

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN

PERFIL DEL TRABAJO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MASTER EN REDES DE COMUNICACIÓN

TEMA:

“Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software “

AUTOR: DAVID ISRAEL BAEZ HERRERA

DIRECTOR: PHD, GUSTAVO CHAFLA

Quito – 2015

Índice de Contenidos

INDICE DE ILUSTRACIONES.....	3
INDICE DE TABLAS.....	4
Dedicatoria	5
Agradecimiento.....	6
CAPITULO 1: INTRODUCCION.....	7
1.1 Introducción.....	7
1.2 Antecedentes.....	7
1.3 Justificación.....	10
1.3 Objetivos.....	12
CAPITULO 2: ESTADO DEL ARTE	13
2.1 Tipos de Redes (Análisis Comparativo).....	13
2.2 Tecnología de Acceso Instantáneo	15
2.2.1 Funcionalidades y características de acceso instantáneo	16
2.3 Administración de Red Centralizada por software	17
2.3.1 Protocolo de Administración.....	22
2.4 Equipamiento de red.....	23
2.4.1 Router de Core	24
2.4.1.1 Funcionamiento básico de un router	25
2.4.1.2 Arquitectura física del router	25
2.4.2 Switches de Acceso.....	26
2.4.2.1 Funcionamiento del Switch	28
2.4.2.2 Características básicas de los switches	29
CAPITULO 3: EQUIPAMIENTO ACTIVO ANALISIS COMPORATIVO	32
3.1 Servidor de Administración Centralizada.....	34
3.2 Router de Core	38
3.3 Switches de Acceso.....	41
CAPITULO 4: DISEÑO Y CONTRUCCION DE LA SOLUCION	42
4.1 Situación actual de la institución (SUPERCOM)	42
4.1.1 Visión de la SUPERCOM.....	43
4.1.2 Misión de la SUPERCOM.....	43
4.2 Alcance de la solución tecnológica	44

4.2.1	Definición de Políticas de ingreso a servicios.....	47
4.2.2	Equipamiento Activo	51
4.2.2.1	Equipo de Core.....	51
4.2.2.2	Switches de Acceso.....	53
4.2.2.3	Sistema de Administración Centralizada	55
CAPITULO 5: RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES		58
5.1	Conclusiones.....	58
5.2	Recomendaciones.....	62
ANEXOS.....		63
Bibliografía		150

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1,	Redes Jerárquicas	13
Ilustración 2,	Acceso instantáneo.....	15
Ilustración 3,	Sistema de Administración Centralizada.....	20
Ilustración 4,	Monitoreo de la Red.....	22
Ilustración 5,	Router de CORE	24
Ilustración 6,	Switches de Acceso.....	26
Ilustración 7,	Beneficios de un switch.....	27
Ilustración 8,	partes del switch.....	30
Ilustración 9,	transceivers para fibra	31
Ilustración 10,	ejemplo del conexión de módulos al switch.....	31
Ilustración 11,	SUPERCOM (Análisis de Medios)	45
Ilustración 12,	SUPERCOM (Fases de la instalación)	45
Ilustración 13,	Esquema Laboral SUPERCOM	48
Ilustración 14,	Comando Run fex.....	50
Ilustración 15,	Equipo Cisco 6500 de CORE.....	52
Ilustración 16,	Equipo de Core en Sitio	53
Ilustración 17,	Cisco instant access 6800	54
Ilustración 18,	Switch de acceso en sitio.....	55
Ilustración 19,	Cisco Prime NODO SUPERCOM.....	56

Ilustración 20, Cisco Prime SUPERCOM Análisis de la RED..... 57
Ilustración 21, Wireless LAN Controller SUPERCOM..... 57

INDICE DE TABLAS

Tabla 1, Análisis de las necesidades de la institución. 33
Tabla 2, Análisis Comparativo Sistema de Administración 35
Tabla 3, Análisis Comparativo Router de Core 38
Tabla 4, Cuadro Comparativo Switches de Acceso 41

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo primero a Dios, quien me cubrió de salud, ánimo y fuerzas para culminar los estudios de la maestría en telecomunicaciones. A mi familia especialmente a mi esposa Rosario quien me alentó a seguir adelante y me apoyo en los momentos más difíciles de mi vida, a mi hija Valentina, a mis padres William y Janeth quienes me dieron la vida, educación y sabios consejos lo que me permitió formarme como persona, a mi director de tesis Dr. Gustavo Chafra quien me guio en toda la maestría y como tutor de mi tesis me ayudo a centrar mis ideas para poder desarrollar mi tema y a todos los profesores de la maestría de quienes aprendí muchas experiencias y conocimientos que sin duda alguna me han permitido desarrollarme en mi profesión.

Agradecimiento

Agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por haberme dado la oportunidad de estudiar y prepararme. A mi director de tesis PhD. Gustavo Chafra por su tiempo y apoyo, a todos mis compañeros de clase con quienes compartí muchas experiencias profesionales y de estudio, a mis revisores de tesis, a todos mis maestros por su dedicación al dictar las diferentes asignaturas y a mi familia.

CAPITULO 1: INTRODUCCION

1.1 Introducción

La administración, configuración y actualización de la infraestructura de red interna de las organizaciones públicas o privadas actuales tienen numerosos desafíos y problemas, es por eso que hoy en día se proyecta la utilización de un modelo tecnológico basado en nuevas tecnologías de administración y acceso instantáneo a la red convergente, con alta disponibilidad, escalabilidad y seguridad. Esta tecnología permite la interacción instantánea con el usuario interno y externo al permitir recibir los servicios institucionales sin necesidad de que el equipo activo sea configurado, es decir el usuario puede traer su propio dispositivo siendo configurado tan pronto acceda a la red de la institución. La escalabilidad de la red incrementa notablemente debido a que en cualquier escenario con alto tráfico de datos, voz o video, la calidad de red no se ve afectada. La tecnología a implementar permite administrar, configurar y actualizar cada uno de los equipos de la red de manera centralizada, de igual forma permite obtener estadísticas de desempeño de los diferentes segmentos de red.

Este proyecto de tesis trata de explicar el modelo de implementación de una red lan convergente con tecnología de acceso instantáneo y administración centralizada por software, aplicando nuevas tecnologías, modelos y plataformas. Las mismas que permitan mejorar el desempeño de la red interna en cualquier escenario , administrar de forma centralizada todo la solución y determinar un correcto dimensionamiento de infraestructura y servicios que se requieran durante el proceso de análisis, desarrollo e implementación de una solución de infraestructura de red convergente.

1.2 Antecedentes

La tendencia actual de las empresas fabricantes de equipos de networking se conoce como “conecta y usa “o “Plug and Play”, es decir se busca que la red interna de una organización tenga todos los aspectos que cumplan con escalabilidad, seguridad, velocidad, administración centralizada y altos niveles de acceso para personal interno y usuarios externos, usando tecnología de

punta ofreciendo nuevos productos y servicios. La falta de información de las empresas sobre la existencia de esta tecnología limita al departamento de soporte de cualquier institución a cumplir solamente con políticas de ruteo y acceso hacia los servicios internos y externos de la organización usando equipamiento tradicional de red en todos los equipos de distribución, acceso y Core o núcleo.

La implementación de este proyecto tendrá como escenario una empresa encargada del análisis de medios como: prensa escrita, radio y televisión que además requiere una red convergente de voz, datos y video. Con esta explicación entendemos que el tráfico convergente de la red interna requiere de grandes velocidades de transmisión y procesamiento. Al realizar el dimensionamiento de la solución para una red convergente con tecnología de acceso instantáneo y administración centralizada por software teniendo en cuenta el escenario mencionado anteriormente para el cual se va a destinar la solución, se evitará grandes dificultades como eficiencia en la entrega de reportes de la empresa, pérdida de paquetes de video, almacenamientos de información errados, robotización del video en streaming o tiempo real, pérdida de aplicativos de análisis de medios, llamadas y video llamadas con retardos, pérdida de tiempo en la administración de cada equipo de acceso y core de la infraestructura.

La necesidad de aprovechar al máximo la tecnología en una red convergente en la que tenemos tráfico crítico de voz y video, se convierte en una gran oportunidad para implementar una solución de alta disponibilidad.

El objetivo de “conectar y jugar” o “Plug & Play”, era una visión futurística años atrás, hoy en día esto es posible de tal forma que toda la tecnología mencionada anteriormente ahorra costos de mantenimiento, configuración y actualización a la empresa, sin mencionar el ahorro en carga laboral al personal que administra la solución y el mejoramiento en recuperación de fallas.

La tecnología de Acceso instantáneo es una muestra de esto, ya que los equipos de acceso que antes mantenían configuraciones y administración independientes ahora son transparentes para la infraestructura debido a que toda la solución está centralizada en el CORE. De igual forma tecnologías como

BYOD¹ permiten que el usuario externo o personal de la institución ingrese a los servicios con sus propios dispositivos.

En concreto, los servicios que prestaría en un emprendimiento de este tipo son: Acceso instantáneo, BYOD, Administración Centralizada mediante software y SDN², Convergencia de red (Comunicaciones unificadas, video y datos).

Análisis Crítico: Muchas de las empresas del país, no cuentan con una infraestructura de red con alta disponibilidad, lo que ocasiona grandes inversiones en mantenimiento y adquisición de equipamiento activo de red. Por ejemplo hablemos de un campus universitario sin mencionar los servicios que se usan en la red , el proceso para distribución de la red es por facultades, es decir cada facultad mantiene un router y equipos de distribución y acceso, estos a su vez se conectan al data center de toda la universidad, imaginemos la cantidad de personal IT para la administración de toda la solución y la misma cantidad de personal para la configuración y actualización de Sistemas Operativos de cada equipo, realmente es mucho tiempo y hay un valor monetario muy grande a lo largo del tiempo. Con tecnologías de acceso instantáneo se podría mantener un solo equipo robusto en el core y manejar otro esquema de distribución y acceso en donde toda la solución del campus sea centralizada y administrada.

Todos estos problemas pueden darse por la falta de preparación y de conocimiento por parte de la empresa, sobre la evolución de las nuevas tecnologías que han tenido un protagonismo fundamental al abrir nuevas vías de comunicación, o porque muchas empresas no cuentan con los recursos suficientes para implementarlo.

Ante esta situación se hace necesario preguntarse ¿Cuáles son los beneficios que se obtendrán con el diseño e implementación de una red de área local convergente con tecnología de acceso instantáneo y administración centralizada por software en su empresa?

¹ **Bring Your Own Device (BYOD)** es una tendencia cada vez más generalizada en la que las empresas permiten a los trabajadores llevar sus dispositivos portátiles personales para llevar a cabo tareas del trabajo y conectarse a la red y recursos corporativos.

² Las **redes definidas por software**, en inglés Software Defined Networking (SDN), es un conjunto de técnicas relacionadas con el área de redes computacionales, cuyo objetivo es facilitar la implementación e implantación de servicios de red de una manera determinista, dinámica y escalable, evitando al administrador de red gestionar dichos servicios a bajo nivel.

Para responder esta pregunta es necesario retomar el escenario de la empresa dedicada al análisis de medios, porque sería el escenario con más demanda de disponibilidad y escalabilidad en el país. Es necesario que se implemente el sistema en la empresa, ya que en el entorno actual, existen muchos medios de comunicación por analizar, por lo que la red debe permanecer siempre activa optimizando de esta manera los recursos tecnológicos y humanos. La imagen de la empresa se reforzará positivamente motivando a los usuarios a confiar en la información que la empresa le pueda entregar.

1.3 Justificación

Las grandes empresas o instituciones públicas con más de 280 usuarios concurrentes, necesitan mantener acceso constante a los servicios institucionales dentro de la red convergente (voz, video y datos), en la mayoría de los casos estas empresas usan esquemas de *distribución, acceso y core* para la infraestructura de red, con administración individual mediante acceso remoto o SSH a los dispositivos de red. El deseo de ofrecerles un mejor servicio a los usuarios, y la necesidad de centralizar la administración de toda la solución para mejorar el desempeño de la red con acceso instantáneo, son los factores que motivan a las empresas privadas o instituciones públicas a implementar nuevas infraestructuras de red.

En la ciudad de Quito, muchas de las empresas manejan un gran número de clientes, pero varias no están al tanto del desarrollo de nuevas soluciones en el área de Infraestructura de Red Convergente como Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por software, para mejorar la atención al usuario.

La tecnología de acceso instantáneo permite mejorar la administración y la calidad de la red creando un único punto de contacto de la red y un único punto de configuración a través de switches de distribución y la capa de acceso, lo que simplifica el diseño, despliegue, y operaciones para redes de campus o empresariales. En este trabajo se analiza la arquitectura de la solución de acceso instantáneo para una red convergente de análisis de medios de comunicación, alta disponibilidad de servicios, componentes, y la propuesta de valor de los servicios.

La administración de la infraestructura de red centralizada es un sistema definido por software que permite al administrador de red de la empresa o institución mejorar el tiempo de respuesta en levantar servicios, actualizaciones y configuraciones, lo que permite reportar errores o problemas de la red de manera más fácil, íntegra y rápida, de esta forma los gastos administrativos disminuyen al igual que el costo de inversión a largo plazo de equipamiento de networking.

Uno de los factores que ha motivado la migración de grandes empresas a tecnología de acceso instantáneo y administración centralizada es sin lugar a duda el gran crecimiento en los últimos años de la tecnología lo que ha permitido desarrollar y automatizar más dinámicamente la red interna de una organización; somos conscientes de que el mercado de las telecomunicaciones es uno de los más dinámicos y avanzados tecnológicamente, pero motivado por sus particulares características debe saber hacer frente a numerosos retos que tiene planteados en su actividad, estamos hablando de la falta de formación de los equipos de trabajo, de la elevada rotación del personal, la complejidad al administrar los equipos y la falta de conocimiento técnico.

Gracias a todos estos avances tecnológicos, la administración y gestión de red centralizada mediante software y tecnologías como acceso instantáneo, han dejado de ser un tema de referencia tecnológica de investigación para convertirse en el núcleo de una institución porque permite entender que sucede en la red, para así poder determinar muchos factores que a futuro permitirán analizar mejor las políticas internas y entregar con calidad de servicio más rápido la información al usuario.

Con el fin de analizar y demostrar el desempeño y desarrollo de la solución tecnológica, la presente tesis se basa en la implementación de un sistema de administración centralizada por software con tecnología de acceso instantáneo en la Superintendencia de la Información y Comunicación (SUPERCOM), con su matriz (datacenter), ubicada en la ciudad de Quito. La institución cuenta con 280 personas para análisis de medios de comunicación en radio, prensa y televisión por lo que demandan gran ancho de banda para su trabajo, además el edificio matriz es el encargado de recibir toda la información proveniente de las 8

zonales o sucursales a nivel nacional, es por eso que el edificio matriz necesita contar con tecnología de punta.

1.3 Objetivos

El objetivo General del proyecto es implementar una red LAN convergente usando tecnología de acceso instantáneo y administración centralizada por software, para garantizar la alta disponibilidad de servicios para una red convergente.

El cumplimiento del objetivo general exige el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

- Cuantificar el número de usuarios para la red LAN y sus necesidades.
- Definir niveles de acceso a los servicios y segmentos de la red.
- Analizar la mejor opción técnica de equipos activos de red que permitan el uso de tecnología que soporte acceso instantáneo con todas las configuraciones necesarias para dejar activa la solución y el mejor sistema de Administración Centralizada mediante software, usando cuadros comparativos entre varios fabricantes.
- Definir los modelos de equipos para usar en la implementación.

CAPITULO 2: ESTADO DEL ARTE

En este capítulo se muestran los conceptos teóricos y tecnologías en los que se fundamentan la implementación de una red convergente con tecnología de acceso instantáneo con administración centralizada por software.

2.1 Tipos de Redes (Análisis Comparativo)

En la actualidad la mayoría de las redes es o está orientada a la integración de los servicios de voz, video y datos. Para entender todo lo explicado anteriormente es necesario analizar los diferentes tipos de redes conocidas.

