



Facultad de Ingenierías y Tecnología de la Información y Comunicación

Escuela de Tecnología Información para la Gestión de los Negocios

Escuela de Ingenierías de Sistemas Informáticos

**Proyecto Tipo 3: Configuración de un Servidor DHCP y DNS para la
empresa Contabiliza S.A.**

BIS-13 Redes 1

Profesor:

Bryan Vega Rondón

Elaborado Por:

Santiago Ramírez Elizondo (202401112941)

Jonatan Fabricio Grande López (202301212331)

San José, 7 de febrero de 2025

Índice:

Introducción y justificación

Desarrollo por capítulos

1. Contextualización de la empresa

- i. Contexto histórico de la empresa
- ii. Misión.
- iii. Jerarquía de departamentos.
- iv. Problemática actual del sistema de redes antiguo.
- v. Cantidad de personas trabajando en una jornada laboral.
- vi. Análisis de tráfico de red por horario.
- vii. Objetivos que se desean alcanzar con el nuevo sistema de redes.
- viii. Mapa actual del sistema de redes de la empresa.

2. Generalidades de la configuración del sistema de redes en la empresa:

- i. Subneteo de las redes y VLAN's.
 - a. Subneteo y análisis de redes necesarias.
 - b. Asignación y configuración VLAN's
- ii. Protocolos y Servicios para utilizar en el sistema de redes.
 - a. Configuración del Protocolo DHCP
 - b. Configuración del DNS en Servidores Internos
 - c. Desarrollo del servicio de Correo electrónico empresarial por medio de Servidores Internos
 - d. Servicio de Web para la intranet Corporativa (Servidor comunica con WAN)

3. Arquitectura del sistema de redes.

- i. Modelo de Redes.
- ii. Routers.
- iii. Switches Gestionables.
- iv. Servidores Internos de Correo y DNS
- v. Servidor de web empresarial.
- vi. Puntos de Acceso Inalámbricos.
- vii. Cableado de las redes por área.
- viii. Análisis de riesgos
- ix. Posibles Soluciones

4. Materiales por utilizar y análisis presupuestario

- i. Análisis final de todos los materiales a utilizar
- ii. Detalles del presupuesto
- iii. Justificación

5. Implementación de todo el sistema

- i. Demo inicial del nuevo sistema de redes usando Cisco Packet Tracer
- ii. Detalles adicionales y futuras actualizaciones

Conclusiones

Referencias Bibliográficas

Introducción

La presente investigación es desarrollada desde el área de redes enfocada en la configuración de un Servidor DHCP y DNS para una empresa la cual decidimos escoger, dado su entorno administrativo-empresarial, a Contabiliza S.A. el cual es un despacho contable consolidado desde 2005, dedicado a ofrecer servicios de asesoría fiscal, contabilidad y auditoría a pequeñas, medianas y grandes empresas ubicadas en Nosara de Guanacaste, San José y Cartago. A lo largo de su trayectoria, ha crecido considerablemente, ampliando su cartera de clientes y mejorando la eficiencia interna. Los problemas con la gestión de direcciones IP, la falta de segmentación en la red y la ineficiencia de su infraestructura han provocado que la productividad se vea afectada y que los servicios críticos no sean lo suficientemente confiables.

Los jefes con el objetivo de modernizar la infraestructura tecnológica y hacer frente a estos desafíos busca implementar dentro de Contabiliza S.A a través de nosotros un nuevo sistema de redes que incluya Subneteo, VLAN's, servidores internos, puntos de acceso Wi-Fi y un diseño de cableado estructurado, entre otros. Esta mejora no solo permitirá optimizar el rendimiento y la seguridad de la red, sino también potenciar la comunicación entre los departamentos y asegurar el crecimiento a largo plazo de la empresa.

Justificación

La actualización de la infraestructura de redes en Contabiliza S.A. es crucial para mejorar la eficiencia, seguridad y escalabilidad de las operaciones diarias:

- Optimización de la Asignación de IP: Implementar un servidor DHCP para reducir errores y ahorrando tiempo administrativo.
- Segmentación con VLAN's: La creación de VLAN's permitirá separar el tráfico de cada departamento, mejorando el rendimiento de la red y la seguridad.
- Mejora en la Infraestructura de Servidores y Wi-Fi: Los servidores internos (DNS, correo y web) optimizarán los servicios de la empresa, mientras que la actualización de la conectividad Wi-Fi permitirá mayor flexibilidad.
- Cableado Estructurado y Escalabilidad: Un cableado de alta calidad garantizará una mayor velocidad y facilitará la expansión de la red.

Desarrollo

Capítulo 1: Contextualización de la empresa Contabiliza S.A.

ii. Contexto histórico de la empresa

Contabiliza S.A. es un despacho contable fundado en el año 2005 con el propósito de ofrecer servicios de asesoría fiscal, contabilidad y auditoría a pequeñas y medianas empresas. Durante casi dos décadas, ha crecido significativamente, expandiendo su cartera de clientes y consolidando su reputación en el mercado. Hoy en día, Contabiliza S.A. se considera una pionera en la forma de tratar a sus clientes, generar estados financieros de excelente calidad, y en general, ser una entidad muy productiva a la hora de presentar sus servicios a las PYMES del país.

Inicialmente, la empresa operaba con un equipo pequeño y un sistema de redes básico, suficiente para su volumen de trabajo. No obstante, con la incorporación de más empleados y la digitalización de procesos contables, se ha vuelto evidente que el sistema de redes actual no es eficiente para manejar la carga de trabajo actual y futura. Por tanto, es importante que si Contabiliza S.A. quiere seguir compitiendo como lo lleva haciendo hasta ahora, exista un cambio rápido y seguro hacia un sistema de redes robusto para no solo solventar el mantenimiento y funcionamiento de sus sistemas contables actuales, sino poder generar aún más productividad, certeza y seguridad a la hora de brindar sus servicios.

iii. Misión.

Brindar soluciones contables integrales y eficientes a nuestros clientes, garantizando el cumplimiento normativo y optimizando su gestión financiera mediante el uso de tecnología de vanguardia y un equipo altamente calificado.

iv. Jerarquía de departamentos.

La empresa cuenta con los siguientes departamentos clave:

- a. Administración (30 usuarios)
 - b. Gerente General
 - c. Asistentes Administrativos (Gerencia)
 - d. Recursos Humanos
 - e. Finanzas
- v. Contabilidad interna

- a. Ventas (50 usuarios)
 - b. Director de Ventas
 - c. Ejecutivos de cuentas
 - d. Soporte comercial
 - e. Servicio al cliente

- i. Soporte Técnico (20 usuarios)
 - Jefe de TI
 - Asistentes de TI
 - Técnicos en informática y ciberseguridad
 - Personal de mantenimiento de software y hardware (Help Desk)

- Almacén (10 usuarios)
 - Encargado de almacén
 - Personal de logística
 - Control de inventario

- Problemática actual del sistema de redes antiguo.

