



**PROPUESTA DE UNA RED DE DATOS
Y VOIP PARA INTERCONECTAR
LOS DEPARTAMENTOS DE LA EMPRESA
CARLOS JIMÉNEZ MAQUINARIAS, C.A.
VALENCIA, EDO. CARABOBO.**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES

PROPUESTA DE UNA RED DE DATOS Y VOIP
PARA INTERCONECTAR LOS DEPARTAMENTOS
DE LA EMPRESA CARLOS JIMÉNEZ MAQUINARIAS, C.A.
VALENCIA, EDO. CARABOBO.

EMPRESA: CARLOS JIMÉNEZ MAQUINARIAS, C.A.

AUTOR: KARLINA MICHELENA
C.I. 19.920.612

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



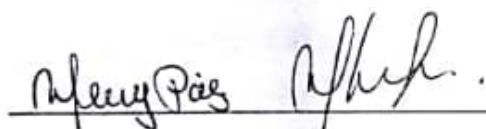
**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES**

**PROPUESTA DE UNA RED DE DATOS Y VOIP
PARA INTERCONECTAR LOS DEPARTAMENTOS
DE LA EMPRESA CARLOS JIMÉNEZ MAQUINARIAS, C.A.
VALENCIA, EDO. CARABOBO.**

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN



Tutor académico, Ing. Jesús Castellano C.I.: 18.867.869



Tutor empresarial, Lic. Mery Páez C.I.: 5.749.684

**CARLOS JIMÉNEZ
MAQUINARIAS C.A.
RIF.: J-31143952-8**

AUTOR: KARLINA MICHELENA

C.I: 19.920.612

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios, que con su infinita bondad me ha permitido llegar hasta aquí. A mis padres, que siempre han estado allí para mí, y que con su apoyo incondicional me han llevado hasta éste peldaño, que es el último del pre-grado y que sé siempre estarán orgullosos de mis logros en la vida. A mi hermana Joaulimar, que con su forma de ser, siempre me alegra el día. Y aquellos familiares y amigos; que estuvieron a mi lado, en las buenas y en las malas durante la vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

A Dios, que me permitió llegar hasta aquí, interpretar sus tiempos no ha sido tarea sencilla. Hoy por hoy comprendo que todo llega a quien sabe esperar.

A mi madre Cailar Duran por su entrega, su amor, su apoyo y su confianza incondicional.

A Joaulimar Michelena por ser mi hermana, mi amiga y mi apoyo.

A Luisa Toro por ser una segunda madre. Agradezco su confianza y su apoyo.

A la Universidad José Antonio Páez por prestar sus instalaciones y permitirme culminar mis estudios en esta institución a través del proceso de equivalencias.

A los Profesores Dinorah Giménez, José Centeno y Rainier Blanco, por su humildad y compromiso con la educación universitaria.

A la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A por aceptarme en sus instalaciones y permitirme realizar el proceso de pasantías. En especial a la Sra. Mery Páez por su amabilidad y confianza.

A Jesús Castellano por aceptar ser mi tutor, su oportuna ayuda y comentarios acertados, hicieron posible la realización de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PP.
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I LA EMPRESA	
1.1. Descripción de la empresa.....	3
1.2. Reseña histórica.....	4
1.3. Misión de la empresa.....	4
1.4. Visión de la empresa.....	4
1.5. Políticas de calidad de la empresa.....	5
1.6. Valores de la empresa.....	5
1.7. Objetivos de la empresa.....	6
1.8. Estructura organizativa.....	6
II EL PROBLEMA	
2.1. Planteamiento del problema.....	8
2.2. Formulación del Problema.....	9
2.3. Objetivos de la investigación.....	9
2.3.1. Objetivo general.....	9
2.3.2. Objetivos específicos.....	9
2.4. Justificación de la investigación.....	10

2.5.	Alcance.....	10
III	MARCO TEÓRICO	
3.1.	Antecedentes de la investigación.....	11
3.2.	Bases teóricas.....	12
3.3.	Redes de datos.....	12
3.3.1	Clasificación de redes de datos.....	13
3.3.2	Protocolos de red.....	15
3.3.3	Componentes de red.....	16
3.3.3.1	Dispositivos finales.....	18
3.3.3.2	Dispositivos intermedios.....	18
3.3.4	Modelo OSI.....	19
3.3.5	Beneficios de las redes de datos.....	20
3.4.	Voz sobre IP (VoIP).....	20
3.4.1	Características principales.....	21
3.4.2	Protocolos.....	22
3.4.3	Beneficios de las redes que soportan VoIP.....	24
3.5.	Definiciones de términos.....	24
IV	MARCO METODOLOGICO	
4.1.	Tipo de investigación.....	26
4.2.	Diseño de la investigación.....	27
4.3.	Nivel de la investigación.....	27
4.4.	Fases de la investigación.....	27
V	RESULTADOS	
5.1.	Identificación de las demandas de conexión por departamento.....	30
5.2.	Análisis de las variables necesarias tomadas en cuenta en el diseño....	33

5.2.1 Topología de la red.....	35
5.2.2 Disposiciones y requerimientos de equipos.....	38
5.2.2.1 Medios de Transmisión.....	39
5.2.2.2 Cálculo de cableado.....	40
5.2.2.3 Interfaces de conexión.....	41
5.2.2.4 Rack de distribución.....	42
5.2.2.5 Paneles de distribución.....	43
5.2.2.6 Equipos de enrutamiento y conmutación de datos.....	43
5.2.2.7 Servidores.....	45
5.2.2.8 Teléfonos IP.....	46
5.3. Estudio técnico de la factibilidad.....	47
5.4. Diseño de la propuesta de red de datos y VoIP.....	48
5.4.1 Diseño de la red LAN.....	48
5.4.2 Asignación de nombres a Router y Switches.....	49
5.4.3 Direccionamiento IP.....	54
5.4.3.1 VLSM a la red de Gerencia.....	55
5.4.3.2 Configuración DHCP.....	56
5.4.4 Creación de VLAN.....	58
5.4.4.1 Configuración de las VLAN.....	59
5.4.4.2 Configuración de VTP.....	68
5.4.5 Interconexión de las VLAN mediante la configuración del Router...	72
CONCLUSIÓN	75
RECOMENDACIÓN	76
REFERENCIAS	
Impresas.....	77
Electrónicas.....	77

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	CONTENIDO	PP.
1	Asignación de puntos de acceso por área.....	35
2	Equipos disponibles en la empresa.....	39
3	Equipos requeridos.....	47
4	Asignación de direcciones IP.....	55
5	Subred Gerencia.....	56
6	Asignación de VLAN.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	CONTENIDO	PP.
1	Organigrama de la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A....	7
2	Topología Lógica.....	15
3	Protocolos TCP/IP.....	16
4	Componentes de la red.....	20
5	Esquema de funcionamiento de VoIP.....	21
6	Plano de Carlos Jiménez Maquinarias, C.A.....	31
7	Topología Jerárquica.....	36
8	Representación gráfica del estándar TIA/EIA 568B.....	40
9	Conector RJ-45.....	41
10	Jack RJ-45 Cat. 5e.....	41
11	Caja para conector de pared.....	42
12	Gabinete de piso.....	42
13	Patch Panels.....	43
14	Router Cisco 1941.....	44
15	Switch Cisco Catalyst 3560-CX.....	44
16	Switch Cisco Catalyst 2960.....	44
17	Acces Point Cisco.....	45
18	Servidores para Racks Cisco.....	45
19	IP Phone GXP 280/285.....	46
20	Diseño de la red jerárquica mediante Packet Tracer.....	49
21	Asignación de nombre al Router.....	50
22	Asignación de nombre al switch de acceso 1.....	51
23	Asignación de nombre al switch de acceso 2.....	52
24	Asignación de nombre al switch de distribución.....	53
25	Configuración DHCP en el switch de distribución.....	58

26	Configuración VLAN del switch de distribución.....	60
27	Configuración VLAN del switch de acceso 1.....	61
28	Configuración VLAN del switch de acceso 2.....	62
29	Verificación de VLAN en switch de acceso 1.....	63
30	Verificación de VLAN en switch de acceso 2.....	64
31	Verificación de VLAN en switch de distribución.....	65
32	Configuración modo servidor switch de distribución.....	68
33	Configuración modo cliente switch de acceso 1.....	69
34	Configuración modo cliente switch de acceso 2.....	70
35	Verificación de puertos troncales en el switch de acceso 1.....	71
36	Verificación de puertos troncales en el switch de acceso 2.....	72

INTRODUCCIÓN

Las redes en su estructura física, medios de conexión y flujos de datos, constituyen dos o más ordenadores que comparten determinados recursos, ya sea hardware o software. Desde una perspectiva más comunicativa, se puede decir que existe una red cuando se encuentran involucrados un componente humano (que comunica), un componente tecnológico (ordenadores) y un componente administrativo (proveedor de servicios). Una red más que varios ordenadores conectados, la constituyen varias personas que solicitan, proporcionan, intercambian experiencias e informaciones a través de un sistema de comunicaciones.

Las tecnologías de voz sobre IP (VoIP) permite la unión de las redes de voz y datos en una misma red compartida. Hoy en día, la convergencia de las comunicaciones de empresa (voz, datos y video) en una única red IP es una tendencia imparable. Esto es debido a que las soluciones que integran voz y datos, aportan importantes beneficios para las empresas y sus usuarios. Dentro de toda empresa es necesario que exista una excelente conexión, desde el personal que la integra hasta los equipos que conforman la estructura de la misma. Esta conexión puede ser física o inalámbrica y debe contar con un diseño que se adapte a las dimensiones físicas de la empresa, para lograr cubrir las necesidades que se presentan, permitiendo la transmisión de datos en el área deseada, conectando así estaciones de trabajo, terminales y otros dispositivos.

Por lo tanto, la propuesta de crear una red de datos y voz sobre ip para la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A busca integrar servicios de comunicación, permitiendo la transmisión de datos desde un punto central hacia los diferentes departamentos de la empresa. Todo esto motivado a que actualmente no se cuenta con ninguna infraestructura tecnológica de comunicación para poder administrar la red en un solo sistema, lo que

permitirá agilizar los trámites y procesos para que los usuarios obtengan la información actualizada, sistematizada y en tiempo real agilizando las funciones.

Este trabajo está estructurado de la siguiente manera:

El capítulo I. En el cual se realiza una breve descripción sobre la empresa, su historia, misión, visión entre otros.

Posteriormente se presenta el capítulo II, en el cual se efectúa el planteamiento del problema, los objetivos y se señala la justificación y alcance.

El capítulo III está comprendido por las bases teóricas en las cuales se sustenta la investigación, y reúne los elementos conceptuales que define el objeto de estudio.

En el capítulo IV se describe la metodología necesaria para desarrollar la investigación. Describe las fases metodológicas características de la investigación efectuada, especificando el tipo y diseño de investigación.

De igual forma, el capítulo V presenta los recursos necesarios para la ejecución de las fases planteadas en el capítulo IV. Y finalmente se incluyen referencias bibliográficas que dan soporte a la presente investigación.

CAPÍTULO I

LA EMPRESA

1.1. Descripción de la empresa

Carlos Jiménez Maquinaria, es una empresa fundada en Valencia Estado Carabobo. Está dedicada a la construcción de maquinarias para la industria agro-industria y químico.

Esta empresa está especializada en la prestación de Servicio Técnico Industrial. Tiene amplia experiencia en el área, lo que le ha permitido abarcar distintos mercados y a su vez, dar una respuesta oportuna a las solicitudes de sus clientes.

Su equipo está conformado por ingenieros altamente capacitados para prestar servicio, tanto en sitio como en su taller especializado certificado, detectar fallas, desarrollar proyectos para la construcción de maquinarias, prestar servicio de mantenimiento preventivo y correctivo, instalación y puesta en marcha, entre otros.

Su campo de acción abarca el territorio nacional. Su prioridad es garantizarles a los clientes la mejor solución, un excelente servicio pre y post venta, como también la confianza de trabajar con profesionales.

Actualmente Carlos Jiménez Maquinaria C.A, se encuentra ubicada en la Av. 8, Sector Ruiz Pineda, a 50 metros del módulo de servicios Ruiz Pineda. Valencia Edo. Carabobo. Venezuela.

1.2. Reseña histórica

Carlos Jiménez Maquinarias C.A, fue fundada en Valencia estado Carabobo en el año 2000, por el Ingeniero de origen Cubano Carlos Jiménez y un grupo de socios. En Cuba Carlos Jiménez se desempeñaba realizando labores a menor escala de los que hoy en día se realizan en la empresa, luego de emigrar a Venezuela se propuso crear una empresa en la pudiera seguir desempeñándose en el área que domina. La organización cuenta con una experiencia laboral de más de 30 años en el mercado.

Carlos Jiménez Maquinarias C.A, establece relación con diversas compañías reconocidas del país para la distribución de sus creaciones a nivel nacional, entrenando a su personal de trabajo y brindando un soporte técnico especializado. El abanico de productos que ofrece al mercado es bastante variado desde: Dispensores de pintura, mezcladores, homogeneizadores, cestas sumergibles, molinos, entre otros. Todo diseñado para el sector industrial, recibiendo un gran respaldo a nivel nacional. Las demandas de producción siempre han sido variadas y el objetivo de la empresa es lograr cumplir con los requerimientos de los clientes, brindando productos de calidad. En el 2015, para seguir ampliando su oferta de productos a los clientes finales, decide incorporar la creación y recuperación de piezas automotrices con la finalidad de conseguir alternativas económicas que se adapten al mercado venezolano, manteniendo de igual forma los estándares de calidad que los caracterizan.

1.3. Misión de la empresa

La misión de la empresa está dirigida a ser “una organización con recurso humano capacitado, productos y servicios, especializada en la importación y comercialización de material para la construcción de maquinaria industrial, brindando asesoría y servicio técnico de alta calidad y confiabilidad a nuestros clientes”.

1.4. Visión de la empresa

La visión de Carlos Jiménez Maquinaria C.A. está orientada a:

Ser líderes en comercialización en el área de fabricación de maquinarias e ingeniería para Venezuela. Distinguirnos por ofrecer una excelente calidad de servicio a nuestros clientes, con equipos de alta tecnología que minimicen los daños al medio ambiente, garantizando a nuestros trabajadores la oportunidad de desarrollarse profesionalmente.

1.5. Políticas de calidad de la empresa

Las principales políticas de calidad de la empresa se listan a continuación:

- § Satisfacer los requerimientos y expectativas de los Clientes.
- § Implementar y mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad.
- § Promover una cultura organizacional que priorice la participación, la integración, la capacitación, la motivación, la calidad de vida y la seguridad de sus trabajadores y el bienestar de las comunidades.
- § Generar relaciones confiables de largo plazo con nuestros proveedores, evaluando la Calidad de sus productos y servicios.
- § Desarrollar nuevos productos y mejorar los existentes previendo las necesidades de los Clientes.
- § Cumplir la legislación y otros requisitos que suscriba la empresa, en materia laboral, social, de calidad, seguridad y ambiente.

1.6. Valores de la empresa

Los valores que caracterizan a la empresa son los siguientes:

- § Bendición de cuentas: Reconocer y asumir la responsabilidad por las acciones, productos, decisiones y políticas. Se puede aplicar tanto a la responsabilidad individual por parte de los empleados y la responsabilidad de la empresa en su conjunto.
- § Balance: Adoptar una postura proactiva para crear y mantener un equilibrio entre vida y trabajo para los trabajadores.

- § Compromiso: Comprometerse con la empresa en su servicio, y otras iniciativas que tienen un impacto vivo dentro y fuera de la organización.
- § Integridad: Actuar con honestidad y el honor, sin comprometer la verdad.
- § Propiedad: Cuidar de la empresa y los clientes.
- § Entusiasmo: Animar a los empleados a tomar la iniciativa y dar lo mejor. La adopción de un entorno de error abarca a capacitar a los empleados para dirigir y tomar decisiones.
- § Seguridad: Garantizar la salud y seguridad de los empleados y de ir más allá de los requisitos legales para proporcionar un lugar de trabajo libre de accidentes.

1.7. Objetivos de la empresa

Los objetivos establecidos por la empresa son siete, estos se presentan a continuación:

- § Posicionar el nombre de la compañía.
- § Ampliar nuestro campo de comercialización a nivel nacional e internacional.
- § Hacer de nuestras marcas comercializadas de gran demanda y que sean reconocidas por su calidad de productos.
- § Ser reconocidos por nuestra responsabilidad y garantía en cuanto a prestación de servicio técnico.
- § Formar Ingenieros especialistas en nuestras marcas.
- § Incrementar la productividad.
- § Aumentar las ventas.

1.8. Estructura organizativa

La estructura organizativa de la empresa se muestra en la figura 1. La misma está formada por una gerencia general, un departamento administrativo, un departamento técnico, el área de producción y almacén. Las pasantías se desarrollaran en el departamento técnico, específicamente en el área de tecnología e información.

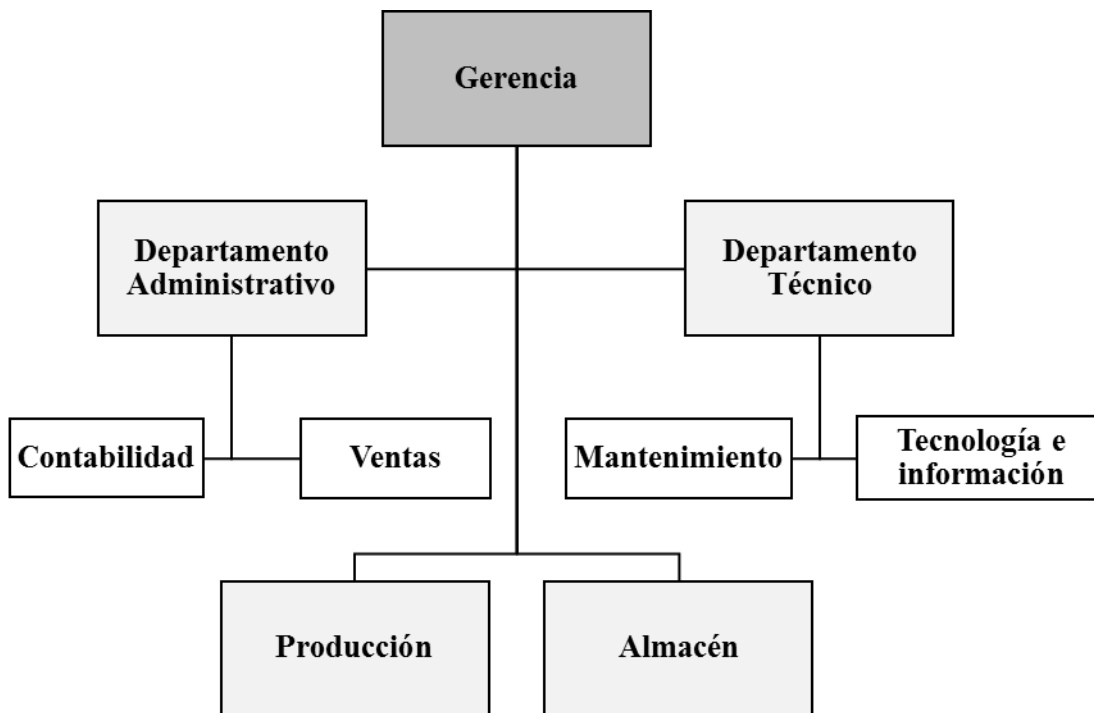


Figura 1: Organigrama general de la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A.

Fuente: Carlos Jiménez Maquinarias, C.A (2018)

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1. Planteamiento del problema

La empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A es un negocio pequeño en lo que a infraestructura se refiere, desde su fundación se ha dedicado a la fabricación de maquinarias, para la agroindustria y la industria química, sin requerimientos tecnológicos avanzados. En ese tiempo bastaba un sistema manual en donde solo se requería un punto de red con la comunicación hacia el Internet. Con el tiempo fue creciendo por departamentos, y a su vez las demandas, se diversificaron los clientes, se manejaba una recepción, despacho e inventario.