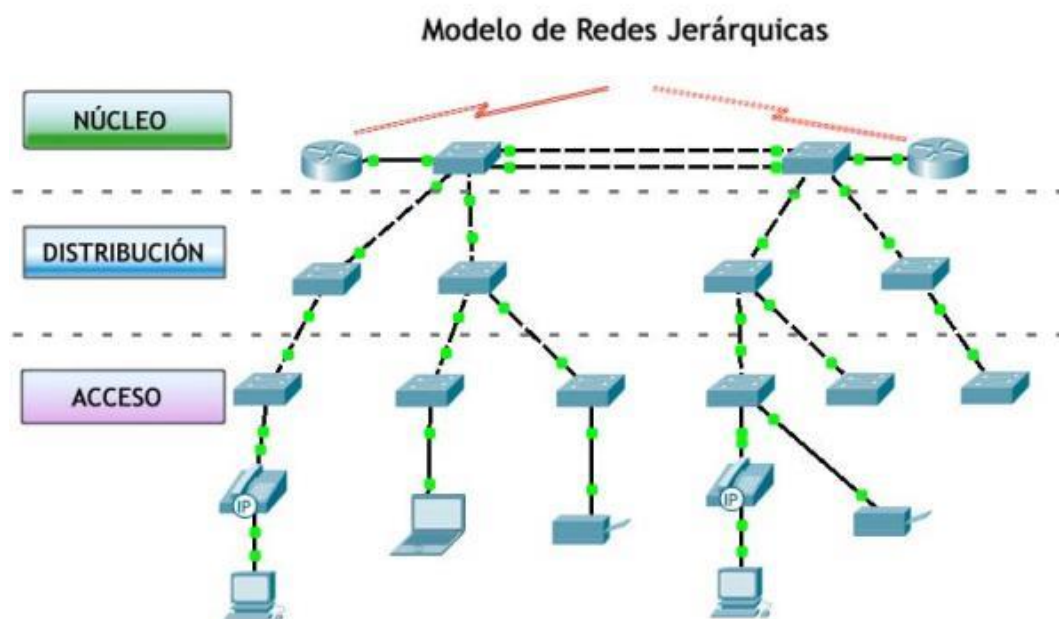


Ilustración 1, Redes Jerárquicas

Las redes convergentes o redes de multiservicio permiten la integración de los servicios de voz, datos y video sobre una sola red basada en IP. El proyecto de tesis pretende demostrar el beneficio de implementar redes de este

tipo usando herramientas de última tecnología en hardware y software que permitan administrar la solución con una sola herramienta. La arquitectura de una red convergente puede variar dependiendo de los recursos y objetivos del lugar en donde se instalan, en este trabajo se usa un escenario de una empresa pública con 280 usuarios concurrentes, que usan servicios de voz, datos y video a través de la red. Las redes convergentes necesitan de muchos factores para cumplir su objetivo principal que es entregar al usuario final todos los servicios con principios de escalabilidad, seguridad, integridad y confiabilidad. Es importante mencionar que dicha convergencia va de la mano principalmente de equipos que permitan administrar el tráfico interno, interno – externo, externo – interno, es decir QoS³, al tráfico de voz, datos y video. Al enviar toda la información por un solo protocolo de transporte, las instituciones tienen la capacidad de integrar nuevas tecnologías y aplicaciones, principalmente aplicaciones vitales para estructurar un negocio como son: Telefonía IP, Videoconferencia, CRMs⁴, ERPs⁵, Comunicaciones Unificadas, que contribuyen a que la empresa sea más eficiente y efectiva. (Ponce, 2012)

La red convergente también permite la administración centralizada, usando equipamiento activo o nuevas tendencias como por ejemplo SDN (Software Defined Network) en el que la red usa el protocolo OPENFLOW⁶ O SNMP⁷ para la comunicación, el ahorro de costos es notable en el uso y trabajo de personal de TI, mantenimientos y la integración de nuevas tecnologías.

Como se mencionó anteriormente la redes Convergentes, nos permiten consolidar en una sola red redes dispersas, con esto evitamos tener varios segmentos de red o redes separadas. La entrega de información al usuario final (computadoras personales, teléfonos, tablets, etc.) es de vital importancia, por lo que la red convergente integra todo en una infraestructura en común. (Ponce, 2012).

³ QoS es la sigla de Quality of Service (Calidad de servicio) que podemos definir como el conjunto de tecnologías que garantiza la transmisión de cierta cantidad de información en un tiempo determinado a uno o varios dispositivos.

⁴ CRM (Customer Relationship Management) es la sigla que se utiliza para definir una estrategia de negocio enfocada al cliente.

⁵ ERP, son las siglas de Enterprise Resource Planning, es decir son sistemas para la planificación de los recursos empresariales

⁶ OpenFlow es una tecnología de switching que surgió a raíz del proyecto de Investigación: "OpenFlow: Enabling Innovation in Campus Networks" de 2008 en la Universidad de Stanford.

⁷ El Protocolo Simple de Administración de Red o SNMP (del inglés *Simple Network Management Protocol*) es un protocolo de la capa de aplicación que facilita el intercambio de información de administración entre dispositivos de red

2.2 Tecnología de Acceso Instantáneo

La tecnología de Acceso instantáneo crea un único punto de contacto de la red y un único punto de configuración a través de switches de acceso, es decir los equipos de acceso obtienen toda la información de configuración del equipo core comportándose como dispositivos tontos, lo que simplifica dramáticamente el diseño, despliegue, y operaciones para redes de campus y empresariales. Un campus típico o gran red de sucursales incluye varios edificios con varios pisos y decenas de switches de acceso.

A los switches de acceso se conectan dispositivos como teléfonos IP, PCs, infraestructura de escritorio virtual (VDI)⁸ terminales y puntos de acceso inalámbrico a la red.

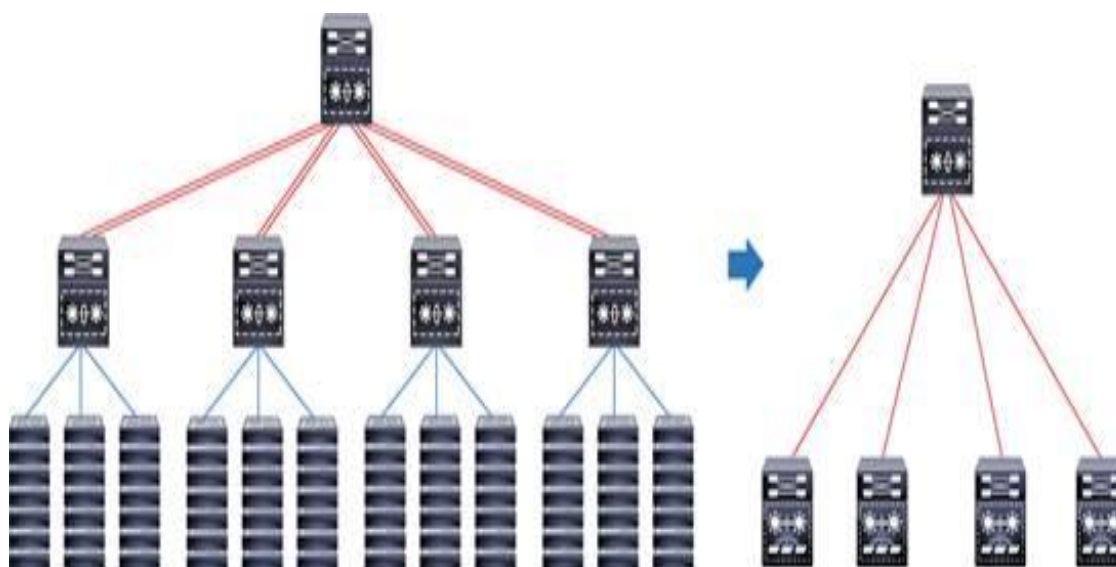


Ilustración 2, Acceso instantáneo

⁸ La virtualización de escritorio es un término relativamente nuevo, introducido en la década de los 90, que describe el proceso de separación entre el escritorio, que engloba los datos y programas que utilizan los usuarios para trabajar, de la máquina física.

De acuerdo con Forrester Research⁹, los empleados de TI gastan más del 60% de su tiempo a realizar operaciones no productivas y repetitivas como por ejemplo :

- Configuración de los conmutadores de acceso individual.
- Verificar individualmente las características de los conmutadores de acceso para garantizar la coherencia en todo el campus o la rama, que puede ser un proceso propenso a errores.
- Gestión de múltiples imágenes de software de instalación y actualización de imágenes en cada switch, lo que podría dar lugar a incoherencias.

Esto lo podemos interpretar y analizar definiendo las funcionalidades y características del acceso instantáneo. (Cisco, Cisco Catalyst Instant Access, 2013)

2.2.1 Funcionalidades y características de acceso instantáneo

La tecnología de Acceso instantáneo crea un único punto de contacto de la red y un único punto de configuración a través de switches de distribución y la capa de acceso, es decir los equipos de acceso obtienen toda la información de configuración del equipo core comportándose como dispositivos tontos.

La tecnología de acceso instantáneo nos permite ahorrar tiempo y aumentar la eficiencia. La eficiencia es medida mediante las siguientes características:

a) Características consistentes

Acceso instantáneo ayuda a garantizar la función de coherencia porque los conmutadores de acceso se comportan como una extensión del equipo de core. El tiempo de inactividad de la red cuando existen inconsistencias se elimina.

b) Seguridad Consistente centralizada

⁹ Forrester Research es una empresa independiente de investigación de mercados que brinda asesoramiento sobre el impacto existente y potencial de la tecnología a sus clientes y al público en general.

Las políticas de seguridad se aplican en el equipo principal, el cual proporciona una única política coherente en todo el campus o empresa.

c) Despliegue SDN

Servicios SDN (Software Defined Networking o Redes definidas por software) se pueden escalar y desplegar rápidamente porque los conmutadores de acceso no tienen que ser configurados o programados individualmente.

d) Software de Gestión Individual de imagen

Con acceso instantáneo, sólo el equipo de core necesita la instalación de imágenes de software y actualizaciones. Esta centralización ahorra tiempo y ayuda a mantener la imagen del software consistencia a través de los interruptores.

e) Despliegues de un servicio más rápido

Esta solución ayuda rápida y fácilmente TI desplegar nuevos servicios, como BYOD, IPTV, y la red de invitados. La calificación de un solo equipo principal y puesta en escena también ayudan a reducir los errores en las implementaciones. (Cisco, s.f.)

2.3 Administración de Red Centralizada por software

La administración de la red, es un conjunto de técnicas para mantener una red operativa, eficiente, segura, constantemente monitoreada y con una planeación adecuada y propiamente documentada.

En las redes informáticas, la gestión de la red OAMP¹⁰ de sistemas en red. La gestión de redes es esencial para mandar y las prácticas de control y generalmente se lleva a cabo de un centro de operaciones de red. (Cisco, Cisco, 2012)

Sus objetivos principales son:

- Mejorar la continuidad en la operación de la red con mecanismos adecuados de control y monitoreo, de resolución de problemas y de suministro de recursos.
- Hacer uso eficiente de la red y utilizar mejor los recursos, como por ejemplo, el ancho de banda.
- Reducir costos por medio del control de gastos y de mejores mecanismos de cobro.
- Hacer la red más segura, protegiéndola contra el acceso no autorizado, haciendo imposible que personas ajenas puedan entender la información que circula en ella.
- Controlar cambios y actualizaciones en la red de modo que ocasionen las menos interrupciones posibles, en el servicio a los usuarios.

El sistema de administración de red opera bajo los siguientes pasos básicos:

- 1.- Colección de información acerca del estado de la red y componentes del sistema. La información recolectada de los recursos debe incluir: eventos, atributos y acciones operativas.
- 2.- Transformación de la información para presentarla en formatos apropiados para el entendimiento del administrador.
- 3.- Transportación de la información del equipo monitoreado al centro de control.
- 4.- Almacenamiento de los datos coleccionados en el centro de control.

¹⁰ OAMP : es la operación, administración, mantenimiento y aprovisionamiento de sistemas de RED.

5.- Análisis de parámetros para obtener conclusiones que permitan deducir rápidamente lo que pasa en la red.

6.- Actuación para generar acciones rápidas y automáticas en respuesta a una falla mayor.

La característica fundamental de un sistemas de administración de red moderno es la de ser un sistema abierto, capaz de manejar varios protocolos y lidiar con varias arquitecturas de red.

Los elementos involucrados en la administración de la red son:

Objetos: son los elementos de más bajo nivel y constituyen los aparatos administrados.

Agentes: un programa o conjunto de programas que colecciona información de administración del sistema en un nodo o elemento de la red. El agente genera el grado de administración apropiado para ese nivel y transmite información al administrador central de la red acerca de:

- *Notificación de problemas.*
- *Datos de diagnóstico.*
- *Identificador del nodo.*
- *Características del nodo.*

Administrador del sistema: Es un conjunto de programas ubicados en un punto central al cual se dirigen los mensajes que requieren acción o que contienen información solicitada por el administrador al agente.



Ilustración 3, Sistema de Administración Centralizada

Además, las operaciones principales de un sistema de administración de red son las siguientes:

- *Administración de fallas:* La administración de fallas maneja las condiciones de error en todos los componentes de la red, en las siguientes fases:
 - *Detección de fallas:* Diagnóstico del problema.
 - *Solución al problema y recuperación.*
 - *Resolución.*
 - *Seguimiento y control.*
- *Control de fallas.* Esta operación tiene que ver con la configuración de la red (incluye dar de alta, baja y reconfigurar la red) y con el monitoreo continuo de todos sus elementos.
- *Administración de cambios.* La administración de cambios comprende la planeación, la programación de eventos e instalación.
- *Administración del comportamiento.* Tiene como objetivo asegurar el funcionamiento óptimo de la red, lo que incluye: El número de paquetes que se transmiten por segundo, tiempos pequeños de respuesta y disponibilidad de la red.

- *Servicios de contabilidad.* Este servicio provee datos concernientes al cargo por uso de la red. Entre los datos proporcionados están los siguientes:
 - *Tiempo de conexión y terminación.*
 - *Número de mensajes transmitidos y recibidos.*
 - *Nombre del punto de acceso al servicio.*

- *Control de Inventarios.* Se debe llevar un registro de los nuevos componentes que se incorporen a la red, de los movimientos que se hagan y de los cambios que se lleven a cabo.

- *Seguridad.* La estructura administrativa de la red debe proveer mecanismos de seguridad apropiados para lo siguiente:
 - *Identificación y autenticación* del usuario, una clave de acceso y un password.
 - *Autorización de acceso a los recursos*, es decir, solo personal autorizado.
 - *Confidencialidad.* Medios de criptografía.

- *El uso de los datos de rendimiento ricos* de instrumentación integrada, como Visibilidad y control de aplicaciones (AVC), NetFlow, aplicación basada en la red Reconocimiento (NBAR2), y Medianet, para ofrecer a toda la red, reconocimiento de aplicaciones.

- *La simplificación de la implementación* - permite proporcionar un mayor nivel de gestión - para los dispositivos de tecnologías diferenciadas y plataformas.

- *Integración de las mejores prácticas* (por ejemplo, la configuración de AVC o habilitación de Medianet en un dispositivo) en plantillas y flujos de trabajo para mejorar el diseño de la red y la solución de problemas y mejorar significativamente la eficiencia operativa.

- *La integración con la Base de Conocimientos* para asegurar óptimo servicio, apoyo y actualizaciones de productos y para tomar decisiones más informadas.

- *Ayuda rápida para las nuevas plataformas y tecnologías.*

- *Permite el reconocimiento y descubrimiento con otras marcas para equipos de red*

Un administrador de redes en general, se encarga principalmente de asegurar la correcta operación de la red, tomando acciones remotas o localmente. Se encarga de administrar cualquier equipo de telecomunicaciones de voz, datos y video, así como de administración remota de fallas, configuración rendimiento, seguridad e inventarios. (Zúñiga, 2000)

2.3.1 Protocolo de Administración

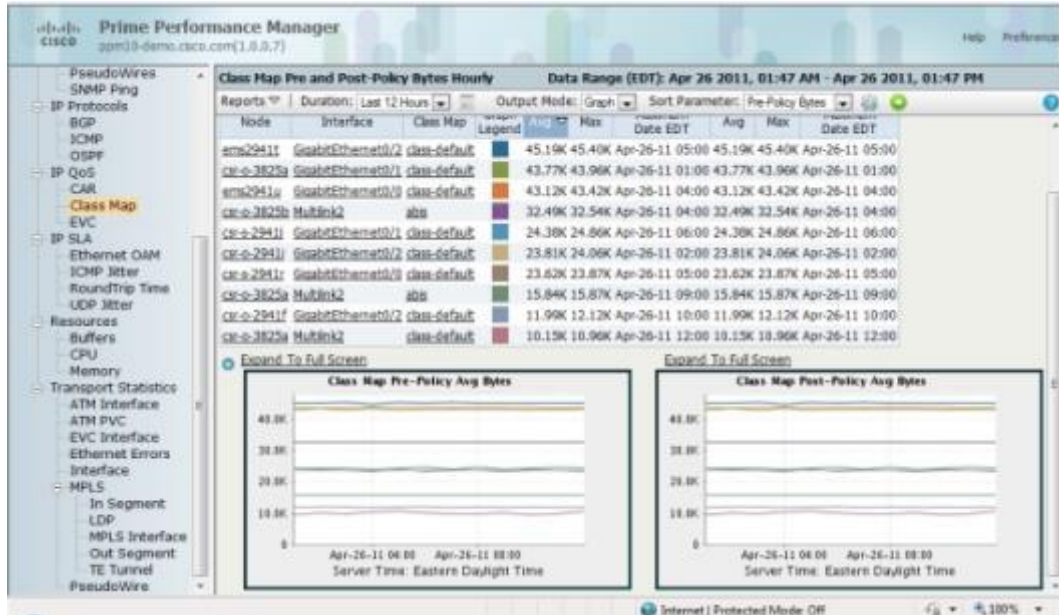


Ilustración 4, Monitoreo de la Red

El sistema de administración de red de TCP/IP se basa en el protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol), que ha llegado a ser un estándar de ipso en la industria de comunicación de datos para la administración de redes de

computadora, ya que ha sido instalado por múltiples fabricantes de puentes, repetidores, ruteadores, servidores y otros componentes de red.