Como se mencionó anteriormente, si bien para la empresa el sistema de redes ha funcionado por mucho tiempo y ayudado a la empresa en las funciones más básicas; actualmente, Contabiliza S.A. enfrenta los siguientes problemas con su infraestructura de red:

- Asignación manual de direcciones IP: Cada dispositivo requiere configuración manual, lo que genera errores y conflictos de IP. En específico, esto puede traducirse en potenciales problemas relacionados con el error humano (IP's duplicadas), dificultades en la escalabilidad del sistema (muchos dispositivos lo volverían insostenible), y en general, no permite una gran flexibilidad a la hora de usar diferentes dispositivos.
- Falta de segmentación de red: Todos los departamentos comparten una misma red, lo que afecta el rendimiento y la seguridad. Esto claramente es muy inseguro, y muy ineficiente, permitiendo posibles pérdidas de información por la no correcta segmentación de redes en los distintos departamentos.
- Gestión deficiente de usuarios y recursos: No hay una administración centralizada para permisos, acceso a archivos y servicios internos.

- Limitaciones en la conectividad inalámbrica: El Wi-Fi es inestable en muchas áreas de la empresa, lo que afecta la productividad. Esto por su puesto, es un problema grave, y podrá ser mejorado no solo con la correcta segmentación de redes, sino con la subdivisión de redes inalámbricas y cableadas para los diferentes departamentos según la necesidad y prioridad.
- i. Riesgos de seguridad: No hay medidas robustas para proteger la información sensible de clientes y documentos financieros. Esto podría ocasionar futuros problemas a la hora de, por ejemplo, administrar bases de datos con cuentas contables que ocupan la mayor de las seguridades y por supuesto, una correcta manipulación.
- Infraestructura obsoleta: Switches y Routers sin capacidad de administración avanzada, lo que impide optimizar el tráfico de red.
- Cantidad de personas trabajando en una jornada laboral.

La empresa tiene un horario establecido con el que ha funcionado desde hace muchos años de lunes a sábados con un horario de 8:00 am a 5:00 pm (con una hora de almuerzo de 12:00 pm a 1:00 pm). Cabe destacar que algunos trabajadores se dedican de lunes a viernes mientras que otros de martes de sábados.

De acuerdo con lo mencionado previamente sobre los diferentes departamentos, es importante conocer la cantidad de usuarios que trabajan en cada uno de los mismos, así como las modalidades de los trabajos, ya sea presencial o remoto. Es relevante mencionar que algunos departamentos cumplen con trabajo híbrido o remoto, lo que impacta la cantidad de empleados presentes físicamente. Y todo esto, en general, nos ayudara a identificar como deben estar segmentadas las redes en cada departamento, así como cuales es más necesario brindarles un servicio de red cableada para una mayor eficiencia en su labor.

Departamento	Total de trabajadores	Presencial	Remoto	Subdepartamentos y Cantidad
Administración	30	20	10	- Gerencia (5)
				- Finanzas (10)
				- RRHH (5)
				- Contabilidad Interna (10)
Ventas	50	35	15	- Ejecutivos de Cuentas (30)
				- Soporte Comercial (10)
				- Servicio al Cliente (10)
Soporte Técnico	20	18	2	- Infraestructura TI (10)
				- Ciberseguridad (5)
				- Help Desk (5)
Almacén	10	10	0	- Logística (5)
				- Control de Inventario (5)
Total	110	83	27	

Figura 1: Tabla comparativa de la cantidad de trabajadores por departamentos y modalidades.

1. Análisis de tráfico de red por horario.

Para esta sección, solicitamos a la empresa un registro de los últimos dos años donde se especifique, cuanto tiempo pasa cada trabajador en cada zona, así mediante un análisis estadístico, identificamos el flujo de tráfico de red por horario por zona. Para entender mejor el uso de la red a lo largo del día, consideremos cómo los empleados utilizan la conexión en distintos momentos.

Hora	Actividad Principal	Nivel de Tráfico de Red
7:30 - 8:00 a. m.	Llegada de empleados, conexión a la red, revisión de correos y sistemas.	Medio (Inicio del día)
8:00 - 10:00 a. m.	Trabajo intensivo en todas las áreas (contabilidad, ventas, soporte técnico).	Alto
10:00 - 12:00 p. m.	Reuniones virtuales y presenciales, consultas a bases de datos.	Alto
12:00 - 1:00 p. m.	Almuerzo, uso de Wi-Fi en dispositivos móviles, redes sociales.	Medio
1:00 - 3:00 p. m.	Segunda fase de trabajo intensivo, generación de reportes, videoconferencias.	Alto
3:00 - 4:30 p. m.	Finalización de tareas, respaldo de datos, uso de sistemas internos.	Medio
4:30 - 5:00 p. m.	Cierre del día, desconexión de equipos, respaldo de servidores.	Bajo

Figura 2: Estructura de trabajo en la empresa con el nivel de tráfico de red por horas.

Picos de tráfico más altos:

- 8:00 - 12:00 p. m. (Inicio del día, consultas a sistemas, correos, reuniones).
- 1:00 - 3:00 p. m. (Trabajo pesado en servidores y bases de datos).

vii. Objetivos que se desean alcanzar con el nuevo sistema de redes.

El nuevo sistema de redes buscará solucionar estos problemas mediante:

- Implementación de Subneteo y VLAN's para segmentar la red según cada departamento, mejorando la seguridad y optimizando el tráfico.
- Automatización de la asignación de IP's mediante un servidor DHCP.
- Instalación de un servidor DNS para facilitar la resolución de nombres dentro de la red local.
- Configuración de un servidor web y de correo electrónico interno para optimizar la comunicación y el acceso a recursos empresariales.
- Mejora de la conectividad cableada e inalámbrica mediante la instalación de switches gestionables, routers de alto rendimiento y puntos de acceso en zonas clave.
- Reemplazo del cableado estructurado con cable UTP de categoría 6 o superior para garantizar velocidades óptimas y estabilidad en la red.
- Implementación de políticas de seguridad con firewalls, segmentación de accesos y medidas contra intrusos.
- Documentación y capacitación del personal para el uso adecuado del nuevo sistema de redes.

viii. Mapa actual del sistema de redes de la empresa.

Este mapa del sistema de redes antiguo de momento se encuentra guardado en un repositorio de archivos en una de las oficinas de la empresa y aún no lo podemos conseguir, pero para el siguiente avance veremos reflejado este sistema, así como las futuras mejoras que se le realizaran, junto con los nuevos servicios implementados.