Sin embargo, ser una empresa pequeña no debería ser impedimento para adaptarse a los avances tecnológicos y con ellos cumplir las necesidades inmediatas que se presentan, y así lograr solventar contratiempos que se presentan para los empleados debido a la falta de una correcta interconexión de los departamentos que se manejan en la rutina laboral. Y así lograr optimizar los servicios que ofrece la empresa.

Dado que los pedidos aumentaron significativamente a nivel nacional y que el manejo manual no resulta, si no que por el contrario retrasa el trabajo de la empresa, se decidió proponer un sistema de comunicación que permita que toda la información y los recursos estén disponibles y centralizados.

Debido a que es una fuerte inversión, se requiere equipamiento informático, aplicaciones, cableado estructurado, infraestructura que se comuniquen entre sí para poder realizar las operaciones diarias.

Se debe considerar los beneficios de la propuesta de sistemas de comunicación para enlazar los datos por lo que se requiere un estudio de las diferentes opciones para analizar sus ventajas y desventajas.

2.2. Formulación del Problema

Por las razones descritas anteriormente surge la siguiente interrogante:

¿De qué manera se puede generar una red de datos y VoIP que interconecte los departamentos que integran de la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A.?

2.3. Objetivos de la investigación

2.3.1. Objetivo general

Proponer una red de datos y VoIP para interconectar los departamentos de la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A., Valencia, Edo. Carabobo.

2.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las demandas de conexión por departamentos.
- Analizar las variables necesarias que serán tomadas en cuenta en el diseño de la propuesta.
- Realizar un estudio de factibilidad operativa, técnica y financiera para el diseño de la red de datos y VoIP.
- Diseñar la propuesta de una red de datos y VoIP para la empresa.

2.4. Justificación de la investigación

Es necesario diseñar la red de datos y voz sobre ip dentro de la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A para maximizar el ancho de banda, rendimiento, funciones de los usuarios, ubicación de los servidores y segmentación de los dominios de colisión, entre otros.

A través de la propuesta para crear una red de datos y VoIP, se basa en un estudio para mejorar el rendimiento de los equipos y la capacidad del medio, se debe diseñar una red que tenga tendencia escalable permitiendo la interconexión con todos los departamentos

de la organización, y así lograr optimizar las funciones de los empleados dentro de la empresa.

Las soluciones que integran voz y datos, aportan importantes beneficios para las empresas y sus usuarios. Desde ahorros en llamadas, simplificación de la infraestructura de comunicaciones, optimización de la gestión dentro de la empresa.

Se debe tener en cuenta, que una red convergente multiservicio debe estar correctamente diseñada y gestionada, ya que soporta todas las comunicaciones de la empresa. En ese sentido se deben tener muy en cuenta aspectos como la fiabilidad, seguridad y control de la calidad de servicio (QoS) para garantizar un funcionamiento óptimo.

2.5. Alcance

La propuesta de este proyecto abarcará la identificación de las demandas de conexión por departamento, el análisis de las variables necesarias para la elaboración del proyecto, como también el estudio de la factibilidad técnica, económica y operativa con la finalidad de corroborar que el proyecto es viable para la empresa y el diseño escalable tanto de la red de datos como de voz sobre ip.

Se debe considerar los beneficios que traería para la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A la implementación de la propuesta de crear una red datos y voip para lograr contar con los beneficios que este proyecto ofrece. Debido a que es una fuerte inversión, se requiere equipamiento informático, aplicaciones, cableado estructurado, infraestructura que se comuniquen entre sí para poder realizar las operaciones diarias.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes de la investigación

Para el desarrollo de toda propuesta de ingeniería, es importante la descripción y análisis de proyectos semejantes, debido a la contribución que ofrecen para la elaboración del mismo, es por ello que se analizan diferentes trabajos a nivel nacional e internacional, relacionados con el proceso de creación de redes de datos y voz, considerando lo mejor de cada uno de ellos.

Álvarez, C. (2012) con su trabajo titulado **“Cableado estructurado de voz y datos para el complejo deportivo ALPHA”**. Presentado en la Universidad José Antonio Páez, Carabobo, para obtener el título de Ingeniero en Telecomunicaciones. El mismo está orientado a la falta y necesidad de una red en el complejo deportivo; siendo importante para proporcionar mayor rendimiento en el trabajo administrativo y de comunicación en el mismo, de una forma segura, contando con el acceso a internet y salida telefónica para cada uno de los usuarios comprendidos en las oficinas, siguiendo con las normas de cableado estructurado, especificaciones y los estándares de seguridad necesarios, logrando así una red segura, de calidad y confiable para los usuarios del complejo deportivo.

Así mismo, Holguin, E. (2014) con su trabajo titulado **“Análisis, diseño e implementación de una red convergente para la Empresa Grupo Mancheno Villacreses Cía Ltda.”**. Presentado en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador, para obtener el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales. Esta investigación se tomó como base para la implementación de un sistema convergente IP, que ayudaría a reducir los costos financieros que genera la comunicación entre las sucursales de la empresa Grupo Mancheno Villacreses Cía. Ltda. El sistema está orientado no solamente a las comunicaciones, sino a la integración total de las redes de datos, voz y video de la

compañía en sus distintas sucursales; para de esta manera manejar las comunicaciones de la empresa desde un solo centro de cómputo.

Finalmente, Obis, A. (2014) con su trabajo titulado **“Diseño de una red corporativa”**. Presentado en la Universidad Abierta de Cataluña, España, para obtener el título de Ingeniero en Telecomunicaciones Especialidad Telemática, el cual está orientado a implementar una red ip de datos y voz que comunique las 4 oficinas más importantes de una empresa cliente. Ubicaron a un cliente insatisfecho con su sistema de comunicaciones y mejoraron su red corporativa proporcionándole, más robustez en su sistema de comunicación, más escalabilidad de su red, mejores parámetros de disponibilidad de sus equipos y mejores tiempos de respuesta. En este proyecto se ha implantado una solución unificada de 3 servicios, WAN, LAN y VOZ IP.

Estos trabajos sirven como base y son útiles para la presente investigación, ya que están relacionados con el proceso de crear una red de datos y voz dentro de una organización, cumpliendo con las expectativas de calidad que requiere el proceso.

3.2. Bases teóricas

3.3. Redes de datos

Existen muchas definiciones sobre lo que es una “Red de Datos” (Redes de Computadoras). Algunas de las usadas son las siguientes:

Según Ruiz, M (2004) expresa: “Es un grupo interconectado de computadoras autónomas. Dos computadoras se consideran interconectadas cuando son capaces de intercambiar información y esta no se realiza en un marco de dependencia. Es decir, en una red de datos todas ellas son autónomas y podrían trabajar por sí solas si fuese necesario. Las redes de datos aportan a la empresa el poder compartir recursos y usuarios, una alta fiabilidad y el abaratamiento de costos mientras que al usuario le permite el acceso a sistemas remotos”.

Así mismo Andrew, T (2003) define: “Es una colección interconectada de computadoras autónomas. Se dice que dos computadoras están interconectadas si son capaces de intercambiar información. En términos generales, el objetivo es compartir los

recursos y la meta es hacer que todos los programas, el equipo y los datos estén disponibles para cualquiera en la red, sin importar la localización física de los recursos y los usuarios”.

Las 'redes de datos', se diseñan y construyen en arquitecturas que pretenden servir a sus objetivos de uso. Las redes de datos, generalmente, están basadas en la conmutación de paquetes y se clasifican de acuerdo a su tamaño, la distancia que cubre y su arquitectura física.

3.3.1. Clasificación de la Red de Datos

Existen varios tipos de redes, los cuales se clasifican de acuerdo a su tamaño y distribución lógica.

Clasificación según su tamaño:

- § Red de Área Personal (PAN): es aquella red que interconecta computadoras situadas cerca de una persona, mientras que una red LAN favorece el intercambio de datos en una zona pequeña (como una oficina o un edificio).
- § Red de Área Local (LAN): Las redes de área local suelen ser una red limitada la conexión de equipos dentro de un único edificio, oficina o campus, la mayoría son de propiedad privada.
- § Red de Área Metropolitana (MAN): Las redes de área metropolitanas están diseñadas para la conexión de equipos a lo largo de una ciudad entera. Una red MAN puede ser una única red que interconecte varias redes de área local LAN's resultando en una red mayor. Por ello, una MAN puede ser propiedad exclusivamente de una misma compañía privada, o puede ser una red de servicio público que conecte redes públicas y privadas.
- § Red de Área Extensa (WAN): Las Redes de área extensa son aquellas que proporcionen un medio de transmisión a lo largo de grandes extensiones geográficas (regional, nacional e incluso internacional). Una red WAN generalmente utiliza redes de servicio público y redes privadas y que pueden extenderse alrededor del globo.

Clasificación según sus topologías:

Red en estrella: Un dispositivo que va en el centro de la "estrella" se conecta con otros dispositivos. La única manera en la que los dispositivos que se encuentran a los extremos de la estrella puedan comunicarse con otros de otro extremo es mediante el dispositivo que se encuentra en el medio.

Red en estrella extendida: Es donde un hub o eje central se conecta con otros ejes que dependen de él. Se generan otros nodos que dependen del eje central de la red, que a su vez tienen otros dispositivos, es decir, son los centros de otras estrellas y operan como repetidoras.

Red en malla: En esta topología cualquier dispositivo puede realizar una comunicación con cualquier otro que forme parte de la red y no se creará interferencia alguna entre ellos. Un ejemplo bastante representativo de una red en malla es una red inalámbrica, donde los dispositivos que la conforman o están en ella usan la multiplexación o el uso de distintas frecuencias para evitar interferir entre sí.

Red en anillo: Ésta consiste en que un dispositivo se comunica con otros dos presentes en la red, y así todos los dispositivos que la forman se comunican en círculo. La información viaja de nodo a nodo, y cada uno de estos a lo largo del "anillo" maneja cada paquete de datos.

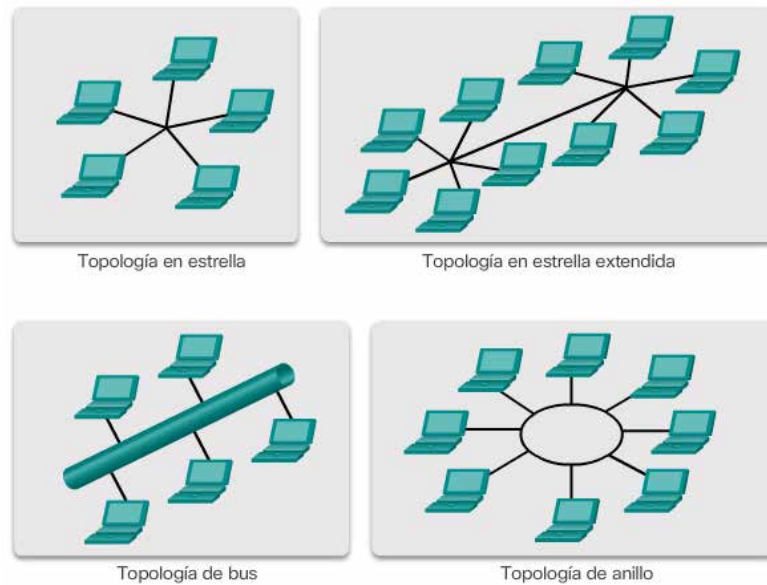


Figura 2: Topología Lógica

Fuente: CISCO (2016)

3.3.2 Protocolos de red

Un protocolo es el conjunto de normas que permiten la comunicación entre dos o más entidades (objetos que se intercambian información). Los elementos que definen un protocolo son:

- § Sintaxis: Formato, codificación y niveles de señal de datos.
- § Semántica: Información de control y gestión de errores.
- § Temporización: Coordinación entre la velocidad y orden secuencial de las señales.

Los distintos protocolos trabajan en conjunto para asegurar que ambas partes reciben y entienden los mensajes. Algunos ejemplos de estos protocolos son: IP, HTTP y DHCP.

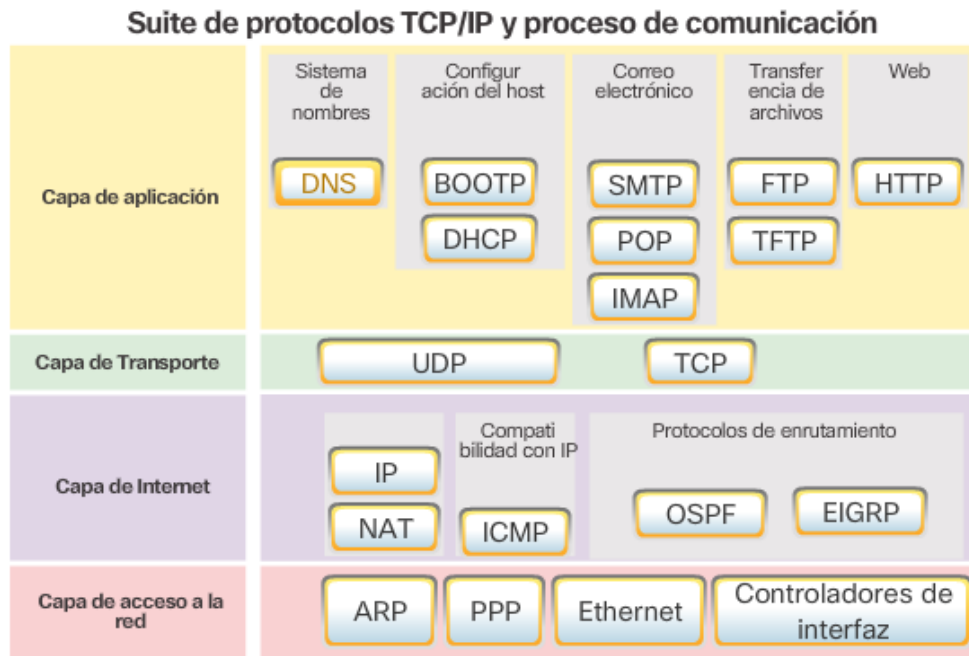


Figura 3: Protocolos TCP/IP

Fuente: CISCO (2016)

3.3.3. Componentes de la red

La ruta que toma un mensaje desde el origen hasta el destino puede ser tan sencilla como un solo cable que conecta una computadora con otra o tan compleja como una red que literalmente abarca el mundo. Esta infraestructura de red es la plataforma que da soporte a la red. Proporciona el canal estable y confiable por el cual se producen las comunicaciones.

La infraestructura de red contiene tres categorías de componentes de red:

- § Dispositivos
- § Medios
- § Servicios

Los dispositivos y los medios son los elementos físicos o el hardware, de la red. Por lo general, el hardware está compuesto por los componentes visibles de la plataforma de red, como una computadora portátil, una PC, un switch, un router, un punto de acceso

inalámbrico o el cableado que se utiliza para conectar esos dispositivos. A veces, puede que algunos componentes no sean visibles. En el caso de los medios inalámbricos, los mensajes se transmiten a través del aire mediante radio frecuencias invisibles u ondas infrarrojas.

Los componentes de red se utilizan para proporcionar servicios y procesos, que son los programas de comunicación, denominados “software”, que se ejecutan en los dispositivos conectados en red. Un servicio de red proporciona información en respuesta a una solicitud. Los servicios incluyen muchas de las aplicaciones de red comunes que utilizan las personas a diario, como los servicios de hosting de correo electrónico y web hosting. Los procesos proporcionan la funcionalidad que direcciona y traslada mensajes a través de la red.

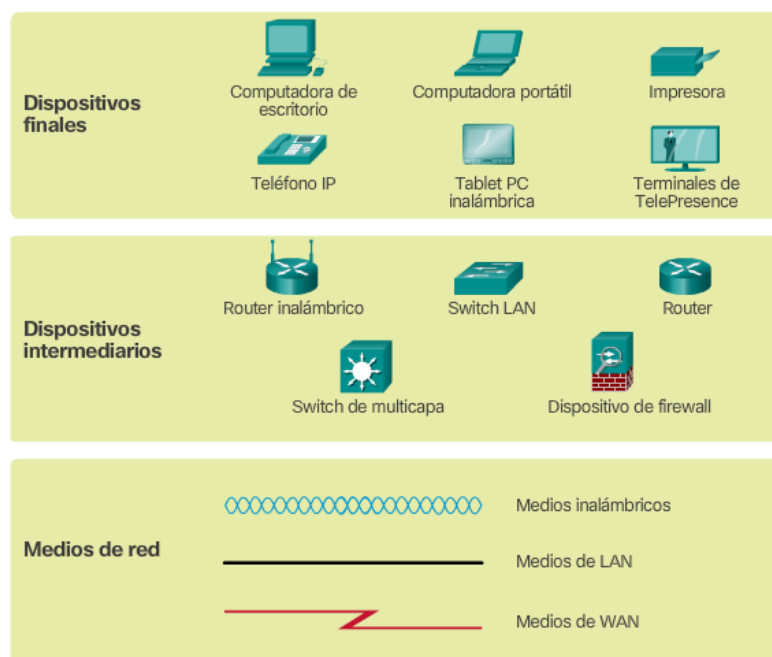


Figura 4: Componentes de la red

Fuente: CISCO (2016)

3.3.3.1. Dispositivos finales

Los dispositivos de red con los que las personas están más familiarizadas se denominan “dispositivos finales” o “hosts”. Estos dispositivos forman la interfaz entre los usuarios y la red de comunicación subyacente. Algunos ejemplos de dispositivos finales son:

- § Computadoras (estaciones de trabajo, computadoras portátiles, servidores de archivos, servidores web)
- § Impresoras de red
- § Teléfonos VoIP
- § Cámaras de seguridad
- § Dispositivos portátiles móviles (como Smartphone, Tablet PC, PDA y lectores inalámbricos de tarjetas de débito y crédito, y escáneres de códigos de barras)

Un dispositivo host es el origen o el destino de un mensaje transmitido a través de la red, tal como se muestra en la animación. Para distinguir un host de otro, cada host en la red se identifica por una dirección. Cuando un host inicia la comunicación, utiliza la dirección del host de destino para especificar a dónde se debe enviar el mensaje.

3.3.3.2. Dispositivos Intermediarios

Los dispositivos intermediarios interconectan dispositivos finales. Estos dispositivos proporcionan conectividad y operan detrás de escena para asegurar que los datos fluyan a través de la red, como se muestra en la animación. Los dispositivos intermediarios conectan los hosts individuales a la red y pueden conectar varias redes individuales para formar una internetwork. Los siguientes son ejemplos de dispositivos de red intermediarios:

- § Acceso a la red (switches y puntos de acceso inalámbrico)
- § Internetworking (routers)
- § Seguridad (firewalls)

La administración de datos, así como fluye en la red, es también una función de los dispositivos intermediarios. Estos dispositivos utilizan la dirección host de destino, conjuntamente con información sobre las interconexiones de la red para determinar la ruta que deben tomar los mensajes a través de la red.

3.3.4. Modelo OSI

Es un sistema de reglas que aplica a todas las redes en la cual proporcionó a los fabricantes una serie de estándares asegurando compatibilidad e interoperabilidad de los equipos de diferentes marcas. El modelo OSI proporciona una amplia lista de funciones y servicios que se pueden presentar en cada capa. También describe la interacción de cada capa con las capas directamente por encima y por debajo de él.

En este modelo hay siete capas, cada una con diferente función permitiendo romper la comunicación de la red en pequeñas partes para ser más manejables, estandariza los componentes de la red, además de permitir que varios tipos de software y hardware se comuniquen. Esto también evita que los cambios de una capa afecten otras capas.

