

REDISEÑO DE RED PARA LA SEDE DE BOGOTÁ E IMPLEMENTACIÓN
DE LAS SEDES DE CALI Y MEDELLÍN PARA LA EMPRESA BOGOTA
LEGAL LTDA.

JOHAN SEBASTIAN MILLAN BARAJAS

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA BOGOTÁ
2020

REDISEÑO DE RED PARA LA SEDE DE BOGOTÁ E IMPLEMENTACIÓN
DE LAS SEDES DE CALI Y MEDELLÍN PARA LA EMPRESA BOGOTA
LEGAL LTDA.

JOHAN SEBASTIAN MILLAN BARAJAS

**SEMINARIO DE PROFUNDIZACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO TELECOMUNICACIONES**

Asesor: Jannet Ortiz Aguilar
Esp. En Redes de Telecomunicaciones Profesión:
Profesor Universitario

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA BOGOTÁ

2020



Dedicatoria

A todos los que han apoyado el proceso académico, animando y posibilitando mi superación personal, profesional y laboral para poder cumplir metas; muchas gracias por estar ahí siempre; que el gran todopoderoso los bendiga hoy y siempre.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1. Planteamiento general.....	11
2. Justificación.....	12
3. Objetivos	12
3.1 Objetivo General.....	12
3.2 Objetivos Específicos	12
DISEÑO INGENIERIL	13
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	30
CONCLUSIONES.....	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
GLOSARIO	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Simulación Packet Tracer estado actual red - sede Bogotá -----	15
Figura 2 Simulación Packet Tracer - sede Cali. -----	23
Figura 3 Simulación Packet Tracer - sede Medellín -----	28

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Inventario dispositivos de red - sede Bogotá. -----	13
Tabla 2 Distribución de áreas actual - D.A.J -----	14
Tabla 3 Inventario dispositivos de red – Sede Bogotá -----	16
Tabla 4 Propuesta direccionamiento IP – Sede Bogotá -----	17
Tabla 5 Propuesta de implementación – Enrutamiento Bogotá.-----	19
Tabla 6 dispositivos de red – Sede Cali -----	20
Tabla 7 Propuesta direccionamiento IP – Sede Cali -----	20
Tabla 8 Propuesta de implementación – Enrutamiento Cali -----	24
Tabla 9 dispositivos de red – Sede Medellín. -----	25
Tabla 10 Propuesta direccionamiento IP – Sede Medellín -----	25
Tabla 11 Propuesta de implementación – Enrutamiento Medellín. -----	29

RESUMEN

Hoy en día, las telecomunicaciones son el soporte empresarial, industrial, educativo y comercial, es así como las organizaciones necesitan cada vez más una red que sea eficiente y resuelta, capaz de transmitir información con los mejores resultados; por tal motivo, en este trabajo se propuso el mejor diseño de red media para la empresa Bogotá Legal Ltda. Basándose en los conocimientos previamente adquiridos en el curso CCNA de Cisco, se optimizó la red principal de la compañía ubicada en la sede de Bogotá y de igual manera se implementaron las dos nuevas sedes ubicadas en Cali y Medellín. La empresa esta dedicada a la venta de suministros, mantenimiento y arrendamiento de impresoras; por lo tanto, se diseñó una red basada en las necesidades actuales y acorde a cada sede, la compañía ha incrementado sus ventas, por lo que se inauguraron dos nuevas sedes; sin embargo, aún no superan los 100 empleados por cada sede, información que se tendrá en cuenta para los parámetros de diseño de red, al igual que los dispositivos que se abran de utilizar para expansiones futuras pensando en el uso de tecnologías como IPv6.

Para lo anterior; se implementaron áreas principales, siendo estas subdivididas para poder controlar el tráfico de la compañía y a su vez brindar la seguridad necesaria en el tráfico de la información, estableciendo el VLAN Trunk Protocol VTP, el cual "Reduce la administración de una red de switch. Al configurar un VLAN nueva en un servidor VTP, se distribuye la VLAN a través de todos los switches del dominio." "Cisco. (2019). VTP Vlan Trunk Protocol. EEUU.: Cisco. Recuperado <https://www.cisco.com>" esto lo establecimos para cada sede de la compañía (Bogotá, Cali y Medellín), lo anterior permitió una mejor administración de las áreas y un despliegue mas efectivo de las VLAN. En los switches de cada sede se configuró un DHCP dinámico por cada Vlan, lo cual ayudo con la administración de las direcciones IP.

Se obtuvo un canal Backup en cada sede de 30 Mbps, también se configuro Etherchannel para los switches L2, que proporciona redundancia en los canales y distribución del tráfico apropiadamente; con estos cambios significativos se logra obtener una red mediana para la empresa, la cual podrá ser modificada y mejorada si así se desea.