El mapa y arquitectura actual de la empresa está reflejado en el plano ubicado en la página siguiente. Aquí se nos muestra como están distribuidas las diferentes oficinas, baños, salas, recepciones, etc.



Figura 3: Plano arquitectónico actual de la empresa.

Capítulo 2: Generalidades de la configuración del sistema de redes en la empresa

Teniendo en cuenta los antecedentes de la empresa, sus objetivos, ubicaciones principales y secundarias de los problemas asociados a el antiguo sistema de redes; en este capítulo trataremos de presentar una propuesta muy general del nuevo diseño del sistema de redes. Posteriormente, en el tercer capítulo nos encargaremos de especificar parte por parte cada tecnicidad que conlleve la implementación de este nuevo sistema.

- i. Subneteo de las redes y VLAN's.

a. Subneteo y análisis de redes necesarias.

En primera instancia, la cantidad de subredes necesarias serían 5, para los 4 departamentos principales y una para la sección solo de servicios con cada servidor. Más específicamente, considerando diferentes cantidades de usuarios por departamento:

- Administración: 30 usuarios.
- Ventas: 50 usuarios.
- Soporte técnico: 20 usuarios.
- Almacén: 10 usuarios.
- Servicios: 8 hosts. (Aunque en principio solo sean 2 servidores)

Es decir, ocupamos una capacidad máxima de 118 hosts mínimo-conectados al mismo tiempo. Sin embargo, esto sería asumiendo que estos no traigan otros dispositivos, como laptops, smartphones, relojes inteligentes, etc. Por tanto, asumiendo un promedio de 3 dispositivos por persona, así como un 30% de máquinas extra empresariales y 15% extra para el crecimiento serían alrededor de 253 hosts (+6 para routers). Este cálculo se puede observar de mejor manera en la siguiente tabla:

Departamento	Total de trabajadores	Presencial	Remoto	Multiplicador(x1.5)	%Extra Maquinas	%Extra Crecimiento	Total Final
Ventas	50	35	15	75	23	11	109
Administración	30	20	10	45	14	7	66
Soporte Técnico	20	18	2	30	9	5	44
Almacén	10	10	0	15	5	2	22
Servicios	8			12	0	0	12
Total	118	83	27	177	51	25	253

Figura 4: Tabla de cálculos de hosts necesarios para la empresa Contabiliza S.A

Por otro lado, el procedimiento de Subneteo en las diferentes redes y los diferentes departamentos se realizó de manera seguida, como se observa en la siguiente tabla:

Dept.	Hosts Requeridos (Permitidos)	Máscara de Subred/bits	Wildcard	Red	Primera / Gateway	Ultima	Broadcast
Ventas	109 (126)	255.255.255.128/25	0.0.0.127	192.168.0.0	192.168.0.1	192.168.0.126	192.168.0.127
Administración	66 (126)	255.255.255.128/25	0.0.0.127	192.168.0.128	192.168.0.129	192.168.0.254	192.168.0.255
Soporte Técnico	44 (62)	255.255.255.192/26	0.0.0.63	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.63	192.168.1.63
Almacén	22 (30)	255.255.255.224/27	0.0.0.31	192.168.1.64	192.168.1.65	192.168.1.94	192.168.1.95
Servicios	12 (14)	255.255.255.240/28	0.0.0.15	192.168.1.96	192.168.1.97	192.168.1.110	192.168.1.111
Routers	6 (6)	255.255.255.248/29	0.0.0.7	192.168.1.112	192.168.1.113	192.168.1.118	192.168.1.119

Figura 5: Tabla del proceso de Subneteo de la empresa Contabiliza S.A.

b. Asignación y configuración VLAN's

Las VLAN o también conocidas como «Virtual LAN» nos permite crear redes lógicamente independientes dentro de la misma red física, haciendo uso de switches gestionables que soportan VLAN's para segmentar adecuadamente la red (De Luz, 2024). Dicho de otra manera, es una red virtual dentro de otra red, que permite separar dispositivos lógicamente sin necesidad de cables adicionales. También es muy importante que los routers que utilicemos soportan VLAN, de lo contrario, no podremos gestionarlas todas ni permitir o denegar la comunicación entre ellas (De Luz, 2024).

Podemos destacar que su importancia recae en mejorar la seguridad al aislar tráfico entre departamentos, reducir la congestión de la red, mejorando el rendimiento y facilitar la administración de la red y su escalabilidad. Todo esto gracias a que los hosts de una VLAN se comunican entre sí como si solo ellos (y ningún otro host) estuvieran conectados al switch. En una VLAN basada en puertos, el administrador de la red divide los puertos (interfaces) del switch en grupos. Cada grupo constituye una VLAN, con los puertos de cada VLAN formando un dominio de difusión (es decir, el tráfico de difusión de un puerto solo puede llegar a los demás puertos del grupo) (Kurose & Ross, 2016).

Se desea también configurar estas VLAN's para segmentar el tráfico de cada departamento, mejorando la seguridad y el rendimiento de la red. Cada departamento tendrá una VLAN para aislar el tráfico y mejorar la seguridad. Como se observa en la siguiente tabla, vamos a tener 3 routers para el sistema. En el primero ubicaremos a los departamentos de ventas, en el segundo el de administración; mientras que el tercero, contendrá a los departamentos de soporte técnico, almacén y servicios. Es importante recalcar que utilizaremos 5 VLAN's tal que el sistema tenga una seguridad mejorada, correcto control del tráfico de red y un sistema más simple de redes.

Con respecto a la configuración de las VLAN's; en el switch administrable de la empresa para cada departamento, se deben crear las mismas y asignarlas a los puertos correspondientes. Un router o un switch de capa 3 realizará el enrutamiento entre las mismas. En la siguiente figura se puede observar la clasificación de las VLAN's por departamento:

Dept.	VLAN
Ventas	10
Administración	20
Soporte Técnico	30
Almacén	40
Servicios	50

Figura 6: VLAN's por departamento.

ii. Protocolos y Servicios para utilizar en el sistema de redes.

a. Configuración del Protocolo DHCP

Como su nombre lo indica, el Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP) es un protocolo cliente-servidor que proporciona automáticamente un host de protocolo de Internet (IP) con su dirección IP y otra información de configuración relacionada, como la máscara de subred y la puerta de enlace de predeterminada (Robinharwood, 2023). En otras palabras, este protocolo asigna automáticamente direcciones IP a los dispositivos de la red, evitando que se configuren manualmente, lo cual es sumamente importante tanto por la cantidad de dispositivos en el departamento, así como el evitar el posible error humano en la asignación manual.

