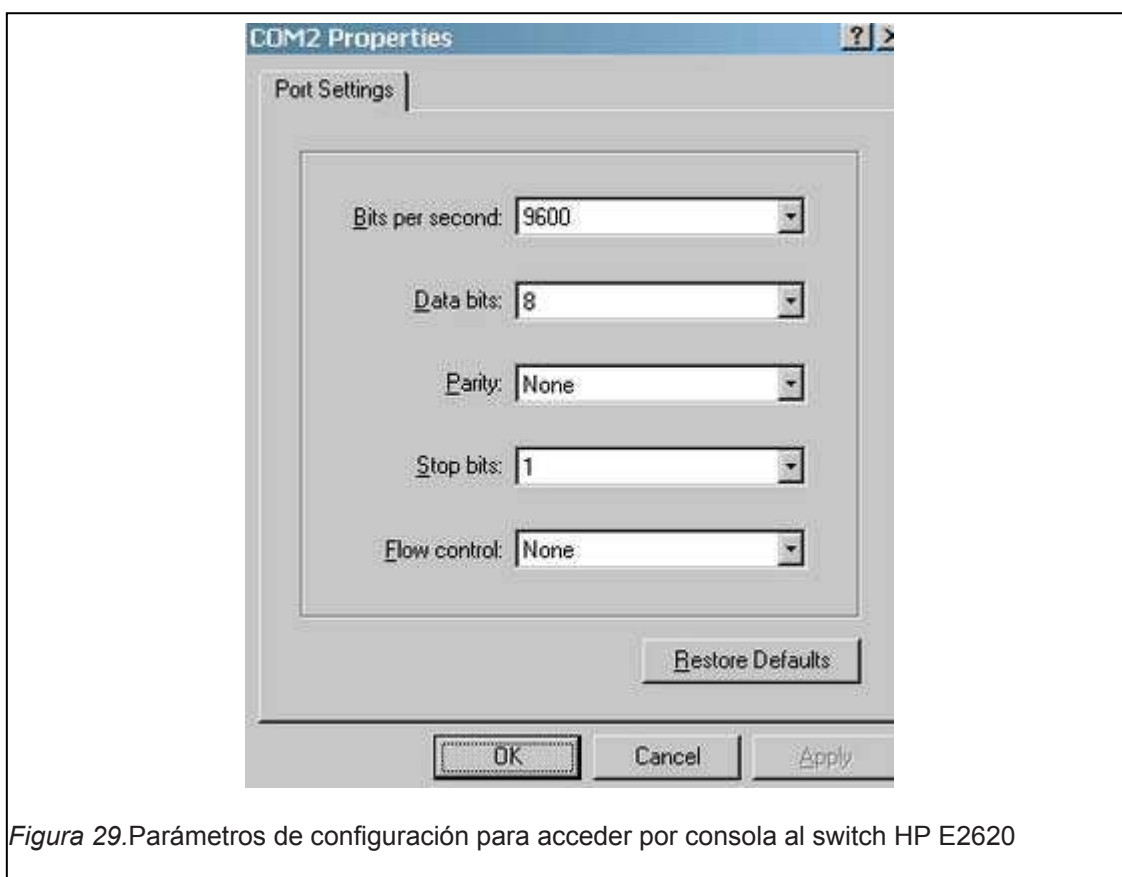
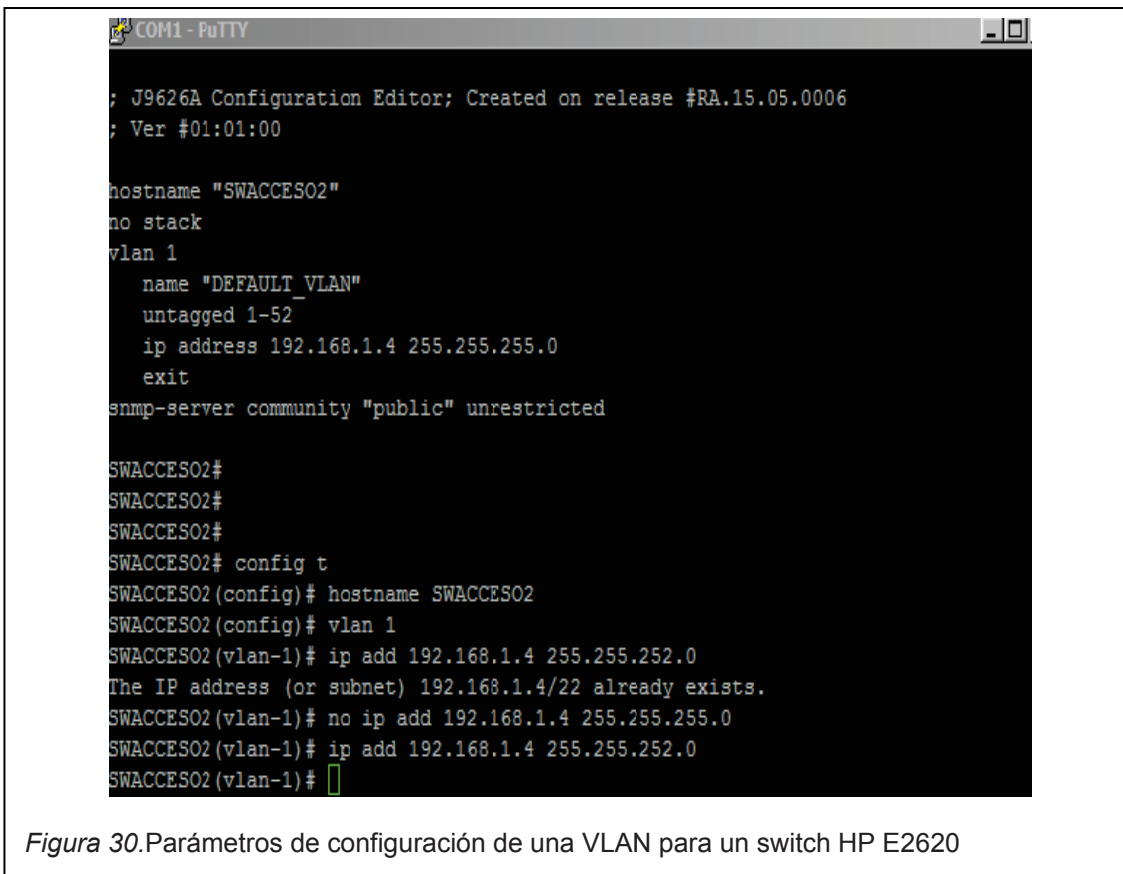


Figura 29. Parámetros de configuración para acceder por consola al switch HP E2620

Al momento de ingresar a la consola de configuración del equipo se procede a cambiar el nombre de este equipo y a configurar en la VLAN 1 la respectiva dirección ip para el acceso por telnet o vía web y seguir con las configuraciones necesarias para que puedan propagarse las VLANs del resto de equipos hacia los usuarios.



Como se puede observar en la siguiente figura este equipo tiene la capacidad de ser configurado vía web, permitiendo añadir los puertos de modo TRUNK y ACCESS para cada una de las VLANs propuestas.



Continuando con la configuración inicial se procede a crear las VLANs de acuerdo al esquema del prototipo iniciando con la VLAN 2 y terminando con la VLAN 70.



Figura 32. VLANs configuradas en el switch HP E2620

Después de la creación de las VLANs se procede a asignar estas redes virtuales locales a cada uno de los puertos del equipo para que se pueda propagar la comunicación entre los usuarios de la red.

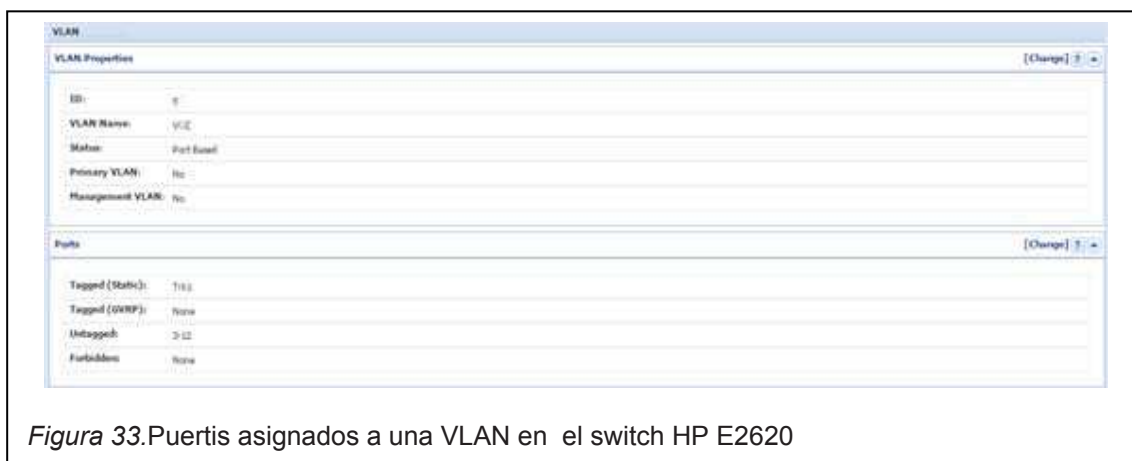


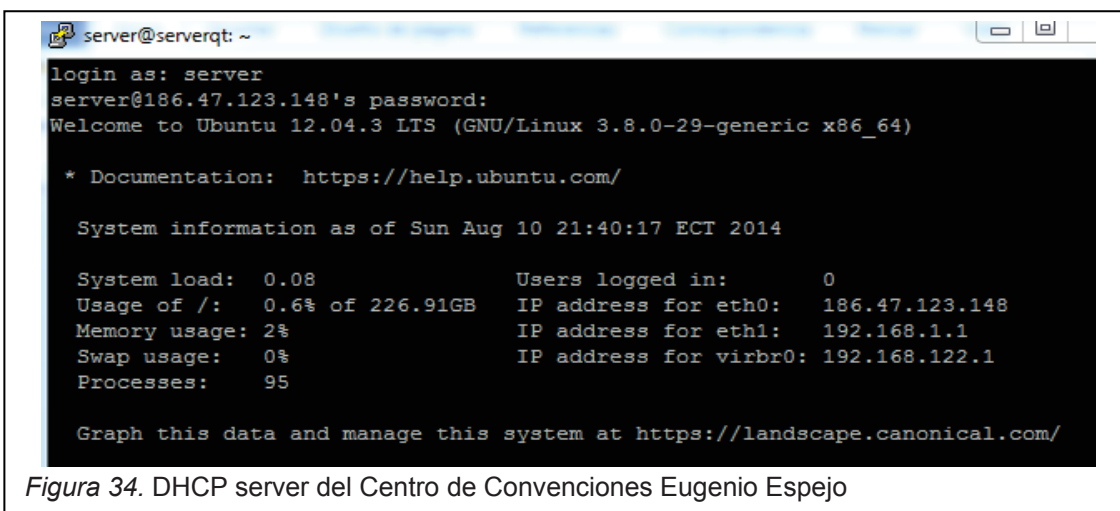
Figura 33. Puertos asignados a una VLAN en el switch HP E2620

3.1.11 Reconfiguración de los servidores en base al lineamiento propuesto

Los servidores de la red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo necesitan ser reconfigurados para tener un mejor diseño de red y optimizar los recursos existentes en este sitio patrimonial, complementando al diseño de vlans propuesto y afianzando la red de una forma segura.