Palabras clave

EtherChannel, VLAN, DHCP, VTP y SWITCH

ABSTRACT

Nowadays, telecommunications are the business, industrial, educational and commercial support, this is how organizations increasingly need a network that is efficient and resolved, capable of transmitting information with the best results; For this reason, in this work the best medium network design for the company Bogotá Legal Ltda was proposed. Based on the knowledge previously acquired in the Cisco CCNA course, the main network of the company located in the Bogotá headquarters was optimized and In the same way, the two new headquarters located in Cali and Medellín were implemented. The company is dedicated to the sale of supplies, maintenance and rental of printers; therefore, a network was designed based on current needs and according to each location, the company has increased its sales, so two new locations were opened; however, they still do not exceed 100 employees for each site, information that will be taken into account for the network design parameters, as well as the devices that are to be used for future expansions, considering the use of technologies such as IPv6.

For the above; Main areas were implemented, these being subdivided in order to control company traffic and in turn provide the necessary security in information traffic, establishing the VLAN Trunk Protocol VTP, which "Reduces the administration of a switch network. By configuring a new VLAN on a VTP server, the VLAN is distributed across all switches in the domain. " Cisco. (2019). VTP Vlan Trunk Protocol. USA: Cisco. Recovered <https://www.cisco.com> "we established this for each company headquarters (Bogotá, Cali and Medellín), the above allowed a better administration of the areas and a more effective deployment of the VLANs. In the switches of each site, a dynamic DHCP was configured for each Vlan, which helped with the management of the IP addresses.

A Backup channel was obtained in each 30 Mbps headquarters, Etherchannel was also configured for the L2 switches, which provides redundancy in the channels and distribution of the traffic appropriately; With these significant changes, it is possible to obtain a medium network for the company, which can be modified and improved if desired.

Keywords

EtherChannel, VLAN, DHCP, VTP y SWITCH

INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo el hombre a evolucionado de maneras que nadie hubiese imaginado, uno de sus logros es la conectividad casi inmediata que se logra obtener con cualquier persona del mundo, debido a que existe una interconexión en la totalidad del planeta tierra; una red tan grande y extensa que se ha vuelto una cotidianidad, cada vez que alguien se muda tiene que pensar en su servicio de internet que nada mas es una conexión a esta gran red a la que llamamos internet.

Esta gran red se ha convertido en un diario convivir, por eso es tan importante para una empresa recién surgida o con años en el mercado, tener una buena conexión hacia internet y tener una buena red interna que apoye todos sus procesos o que ayude a posicionarse en el mercado; las empresas hoy en día consideran la red en una parte muy importante, por lo que buscan que la interconexión de sus empresas sea convergente, que logre adaptarse al paso del tiempo, ya que la tecnología evoluciona día a día.

En este caso se podrá ver una empresa dedicada a la renta de impresoras, suministro y arreglo de estas, dicho esto la compañía busca ampliar su red a dos nuevas sedes en ciudades principales como lo es Cali y Medellín ubicadas en el territorio colombiano, mejorando también la red de la sede principal que esta ubicada en Bogotá.

Por medio de este diseño de red entregado a la compañía se logro ampliar su red home a una red amplia, que lleno las expectativas del cliente, abarcando todas sus necesidades y logrando dar expectativas a un futuro cercano; en todo momento, se busco el beneficio y la comodidad de brindar una red convergente capaz de adaptarse a las necesidades presentadas y poder suplir las necesidades que se vayan manifestando a lo largo del camino, se opto por este tipo de red teniendo en cuenta el margen de empleados por sede, lo que evolucionó en una red adaptativa con equipos de red actuales y competitivos, pero que no logró superar el presupuesto inicial dado, de esta manera se hicieron varios estudios de campo para poder obtener lo que se requería, dichos estudios arrojaron un amplio espectro de las necesidades de la empresa y las herramientas para poder abordar el diseño con integridad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Planteamiento general

Bogotá Legal Ltda. Es una empresa dedicada a la venta de suministros, mantenimiento y arrendamiento de impresoras con gran crecimiento en el año anterior (2018), por lo que pretende ampliar su mercado en la ciudad de Cali y Medellín y mejorar las instalaciones de su actual sede en Bogotá, por lo que ha solicitado la ampliación de su red para estos dos escenarios y el mejoramiento de su red actual, por lo que se procederá a evaluar en primera instancia la distribución actual que tiene la red de Bogotá y los equipos que la conforman para así poder establecer el mejor escenario posible para la empresa, escenario que debe ser capaz de transmutar al paso del tiempo y así poder brindar una gran facilidad de manipulación y de administración por parte de las personas a cargo. Por tal motivo, se plantea la pregunta ¿Cómo optimizar la red para la sede de Bogotá e implementación de las sedes de Cali y Medellín para la empresa Bogotá LEGAL Ltda?

2. Justificación

La implementación del diseño propuesto hace que la empresa obtenga ciertos beneficios en su capacidad de desempeño y crecimiento como los son:

- Mejora en sus equipos actuales de red e implementación de estos en las otras sedes
- Los equipos serán capaces de migrar a IPV6 si así se requiere
- Se establecerá comunicación de EtherChannel para obtener aseguramiento en la red y balanceo de carga en los Switchs L2
- Habrá comunicación entre los equipos de las tres sedes, Cali, Medellín y Bogotá

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Rediseñar la red para la sede de Bogotá e implementación de las sedes de Cali y Medellín para la empresa Bogotá LEGAL Ltda.