Para facilitar la transición de SNMP a CMOT (Common Management Information Services and Protocol Over TCP/IP), los dos protocolos emplean la misma base de administración de objetos MIB (Management information Base).

Para hacer más eficiente la administración de la red, la comunidad de TCP/IP divide las actividades en dos partes:

- Monitoreo, o proceso de observar el comportamiento de la red y de sus componentes, para detectar problemas y mejorar su funcionamiento.
- Control, o proceso de cambiar el comportamiento de la red en tiempo real ajustando parámetros, mientras la red está en operación, para mejorar el funcionamiento y reparar fallas.

El administrador de red controla un elemento de red pidiendo al agente del elemento que actualice los parámetros de configuración y que le dé un informe sobre el estado de la MIB¹¹. El agente intercambia mensajes con el administrador de la red con el protocolo SNMP.

Cualquier elemento que participe en la red puede ser administrado, incluidos host, ruteadores, concentradores, puentes, multiplexores, módems, switches de datos, etc... Cuando el aparato controlado no soporta SNMP, se usa un agente Proxy¹². El agente Proxy actúa como un intermediario entre la aplicación de administración de red y el aparato no soporta SNMP. (Zúñiga, 2000)

2.4 Equipamiento de red

Las redes necesitan equipamiento activo y pasivo para poder transmitir información y así poder comunicarse entre sí, el equipamiento activo son todos los equipos que se tienen la capacidad de procesar información como por

¹¹ La Base de Información Gestionada (*Management Information Base* o MIB) es un tipo de base de datos que contiene información jerárquica, estructurada en forma de árbol, de todos los dispositivos gestionados en una red de comunicaciones.

¹² Un proxy, o servidor proxy, en una red informática, es un servidor (un programa o sistema informático), que sirve de intermediario en las peticiones de recursos que realiza un cliente (A) a otro servidor (C).

ejemplo routers, switches, teléfonos, etc. El equipamiento pasivo comprenden todo el tendido de cableado, terminales y vías de comunicación como por ejemplo cableado estructurado, gabinetes, racks, patch panels, etc.

2.4.1 Router de Core

Los Routers son equipos de interconexión de redes que actúan a nivel de los protocolos de red. Permite utilizar varios sistemas de interconexión mejorando el rendimiento de la transmisión entre redes. Su funcionamiento es más lento que los bridges pero su capacidad es mayor. Permiten, incluso, enlazar dos redes basadas en un protocolo, por medio de otra que utilice un protocolo diferente.



Ilustración 5, Router de CORE

Cuando hablamos del core o núcleo de una institución, Un router de núcleo es un router diseñado para operar en la espina dorsal de la institución. Para cumplir esta función, un router debe ser capaz de soportar múltiples interfaces de telecomunicaciones de la más alta velocidad en uso en la Internet básico y debe ser capaz de enviar paquetes IP a toda velocidad en todos ellos. También debe ser compatible con los protocolos de enrutamiento que se utilizan en el núcleo. (Kurose, 2008)

2.4.1.1 Funcionamiento básico de un router

Consiste en enviar los paquetes de red por el camino o ruta más adecuada en cada momento. Para ello almacena los paquetes recibidos y procesa la información de origen y destino que poseen. Con arreglo a esta información reenvía los paquetes a otro encaminador o bien al host final, en una actividad que se denomina 'encaminamiento'. Cada encaminador se encarga de decidir el siguiente salto en función de su tabla de reenvío o tabla de encaminamiento, la cual se genera mediante protocolos que deciden cuál es el camino más adecuado o corto, como protocolos basados en el algoritmo de Dijkstra¹³.

Por ser los elementos que forman la capa de red, tienen que encargarse de cumplir las dos tareas principales asignadas a la misma:

Reenvío de paquetes (Forwarding): cuando un paquete llega al enlace de entrada de un encaminador, éste tiene que pasar el paquete al enlace de salida apropiado. Una característica importante de los encaminadores es que no difunden tráfico difusivo.

Encaminamiento de paquetes (routing): mediante el uso de algoritmos de encaminamiento tiene que ser capaz de determinar la ruta que deben seguir los paquetes a medida que fluyen de un emisor a un receptor.

Por tanto, debemos distinguir entre reenvío y encaminamiento. Reenvío consiste en coger un paquete en la entrada y enviarlo por la salida que indica la tabla, mientras que por encaminamiento se entiende el proceso de hacer esa tabla. (Peterson, 2003)

2.4.1.2 Arquitectura física del router

En un router se pueden identificar cuatro componentes:

¹³ El algoritmo de Dijkstra, también llamado algoritmo de caminos mínimos, es un algoritmo para la determinación del camino más corto dado un vértice origen al resto de vértices en un grafo con pesos en cada arista. Su nombre se refiere a Edsger Dijkstra, quien lo describió por primera vez en 1959.

Puertos de entrada: realiza las funciones de la capa física consistentes en la terminación de un enlace físico de entrada a un router; realiza las funciones de la capa de enlace de datos necesarias para interoperar con las funciones de la capa de enlace de datos en el lado remoto del enlace de entrada; realiza también una función de búsqueda y reenvío de modo que un paquete reenviado dentro del entramado de conmutación del encaminador emerge en el puerto de salida apropiado.

Entramado de conmutación: conecta los puertos de entrada del router a sus puertos de salida.

Puertos de salida: almacena los paquetes que le han sido reenviados a través del entramado de conmutación y los transmite al enlace de salida. Realiza entonces la función inversa de la capa física y de la capa de enlace que el puerto de entrada.

Procesador de encaminamiento: ejecuta los protocolos de encaminamiento, mantiene la información de encaminamiento y las tablas de reenvío y realiza funciones de gestión de red dentro del router.

2.4.2 Switches de Acceso



Ilustración 6, Switches de Acceso

Un switch es un dispositivo de propósito especial diseñado para resolver problemas de rendimiento en la red, debido a anchos de banda pequeños y

embotellamientos. El switch puede agregar mayor ancho de banda, acelerar la salida de paquetes, reducir tiempo de espera y bajar el costo por puerto.

Opera en la capa 2 del modelo OSI¹⁴ y reenvía los paquetes en base a la dirección MAC. El switch segmenta económicamente la red dentro de pequeños dominios de colisiones, obteniendo un alto porcentaje de ancho de banda para cada estación final. No están diseñados con el propósito principal de un control íntimo sobre la red o como la fuente última de seguridad, redundancia o manejo. (Stallings, 2005)

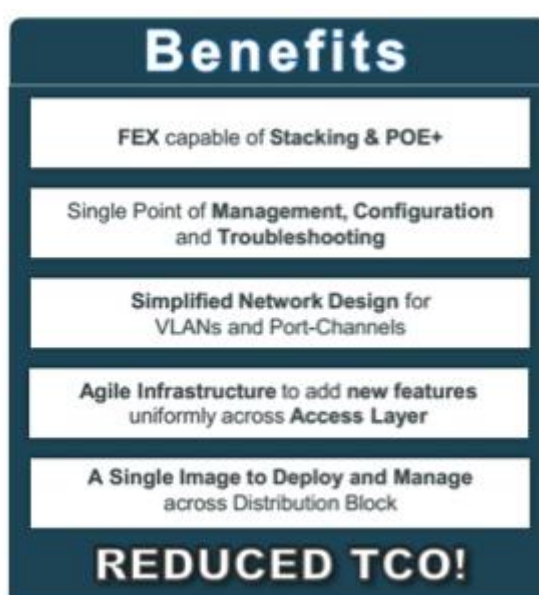


Ilustración 7, Beneficios de un switch

Al segmentar la red en pequeños dominios de colisión, reduce o casi elimina que cada estación compita por el medio, dando a cada una de ellas un ancho de banda comparativamente mayor.

Los switches en un modelo de red jerárquico se distribuyen en switches de distribución, core y acceso, con la tecnología planteada en la presente tesis se pretende agilizar la interconexión y procesamiento de la información retirando la capa de distribución para usar solamente la capa de core o núcleo y la capa de acceso, usando acceso instantáneo, lo que permite tener un único punto de

¹⁴ El modelo de interconexión de sistemas abiertos (ISO/IEC 7498-1), más conocido como "modelo OSI" (en inglés, *Open System Interconnection*), es el modelo de red descriptivo, que fue creado en el año 1980 por la Organización Internacional de Normalización (ISO, *International Organization for Standardization*).

configuración logrando reducir las multicapas a nivel de red, lo que simplifica dramáticamente el diseño, la implementación y las operaciones de las redes de empresariales.

Un conmutador, al igual que un router es también un dispositivo de conmutación de paquetes de almacenamiento y reenvío. La diferencia fundamental es que el conmutador opera en la capa 2 (capa de enlace) del modelo OSI, por lo que para enviar un paquete se basa en una dirección MAC, al contrario de un router que emplea la dirección IP. (Comer, 2000)

2.4.2.1 Funcionamiento del Switch

En la actualidad ya hay versiones de Ethernet que pueden cubrir distancias de decenas de kilómetros por lo que Ethernet no sólo se usa en redes locales sino que también puede usarse en redes metropolitanas (MAN). Sin entrar mucho en detalle en el funcionamiento de Ethernet podemos decir que Ethernet es una tecnología de transmisión de datos para redes locales cableadas que divide los datos que se tiene que transmitir en tramas y a cada trama se le añade una determinada información de control llamada cabecera. Dicha cabecera contiene la dirección MAC tanto del emisor como del receptor.

Los switches guardan en una tabla las direcciones MAC de todos los dispositivos conectados junto con el puerto en el que están conectados, de forma que cuando llega una trama al switch, dicha trama se envía al puerto correspondiente.

Existen dos técnicas para llevar a cabo la transferencia de los datos entre puertos de un switch:

Reenvío directo (cut-through). En esta técnica, cuando un switch comienza a recibir datos por un puerto, no espera a leer la trama completa para reenviarla al puerto destino. En cuanto lee la dirección de destino de la trama MAC, comienza a transferir los datos al puerto destino.

Esta técnica proporciona unos tiempos de retardo bastante bajos, sin embargo, tiene como inconveniente que sólo puede usarse cuando las velocidades de todos los puertos son iguales.

Otro problema que plantea la técnica cut-through, debido a su forma de funcionamiento, es que los switches propagan tramas erróneas o tramas afectadas por colisiones. Una posible mejora para evitar la propagación de tramas con colisiones es retrasar el reenvío hasta que se lean los primeros 64 bytes de trama, ya que las colisiones sólo se pueden producir en los primeros 64 bytes de la trama. Esta mejora sin embargo aumenta el tiempo de retardo.

Almacenamiento y reenvío (Store and Forward). En este caso, cuando un switch recibe datos por un puerto, almacena la trama completa en el buffer para luego reenviarla al puerto destino. La utilización de esta técnica permite realizar algunas comprobaciones de error antes de ser enviada al puerto de destino.

El tiempo de retardo introducido es variable ya que depende del tamaño de la trama, aunque suele ser superior al proporcionado por la técnica cut-through, sin embargo, es imprescindible utilizar esta técnica cuando existen puertos funcionando a diferentes velocidades. (ms.gonzalez, 2013)

2.4.2.2 Características básicas de los switches

Puertos

Los puertos son los elementos del switch que permiten la conexión de otros dispositivos al mismo. Como por ejemplo un PC, portátil, un router, otro switch, una impresora y en general cualquier dispositivo que incluya una interfaz de red Ethernet. El número de puertos es una de las características básicas de los switches. Aquí existe un abanico bastante amplio, desde los pequeños switches de 4 puertos hasta switches troncales que admiten varios cientos de puertos.

El estándar Ethernet admite básicamente dos tipos de medios de transmisión por cable: el cable de par trenzado y el cable de fibra óptica. El conector utilizado para cada tipo lógicamente es diferente así que otro dato a tener en cuenta es de qué tipo son los puertos. Normalmente los switches básicos sólo disponen de

puertos de cable de par trenzado (cuyo conector se conoce como RJ-45) y los más avanzados incluyen puertos de fibra óptica (el conector más frecuente aunque no el único es el de tipo SC).



Ilustración 8, partes del switch

Velocidad

Dado que Ethernet permite varias velocidades y medios de transmisión, otra de las características destacables sobre los puertos de los switches es precisamente la velocidad a la que pueden trabajar sobre un determinado medio de transmisión. Podemos encontrar puertos definidos como 10/100, es decir, que pueden funcionar bajo los estándares 10BASE-T (con una velocidad de 10 Mbps) y 100BASE-TX (velocidad: 100 Mbps). Otra posibilidad es encontrar puertos 10/100/1000, es decir, añaden el estándar 1000BASE-T (velocidad 1000 Mbps). También se pueden encontrar puertos que utilicen fibra óptica utilizando conectores hembra de algún formato para fibra óptica. Existen puertos 100BASE-FX y 1000BASE-X. Por último, los switches de altas prestaciones pueden ofrecer puertos que cumplan con el estándar 10GbE, tanto en fibra como en cable UTP.

La mayor parte de los switches de gamas media y alta ofrecen los llamados puertos modulares. Estos puertos realmente no tienen ningún conector específico si no que a ellos se conecta un módulo que contiene el puerto. De esta forma podemos adaptar el puerto al tipo de medio y velocidad que necesitamos. Es habitual que los fabricantes ofrezcan módulos de diferentes tipos con conectores RJ-45 o de fibra óptica. Los puertos modulares proporcionan flexibilidad en la configuración de los switches.

Existen dos tipos de módulos para conectar a los puertos modulares: el primer tipo de módulo que apareció es el módulo GBIC (Gigabit Interface Converter) diseñado para ofrecer flexibilidad en la elección del medio de transmisión para Gigabit Ethernet. Posteriormente apareció el módulo SFP (Small Form-factor Pluggable) que es algo más pequeño que GBIC (de hecho también se denomina mini-GBIC) y que ha sido utilizado por los fabricante para ofrecer módulos tanto Gigabit como 10GbE en fibra o en cable UTP.



Ilustración 9, transeivers para fibra



Ilustración 10, ejemplo del conexión de módulos al switch

Power Over Ethernet

Power Over Ethernet (Alimentación eléctrica por Ethernet), también conocido como PoE, es una tecnología que permite el envío de alimentación eléctrica junto

con los datos en el cableado de una red Ethernet. La primera versión de esta tecnología se publicó en el estándar IEEE 802.3af en 2003 y en el año 2009 se publicó una revisión y ampliación en el estándar IEEE 802.3at.

La tecnología PoE permite suministrar alimentación eléctrica a dispositivos conectados a una red Ethernet, simplificando por tanto la infraestructura de cableado para su funcionamiento. Un dispositivo que soporte PoE obtendrá tanto los datos como la alimentación por el cable de red Ethernet.

Los dispositivos que utilizan esta característica son puntos de acceso inalámbricos Wi-Fi, cámaras de video IP, teléfonos de VoIP, switches remotos y en general cualquier dispositivo que esté conectado a una red Ethernet, que no tenga un consumo energético muy elevado y que su ubicación física dificulte la instalación de cableado.

En el mercado podemos encontrar multitud de modelos de switches que incluyen puertos con PoE. En dichos puertos podemos conectar un dispositivo que admita esta característica y recibirá la alimentación eléctrica por el propio cable Ethernet. (ms.gonzalez, 2013)

CAPITULO 3: EQUIPAMIENTO ACTIVO ANALISIS COMPORATIVO

La adquisición del equipamiento debe cumplir con tres consideraciones generales para poder cumplir con los objetivos de la Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software:

1. La SUPERCOM, necesita adquirir equipos que técnicamente permitan anular la capa de distribución de una red, debido a que necesita transmitir grandes paquetes de datos, debido a que su trabajo principal es el análisis de medios de comunicación impresos, video y redes sociales.
2. La red de la SUPERCOM, necesita ser de gran velocidad debido a que actualmente utiliza sistemas para analizar, interpretar, enriquecer y guardar la información analizada durante 180 días en un almacenamiento NAS para después ser enviada a una librería de cintas.

3. Los servicios que hacen a la red de la SUPERCOM convergente, son los aplicativos de voz, video y datos que circulan en ella, es por esto que los equipos deben cumplir con características técnicas que permitan implementar CCTV, IPTV, CRM, ERP, Gestión Documental, Servidores de Mail, etc.

Para la Construcción de la Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software podemos usar diferentes equipos, marcas de servidores y equipamiento activo de networking, como por ejemplo equipos de marca CISCO, HP o Juniper.

En el siguiente cuadro se detallan las ventajas y desventajas de dos de las marcas seleccionadas para participar como oferentes, es importante mencionar que el análisis se basa únicamente en un análisis técnico no comercial o de precio, debido a que la SUPERCOM al ser una institución nueva necesita una infraestructura que le permita hacer cumplir la ley de comunicación en el Ecuador usando el software para captura de datos adquirido.

Tabla 1, Análisis de las necesidades de la institución.