3.1.12 Reconfiguración del DHCP Server

El servidor en el cual se tiene instalado el servicio de asignación de ips de forma dinámica (DHCP) se encuentra sobre la plataforma Open Source Ubuntu Server 12.04.3 LTS con Kernel 3.8.0-29-generic(stewart, 2012), implementado sobre una computadora HP 3130 PRO, con procesador Intel Core i3 540(2,93GHz, 4 MB L2 cache), disco duro de 320GB SATA de 7200rpm, memoria ram de 2GB (DDR3 1333MHz) que al momento se encuentra trabajando con normalidad.



```

server@serverqt: ~
login as: server
server@186.47.123.148's password:
Welcome to Ubuntu 12.04.3 LTS (GNU/Linux 3.8.0-29-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com/

System information as of Sun Aug 10 21:40:17 ECT 2014

System load:  0.08           Users logged in:      0
Usage of /:   0.6% of 226.91GB IP address for eth0:  186.47.123.148
Memory usage: 2%           IP address for eth1:  192.168.1.1
Swap usage:   0%           IP address for virbr0: 192.168.122.1
Processes:   95

Graph this data and manage this system at https://landscape.canonical.com/

```

Figura 34. DHCP server del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

El servicio de red instalado para proveer de direcciones IP a todos los dispositivos del CCEE, está realizado mediante el paquete conocido como isc-dhcp-server, el mismo que se encuentra configurado de la siguiente manera:



```

root@serverqt: /home/server
GNU nano 2.2.6                               Archivo: /etc/dhcp/dhcpd.conf

#}
# This declaration allows BOOTP clients to get dynamic addresses,
# which we don't really recommend.
#subnet 10.254.239.32 netmask 255.255.255.224 {
#  range dynamic-bootp 10.254.239.40 10.254.239.60;
#  option broadcast-address 10.254.239.31;
#  option routers rtr-239-32-1.example.org;
#}

# A slightly different configuration for an internal subnet.
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.252.0 {
  range 192.168.1.200 192.168.2.200;
  option domain-name-servers 8.8.8.8;
  #option domain-name "internal.example.org";
  option routers 192.168.1.1;
  option broadcast-address 192.168.3.255;
  default-lease-time 600;
  max-lease-time 7200;
}

# Hosts which require special configuration options can be listed in
# host statements.  If no address is specified, the address will be
# allocated dynamically (if possible), but the host-specific information
# will still come from the host declaration.

#host passacaglia {
#  hardware ethernet 0:0:c0:5d:bd:95;
#  filename "vmunix.passacaglia";
#  server-name "toccata.fugue.com";
#}

```

Figura 35. Configuración actual del DHCP server del Centro de Convenciones Eugenio Esnein

Como se puede observar en la Figura 32 el DHCP server se encuentra configurado para entregar direcciones ips en un rango de ips del 192.168.1.200 al 192.168.2.200, es decir, tiene la posibilidad de asignar 254 direcciones ips a través de la interface eth1.

En el nuevo diseño de red se planea que este equipo tenga la capacidad de incrementar la asignación de direcciones ips teniendo un mayor control sobre los dispositivos que reciben este direccionamiento, por este motivo se debe realizar una actualización en los paquetes de Ubuntu e incrementar el paquete de soporte de VLAN, seguido de esto se debe probar que se encuentre habilitado el módulo de 8021q en el Kernel del Linux y se procede a crear las interfaces virtuales dentro de Ubuntu, para así establecer los nuevos rangos de direccionamiento ip que serán entregados en cada una de las VLANS.

```
root@serverqt:/home/server# ifup eth1.30
Set name-type for VLAN subsystem. Should be visible in /proc/net/vlan/config
Added VLAN with VID == 30 to IF -:eth1:-
ssh stop/waiting
ssh start/running, process 2226
```

Figura 36. Configuración de las VLAN en la interface de red del DHCP server del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

Se completa las configuraciones de la interfaz de red de este servidor añadiendo todas las VLANS propuestas para el prototipo como se puede observar en la siguiente figura:

```

System information as of Mon Nov 24 19:47:51 ECT 2014

System load:                0.08
Usage of /:                  1.7% of 226.91GB
Memory usage:               16%
Swap usage:                  0%
Processes:                  120
Users logged in:            0
IP address for eth0:        192.168.100.1
IP address for eth1:        192.168.1.2
IP address for eth1.5:      192.168.5.2
IP address for eth1.10:     192.168.10.2
IP address for eth1.20:    192.168.20.2
IP address for eth1.30:    192.168.30.2
IP address for eth1.40:    192.168.40.2
IP address for eth1.50:    192.168.50.2
IP address for eth1.60:    192.168.60.2
IP address for eth1.70:    192.168.70.2
IP address for virbr0:     192.168.122.1

```

Figura 37. VLANS de la interface de red del DHCP server del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

Siguiendo la cadena de configuraciones del DHCP server de acuerdo a las necesidades del CCEE se asigna la siguiente configuración para cada vlan creada:

```

# DHCP VLAN 5 ( VOZ )
  subnet 192.168.5.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.5.60 192.168.5.100;
    option domain-name-servers 200.93.216.2;
    #option domain-name "internal.example.org";
    option routers 192.168.5.1;
    option broadcast-address 192.168.5.255;
  }

# DHCP VLAN 30 (WIRELESS)
  subnet 192.168.30.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.30.3 192.168.30.200;
    option domain-name-servers 200.93.216.2;
    #option domain-name "internal.example.org";
    option routers 192.168.30.1;
    option broadcast-address 192.168.30.255;
  }

# DHCP VLAN 40 (AULAS)
  subnet 192.168.40.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.40.3 192.168.40.200;
    option domain-name-servers 200.93.216.2;
    #option domain-name "internal.example.org";
    option routers 192.168.40.1;
    option broadcast-address 192.168.40.255;
  }

```

Figura 38. Configuración del DHCP server del Centro de Convenciones Eugenio Espejo en base a las VLANS propuestas.

3.1.13 Reconfiguración del Firewall

El firewall del Centro de Convenciones Eugenio Espejo está configurado sobre la plataforma Centos Linux 7.0.1406, basado en el componente iptables y que al momento no toma en consideración un esquema de vlans.

```
[root@localhost ~]# ip add list
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp5s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP
    qlen 1000
    link/ether 00:26:5a:70:f4:bb brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.1/22 brd 192.168.3.255 scope global enp5s0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::226:5aff:fe70:f4bb/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: eno1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP ql
    en 1000
    link/ether 08:2e:5f:23:81:1f brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.0.10/24 brd 192.168.0.255 scope global eno1
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a2e:5fff:fe23:811f/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Figura 39. Situación actual de las interfaces de red sin VLANS en el firewall del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

La propuesta de este proyecto es la implementación de un diseño de red por VLANS, razón por la cual es importante que el servidor firewall soporte estas configuraciones y pueda recibir la información proveniente de todas las VLANS propuestas en base al siguiente planteamiento:

Tabla 12. VLANS en modo trunk del SwitchCore HP A5500 del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

EQUIPO	PUERTO	MODO	VLANS Asociadas	Equipo Conectado
Switch Core HP A5500	GigabitEthernet1/0/1	Trunk	1-2-10-20-30-40-50-60-70	Firewall
Switch Core HP A5500	GigabitEthernet1/0/2	Trunk	1-2-10-20-30-40-50-60-70	DHCP

La configuración para añadir vlans a la interface lan del servidor firewall es la siguiente:

nmcli con add type vlan con-name VLAN50 dev enp5s0 id 50

En el anterior comando se añade la vlan 30 con el id 30 al servidor y se puede verificar su creación de la siguiente manera:

```

root@localhost ~]# nmcli con show
NOMBRE          UUID                                TIPO          DISPOSITIVO
vlan-VLAN50     c1978c7e-d824-4ce6-b988-3c63d12d66bf  vlan          VLAN50
eth1            24d1999f-6368-4d1b-8f9d-100d0d2ab018  802-3-ethernet  enp5s0
vlan-VLAN30     3560849a-77af-46bf-9939-cc415020f73f  vlan          VLAN30
Sistema eno1   8789ac8f-b0c2-4124-9d37-65ef591c43bf  802-3-ethernet  eno1
VLAN70         19de08c7-58d7-467e-b69b-5afe309d29ac  vlan          VLAN70
VLAN60         890d78c0-30f7-4c92-8213-e434069b66d4  vlan          VLAN60
VLAN40         3ba6dabc-10b5-4473-9539-9b4b737a3d3a  vlan          VLAN40
VLAN5         a6548ff6-8327-497d-88fc-d42f0e826479  vlan          VLAN5
  
```

Figura 40. Vlans configuradas en el firewall del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

La configuración planteada para la interface del servidor firewall permite diferenciar el tráfico proveniente de las VLANS, logrando incrementar las posibilidades de configuración y establecer un mayor control en las políticas de seguridad.

Dentro de la configuración del firewall se utiliza iptables para bloquear, permitir y forwardear el tráfico proveniente de las VLANS de acuerdo al siguiente esquema de seguridad:

Tabla 13. Permisos de seguridad por VLANS del Centro de Convenciones Eugenio Espejo

VLAN	DESCRIPCION DE LA VLAN	PERMISOS
10	WAN	ACCESO TOTAL
20	SERVIDORES	ACCESO TOTAL
30	WIRELESS	RESTRICCIONES DE ACCESO A INTERNET
40	AULAS	RESTRICCIONES DE ACCESO A INTERNET
50	ADMINISTRACION	ACCESO TOTAL
60	FUNCIONARIOS	RESTRICCIONES DE ACCESO A INTERNET
70	CLIENTES	ACCESO TOTAL

El poder segmentar el tráfico por VLAN permite organizar de una mejor manera los permisos asignados para cada una de las VLANS, permitiendo elaborar un esquema más adaptable a las necesidades de los usuarios y optimizando la red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo. A continuación se presenta la configuración para la VLAN 30, en la cual los dispositivos que se encuentren dentro de esta red virtual tienen limitaciones en el acceso al internet ya que mediante iptables son direccionados a la aplicación proxy web conocida como Squid para que pueda filtrar el contenido y optimizar el ancho de banda de este sitio patrimonial.

A continuación se describe el script de configuración para una de las VLANS.

FLUSH de reglas

```
iptables -F  
iptables -X  
iptables -Z  
iptables -t nat -F
```

Establecemos política por defecto

```
iptables -P INPUT ACCEPT  
iptables -P OUTPUT ACCEPT  
iptables -P FORWARD ACCEPT
```

##Aceptamos el acceso por ssh

```
iptables -A INPUT -p tcp --dport 22 -j ACCEPT  
iptables -A OUTPUT -p udp --sport 22 -j ACCEPT
```

##Permitimos openvpn para la facturación

```
iptables -A INPUT -p tcp --dport 1194 -j ACCEPT  
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 1194 -j ACCEPT
```

##Permitimos Skype

```
iptables -A INPUT -p tcp --dport 28736 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 28736 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 1194 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -i tun+ -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -i tun+ -j ACCEPT
iptables -A INPUT -i tap+ -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -i tap+ -j ACCEPT
```

Permitimos el acceso al firewall desde la red local

```
iptables -A INPUT -s 192.168.30.0/24 -i VLAN30@enp5s0 -j ACCEPT
```

Abrimos el ssh

```
iptables -A INPUT -s 192.168.30.0/24 -p tcp --dport 22 -j ACCEPT
```

Aceptamos que todo el tráfico que viene desde la red local vaya hacia los ##puertos 80/443 sean aceptadas estas son solicitudes http/https, ssh, openvpn

```
iptables -A FORWARD -s 192.168.30.0/24 -i VLAN30@enp5s0 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -s 192.168.30.0/24 -i VLAN30@enp5s0 -p tcp --dport 443 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -s 192.168.30.0/24 -i VLAN30@enp5s0 -p tcp --dport 22 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -s 192.168.30.0/24 -i VLAN30@enp5s0 -p udp --dport 1194 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -s 192.168.30.0/24 -i VLAN30@enp5s0 -p tcp --dport 1194 -j ACCEPT
```

Aceptamos que consultas de DNS de la red local