1. Capa Física: Los protocolos de capa física describen los medios mecánicos, eléctricos, funcionales y de procedimiento para activar, mantener y desactivar conexiones físicas para la transmisión de bits hacia un dispositivo de red y desde él.
2. Capa de Enlace de Datos: Los protocolos de capa de enlace de datos describen los métodos para intercambiar tramas de datos entre dispositivos en un medio común.
3. Capa de Red: La capa de red proporciona servicios para intercambiar los datos individuales en la red entre dispositivos finales identificados.
4. Capa de Transporte: La capa de transporte define los servicios para segmentar, transferir y rearmar los datos para las comunicaciones individuales entre dispositivos finales.
5. Capa de Sesión: La capa de sesión proporciona servicios a la capa de presentación para organizar su diálogo y administrar el intercambio de datos.
6. Capa de Presentación: La capa de presentación proporciona una representación común de los datos transferidos entre los servicios de la capa de aplicación.

7. Capa de Aplicación: La capa de aplicación proporciona los medios para la conectividad de extremo a extremo entre individuos de la red humana mediante redes de datos.

3.3.5. Beneficios de las Redes de Datos

La interconexión de equipos en redes proporciona beneficios que ayudan a incrementar la productividad, tal como se menciona a continuación:

- § Compartir la información: La capacidad de compartir información y datos rápida y económicamente es uno de los beneficios más habituales de las redes. El correo electrónico y la agenda basados en red son algunas de las actividades por las que las organizaciones utilizan actualmente las redes.
- § Compartir el hardware y software: Antes de la llegada de las redes, los usuarios de estaciones de trabajo necesitaban tener sus propias impresoras y otros periféricos, lo que constituía un factor caro para las grandes empresas. La revolución de las redes redujo drásticamente estos costos permitiendo que varios usuarios compartieran el hardware y software.
- § Administración y soporte centralizados: Los equipos en red también simplifican las tareas de administración y soporte, ya que permiten la detección y aislamiento de fallas, así como el cambio de configuración de los equipos afectando lo menos posible los servicios. Desde una consola central se pueden realizar tareas de monitoreo, configuración, de equipos, detección de fallas, etc.

3.4. Voz Sobre IP (VoIP)

La Voz sobre IP (VoIP, Voice over IP) es una tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos. La Telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología, permitiendo la realización de llamadas telefónicas tradicionales sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándares. En general, servicios de comunicaciones (voz, fax, aplicaciones de

mensajes de voz) que son transportados vía redes IP (Internet normalmente), en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional.

Las funciones básicas que debe realizar un sistema de voz sobre IP son:

- § Digitalización de la voz.
- § Paquetización de la voz.
- § Enrutamiento de los paquetes.

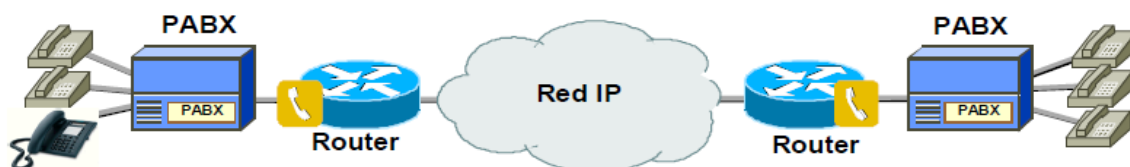


Figura 5: Esquema de funcionamiento de VoIP

Fuente: Guitian (2010)

3.4.1. Características Principales

En una Red VoIP de vanguardia, para la transmisión de voz se pueden distinguir los siguientes elementos:

- § Infraestructura IP: transporte tanto para la señalización de las llamadas como para la voz. Esta Red debe seguir unas condiciones de diseño específicas que permitan el transporte de la voz con la calidad adecuada.
- § Equipo de Cliente o Gateway Residencial: encargado de originar o recibir las llamadas del cliente. Estos pueden ser equipos que se integran directamente en la red VoIP (teléfonos H.323,...) o gateways de cliente que proporcionan una interfaz hacia la red y una o más interfaces tradicionales de voz hacia el cliente (POTS, RDSI,...).
- § Gateway de Red: permite la comunicación entre la red VoIP y las Redes tradicionales de Conmutación de Circuitos (PSTN). Estos elementos se encargan de convertir las llamadas VoIP con voz paquetizada a llamadas de conmutación de

circuitos. Por lo general la comunicación con la red tradicional se basará en el protocolo SS7.

- § SoftSwitch: elemento central de la red. Realiza la misma función de control de red que el nodo de conmutación de una red de voz tradicional. Sus principales funciones son el enrutamiento de las llamadas (funcionalidades de clase IV) y proporcionar servicios suplementarios (funcionalidades de clase V). El SoftSwitch se encarga de recibir la señalización de las llamadas y de enrutarlas hacia su destino.

3.4.2. Protocolos

Al igual que en la telefonía clásica, para poder establecer la comunicación entre los usuarios y las centrales, entre centrales y otros dispositivos de la red, o entre dos centrales, es necesario utilizar un protocolo de señalización que permita a todos los dispositivos comprender las peticiones referentes a establecimiento, mantenimiento y finalización de una llamada. Para redes de conmutación de paquetes, existen diversos protocolos de señalización, entre ellos se encuentran:

H.323: es una familia de estándares definidos por la ITU-T. Se creó originalmente para proveer de un mecanismo para el transporte de aplicaciones multimedia en redes de área local.

Las funciones de señalización en H.323 se basan en la recomendación H.225, la cual especifica el uso de los mensajes de señalización Q.931 y Q.932. Los mensajes Q.931 y Q.932 usados comúnmente en H.323 son:

- § Setup: es usado para iniciar una llamada H.323, el cual contiene información referente a la dirección IP, puerto del llamante o la dirección IP y puerto del llamado.
- § Call Proceeding: enviado por el gatekeeper para informar del intento de establecer una llamada.
- § Alerting: utilizado para indicar el inicio de la fase de generación de tono.
- § Connect: indica el comienzo de la conexión.

- § Release Complete: este mensaje es enviado por los terminales para indicar la desconexión.
- § Facility: es utilizado para el reconocimiento de un servicio suplementario.

SIP: EL Session Initiation Protocol (SIP) es un protocolo basado en el modelo cliente-servidor, en donde todos los procesos se efectúan mediante el intercambio de mensajes en forma de peticiones y respuestas entre una entidad cliente y otra que funciona como servidor. SIP es neutral con respecto a los protocolos de las capas inferiores, por lo que puede apoyarse en TCP, UDP, igualmente sobre IP, ATM, FR o X.25.

SIP soporta las siguientes funcionalidades:

- § Movilidad de usuarios y de terminales.
- § Identificación de usuarios.
- § Es posible utilizar conjuntamente con otros protocolos de señalización.
- § Llamadas con múltiples interlocutores.
- § Servicios suplementarios.

H.248: es un protocolo que se basa en una arquitectura maestro/esclavo y que maneja comandos basados en texto para establecer y controlar los dispositivos que intercambian los flujos de información.

Códec de voz: Es un protocolo de transporte que para poder transmitir voz por la red IP es necesario codificarla y para ello se utilizan los códecs de voz o audio, que son los encargados de realizar la codificación y compresión del audio, para su posterior decodificación y descompresión en el otro extremo de la transmisión. De acuerdo al códec utilizado en la transmisión, se utilizará más o menos ancho de banda; Otro factor que afecta directamente la calidad de la voz es el códec utilizado. La cantidad de ancho de banda utilizado por lo general es directamente proporcional a la calidad de voz transmitida.

3.4.3. Beneficios de la Redes que Soportan VoIP

- § Integración sobre la Intranet de la voz como un servicio más de la red de datos, tal como se hace con otros servicios informáticos.
- § Las redes IP son la red estándar universal para Internet, Intranets y extranet.
- § Basada en estándares H.323, SIP y H.248.
- § Interoperabilidad de diversos proveedores.
- § Uso de las redes de datos existentes.
- § Independencia de tecnologías de transporte (capa 2), asegurando la inversión.
- § Menores costos que tecnologías alternativas (voz sobre TDM, ATM, Frame Relay).

3.5. Definiciones de términos

Convergencia: proceso por el cual se combinan comunicaciones de voz, video y datos en una infraestructura de red común.

Estaciones de trabajo: es una computadora cliente que se utiliza para ejecutar aplicaciones y que está conectada a un servidor del cual se obtiene datos compartidos con otras computadoras.

Router: es un dispositivo hardware de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa tres (nivel de red) del modelo OSI. Este dispositivo interconecta segmentos de red o redes enteras. Hace pasar paquetes de datos entre redes tomando como base la información de la capa de red.

Switch: un conmutador o switch es un dispositivo digital lógico de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red.

Servidor: es un nodo que forma parte de una red, provee servicios a otros nodos denominados clientes. Una aplicación informática o programa que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes. Algunos servicios habituales son los

servicios de archivos, que permiten a los usuarios almacenar y acceder a los archivos de una computadora y los servicios de aplicaciones, que realizan tareas en beneficio directo del usuario final. Este es el significado original del término. Es posible que un ordenador cumpla simultáneamente las funciones de cliente y de servidor.

Dirección IPv4: Una dirección de 32 bits que se asigna a un host, está escrita como cuatro octetos y separados por puntos. Cada dirección consta de un número de red, opcionalmente un número de subred y un número de host y se los utiliza para dirigirse a un host individual de la red.

Mascara de Subred: Una máscara de subred se utiliza para extraer la información de redes y subredes de la dirección IP.

DHCP: Es un protocolo que proporciona un mecanismo para asignar direcciones IP dinámicamente para que estas direcciones IP puedan volver a utilizarse automáticamente cuando los host ya no los necesite. DHCP trabaja en modo cliente/servidor, ya que valida los host en una red IP para obtener sus configuraciones desde un servidor, reduciendo así el trabajo de un administrador de red.

VLAN: Un grupo de dispositivos que están configurados de un modo que puedan comunicarse como si estuvieran conectados por el mismo cable. Las VLAN segmentan lógicamente las redes conmutadas basándose en las funciones. Se utilizan las VLAN para escalar, mayor seguridad y administrar el flujo de tráfico.

Gateway: Es el punto de demarcación entre la red IP y la red conmutada. Realiza la función de un "traductor" entre diversos formatos de transmisión operando en la capa 3 del modelo de referencia OSI. Son también capaces de traducir entre los códecs de audio y video. La entrada es la interfaz entre la PSTN e Internet.

Telefonía IP: es un modelo que comprende toda la funcionalidad que ofrece la telefonía tradicional, pero bajo un nuevo esquema de transporte bajo el protocolo IP. Dentro del ámbito empresarial la telefonía IP permite efectuar conferencias, aplicaciones como centros de llamadas, contactos de mensajería y movilidad.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLOGICO

4.1. Tipo de investigación

Esta investigación se encuentra bajo el enfoque de proyecto factible, debido a que propone soluciones prácticas a los problemas presentes por la falta de una red de datos y voz sobre ip en la empresa Carlos Jiménez Maquinarias C.A. En este sentido, la UPEL (2003) define el proyecto factible como “un estudio que consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales” (p.16). La propuesta que lo define puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos, que sólo tienen sentido en el ámbito de sus necesidades.

De igual manera, la Universidad Simón Rodríguez (1980) considera que un proyecto factible está orientado a resolver un problema planteado o a satisfacer las necesidades en una institución.

De las definiciones anteriores se deduce que, un proyecto factible consiste en un conjunto de actividades vinculadas entre sí, cuya ejecución permitirá el logro de objetivos previamente definidos en atención a las necesidades que pueda tener la empresa. Es decir, la finalidad del proyecto factible radica en el diseño de una propuesta de acción dirigida a resolver un problema previamente detectado en el medio. Situación a la que se dará respuesta desarrollando la propuesta de una de red de datos y voip.

4.2. Diseño de la investigación

El siguiente trabajo implica una investigación de campo, Según el autor (Fidias G. Arias (2012), define: “La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de todos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variables alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes”. Claro está, en una investigación de campo también se emplea datos secundarios, sobre todo los provenientes de fuentes bibliográficas, a partir de los cuales se elabora el marco teórico. No obstante, son los datos primarios obtenidos a través del diseño de campo, lo esenciales para el logro de los objetivos y la solución del problema planteado.

Bajo estos parámetros, el diseño de esta investigación es de campo, ya que se recogerán datos directamente del sitio a trabajar, observando de manera directa los requerimientos o demandas de interconexión por departamentos de la empresa.

4.3. Nivel de la investigación

Así mismo, de acuerdo a su nivel, este trabajo de grado es descriptivo, según Arias (2012), define: “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere” (p.24).

Basado en lo anterior, este estudio se considera descriptivo ya que en este trabajo se detallan los requerimientos y elementos necesarios para el proceso de crear una red de datos y voz sobre ip en la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A.

4.4. Fases de la investigación

Las fases metodológicas están destinadas a determinar los pasos y el procedimiento exacto que debe seguir la investigación de este trabajo de grado desde el principio hasta la realización del proyecto. Estas fases fueron establecidas según el investigador, las cuales son:

4.4.1. Fase I. Identificar las demandas de conexión por departamento

La investigación se inicia con la obtención de la información, conformada por los datos esenciales e importantes que son necesarios para llevar a cabo el estudio referente a los requerimientos o necesidades que presenta la empresa, para ello se debe:

- § Hacer un estudio de la infraestructura disponible.
- § Identificar y establecer las necesidades de cada departamento.
- § Determinar la cantidad de estaciones de trabajo.
- § Determinar el tipo de red que se necesita.

4.4.2. Fase II. Analizar las variables necesarias que serán tomadas en cuenta en el diseño de la propuesta

En esta fase de la investigación incluye:

- § Estudio de la cantidad y las características de los elementos del proceso para poder seleccionar los equipos.
- § Establecer la topología de red a utilizar.
- § Selección de los componentes de la red (dispositivos, medios y servicios).

4.4.3. Fase III. Realizar un estudio de la factibilidad operativa, técnica y financiera para el diseño de la red de datos y VoIP

El estudio de la factibilidad se basa en la evaluación de los recursos disponibles y en el arreglo lógico de los procesos que permitan la transformación de una situación actual en una mejor situación en el futuro. En esta fase de la investigación, se desarrollará el análisis detallado para comprobar si es viable el proyecto, tomando en cuenta el enfoque técnico, operativo y económico.

4.4.4. Fase IV. Diseñar la propuesta de una red de datos y VoIP para la empresa

Para lograr llevar a cabo esta fase incluye las siguientes actividades:

- § Diseñar la red de datos y VoIP.
- § Cálculo de cableado.
- § Desarrollo de la configuración en los equipos que conforman la red para su posterior simulación.
- § Simulación del funcionamiento de la red de datos y voz sobre ip para garantizar una futura implementación sin ningún inconveniente.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

En este capítulo serán mostrados los resultados obtenidos a través de las fases mencionadas en el anterior capítulo, describiendo las actividades expuestas anteriormente, para dar a conocer las labores realizadas durante el periodo de pasantías en la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A para lograr el desarrollo de la propuesta.

La metodología fue desarrollada a partir de cuatro fases que a continuación serán descritas y que consisten en la organización, desarrollo y el diseño de la red mediante los procesos respectivos que permitan la posterior ejecución de la propuesta.

5.1. Fase I. Identificación de las demandas de conexión por departamento

Se realizó el estudio de la infraestructura disponible, observándose que la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A posee una distribución de sus espacios de trabajo poco compleja lo facilitaría la instalación del cableado estructurado requerido, se tienen varias oficinas sin distribuciones de puntos de red establecidos, esto se detalla más adelante mediante el plano que ejemplifica la distribución de la infraestructura de la empresa. (Figura. 6).

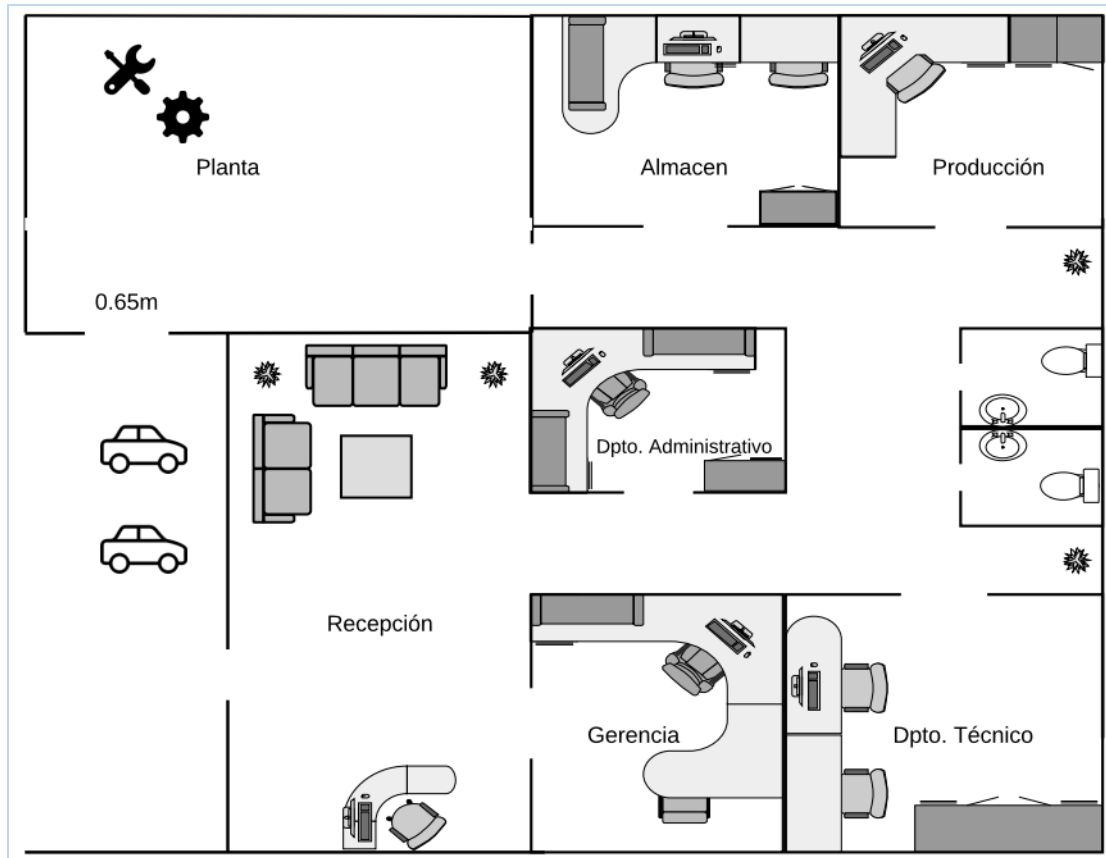


Figura 6: Plano de Carlos Jiménez Maquinarias, C.A

Fuente: Michelena (2018)

Al identificar y establecer las necesidades de cada departamento, nos encontramos con las razones básicas para establecer la red:

- § Compartir de base de datos: debido a que se manejan con diferentes clientes, productos, costos, se implementara un sistema de gestión de bases de datos para permitir a los usuarios dentro de la empresa acceder a los archivos en diferentes puntos.
- § Compartir recursos de la red: Para optimizar equipos, la red proporciona un enlace de comunicación. Entre los recursos de red que se requiere compartir se encuentra la impresora, dispositivos de almacenamiento y los recursos de comunicación.
- § Compartir programas y archivos: Estos programas y archivos que requiere la empresa, se guardaran en un Servidor de Archivos, al cual los usuarios dentro de la red podrán acceder. La compra de licencias de software dentro de un servidor representa un ahorro significativo para la empresa, en vez de adquirir el software para cada equipo.
- § Separar las diferentes áreas: La red proporciona la creación de varios grupos, dependiendo de la función y estructura de la empresa, permitiéndole operar y acceder a la información de acuerdo al campo dado.
- § Correo electrónico: Para facilitar la comunicación entre cada usuario se sugiere implementar un servidor Microsoft Exchange en el cual se incluyen calendarios, agenda de citas, reuniones, programación de tareas, recordatorios entre otros servicios.