EQUIPOS	CISCO	HP
Permiten la integración de soluciones de telefonía, video presencia, calendarización de actividades, y seguridad inalámbrica.	Cumple, adicionalmente se consideran a futuro la integración con 7 zonales.	No cumple, HP no cuenta con equipos de telefonía, central telefónica, seguridad inalámbrica.
Cuentan con tecnología de acceso instantáneo, lo que permite transmitir directamente de la capa de acceso al CORE.	Cumple, cuenta con modelos que permiten adquirir la configuración desde el equipo de CORE:	No cumple, HP no tiene esta tecnología.
Permite a futuro la réplica a un segundo CORE para mejorar la velocidad de respuesta en el tráfico de datos de ser necesario	Cumple, usando tecnología VSS.	No cumple, pero tiene la opción de realizar un IRF, para duplicar la capacidad del CORE:

En base al análisis anterior, son los equipos CISCO los que cumplen con la tecnología y características que son necesarias para poner en marcha todos los servicios y utilidades para que la SUPERCOM realice el análisis de la información.

El equipamiento activo que usare son equipos CISCO para networking y HP para servidores, debido a que actualmente esos son los equipos que se usaran para el desarrollo del proyecto de la SUPERCOM (Superintendencia de comunicación y la información) superintendencia que será referencia base para el desarrollo de esta tesis. Es importante mencionar que los equipos de comunicaciones unificadas, seguridad perimetral, equipos de core y distribución, permiten que la red transporte voz, video y datos formando una red convergente por lo que el análisis para la implementación de la solución es válido.

Es importante mencionar que la SUPERCOM cuenta con 280 personas dedicadas las 24 horas al análisis de medios, en turnos rotativos por lo que se analizó las mejores soluciones usando un análisis comparativo desarrollado en este capítulo.

En el capítulo 4 se detalla la cantidad de canales de comunicación analizados, y las fases del proyecto de análisis de comunicación de la SUPERCOM por lo que una vez más se justifica la adquisición de esta solución para la Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software.

3.1 Servidor de Administración Centralizada

Los servicios de administración de la red, obliga a los especialistas de TI a mantener funcionando la red sin problemas. Incluyendo el control de la red para detectar problemas tan pronto como sea posible, idealmente antes de los usuarios se ven afectados.

La Administración se ocupa de hacer el seguimiento de los recursos en la red y la forma en que se asignan. Incluye toda la "limpieza" que es necesaria para mantener la red bajo control. El Mantenimiento se ocupa de la realización de reparaciones y mejoras, por ejemplo, cuando el equipo debe ser reemplazado, cuando un router necesita un parche para una imagen del sistema operativo, cuando se añade un nuevo conmutador a una red. El mantenimiento también incluye medidas correctivas y preventivas para que el administrador de red entregue más rápido y "mejor" los servicios, como ajustar los parámetros de configuración del dispositivo., que incluye asignación de VLAN, permisos, etc.

En la administración de la red, es muy común el término “Provisioning” que se refiere a la configuración de recursos en la red para apoyar un servicio dado. Por ejemplo, esto podría incluir la creación de la red para que un nuevo cliente puede recibir el servicio de voz, comunicaciones en tiempo real, etc.

Los datos para la gestión de la red se recogen a través de varios mecanismos, incluyendo los agentes instalados en la infraestructura, monitoreo sintético que simula transacciones, registros de actividad, sniffers y monitorización de usuario real. En el pasado la gestión de la red consistía principalmente de vigilar si los dispositivos estaban arriba o hacia abajo; la gestión del rendimiento de hoy se ha convertido en una parte crucial de la función del equipo de TI que nos lleva a una serie de desafíos, especialmente para las organizaciones globales.

Con las definiciones anteriores la SUPERCON necesita equipos que cumplan con los siguientes requisitos técnicos en base a sus necesidades. A continuación se presenta un cuadro comparativo de dos soluciones, con los requerimientos generales del equipamiento para administración centralizada:

Tabla 2, Análisis Comparativo Sistema de Administración

REQUERIMIENTO EQUIPO DE ADMINISTRACION CENTRALIZADA		HP NETWORKING	CISCO
Monitoreo y solución de Problemas	Solución de Administración de Red de extremo a extremo Monitoreo de servicios y tecnologías críticas para el negocio en todo el ciclo de vida de la Red que cumpla con las siguientes funcionalidades:		
	Que cuente con un Navegador Centralizado de eventos y fallas (consolidación de syslog, traps, eventos y alarmas)	X	X
	Que permita la Navegación rápida para identificar aéreas con problemas	X	X
	Que cuente con Flujos de Trabajo embebidos para solución de problemas, para poder aislarlos de manera rápida y remediarlos		X
	Que soporte el uso del protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol) para polear y poder identificar problemas de disponibilidad y rendimiento.	X	X
	Que maneje IPSLAs para las operaciones de video lo cual ayuda a identificar si la red está lista para aplicaciones de video y multimedia		X

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

	Que permita la Interacción Inteligente para la creación de un requerimiento de servicio y/o búsquedas inteligentes en comunidades para solución de problemas.		X
	Capacidad detectar equipos de video y que pueda hacer una evaluación de la red para que cumpla con mejores prácticas para la transmisión de video y multimedia.		X
Administración de Configuraciones	Que permita el respaldo de configuraciones	X	X
	Que permita la administración de Versiones de firmwares con los que corren los diferentes dispositivos	X	X
	Que permita el control de cambios para mantenimiento y actualización de Dispositivos	X	X
	Que contenga Plantillas de Mejores prácticas de Configuración		X
	Que permita la Actualización de Librerías de Configuración directamente de una página web.		X
Inventario	Que permita llevar un inventario de Chasis, Módulos e Interfaces entre otros.	X	X
	Que pueda proveer un menú para ver el estado del avance del descubrimiento en curso de la red		X
	Que soporte más de 600 tipos de dispositivos	X	X
Reporteo	Que cuente con un menú para que la navegación a través de esta funcionalidad (reporteo) sea sencilla y se pueda acceder a reportes detallados	X	X
	Que permita generar Reportes como Inventario, Equipos con anuncio de Fina de Vida o de Soporte, alertas sobre bugs de seguridad	X	X
	Que los reportes se pueden agendar para que corran diario, o semanalmente o mensualmente, y pueden ser consultados en línea o exportados a un archivo tipo csv	X	X
Centros de Trabajo	Que cuente con flujos de trabajo (work flows) que permitan que la configuración de dispositivos de distintas tecnologías sea simple.		X
	Que contenga Indicadores gráficos (dashboards) que den una actualización del estado de configuración de los dispositivos, inventario y monitoreo para poder solucionar problemas.	X	X
Administración	Que sea Centralizada y de fácil acceso	X	X
	Que permita Reducir Gastos de Operación	X	X
	Que Simplifique el despliegue de nuevas tecnologías	X	X
	Que Proporcione una cobertura completa de los dispositivos: Para poder administrar una red con eficacia, la cobertura del dispositivo es esencial, no importa donde se encuentre el dispositivo.	X	X

	Que cubra el Ciclo Completo de Administración de la Red. El mantenimiento y la gestión de los servicios que se asocian con una red requiere una buena base para hacer frente a la infraestructura de red básica y las tareas del día a día asociadas con la gestión de ciclo de vida , esta herramienta proporciona la funcionalidad necesaria para realizar las tareas del día a día, incluyendo el descubrimiento, el monitoreo y solución de problemas, configuración y gestión de cambios, corrección automática e inventario así como informes para estar dentro de estándares.		X
Características y Funcionalidades	Que sea Fácil de Instalar y Configurar	X	X
	Que permita Mejorar la Experiencia del Usuario en cuanto al uso de la herramienta	X	X
	Que permita Monitoreo en Tiempo Real	X	X
	Que tenga la Capacidad de Solucionar Problemas (Troubleshooting)	X	X
	Que permita el Manejo de ODBC para poder conectar bases de datos a aplicaciones de terceros		X
	Que permita el Manejo de APIs	X	X
	Que tenga la Capacidad de instalarse en una plataforma Virtualizada	X	X
	Que Soporte sistemas operativos como Windows y Solaris		X
	Que soporte plataformas de cómputo unificadas como UCS		X
Administración de Wireless		HP NETWORKING	CISCO
Soporte para Wireless LAN Controller	La solución a ofertarse deberá soportar tanto la controladora como los Access Point solicitados.	X	X
Next-generation maps	Deberá proporcionar alta resolución de imágenes con controles pan y zomm. Que soporte búsquedas con maps. Los map combinados con la búsqueda deberán ofrecer una navegación más rápida y fluida, con un acceso más rápido a la información.		X
Creación jerarquía automática	Deberá proporcionara la creación automática de maps y asignación de los puntos de acceso a los maps utilizando expresiones regulares, con la finalidad de automatizar el tedioso trabajo de crear campus, edificio, piso y las jerarquías y la asignación de los puntos de acceso a la planta.		X
Automatic switch port tracing	Deberá tener la capacidad para identificar automáticamente los switches compatibles con la solución al fin de obtener la información de los puertos por un punto de acceso rogue conectado al switch, que permita identificar y mitigar rápidamente la amenaza que representa un punto de acceso rogue.	X	X

Soporte a terceros	La solución debe tener la capacidad para detectar y monitorear cualquier tipo de solución (switch de terceros) que soporten RFC 1213 y controladores inalámbricos / puntos de acceso de Redes Aruba.	X	X
--------------------	--	---	---

Después de analizar los cumplimientos de las necesidades técnicas el oferente CISCO cumple con las características necesarias para integrar la solución y poner en marcha el servidor de administración centralizada. Esto permitirá a la SUPERCOM mejorar los niveles de respuesta técnica del departamento de TI a los encargados del análisis de medios. Además, de resolver fallos en la red y corregir errores debido a que el sistema permite monitorear, inventariar, configurar y administrar todos los equipos de la red principal y en un futuro a las zonales. En el capítulo 4 se detallan las cantidades de canales en análisis actualmente y las fases del proyecto.

3.2 Router de Core

Con el objetivo de analizar la mejor solución para la implementación de los equipos en la SUPERCOM, se analiza el equipo de core que pueda desplegar tecnología de acceso instantáneo. La necesidad principal de la institución es comunicarse a grandes velocidades entre los departamentos de análisis de medios, de esta forma poder recibir los datos y analizarlos sin interrupciones. En el capítulo 4 se detalla el alcance de la solución y los requisitos de la institución.

A continuación un análisis comparativo de dos fabricantes:

Tabla 3, Análisis Comparativo Router de Core

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SWITCH DE CORE			
Características Técnicas del equipo		HP	CISCO
CHASIS	Número total de slots >=7	X	X
	Número de slots para Line-card >= 2	X	X
	Unidades de rack: 7	X	X
	Redundancia en Fuentes de poder AC: 3000W (>=4 power supplies)	X	X

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

	Redundancia en ventiladores	X	X
	Capacidad de entrega >= 11.4 Tbps	X	X
	Capacidad de ancho de banda >= 880 Gbps de ancho de banda por slot		X
	Debe tener la capacidad que un segundo chasis de las mismas características se pueda centralizar el plano de control y que lógicamente se pueda administrar como una sola unidad.		X
TARJETA DE LÍNEA 10 GB FIBRA	Módulo de fibra >=16 puertos 10GbE X2		X
	Conexión Switch fabric 2x20Gbps		X
	Modo Sobresuscripción 16 puertos 4:1		X
	Modo Rendimiento 4 puertos 1:1		X
	Entradas Forwarding >=256k		X
	Entradas ACL >=64k		X
	Entradas Netflow >=512k		X
	Velocidad de forwarding IPv4 >=60 Mpps		X
	Módulos Tranceiver 10G BASE - SR >= 12		X
TARJETA DE LÍNEA 1 GB FIBRA	Módulo de fibra >= 24 puertos de 1 GbE		X
	Conexión Switch fabric 20 Gbps full duplex		X
	Performance >=60Mpps para L2, IPv4		X
	Performance >=30Mpps para IPv6		X
	Tamaño máximo de trama >= 9216 bytes/trama		X
	Memoria Onboard >= 1Gb		X
	Programador: DWRR		X
	Módulos Tranceiver 1000BASE- SX >= 12		X
	Módulos Tranceiver 1000BASE- T >= 12		X
TARJETA SUPERVISORA		CUMPLE	NO CUMPLE
Redundancia en tarjeta supervisora	Incluir		X
Sistema operativo	IOS IP Serv Full Encrypt		X
Enrutamiento IPv4	En hardware >=720Mpps		X
Enrutamiento IPv6	En hardware >=390Mpps		X
Bridging capa 2	En hardware >=720Mpps		X
VLAN	>=4K		X
Dominios de Bridge	>=16k		X
VPLS	En hardware >= 390 Mpps		X
GRE	En hardware >= 390 Mpps		X
NAT	Hardware asistida		X
Entradas MAC	>=128k		X
Rutas	>=256K(IPv4)		X
	>=128K (IPv6)		X
Entradas Netflow	>=512K		X
Rutas Multicast	>=128K (IPv4)		X

	>=128K (IPv6)		X
Soporte para Acceso Instantaneo	Si		X
Extensiones IEEE 802.1x and 802.1x	Si		X
VLAN, router ACLs y puertos ACLs	Si		X
Private VLANs	Si		X
Puerto ACL	>=8K		X
Virtualización	Soportar esquemas de virtualización		X
Paquete de SW	IP Services		X
DRAM	>= 2GB		X
NVRAM	>=4 MB		X
Compact Flash	>=1GB		X
USB	Consola de base USB y el sistema de archivos - Soporte para Host y Device		X
Gestión del LED	Azul Beacon LED		X
Puertos Uplink	3 puertos GE SFP		X
	2 puertos 10G X2		X
	1 puerto de administración 10/100/1000		X
Puerto de consola	1 puerto de consola (RJ-45)		X
Fiabilidad y disponibilidad	• FSU (Fast software upgrade)		X
	• SSO+NSF (Stateful Switchover + Nonstop Forwarding)		X
	• OIR (Online insertion and removal) Hot Swap para power supplies, módulos, bandeja de ventiladores y supervisoras.		X

En el cuadro se puede apreciar que CISCO cumple principalmente con el soporte para tecnología de acceso instantáneo. Esto permitirá a la SUPERCOM transmitir jumbo frames, mejorar la respuesta de la red para la entrega de paquetes y conectarse desde las zonales hacia el CORE con el objetivo de analizar, interpretar, enriquecer los datos para cumplir con la ley de comunicación.

La solución permite además la integración de nuevas tecnologías a futuro, se asume entonces que los equipos de acceso que se conectaran al equipo de Core deben soportar esta tecnología, los equipos seleccionados para esta solución se detallan en el Capítulo 4, sin embargo a continuación se detalla en análisis comparativo de los equipos de acceso.

3.3 Switches de Acceso

La necesidad de la institución es implementar equipos que soporten tecnología de acceso instantáneo, al igual que los equipos de core y el sistema de administración centralizada, a continuación se detalla el análisis comparativo de dos marcas:

Tabla 4, Cuadro Comparativo Switches de Acceso

ESPECIFICACIONES DE HARDWARE		HP	CISCO
Número de interfaces	48 Puertos 10/100/1000 Ethernet PoE	X	X
Disponibilidad de Potencia PoE	740W	X	X
Máximo número de puertos PoE+ (IEEE 802.3at)	24 Puertos de hasta 30W	X	X
Máximo número de puertos PoE+ (IEEE 802.3at)	48 Puertos de hasta 15.4W	X	X
Interfaces Uplink	2 SFP+ 10G	X	X
Conjunto de características de Software	Heredado desde el parent de acceso instantáneo		X
Memoria Flash	>=128 MB		X
DRAM	>=512 MB		X
CPU	APM86392 600MHz dual core		X
Puertos de Consola	USB (Type-B), Ethernet (RJ-45)		X
Interfaz de gestión de red	10/100 Mbps Ethernet (RJ-45)		X
Stacking	Soporte >= 3 miembros en stack		X
	Incluir cable de stack 0,5 m		X
Funcionalidad	El switch deberá operar exclusivamente en modo cliente con el switch de la capa de core solicitados en estos pliegos.		X
	Debe soportar protocolo de Acceso Instantáneo.		X
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		CUMPLE	NO CUMPLE
Cumplimiento de Normativas	Products should comply with CE Marking per directives 2004/108/EC and 2006/95/EC		X
Seguridades	UL 60950-1 Second Edition		X
	CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1 Second Edition		X
	EN 60950-1 Second Edition		X
	IEC 60950-1 Second Edition		X
	AS/NZS 60950-1		X
EMC: Emision	47CFR Part 15 (CFR 47) Class A	X	X
	AS/NZS CISPR22 Class A	X	X
	CISPR22 Class A	X	

	EN55022 Class A	X	
	ICES003 Class A		X
	VCCI Class A		X
	EN61000-3-2		X
	EN61000-3-3		X
	KN22 Class A		X
	CNS13438 Class A		
EMC: Inmunidad	EN55024		X
	CISPR24		X
	EN300386		X
	KN24		X
Medio Ambiente	Reducción de Sustancias Peligrosa (RoHS) que incluye la Directiva 2011/65/EU		X

Los equipos CISCO permiten anular la capa de distribución de una red jerárquica, esto es de vital importancia la SUPERCOM debido a que esto permite que la información anule un salto al CORE, el CORE es el encargado de todo el proceso de la información, recibiendo la información de sus dispositivos tontos o Instant Access de la red. Se seleccionó estos equipos porque técnicamente son los necesarios para ser descubiertos por el CORE, las marcas HP y Juniper fueron descalificadas porque no cumplen con las características necesarias para la implementación dimensionada.