```
iptables -A FORWARD -s 192.168.30.0/24 -i VLAN30@enp5s0 -p tcp --dport 53 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -s 192.168.30.0/24 -i VLAN30@enp5s0 -p udp --dport 53 -j ACCEPT
```

##Permitimos el forward de skype

```
iptables -A FORWARD -s 192.168.30.0/24 -i VLAN30@enp5s0 -p tcp --dport 28736 -j ACCEPT
```

```
iptables -A FORWARD -s 192.168.30.0/24 -i VLAN30@enp5s0 -p udp --dport 28736 -j ACCEPT
```

Denegamos el resto de los servicios

```
iptables -A FORWARD -s 192.168.30.0/24 -i VLAN30@enp5s0 -j REJECT
```

#Hacemos NAT para salir al Internet

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.30.0/24 -o eno1 -j MASQUERADE
```

##Habilitamos forward

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

##Direccionamos el tráfico hacia el web proxy

```
iptables -t nat -A PREROUTING -s 192.168.30.0/24 -p tcp --dport 80 -j DNAT \
--to-destination 192.168.1.1:3128
```

Y ahora cerramos los accesos indeseados del exterior. Cerramos el rango de #puertos bien conocidos

```
iptables -A INPUT -s 0.0.0.0/0 -p tcp --dport 1:1024 -j DROP
```

```
iptables -A INPUT -s 0.0.0.0/0 -p udp --dport 1:1024 -j DROP
```


Para completar el esquema de seguridad se implementa un proxy para el filtrado de contenido web, el mismo que está conformado por ACLS por cada VLAN que tienen acceso al servicio de internet de acuerdo al siguiente cuadro:

Name	Type	Matching..
Vlan30	Client Address	192.168.30.5-192.168.30.250/255.255.255.0
Vlan40	Client Address	192.168.40.0/24
Vlan60	Client Address	192.168.60.0/24
Vlan70	Client Address	192.168.70.0/24
Red	Client Address	192.168.1.2-192.168.1.253/255.255.252.0
Superip	Client Address	From file /etc/squid/listas/permitidos.txt
Web	Web Server Hostname	From file /etc/squid/listas/web.htm
bloqueo	URL Regexp	From file /etc/squid/listas/sitios.txt
SSL_ports	URL Port	443
Safe_ports	URL Port	80
Safe_ports	URL Port	21
Safe_ports	URL Port	443
Safe_ports	URL Port	70
Safe_ports	URL Port	210
Safe_ports	URL Port	1025-65535
Safe_ports	URL Port	280
Safe_ports	URL Port	488
Safe_ports	URL Port	591
Safe_ports	URL Port	777
CONNECT	Request Method	CONNECT

Figura 41. Access Control del Web Proxy del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

El Access Control definido como “bloqueo” está conformado por las páginas que están restringidas por el administrador de la red, la ACL “Web” hace referencia a un sitio web que debe acceder todo el personal del CCEE, la lista de acceso llamada “Superip” está conformada por el rango de direcciones que tienen total privilegio para navegar sobre el internet y el resto se refieren a cada una de las VLAN que están permitidas acceder a un contenido web.

Este proxy está realizando tareas de cache de los sitios web frecuentes y permite optimizar los recursos de internet que tiene el centro de convenciones permitiendo que los clientes que necesitan mayores recursos puedan tenerlos e incrementa el nivel de satisfacción de los clientes que realizan eventos en este sitio patrimonial.

3.1.14 Reconfiguración de la Red de Voz.

Uno de los grandes problemas del Centro de Convenciones Eugenio Espejo es haber perdido la segmentación entre la red de voz y datos. Para poder solventar este problema en este prototipo se definió una VLAN para la voz con el ID 2 y se procedió a reconfigurar la central ip junto con los teléfonos de la red de voz de este lugar.

A continuación se describe paso a paso la reconfiguración de Elastix que es la Central IP de este Centro de Convenciones:

- Ingreso a Elastix mediante la dirección: <https://192.168.5.50/>
- Colocamos el usuario: admin y el password: QuitoTurismo2014



Figura42. Pantalla de inicio de la Central IP del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

- Presionamos en la pestaña network y en Ethernet procedemos a colocar la dirección ip dentro del rango de la VLAN 2 que es la 192.168.5.50/24.
- Nos dirigimos a la pestaña de PBX y en el menú de la izquierda procedemos a pinchar en troncales:

- Después del paso anterior seleccionamos la troncal que deseamos configurar, en este caso escogimos la troncal 2901330 y en la configuración del PEER details colocamos la dirección ip del Gateway Grandstream 192.168.5.49.

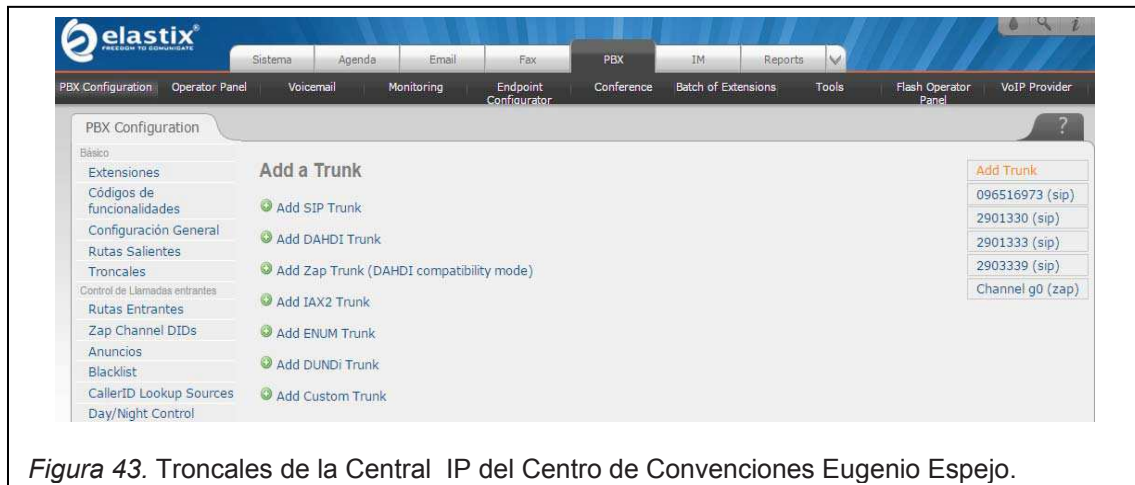


Figura 43. Troncales de la Central IP del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

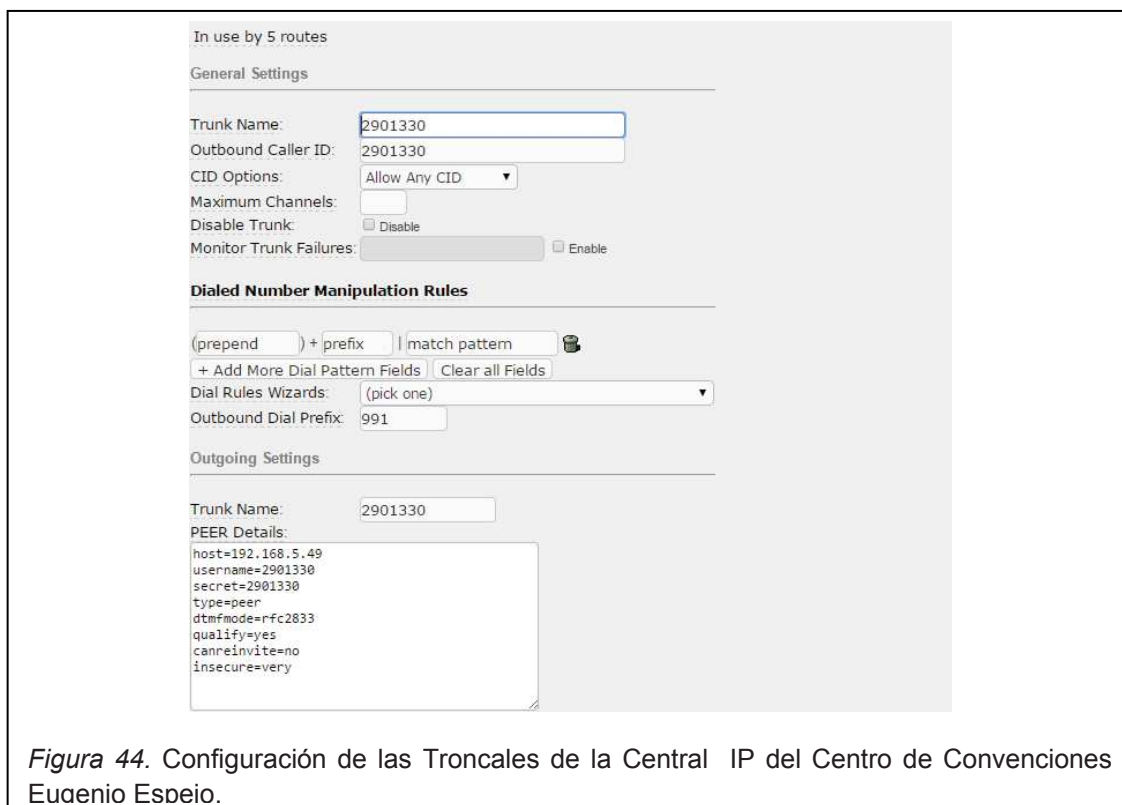


Figura 44. Configuración de las Troncales de la Central IP del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

Con las configuraciones anteriores aseguramos que el servidor sip sea el equipo ELASTIX y realice las operaciones de enrutamiento de llamadas de los usuarios de la VLAN 2 y se puedan autenticar con éxito todos los teléfonos de este lugar.



Figura 45. Panel de Operación de la Central IP del Centro de Convenciones Eugenio

Pasos para añadir la nueva dirección ip al Gateway de voz del CCEE:

- Ingresar al equipo por el siguiente enlace: <http://192.168.5.49>
- Ingresar el usuario : admin y el password : QuitoTurismo2014
- Elegir la pestaña Profile 1 y añadir en el campo SIP Server la dirección del ELASTIX 192.168.5.50.

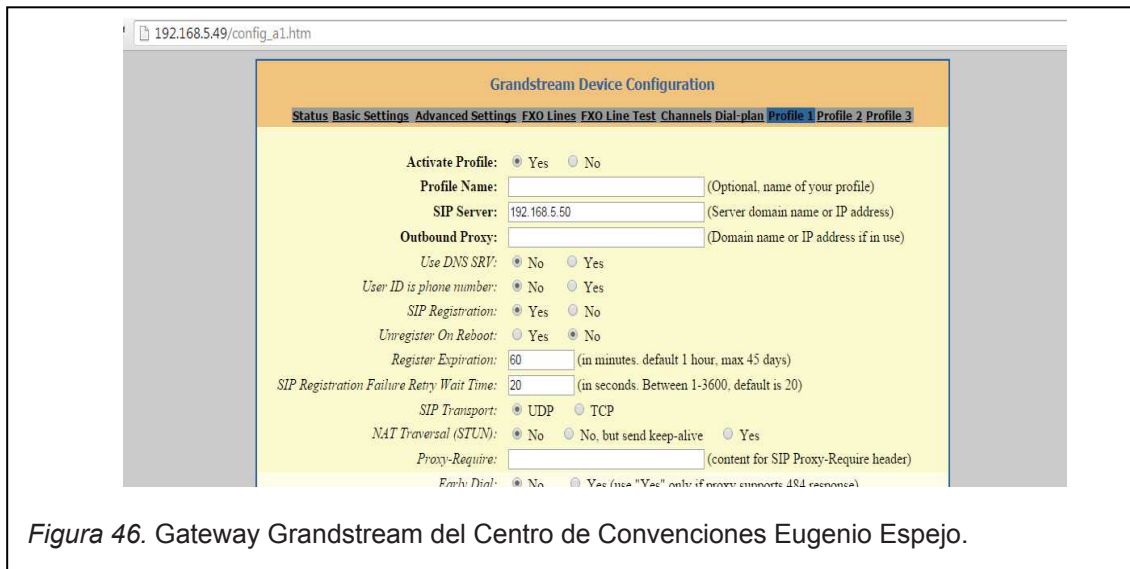


Figura 46. Gateway Grandstream del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