Una vez analizadas las necesidades para establecer la interconexión en cada oficina existente, cabe resaltar que la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A cuenta con cuatro oficinas principales en las cuales se busca establecer interconexión que permita cubrir a través de un diseño eficiente las demandas por departamento. Para ello es necesario establecer el tipo de red que requiere la empresa.

El tipo de red, se basa en un estudio para mejorar el rendimiento de los equipos y la capacidad del medio, se debe diseñar una red que tenga tendencia escalable permitiendo la interconexión con todos los departamentos de la organización, por lo que resulta fundamental conocer el tipo de tráfico que se requiere para cada departamento.

Una red no solo conecta computadoras, a su vez es un proceso que mantiene características que la hacen manejable, fiable y escalable, por lo que el primer paso del diseño de una red LAN es establecer y documentar los objetivos del mismo. La red para Carlos Jiménez Maquinarias, C.A considera como objetivos las siguientes características:

- § Funcionabilidad: La red de Carlos Jiménez Maquinarias, C.A debe ser capaz de conectar todos los puntos de red de los diferentes departamentos para poder comunicarse de usuario a usuario y usuario a aplicación con una velocidad de latencia mínima y fiabilidad razonable, es decir que los datos lleguen al destino.
- § Escalabilidad: La red debe ser capaz de crecer, por lo que es importante diseñarla de manera que se puedan realizar futuros cambios.
- § Adaptabilidad: La red va a estar diseñada para adaptar tecnología futura, toda empresa con grandes ambiciones tiene planeado crecer a nivel nacional, por lo que diseñar una red que abarque un área geográficamente extensa cuando llegue el momento de implementar un enlace WAN sería beneficioso.
- § Manejabilidad: Es necesario diseñar una red que sea fácil de gestionar y monitorear.

5.2. Fase II. Análisis de las variables necesarias tomadas en cuenta en el diseño de la propuesta

El diseño y la administración de la red, de acuerdo a cada función se dividirá en diferentes departamentos, cada usuario tendrá asignado un punto de red con acceso ya sea a Pc o laptops para poder realizar su trabajo y conexión inalámbrica en la recepción de la

empresa.

La infraestructura local permitirá el acceso a los recursos de acuerdo a su nivel de autorización. Se otorgaran privilegios a los diversos grupos y de manera individual a los usuarios que lo requieran. Además, con las autorizaciones a acceso de los recursos de red, se optimizará el uso de los componentes de la red. La estructura de Carlos Jimenez Maquinarias, C.A es: Gerencia, Administrativo, Tecnico, Producción y Almacen.

En Gerencia, que se encarga de dirigir y gestionar los asuntos del funcionamiento de Carlos Jiménez Maquinarias, C.A, debe coordinar los recursos internos, representar a la compañía, para esto debe acceder a toda la información almacenada en el servidor de archivos y acceso al servidor de aplicaciones donde podrá revisar el sistema de inventarios, facturación, pedidos, etc.

Para del Departamento Administrativo, que se encarga de gestionar los activos y pasivos, recaudando las ventas y pagando todos los impuestos, además de realizar el registro y control de las transacciones de todos los movimientos de recursos presupuestarios. Por las funciones que realiza este departamento, se debe configurar acceso al servidor de Aplicaciones y el Servidor de Archivos e Impresión.

En el Departamento de Producción y Almacén se colocara un punto de red conectado a una computadora con acceso al servidor de Aplicaciones para poder chequear el inventario de los productos que ingresan y de los productos que salen, para tener un mejor control en el momento de adquirir la materia prima para la elaboración de las maquinarias.

Por otra parte el Departamento Técnico llevara el control y la administración total de la red, siendo este el espacio destinado para la ubicación principal del área de telecomunicaciones, resguardara los dispositivos intermedios de red (Switch, Router, Servidores, etc). Se puede considerar como la primera barrera de seguridad en las medidas de resguardo y protección de la red, ya que aísla a dichos dispositivos de personas no

autorizadas a manipularlos. Haciendo más fácil lograr supervisar el funcionamiento de la red, cumpliendo con las funciones de mantenimiento preventivo de la red.

Se colocarán puntos de acceso adicionales a los antes descritos para la conexión de nuevos equipos en un futuro, En el cuadro 1. Se indica los puntos correspondientes a cada área de la empresa.

Asignación de puntos de acceso		
Departamento	Puntos de Datos	Puntos de Voz
Gerencia	1	1
Administrativo	1	1
Técnico	1	1
Recepción	1	1
Almacén	1	1
Producción	1	1
Puntos adicionales	2	0
Total	8	6

Cuadro 1: Asignación de puntos de acceso por área

Fuente: Michelena (2018)

5.2.1. Topología de la red

En la estructura jerárquica, la red está organizada en capas que realizan tareas específicas, las ventajas de la implementación de este modelo es que los divide en capas con funciones similares y definidas para que el administrador de la red pueda añadir, reemplazar y eliminar elementos de la red. Este tipo de flexibilidad y adaptabilidad hace que la red sea escalable, un método idóneo para el diseño de una red.

La función de las redes conmutadas evolucionó notablemente en las dos últimas décadas. No hace mucho tiempo, las redes conmutadas planas de capa 2 eran lo habitual. Las redes de datos planas de capa 2 dependían de las propiedades básicas de Ethernet y del uso generalizado de los repetidores hub para propagar el tráfico LAN a través de una organización. Como se muestra en la Figura 7, las redes se cambiaron básicamente por LAN conmutadas en las redes jerárquicas. Las LAN conmutadas brindan más flexibilidad, administración de tráfico y características adicionales, como las siguientes:

- § Calidad de servicio
- § Seguridad adicional
- § Compatibilidad con tecnología de redes y conectividad inalámbricas
- § Compatibilidad con tecnologías nuevas, como la telefonía IP y los servicios de movilidad

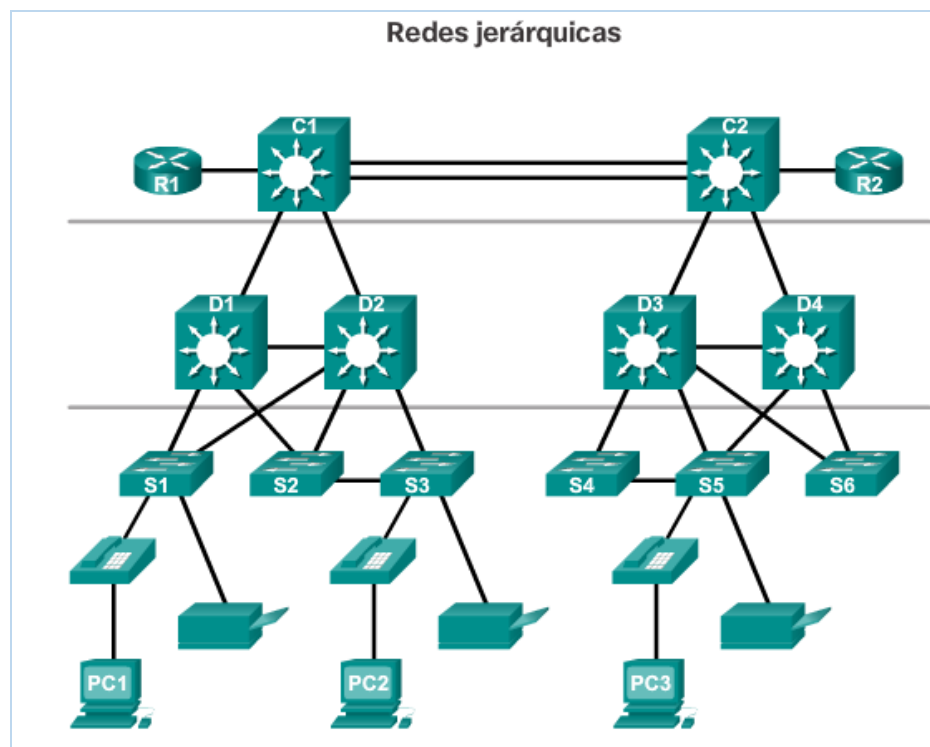


Figura 7: Topología Jerárquica

Fuente: CISCO (2018)

Los dispositivos del primer nivel están diseñados para aceptar tráfico de una red y pasarlo hacia las capas superiores. Este diseño esta agrupado en tres capas: capa central, capa de distribución y capa de acceso.

§ Capa Central (Núcleo): Ofrece una estructura de transporte fiable y optimizado para reenviar el tráfico a altas velocidades, debe ser capaz de conmutar paquetes tan rápido como sea posible. Esta capa ofrece una ruta rápida entre sitios remotos, la cual no debería efectuar ninguna manipulación de paquetes como las listas de control de acceso.

§ Capa de distribución: Ofrece una definición de límites usando listas de acceso y otros filtros para limitar lo que entra en el núcleo, es decir en esta capa define las normas de red para manipular cierto tipo de tráfico que incluye las actualizaciones y resúmenes de enrutamiento, el tráfico VLAN y la incorporación de direcciones con el objetivo de preservar los recursos de tráfico innecesarios.

§ Capa de acceso: Es el punto a través del cual los usuarios pueden ingresar en la red. Es el punto de entrada a la red de las máquinas de los usuarios y servidores. Esta capa también puede usar listas de control de acceso o filtros para optimizar las necesidades de un grupo de usuarios, esta capa se encarga de: ancho de banda compartido, ancho de banda conmutado, filtrado de la capa MAC y microsegmentación.

Debido a que los dispositivos de cada nivel tienen funciones similares y bien definidas, este modelo permite a los administradores de red añadir, reemplazar o eliminar elementos de la red de forma sencilla.

5.2.2. Disposiciones y requerimientos de la empresa en cuanto a equipos

El sistema eléctrico de Carlos Jiménez Maquinarias, C.A está ubicado en la parte trasera de la empresa con acceso restringido en la cual dispone de una alimentación eléctrica hacia la red pública con conexiones de sistema trifásico con un medidor de energía eléctrica. Cada puesto de trabajo debe contar con un conector RJ-45. Para este diseño, no solamente se debe considerar la carga eléctrica de los equipos que se van a implementar como swiches, estaciones de trabajo, impresoras, servidores, sino que se debe construir un sistema de alimentación independiente para cualquier otra carga eléctrica con el fin de evitar variaciones en el voltaje afectando las interferencias por el ruido eléctrico producido por otros equipos. Es necesario que la red eléctrica para el equipo de Telecomunicaciones y Estaciones de Trabajo, este instalado con capacidad de crecimiento para poder atender a las futuras demandas.

El punto de demarcación es el lugar donde se conecta los cables del distribuidor externo junto con los equipos internos de la empresa. En este caso hay dos proveedores externos: uno de CANTV, para el servicio de telefonía fija e Internet, y otro de la empresa de servicio eléctrico (CORPOELEC).

Como fue mencionado en el capítulo dos, la empresa carece de un nivel tecnológico óptimo y sus dispositivos son escasos (ver cuadro 3), a pesar de esto también cuentan con un Teléfono IP el cual jamás ha sido empleado para su uso, es por ello que el enfoque de la propuesta busca abarcar no solo el área de datos sino también VoIP.

Equipos disponibles	Descripción	Cantidad
Computador	VIT - G630	4
Teléfono Analógico	SendTel SPK 310	1
Fax	Canon - FaxPhone 1600	1
Impresora	HP Deskjet 2050	1
Modem ADSL	TP - Link TD 8816	1
Teléfono IP	Grandstream - GXP280/285	1
UPS	APC BACK-UPS XS 1300VA LCD 120V	1
Servidor (Clon)	INTEL DUAL CORE de 3.0 GHz, RAM 2GB, Disco duro de 120 GB	1

Cuadro 2: Equipos disponibles en la empresa

Fuente: Michelena (2018)

5.2.2.1 Medio de transmisión

El cableado de datos que se sugiere instalar es el cable UTP de categoría 5 (CAT 5e). El cable UTP es un tipo de cable de par trenzado que no se encuentran blindado, es fácil de instalar y es menos costoso.

El estándar a ser utilizado será el TIA/EIA 568 B, el cual especifica los requisitos sobre componentes y transmisión para los medios de telecomunicaciones para edificios comerciales.

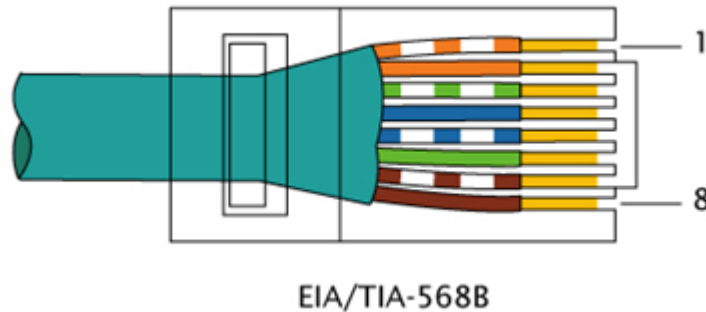


Figura 8: Representación gráfica del estándar TIA/EIA 568 B

Fuente: <https://commons.wikimedia.org> (2018)

5.2.2.2 Cálculo de cableado

Para cada punto se debe establecer la longitud que abarca desde el área de telecomunicaciones hasta cada una de las tomas de red, esta distancia según las normas establecidas no debe superar los 90m.

Para el cálculo se debe seguir el siguiente proceso: Determinar la ruta del cable, medir la distancia al punto más lejano, medir la distancia al punto más cercano. Sumar y dividir entre dos. Añadir un 10% de holgura.

Tenemos entonces, longitud promedio del cable:

$$L_{prom} = \frac{L_{max} + L_{min}}{2} + 10\% = \frac{18m + 5m}{2} + 10\% = 11.5m$$

Calculo de corridas por rollo:

$$D = \frac{305m}{L_{prom}} = \frac{305m}{11.5m} = 26.52 \approx 26$$

Donde 305 es la longitud del cable por rollo y es constante, el valor resultante se aproximará por abajo ya que el último segmento en el rollo es un sobrante que no se utiliza.

Calculo de cantidad de rollos de cable:

$$R = \frac{\text{número de salidas}}{D} = \frac{8}{26} = 0.30 \approx 1$$

El resultado de esta operación lo aproximamos por arriba. Es decir que para el diseño de la red basta con un rollo de cable Cat 5e.

5.2.2.3 Interfaces de conexión

Se utilizaran diferentes dispositivos para poder conectar el cuarto de telecomunicaciones con cada una de las salidas. Dichos dispositivos se observan en las siguientes figuras:



Figura 9: Conector RJ-45

Fuente: GlobalTech Solutions (2018)



Figura 10: Jack RJ45 Cat.5e

Fuente: GlobalTech Solutions (2018)



Figura 11: Caja para conector de pared

Fuente: GlobalTech Solutions (2018)

5.2.2.4 Rack de distribución

En ésta área se colocarán los equipos existentes actualmente, los mismos que cumplirán con la topología antes establecida. El cableado horizontal irá desde cada uno de los puntos de acceso hasta llegar al rack de distribución.



Figura 12: Gabinete de piso

Fuente: GlobalTech Solutions (2018)

5.2.2.5 Paneles de Distribución

Se requiere el uso de paneles de distribución para organizar el cableado de la red, se utilizarán los llamados Patch Panels para hacer esto. Usar al menos un Patch Panel con puertos suficientes, dejando puertos libres para posibles servicios que se quieran implementar en el futuro o para crecimiento de la red.



Figura 13: Patch Panels

Fuente: GlobalTech Solutions (2018)

5.2.2.6 Equipos de enrutamiento y conmutación de datos

Para la conmutación y enrutamiento de los datos se necesitarán dispositivos como enrutadores, switches y puntos de acceso inalámbricos. Cabe destacar que dichos equipos deben tener módulos de expansión, para agregarle futuros servicios que los fabricantes de los equipos puedan desarrollar en un futuro y así garantizar la escalabilidad de la red para cambios que se puedan presentar en la misma. Deben ser apilables para poder colocarlos en estantes de forma que sean accesibles para su configuración, sustitución, mantenimiento, etc.

Aparte de los dispositivos que se mencionaron, se debe tomar en cuenta los equipos para el servicio de VoIP, el cual debe tener una central telefónica IP que trabaje bajo el protocolo SIP (Session Initiation Protocol) y sea capaz de manejar las llamadas que se puedan generar en los teléfonos IP. Dicha central estará conectada al Switch principal para

así enviar los datos de voz por la misma vía por donde se enviarán los datos de los otros servicios de la red.



Figura 14: Cisco 1941 Router

Fuente: CISCO (2018)



Figura 15: Switch Cisco Catalyst 3560-CX

Fuente: CISCO (2018)



Figura 16: Switch Cisco Catalyst 2960

Fuente: CISCO (2018)



Figura 17: Acces Point Cisco

Fuente: CISCO (2018)

5.2.2.7 Servidores

Al emplear diversos servidores para usos específicos se lograra: Reforzar la productividad, permitir acceso simultáneo, proteger el sistema y los datos. Como también manejar aplicaciones de software con mayor facilidad. Optimizar el acceso de los usuarios y la conectividad, maximiza el desempeño y reduce los costos de las licencias de software cuando haya aplicaciones con grandes requisitos de espacio almacenadas en un servidor versus un sistema de escritorio.

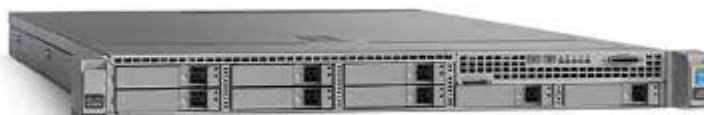


Figura 18: Servidores para Racks Cisco

Fuente: CISCO (2018)

5.2.2.8 Teléfonos IP

Se tiene previsto que se use por lo menos un teléfono IP, en la empresa existe un teléfono analógico o tradicional que debe ser usado pero posteriormente se prevé que todas las oficinas cuenten con sus correspondientes digitales.



Figura 19: IP Phone GXP 280/285

Fuente: Grandstream (2018)

5.3. Fase III. Estudio de la factibilidad operativa, técnica y financiera para el diseño de la red de datos y VoIP

El estudio técnico se basó en el desarrollo de las fases anteriores donde se observaron los requerimientos necesarios para desarrollar la red que mejor se adaptara a las demandas por departamento de la empresa. En base a los datos obtenidos a lo largo del presente trabajo, se cuenta con la disponibilidad por parte de la empresa de algunos elementos de hardware, esto supone que los gastos en adquisición de nuevos equipos se reducirían. Así mismo se cuenta con algunos materiales necesarios para su instalación, lo que supone un ahorro en cuanto a la implementación de la red.

Tenemos entonces la siguiente tabla con la descripción y precios estimados de los equipos restantes que conforman la red.

Equipo	Descripción	Costo estimado (USD)
Tarjeta de interfaz analógica	DIGIUM TDM400P PCI	280
Adaptador Analógico (ATA)	Cisco SMB PAP2T	80
Cable UTP	CAT. 5e – 1(305m)	50
Conector Rj-45	CAT. 5e	8
Jack Rj-45	CAT. 5e	10
Canaleta	20mm*12mm	30
Rack cerrado	-	80
Patch Panels	32 puertos	54
Router	-	300
Switch	24 puertos	500
Acces Point	-	50
Total		1442

Cuadro 3: Equipos requeridos

Fuente: Michelena (2018)

La empresa posee un teléfono IP Grandstream GPX 280 de los posibles a ser usados; cumple con todas las necesidades requeridas, tales como el parqueo de llamadas, transferencia, reenvío, llamada en espera, conferencia, etc

Queda de parte de la empresa realizara la inversión en el resto de los equipos que componen la red. Los mismos varían en costos y características según la marca. Los dispositivos seleccionados se basan en los requerimientos y normativas de la empresa, teniendo en cuenta la confiabilidad, adaptabilidad y compatibilidad con el medio.

La factibilidad operativa de la propuesta es viable ya que solo se requiere que se empleen las inversiones necesarias para que el proyecto funcione.