3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la red de la Empresa Bogotá LEGAL Ltda.
- Delimitar la ampliación de la red para extensión de servicios y protocolos de comunicación.
- Proponer el rediseño de la red a nivel empresarial para mayor cobertura de conectividad y transmisión de la información.

DISEÑO INGENIERIL

DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES ACTUALES

Estado de las condiciones actuales

Actualmente, la empresa Bogotá Legal Ltda. esta segmentada en tres áreas y un promedio de 100 puestos de trabajo. Las áreas reparación y mesa de ayuda se crearon por la necesidad de soportar la gran cantidad de personas que se contactan con la compañía; sin embargo, a un futuro se instalaran más puestos de trabajo para soportar toda la carga de la compañía.

A continuación, se relaciona un listado de dispositivos instalados en Bogotá.

Sede Bogotá

Tabla 1 Inventario dispositivos de red - sede Bogotá.

No	Tipo	Can	Referencia	Observaciones
1	<i>Router</i>	1	Cisco 2811	Enrutamiento
2	<i>Switch</i>	1	Cisco 3650	<i>Switch</i> Principales (Core)
3	<i>Switch</i>	3	Cisco 2960	<i>Switch</i> de Borde (Conexión a los usuarios)
4	Servidor	1	HP Proliant MI110	Servidor Web

Fuente: Elaboración Propia

El direccionamiento IP está bajo la subred 192.168.1.0/24. Con *Subnetting* por VLSM

La sede Bogotá se divide en 3 áreas que son:

Tabla 2 Distribución de áreas actual - D.A.J

Áreas	Subáreas
Mesa de Ayuda	Mesa de ayuda
Reparación	Suministros
	Repuestos
Administrativo	Comercial
	Ventas
	Contabilidad
	Gerencia

Fuente: Elaboración Propia

La red será administrada por VLANs, a continuación, se relacionan las VLAN a implementar:

VLAN 10 Mesa de ayuda

VLAN 20 Suministros

VLAN 30 Repuestos

VLAN 40 Comercial

VLAN 50 Ventas

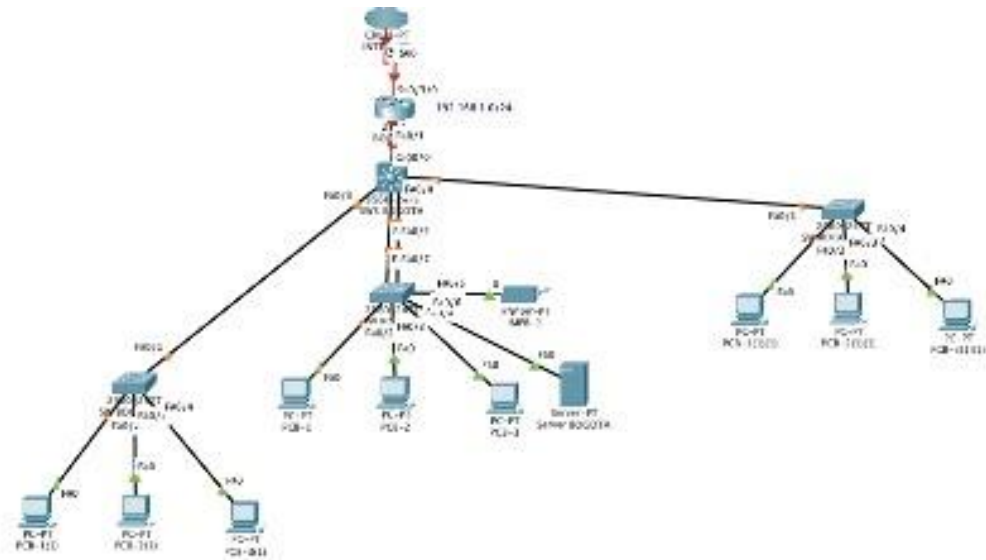
VLAN 60 Contabilidad

VLAN 70 Gerencia

Se tienen un canal de internet dedicados de 50Mbps.

A continuación, se muestra la topología actual de la red

Figura 1 Simulación Packet Tracer estado actual red - sede Bogotá



Fuente: Elaboración Propia

En las dos sedes restantes Cali y Medellín actualmente no poseen ningún equipo, por lo tanto, se establecerá la propuesta contenida en este trabajo escrito.

PROPUESTA DEL MEJORAMIENTO DE LA SEDE BOGOTÁ E IMPLEMENTACIÓN DE LAS NUEVAS SEDES

El objetivo de la propuesta es mejorar las condiciones actuales de la sede de Bogotá, actividades propuestas:

- Gestionar dinámicamente las direcciones IP de la sede (DHCP)
- Implementar un canal de internet de respaldo
- Implementar el wifi en el area administrativa
- Creación de etherchannel entre switch I2 de la sede

Tabla 3 Inventario dispositivos de red – Sede Bogotá

Tipo	Can	Referencia	Observaciones	Host Name
<i>Router</i>	1	Cisco 2811	Enrutamiento	BOGOTA
<i>Switch L3</i>	1	Cisco 3650	<i>Switch</i> Principales (Core)	<i>SW_CORE_BOGOTA</i>
<i>Switch L2</i>	3	Cisco 2960	<i>Switch</i> de Borde (Conexión a los usuarios)	<i>SWB_MA,</i> <i>SWB_REPARACION,</i> <i>SWB_ADMIN</i>
Servidor	1	HP Proliant MI110	Servidor Web	SERVIDOR BOGOTA