En general, su importancia radica en asegurar que no haya conflictos de IP, facilitar la gestión de direcciones IP en una red grande y reducir la carga administrativa al asignar IP's dinámicamente. Mas específicamente esto se logra debido a que

Con DHCP, todo este proceso está automatizado y se administra de forma centralizada. El servidor DHCP mantiene un grupo de direcciones IP y concede una dirección a cualquier cliente habilitado para DHCP cuando se inicia en la red. Dado que las direcciones IP son dinámicas (concedidas) en lugar de estáticas (asignadas permanentemente), las direcciones que ya no están en uso se devuelven automáticamente al grupo para la reasignación (Robinharwood, 2023).

¿Ahora bien, como configuramos este protocolo en nuestro sistema de redes? Debemos seguir una serie de pasos específicos para un sistema operativo de la empresa Contabiliza S.A.

- Paso 1: Instalar el Servicio DHCP en Windows Server
- Paso 2: Configurar el Servicio DHCP
- Paso 3: Crear Ámbitos para Cada Departamento
- Paso 4: Verificar el Funcionamiento del DHCP

- Paso 5: Configurar Reservas de IP (Opcional)

Todo esto nos servirá para no recurrir a errores de configuración manual, evitar conflictos de IP's y tener mayor capacidad de escalabilidad y de fácil administración.

b. Configuración del DNS en Servidores Internos

Como su nombre lo indica el protocolo de Sistema de Nombres de Dominio de Internet funciona como una agenda telefónica donde se administra el mapeo entre los nombres y los números. Los servidores DNS convierten las solicitudes de nombres en direcciones IP, controlando a qué servidor se dirigirá un usuario final cuando escriba un nombre de dominio en su navegador web (AWS, s. f.). Este significado visto de una forma más sencilla, se podría decir que DNS traduce nombres de dominio (ej. google.com) en direcciones IP, permitiendo la conexión a sitios web y servicios en la red.

En cuanto a la configuración de este servicio radica en los siguientes pasos:

- Paso 1: Instalar el Servicio DNS en Windows Server
- Paso 2: Configurar la Zona Directa (Forward Lookup Zone)
- Paso 3: Configurar la Zona Inversa (Reverse Lookup Zone)
- Paso 4: Agregar Registros DNS
- Paso 5: Configurar el Servidor DHCP para Asignar DNS
- Paso 6: Probar la Configuración

Todo esto nos facilitara no solo el resolver nombres internos sin depender de IP's sino también, facilitar la comunicación entre servidores y clientes y optimizar los siguientes servicios como los son correo e intranet.

c) Desarrollo del servicio de Correo electrónico empresarial por medio de Servidores Internos

Este siguiente método es muy importante ya que proporcionara seguridad para la transmisión de información contable sensible entre los diferentes departamentos de la empresa en cuestión, todo esto sin depender de proveedores externos. Por su parte, contar con un servicio de correo electrónico empresarial, nos permitirá mayor privacidad dado a que los correos no pasan por servidores externos. Mayor seguridad, ya que pueden aplicar reglas estrictas de acceso y cifrado. Un control total donde se puedan gestionar buzones, dominios y políticas. A su vez, se presenta bajo un costo reducido, donde no hay pagos mensuales a terceros como Gmail o Outlook. Y, por último, una mayor disponibilidad donde no depende de la conexión a Internet para la comunicación interna.

Se utilizarán dos protocolos en este servidor de correo electrónico, uno es de envío de correos (SMTP) y el otro para recibir en cualquier dispositivo en la intranet (IMAP). SMTP significa Protocolo simple de transferencia de correo y es el protocolo estándar de la industria para el envío de correo electrónico. Con este se envían, retransmiten o reenvían mensajes desde un cliente de correo (como Microsoft Outlook) a un servidor de correo electrónico receptor. El remitente utilizará un servidor SMTP para llevar a cabo el proceso de transmisión de un mensaje de correo electrónico (SocketLabs, 2022). Por otro lado, IMAP (Protocolo de mensajes de acceso a Internet) es un protocolo de correo electrónico que se ocupa de administrar y recuperar mensajes de correo electrónico del servidor receptor (SocketLabs, 2022). Esto en la empresa permitirá que los correos estén siempre sincronizados entre dispositivos, facilitando a su vez la movilidad de empleados sin perder acceso a correos y propiciando que los correos se almacenen en el servidor, evitando pérdidas por fallos de PC. Los pasos para la instalación de este servicio serían:

- Paso 1: Instalar hMailServer
- Paso 2: Crear el Dominio de Correo
- Paso 3: Crear Cuentas de Correo (Cada empleado tendrá su cuenta interna de correo (usuario@contabiliza.local)).
- Paso 4: Configurar SMTP en hMailServer
- Paso 5: Configurar IMAP en hMailServer
- Paso 6: Configurar el Cliente de Correo
- Paso 7: Configurar el DNS para Resolver Correos Internos
- Paso 8: Probar la Configuración

d) Servicio de Web para la intranet Corporativa

Para concluir con los servicios, tenemos el servicio de web corporativa, la cual en términos simples representa, una red privada que se utiliza dentro de una organización fomentando la comunicación y la colaboración entre los empleados. Funciona con Internet, pero su acceso se limita al acceso a las personas usuarias de dentro de la empresa (Acelera pyme, 2023). Por su parte, otras aplicaciones de dicha Web Corporativa permiten la publicación de información, acceso a aplicaciones internas y comunicación con empleados y clientes.

Al ser de tipo intranet implica, una tipología de uso interno, es decir, solo accesible desde la red empresarial, ideal para documentos, noticias internas y gestión de empleados. Para configurar dicha web es necesario seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Instalar IIS en Windows Server

Paso 2: Crear el Sitio Web Corporativo (<http://intranet.contabiliza.local.>)

Paso 3: Configurar el DNS para la Web Interna

Paso 4: Configurar el Acceso Externo (Opcional)

Paso 5: Probar el Acceso

Capítulo 3: Arquitectura del sistema de redes.

i. Modelo de Redes.