5.4. Fase IV. Diseño de la propuesta de una red de datos y VoIP para la empresa

Luego de haber conocido la infraestructura, las necesidades por departamento, la cantidad de estaciones de trabajo, los equipos disponibles y los necesarios; haber establecido el tipo de red y la topología más convenientes a emplear, se diseñó un modelo a base de la programación y simulación a través del uso del programa Packet tracer de Cisco, que permitió modelar el diseño de la red propuesta para la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A.

5.4.1 Diseño de la red LAN

El diseño de la red se llevó a cabo a través del uso de la herramienta virtual Packet Tracer, lo que permitió distribuir los equipos según la topología de red, ya antes seleccionada, la figura a continuación refleja la estructura de la red propuesta a la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A.

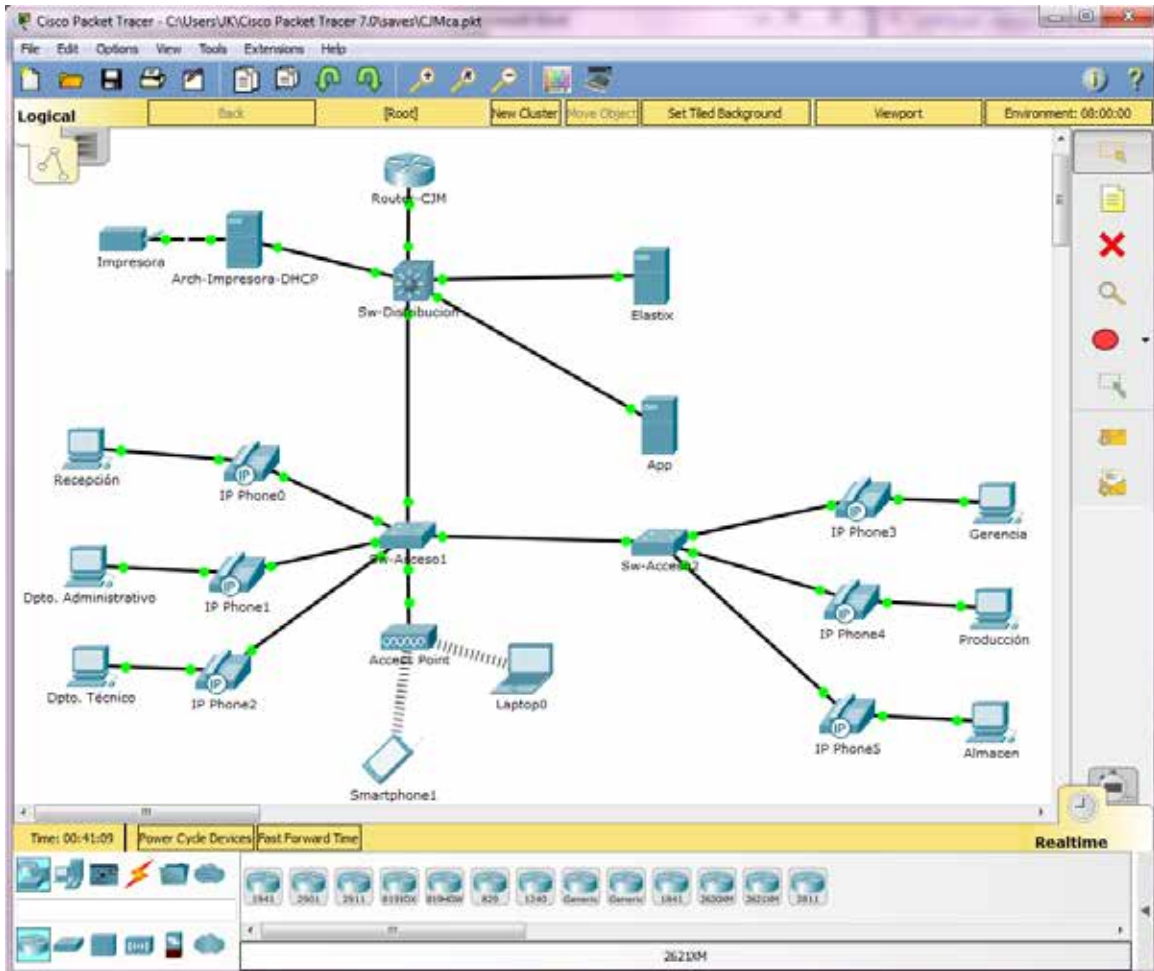


Figura 20: Diseño de red jerárquica mediante Packet Tracer

Fuente: Michelena (2018)

5.4.2 Asignación de nombres a router y switches

Mediante el uso de los comandos necesarios se realizó la configuración básica a los dispositivos que permiten la interconexión de la red.

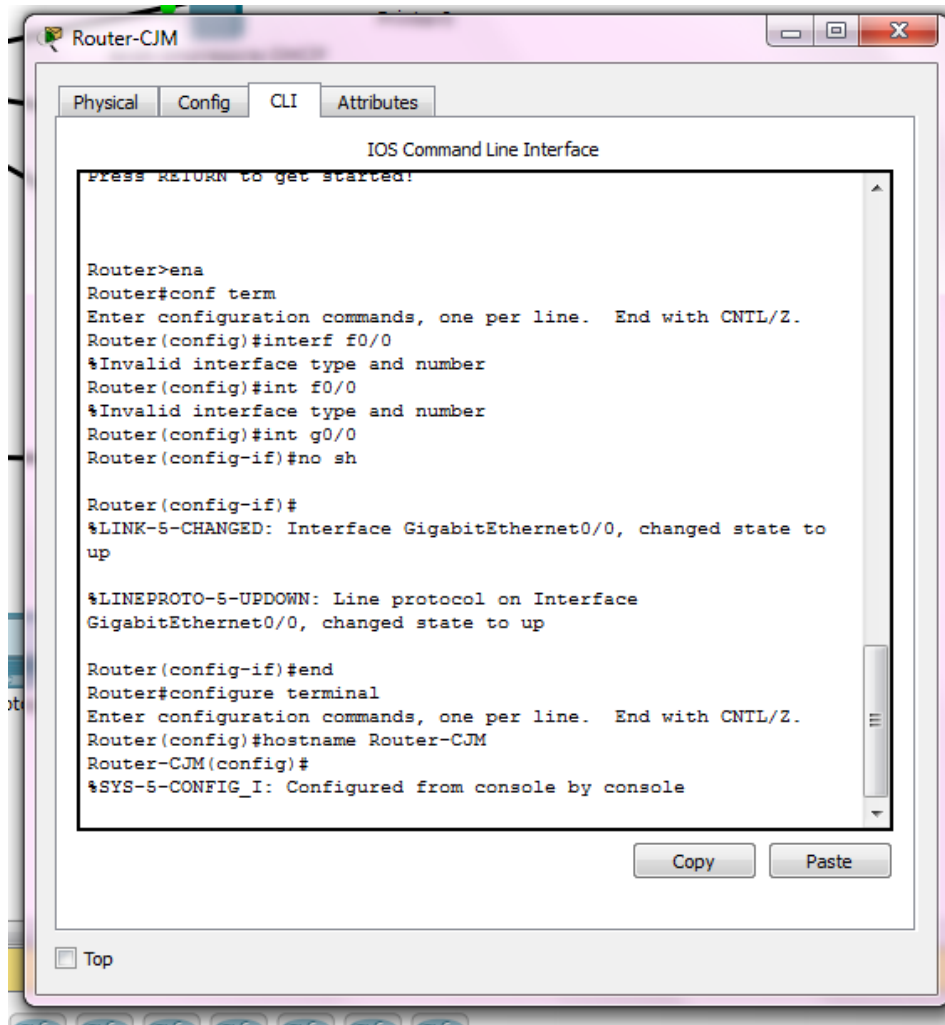


Figura 21: Asignación de nombre al Router

Fuente: Michelena (2018)

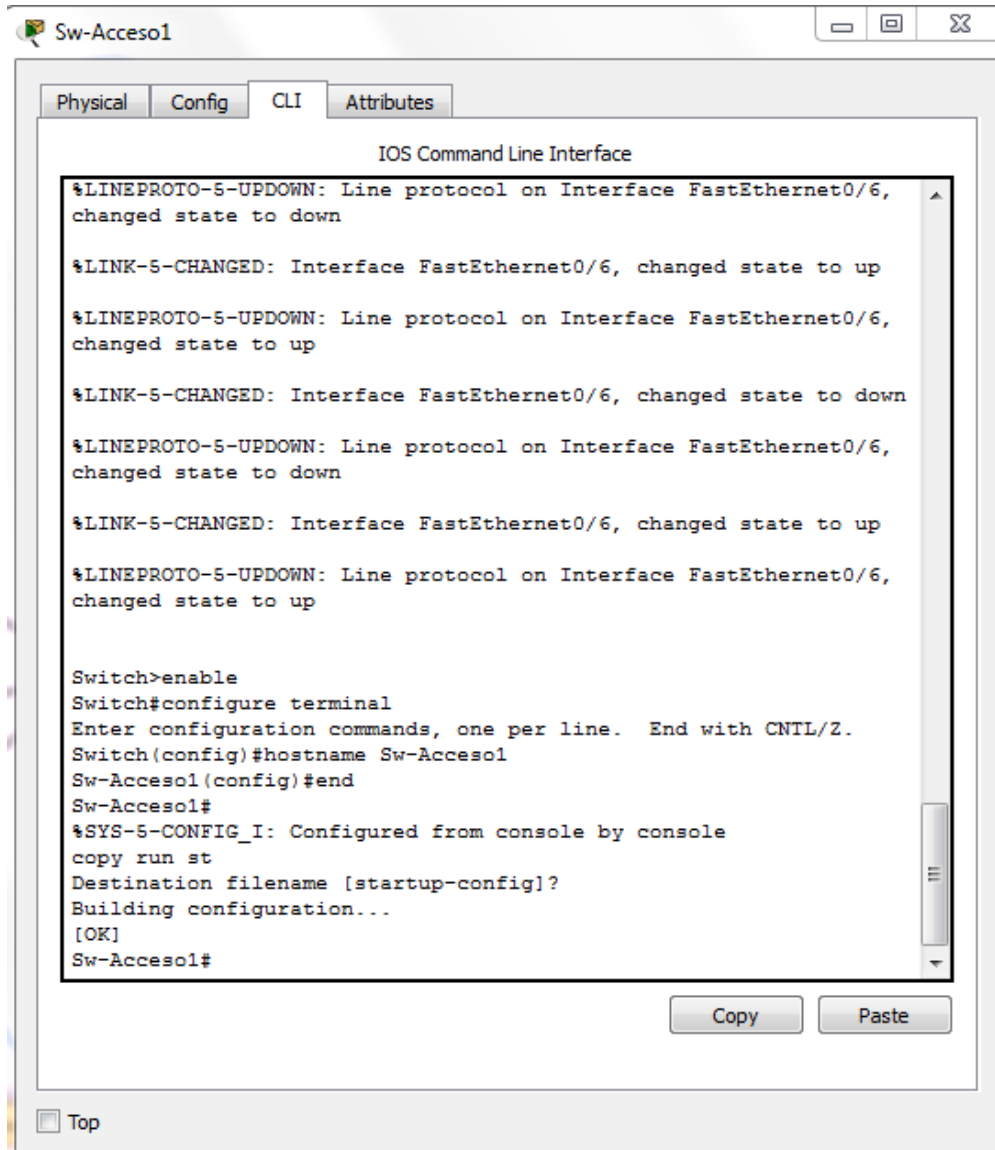


Figura 22: Asignación de nombre al Switch de acceso 1

Fuente: Michelena (2018)

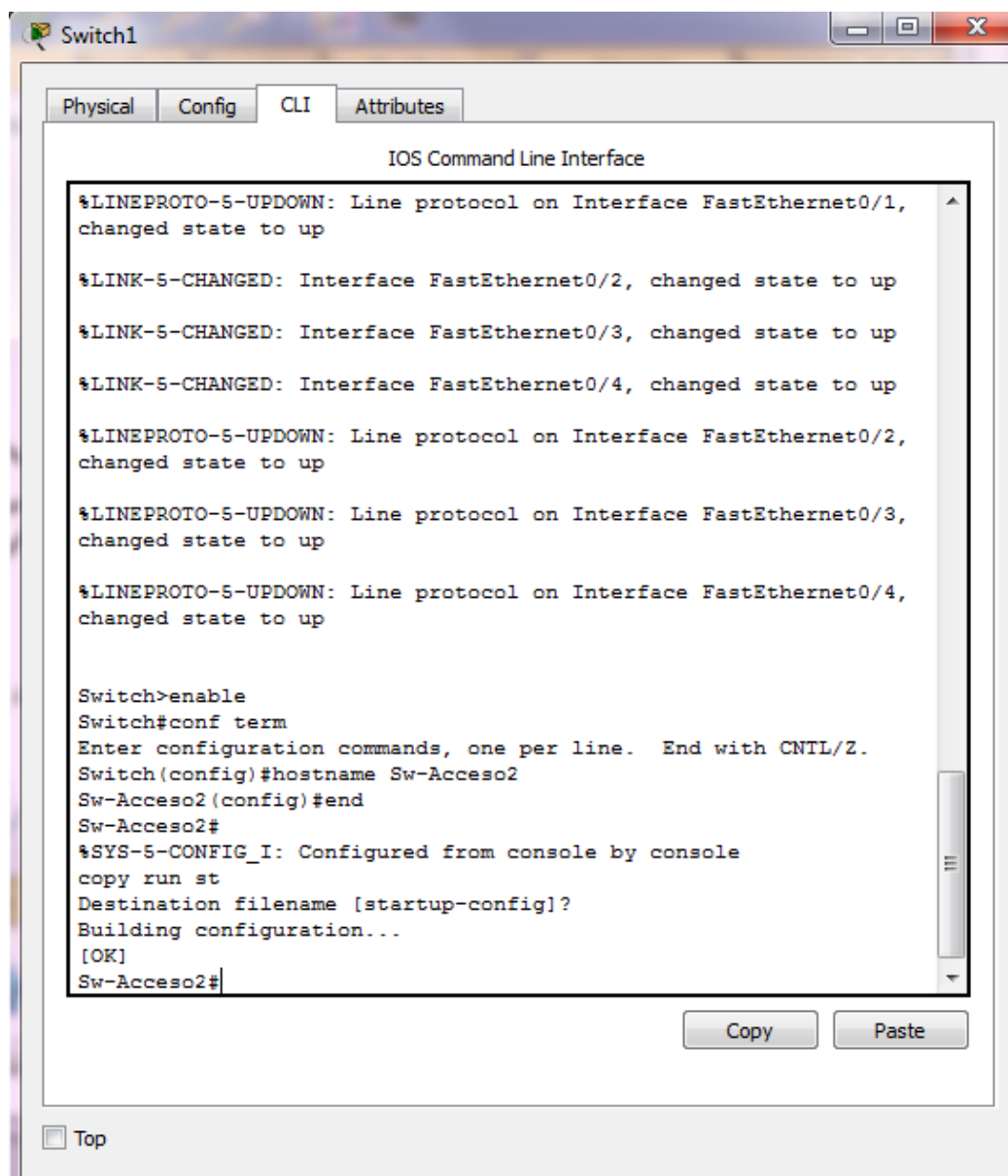


Figura 23: Asignación de nombre al Switch de acceso 2

Fuente: Michelena (2018)

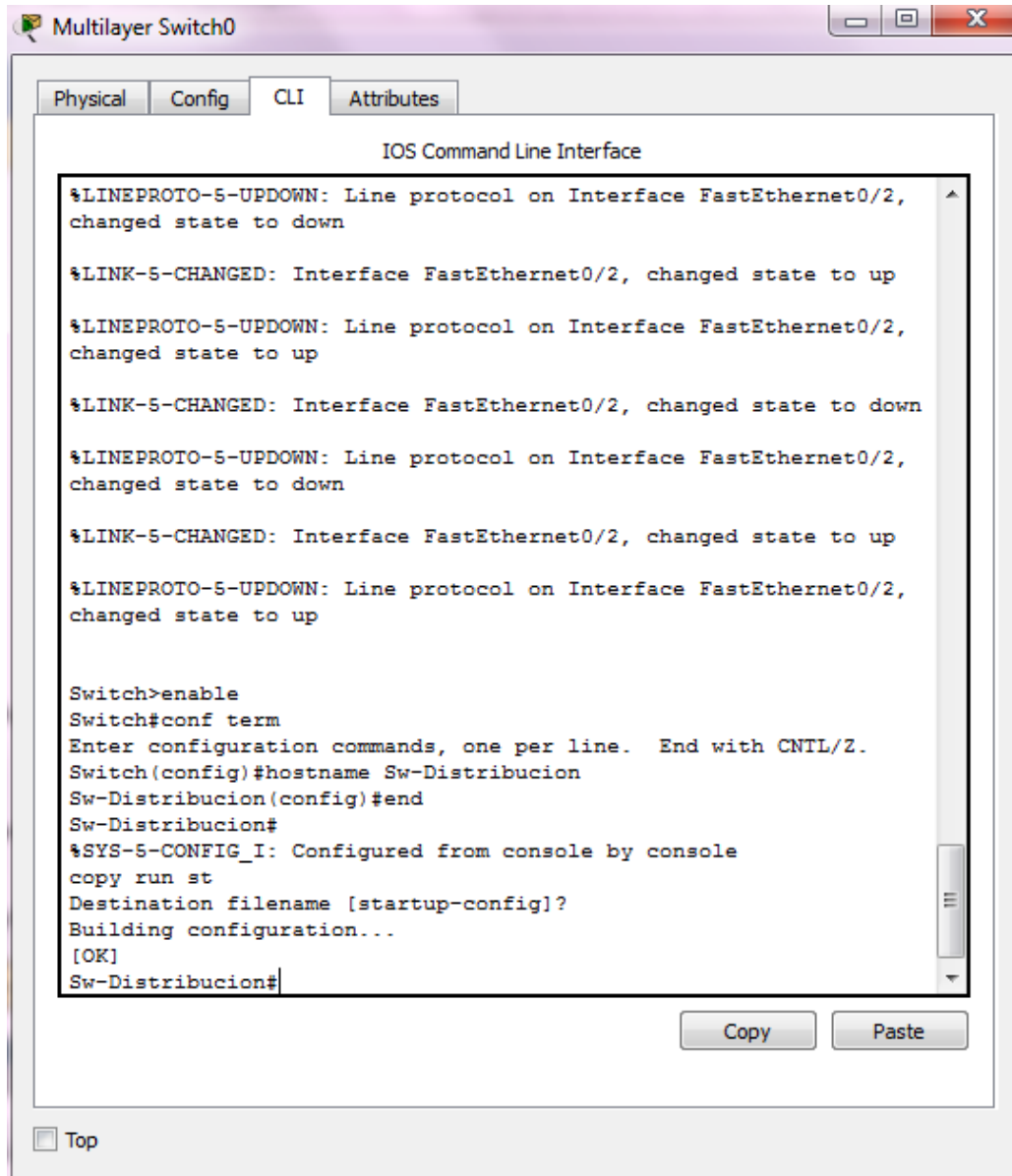


Figura 24: Asignación de nombre al Switch de distribución

Fuente: Michelena (2018)

5.4.3 Direccionamiento IP

En este entorno de red, las estaciones finales se comunican con los servidores, los hosts u otras estaciones finales, ya que cada nodo debe poseer una dirección lógica de 32 bits única conocida como dirección IP. La red fue segmentada en una serie de pequeñas redes llamadas subredes.