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4 Propuesta direccionamiento IP – Sede Bogotá

Nombre	VLAN	Dispositivos requeridos	Dirección Subred
Mesa de ayuda	10	40	192.168.1.0 /26
Suministros	20	10	192.168.1.64/27
Repuestos	30	10	192.168.1.96/27
Comercial	40	10	192.168.1.128/27
Ventas	50	10	192.168.1.160/27
Contabilidad	60	10	192.168.1.192/27
Gerencia	70	10	192.168.1.224/27

Fuente: Elaboración Propia

ÁREA MESA DE AYUDA

- Subárea – Mesa de ayuda: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 10, está pensada para configurar un máximo de 40 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.1.0 /26.

ÁREA REPARACIÓN

- Subárea – Suministros: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 20, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.1.64 /27.
- Subárea – Repuestos: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 30, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.1.96 /27.

ÁREA ADMINISTRATIVO

- Subárea – Comercial: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 40, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.1.128 /27.
- Subárea – Ventas: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 50, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.1.160 /27.
- Subárea – Contabilidad: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 60, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.1.192 /27.
- Subárea – Gerencia: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 70, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.1.224 /27.

CONFIGURACIONES GLOBALES BOGOTÁ

En los switches de Bogotá se realizaron las siguientes configuraciones

- Creación de VTP
 1. El servidor VTP es el switch L3
 2. El password es Bogota2020
- Creación de las VLAN en el SW L3 y fueron propagadas a los switches de acceso
- Asignación de puertos en todos los switches a las diferentes VLAN.
- Configuración de Etherchannel por cada Switch de acceso de cada sede
- Se establecen subinterfaces por cada VLAN en cada ciudad
- Proporción de DHCP por cada VLAN existente.
- Adquisición de un canal dedicado de 30 Mbps para que funcione como backup
- Instalación de AP en el area administrativo.

Tabla 5 Propuesta de implementación – Enrutamiento Bogotá.

ROUTER	DESCRIPCIÓN	INTERFACE	IPV4	SUBNET MASK	Protocolo
					los de routing IP
BOGOTÁ	Conexión Bogotá - Cali	S0/3/0	10.10.1.1	/24	OSPF
	Conexión Bogotá – Medellín	S0/3/1	10.10.1.2	/24	OSPF
	VLAN MESA DE AYUDA	f0/0.10	192.68.1.1	/26	OSPF
	VLAN SUMINISTROS	f0/0.20	192.68.1.65	/27	OSPF
	VLAN REPUESTOS	f0/0.30	192.68.1.97	/27	OSPF
	VLAN COMERCIAL	f0/0.40	192.68.1.129	/27	OSPF
	VLAN VENTAS	f0/0.50	192.68.1.161	/27	OSPF
	VLAN CONTABILIDAD	f0/0.60	192.68.1.193	/27	OSPF
	VLAN GERENCIA	f0/0.70	192.68.1.225	/27	OSPF

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6 dispositivos de red – Sede Cali

Tipo	Can	Referencia	Observaciones	Host Name
Router	1	Cisco 2811	Enrutamiento	CALI
Switch L3	1	Cisco 3650	Switch Principales (Core)	SW_CORE_CALI
Switch L2	3	Cisco 2960	Switch de Borde (Conexión a los usuarios)	SWC_MA, SWC_REPARACION, SWC_ADMIN
Servidor	1	HP Proliant MI110	Servidor Web	SERVIDOR CALI

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7 Propuesta direccionamiento IP – Sede Cali

Nombre	VLAN	Dispositivos requeridos	Dirección Subred
Mesa de ayuda	10	40	192.168.3.0 /26
Suministros	20	10	192.168.3.64/27
Repuestos	30	10	192.168.3.96/27
Comercial	40	10	192.168.3.128/27
Ventas	50	10	192.168.3.160/27
Contabilidad	60	10	192.168.3.192/27
Gerencia	70	10	192.168.3.224/27

Fuente: Elaboración Propia

ÁREA MESA DE AYUDA

- Subárea – Mesa de ayuda: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 10, está pensada para configurar un máximo de 40 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.3.0 /26.

ÁREA REPARACIÓN

- Subárea – Suministros: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 20, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.3.64 /27.
- Subárea – Repuestos: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 30, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.3.96 /27.