CAPITULO 4: DISEÑO Y CONTRUCCION DE LA SOLUCION

4.1 Situación actual de la institución (SUPERCOM)

La superintendencia de la información y comunicación se encuentra en la etapa de planificación y diseño de una tecnología en hardware y software que le permitan realizar el monitoreo, almacenamiento, análisis e investigación de los medios de comunicación de todo el país, conforme lo demanda la Ley Orgánica de Comunicación.

Siendo así, el diseño del networking y comunicaciones unificadas de la SUPERCOM, debe ser conceptualizado desde el punto de vista del manejo de

video y archivos de gran tamaño, mismos que serán colocados en sistemas de almacenamiento, esta información deberá estar disponible para que cualquier usuario autorizado, que desde cualquier ubicación, en cualquier momento y sin importar el dispositivo, disponga de esta información, sin poner en riesgo la seguridad de la información, es así, que estos equipos han sido diseñados y pensados para que cumplan procesos de alta demanda en ancho de banda y altas velocidades de procesamiento, con estándares de calidad y seguridad en la transmisión de datos, por lo que, se hace necesario contar con equipamiento activo de última tecnología.

4.1.1 Visión de la SUPERCOM

La Superintendencia de la Información y Comunicación es un organismo técnico de vigilancia, auditoría, intervención y control de las actividades económicas, sociales y ambientales, y de los servicios que prestan las entidades públicas y privadas, con el propósito de que estas actividades y servicios se sujeten al ordenamiento jurídico y atiendan al interés general. Tiene administración desconcentrada, con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, presupuestaria y organizativa; que cuenta con amplias atribuciones para hacer cumplir la normativa de regulación de la Información y Comunicación.

4.1.2 Misión de la SUPERCOM

Garantizar el acceso y ejercicio de los derechos de las personas a recibir información veraz, objetiva, oportuna, plural, contextualizada, sin censura previa; y, a una comunicación libre, intercultural, incluyente, diversa y participativa en todos los ámbitos mediante la vigilancia, auditoría, intervención y control del cumplimiento de la normativa, como sustento para el Buen Vivir. Visión Ser el organismo técnico y autónomo, que lidera la vigilancia y control permanente del cumplimiento de los derechos de la información y comunicación.

Son atribuciones de la Superintendencia de la Información y Comunicación:

- Fiscalizar, supervisar y ordenar el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias sobre los derechos de la comunicación;
- Atender, investigar y resolver las denuncias o reclamos formulados por las personas naturales o jurídicas, a través de sus representantes, en materia de derechos de la comunicación;
- Requerir a los ciudadanos, instituciones y actores relacionados a la comunicación, información sobre sí mismos que fuere necesaria para el cumplimiento de sus atribuciones;
- Aplicar las sanciones establecidas en el marco de esta Ley y de la regulación que emita la autoridad reguladora.

4.2 Alcance de la solución tecnológica

Una vez explicado el objetivo de la SUPERCOM para el país, es necesario entender que la tecnología planteada es dimensionada en base al requerimiento técnico del software para análisis de medios, porque en su fase de análisis entrega 600 MB por hora en archivos de imagen y video, estas tramas son enviadas a diferentes puntos de la red, incluyendo servidores y almacenamiento, además la necesidad de implementar una solución que a futuro integre a las zonales que se detallan a continuación:

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software



CANTIDAD DE MEDIOS

La comunicación es un derecho

CATEGORÍA	CANTIDAD
RADIO	690
TELEVISIÓN	224 canales
MEDIOS IMPRESOS	205
ON LINE	13
INTERNET	33
NO CLASIFICADOS	6
TOTAL	1.171

- Vigilar las 24 horas, 7 días de la semana, con la menor cantidad de recursos, a través de un análisis sistemático, automatizado y personalizado, que detecte incumplimientos a la LOC

Base de datos de CORDICOM, febrero 2014



Ilustración 11, SUPERCOM (Análisis de Medios)



FASES

La comunicación es un derecho

Fase 1: Medios que se reciben en las 7 Intendencia Zonales.
Plataforma tecnológica para: capturar, categorizar, almacenar, visualizar y procesar

Fase 2: Medios que se reciben en las 17 cabeceras provinciales restantes.
Plataforma tecnológica para: capturar, categorizar, almacenar y enviar.

Fase 3: Monitoreo *off line* de los de los restantes medios de comunicación.

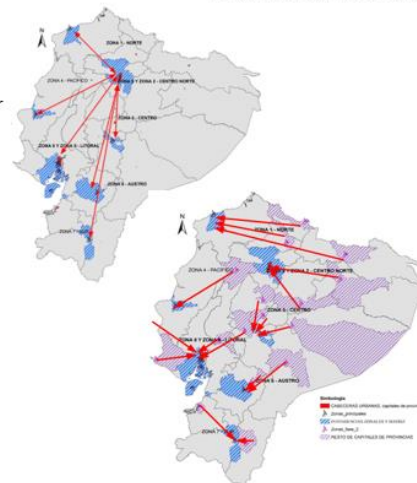
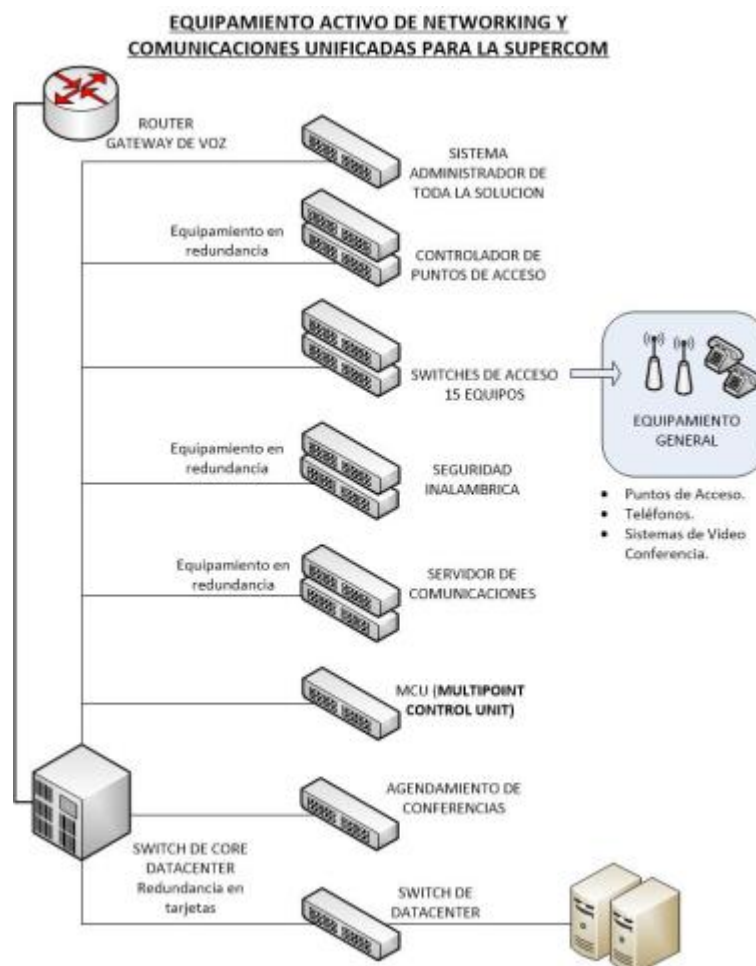


Ilustración 12, SUPERCOM (Fases de la instalación)

La fase 2 de la implementación está prevista para mediados del año 2015, en donde todas las zonales deberán enviar la información analizada a la matriz. Además, los servicios de red convergente afectan directamente a estas 7 zonales debido a que los servicios de telefonía, video presencia, análisis de medios, software de gestión documental, etc. Serán enviados y procesados desde la central.

El proyecto comprende la instalación de un switch de CORE con redundancia, este equipo se conectará a los switches de acceso con tecnología de acceso instantáneo, ubicados en los pisos PB,1,2,3,4,5 y 6 mediante enlaces de fibra óptica instalados entre los diferentes pisos (PB, P1, P2, P3, P4, P5 y P6) y el

centro de datos (P1), de tal forma que permita velocidades de transmisión de datos de mínimo 10GB, además se incluye la instalación, configuración y puesta en marcha de todo el equipamiento activo de networking, switch de data center y comunicaciones unificadas en redundancia, se deberá instalar y configurar una herramienta de administración global.



La solución incluye la configuración de la central telefónica, router de líneas externas, todas las extensiones telefónicas con sus accesorios y servicios para todos los dispositivos.

El resumen del equipamiento activo de detalla a continuación:

- 1 Switch de Core (Equipo Central con redundancia de fuente y tarjetas)
- 15 Switch de acceso. (Tecnología de acceso instantáneo)

- 2 Controlador Puntos de Acceso. (1 principal más respaldo)
- 8 Puntos de acceso (AP).
- 2 Sistemas de seguridad para acceso inalámbrico. (1 principal más respaldo)
- 1 Switch de Data Center.
- 1 Sistema de Administración de toda la solución.

4.2.1 Definición de Políticas de ingreso a servicios

La información que analiza la institución es pública, incluyendo los resultados de audiencias y sanciones por faltas a la ley de comunicación, esto quiere decir que la información que la SUPERCOM guarda no es privada o necesita de mayor confidencialidad, esto permitió acelerar la definición de políticas de acceso. Para la definición de las políticas y los ingresos a los servicios se usó el nuevo esquema jerárquico de la institución, como muestra la siguiente imagen, es importante mencionar que este dimensionamiento es temporal, debido a que la institución al ser nueva está en proceso de conformación y prueba de procesos para el análisis de medios mediante el software adquirido para este fin. Las nuevas políticas entraran en marcha a mediados del año 2015 al inicio de la Fase 2 del proyecto Global de la superintendencia.



Ilustración 13, Esquema Laboral SUPERCOM

La configuración de las ACL (Listas de Control de Acceso) y VLAN (Lan virtuales), se encuentran detalladas en la Configuración de los equipos de acceso y switch de core en la sección de anexos.

Los niveles de acceso se distribuyen a todo el personal de la siguiente forma:

- NIVEL 1 : Acceso a todos los servicios (SUPERINTENDENTE Y ASESORES)
- NIVEL 2 : Acceso a sus áreas de gestión y Coordinadores (DIRECTORES)
- NIVEL 3 : Acceso a servicios de todo el departamento (COORDINADORES)
- NIVEL 4 : Acceso solamente a la red de su área de trabajo (ANALISTAS)
- NIVEL 5 : Acceso limitado a los servicios de la institución (VISITAS Y ASISTENTES)

La distribución detallada influye en los siguientes servicios y políticas:

NIVEL 1:

Políticas

- Acceso a todas las VLANS de la institución
- Acceso al monitoreo de la red
- Acceso sin bloqueo a navegación web.
- Calidad de servicio para video.

Servicios:

- Acceso a CCTV
- Acceso a todos los servicios de impresión
- Acceso a todos los servicios institucionales
- Acceso a marcación telefónica internacional, móvil y fija.
- Servicio de telefonía con tele presencia.

NIVEL 2, 3, 4:

Políticas

- Acceso a la VLAN de su departamento.
- Acceso con restricciones a navegación web.

Servicios:

- Acceso a los servicios de impresión de su departamento.
- Acceso a todos los servicios institucionales
- Acceso a marcación telefónica internacional, móvil y fija.

NIVEL 5:

Políticas

- Acceso a la VLAN de su departamento.
- Acceso con restricciones a navegación web.

Servicios:

- Acceso a los servicios públicos para la ciudadanía.
- Acceso a marcación telefónica fija con límite de tiempo de 10 min.

Cada piso cuenta con un departamento específico, por ejemplo el piso número 3 del edificio será ocupado por el Departamento legal, la asignación de políticas y servicios dependerá del nivel de servicios que determine el director y el coordinador del departamento en conjunto con el departamento de TI y el departamento de recursos humanos. En la configuración de las VLAN se usara el nombre "VLAN_"*DEPARTAMENTO*". Las listas de control de acceso, políticas de entrada y salida en el firewall, reglas de marcado telefónico, será definido de igual forma.

El comando que se usa para visualizar los switches de acceso instantáneo desde CORE y así poder administrarlos desde el CORE para esta configuración es el siguiente:

```
CORE_01> #sh run fex 102
Building configuration...

Current configuration : 14034 bytes
!
interface GigabitEthernet102/2/0/1
 switchport
 switchport access vlan 15
 switchport trunk allowed vlan 1-100
 switchport mode dynamic auto
 switchport voice vlan 10
```

Ilustración 14, Comando Run fex

Para la presente tesis es importante la seguridad y políticas, pero este escrito va orientado a la configuración del equipo de core y los switches de acceso instantáneo, de igual forma los niveles de seguridad que podemos configurar y obtener del sistema de administración centralizada. La configuración del firewall y seguridad inalámbrica son temas irrelevantes para el desarrollo del presente trabajo pero muy relevantes para la institución.

Es importante que este dimensionamiento de usuarios y accesos fue el planteado en base al requerimiento del departamento de recursos humanos de la institución este planteamiento debe ser mejorado una vez que la institución a mediados del año 2015 defina totalmente sus zonales y personal a nivel nacional.

4.2.2 Equipamiento Activo

En base a lo expuesto en el capítulo 3 de la tesis, en el que se muestra el análisis comparativo de varias soluciones los equipos que cumplen con las características para dejar operativa la solución cumpliendo con las necesidades de la institución son los equipos CISCO Catalyst 6807-XL Modular para el CORE, Cisco Catalyst 6800ia para acceso y Cisco PRIME para la administración centralizada. A continuación se detallan las características aprendidas de cada uno de los equipos usados y el beneficio para la superintendencia.

4.2.2.1 Equipo de Core

El tráfico de red ha crecido de manera exponencial en los últimos años, y se espera que esta tendencia continúe en el futuro previsible. Para el 2016, habrá 19 mil millones de dispositivos conectados en red, frente a los 10 mil millones en 2011. El tráfico IP de negocios se espera que llegue a 13,1 exabytes por mes en 2016. Las redes deben ser capaces de escalar más allá de las necesidades de hoy en día para hacer frente al tráfico de mañana y, al mismo tiempo que proporciona protección de la inversión.

Con esto en mente, la solución está encaminada a la era de la televisión digital y redes sociales, por lo que después del análisis comparativo se define que Cisco está introduciendo el conmutador Cisco Catalyst 6807-XL Modular para el campus de próxima generación. El conmutador Cisco Catalyst 6807-XL Modular está construida sobre los ricos ADN del Cisco Catalyst 6500 Switch Series y proporciona altos niveles de escalabilidad y rendimiento. El conmutador Cisco Catalyst 6807-XL Modular ofrece protección de la inversión sin precedentes para las migraciones y actualizaciones futuras en la infraestructura de la SUPERCOM.

El equipo es capaz de suministrar hasta 11,4 terabits por segundo (Tbps) de la capacidad de ancho de banda del sistema y hasta 880 gigabits por segundo (Gbps) de ancho de banda por ranura lo que permite transmitir grandes trames de información, cumpliendo con los requerimientos para la captura de video. En

un sistema configurado para VSS, esto se traduce en una capacidad de sistema de 22,8 Tbps. DE igual manera para la interconexión de los pisos del edificio matriz el conmutador Cisco Catalyst 6807-XL Modular está optimizado para la alta densidad de 10 Gigabit Ethernet, 40 Gigabit Ethernet, y 100 Gigabit Ethernet.



Ilustración 15, Equipo Cisco 6500 de CORE

Además ofrece una protección superior de inversión mediante el apoyo al Cisco Catalyst 6500 Series Supervisor Engine 2T y tarjetas de línea asociados y módulos de servicio, lo que permite optar por tarjetería externa para servicios futuros..

El equipo de Core seleccionado ofrece resistencia integrada con redundancia 1 + 1 supervisor de motor, ventiladores redundantes, y redundancia N + 1 fuente de alimentación, lo que limita el tiempo de inactividad de la red y asegurarse de la productividad del personal, la satisfacción del cliente y la rentabilidad.

Este equipo será el orquestador de toda a solución es el equipo que tendrá todas las configuraciones que serán receptadas por los equipos de acceso instantáneo, la solución será administrada con el software de administración de Cisco "Cisco Prime", a este equipo llegan conexión de fibra "uplinks" o

“backbones”, derivados de cada piso usando el cableado vertical de la institución con velocidad de 10GB por piso. (Cisco, Cisco.com, 2014)

A continuación se muestran imágenes de los equipos instalados en sitio.