El diseño para las redes empresariales son un factor esencial para la eficiencia operativa de una organización. En el caso de Contabiliza S.A., se requiere una infraestructura de red que garantice estabilidad, seguridad y escalabilidad. Este documento desarrolla un modelo de red óptimo basado en estándares modernos, priorizando la confiabilidad ante fallos y garantizando un desempeño adecuado para cada departamento. Por tanto, se puede afirmar lo siguiente "Las redes jerárquicas permiten una mejor administración y escalabilidad al segmentar el tráfico en diferentes capas, optimizando el rendimiento y la seguridad" (Tanenbaum & Wetherall, 2021, p. 214). A continuación, se presentará un diagrama del modelo de red utilizado:

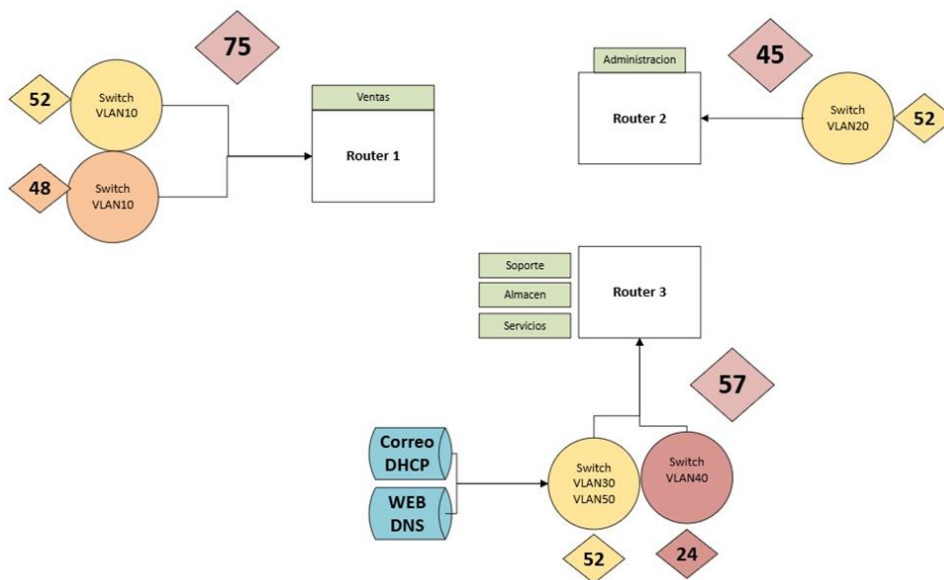


Figura 7: Arquitectura del modelo de red a utilizar.

En este se pueden observar figuras como diamantes en rojo que representan la cantidad de dispositivos conectados de forma alámbrica a switches gestionables capa 3 conectados a routers. Los diamantes amarillos representan switches con capacidad de 52 puertos, los naranjas

de 48 puertos y los rojos oscuros de 24 puertos. Las notas en verde representan que secciones o departamentos están asociados a un router o zona en específico. Y, por último, se menciona los dos servidores a utilizar junto con los servicios que incluye cada uno.

La topología de red utilizada en el diagrama para Contabiliza S.A. se basa en una estructura jerárquica con segmentación por VLANs, permitiendo una administración eficiente del tráfico de datos y una mayor seguridad. La red está organizada con routers interconectados, que manejan la segmentación de subredes, y switches de distribución que facilitan la conectividad entre los distintos segmentos de la empresa. Además, se observa la presencia de servidores dedicados, incluyendo servidores de correo y web, los cuales garantizan servicios internos confiables y una comunicación eficiente dentro de la organización. Esta estructura asegura que cada departamento tenga un tráfico de red optimizado sin interferencias entre áreas que no requieran comunicarse directamente.

Este modelo es altamente beneficioso para la empresa ya que permite aislar el tráfico de diferentes departamentos mediante VLANs, lo que mejora la seguridad y el rendimiento general de la red. Además, al contar con un servidor de correo interno, se facilita la comunicación corporativa sin depender de servicios externos. La segmentación mediante routers y switches también optimiza el uso de protocolos como DHCP y DNS, asignando dinámicamente direcciones IP y resolviendo nombres de dominio de manera eficiente. La inclusión de un servidor web interno permite alojar una intranet corporativa para el acceso a documentos y sistemas internos. En general, esta arquitectura proporciona escalabilidad, administración centralizada y alta disponibilidad, asegurando que la red pueda crecer junto con las necesidades de la empresa.

Routers posiciones y ubicación

Para garantizar una red eficiente y minimizar el impacto de fallos dentro de la red, se diseñó la posición de los routers, los cuales se distribuirán de la siguiente manera:

- Router Principal (TP-Link Tri-Band BE19000 Wi-Fi 7): Ubicado en la sala de servidores, conectado a los switches principales y a dos proveedores de Internet para redundancia. Este router está diseñado para manejar tráfico de alto rendimiento, ideal para entornos empresariales con alta demanda de conectividad.
- Router Secundario (TP-Link Tri-Band BE19000 Wi-Fi 7): Instalado en un punto estratégico del edificio (sala de comunicaciones) para balanceo de carga y respaldo

en caso de falla del router principal. Su propósito es garantizar conectividad inalámbrica estable y mayor control del tráfico en áreas de alta densidad de usuarios.

Materiales y Equipamiento Requerido

- Los materiales necesarios para la implementación incluyen:
- Routers empresariales de doble WAN: TP-Link Tri-Band BE19000 Wi-Fi 7 (3 unidades).
- Cables Ethernet Cat6: Para conexiones de alta velocidad.
- Sistemas de alimentación redundante y UPS: Para evitar interrupciones.
- Configuración de VLANs: Para priorizar el tráfico según las necesidades de la empresa.

Switches Gestionables

Switch Inteligente Web Gigabit de 52 Puertos (TRENDnet)

Función: Este switch gestionable permite un control avanzado del tráfico en la red mediante VLANs, QoS (Calidad de Servicio) y monitoreo del tráfico. Es ideal para entornos empresariales que requieren segmentación de red y gestión centralizada.

Características Técnicas:

- **Puertos:** 52 puertos Gigabit Ethernet para conexiones de alta velocidad.
- **Gestión:** Soporte para VLANs, QoS y monitoreo del tráfico.
- **Escalabilidad:** Permite la expansión de la red según las necesidades de la empresa.

Beneficios:

- Facilita la segmentación de la red por departamentos, mejorando la seguridad y el rendimiento.
- Optimiza el tráfico interno mediante la implementación de QoS, priorizando aplicaciones críticas.
- Permite una gestión centralizada de la red, facilitando el mantenimiento y la resolución de problemas.

Switch PoE Gigabit de 48 Puertos (NICGIGA)

Función: Este switch PoE (Power over Ethernet) permite alimentar dispositivos como cámaras IP y puntos de acceso WiFi sin necesidad de cables adicionales. Es ideal para entornos donde se requiere flexibilidad en la ubicación de dispositivos.

Características Técnicas:

- Puertos: 48 puertos Gigabit Ethernet con soporte PoE.
- Alimentación: Soporte para PoE+ (hasta 30W por puerto).
- Gestión: Permite la configuración de VLANs y QoS.