ÁREA ADMINISTRATIVO

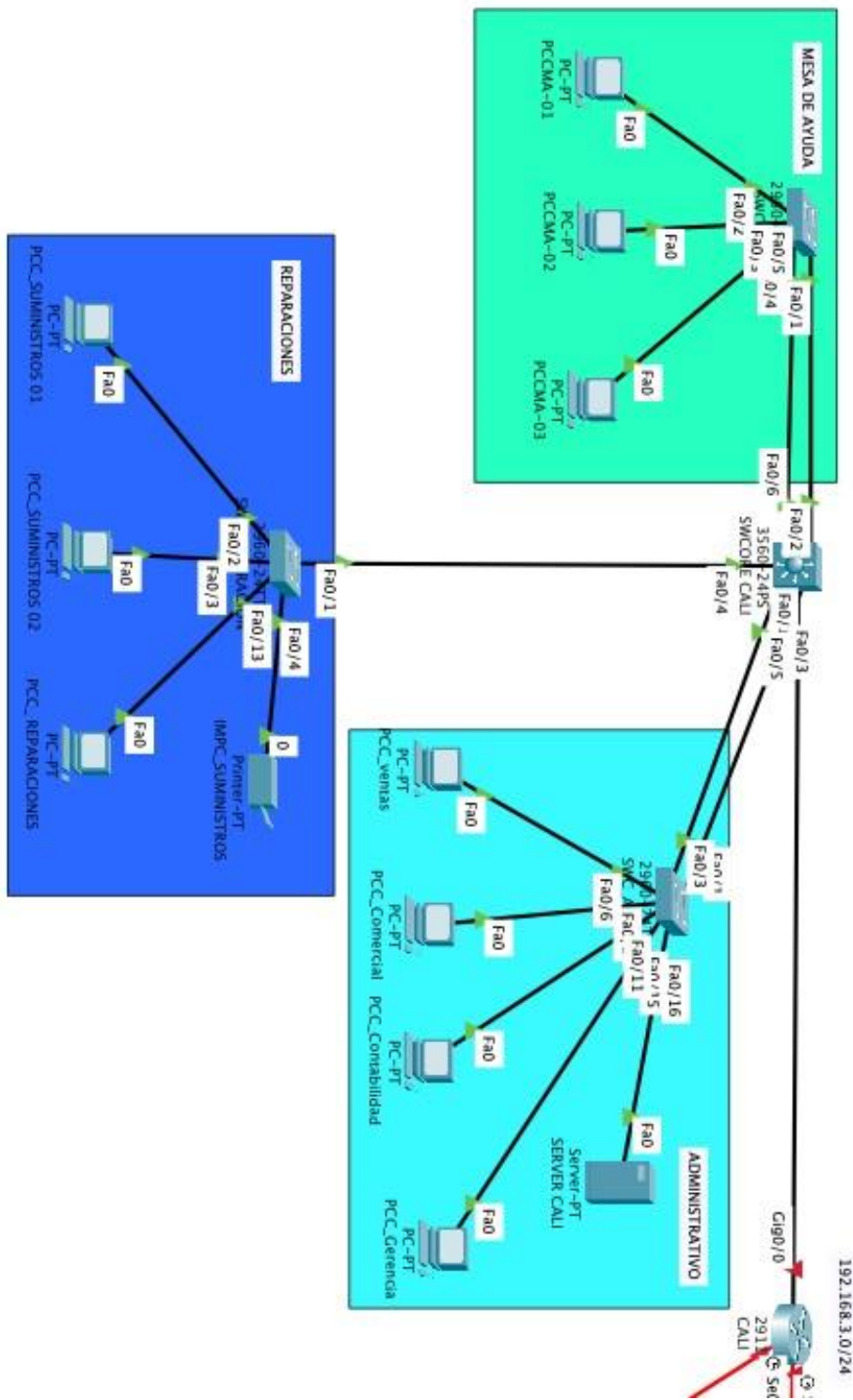
- Subárea – Comercial: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 40, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.3.128 /27.
- Subárea – Ventas: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 50, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.3.160 /27.
- Subárea – Contabilidad: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 60, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.3.192 /27.
- Subárea – Gerencia: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 70, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.3.224 /27.

CONFIGURACIONES GLOBALES CALI

En los switches de Cali se realizaron las siguientes configuraciones

- Creación de VTP
 3. El servidor VTP es el switch L3
 4. El password es Bogota2020
- Creación de las VLAN en el SW L3 y fueron propagadas a los switches de acceso
- Asignación de puertos en todos los switches a las diferentes VLAN.
- Configuración de Etherchannel por cada Switch de acceso de cada sede
- Se establecen subinterfaces por cada VLAN en cada ciudad
- Proporción de DHCP por cada VLAN existente.
- Adquisición de un canal dedicado de 30 Mbps para que funcione como backup
- Instalación de AP en el area administrativo.

Figura 2 Simulación Packet Tracer - sede Cali.



Fuente: Elaboración Propia

Table 8 Propuesta de implementación – Enrutamiento Cali

ROUTER	DESCRIPCIÓN	INTERFACE	IPV4	SUBNET MASK	Protocolo
					los de routing IP
CALI	Conexión Cali - Bogotá	S0/3/0	10.10.1.3	/24	OSPF
	Conexión Cali - Medellín	S0/3/1	10.10.1.4	/24	OSPF
	VLAN MESA DE AYUDA	f0/0.10	192.68.3.1	/26	OSPF
	VLAN SUMINISTROS	f0/0.20	192.68.3.65	/27	OSPF
	VLAN REPUESTOS	f0/0.30	192.68.3.97	/27	OSPF
	VLAN COMERCIAL	f0/0.40	192.68.3.129	/27	OSPF
	VLAN VENTAS	f0/0.50	192.68.3.161	/27	OSPF
	VLAN CONTABILIDAD	f0/0.60	192.68.3.193	/27	OSPF
	VLAN GERENCIA	f0/0.70	192.68.3.225	/27	OSPF

Fuente: Elaboración Propia

Table 9 dispositivos de red – Sede Medellín.