3.1.15 Pruebas de Conectividad

Para esta parte del proyecto se realizó las siguientes pruebas para probar la conectividad entre los equipos con las diferentes VLANs propuestas:

1. Pruebas de ping entre VLANs, para esta prueba es importante tener conectados todos los equipos que intervienen en el prototipo y colocar equipos terminales en los puertos de los segmentos de las VLANs para probar si existe comunicación:

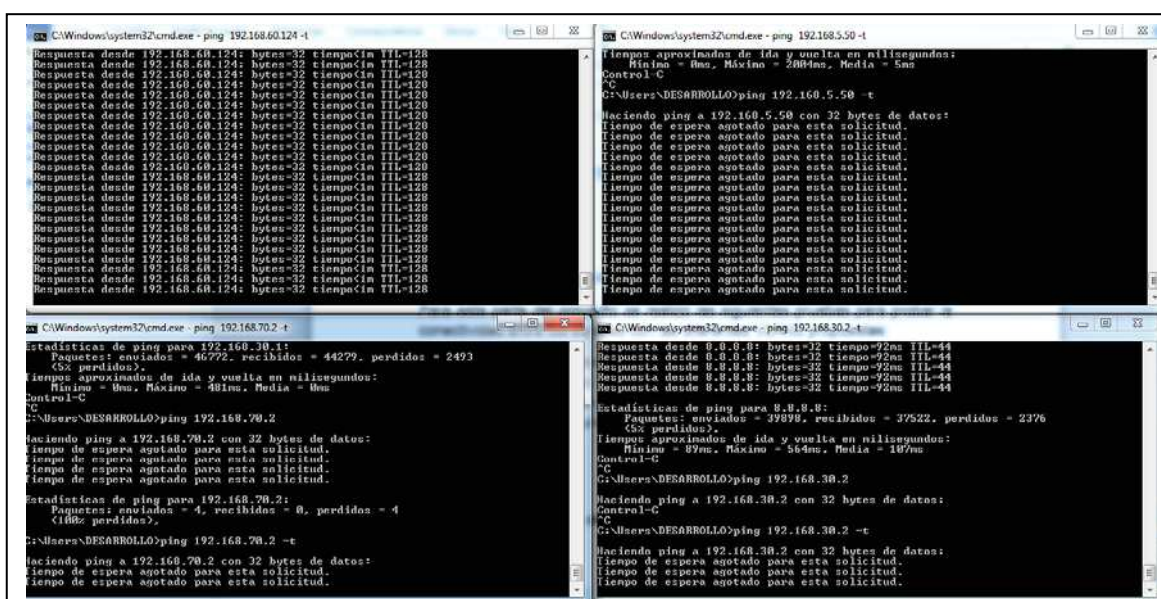


Figura 47. Pruebas de ping entre VLANs del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

192.168.60.124 correspondiente a otra computadora dentro de la misma VLAN y el ping fue exitoso. Por otro lado se realizaron pruebas de ping a equipos en las VLANS 70, 30, y 50 en los cuales los resultados no fueron favorables, lo que prueba que la conectividad es operativa entre VLANS.

2. **Chequeo de estado de los puertos de los switches**, para poder verificar el estado de los switches accedemos por browser a cada uno de los tres equipos que intervienen en el prototipo y verificamos que exista conectividad, transmisión de paquetes y no existan pérdidas o comportamientos anormales.

SWITCH HP 5500

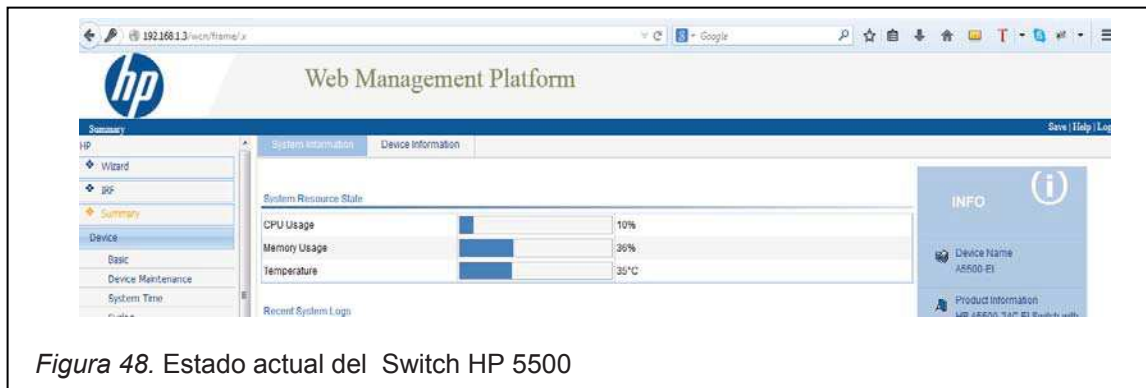


Figura 48. Estado actual del Switch HP 5500

SWITCH CISCO SG200-50



Figura 49. Estado de las interfaces del Switch HP 5500



Figura 50. Estado de las interfaces del Switch SG200-50

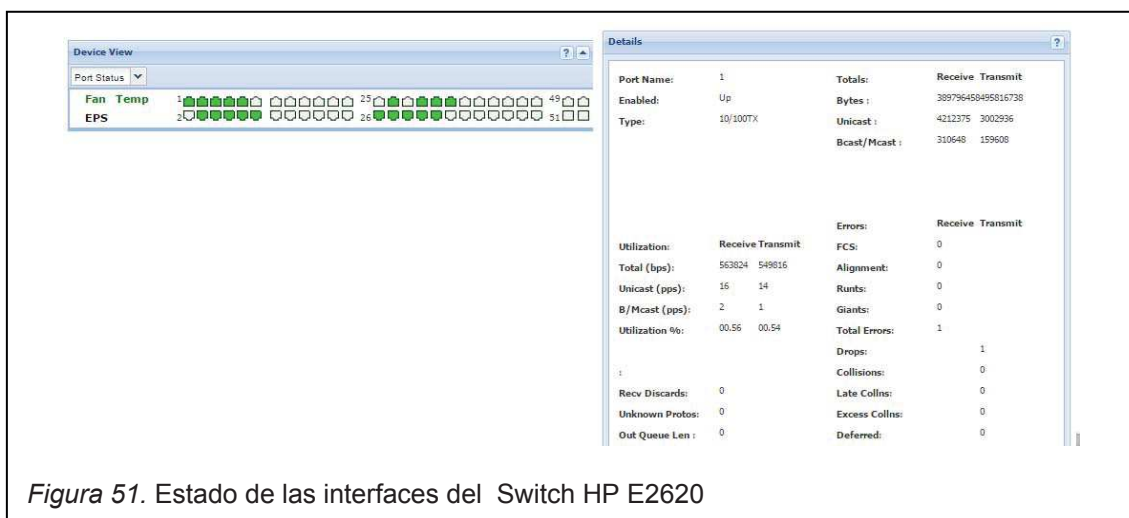


Figura 51. Estado de las interfaces del Switch HP E2620

- 3. Pruebas de conectividad a nivel de aplicaciones,** para poder realizar estas pruebas es necesario colocarnos en una VLAN y tratar de acceder a cualquier aplicación por ejemplo podemos visualizar la configuración de los servidores.

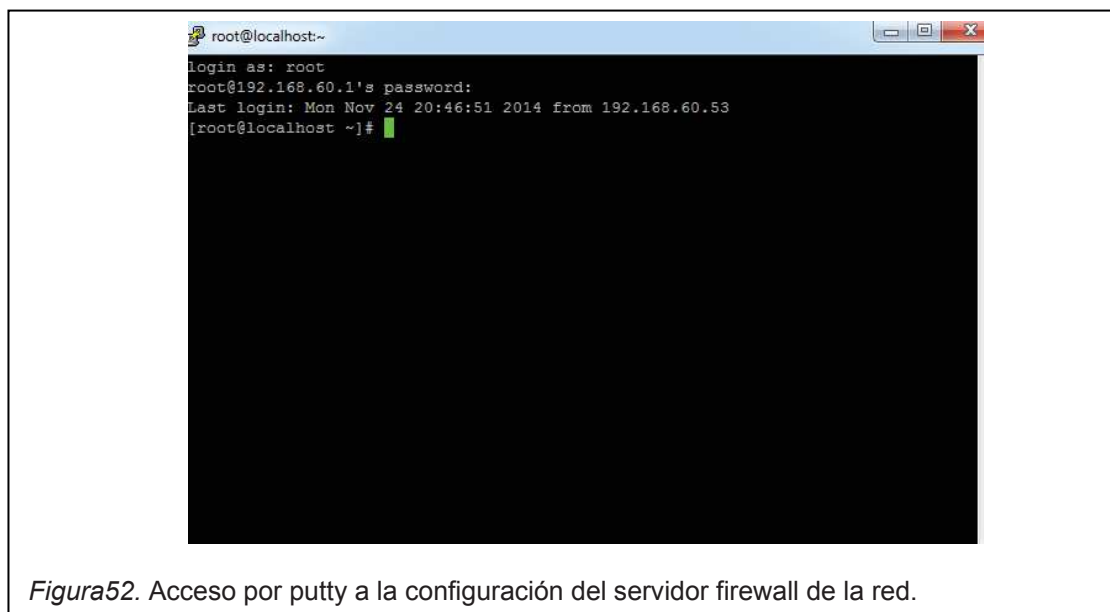
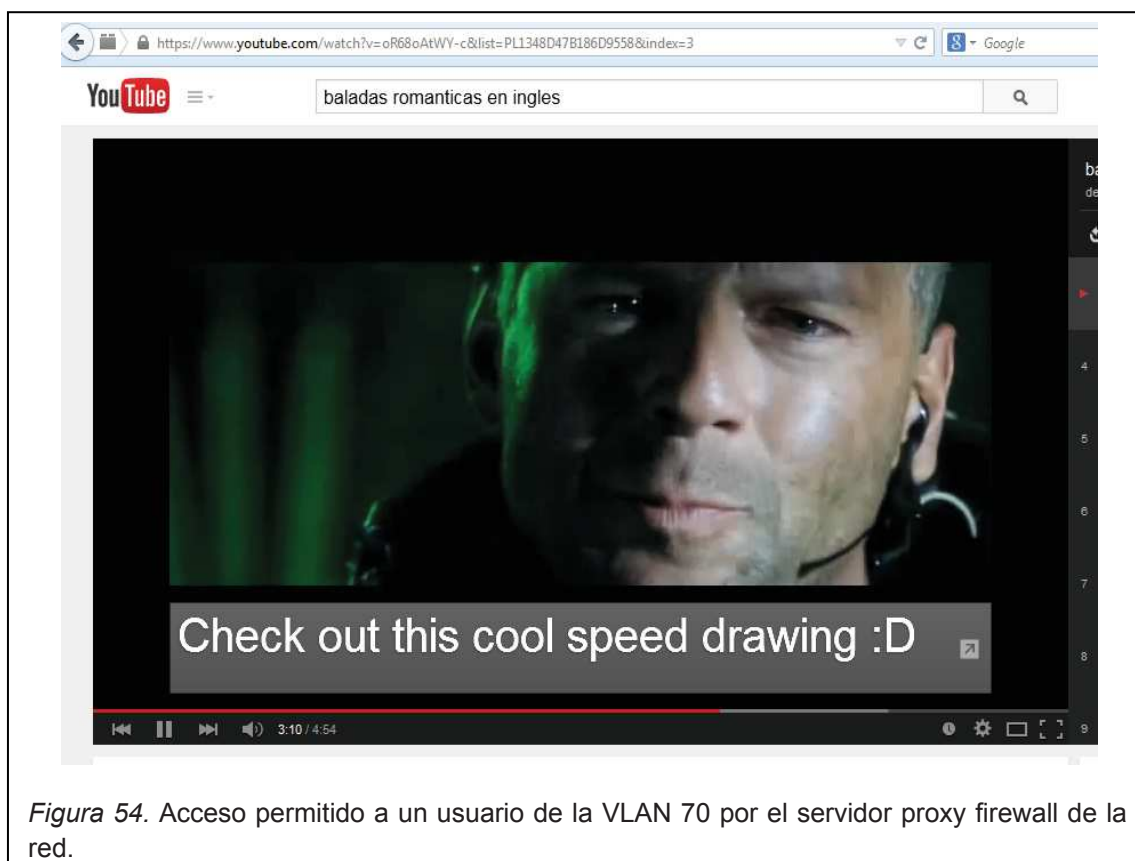


Figura52. Acceso por putty a la configuración del servidor firewall de la red.