Ilustración 16, Equipo de Core en Sitio

4.2.2.2 Switches de Acceso

Después de definir el equipo de Core, es indispensable dimensionar equipos que permitan la integración global de la solución por lo que se sugiere los equipos Cisco Catalyst 6800ia acceso instantáneo, esto permite simplificar drásticamente las operaciones de la red de la institución, lo que permite un elemento de cambio para la transformación del negocio y la creación de oportunidades para la innovación. Se simplifica la operación a través de un único

punto de operación y gestión para el acceso a la columna vertebral de la organización. La solución se compone de un 6500 o 6800 conmutador central Cisco Catalyst y los switches Cisco Catalyst 6800ia la serie. (Cisco, Cisco.com, 2014)



Ilustración 17, Cisco instant access 6800

Los Cisco Catalyst 6800ia están conectados al equipo Cisco 6500 o 6800 (equipo de Core), y toda la configuración funciona como un solo interruptor extendida con un único dominio de gestión. Esto permite al CORE 6500/6800 obtener características para extender acceso a la red, por ejemplo MPLS / EVN en el acceso. Los switches de acceso pueden soportar Alimentación de energía a través de Ethernet Plus (PoE¹⁵⁺), y los conmutadores de acceso pueden ser apilados juntos para una mayor densidad de puertos y capacidad de recuperación. El departamento de TI tiene flexibilidad para implementar la solución de acceso instantáneo Cisco Catalyst sobre la totalidad o una parte de la red de la institución. El departamento de TI puede reutilizar la infraestructura de cableado de red existente para implementar esta solución.

A continuación se muestran imágenes de los equipos instalados en sitio.

¹⁵ La alimentación a través de Ethernet (Power over Ethernet, PoE) es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar.



Ilustración 18, Switch de acceso en sitio

4.2.2.3 Sistema de Administración Centralizada

La transformación del negocio y de la red supone nuevos retos para las organizaciones tradicionales de gestión de redes de TI. La proliferación de dispositivos móviles, de voz penetrante y colaboración de video, y la nube y la virtualización del centro de datos están impulsando la necesidad de niveles más altos de servicio, la garantía de entrega de aplicaciones, y una mejor experiencia del usuario final y la calidad de servicio (QoS). Las organizaciones de TI de hoy en día deben mantener la continuidad del negocio con menores gastos operativos y el apoyo tecnológico en estos grandes cambios.

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

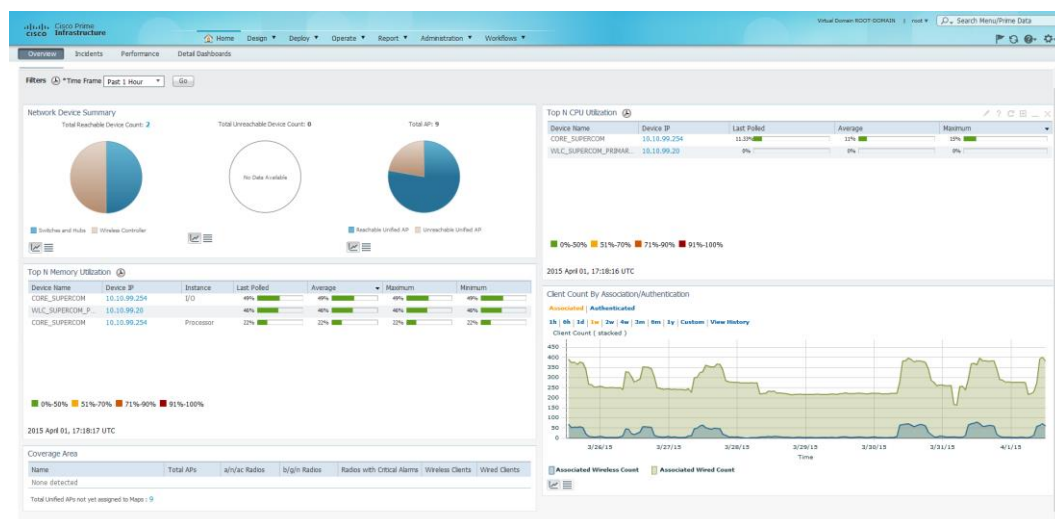


Ilustración 19, Cisco Prime NODO SUPERCOM

La solución para la implementación basada en el cuadro comparativo del capítulo 3 es, Cisco Prime que se comportara como el orquestador “One Management” para hacer frente a estos desafíos. Proporciona un único panel de vidrio para la gestión del ciclo de vida completo y visibilidad del rendimiento de las aplicaciones a través de la red inalámbrica y por cable. Con sus capacidades de gestión de ciclo de vida, los administradores de red pueden diseñar, operar y mantener la red de manera eficiente y eficaz. Y con su estrecha conexión entre la conciencia del usuario con visibilidad de las aplicaciones y el control de la red, pueden mejorar su comprensión de cómo y lo que el usuario final está accediendo a ofrecer una experiencia de aplicación sin compromisos, de esta forma las aplicaciones que necesita la institución tendrán prioridad para así manejar el tráfico de la red más eficientemente.

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

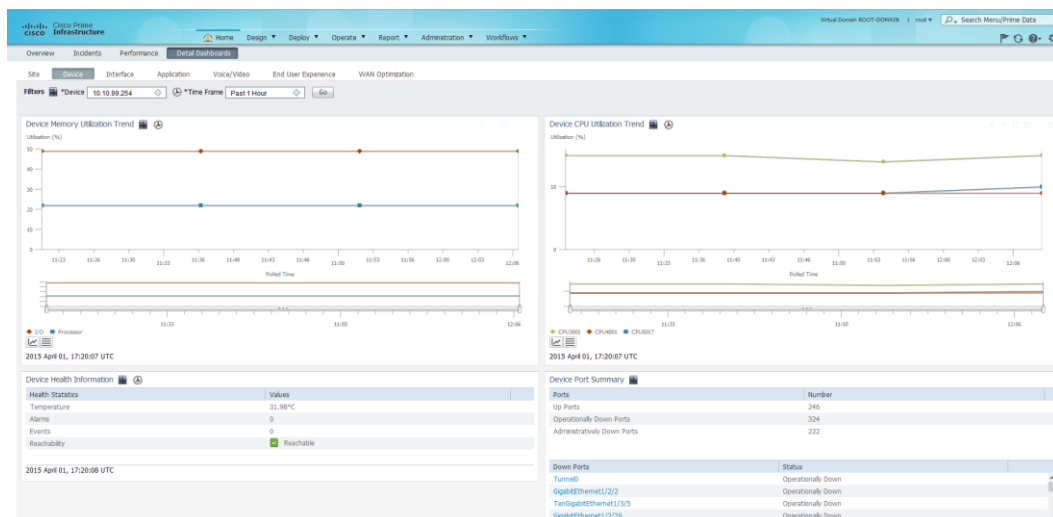


Ilustración 20, Cisco Prime SUPERCOM Análisis de la RED

Además, la solución de Cisco Prime Infrastructure se integra con el Cisco® Identidad Servicios Engine (ISE) para extender visibilidad de la seguridad y los problemas relacionados con las políticas, presentando una visión completa de los problemas de acceso de cliente con un camino claro para resolverlos. También se integra con Cisco Mobility Services Engine (MSE) y es compatible con Cisco CleanAir® para rastrear y localizar fuentes de interferencia y pícaros y clientes Wi-Fi. Este aumento de la granularidad ayuda a los administradores de red a mejorar su agilidad para responder a las demandas impulsadas por la introducción desenfrenada de "traiga su propio dispositivo" (BYOD), así la SUPERCOM puede asegurar su red y definir las políticas necesarias mediante el análisis real del funcionamiento de la red.

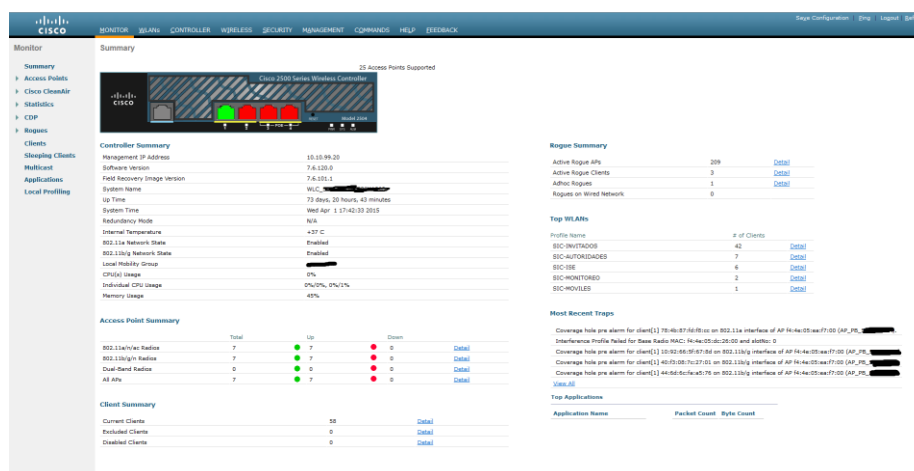


Ilustración 21, Wireless LAN Controller SUPERCOM

CAPITULO 5: RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

En el desarrollo de la tesis, para esta implementación de acceso instantáneo y administración centralizada por software pude obtener las siguientes conclusiones:

- La tecnología usada en este proyecto permite escalar la red de forma que se construye para la próxima generación de servicios con sencillez, y capacidad de programación.
- La infraestructura dimensionada permite al personal de TI pasar de un papel tradicional de la administración de la red a centrarse más en la innovación empresarial, además esto ayuda al personal de análisis de medios a recibir más soporte técnico en el uso de los sistemas de software y hardware viendo al departamento de TI como su aliado estratégico para poder mejorar el tiempo de entrega de los informes después de haber analizado los medios de comunicación.
- En el desarrollo de la tesis pude analizar varias opciones comerciales y entender su funcionamiento, lo que me permitió hacer un análisis de requerimientos técnicos para solicitar específicamente los equipos que cumplan con los requisitos de la institución. Después de usar cuadros comparativos como se muestran en el capítulo 3 de la tesis, se entiende que los equipos CISCO cumplen con las características requeridas. Es importante mencionar que en mi análisis comparativo, los equipos HP tienen funciones con nuevas tendencias y tienen velocidad de transmisión superiores a los equipos CISCO pero no tienen en ninguna de sus líneas equipos que cumplan o permitan adquirir la configuración desde el equipo central o CORE, es decir no permiten instant Access al core, por lo que no fue tomado en cuenta para la definición de requerimientos finales.
- En la Fase final del proyecto la Escalabilidad de red lograda, ayudo a garantizar que el plantel está listo para adaptarse a tecnologías futuras usando velocidades a 10GB.
- Los Switches propuestos en la tesis y usados en la implementación, (Equipos Cisco Catalyst 6807-XL) pueden escalar a 880 Gb por ranura y 11,4 Tbps (full duplex) capacidad de conmutación. Lo que permite a futuro aumentar la capacidad de transmisión, esto lo seleccione pensando en que la transmisión de video está pasando por una transición de análogo a digital. Además los equipos dimensionados soportan el conjunto de herramientas de plataformas de redes definidas por software (onePK) (SDN). Así se puede construir fácilmente aplicaciones para automatizar las operaciones y crear servicios en toda la institución.

- Con el esquema y dimensionamiento planteado en la tesis se pretende proteger la inversión, debido a que tiene características y operaciones que son compatibles a futuro con los equipos dimensionados, para que su nueva inversión en la red puede funcionar correctamente inmediatamente, es decir el departamento de TI puede actualizar la columna vertebral con la mínima interrupción del servicio y sin reciclaje del personal, ya que ofrece las mismas características y consistencia operativa.
- La tecnología de acceso instantáneo nos permite tener la administración centralizada de la información, esto ayuda al departamento de TI a entregar y descubrir fallos más rápido. Con la ayuda de sistemas de Administración Centralizada, podemos administrar la red de una forma más intuitiva, amigable y gráfica. Si bien es cierto que el principal problema de la solución de acceso instantáneo es que, si el equipo de CORE frena su actividad, toda la red deja de funcionar es complicado, el fabricante nos ofrece garantía de fábrica y soportes en sitio con nivel de respuesta 24x7 y disponibilidad de 5 nueves es decir 99,999%, adicionalmente es necesario configurar el equipo de Core con redundancia de tarjetería y equipos para proteger más aun la solución, lo que otorga altos niveles de seguridad para el desempeño de la red.
- Las tecnologías actuales como BYOD, llevan a las organizaciones a entregar servicios a sus usuarios más rápido y seguro, en un campus por ejemplo los departamentos de TI necesitan trabajar para ir a la par con los nuevos cambios tecnológicos. En un campus universitario, la tecnología de acceso instantáneo expuesta en esta tesis, por ejemplo, permite que el retorno de inversión (ROI) de la universidad se recupere más rápido, de igual forma el gasto administrativo y la escalabilidad de la red incrementa notablemente. Al realizar proyectos de este tipo la infraestructura de red puede soportarla integración de servicios futuros, como por ejemplo Seguridad inalámbrica (ISE), Bring your own device (BYOD), redes definidas por software (SDN), y lo más reciente en comunicación como el internet de las cosas, usadas en campus nuevos como YACHAY o la Escuela Politécnica Nacional.
- La configuración del equipo de CORE que viene a ser el orquestador de toda la solución es larga y compleja, para esto se necesita un alto nivel

de conocimiento, es importante que las personas que van administrar la solución se mantengan en observación y capacitación continua de todas las fases de la implementación para evitar problemas futuros.

- La tecnología de acceso instantáneo que use para el desarrollo de esta tesis me permitió entender nuevas tecnologías y tendencias de comunicación. Me parece muy interesante la administración centralizada por software porque es el primer paso a dar el salto a redes SDN (Redes definidas por software), además la tecnología que analice permite eliminar la capa de acceso en una red jerárquica lo que para mí a experiencia personal representa un dolor de cabeza, por la cantidad de incidentes que presenta.
- Profesionalmente aprendí mucho, los beneficios que podemos obtener del equipo de CORE y el software de administración dimensionados son extensos, especialmente en el análisis del comportamiento real de red, análisis de uso de ancho de banda y configuración de equipos. De todos los módulos de administración del sistema, es impresionante muy útil el módulo de inventario de equipos, porque muestra todo el diagrama de la red y los números de parte de los equipos en la red, incluso descubre equipos de otras marcas.
- Finalmente, la SUPECOM cumple con su objetivo en el análisis de medios en su totalidad sin pérdidas de información, usando una red escalable, segura y veloz, además que está preparada para nuevas tecnologías como las mencionadas anteriormente, logre que el departamento de TI actualmente administre y configure los servicios de red, usando el software de gestión centralizada, así puede obtener estadísticas de fallas y rendimiento de la red, para buscar mejoras y determinar los mejores cambios para la institución. LA tesis permite entender esquemas de acceso instantáneo con administración centralizada por software en una institución en la que se requiere alta disponibilidad y velocidad de la red, pienso que es de gran ayuda para las universidades con campus grandes y empresas privadas o públicas con más de 1000 usuarios administrativos, debido a que la administración de la red disminuye considerablemente, manteniendo un único punto de administración.

5.2 Recomendaciones

En el desarrollo de la tesis las recomendaciones obtenidas se dan en las fases del *dimensionamiento*, *implementación* y *en la administración* de la solución.

En la fase del dimensionamiento, se debe considerar:

- Un equipo para calidad de servicio, dedicado solamente a mejorar la transacción de paquetes IP, el tráfico de video y voz es muy crítico como para solo definir políticas de calidad de servicio en el equipo de core, para esto recomiendo usar un equipo independiente para administrar el ancho de banda y mejorar la calidad de servicio.
- Usar uplinks de fibra desde cada piso al datacenter a velocidades a 10GB con el objetivo de evitar cuellos de botella en la transacción de los switches de cada piso.
- Los enlaces entre piso o uplinks no se plantearon con redundancia de enlaces, pese a la disponibilidad que plantea el integrador considero que es importante incluir redundancia de enlaces para no dejar inactivo al personal.
- Manejar redundancia, principalmente en el equipo CORE, y de igual forma en los enlaces a cada piso.

En la implementación, no se cumplieron los tiempos de entrega, y al usar tecnología de acceso instantáneo las políticas no se adquirían desde el core, por lo que el servidor de administración no podía interpretar o analizar realmente la actividad de la red, el desarrollo de la implementación debe ser por segmentos para esto es necesario desarrollar calendarios de actividades y entregas, cumpliendo lo siguiente:

- Definir los tiempos de entrega con el integrador y la institución.
- Capacitar al personal que se hará cargo de la fase final o administración porque si no se conoce como se configuro los equipos el tiempo de respuesta frente a un error aumenta.

- Elaborar SLA de recuperación de fallas y mantenimiento, para una segunda fase o ampliación de proyecto de tesis para las zonales o provincias, las mismas que replicaran la tecnología dimensionada en esta tesis.
- Definir los SLAs para matriz, y políticas de acceso a usuarios en base a experiencias y mejores prácticas.