Tipo	Can	Referencia	Observaciones	Host Name
<i>Router</i>	1	Cisco 2811	Enrutamiento	MEDELLIN
<i>Switch L3</i>	1	Cisco 3650	<i>Switch</i> Principales (Core)	<i>SW_CORE_MEDELLIN</i>
<i>Switch L2</i>	3	Cisco 2960	<i>Switch</i> de Borde (Conexión a los usuarios)	<i>SWM_MA, SWM_REPARACION, SWM_ADMIN</i>
Servidor	1	HP Proliant MI110	Servidor Web	SERVIDOR MEDELLIN

Fuente: Elaboración Propia

Table 10 Propuesta direccionamiento IP – Sede Medellín

Nombre	VLAN	Dispositivos requeridos	Dirección Subred
Mesa de ayuda	10	40	192.168.2.0 /26
Suministros	20	10	192.168.2.64/27
Repuestos	30	10	192.168.2.96/27
Comercial	40	10	192.168.2.128/27
Ventas	50	10	192.168.2.160/27
Contabilidad	60	10	192.168.2.192/27
Gerencia	70	10	192.168.2.224/27

Fuente: Elaboración Propia

ÁREA MESA DE AYUDA

- Subárea – Mesa de ayuda: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 10, está pensada para configurar un máximo de 40 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.2.0 /26.

ÁREA REPARACIÓN

- Subárea – Suministros: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 20, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.2.64 /27.
- Subárea – Repuestos: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 30, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.2.96 /27.

ÁREA ADMINISTRATIVO

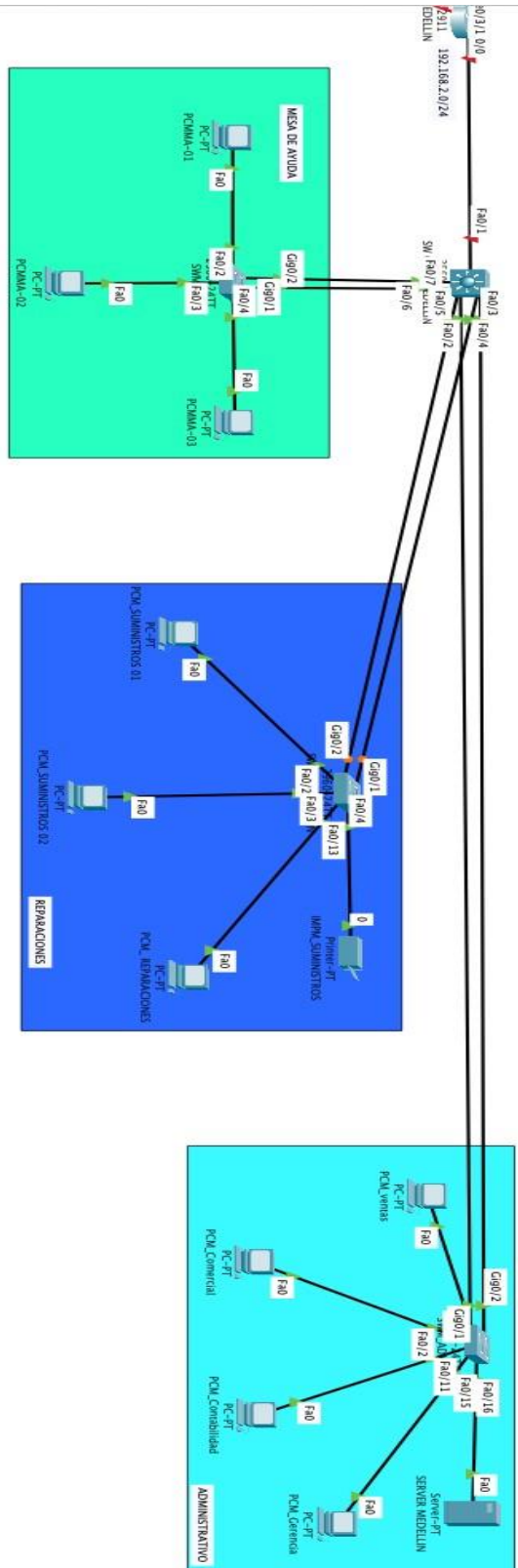
- Subárea – Comercial: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 40, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.2.128 /27.
- Subárea – Ventas: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 50, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.2.160 /27.
- Subárea – Contabilidad: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 60, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.2.192 /27.
- Subárea – Gerencia: La configuración del *Switch* estará bajo la VLAN 70, está pensada para configurar un máximo de 30 elementos en capa de acceso, la dirección de red de esta VLAN es 192.168.2.224 /27.

CONFIGURACIONES GLOBALES MEDELLÍN

En los switches de Medellín se realizaron las siguientes configuraciones

- Creación de VTP
 5. El servidor VTP es el switch L3
 6. El password es Bogota2020
- Creación de las VLAN en el SW L3 y fueron propagadas a los switches de acceso
- Asignación de puertos en todos los switches a las diferentes VLAN.
- Configuración de Etherchannel por cada Switch de acceso de cada sede
- Se establecen subinterfaces por cada VLAN en cada ciudad
- Proporción de DHCP por cada VLAN existente.
- Adquisición de un canal dedicado de 30 Mbps para que funcione como backup
- Instalación de AP en el area administrativo.