4. **Pruebas de bloqueo de acceso web**, para poder realizar estas pruebas es necesario que se acceda a la red de internet a las paginas bloqueadas como es el caso del YouTube, en el caso de los usuarios de la VLAN 60 se encuentra bloqueado y en los usuarios de la VLAN 70 está habilitado como se muestra en la siguiente figura:



El acceso permitido se puede observar en la siguiente figura:



- Pruebas de llamadas entrantes y salientes, para esta parte de las pruebas se procedió a realizar pruebas en las llamadas entrantes y salientes de los usuarios del Centro de Convenciones Eugenio Espejo en horas de alto tráfico para verificar que la calidad de las llamadas sean buenas y no se tenga el problema de cortes del servicio o que la voz se robotice.

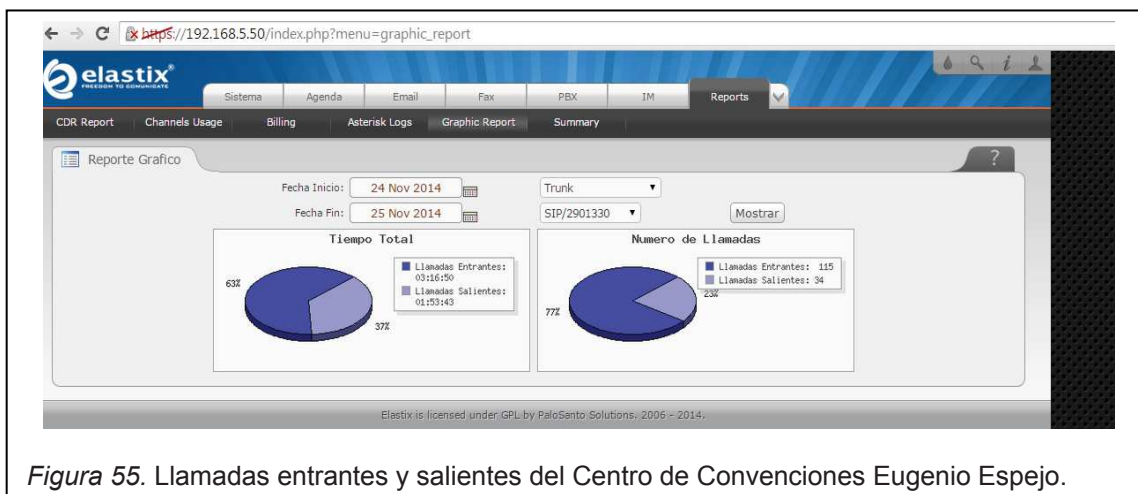


Figura 55. Llamadas entrantes y salientes del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

3.1.16 Implementación de las herramientas de monitoreo

Para poder monitorear el prototipo se procedió a instalar herramientas de monitoreo que permitan conocer el estado de los equipos, recolectar datos estadísticos y poder detectar oportunamente las fallas que se puedan producir en el nuevo diseño de la red.

A continuación se va a describir paso a paso la implementación de CACTI sobre la plataforma Ubuntu 12,04 Server:

- Se procede a acceder al servidor Ubuntu mediante ssh en la dirección IP 192.168.60.2

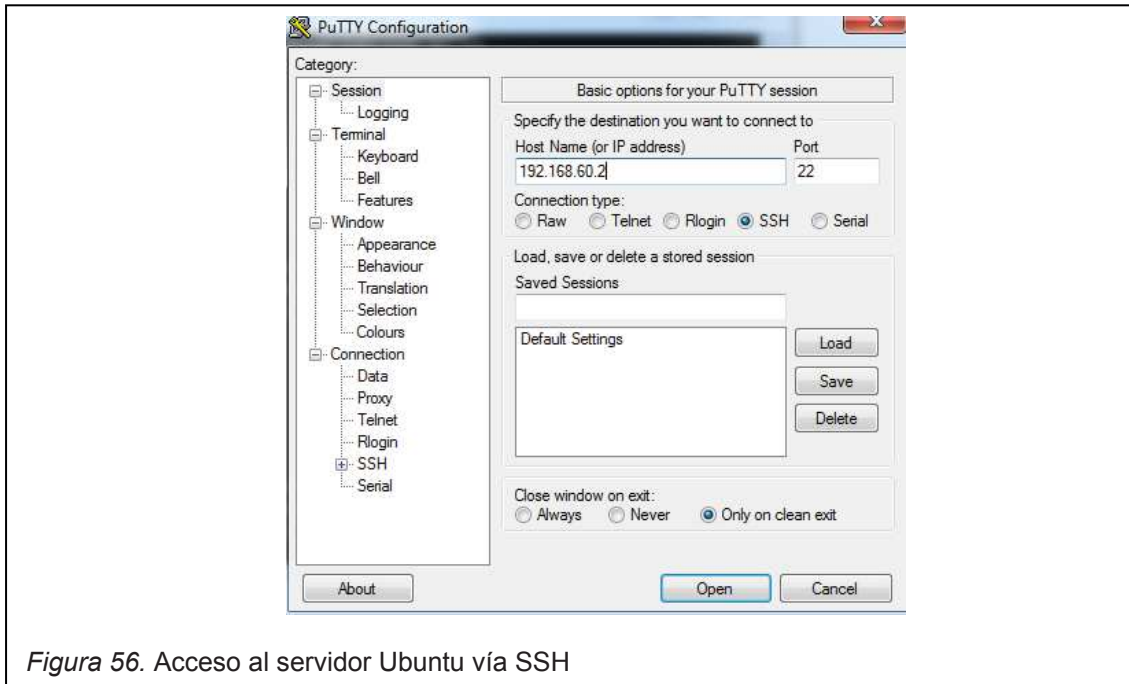


Figura 56. Acceso al servidor Ubuntu vía SSH

2. Se coloca el Usuario: server y la Contraseña: QuitoTurismo2014 para acceder al equipo y tecleamos el comando “sudo su” para acceder a un usuario con privilegios root para lo cual nos solicitan la contraseña de acceso que es: QuitoTurismo2014.
3. En el terminal se procede a realizar un update de los paquetes instalados con el comando apt-getupdate.
4. Utilizar el comando apt-getinstall php5 php5-gd php5-mysql cacti-spine, este comando instala las dependencias necesarias para la instalación del CACTI.



Figura 57. Instalación de CACTI en Ubuntu Server 12.04

5. Durante el proceso de instalación introducir la contraseña de acceso a la base de datos e ingresar una nueva contraseña para el usuario root.

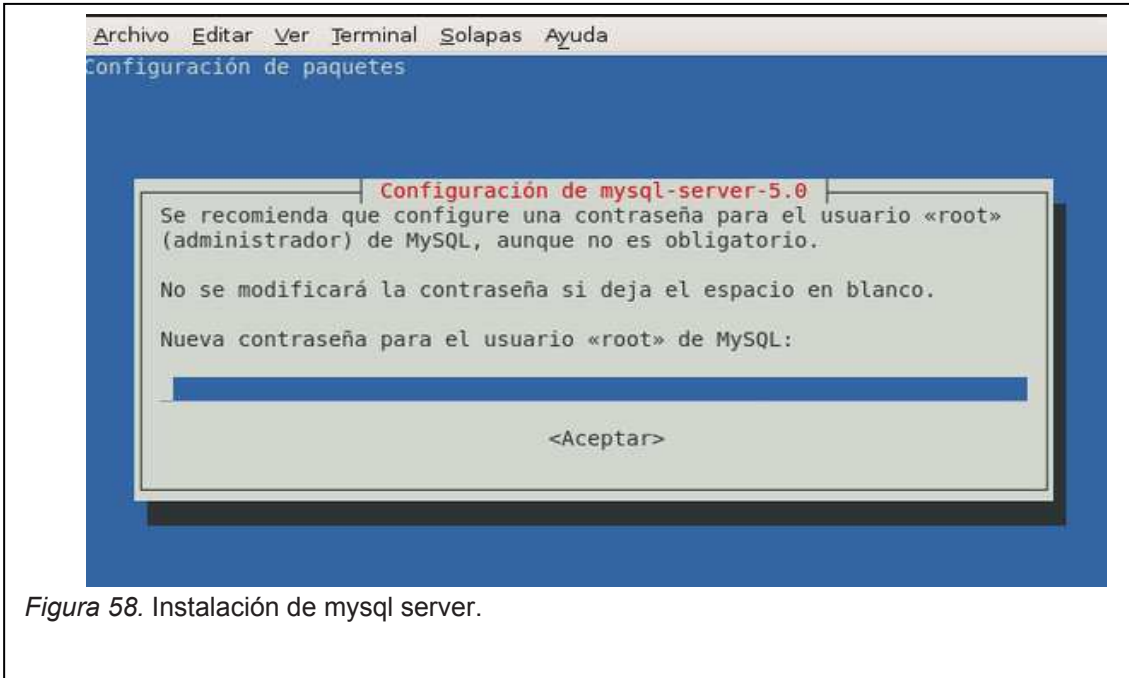


Figura 58. Instalación de mysql server.

6. Una vez instalado CACTI escribir la dirección <http://192.168.60.2/cacti> y se muestra la guía de configuración para esta aplicación en la cual se debe colocar los datos por default.
7. A continuación ingresar con el usuario: admin y contraseña: Quito Turismo para acceder a la aplicación.

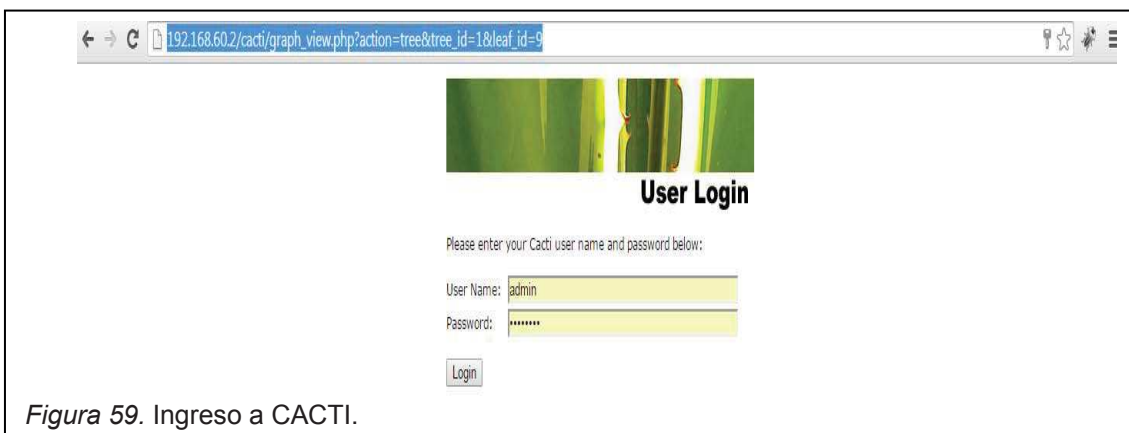


Figura 59. Ingreso a CACTI.