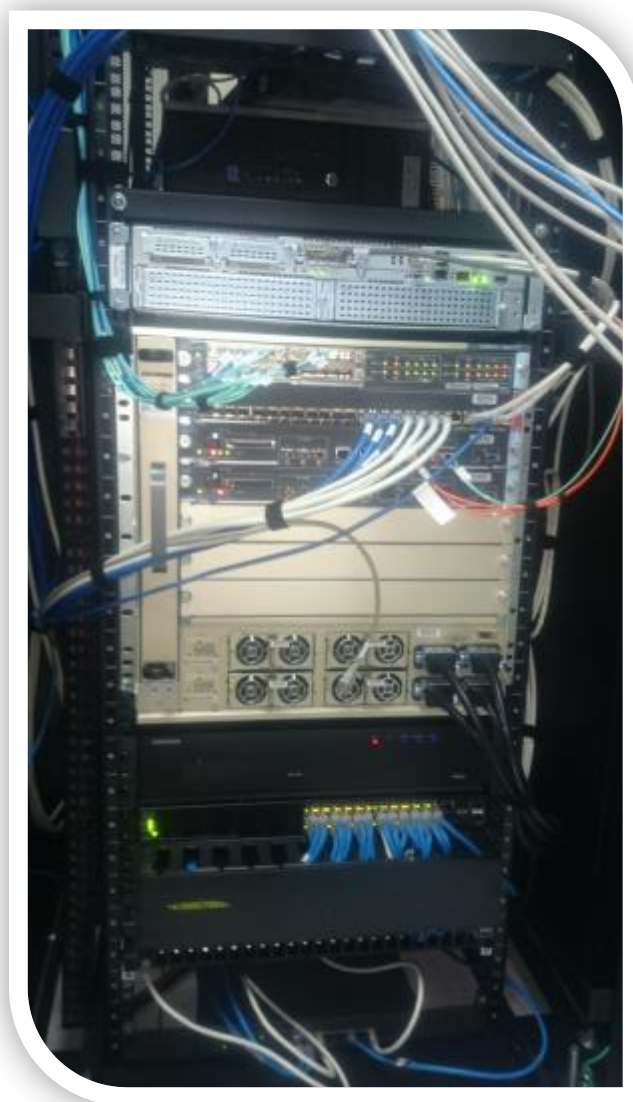
Finalmente en la fase de administración, se debe:

- Definir políticas de seguridad para el personal de TI de la matriz y zonales.
- Definir un solo administrador del equipo de CORE con un backup para apoyo básico.
- Aumentar el número de personas responsables al firmar el acta de entrega y recepción al integrador, pienso que esto debería darse con una capacitación a todos los encargados en los que se debe definir las políticas de ingreso a los equipos de Core, acceso ya administración, incluyendo el esquema de la red y la ubicación física de todos los equipos de la red.
- Calendarizar la opción de soporte 24x7 con turnos rotativos con la presencia de por lo menos un técnico en el datacenter para mejorar la respuesta a fallos.

ANEXOS

IMÁGENES DE EQUIPOS INSTALADOS

ROUTER DE CORE



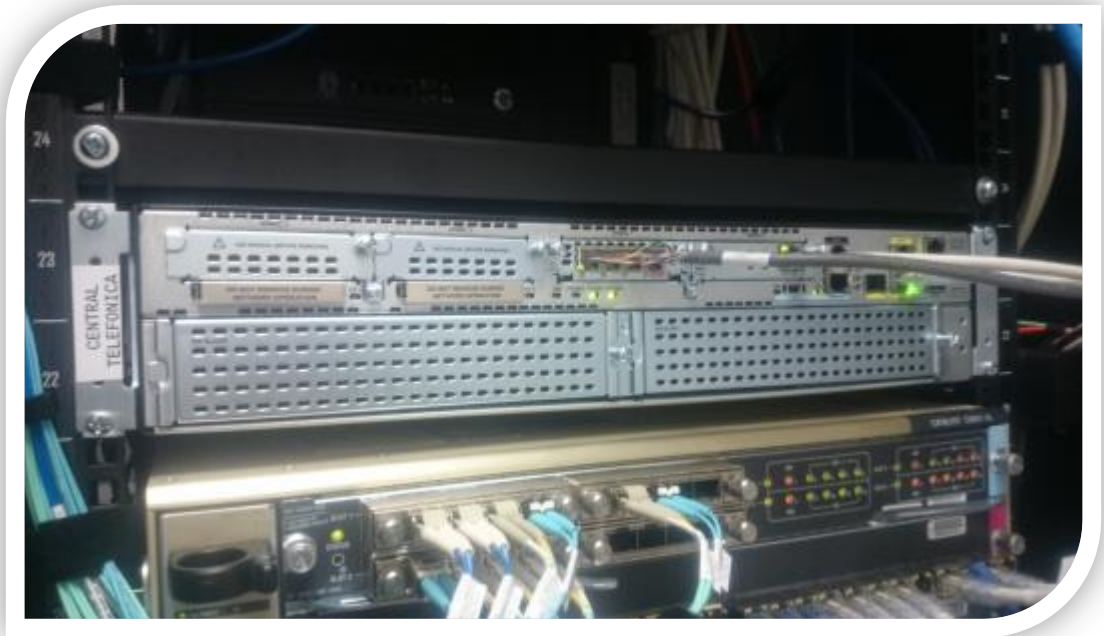
SERVIDOR DE ADMINISTRACION Y EQUIPOS ACTIVOS