Figura 3 Simulación Packet Tracer - sede Medellín



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11 Propuesta de implementación – Enrutamiento Medellín.

ROUTER	DESCRIPCION	INTERFACE	IPV4	SUBNET MASK	Protocolo
					los de routing IP
MEDELLÍN	Conexión Cali - Bogotá	S0/3/0	10.10.1.5	/24	OSPF
	Conexión Cali – Medellín	S0/3/1	10.10.1.6	/24	OSPF
	VLAN MESA DE AYUDA	f0/0.10	192.68.2.1	/26	OSPF
	VLAN SUMINISTROS	f0/0.20	192.68.2.65	/27	OSPF
	VLAN REPUESTOS	f0/0.30	192.68.2.97	/27	OSPF
	VLAN COMERCIAL	f0/0.40	192.68.2.129	/27	OSPF
	VLAN VENTAS	f0/0.50	192.68.2.161	/27	OSPF
	VLAN CONTABILIDAD	f0/0.60	192.68.2.193	/27	OSPF
	VLAN GERENCIA	f0/0.70	192.68.2.225	/27	OSPF

Fuente: Elaboración Propia

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

A través del desarrollo del presente proyecto donde se planteó generar mejoras a la red de la compañía Bogotá Legal Ltda., mediante un diseño de red mediana, se pudo constatar que los objetivos se cumplieron a cabalidad utilizando metodologías de análisis de datos sectorizadas, logrando diagnosticar las condiciones actuales y verificar que se podía optimizar; adicionalmente, se implementó una red amplia, la cual tuvo una gran ventaja, al poder compartir datos e información en las tres sedes gracias a la configuración de los routers de borde; también se establecieron parámetros de conexión y seguridad en cada uno de los puntos de red en cada una de sedes, para que no fuera posible conectar cualquier dispositivo y obtener direccionamiento IP, esto debido a las condiciones de seguridad y la información sensible que podría ser sustraída; posteriormente se procedió a hacer una limitación de la red la cual fue diseñada de acuerdo con las circunscripciones de 100 equipos por cada sede de trabajo.

Para dicho trabajo, se realizó un inventario en la sede de Bogotá, estos equipos ayudaron a poder visualizar las mejores condiciones, ya que se podían configurar y utilizar para las dos nuevas sedes, los equipos eran eficientes y cumplían las necesidades dadas, a partir de esto, se procedió a delimitar las áreas en secciones mas pequeñas para poder tener un control de tráfico en la red, por lo cual se creó una Vlan por área para ser administra a través del protocolo VTP que se configuró en cada switch de la sede a intervenir.

Después de estos avances, se configuró cada puerto del switch dependiendo del área en el que se iba utilizar y asegurar la MAC del host en cada puerto, dando así seguridad en el switch como lo menciona cisco “Utilice la función de seguridad de puerto para atenuar los ataques de simulación MAC” “Cisco, (2007).Funciones de seguridad de la capa 2 en el ejemplo de configuración de los switches de configuración fija de la capa 3 del Cisco Catalyst. EEUU.: Cisco. Recuperado <https://www.cisco.com>” al hacer esto se asegura que solamente el host configurado fuera el único capaz de poder navegar en la red.

Finalmente, se establece DHCP en cada Vlan para que automáticamente se administre el rango IP dado a cada segmento de red, el DHCP mencionado se configuró de acuerdo con los parámetros establecidos por Cisco en su artículo web "Cisco, (2005). Configuración dinámica de las opciones del servidor DHCP. EEUU.: Cisco. Recuperado <https://www.cisco.com>" después de esto se configuró Etherchannel por cada switch ayudando a tener una redundancia efectiva en este diseño de red; de igual manera, se adquirió un canal backup para la conexión de internet por 30 Mbps y se configuró un AP principal para el área administrativa en cada sede la empresa.

CONCLUSIONES

Realizada la inspección de la red de la sede de Bogotá se determinó que era viable mantener los equipos, ya que estos presentaban características actualizadas y era posible incrementar el número de switches para poder obtener el número de hosts requeridos, para las demás sedes se implementó el diseño de red aprobado para la sede de Bogotá, obteniendo así una red homogénea.

De acuerdo con las pruebas realizadas y el diseño de red planteado se determinó que el número máximo de hosts para cada sede era de 200, ya que actualmente, la compañía no tiene tanto personal a cargo en sus sedes. Se realizaron pruebas simuladas por medio del software Packet Tracer en el cual se evidenció la viabilidad del diseño propuesto.

Finalmente, con la propuesta presentada la empresa Bogotá Legal Ltda., determinó que cubría las necesidades propuestas, se estableció para cada sede un router permitiendo la conexión y enrutamiento de información entre sedes, además se implementaron un switch principal, tres switches de borde y un servidor para cada sede, fundamentado en el curso de CCNA de Cisco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ariganello, E. (2014). REDES CISCO Guía de estudio para la certificación CCNA Security.