Beneficios:

- Reduce los costos de instalación al eliminar la necesidad de cables de alimentación adicionales.
- Aumenta la flexibilidad en la ubicación de dispositivos como cámaras IP y puntos de acceso WiFi.
- Mejora la eficiencia energética y simplifica la gestión de la red.

Switch Gigabit PoE de 24 Puertos (NICGIGA)

Función: Este switch PoE es una versión más compacta del modelo de 48 puertos, diseñado para entornos más pequeños pero que aún requieren la funcionalidad PoE.

Características Técnicas:

- Puertos: 24 puertos Gigabit Ethernet con soporte PoE.
- Alimentación: Soporte para PoE+ (hasta 30W por puerto).
- Gestión: Permite la configuración de VLANs y QoS.

Beneficios:

- Ideal para áreas con menor densidad de dispositivos pero que aún requieren alimentación PoE.
- Facilita la instalación de dispositivos como cámaras IP y puntos de acceso WiFi en áreas más pequeñas.
- Ofrece una solución económica y eficiente para redes de menor escala.

Opciones Acordes al Modelo de Red

Se recomienda la implementación de switches inteligentes Web Gigabit de 52 puertos, que permiten una gestión avanzada del tráfico mediante VLANs, QoS y monitoreo. Estos switches son ideales para conectar múltiples dispositivos y garantizar una red escalable y controlada.

Cantidad de Switches y Redireccionamiento de Redes

- Cantidad: 8 switches inteligentes Web Gigabit de 52 puertos.

Ubicación: Instalados en la sala de servidores y áreas clave del edificio para garantizar una cobertura óptima y un rendimiento eficiente.

Servidores Internos de Correo y DNS

Opciones de Implementación

Para el desarrollo del servidor de correo y DNS, la mejor opción es un servidor IMAP + SMTP, que permite a los usuarios acceder a los correos desde cualquier dispositivo sin necesidad de descargar los mensajes localmente. Esto mejora la accesibilidad y seguridad, además de facilitar la administración y respaldo de los correos.

Requisitos de Hardware

- Procesador: Intel Xeon E5 o AMD EPYC.
- Memoria RAM: 16 GB como mínimo.
- Almacenamiento: 1 TB SSD para mayor velocidad y respaldo.
- Sistema Operativo: Windows Server (para DNS Manager).

Beneficios:

- Mayor seguridad y control sobre el tráfico de correos y nombres de dominio.
- Reducción de dependencias de proveedores externos.
- Mejor rendimiento de la red local.

Desventajas:

- Mayor costo en hardware y mantenimiento.
- Requiere personal especializado para la administración.

Servidor Web Empresarial

Opciones de Implementación

La mejor alternativa para el servidor web empresarial es el servidor Apache HTTP Server, que permite gestionar tanto la intranet interna como la web empresarial externa. Este servidor es altamente compatible con aplicaciones dinámicas y bases de datos, ofreciendo una configuración segura y eficiente.

Requisitos de Hardware

- Procesador: Intel Xeon E5 o AMD EPYC.
- Memoria RAM: 16 GB mínimo.
- Almacenamiento: 1 TB SSD para mayor velocidad y respaldo.
- Sistema Operativo: Ubuntu Server 22.04.

Beneficios:

- Mayor seguridad en la gestión de datos.

- Personalización según las necesidades del cliente.
- Reducción de costos operativos a largo plazo.

Desventajas:

- Inversión inicial alta.
- Requiere personal especializado para la administración.

Al implementar estos recursos, se obtendrán beneficios como mayor seguridad en la gestión de datos, personalización según las necesidades del cliente, y reducción de costos operativos a largo plazo. No obstante, como desventajas, se requiere una inversión inicial alta y personal especializado para la administración del sistema.

Con esta configuración, la empresa Contabiliza S.A. podrá disponer de una plataforma web segura, eficiente y adaptada a sus necesidades empresariales.

iii. Puntos de Acceso Inalámbricos.

Nuestras opciones para desarrollar la red inalámbrica se basan en la implementación de puntos de acceso Wi-Fi para ofrecer conectividad eficiente y segura en las áreas que lo requieran. La mejor opción para nuestro proyecto es la utilización de Access Points gestionables con tecnología Wi-Fi 6, ya que ofrecen mayor velocidad, mejor cobertura y permiten la conexión de múltiples dispositivos simultáneamente. Según Cisco Systems (2021), "La tecnología Wi-Fi 6 mejora la eficiencia y capacidad de la red, siendo ideal para entornos empresariales con alta densidad de dispositivos".

Nosotros, como empresa desarrolladora, sugerimos instalar 2 puntos de acceso en el departamento de Ventas, 1 punto de acceso en el área Administrativa, 1 punto de acceso en Soporte Técnico y 1 punto de acceso para Servicios, cubriendo así las zonas con mayor cantidad de dispositivos móviles. Estos dispositivos deben contar con autenticación WPA3, administración centralizada y compatibilidad con redes VLAN para segmentar el tráfico.

La implementación de estos puntos de acceso mejorará la conectividad inalámbrica, ofrecerá mayor seguridad y permitirá una mejor administración del tráfico de red. Como desventajas, se requiere una inversión inicial mayor y una configuración especializada para garantizar la seguridad y estabilidad de la red.

iv. Cableado de las redes por área.

Para la infraestructura cableada, se recomienda el uso de cableado de red categoría 6 (Cat 6), ya que proporciona mayor velocidad y menor interferencia, soportando hasta 10 Gbps

a distancias de hasta 55 metros. Este tipo de cableado es ideal para las áreas donde se requiere mayor estabilidad y velocidad en la conexión. Según Kurose & Ross (2020), "El cableado de categoría 6 es la opción más recomendada para redes empresariales debido a su alta capacidad de transmisión y baja atenuación" (p. 198).

La disposición del cableado será la siguiente:

- Área de Ventas: Cableado Cat 6 para los equipos de escritorio y servidores, con puntos de acceso Wi-Fi para dispositivos móviles.
- Área Administrativa: Cableado Cat 6 para estaciones de trabajo y servidores, con 1 punto de acceso Wi-Fi para dispositivos móviles.
- Soporte Técnico: Cableado Cat 6 para estaciones de trabajo, con 1 punto de acceso Wi-Fi para tabletas y laptops.
- Almacén: Solo cableado para los dispositivos de inventario y control.
- Servicios: Punto de acceso Wi-Fi para los dispositivos móviles de los empleados.