8. En esta aplicación ingresamos los datos de las comunidades de los equipos que se van a monitorear de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 14. Tabla de equipos del prototipo del Centro de Convenciones Eugenio Espejo por comunidades SNMP.

EQUIPO	IP	COMUNIDAD	PARÁMETROS A MONITOREAR
SWITCH HP	192.168.1.4	AXFD324R	CONSUMO DE ANCHO DE BANDA / DISPONIBILIDAD /ESTADO/
SWITCH CISCO	192.168.1.5	AXFD325R	CONSUMO DE ANCHO DE BANDA / DISPONIBILIDAD /ESTADO/
SWITCH HP 5500	192.168.1.3	AXFD326R	CONSUMO DE ANCHO DE BANDA / DISPONIBILIDAD /ESTADO/
UBUNTU SERVER	192.168.1.2	AXFD327R	CONSUMO DE MEMORIA/ DISPONIBILIDAD /ESTADO/PROCESOS
CENTOS SERVER	192.168.1.1	AXFD328R	CONSUMO DE MEMORIA/ DISPONIBILIDAD /ESTADO/PROCESOS

- En las comunidades se utiliza SNMPV2.
- La disponibilidad se refiere al tiempo en el cual los equipos están activos y funcionando.
- El consumo del ancho de banda se mide para este caso en bites por segundo.
- El estado se refiere a si uno de los equipos se encuentra activo o inactivo.
- Switch HP corresponde al Switch de Acceso en el SDF2.
- Switch Cisco corresponde al Switch de Acceso en el SDF1.
- Switch HP 5500 corresponde al Switch de Core del MDF.
- Ubuntu server corresponde al servidor DHCP y de monitoreo.
- Centos server corresponde al servidor firewall proxy de la red.

A continuación se puede observar las gráficas de los equipos del prototipo monitoreados:



Figura 61. Monitoreo con CACTI de los equipos del prototipo del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

La siguiente figura presenta los parámetros que se encuentran monitoreando en el servidor del prototipo:

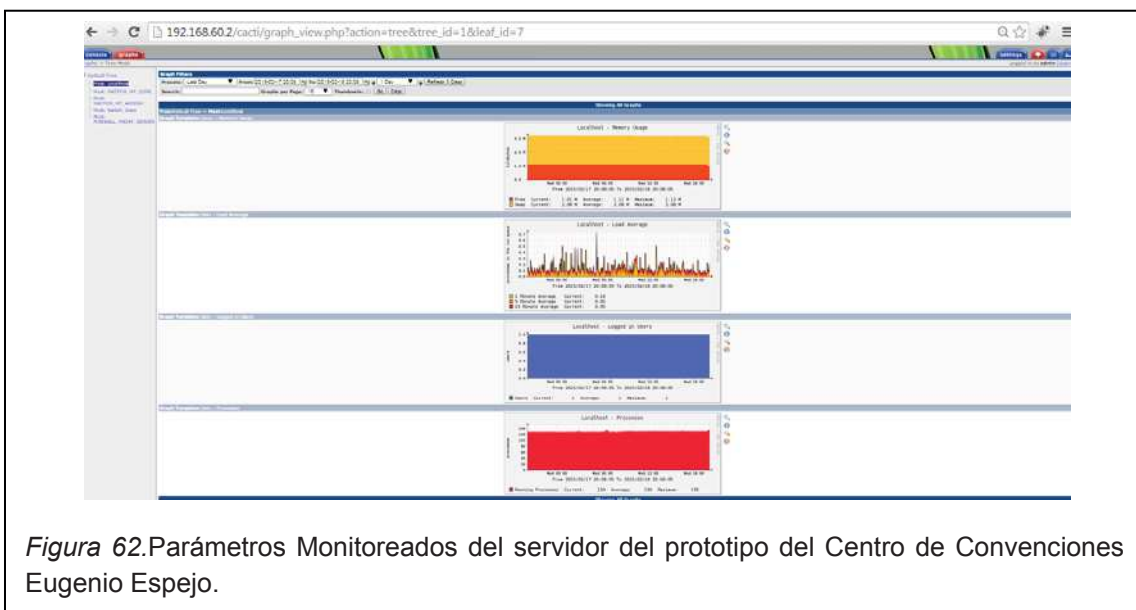


Figura 62. Parámetros Monitoreados del servidor del prototipo del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

4. CAPÍTULO IV. COSTOS

4.1 Costos del proyecto

Es importante recalcar que para el nuevo diseño de red a implementarse en el Centro de Convenciones Eugenio Espejo es necesario reemplazar los equipos que se encuentran quemados a raíz del problema eléctrico suscitado en este espacio patrimonial, para lo cual se solicita proformas al empresas del sector de telecomunicaciones con el fin de conocer el valor de los equipos en la actualidad y realizar un análisis de costo beneficio sobre este particular.

En segundo lugar se realiza un análisis de costos de las horas de implementación de las VLANS, reconfiguración de servidores, inventarios de equipos, implementación de la herramienta de monitoreo, reconfiguración de la central ip, levantamiento de necesidades tecnológicas e inventario de equipos. Finalmente se abordará los beneficios de la implementación del proyecto en todo el lugar y las recomendaciones necesarias.

4.2 Análisis de costo beneficio de los equipos quemados en el Centro de Convenciones Eugenio Espejo

A continuación se realiza un listado de los equipos afectados por la descarga eléctrica que necesitan ser reemplazados con sus respectivos precios en base a las proformas recolectadas de proveedores locales ANEXO3:

Tabla 15. Costos de los equipos averiados del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

COSTOS DE LA ADQUISICION DE LOS EQUIPOS AVERIADOS DEL CCEE			
EQUIPOS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VALOR FINAL
SWITCH 5500	3671,79	3671,79	3671,79
SWITCH DGS3650	3500	3500	3500,00
SWITCH WIRELLESS DWS3024	3875,95	3875,95	3875,95
ACCES POINT DWL8500AP	360	360	360,00
ACCES POINT DWL8500AP	360	360	360,00
ACCES POINT DWL8500AP	360	360	360,00
ACCES POINT DWL8500AP	360	360	360,00
Total	12487,74	12487,74	12487,74
TOTAL DE COSTO DE ADQUISICION DE EQUIPOS			12487,74

Este espacio que fue rehabilitado por el Ex Fonsal cuenta con una infraestructura de red inalámbrica que depende del equipo conmutador principal de marca DLINK modelo DWS-3024L. Lo que ocasiona que no tengan los Access-Point autonomía en la configuración y sean dependientes de este switch, provocando que la red inalámbrica carezca de seguridad y por este motivo es importante que este equipo sea reemplazado.

Los access point deben ser de igual manera adquiridos para complementar los espacios que al momento se encuentran sin señal inalámbrica, debido a que la mayoría de usuarios que realizan eventos en este sitio requieren de la conectividad a internet.

El switch GS-3650 se encuentra descontinuado por datos del fabricante y se lo puede cambiar por un equipo cisco SRW2048 de similares características.

El Gateway de la Central IP al contar con la garantía en el momento del problema eléctrico fue reemplazado por la empresa que vendió este equipo.

Una vez que se adquirieran estos equipos se complementarían con el nuevo diseño de red permitiendo alcanzar una red óptima y de acuerdo a las necesidades de los clientes del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

4.3 Análisis de costos de la Implementación del nuevo Rediseño de Red para el Centro de Convenciones Eugenio Espejo

Este proyecto pretende optimizar los recursos tecnológicos del Centro de Convenciones Eugenio Espejo permitiendo ahorrar en la adquisición de nuevo equipamiento, haciendo uso de los equipos con los que cuenta este lugar, para lo cual es necesario realizar inversiones en personal que configure la red guiándose en los parámetros tomados en cuenta en el prototipo de este proyecto de titulación y para lo cual se necesita de un ingeniero en redes y telecomunicaciones para la configuración de los equipos activos, servidores, central ip y dos técnicos de redes que realizarán los trabajos de pruebas y conectividad en el nuevo rediseño de la red.

En el prototipo se utilizan switches de diferentes marcas y se demuestra que pueden trabajar sin problemas entre sí, lo que permite ahorrar recursos y ayudar con el diseño de la red. De igual manera con los servidores se hace uso de Linux como base para la distribución de las VLANS lo que permite ahorrar en la compra de licencias que en la actualidad tienen un costo considerable.

Los valores que se presentan en la siguiente tabla fueron levantados en base a proformas de servicio de mantenimiento de redes de empresas residentes en Quito y que han venido trabajando con Quito Turismo durante los últimos años y su respaldo se encuentra en el ANEXO4:

Tabla 16. Costos de la implementación del rediseño y optimización de la red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

COSTOS DE LA IMPLMENTACION DEL REDISEÑO Y OPTIMIZACION DE LA RED DEL CCEE			
CONFIGURACION DE SWITCHS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VALOR FINAL
1 Switch Hp 5500	800,00	800,00	800,00
12 Switch Cisco SG200-50	120,00	1440,00	1440,00
2 Switch Hp E2620	120,00	240,00	240,00
Total	1040,00	2480,00	2480,00
CONFIGURACION DE SERVIDORES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VALOR FINAL
1 Servidor DHCP	200,00	200,00	200,00
1 Servidor Firewall	200,00	200,00	200,00
1 Servidor Proxy	200,00	200,00	200,00
Total	600,00	600,00	600,00
CONFIGURACION DE RED DE VOZ	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VALOR FINAL
1 Central IP	180,00	180,00	180,00
1 Gateway	60,00	60,00	60,00
16 Teléfonos	15,00	240,00	240,00
Otros			0,00
Total	255,00	480,00	480,00
IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTAS DE MONITOREO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VALOR FINAL
CACTI	800,00	800,00	800,00
NAGIOS	2500,00	2500,00	2500,00
NTOP	400,00	400,00	400,00
Total	3700,00	3700,00	3700,00
TECNICOS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VALOR FINAL
Pruebas de Conectividad	1,00	200,00	200,00
Levantamiento de Inventarios	250,00	250,00	250,00
Mantenimiento preventivo	30,00	450,00	450,00
Total	281,00	900,00	900,00
OTROS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VALOR FINAL
CAPACITACION	1500,00	1500,00	1500,00
ENCUESTAS DE SATISFACCION	5,00	300,00	300,00
INFORME FINAL	450,00	450,00	450,00
INSTALACION DE LOS EQUIPOS QUEMADOS	550,00	550,00	550,00
Total	2505,00	2800,00	2800,00
TOTAL DE LA IMPLEMENTACION			10960,00

4.4 Beneficios de la implementación del proyecto

Este proyecto tiene los siguientes beneficios:

- La implementación de este proyecto permite que el Centro de Convenciones Eugenio Espejo aproveche la infraestructura de red instalada con un nuevo diseño de red optimizado.
- La estructura de VLANS ayuda a mejorar el desempeño de la red.
- La administración mejora debido a la escalabilidad del proyecto.
- Permite crear políticas de seguridad por cada VLAN.
- Incrementa el tiempo de respuesta frente a cualquier problema que se puede presentar en la red de este lugar.
- Ahorra el ancho de banda para los clientes.
- Permite segmentar cada uno de los espacios del Centro de Convenciones Eugenio Espejo para poder manejar de una mejor manera el tráfico en horas pico.
- Optimiza la red de voz y soluciona los cortes e intermitencias del canal de voz en horas pico.
- Permite tener una red inalámbrica sólida con seguridad y confiabilidad.
- El costo de la implementación es relativamente bajo frente a una adquisición de equipos que suplementen a los servicios que se encuentran realizando los servidores.