El direccionamiento lógico de Capa 3 en nuestra LAN, debe planificarse y documentarse aunque se asignen las direcciones IP de manera automática con un servidor DHCP, para evitar las duplicaciones de direcciones IP y para cuando crezca la red. Es por esto que para direccionar la red se utilizó la red privada: 192.168.1.0

Para cubrir las necesidades de direccionamiento Ip por departamento, se necesitan 7 subredes. Estas subredes se obtienen de la siguiente manera:

1	2	3	4	5	6	7	8	Bits prestados
128	64	32	16	8	4	2	1	Variación
128	192	224	240	248	252	254	255	Mascara de red

2ⁿ

Dirección de red	Broadcast	Rango de IP a utilizar	Departamento	
192.168.1.0	162.168.1.31	192.168.1.1 – 192.168.1.30	Gerencia	
162.168.1.32	162.168.1.63	192.168.1.33 – 192.168.1.62	Administrativo	
162.168.1.64	162.168.1.95	192.168.1.65 – 192.168.1.94	Técnico	
162.168.1.96	162.168.1.127	192.168.1.97 – 192.168.1.126	Producción	
162.168.1.128	162.168.1.159	192.168.1.129 – 192.168.1.158	Recepción	
162.168.1.160	162.168.1.191	192.168.1.161 – 192.168.1.190	Almacén	
162.168.1.192	162.168.1.223	192.168.1.193 – 192.168.1.222	WiFi	
162.168.1.224	162.168.1.255	192.168.1.225 – 192.168.1.254	Logística	Reservado

Cuadro 4: Asignación de direcciones IP

Fuente: Michelena (2018)

5.4.3.1 VLSM a la red de Gerencia

Se debe subnetear el rango de direcciones asignado al departamento de gerencia para poder tener suficientes direcciones IP para los servidores, impresoras y dispositivos de red, teniendo presente la posible expansión de la red en el futuro.

Se requieren 6 host por cada subred 192.168.1.0 255.255.255.224. Para esto se vuelve a pedir prestado 3 bits.

1	2	3	4	5	6	7	8	Bits prestados
128	64	32	16	8	4	2	1	Variación
128	192	224	240	248	252	254	255	Mascara de red

$$2^3 - 2 = 6 \text{ host por subred}$$

Con estos cálculos Gerencia quedo con mascara /29: 192.168.1.0 255.255.255.248

A través del siguiente cuadro se puede observar el direccionamiento Ip para la subred de Gerencia con mascara /29:

Dirección de subred	Broadcast	Direcciones Ip utilizables	
192.168.1.0	192.168.1.7	192.168.1.1 – 192.168.1.6	Gerencia
192.168.1.8	192.168.1.15	192.168.1.9 – 192.168.1.14	Servidores
192.168.1.16	192.168.1.23	192.168.1.17 – 192.168.1.22	Switches y Router
192.168.1.24	192.168.1.31	192.168.1.25 – 192.168.1.30	Impresoras y Acces Point

Cuadro 5: Subred Gerencia

Fuente: Michelena (2018)

5.4.3.2 Configuración DHCP

Para la red, se deben excluir las direcciones que van a ser estáticas, como es el caso de los servidores, switches, impresora, routers y access point.

Mediante los siguientes comandos se demuestra el proceso de configuración DHCP en el switch de distribución:

```
Sw-Distribucion>enable
Sw-Distribucion#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Sw-Distribucion(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.8 255.255.255.248
Sw-Distribucion(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.16 255.255.255.248
Sw-Distribucion(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.24 255.255.255.248
Sw-Distribucion(config)#end
Sw-Distribucion#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Sw-Distribucion#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Sw-Distribucion(config)#ip dhcp pool Gerencia
Sw-Distribucion(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.248
```

```
Sw-Distribucion(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
Sw-Distribucion(dhcp-config)#dns-server 8.8.4.4
Sw-Distribucion(dhcp-config)#end
Sw-Distribucion#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
Sw-Distribucion#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Sw-Distribucion(config)#ip dhcp pool Administrativo
Sw-Distribucion(dhcp-config)#network 192.168.1.32 255.255.255.224
Sw-Distribucion(dhcp-config)#default-router 192.168.1.33
Sw-Distribucion(dhcp-config)#dns-server 8.8.4.4
Sw-Distribucion(dhcp-config)#exit
Sw-Distribucion(config)#ip dhcp pool Técnico
Sw-Distribucion(dhcp-config)#network 192.168.1.64 255.255.255.224
Sw-Distribucion(dhcp-config)#default-router 192.168.1.65
Sw-Distribucion(dhcp-config)#dns-server 8.8.4.4
Sw-Distribucion(dhcp-config)#exit
Sw-Distribucion(config)#ip dhcp pool Producción
Sw-Distribucion(dhcp-config)#network 192.168.1.96 255.255.255.224
Sw-Distribucion(dhcp-config)#default-router 192.168.1.97
Sw-Distribucion(dhcp-config)#dns-server 8.8.4.4
Sw-Distribucion(dhcp-config)#exit
Sw-Distribucion(config)#ip dhcp pool Recepcion
Sw-Distribucion(dhcp-config)#network 192.168.1.128 255.255.255.224
Sw-Distribucion(dhcp-config)#default-router 192.168.1.129
Sw-Distribucion(dhcp-config)#dns-server 8.8.4.4
Sw-Distribucion(dhcp-config)#exit
Sw-Distribucion(config)#ip dhcp pool Almacen
Sw-Distribucion(dhcp-config)#network 192.168.1.160 255.255.255.224
Sw-Distribucion(dhcp-config)#default-router 192.168.1.161
Sw-Distribucion(dhcp-config)#dns-server 8.8.4.4
Sw-Distribucion(dhcp-config)#exit
Sw-Distribucion(config)#ip dhcp pool Wifi
Sw-Distribucion(dhcp-config)#network 192.168.1.192 255.255.255.224
Sw-Distribucion(dhcp-config)#default-router 192.168.1.193
Sw-Distribucion(dhcp-config)#dns-server 8.8.4.4
Sw-Distribucion(dhcp-config)#exit
Sw-Distribucion(config)#ip dhcp pool Logistica
Sw-Distribucion(dhcp-config)#network 192.168.1.224 255.255.255.224
Sw-Distribucion(dhcp-config)#default-router 192.168.1.225
Sw-Distribucion(dhcp-config)#dns-server 8.8.4.4
Sw-Distribucion(dhcp-config)#exit
```

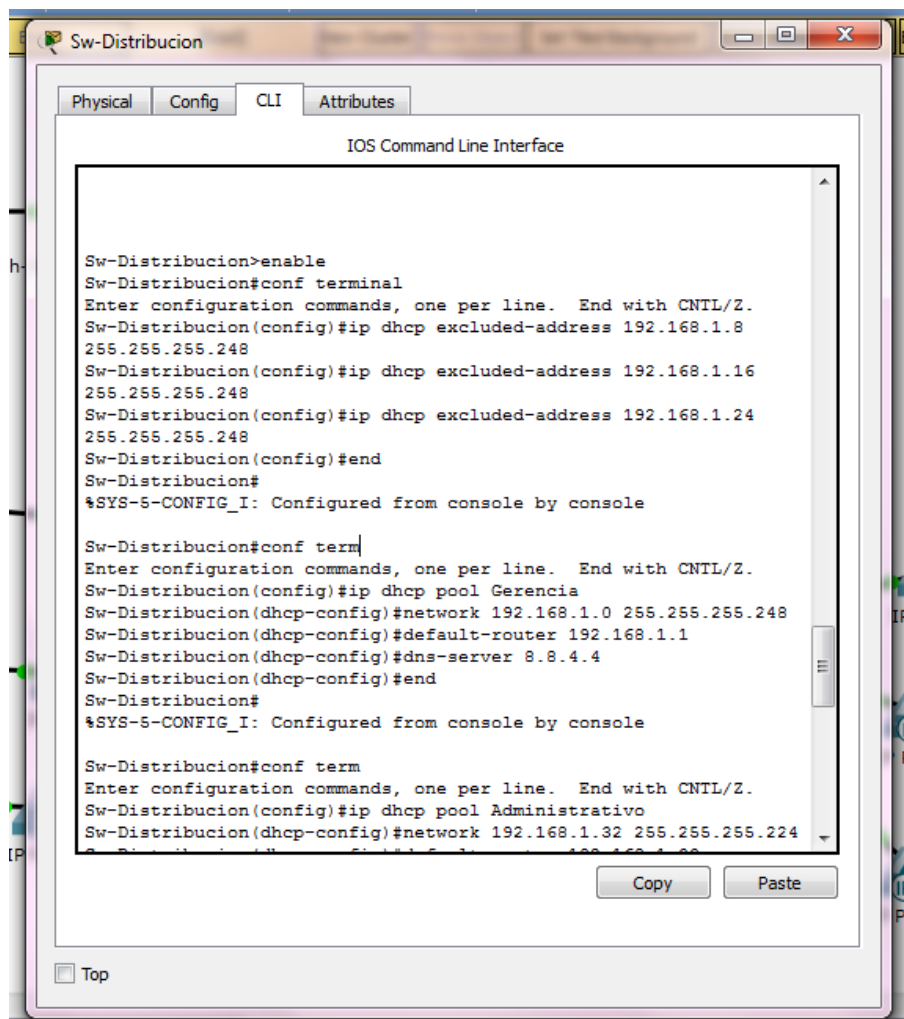


Figura 25: Configuración DHCP en el switch de distribución

Fuente: Michelena (2018)

5.4.4 Creación de VLAN

El proceso de crear VLAN se realiza para agrupar las diferentes estaciones de trabajo y de los servidores de acuerdo a la función, además de mejorar la eficiencia de la red en un menor consumo de ancho de banda de la LAN.

# VLAN	Nombre
110	Dpto. Técnico
120	Gerencia
130	Dpto. Administrativo
140	Producción
150	Almacén
160	Recepción
170	Servidores
180	VoIP
190	WiFi

Cuadro 7: Asignación de VLAN

Fuente: Michelena (2018)

5.4.4.1 Configuración de las VLAN

Las VLAN se configuran en el switch de la capa de distribución (Sw-Distribucion) y se propagan a través de VTP a los switches de la capa de acceso (Sw-Acc1 y Sw-Acc2). En los switches de la capa de acceso se asocia cada puerto con la VLAN previamente asignada.

EL proceso de configuración se refleja en las siguientes figuras:

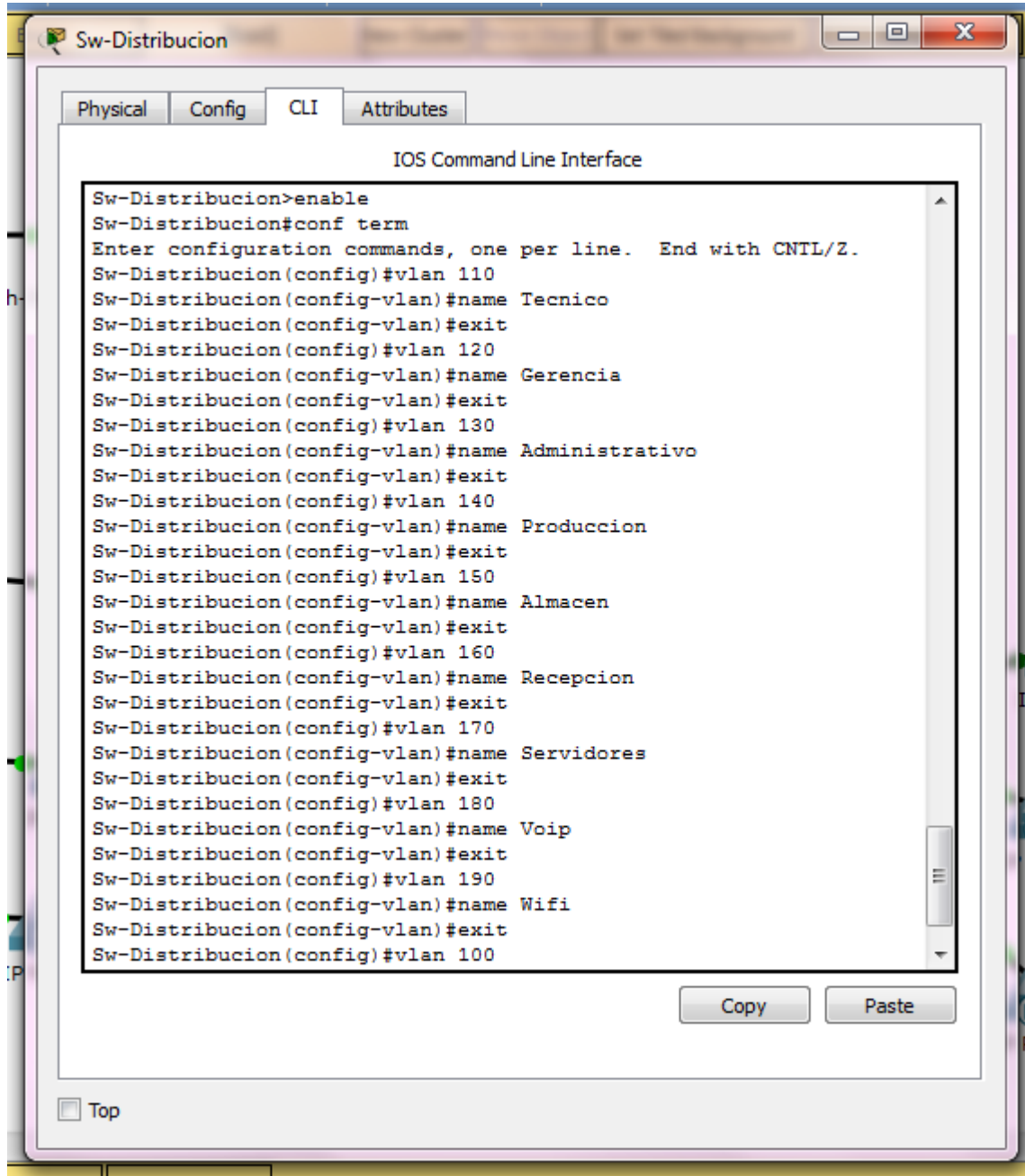
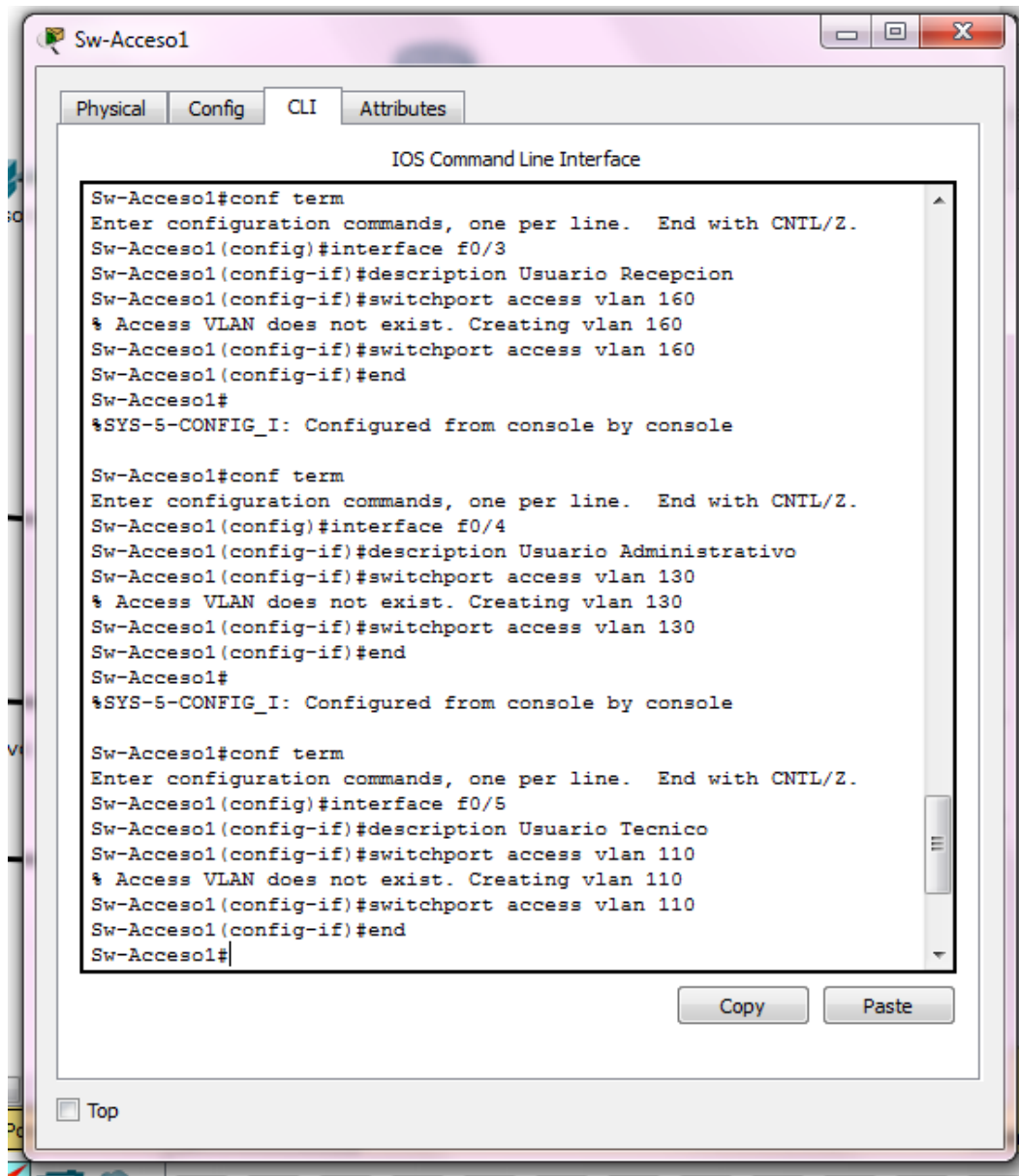


Figura 26: Configuración VLAN del switch de distribución

Fuente: Michelena (2018)

Para asociar las VLAN en cada uno de los puertos se hace uso de la siguiente configuración en cada uno de los switches de la capa de acceso:



```
Sw-Access01
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Sw-Access01#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Sw-Access01(config)#interface f0/3
Sw-Access01(config-if)#description Usuario Recepcion
Sw-Access01(config-if)#switchport access vlan 160
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 160
Sw-Access01(config-if)#switchport access vlan 160
Sw-Access01(config-if)#end
Sw-Access01#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Sw-Access01#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Sw-Access01(config)#interface f0/4
Sw-Access01(config-if)#description Usuario Administrativo
Sw-Access01(config-if)#switchport access vlan 130
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 130
Sw-Access01(config-if)#switchport access vlan 130
Sw-Access01(config-if)#end
Sw-Access01#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Sw-Access01#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Sw-Access01(config)#interface f0/5
Sw-Access01(config-if)#description Usuario Tecnico
Sw-Access01(config-if)#switchport access vlan 110
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 110
Sw-Access01(config-if)#switchport access vlan 110
Sw-Access01(config-if)#end
Sw-Access01#
Copy Paste
Top
```

Figura 27: Configuración VLAN del switch de acceso 1

Fuente: Michelena (2018)

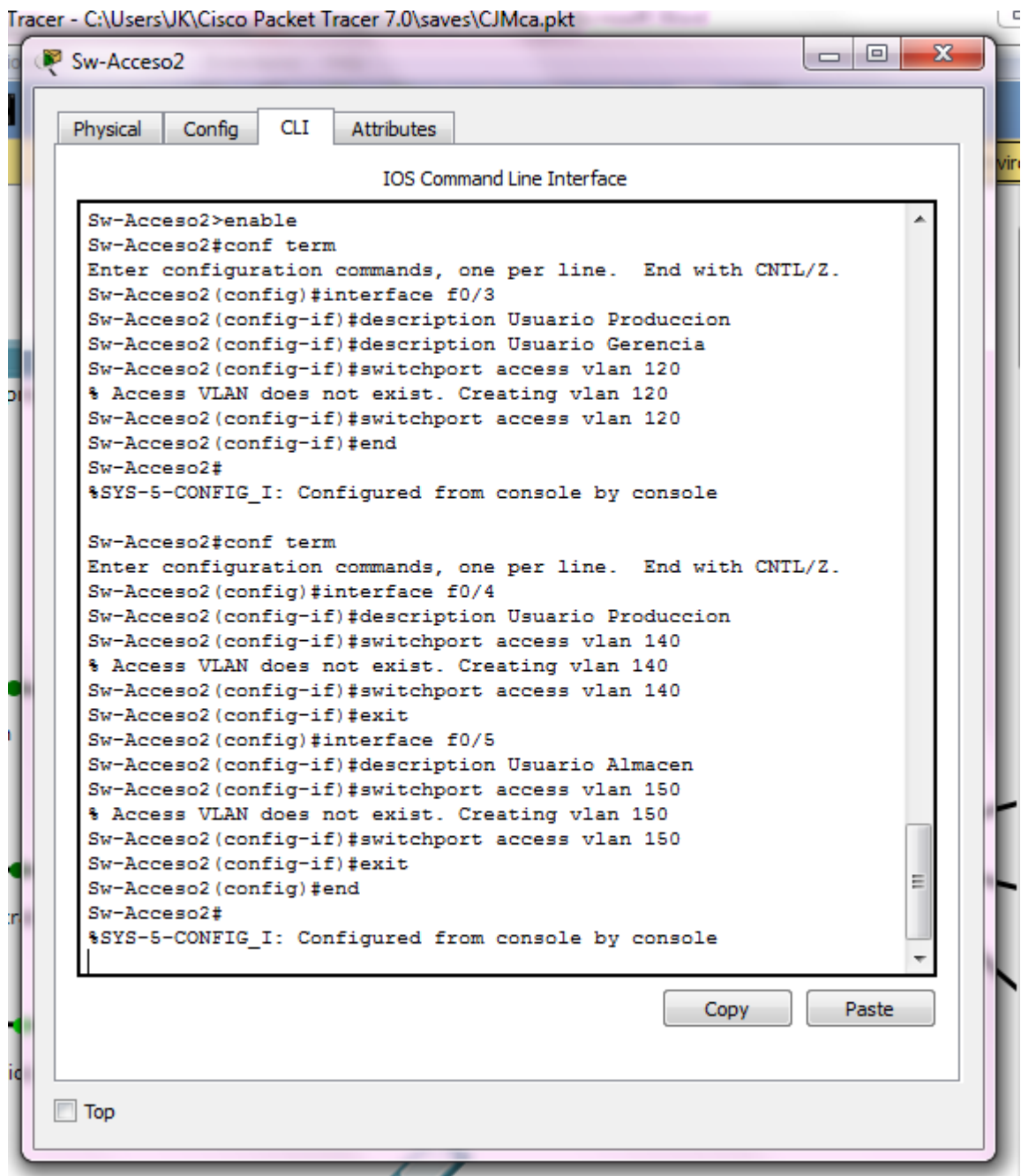


Figura 28: Configuración VLAN del switch de acceso 2

Fuente: Michelena (2018)

Luego se procede a verificar las VLAN creadas en el switch de distribución y los switches de acceso.