La implementación de esta infraestructura garantiza una red más estable, rápida y segura para la empresa, aunque requiere una inversión inicial mayor y personal técnico para su instalación y mantenimiento.

v. Análisis de riesgos:

b. Configuración Incorrecta de Subredes y VLANs:

Existe el riesgo de asignar máscaras de subred inadecuadas o errores en la segmentación por VLAN, lo que podría provocar la falta de direcciones IP disponibles para ciertos departamentos o superposición de rangos, afectando la comunicación interna y el crecimiento futuro.

c. Capacidad Insuficiente de Equipos de Red:

Los switches y routers deben soportar la cantidad de dispositivos y tráfico esperado. Una mala dimensionamiento o saturación de puertos puede generar cuellos de botella, latencia elevada y fallos en la conectividad, especialmente si se agregan dispositivos nuevos sin planificar.

ci. Fallos en la Interconexión de Routers y Switches:

La dependencia de la conectividad entre múltiples routers y switches implica que un fallo en cualquiera de ellos o en las conexiones troncales puede aislar segmentos completos de la red, interrumpiendo servicios críticos como el servidor de correo o el acceso a la intranet.

di. Problemas en la Seguridad y Control de Accesos:

Una configuración inadecuada de ACLs o falta de segmentación rigurosa podría permitir accesos no autorizados entre departamentos, exponiendo la red a amenazas internas y externas. La falta de actualización en medidas de seguridad puede vulnerar datos sensibles.

f. Fallas en Servicios Críticos (DHCP, DNS, Servidores):

Los servidores que proveen servicios críticos deben estar redundados y protegidos, ya que cualquier fallo en ellos puede interrumpir la asignación de direcciones IP, la resolución de nombres y el acceso a recursos internos, afectando la operatividad de la empresa.

vi. Mitigación de riesgos:

b. Revisión y Validación de Configuraciones:

Realizar pruebas de laboratorio y simulaciones antes de implementar cambios en producción. Utilizar herramientas de planificación de IP y documentación clara de cada subred y VLAN para evitar errores de configuración.

c. Dimensionamiento y Escalabilidad de Equipos:

Seleccionar switches y routers con capacidad y puertos excedentes para acomodar crecimiento futuro. Implementar enlaces redundantes y técnicas de agregación de enlaces para mejorar la resiliencia de la red.

ci. Monitoreo y Gestión de la Red:

Establecer sistemas de monitoreo y alertas que detecten fallos o congestiones en tiempo real. Planificar y probar procedimientos de recuperación ante fallos, incluyendo configuraciones de respaldo y rutas alternas en la interconexión de dispositivos.

di. Seguridad y Control de Acceso:

Configurar y mantener actualizadas las ACLs (Listas de Control de Acceso) en routers y switches, segmentando correctamente el tráfico. Implementar medidas de seguridad

adicionales como firewalls, sistemas de detección de intrusiones (IDS/IPS) y políticas de acceso basadas en roles.

Nota: A continuación, se definirá lo que es un ACL para estar al tanto de como esto puede mitigar riesgos en específico:

Las listas de acceso son una declaración de criterios y acciones. Los criterios definen el patrón que debe coincidir, como una dirección IP. Las acciones indican cuál es la operación esperada que se debe realizar, como autorizar o denegar. Estos criterios y acciones se pueden establecer en el tráfico de red en función del puerto y la dirección IP (Asudbring, 2024).

f. Redundancia y Alta Disponibilidad para Servicios Críticos:

Configurar servidores críticos en clústeres o con alta disponibilidad para minimizar el tiempo de inactividad. Planificar copias de seguridad regulares y disponer de sistemas de respaldo para DHCP, DNS y otros servicios esenciales.

Capítulo 4: Materiales por utilizar y análisis presupuestario.

ii. Análisis final de todos los materiales a utilizar

Desde una perspectiva técnica y funcional, los materiales seleccionados para la modernización de la infraestructura de red en Contabiliza S.A. responden a criterios de escalabilidad, compatibilidad, rendimiento y eficiencia operativa. Cada elemento ha sido seleccionado con base en las necesidades reales del entorno empresarial contable y administrativo.

- Routers Wi-Fi TP-Link Tri-Band BE19000 Wi-Fi 7 (3 unidades): Su elección se fundamental en la necesidad de garantizar conectividad inalámbrica de alta

velocidad y baja latencia en zonas de trabajo compartidas. La tecnología Wi-Fi 7 permite una mayor capacidad de transmisión, ideal para oficinas con múltiples usuarios y dispositivos. Además, la arquitectura Tri-Band proporciona canales dedicados para distribuir el tráfico, mejorando la experiencia del usuario y minimizando cuellos de botella.

- **Switches Web Smart Gigabit 52 Puertos (3 unidades):** La inclusión de switches administrables con 52 puertos responde a la necesidad de segmentar eficientemente la red mediante VLANs, establecer reglas de calidad de servicio (QoS) y facilitar la supervisión del tráfico. Esta decisión está orientada a una red empresarial escalable y controlada, permitiendo conexiones dedicadas por área funcional (contabilidad, auditoría, fiscal, gerencia) sin interferencias cruzadas.
- **Servidores Dell PowerEdge R350 Xeon – 16GB RAM (2 unidades):** Se seleccionaron servidores de tipo empresarial con arquitectura Xeon y 16GB de RAM como base para la implementación de servicios críticos como DHCP, DNS, servidor de archivos, dominio y virtualización ligera. La elección de dos unidades permite contemplar esquemas de redundancia o balanceo de carga. La configuración ofrece un equilibrio entre potencia y eficiencia energética, considerando el volumen de operaciones de la empresa.
- **Componentes de cableado estructurado (Cat6, Patch Panel, conectores RJ45, canaletas, gabinete Rack):** El sistema de cableado estructurado garantiza una infraestructura física duradera, de alta velocidad y con margen de crecimiento. El uso de cable categoría 6 permite el soporte completo de redes Gigabit, asegurando baja atenuación y mejor inmunidad al ruido. Los Patch Panels y conectores profesionales permiten una gestión centralizada del cableado horizontal, simplificando mantenimientos y futuras expansiones.
- **Servicios profesionales (instalación, configuración y documentación):** Considerar este componente garantiza no solo la instalación física correcta, sino la correcta configuración lógica de servicios, documentación técnica, pruebas de rendimiento y capacitación básica al personal. Este apartado es clave para asegurar el éxito de la implementación y su sostenibilidad en el tiempo.

ii. Detalles del presupuesto

El presupuesto ha sido estructurado de forma estratégica, equilibrando el rendimiento de los equipos con la optimización de recursos financieros. Se priorizó la adquisición de tecnología robusta, confiable y con garantía, sin incurrir en sobrecostos innecesarios.