- Optimiza el uso de los servidores basados en Linux con el fin de que sean el eje fundamental de este espacio.
- Mejora el rendimiento de la red.
- Permite recolectar datos por cada una de las redes virtuales del lugar con el fin de prevenir problemas en el futuro.
- Su modelo escalable permite crecer sin complicaciones y tener un mayor control de los equipos activos de la red.
- Las aulas equipadas mantienen su independencia frente a los demás salones permitiendo tener una mayor posibilidad de comercialización.
- La nueva estructura lógica de red permite tener un mejor uso de la fibra óptica multimodo con la que cuenta este lugar permitiendo instalar las videoconferencias en cualquier salón del Centro de Convenciones.

5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El prototipo del proyecto arrojó como resultados una mejora considerable en varios factores como el desempeño de la red, velocidad de acceso al internet, mejoramiento de la red de voz, disponibilidad de la red de datos ya que esto fue reflejado por los funcionarios del CCEE quienes mediante breves entrevistas indicaron estos particulares ANEXO5.

Los equipos utilizados en el desarrollo del prototipo se encuentran instalados y en funcionamiento en el Centro de Convenciones Eugenio Espejo teniendo una disponibilidad hasta el momento del 99,82% en equipos activos y del 100 % en los servidores de acuerdo a las estadísticas reflejadas por la herramienta de monitoreo CACTI.

La nueva distribución de VLANS permite que la red de este espacio patrimonial tenga una gran escalabilidad y puede ser acoplada a todos los pabellones de este lugar si mayores contratiempos y con una relativa facilidad

Problemas como los cortes en las videoconferencias han sido mitigados en los salones donde tienen acceso al prototipo de este proyecto de titulación, lo que permite a los administradores de la red del CCEE tener argumentos para poder replicar la configuración en el resto de pabellones de este lugar.

La disponibilidad de la red de datos ha tenido una gran mejora, ya no existen caídas masivas de la red, pero es importante adquirir el resto de equipos que fueron averiados para poder tener la cobertura wifi en todas las zonas del Centro de Convenciones.

Para el problema de energía eléctrica la Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turístico adquirió dos ups de 15 Kva y uno de 10 Kva con el propósito de resguardar los equipos de los cuartos de control, al momento están instalados y funcionando con normalidad.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda que se replique las configuraciones del prototipo al resto de equipos activos del Centro de Convenciones Eugenio Espejo y se contemple dentro del Plan Operativo Anual de la Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turístico los rubros necesarios para la contratación de una empresa que implemente este proyecto.

Se aconseja adquirir los equipos averiados a la brevedad posible con el fin de completar la optimización de la red del Centro de Convenciones Eugenio Espejo.

Es importante considerar un plan de mantenimiento anual para toda la infraestructura de la red del CCEE, así como realizar un mantenimiento de la red eléctrica del lugar con el fin de prevenir cualquier situación similar a la que averió varios equipos del lugar.

Referencias

- Alarcón, R., (2007). Gestión y Administración de Redes como Eje Temático de Investigación. *Avances Investigación en Ingeniería* , 109-112.
- Angelescu, S., (2010). *Certification All-in-One For Dummies*. Indiana: Wiley Publishing.
- Hallberg, B. A. (2007). *Fundamentos de Redes*. Mexico: Interamericana Editores S.A.
- Kurose, R., y James, K., (2010). *Redes de computadoras un enfoque descendente*. Madrid: Pearson Education.
- stewart, K., (2012). *Ubuntu*. Recuperado el 10 de 08 de 2014, de Ubuntu: <https://wiki.ubuntu.com/PrecisePangolin/ReleaseNotes/UbuntuServer/UbuntuServer-12.04>
- Tamayo, G., (2014). *Quito Turismo*. Recuperado el 9 de Agosto de 2014, de Quito Turismo: http://www.quito-turismo.gob.ec/descargas/JUNIO/lit_a_organigrama2%20JUL2014.pdf
- UIT. (1992). *Union Internacional de Telecomunicaciones*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2014 de <https://www.itu.int/rec/T-REC-X.700-199209-I/es>
- UIT. (2000). *Union Internacional de Telecomunicaciones*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2014 de <http://www.itu.int/rec/T-REC-M.3010-200002-I/en>

ANEXO

ANEXO 1. ENTREVISTAS

EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE GESTION DE DESTINO TURISTICO
CENTRO DE CONVENCIONES EUGENIO ESPEJO
ENTREVISTAS

FECHA:

CLIENTE:

RUC/CEDULA:

DIRECCION:

TELEFONO:

NOMBRE DEL EVENTO:

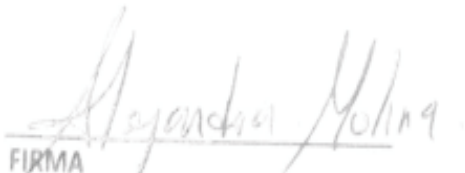
FECHA DEL EVENTO:

SERVICIOS TECNOLOGICOS DEL CENTRO DE CONVENCIONES EUGENIO ESPEJO

SERVICIOS	EXCELENTE	BUENO	MALO	REGULAR
INTERNET			X	
EQUIPO TECNICO	✓			
AUDIO Y VIDEO	✓			
AULAS EQUIPADAS	-	-	-	-
STREAMING			✓	
VIDEO CONFERENCIA	-		-	-

OBSERVACIONES: El internet perjudicó la transmisión del evento por la web

RECIBE CONFORME CCEE:


FIRMA
NOMBRE:

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE GESTIÓN DE DESTINO TURÍSTICO
CENTRO DE CONVENCIONES EUGENIO ESPEJO
ENTREVISTAS

FECHA: 14 de Octubre del 2014
 CLIENTE: Municipio de Incahuasi, Cochabamba, Bolivia
 RUC/CPDUA: Municipio de Incahuasi
 DIRECCION: Poblado y Fijos
 TELEFONO: 33552000
 NOMBRE DEL EVENTO: Feria Femenil
 FECHA DEL EVENTO: 14 de Octubre del 2014

SERVICIOS TECNOLOGICOS DEL CENTRO DE CONVENCIONES EUGENIO ESPEJO

SERVICIOS	EXCELENTE	BUENO	MALO	REGULAR
INTERNET			X	
EQUIPO TECNICO		X		
AUDIO Y VIDEO	X			
AULAS EQUIPADAS		X		
STREAMING				
VIDEO CONFERENCIA				

OBSERVACIONES: No se pudo restringir redes sociales durante el taller en las aulas

RECIBE CONFORME CCEE:


 IRMA

CENTRO DE CONVENCIONES EUGENIO ESPEJO
ENTREVISTAS

FECHA: 04-06-2014
 CLIENTE: SENESECYT
 RUC/CEDULA: 1768157600001
 DIRECCION: Whymper y Alpallana
 TELEFONO: 2505660
 NOMBRE DEL EVENTO: Socializacion GAR
 FECHA DEL EVENTO: 04-06-2014

SERVICIOS TECNOLOGICOS DEL CENTRO DE CONVENCIONES EUGENIO ESPEJO

SERVICIOS	EXCELENTE	BUENO	MALO	REGULAR
INTERNET			X	
EQUIPO TECNICO		X		
AUDIO Y VIDEO		X		
AULAS EQUIPADAS			X	
STREAMING				X
VIDEO CONFERENCIA				

OBSERVACIONES: El internet estaba lento por favor mejorar este servicio.

RECIBE CONFORME CCEE:



ANEXO 2. FORMULARIO DE CONSULTA

FORMULARIO DE CONSULTA							
NOMBRE DEL FUNCIONARIO	DEPARTAMENTO	CARGO	RED DE DATOS	RED DE VOZ	SERVIDORES	EQUIPOS ACTIVOS	CABLEADO ESTRUCTURADO
KARLA ARELLANO	SISTEMAS	JEFATURA DE SISTEMAS	Existe problemas con las VLANS, los usuarios pueden acceder a cualquier servicio sin restriccion alguna, hay inconvenientes con el direccionamiento ip.	Los teléfonos tienen problemas en el canal de voz , no existe ninguna configuración para priorizar el tráfico.	Los equipos no estan optimizados	Se encuentran con las configuraciones de fábrica	Esta en buenas condiciones.
CARLOS GUIJARRO	SISTEMAS	TECNICO	Los usuarios tienen problemas en el internet por la falta de una red lògica de nueva generaciòn.	Tiene cortes del servicio en horas de alto tráfico	Pueden mejorar las configuracion es	Es necesario que se configuren VLANS	Es un cableado certificado.
FABRICIO MEDINA	SISTEMAS	TECNICO	Se necesita un nuevo rediseño de red.	Se necesita asignar una VLAN de Voz.	Se puede instalar un sistema de monitoreo para verificar la conectividad y consumo de los equipos.	Estos equipos tienen la capacidad de mejorar los problemas de red del CCEEE.	Cabeado sin problemas.

ANEXO 3.

PROFORMAS DE LOS EQUIPOS AVERIADOS



Quito, DM. Jueves, 18 de julio de 2013

Señores
QUITO TURISMO

Presente.-

Según su requerimiento nos es grato hacerle llegar la siguiente cotización:

Unidades	Cód. Prod.	Descripción	P. Unitario	P. Totales
1	DWS-3024L	sStack Managed 24-ports Gigabit L2+ PoE Unified Wireless Switch, with 4 Combo SFP	\$ 3,875.95	\$ 3,875.95
Totales				\$ 3,875.95

TIEMPO DE ENTREGA: BAJO PEDIDO 20 DIAS PREVIA ORDEN DE COMPRA

FORMA DE PAGO: CONTADO

Estos precios están dados en dólares y no incluyen IVA.

Esta cotización tiene validez de 8 días.

Atentamente

Maria Alejandra Puerta
Asesora de negocios
ENLACE DIGITAL

Quito: Francisco Estigarribia N. 45-101 y Pío VialArenas (SWA-2) 2462222 - 2462523 - 2455472

Guayaquil: Ciudadela Alamos, Frente Solares Miraflores A. sobre 13 y Litoral sufragio Telf: 046510 940 - 04610 944 - 043204 032



RUC: 1792028213001

PROFORMA 13-PIEE-140
QUITO TURISMO

PRESUPUESTO - SUMINISTRO DE EQUIPOS DE CONECTIVIDAD WIRELESS Y LAN

1. Suministro de equipos y configuración.
2. Instalación de equipos y montaje

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	SOLUCIÓN DE MOVILIDAD WIRELESS Y CONECTIVIDAD LAN	GLB	1	25,471.00	25,471.00
1	(J9894A) HP MSM720 Premium Mobility Cntr (WW)	u	1		
2	(J9697A) HP MSM720/740/745 Additional 10 AP Lic	u	1		
3	(J9427C) HP MSM410 Access Point (WW)	u	16		
4	(JG236A) HP 5120-24G PoE+ Switch with 2 Slots; 24 Puertos 10/100/1000 + 4 Puertos dual Gigabit/SFP fibra, L2/L3, Incluye: (H5684E) HP 3y Nbd Exch Plus 5120 Support	u	1		
5	(JD375A) HP 5500-48G EI Switch with 2 Slots; 48 Puertos 10/100/1000 + 4 Puertos dual Gigabit/SFP fibra, L2/L3, Incluye: (H5674E) HP 1yNBD Exch Plus 5500-48 EI/SI/Hi Supp	u	1		
6	(JF069A) HP 5120-48G EI Switch with 2 Slots; 48 Puertos 10/100/1000 + 4 Puertos combo Gigabit/SFP fibra, L2/L3 Static, Incluye: (H5684E) HP 3y Nbd Exch Plus 5120 Support	u	1		
7	(J94078) HP 1PORT Power Injector	u	6		
4	SERVICIO DE INSTALACION Y MONTAJE DE EQUIPOS	GLB	1		
SUBTOTAL PRESUPUESTO:					25,471.00
I.V.A.:					3,056.52
TOTAL PRESUPUESTO:					28,527.52

NOTAS

1.- Los valores de este presupuesto pueden variar si existe variación en la cantidad y tipo de Rubros.
2.- Los trabajos adicionales se Planificarán por separado.
3.- Incluye montaje/instalación y configuración.
4.- Garantía: Conforme a las políticas establecidas por HP para cada equipo y servicios aplicados según cada modelo y contra defectos de fabricación.
5.- Tiempo de Entrega: Treinta y cinco (35) días luego de confirmado el pedido.
6.- Forma de Pago: 50% de anticipo, saldo contra entrega.
7.- Validez de la Oferta: 10 Días.