SWITCHES DE ACCESO INSTANTANEO, ACCESS POINTS Y RACKS

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software





Archivo de Configuración del Equipo de CORE

```
!  
! Last configuration change at 17:00:01 quito Wed Feb 18 2015  
! NVRAM config last updated at 17:06:19 quito Fri Feb 13 2015  
!  
version 15.1  
service timestamps debug datetime msec  
service timestamps log datetime msec  
no service password-encryption  
service counters max age 5  
!  
hostname CORE_SUPERCOM  
!  
boot-start-marker  
boot system flash bootdisk:s2t54-ip-servicesk9-mz.SPA.151-2.SY4a.bin  
boot-end-marker  
!  
!  
hw-module switch 1 slot 1 operation-mode port-group 1 TenGigabitEthernet  
hw-module switch 1 slot 1 operation-mode port-group 2 TenGigabitEthernet  
enable secret 5 $1$2eMv$R/wTC32sIVZUPCf2nAHTd1  
!  
no aaa new-model  
platform ip cef load-sharing ip-only  
clock timezone quito -5  
!  
ip dhcp excluded-address 10.10.24.1 10.10.24.20  
ip dhcp excluded-address 10.10.26.1 10.10.26.10  
ip dhcp excluded-address 10.10.0.20 10.10.0.40  
ip dhcp excluded-address 10.10.0.251 10.10.0.253  
ip dhcp excluded-address 10.10.16.1 10.10.16.150  
!  
ip dhcp pool TOIP  
  network 10.10.0.0 255.255.255.0  
  default-router 10.10.0.254
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
    option 150 ip 10.10.0.30
!
ip dhcp pool wll
  network 10.10.24.0 255.255.255.0
  default-router 10.10.24.254
  dns-server 192.168.10.1 8.8.8.8
!
ip dhcp pool TEST
  network 10.10.16.0 255.255.255.0
  default-router 10.10.16.254
  dns-server 192.168.10.27
!
no ip domain-lookup
!
fex 101
  description PISO1(D.CENTER)
fex 102
  description PISO1 (USR)
fex 103
  description PISO 2
fex 104
  description PISO 3
fex 105
  description PISO 4
fex 106
  description PISO 5
fex 107
  description PISO 6
fex 108
  description PLANTA BAJA
!
switch virtual domain 100
switch mode virtual
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
redundancy
main-cpu
  auto-sync running-config
mode sso
!
vlan internal allocation policy ascending
vlan access-log ratelimit 2000
!
!
interface Port-channel1
  description ENLACE HACIA PISO 1 DATA CENTER
  switchport
  switchport mode fex-fabric
  fex associate 101
!
interface Port-channel2
  description ENLACE HACIA SW PISO 1 (USUARIOS)
  switchport
  switchport mode fex-fabric
  fex associate 102
!
interface Port-channel3
  description ENLACE HACIA SW PISO 2
  switchport
  switchport mode fex-fabric
  fex associate 103
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface Port-channel4  
description ENLACE HACIA SW PISO 3  
switchport  
switchport mode fex-fabric  
fex associate 104  
!  
interface Port-channel5  
description ENLACE HACIA SW PISO 4  
switchport  
switchport mode fex-fabric  
fex associate 105  
!  
interface Port-channel6  
description ENLACE HACIA SW PISO 5  
switchport  
switchport mode fex-fabric  
fex associate 106  
!  
interface Port-channel7  
description ENLACE HACIA SW PISO 6  
switchport  
switchport mode fex-fabric  
fex associate 107  
!  
interface Port-channel8  
description ENLACE HACIA PLANTA BAJA  
switchport  
switchport mode fex-fabric  
fex associate 108  
!  
interface Tunnel0  
no ip address  
no ip redirects  
!  
interface TenGigabitEthernet1/1/5  
description ENLACE HACIA NEXUS  
switchport  
switchport mode trunk  
!  
interface TenGigabitEthernet1/1/6  
switchport  
switchport mode trunk  
!  
interface TenGigabitEthernet1/1/7  
description ENLACE HACIA SW PISO1 DATA CENTER  
switchport  
switchport mode fex-fabric  
channel-group 1 mode on  
!  
interface TenGigabitEthernet1/1/8  
description ENLACE HACIA PISO 1 (USUARIOS)  
switchport  
switchport mode fex-fabric  
channel-group 2 mode on  
!  
interface TenGigabitEthernet1/1/9  
description ENLACE HACIA PISO 2  
switchport  
switchport mode fex-fabric  
channel-group 3 mode on  
!  
interface TenGigabitEthernet1/1/10  
description ENLACE HACIA PISO 3
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport
switchport mode fex-fabric
channel-group 4 mode on
!
interface TenGigabitEthernet1/1/11
description ENLACE HACIA PISO 4
switchport
switchport mode fex-fabric
channel-group 5 mode on
!
interface TenGigabitEthernet1/1/12
description ENLACE HACIA PISO 5
switchport
switchport mode fex-fabric
channel-group 6 mode on
!
interface TenGigabitEthernet1/1/13
description ENLACE HACIA PISO 6
switchport
switchport mode fex-fabric
channel-group 7 mode on
!
interface TenGigabitEthernet1/1/14
description ENLACE HACIA PISO PB
switchport
switchport mode fex-fabric
channel-group 8 mode on
!
interface TenGigabitEthernet1/1/15
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface TenGigabitEthernet1/1/16
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface TenGigabitEthernet1/1/17
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface TenGigabitEthernet1/1/18
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface TenGigabitEthernet1/1/19
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface TenGigabitEthernet1/1/20
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface GigabitEthernet1/2/1
switchport
shutdown
!
interface GigabitEthernet1/2/2
no switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
no ip address
!  
interface GigabitEthernet1/2/3
no switchport
no ip address
shutdown
!  
interface GigabitEthernet1/2/4
no switchport
no ip address
shutdown
!  
interface GigabitEthernet1/2/5
no switchport
no ip address
shutdown
!  
interface GigabitEthernet1/2/6
no switchport
no ip address
shutdown
!  
interface GigabitEthernet1/2/7
no switchport
no ip address
shutdown
!  
interface GigabitEthernet1/2/8
no switchport
no ip address
shutdown
!  
interface GigabitEthernet1/2/9
no switchport
no ip address
shutdown
!  
interface GigabitEthernet1/2/10
no switchport
no ip address
shutdown
!  
interface GigabitEthernet1/2/11
no switchport
no ip address
shutdown
!  
interface GigabitEthernet1/2/12
no switchport
no ip address
shutdown
!  
interface GigabitEthernet1/2/13
switchport
switchport access vlan 22
!  
interface GigabitEthernet1/2/14
switchport
switchport access vlan 22
!  
interface GigabitEthernet1/2/15
description ENLACE HACIA BE6000
switchport
switchport mode trunk
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface GigabitEthernet1/2/16  
switchport  
!  
interface GigabitEthernet1/2/17  
description ****CONEXION MCU****  
switchport  
switchport access vlan 10  
spanning-tree portfast edge  
!  
interface GigabitEthernet1/2/18  
switchport  
switchport mode trunk  
!  
interface GigabitEthernet1/2/19  
switchport  
switchport access vlan 99  
!  
interface GigabitEthernet1/2/20  
description ENLACE HACIA SW DISTRIBUCION  
switchport  
switchport access vlan 16  
switchport mode access  
!  
interface GigabitEthernet1/2/21  
switchport  
switchport access vlan 10  
spanning-tree portfast edge  
!  
interface GigabitEthernet1/2/22  
switchport  
!  
interface GigabitEthernet1/2/23  
description BACK_SERVER_CCTV  
switchport  
switchport access vlan 13  
!  
interface GigabitEthernet1/2/24  
description ENLACE HACIA SW PROCURVE (LAN SUPERCOM)  
switchport  
!  
interface GigabitEthernet1/3/1  
switchport  
!  
interface GigabitEthernet1/3/2  
no switchport  
no ip address  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet1/3/3  
no switchport  
no ip address  
shutdown  
!  
interface TenGigabitEthernet1/3/4  
description ENLACE HACIA BLADES PASSTHROUGH  
switchport  
switchport mode trunk  
!  
interface TenGigabitEthernet1/3/5  
switchport  
switchport mode trunk  
!  
interface GigabitEthernet1/4/1
```

```
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface GigabitEthernet1/4/2
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface GigabitEthernet1/4/3
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface TenGigabitEthernet1/4/4
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface TenGigabitEthernet1/4/5
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface GigabitEthernet101/1/0/1
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet101/1/0/2
switchport
switchport access vlan 11
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/3
switchport
switchport access vlan 11
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/4
description ENLACE HACIA BE
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode trunk
spanning-tree portfast edge
!
interface GigabitEthernet101/1/0/5
switchport
switchport access vlan 27
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/6
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/7
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
interface GigabitEthernet101/1/0/8
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/9
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/10
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/11
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/12
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/13
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/14
switchport
switchport access vlan 10
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/15
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/16
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/17
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/18
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/19
switchport
switchport access vlan 26
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/20
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/21
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet101/1/0/22
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet101/1/0/23
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/24
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/25
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/26
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/27
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/28
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/29
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface GigabitEthernet101/1/0/30  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet101/1/0/31  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet101/1/0/32  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet101/1/0/33  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet101/1/0/34  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet101/1/0/35  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet101/1/0/36  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet101/1/0/37  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet101/1/0/38  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet101/1/0/39  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet101/1/0/40  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet101/1/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet101/1/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet101/1/0/43
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet101/1/0/44
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet101/1/0/45
switchport
switchport access vlan 16
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/46
switchport
switchport access vlan 16
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet101/1/0/47
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet101/1/0/48
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/1/0/1
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/2
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode access
switchport voice vlan 10
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/3  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/4  
switchport  
switchport access vlan 15  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/5  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/6  
switchport  
switchport access vlan 16  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/7  
switchport  
switchport access vlan 16  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/8  
switchport  
switchport access vlan 15  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/9  
switchport  
switchport access vlan 15  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/10  
switchport  
switchport access vlan 15  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/11  
switchport  
switchport access vlan 15  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
interface GigabitEthernet102/1/0/12
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/13
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/14
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/15
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/16
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/17
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/18
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/19
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/20
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/21
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/22
description ENLACE HACIA EL AP PISO 1
switchport
switchport access vlan 24
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/23
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/24
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/1/0/25
switchport
switchport access vlan 16
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet102/1/0/26
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet102/1/0/27
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet102/1/0/28
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet102/1/0/29
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet102/1/0/30
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet102/1/0/31
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
interface GigabitEthernet102/1/0/32
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/1/0/33
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/1/0/34
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/1/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/1/0/36
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/1/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/1/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/1/0/39
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/1/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/1/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/1/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
shutdown
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/43  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/44  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/45  
switchport  
switchport access vlan 16  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/46  
switchport  
switchport access vlan 16  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/47  
switchport  
switchport access vlan 16  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
spanning-tree portfast edge  
!  
interface GigabitEthernet102/1/0/48  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet102/2/0/1  
switchport  
switchport access vlan 15  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet102/2/0/2  
switchport  
switchport access vlan 13  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet102/2/0/3  
switchport  
switchport access vlan 15  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet102/2/0/4  
switchport  
switchport access vlan 15
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/5
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/6
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface GigabitEthernet102/2/0/7
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface GigabitEthernet102/2/0/8
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/9
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/10
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/11
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/12
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/13
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1-100
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/14
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/15
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/16
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/17
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/18
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/19
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/20
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/21
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/22
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/23
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/24
switchport
switchport access vlan 15
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/25
switchport
switchport access vlan 16
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode access
speed 100
duplex full
spanning-tree portfast edge
!
interface GigabitEthernet102/2/0/26
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/27
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/28
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/29
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/30
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/31
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/32
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/33
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/34
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/36
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/39
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/43
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/44
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/45
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/46
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet102/2/0/47
description ENLACE HACIA AP PISO1
switchport
switchport access vlan 24
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet102/2/0/48
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/1
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/2
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/3
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/4
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface GigabitEthernet103/1/0/5  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/1/0/6  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/1/0/7  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/1/0/8  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/1/0/9  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/1/0/10  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/1/0/11  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/1/0/12  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/1/0/13  
  switchport  
  switchport access vlan 17  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!
```

```
interface GigabitEthernet103/1/0/14
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/15
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/16
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/17
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/18
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/19
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/20
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/21
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/22
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/23
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/24
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/25
switchport
switchport access vlan 16
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/26
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/27
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/28
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/29
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/30
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/1/0/31
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/32
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/33
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/34
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/36
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/39
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/43
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/44
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/45
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/46
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/47
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/1/0/48
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/1
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/2
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/3
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/4
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/5
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/6
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/7
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/8
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/9
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/10
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/11
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/12
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/13
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/14
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/15
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/16
switchport
switchport access vlan 24
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/17
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/18
switchport
switchport access vlan 16
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/19
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/20
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/21
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/22
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet103/2/0/23
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface GigabitEthernet103/2/0/24  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/2/0/25  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/2/0/26  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/2/0/27  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/2/0/28  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/2/0/29  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/2/0/30  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet103/2/0/31  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet103/2/0/32  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet103/2/0/33  
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/34
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/36
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/39
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/43
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
interface GigabitEthernet103/2/0/44
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/45
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/46
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/47
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet103/2/0/48
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/1
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/2
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/3
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/4
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/5
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/6  
  switchport  
  switchport access vlan 20  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode access  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/7  
  switchport  
  switchport access vlan 20  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode access  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/8  
  switchport  
  switchport access vlan 17  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode access  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/9  
  switchport  
  switchport access vlan 20  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode access  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/10  
  switchport  
  switchport access vlan 20  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode access  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/11  
  switchport  
  switchport access vlan 20  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode access  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/12  
  switchport  
  switchport access vlan 20  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode access  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/13  
  switchport  
  switchport access vlan 20  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode access  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/14  
  switchport  
  switchport access vlan 20  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode access  
  switchport voice vlan 10  
!
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
interface GigabitEthernet104/1/0/15
switchport
switchport access vlan 20
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/16
switchport
switchport access vlan 20
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/17
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/18
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/19
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/20
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/21
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/22
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/23
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/24
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/25
switchport
switchport access vlan 16
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/26
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/27
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/28
switchport
switchport access vlan 24
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/29
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/30
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/1/0/31
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/32
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/33
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/34
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/36
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/39
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/43
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/1/0/44
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/45  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/46  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/47  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet104/1/0/48  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/1  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/2  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/3  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/4  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/5  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/6  
switchport  
switchport access vlan 20  
switchport trunk allowed vlan 1
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/2/0/7
switchport
switchport access vlan 20
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/2/0/8
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/2/0/9
switchport
switchport access vlan 20
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/2/0/10
switchport
switchport access vlan 20
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/2/0/11
switchport
switchport access vlan 20
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/2/0/12
switchport
switchport access vlan 20
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/2/0/13
switchport
switchport access vlan 20
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/2/0/14
switchport
switchport access vlan 20
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet104/2/0/15
switchport
switchport access vlan 20
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport voice vlan 10
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/16  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/17  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/18  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/19  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/20  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/21  
switchport  
switchport access vlan 13  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/22  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/23  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/24  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/25  
switchport  
switchport access vlan 16  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/26  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/27  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/28  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/29  
switchport  
switchport access vlan 13  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/30  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/31  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/32  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/33  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet104/2/0/34  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/36
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/39
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/43
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/44
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/45
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/46
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/47
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet104/2/0/48
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet105/1/0/1
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/2
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/3
switchport
switchport access vlan 18
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/4
switchport
switchport access vlan 18
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/5
switchport
switchport access vlan 18
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/6
switchport
switchport access vlan 18
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/7  
  switchport  
  switchport access vlan 18  
  switchport trunk allowed vlan 1-100  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/8  
  switchport  
  switchport access vlan 18  
  switchport trunk allowed vlan 1-100  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/9  
  switchport  
  switchport access vlan 18  
  switchport trunk allowed vlan 1-100  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/10  
  switchport  
  switchport access vlan 18  
  switchport trunk allowed vlan 1-100  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/11  
  switchport  
  switchport access vlan 18  
  switchport trunk allowed vlan 1-100  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/12  
  switchport  
  switchport access vlan 18  
  switchport trunk allowed vlan 1-100  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/13  
  switchport  
  switchport access vlan 18  
  switchport trunk allowed vlan 1-100  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/14  
  switchport  
  switchport access vlan 18  
  switchport trunk allowed vlan 1-100  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/15  
  switchport  
  switchport access vlan 18  
  switchport trunk allowed vlan 1-100  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
interface GigabitEthernet105/1/0/16
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/17
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/18
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/19
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/20
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/21
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/22
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/23
switchport
switchport access vlan 18
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/24
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/25
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport
switchport access vlan 16
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/26
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/27
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/28
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/29
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/30
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/31
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/32
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/33
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/34
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
```

```
switchport voice vlan 10
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/36  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/37  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/38  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/39  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/40  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/41  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/42  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/43  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/44  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/45  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/1/0/46  
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/47
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/1/0/48
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/1
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/2
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/3
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/4
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/5
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/6
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/7
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
```

```
interface GigabitEthernet105/2/0/8
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/9
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/10
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/11
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/12
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/13
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/14
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/15
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/16
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/17
switchport
switchport access vlan 24
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet105/2/0/18
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/19
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/20
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/21
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/22
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/23
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/24
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/25
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/26
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/27
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport voice vlan 10
!  
interface GigabitEthernet105/2/0/28  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/2/0/29  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/2/0/30  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/2/0/31  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/2/0/32  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/2/0/33  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/2/0/34  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/2/0/35  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/2/0/36  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/2/0/37  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1-100  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet105/2/0/38  
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/39
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/43
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/44
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/45
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/46
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/47
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet105/2/0/48
switchport
switchport trunk allowed vlan 1-100
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
interface GigabitEthernet106/1/0/1
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/2
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/3
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/4
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/5
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/6
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/7
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/8
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/9
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/10
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/11
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/12
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/13
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/14
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/15
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/16
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/17
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/18
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/19
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/20
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/21
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/22
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/23
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/24
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/25
switchport
switchport access vlan 16
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/1/0/26
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/1/0/27
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/1/0/28
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/1/0/29
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/1/0/30
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/1/0/31
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/32
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/33
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/34
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/36
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/39
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/40
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/43
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/44
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/45
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/46
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/47
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/1/0/48
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/1
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/2/0/2
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
```

```
switchport voice vlan 10
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/3  
switchport  
switchport access vlan 25  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/4  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/5  
switchport  
switchport access vlan 25  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/6  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/7  
switchport  
switchport access vlan 25  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/8  
switchport  
switchport access vlan 25  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/9  
switchport  
switchport access vlan 25  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/10  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/11  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/12  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/13  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/14  
switchport  
switchport access vlan 25  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/15  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/16  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/17  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode access  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/18  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/19  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/20  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/21  
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/2/0/22
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet106/2/0/23
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet106/2/0/24
switchport
switchport access vlan 24
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/2/0/25
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/2/0/26
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/2/0/27
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/2/0/28
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/2/0/29
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/2/0/30
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
!
interface GigabitEthernet106/2/0/31
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/32
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/33
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/34
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/36
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/39
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet106/2/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
```

```
shutdown
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/43  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/44  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/45  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/46  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/47  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet106/2/0/48  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/1  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/2  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/3  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/4  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto
```

```
switchport voice vlan 10
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/5  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/6  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/7  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/8  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/9  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/10  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/11  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/12  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/13  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10
```

```
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/14  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/15  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/16  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/17  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/18  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/19  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/20  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/21  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/22  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/23  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!
```

```
interface GigabitEthernet107/1/0/24
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/25
switchport
switchport access vlan 16
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/26
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/27
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/28
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/29
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/30
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/31
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/32
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/33
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/34
```

```
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/36
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/39
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/43
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/1/0/44
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
```

```
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/45  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/46  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/47  
switchport  
switchport access vlan 13  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/1/0/48  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/1  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/2  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/3  
switchport  
switchport access vlan 16  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/4  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/5  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/6  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/7
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/8
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/9
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/10
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/11
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/12
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/13
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/14
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/15
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/16
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
```

```
switchport voice vlan 10
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/17  
switchport  
switchport access vlan 13  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/18  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/19  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/20  
switchport  
switchport access vlan 26  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/21  
switchport  
switchport access vlan 17  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/22  
switchport  
switchport access vlan 13  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/23  
switchport  
switchport access vlan 13  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/24  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/25  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/26  
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/27
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/28
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/29
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/30
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/31
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/32
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/33
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/34
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/36
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/39
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/43
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/44
switchport
switchport access vlan 24
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet107/2/0/45
switchport
switchport access vlan 26
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
```

```
switchport voice vlan 10
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/46  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/47  
switchport  
switchport access vlan 13  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet107/2/0/48  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/1/0/1  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/1/0/2  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/1/0/3  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/1/0/4  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/1/0/5  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/1/0/6  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/1/0/7
```

```
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/8
switchport
switchport access vlan 17
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/9
switchport
switchport access vlan 24
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/10
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/11
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/12
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/13
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/14
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/15
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/16
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/17
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/18
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/19
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/20
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/21
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/22
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/23
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/24
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/25
switchport
switchport access vlan 16
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/26
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/27
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/28
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/29
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/30
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/1/0/31
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/32
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/33
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/34
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/35
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/36
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/39
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/43
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/44
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/1/0/45
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
```

```
!  
interface GigabitEthernet108/1/0/46  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet108/1/0/47  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet108/1/0/48  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/1  
  switchport  
  switchport access vlan 13  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/2  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/3  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/4  
  switchport  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/5  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/6  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto  
  switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/7  
  switchport  
  switchport access vlan 12  
  switchport trunk allowed vlan 1  
  switchport mode dynamic auto
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport voice vlan 10
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/8  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/9  
switchport  
switchport access vlan 24  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/10  
switchport  
switchport access vlan 13  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/11  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/12  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/13  
switchport  
switchport access vlan 12  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/14  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/15  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/16  
switchport  
switchport access vlan 13  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
switchport voice vlan 10  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/17
```

```
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/18
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/19
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/20
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/21
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/22
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/23
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/24
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/25
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/26
switchport
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/27
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/28
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/29
switchport
switchport access vlan 13
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/30
switchport
switchport access vlan 12
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
switchport voice vlan 10
!
interface GigabitEthernet108/2/0/31
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/32
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/33
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/34
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/35
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/36
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/37
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/38
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/39
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/40
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/41
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/42
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/43
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/44
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/45
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
!
interface GigabitEthernet108/2/0/46
switchport
switchport trunk allowed vlan 1
switchport mode dynamic auto
shutdown
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/47  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet108/2/0/48  
switchport  
switchport trunk allowed vlan 1  
switchport mode dynamic auto  
shutdown  
!  
interface Vlan1  
ip address 192.168.10.219 255.255.255.0  
!  
interface Vlan10  
description ENLACE VLAN RTP  
ip address 10.10.0.254 255.255.255.0  
!  
interface Vlan11  
description ENLACE VLAN SERVIDORES  
ip address 10.10.11.254 255.255.255.0  
!  
interface Vlan12  
description ENLACE HACIA VLAN DATOS  
ip address 10.10.12.254 255.255.255.0  
ip helper-address 192.168.10.27  
!  
interface Vlan13  
description ENLACE HACIA VLAN CIRCUITO CERRADO TV IP  
ip address 10.10.13.254 255.255.255.0  
ip helper-address 192.168.10.27  
!  
interface Vlan14  
description ENLACE HACIA VLAN IMPRESORAS  
ip address 10.10.14.254 255.255.255.0  
!  
interface Vlan15  
description ENLACE HACIA VLAN TECNOLOGIA  
ip address 10.10.15.254 255.255.255.0  
ip helper-address 192.168.10.27  
!  
interface Vlan16  
description ENLACE HACIA VLAN CAMARAS IP  
ip address 10.10.16.254 255.255.255.0  
!  
interface Vlan17  
description ENLACE HACIA VLAN AUTORIDADES  
ip address 10.10.17.254 255.255.255.0  
ip helper-address 192.168.10.27  
!  
interface Vlan18  
description ENLACE HACIA VLAN GENERAL  
ip address 10.10.18.254 255.255.255.0  
ip helper-address 192.168.10.27  
!  
interface Vlan19  
description ENLACE HACIA VLAN INVITADOS  
ip address 10.10.19.254 255.255.255.0  
ip helper-address 192.168.10.27  
!  
interface Vlan20  
description ENLACE HACIA VLAN FINANCIERO
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
ip address 10.10.20.254 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.10.27
!
interface Vlan21
description ENLACE HACIA VLAN ENLACE DE DATOS WAN CNT
ip address 10.10.21.254 255.255.255.0
!
interface Vlan22
ip address 192.168.11.254 255.255.255.0
!
interface Vlan24
description ENLACE HACIA WLAN WLC
ip address 10.10.24.254 255.255.255.0
!
interface Vlan25
description ENLACE VLAN VIRTUAL WLC
ip address 10.10.25.254 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.10.27
!
interface Vlan26
description ENLACE HACIA DOMOTICA DESPACHO
ip address 10.10.26.254 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.10.27
!
interface Vlan27
ip address 172.16.19.2 255.255.255.248
!
interface Vlan28
description ENLACE HACIA VLAN CAMARAS IP
ip address 10.10.28.254 255.255.255.0
shutdown
!
interface Vlan99
description ENLACE HACIA VLAN ADMINISTRACION
ip address 10.10.99.254 255.255.255.0
!
ip forward-protocol nd
!
no ip http server
no ip http secure-server
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.11.1
ip route 10.20.0.0 255.255.0.0 172.16.19.1
ip route 10.30.0.0 255.255.0.0 172.16.19.1
ip route 10.40.0.0 255.255.0.0 172.16.19.1 name PORTOVIEJO
ip route 10.60.0.0 255.255.0.0 172.16.19.1
ip route 10.70.0.0 255.255.0.0 172.16.19.1
ip route 10.80.0.0 255.255.0.0 172.16.19.1 name RUTA_GUAYAQUIL
!
ip access-list extended acl-copp-match-igmp
permit igmp any any
ip access-list extended acl-copp-match-pim-data
deny pim any host 224.0.0.13
permit pim any any
!
!
snmp-server community 5supercom.2k14! RO
!
!
ipv6 access-list acl-copp-match-mld
permit icmp any any mld-report
permit icmp any any mld-query
permit icmp any any mld-reduction
permit icmp any any 143
!
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
ipv6 access-list acl-copp-match-ndv6
permit icmp any any nd-na
permit icmp any any nd-ns
permit icmp any any router-advertisement
permit icmp any any router-solicitation
permit icmp any any redirect
!
ipv6 access-list acl-copp-match-pimv6-data
deny 103 any host FF02::D
permit 103 any any
!
control-plane
service-policy input policy-default-autocopp
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
password cisco
login
transport input all
!
ntp master 1
diagnostic bootup level minimal
no event manager policy Mandatory.go_switchbus.tcl type system
!
!
module provision switch 1
slot 1 slot-type 333 port-type 113 number 4 port-type 60 number 16 virtual-slot 17
slot 2 slot-type 156 port-type 31 number 24 virtual-slot 18
slot 3 slot-type 318 port-type 31 number 3 port-type 60 number 2 virtual-slot 19
slot 4 slot-type 318 port-type 31 number 3 port-type 60 number 2 virtual-slot 20
!
module provision switch 2
!
module provision fex 102
slot 1 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 53
slot 2 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 52
!
module provision fex 101
slot 1 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 50
!
module provision fex 103
slot 1 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 54
slot 2 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 55
!
module provision fex 104
slot 1 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 58
slot 2 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 59
!
module provision fex 105
slot 1 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 61
slot 2 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 60
!
module provision fex 106
slot 1 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 62
slot 2 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 63
!
module provision fex 107
slot 1 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 51
slot 2 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 64
!
module provision fex 108
```

Construcción de una Red Convergente con Tecnología de Acceso Instantáneo y Administración Centralizada por Software

```
slot 1 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 57  
slot 2 slot-type 357 port-type 61 number 48 virtual-slot 56
```

!

End

Bibliografía

- Cisco. (s.f.). Obtenido de <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/catalyst-instant-access-solution/index.html#~Benefits>
- Cisco. (Febrero de 2012). *Cisco*. Obtenido de <http://www.cisco.com/go/primeinfrastructure>
- Cisco. (2013). *Cisco Catalyst Instant Access*. San Jose, CA.
- Cisco. (2014). *Cisco.com*. Obtenido de <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/catalyst-instant-access-solution/index.html#~Overview>,
- Comer, D. (2000). *Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP*. Prentice Hall.
- Kurose, J. R. (2008). *Computer networking*. Pearson. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Router>
- Laura, X. (2006). *blogspot*. Obtenido de <http://laurapita.blogspot.com/2009/03/redes-convergentes.html>
- ms.gonzalez. (8 de Noviembre de 2013). *El switch: cómo funciona y sus principales características*. Obtenido de <http://redestelematicas.com/el-switch-como-funciona-y-sus-principales-caracteristicas/>
- Peterson, L. L. (2003). *Computer networks (3ªed)*.
- Ponce, R. (Mayo de 2012). *Scribd*. Obtenido de Scribd: <http://www.scribd.com/doc/93807718/Redes-Convergentes>
- Stallings, W. (2005). *Comunicaciones y Redes de Computadores*. Prentice Hall.
- Zúñiga, A. V. (Diciembre de 2000). *Administración de Redes*. Mexico, Mexico.
- [Cisco, 2808a] “Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del primer año CCNA 1 y 2”. 3ª Edición. Cisco Press, Madrid, 2808.
- [Cisco, 2808b] “Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del segundo año CCNA 3 y 4”. 3ª Edición. Cisco Press, Madrid, 2808.