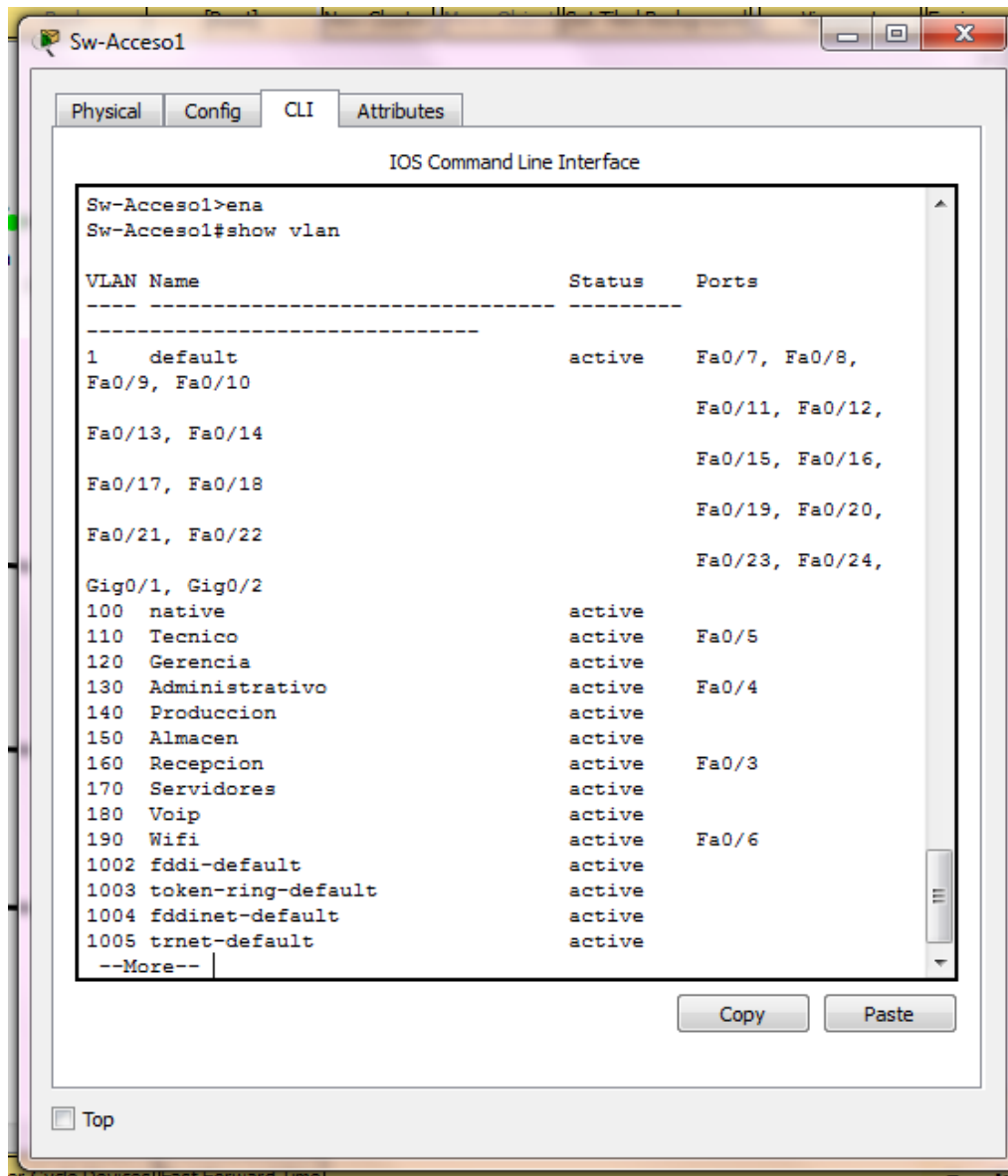


Figura 29: Verificación de VLAN en switch de acceso 1

Fuente: Michelena (2018)

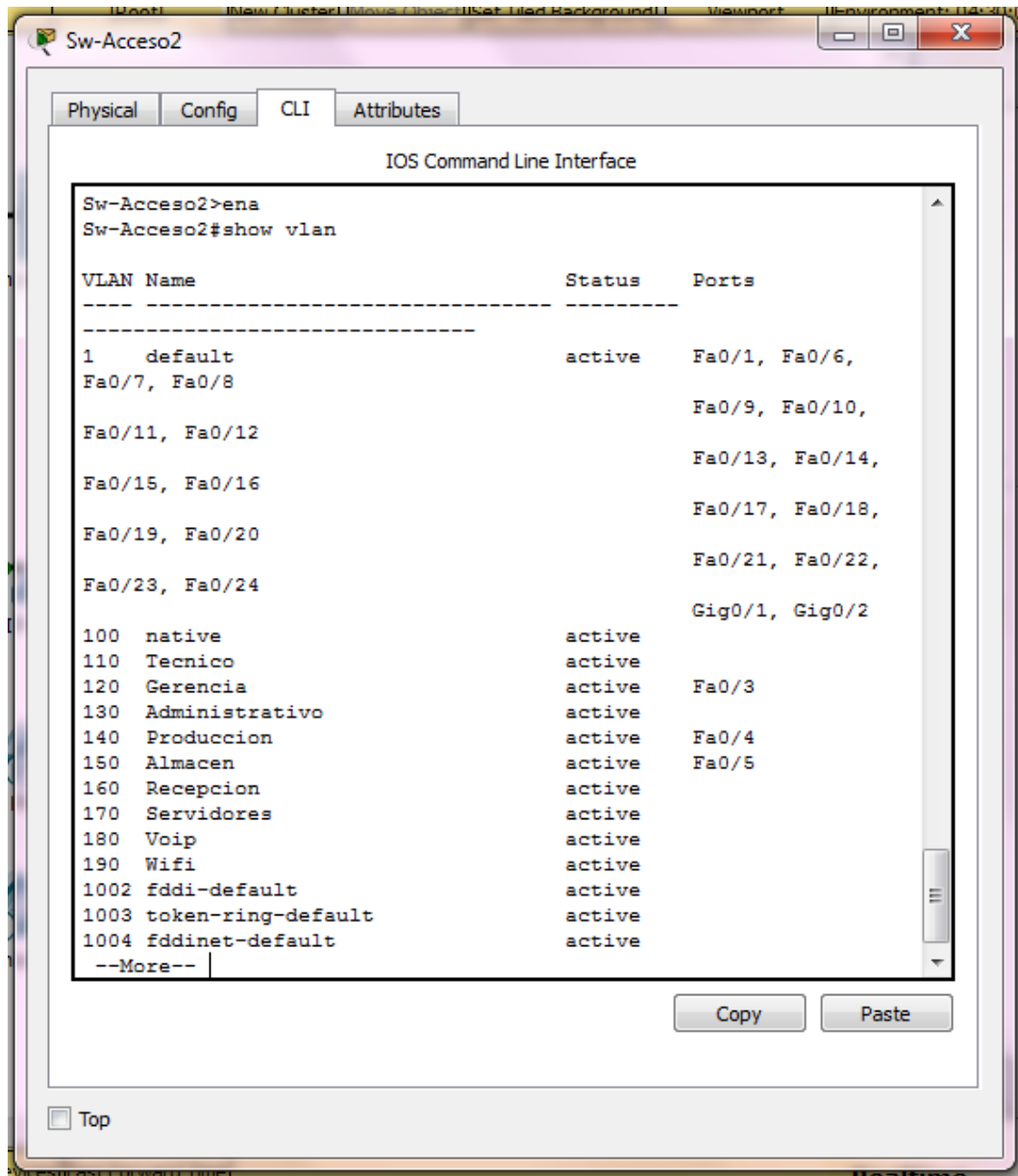


Figura 30: Verificación de VLAN en switch de acceso 2

Fuente: Michelena (2018)

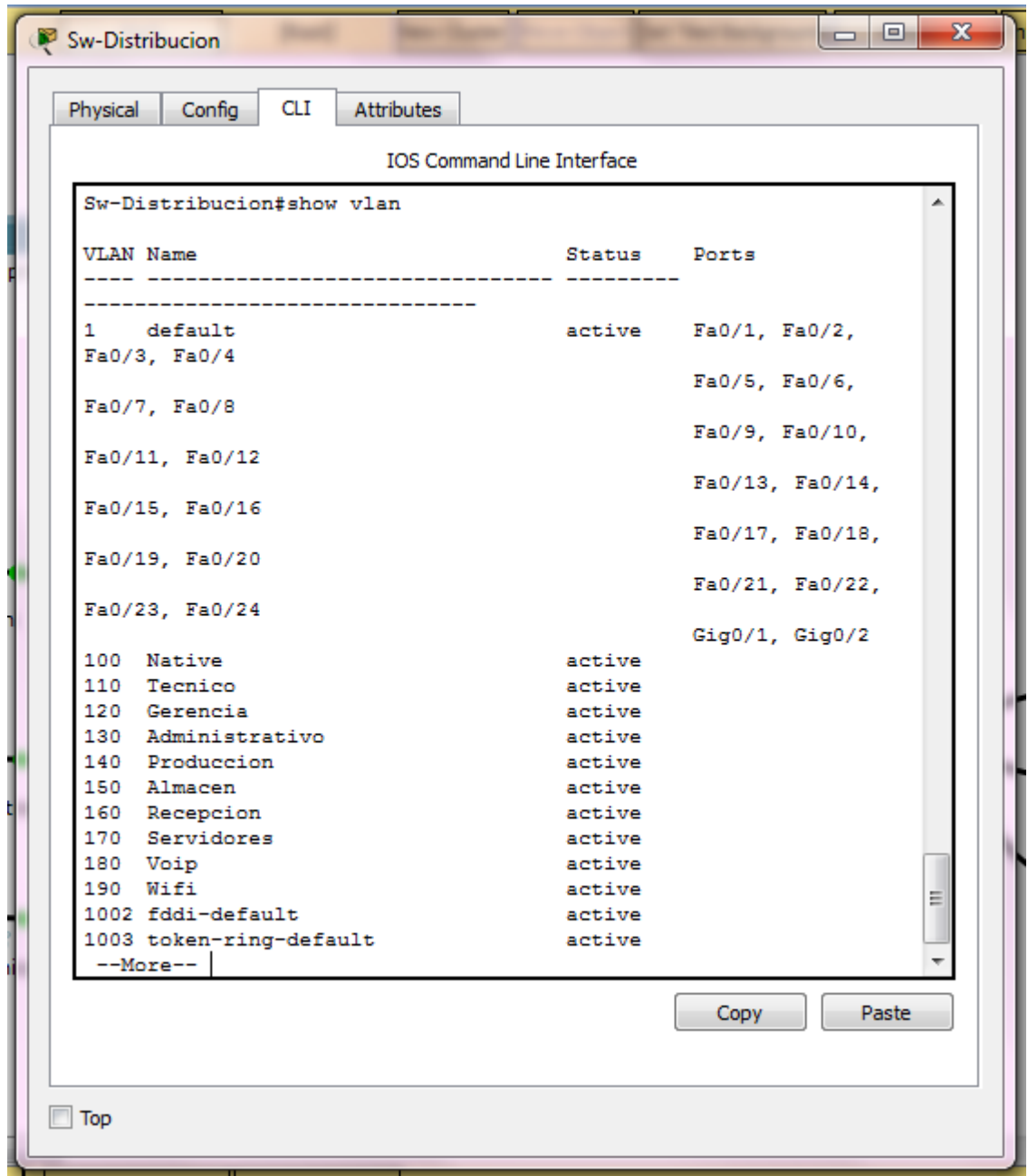


Figura 31: Verificación de vlan en switch de distribución

Fuente: Michelena (2018)

Adicional se debe configurar el puerto como un puerto troncal. Para ello se hace uso de los siguientes comandos.

Switch de distribution:

```
Sw-Distribucion#conf term
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Sw-Distribucion(config)#interface f0/1
```

```
Sw-Distribucion(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Sw-Distribucion(config-if)#
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

```
Sw-Distribucion(config-if)#end
```

```
Sw-Distribucion#
```

Switch de acceso 1:

```
Sw-Acceso1>ena
```

```
Sw-Acceso1#conf ter
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Sw-Acceso1(config)#interfa f0/1
```

```
Sw-Acceso1(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Sw-Acceso1(config-if)#
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

```
Sw-Acceso1#
```

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Sw-Accesso1#conf term

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Sw-Accesso1(config)#interf f0/2

Sw-Accesso1(config-if)#switchport mode trunk

Sw-Accesso1(config-if)#

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up

Sw-Accesso1#

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch de acceso 2:

Sw-Accesso2>ena

Sw-Accesso2#conf term

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Sw-Accesso2(config)#interface f0/2

Sw-Accesso2(config-if)#switchport mode trunk

Sw-Accesso2(config-if)#

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up

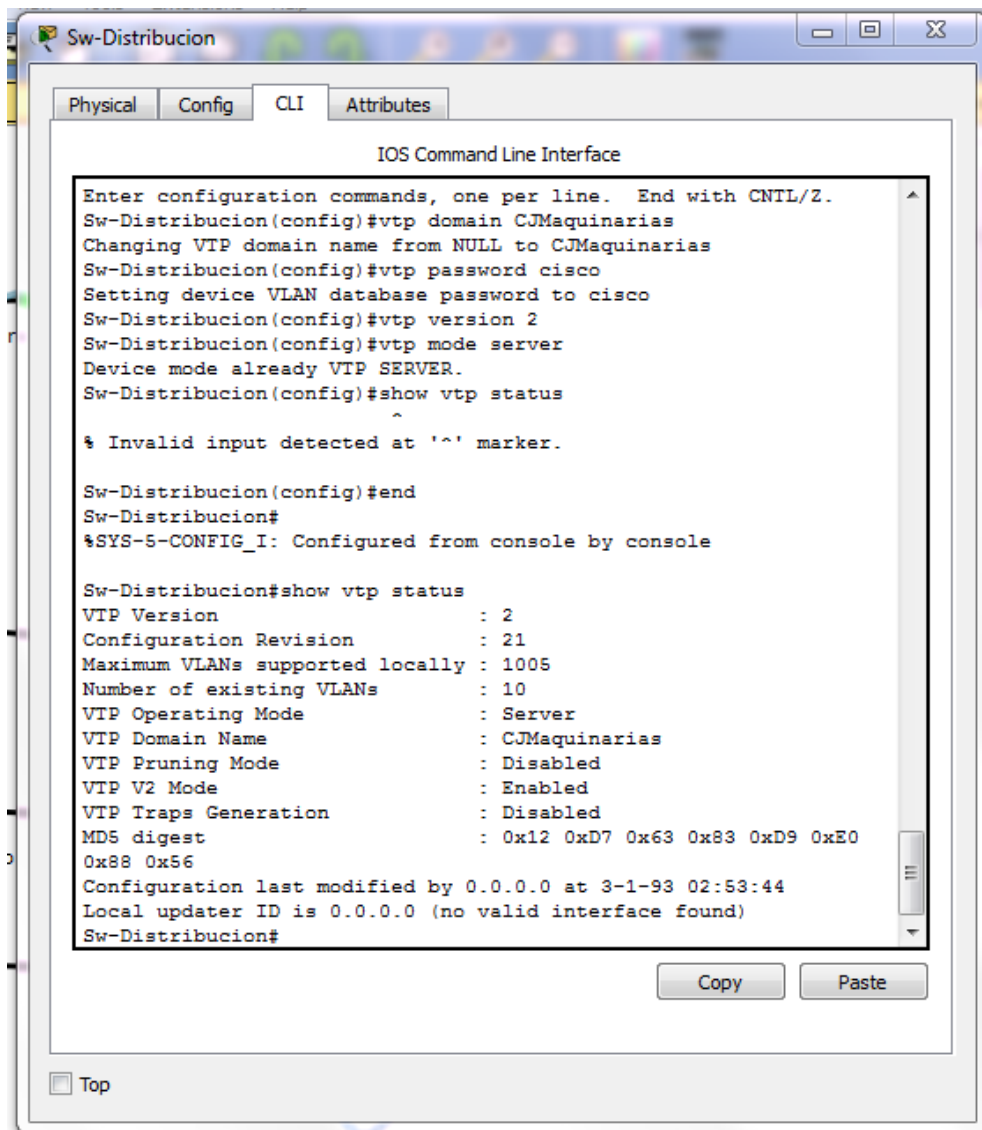
Sw-Accesso2(config-if)#end

Sw-Accesso2#

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

5.4.4.2 Configuración de VTP

Para la correcta propagación de las VLAN se implementa el protocolo VTP en el switch de distribución el cual será el servidor VTP y los switches de acceso será cliente VTP.



```
Sw-Distribucion
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Sw-Distribucion(config)#vtp domain CJMaquinarias
Changing VTP domain name from NULL to CJMaquinarias
Sw-Distribucion(config)#vtp password cisco
Setting device VLAN database password to cisco
Sw-Distribucion(config)#vtp version 2
Sw-Distribucion(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
Sw-Distribucion(config)#show vtp status
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Sw-Distribucion(config)#end
Sw-Distribucion#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Sw-Distribucion#show vtp status
VTP Version : 2
Configuration Revision : 21
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs : 10
VTP Operating Mode : Server
VTP Domain Name : CJMaquinarias
VTP Pruning Mode : Disabled
VTP V2 Mode : Enabled
VTP Traps Generation : Disabled
MD5 digest : 0x12 0xD7 0x63 0x83 0xD9 0xE0
0x88 0x56
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 02:53:44
Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)
Sw-Distribucion#
```

Figura 32: Configuración modo servidor switch de distribución

Fuente: Michelena (2018)

The screenshot shows a terminal window titled "Sw-Access01" with tabs for "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes". The "CLI" tab is active, displaying the "IOS Command Line Interface". The terminal output shows the following sequence of commands and responses:

```
Sw-Access01>conf term
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Sw-Access01>ena
Sw-Access01#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Sw-Access01(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Sw-Access01(config)#end
%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on
FastEthernet0/1 (100), with Sw-Distribucion FastEthernet0/1 (1).

Sw-Access01#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Sw-Access01#show vtp status
VTP Version                : 2
Configuration Revision     : 20
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs   : 10
VTP Operating Mode         : Client
VTP Domain Name            : CJMaquinarias
VTP Pruning Mode           : Disabled
VTP V2 Mode                : Disabled
VTP Traps Generation       : Disabled
MD5 digest                 : 0xF7 0xD1 0x79 0x3F 0x3E 0x9E
0x2F 0x78
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 02:40:57
Sw-Access01#
```

At the bottom of the terminal window, there are "Copy" and "Paste" buttons, and a "Top" button with a checkbox.