Ariganello, E. B. S. E. (2015). REDES CISCO CCNP a Fondo Guía de estudio para profesionales.

Ccnaexploration1. (2012, 28 de febrero) Configuración básica de un Switch. <https://cursodeccna.wordpress.com/2012/02/28/config-switch/>

Cisco Networking Academy. (2007, 17 enero) Funciones de seguridad de la capa 2 en el ejemplo de configuración de los switches de configuración fija de la capa 3 del Cisco Catalyst. https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/switches/catalyst-3750-series-switches/72846-layer2-secftrs-cat13fixed.html

Cisco Networking Academy. CCNA Routing and Switching. Consultado el 18 de marzo de 2019. <https://www.netacad.com/es/courses/all-courses>

Cisco Networking Academy. Como Comprender VLAN Trunk Protocol (VTP). Consultado el 29 de marzo de 2019. https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/lan-switching/vtp/10558-21.pdf

Cisco Networking Academy. Configuración de muestra para OSPFv3. Consultado el 29 de marzo de 2019. https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/ip-version-6-ip/112100ospfv3-config-guide.pdf

Cisco Networking Academy. Introducción a EIGRP. Consultado el 30 de marzo de 2019. https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/enhancedinterior-gateway-routing-protocol-eigrp/13669-1.pdf

Cisco Networking Academy.(2005, 12 Octubre) Configuración dinámica de las opciones del servidor DHCP. <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/dynamic-address-allocationresolution/22920-dhcp-ser.html>

Cisco Networking Academy.(2007, 9 de Julio) Comprensión del Equilibrio de carga y de la Redundancia del EtherChannel en el Switches del catalizador. https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/lanswitching/etherchannel/12023-4.html

Leandro Di Tommaso. (2009, 15 de julio) Configuración básica de un Router. <https://www.mikroways.net/2009/07/15/configuracion-basica-de-un-router/>

Matturro, G. (2007). Introducción a la Configuración de Routers Cisco, 179. Oracle. Modelo de arquitectura del protocolo TCP/IP. Consultado el 21 de marzo de 2019. <https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/820-2981/ipov-10/>

Todo Packe Tracer. (2017, 3 Septiembre) Dynamic Trunk Protocol DTP. <https://todopacketracer.com/2017/09/03/dynamic-trunk-protocol-dtp/>

GLOSARIO

CANAL DEDICADO: Es una conexión entre dos puntos con un ancho de banda fijo, la cual está disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana y sus capacidades.

CISCO: Es una empresa principalmente dedicada a la fabricación, venta, mantenimiento y consultoría de equipos de telecomunicaciones.

CLASE DE DIRECCIÓN: Categoría de una dirección IP. La clase de dirección determina la localización de la frontera entre el prefijo de red y el sufijo de host.

CORE: Núcleo, es la capa que se encarga de brindar conectividad entre los distintos elementos de acceso como un *router* o un *switch*. También nos permite enlazar diferentes servicios, como Internet, redes privadas, redes LAN o telefonía entre otros.

DHCP: *Dynamic Host Configuration Protocol*, en español protocolo dinámico de configuración de host. Protocolo utilizado por un host para obtener toda la información de configuración necesaria, incluida una dirección IP.

DNS: *Domain Name System*, sirve para resolver nombres en las redes, es decir, para conocer la dirección IP de la máquina donde está alojado el dominio al que queremos acceder.

HOST: Dispositivo informático que posee una dirección IP y que se encuentra interconectado con uno o más equipos.

INALÁMBRICO: Tipo de conexión que no usa hilos o cables para recibir o enviar mensajes.

IOS: *Internetwork Operating System*, es un paquete de funciones de enrutamiento, *switching*, trabajo de Internet y telecomunicaciones que se integra estrechamente con un sistema operativo.

IPv4: *Internet Protocol Version 4*, en español protocolo de Internet versión 4.

IPv6: *Internet Protocol Version 6*, en español protocolo de Internet versión 6.

ISP: *Internet Service Provider*, proveedor de servicios de Internet es la empresa que brinda conexión a Internet a sus clientes.

LAN: *Local Area Network*, en español red de área local.

MPLS: *Multiprotocol Label Switching*, la conmutación de etiquetas multiprotocolo es un mecanismo de transporte de datos estándar, fue diseñado para unificar el servicio de transporte de datos para las redes basadas en circuitos y en paquetes.

MULTICAST: La multidifusión o difusión múltiple es el envío de la información en múltiples redes a múltiples destinos simultáneamente.

NAT: *Network Address Translation*, en español traducción de direcciones de red.

PACKET TRACER: Es un programa de simulación de redes que permite a los estudiantes experimentar con el comportamiento de la red.

ROUTER: también conocido como enrutador, es un dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red o nivel tres en el modelo OSI.

SERVIDOR: Un servidor es un ordenador u otro tipo de equipo informático encargado de suministrar información a una serie de clientes, que pueden ser tanto personas como otros dispositivos conectados a él.

UMTS: *Universal Mobile Telecommunications System*, es una de las tecnologías usadas por los móviles de tercera generación.

WAN: *Wide Área Network*, en español red de área amplia.