Atentamente,



INC. EDUARDO ENRIQUET A.

PROFORMA 11-PIEE-294

QUITO TURISMO

PRESUPUESTO - SUMINISTRO DE EQUIPOS

1. Suministro de equipos de conectividad.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	(JD377A) HP 5500-24G B Switch with 2 Interface Slots 24-PUERTOS 10/100/1000	u	1	3671.79	3,671.79
SUBTOTAL PRESUPUESTO:					3,671.79
I.V.A.:					440.61
TOTAL PRESUPUESTO:					4,112.40

NOTAS

- 1.- Los valores de este presupuesto pueden variar y estan sujetos a stock.
- 2.- No incluye configuración/instalación.
- 3.- Garantía: según políticas de HP para este equipo.
- 4.- Tiempo de Entrega: inmediato salvo venta previa o 35 días luego de confirmado el pedido
- 5.- Forma de Pago: Con ORDEN DE COMPRA y Transferencia Bancaria a Cuenta Corriente: 02-00516102-5 PRODUBANCO a nombre de PLANETINFO CIA. LTDA.
Equipos sin stock requieren pago del 50% para su importación.
- 6.- Validez de la Oferta: 5 Días.

Aterramiento.

ING. EDUARDO ENRIQUEZ A.
GERENTE GENERAL



enlace digital
asestral cia ltda.

Contribuyente Especial según resolución N° NAC-GCORCE10-00047 del 19/02/2010

FACTURA
Serie 001-001

N° 0053379

10010083379

Matriz Quito:
Francisco Izazaga N45-07 y Pio Valdiviezo
(593-2) 2455 432 • 2452 886 • 2463 842 • 2463 522 • 2463 523
Sucursal Guayaquil:
Ciudadela Álamos, Padre Solano Manzana A solar 13 y Libre Sufragio
Telfs: 046016-945 / 046016-944 / 042294-952

Aut. S.R.I. 1109678050
Imp: 01-06-2011
RUC: 1791772253001
Fecha: 2012-02-01
Venc: 2012-02-01

Cliente: QUITO TURISMO

Dirección: 6 DE DICIEMBRE N125-06 ENTRE COLON Y PASE ESTALLAS

Forma de Pago: CONTADO

CIVIL: 1796124430001

Tel: 2992202

Ciudad: QUITO

Cod. Vendedor: D

CANTIDAD	DESCRIPCION	Vr. UNITARIO	Vr. TOTAL
1 UNO	(DLI-DWL-9800AF) ACCESS POINT INALAMBICO CORPORATIVO, IEEE 802.11AG PAB/DW/P, 2.45 GHz, OPERA CON DWS-2000 SERIES	360.00	360.00

IMPOR / COPIA ROSADA / ARCHIVO / COPIA CELESTE / SIN VALOR TRIBUTARIO

enlacedigital.com.ec



Av. De las Sierritas 1571 y Naciones Unidas Oficina 801 Piso 8
 Telf. 02 2253211 / 02 2 459730 / 02 2 455-775

Ruc No. 179173210001



Quito, 03 de noviembre de 2014

Cliente: EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA QUITO TURISMO
 Atenció: DIEGO PUGA
 Ruc:

Reciba nuestros más cordiales saludos y permítanos hacer llegar nuestra Propuesta Económica por lo siguiente:

PROFORMA # 7188

RN	QTY	P. Unitario	P. Total
SPR2048-KPCisco Switch Administrable Capa 20i SG300 48Puertos 10/100/1000 + 2 Puertos SFP para Fibra Optica + Viena (SG 300-52)	2	\$ 1.155,00	\$ 2.310,00
COM-SER-SVC2 smartnet	2	\$ 62,00	\$ 124,00
WS-C2960X-24TS-L Cisco Catalyst Capa 2 2960X 24 Puertos 10/100/1000 + 4 SFP de Fibra Optica	1	\$ 1.888,00	\$ 1.888,00
SMARTnet SolutionKit COM-SMT-WS-C2960X-T	1	\$ 134,00	\$ 134,00
AIR-CT5502-K4-K9 Cisco Airontel 1800 Standardize - Punto de acceso inalámbrico - 802.11 a/b/g/n	8	\$ 275,00	\$ 2.200,00
smartnet	8	\$ 62,00	\$ 572,00
WAP321-K-K9 Cisco Access Point N 300 Mbps doble banda Prof + Portal Guest/ Hot Spot+ Poering Port 10/100/1000 20 usuarios POE soporte cluster max 8 Aps, requiere switch POE, adaptador o Power injector (N/A)	8	\$ 245,00	\$ 1.960,00
smartnet	8	\$ 62,00	\$ 572,00
		Subtotal	\$ 9.326,00
		12% IVA	\$ 1.119,12
		Total	\$ 10.445,12

Terminos y Condiciones:

Forma de Pago: CONTADO
 Tiempo de Entrega: 24 HORAS
 Validez de la Oferta: 5 días

Agradecemos de antemano la atención que le brinda a la presente, nos despedimos a la espera de sus gratas noticias.

Atentamente,

Maria Fernanda Vargas
 Alliance Tech del Ecuador
ventas@alliance-tech.com
 Móvil: 0917310402

ANEXO 4. PROFORMAS DE LAS CONFIGURACIONES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (dólares)	VALOR TOTAL (dólares)
1	CONFIGURACION DE SWITCHS: 1 Switch Hp 5500 12 Switch Cisco SG200-50 2 Switch Hp E2620 Incluye : Creación de VLANs, QOS, SPANING TREE, SEGURIDADES.	2480,00	2480,00
SUBTOTAL			2480,00
IVA			297,60
TOTAL			2777,60

CONDICIONES COMERCIALES
 Garantía: 1 AÑO
 Forma de pago: 60 % anticipo y 40 % contraentrega.
 Entrega: 20 Días
 Validez de oferta: 5 días


Integrador de Servicios Tecnológicos

 Aceptado



RUC # 1720160652001

PROFORMA 2014-1403-CTR

FECHA: QUITO, 27 DE OCTUBRE DEL 2014
 CLIENTE: QUITO TURISMO
 TELEFONO: 2901330 EXT 108
 REFERENCIA: CENTRO DE CONVENCIONES EUGENIO ESPEJO
 ATENCION: DIEGO PUGA

MAIL: DPUGA@QUITO-TURISMO.GOB.EC
 FAX:



Oficina Quito
Av. de la República #700 y La Pradera, Edificio
María Victoria (Frente al Edificio Matriz de
Movistar), Oficina 904 (9eno. piso)
Telefax: 2901-733
Oficina Guayaquil
Cda. Nueva Kennedy, Calle E #222
Teléfonos: 228-3268 / 229-4440
Fax: 228-4356

Cotización - PLATAFORMA TELEFÓNICA IP

Quito, 16 de Octubre del 2014

Ing. Diego Puga

CENTRO DE CONVENCIONES EUGENIO ESPEJO

Por medio de la presente ponemos a su disposición la siguiente cotización para el mantenimiento de los equipos de telefonía ip:

SERVICIO	DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
MANTENIMIENTO	CONFIGURACION TELEFONOS IP	16	15,00	\$ 240,00	
	CONFIGURACION GATEWAY GRANDSTREAM	1	60,00	\$ 60,00	
	VERIFICACION CENTRAL ELASTIX (1 HORA DE SERVICIO)	1	180,00	\$ 180,00	

SUBTOTAL	\$ 480,00
IVA12%	\$ 57,60
TOTAL	\$ 537,60

TERMINOS Y CONDICIONES

Forma de pago:	60% de anticipo, 40% en contraentrega
Validez de la oferta:	30 días
Tiempo de Entrega de Equipos:	15 días hábiles luego de recibir la orden de compra
Tiempo de Entrega del servicio:	4 días hábiles luego de la entrega de equipos
Observaciones:	<ul style="list-style-type: none">• Los ítems marcados como opcionales, son partes y piezas disponibles según criterio del Cliente.• Se recomienda instalar -ELASTIX- sobre nuestros Appliances ELX, de no ser así, "Palo Santo Solutions" no proporcionará la garantía correspondiente.• Esta propuesta no incluye ningún otro producto o servicio que no esté explícitamente detallado
Garantía:	Servicios: 90 días luego de la entrega del proyecto Elastix: 1 año D-Link: 1 año



Oficina Quito
Av. de la República #700 y La Pradera, Edificio María Victoria (Frente al Edificio Matriz de Movistar), Oficina 904 (9eno. piso)
Telefax: 2901-733

Oficina Guayaquil
Cda. Nueva Kennedy, Calle E #222
Teléfonos: 228-3268 / 229-4440
Fax: 228-4356

Será un placer servirle, quedamos a la espera de su confirmación de la oferta. Cualquier inquietud o comentario no dude en contactarme.

Muy Atentamente,

Ing. Luis Guillermo Romero
MEGATELCON S. A.
Palo Santo Solutions
Telf.: +593 2 2901733
+593 2 6001980
www.palosanto.com
www.elastix.org





RUC # 1720160652001

PROFORMA 2014-1503-CTR

FECHA: QUITO, 19 DE NOVIEMBRE DEL 2014
CLIENTE: QUITO TURISMO
TELEFONO: 2901330 EXT 108
REFERENCIA: CENTRO DE CONVENCIONES EUGENIO ESPEJO
ATENCION: DIEGO PUGA

MAIL: DPUGA@QUITO-TURISMO.GOB.EC
FAX:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (dólares)	VALOR TOTAL (dólares)
1	INSTALACION DE APLICATIVOS SOBRE LINUX : CACTI NAGIOS NTOPI	800 2500 400	800 2500 400
1	CONFIGURACION DE SERVICIOS SOBRE LINUX Servidor DHCP Servidor Firewall-Proxy	200 400	200 400
1	CAPACITACION DE SERVIDORES Y EQUIPOS ACTIVOS	1500,00	1500,00
SUBTOTAL			5800,00
IVA			696,00
TOTAL			6496,00

CONDICIONES COMERCIALES

Garantía: 1 AÑO
Forma de pago: 60 % anticipo y 40 % contraentrega.
Entrega: 20 Días
Validez de oferta: 5 días

Integrador de Servicios Tecnológicos

Aceptado

ANEXO 5. ENCUESTAS

ENCUESTAS:

Con el fin de recopilar información del servicio actual del Centro de Convenciones Eugenio Espejo se elaboró un pequeño cuestionario para los funcionarios de este espacio patrimonial con las siguientes preguntas:

- 1) ¿En los últimos meses mejoró el servicio de internet?
- 2) ¿Existieron cortes en el canal de voz de las llamadas telefónicas?
- 3) ¿Existió cortes en la red de datos, entiéndase por red de datos a la caída en el servicio de acceso a la carpeta compartida de documentos?
- 4) ¿El internet es lento, mediano o rápido?
- 5) ¿Mejóro la velocidad de acceso al sistema Olimpo?
- 6) ¿El servicio de mail ha tenido cortes?
- 7) ¿Existieron quejas de los clientes en cuanto a los servicios tecnológicos del CCEE, de ser así por favor especifique cuáles?
- 8) ¿En los últimos meses tuvo un problema de acceso a la red wiffi?
- 9) ¿Existió problemas con la demora de las impresiones?
- 10) Califique del 1 al 10 los servicios de tecnología del CCEE.