Figura 33: Configuración modo cliente switch de acceso 1

Fuente: Michelena (2018)

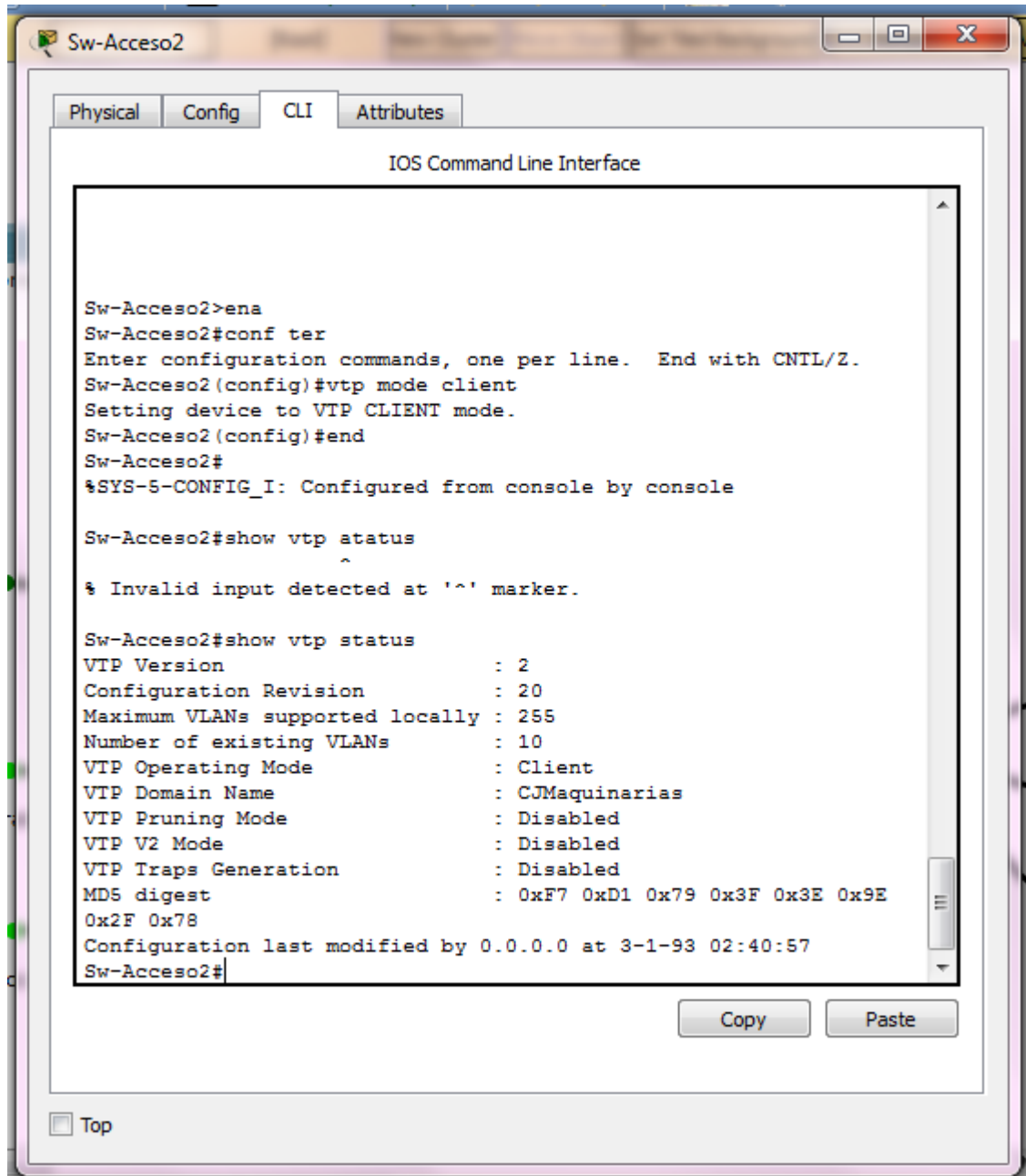
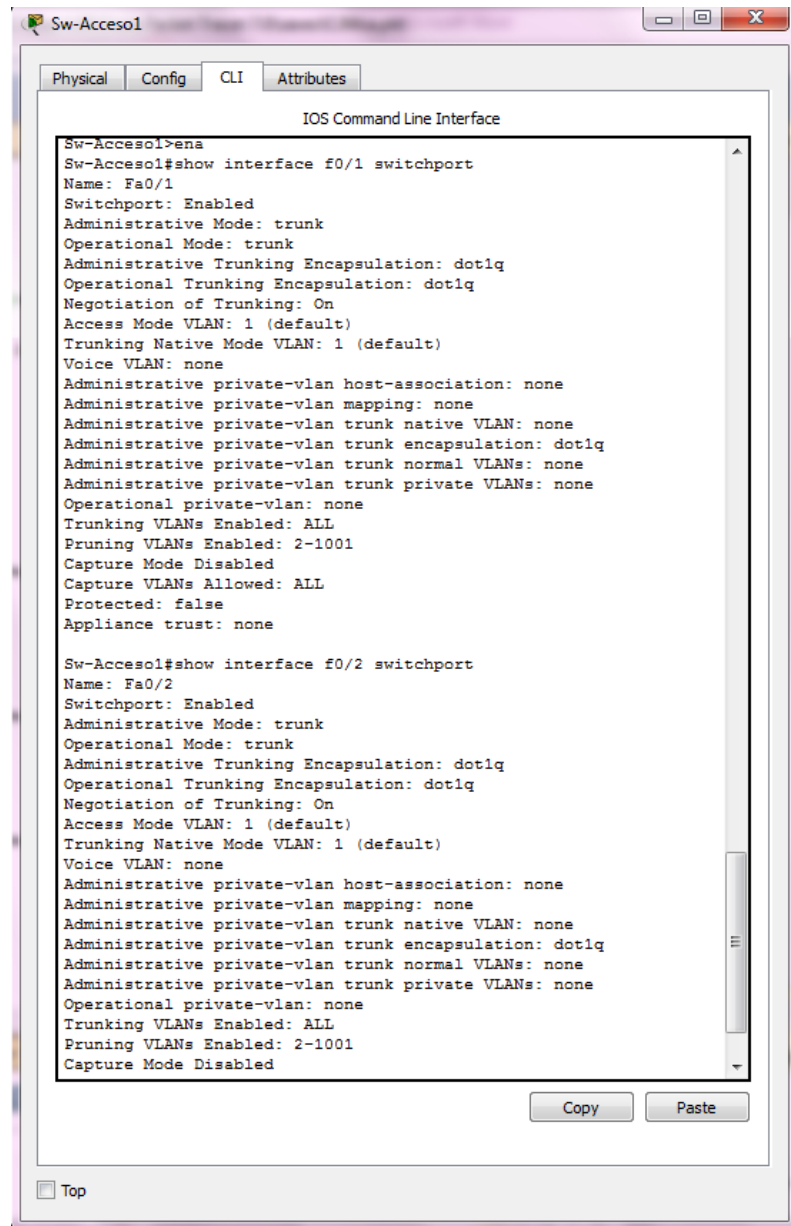


Figura 34: Configuración modo cliente switch de acceso 2

Fuente: Michelena (2018)

Posterior a esto, se verifican los puertos troncales ya antes configurados.



The screenshot shows a window titled "Sw-Accesso1" with tabs for "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes". The "CLI" tab is active, displaying the "IOS Command Line Interface". The terminal output shows the following commands and their results:

```
Sw-Accesso1>ena
Sw-Accesso1#show interface f0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk
Operational Mode: trunk
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Voice VLAN: none
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk private VLANs: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: ALL
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
Capture Mode Disabled
Capture VLANs Allowed: ALL
Protected: false
Appliance trust: none

Sw-Accesso1#show interface f0/2 switchport
Name: Fa0/2
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk
Operational Mode: trunk
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Voice VLAN: none
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk private VLANs: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: ALL
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
Capture Mode Disabled
```

At the bottom of the CLI window, there are "Copy" and "Paste" buttons, and a "Top" button with a small square icon to its left.

Figura 35: Verificación de puertos troncales en el switch de acceso 1

Fuente: Michelena (2018)

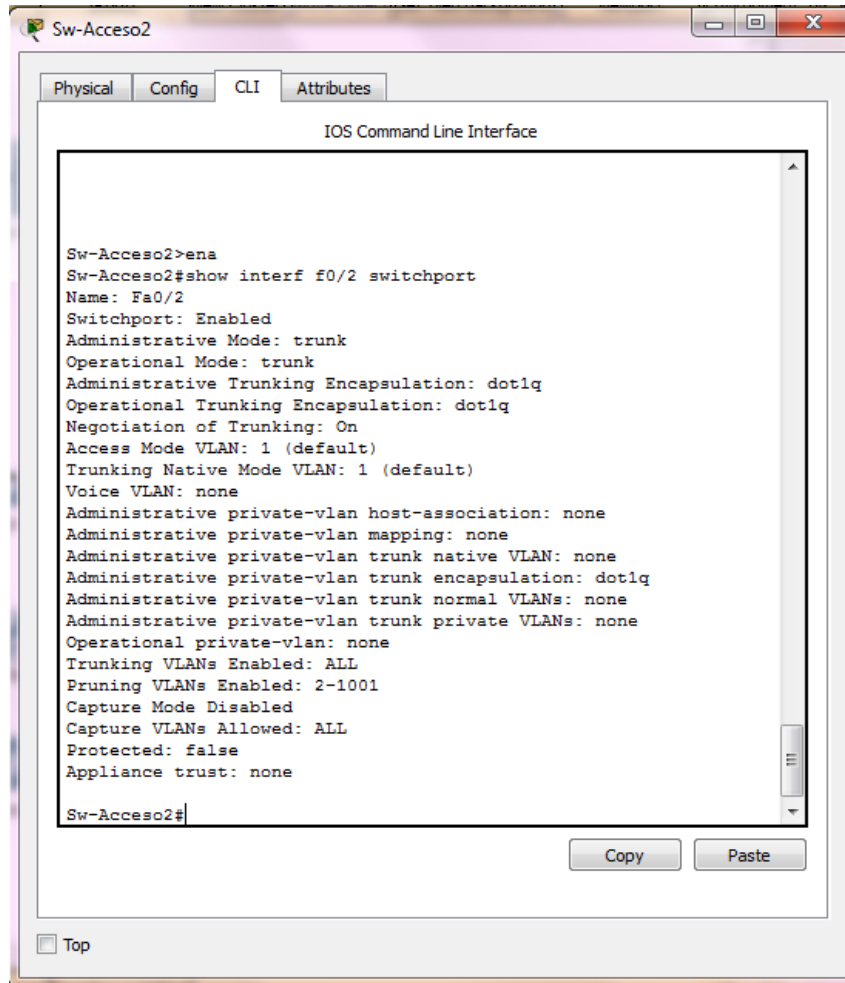


Figura 36: Verificación de puertos troncales en el switch de acceso 2

Fuente: Michelena (2018)

5.4.5 Interconexión de las VLAN mediante la configuración del router

La configuración del router principal es necesaria para que este permita que las diferentes vlan puedan interconectarse. El proceso de esta configuración se llevó a cabo mediante el uso de los siguientes comandos.

```
Router-CJM>enable
```

```

Router-CJM#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router-CJM(config)#int g0/0.1
Router-CJM(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.1,
changed state to up

Router-CJM(config-subif)#encapsulation dot1Q 120
Router-CJM(config-subif)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.248
Router-CJM(config-subif)#exit
Router-CJM(config)#int g0/0.2
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.2,
changed state to up

Router-CJM(config-subif)#encapsulation dot1Q 130
Router-CJM(config-subif)#ip address 192.168.1.33 255.255.255.224
Router-CJM(config-subif)#exit
Router-CJM(config)#int g0/0.3
Router-CJM(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.3, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.3,
changed state to up

Router-CJM(config-subif)#encapsulation dot1Q 110
Router-CJM(config-subif)#ip address 192.168.1.64 255.255.255.224
Bad mask /27 for address 192.168.1.64
Router-CJM(config-subif)#ip address 192.168.1.65 255.255.255.224
Router-CJM(config-subif)#exit
Router-CJM(config)#int g0/0.4
Router-CJM(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.4,
changed state to up

Router-CJM(config-subif)#encapsulation dot1Q 140
Router-CJM(config-subif)#ip address 192.168.1.97 255.255.255.224
Router-CJM(config-subif)#exit

```

```
Router-CJM(config)#int g0/0.5
Router-CJM(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.5, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.5,
changed state to up
```

```
Router-CJM(config-subif)#encapsulation dot1Q 160
Router-CJM(config-subif)#ip address 192.168.1.129 255.255.255.224
Router-CJM(config-subif)#exit
Router-CJM(config)#int g0/0.6
Router-CJM(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.6, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.6,
changed state to up
```

```
Router-CJM(config-subif)#encapsulation dot1Q 150
Router-CJM(config-subif)#ip address 192.168.1.161 255.255.255.224
Router-CJM(config-subif)#exit
Router-CJM(config)#int g0/0.7
Router-CJM(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.7, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.7,
changed state to up
```

```
Router-CJM(config-subif)#encapsulation dot1Q 190
Router-CJM(config-subif)#ip address 192.168.1.193 255.255.255.224
Router-CJM(config-subif)#exit
Router-CJM#copy run st
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

CONCLUSIÓN

Esta propuesta está enfocada en cubrir las necesidades que requiere la empresa Carlos Jiménez Maquinarias, C.A dejando en claro las expectativas en cuanto a su uso y limitaciones. El implementar la tecnología de red de área local es lo ideal ya que es más sencillo de administrar, sus costos son medianamente bajos y permite un mejor aprovechamiento de ancho de banda disponible en la red.

Es por esto, que el diseño de una red jerárquica permite agrupar equipos con funciones específicas, separándola en tres niveles que facilitan el diseño, mantenimiento, implementación. Lo que hace a la red más confiable y escalable.

A lo largo del presente trabajo se recopiló la información necesaria para solventar la problemática por parte de la empresa, evaluando la disponibilidad de equipos y diseñando la red de datos con aplicación a Voip en la empresa, permitiendo solucionar de la mejor forma posible los diversos inconvenientes que dicha empresa tiene en cuanto la correcta comunicación dentro de cada departamento. La red propuesta permite al personal encargado el monitoreo, control y mantenimiento de la misma.

Además, se crearon VLAN para controlar el tráfico, y facilitar la administración de la red por separación de segmentos lógicos LAN. El avance tecnológico en la transmisión de la información, acarrea la necesidad de disponer de una red escalable, flexible, confiable y de gran capacidad, es por eso que se ha planificado un tipo de red como la propuesta que cumple con los requerimientos antes mencionados con el fin de brindar un mejor soporte a los cambios que deba realizarse en el servidor y a su vez dar una mejor calidad de servicio.

RECOMENDACIONES

- § En cuanto a la adquisición de los equipos de conmutación y transmisión de datos, se recomienda que sean equipos de comunicaciones unificadas, es decir, un mismo equipo que ofrezca soporte para servicios de voz sobre IP, video conferencia y datos, dado que la integración de dichos servicios es la tendencia que se observa en el mercado.
- § Proceder con la implementación de la red propuesta y solicitar transferencia de conocimiento.
- § Se recomienda realizar un plan de contingencias con todos los procedimientos que se deben tomar en cuenta cuando falla un punto de red.
- § Se debería adquirir servidores de respaldo de información.
- § Aislar los equipos en un cuarto especialmente acondicionado, con el espacio suficiente y temperaturas adecuadas.
- § Para el momento de implementación de este proyecto, se debe actualizar el diseño propuesto, a la luz de los cambios tecnológicos que se vayan produciendo en el transcurso del tiempo.

REFERENCIAS

Impresas

Álvarez, C. (2012) “Cableado estructurado de voz y datos para el complejo deportivo ALPHA”. Presentado en la Universidad José Antonio Páez.

De Pizzella, A. (2016). “Presentación y transcripción del trabajo especial de grado”
Publicado en la universidad José Antonio Páez.

Routing y switching de CCNA: Principios básicos de routing y switching. Apuntes de curso realizado en el 2016.

Switching y routing CCNA: Introducción a redes. Apuntes de curso realizado en el 2016.

Electrónicas

Arismendi, E. (2013). Información referente a: diseño de investigación de campo, blog disponible en:
http://planificaciondeproyectosemirarismendi.blogspot.com/2013/04/tipos-y-diseno-de-la-investigacion_21.html Consulta: julio, 2018.

Dubs, R. (2004). Información referente a los proyectos factibles, publicación disponible en:
<http://revistas.upel.edu.ve/index.php/entretemas/article/download/1032/363>
Consulta: julio, 2018.

Forouzan, B. (2007). Transmisión de datos y redes de comunicaciones. España: Editorial McGraw-Hill. Consulta: julio, 2018.

- Guitian, J. (2010) “Propuesta para implementar redes de voz y datos. Caso EDELCA”. Presentado en la Universidad Metropolitana, Caracas. Disponible en: <http://mendillo.info/gestion/tesis/Guitan.pdf> Consulta: junio y julio, 2018.
- Holguin, E. (2014) con su trabajo titulado “Análisis, diseño e implementación de una red convergente para la Empresa Grupo Mancheno Villacreses Cía Ltda.”. Presentado en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1249> Consulta: julio, 2018.
- Martínez, A. (2011). Información referente a VoIP, publicación disponible en: http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11969/fichero/Memoria%252F04_Capitulo02.pdf Consulta: julio, 2018.
- Moreno, J. (2015). Información referente a redes de datos, blog disponible en: https://es.wikiversity.org/wiki/Redes_de_datos Consulta: julio, 2018.
- Obis, A. (2014) “Diseño de una red corporativa”. Presentado en la Universidad Abierta de Cataluña, España. Disponible en: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/28625/6/aobisTFC0114memoria.pdf> Consulta: junio y julio, 2018.
- Routing y switching de CCNA: Principios básicos de routing y switching. Información disponible en: <https://www.netacad.com> Consulta: julio, 2018.
- Switching y routing CCNA: Introducción a redes. Información disponible en: <https://www.netacad.com> Consulta: julio, 2018.
- Tanenbaum, A. (2003). Redes de computadoras. México: Editorial Pearson Educación. Consulta: julio, 2018.