PLANILLA PRESUPUESTARIA						
Compuestos	Precios	Cantidad		Marca	Lugar venta	
Routers						
TP-Link Tri-Band BE19000 Wi-Fi 7	\$ 499,99	3	Unidades	TP-Link	Amazon	
Switches						
Switch inteligente web Gigabit 52 pto	\$ 330,28	3	Unidades	TRENDnet	ebay	
Switch PoE Gigabit de 48 puertos	\$ 289,99	1	Unidad	NICGIGA	Amazon	
Switch Gigabit PoE de 24 puertos	\$ 160,00	1	Unidad	NICGIGA	Amazon	
Servidores						
Servidor Dell Poweredge R350 Xeon 16 ram	\$ 1 700,00	1	Unidades	Dell	ebay	
Otros componentes						
Cmple - Cable Cat6	\$ 97,95	8	Cajas - 304 mts	Cmple	Amazon	
Canaleta Sin Division x 2MTS	\$ 6,28	354	mts	LEGRAND	CQNET	
Patch Panel Teklink Ppc-2460u-tek	\$ 39,70	5	Unidades	TekLink	iesa	
Gabinete de 4U puertas laterales Cap 50KGS Marca: LANTEK	\$ 112,00	2	Unidades	LANTEK	Security Doctors	
Conector Furukawa Macho RJ45 Cat6	\$ 26,37	8	Cajas - 50 unidades	Furukawa	CQNET	
Punto de acceso inalambrico Cudyap 1300 Gigabit Ac1200	\$ 45,00	5	Unidades	NICGIGA	CQNET	
Vertiv 60 kVA Online UPS	\$ 7 171,43	1	Unidad	VERTIV	VERTIV	
Servicios profesionales	\$ 4 100,00	Estimado				
TOTAL				\$ 19 777,41	C 10 027 146,87	

Consideraciones clave del presupuesto:

Los precios fueron seleccionados a partir de proveedores confiables como Amazon, eBay, CQNET, TekLink, entre otros.

- Se priorizó el uso de equipos estándar compatibles con entornos empresariales medianos.
- Se incluyó margen suficiente para cubrir instalación profesional, evitando gastos imprevistos posteriores.
- El diseño del presupuesto permite modularidad: en caso de requerir fases de implementación, se pueden dividir los costos por etapas sin comprometer el sistema general.

Capítulo 5: Implementación de todo el sistema

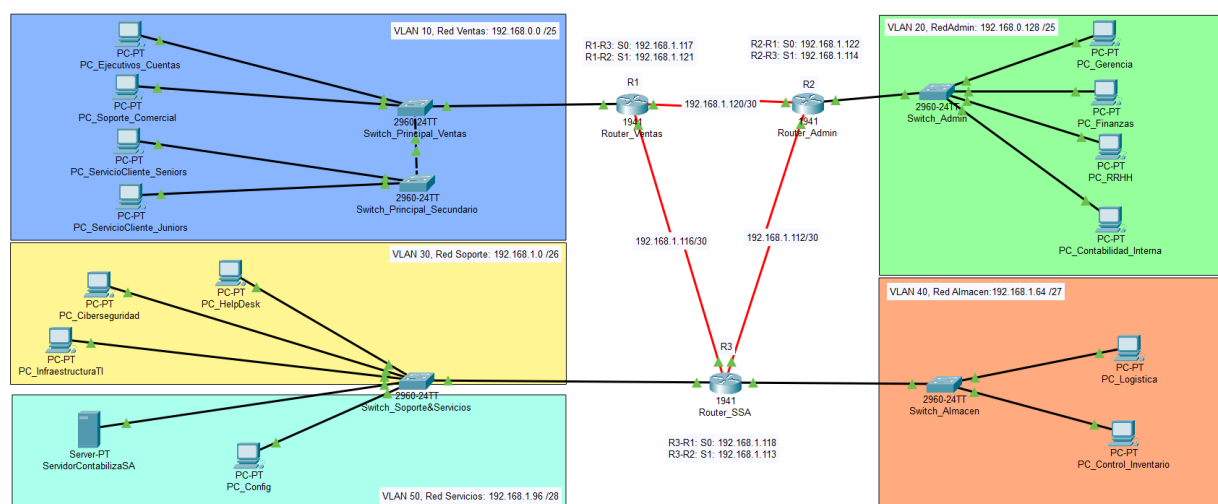
Para este capítulo nos centraremos en aplicar todos los conceptos, modelos, protocolos, servicios, entre otras características que nos permitan simular al máximo detalle el nuevo sistema de redes de la empresa.

ii. Demo inicial del nuevo sistema de redes usando Cisco Packet Tracer

Tracer

Cisco Packet Tracer es un software de simulación diseñado para la enseñanza y el aprendizaje, proporcionando una experiencia realista que combina simulación, visualización, evaluaciones y creación de actividades. Esta herramienta permite la colaboración y la competencia entre múltiples usuarios, ofreciendo un entorno dinámico e interactivo. Gracias a sus funciones innovadoras, tanto estudiantes como docentes pueden trabajar en equipo, resolver problemas y comprender mejor los conceptos en un espacio educativo atractivo (*Cisco Packet Tracer*, s. f.).

Como se observa en la siguiente figura, se realiza el diagrama en base al modelo de red elegido en el capítulo 3, así como la implementación de diferentes servicios y protocolos en capítulos posteriores.



Este archivo se podrá visualizar de mejor manera usando la aplicación respectiva de Cisco Packet Tracer para simularlo. A continuación, dejaremos un enlace de descarga de este:

- <https://www.netacad.com/es/courses/getting-started-cisco-packet-tracer?courseLang=en-US>

Cableado estructurado

Componentes disponibles contra requerimientos:

Según estándar TIA/EIA-568, la longitud máxima por tramo horizontal es de 90 metros (más 10 metros para patch cords). Por lo que el total en cantidad y proporción de los componentes son basados para la oficina CONTABILIZA S.A la cual cuenta con un total de 118 trabajadores en un área amplia de 500 mts².

Componente	Cantidad Disponible	Uso en Cableado
Cable Cat6	912 m (3 cajas x 304 m)	Cableado horizontal y vertical.
Canaletas Legrand	354 m	Protección y organización.
Conectores RJ45 Furukawa	400 (8 cajas x 50)	Terminación en patch panels.
Patch Panels Teklink (24p)	5 (120 puertos)	Centralización de conexiones.
Switches (52p + 48p + 24p)	5 unidades	Distribución de red.

Distribución del Cableado por Área:

Área	Drops	Cable Cat6 (m)	Canaletas (m)	Switch Asignado
Ventas	50	250 m	150 m	TRENDnet 52 puertos (x2)
Administración	30	150 m	90 m	NICGIGA 48 puertos
Soporte Técnico	20	100 m	60 m	NICGIGA 24 puertos
Almacén	5	25 m	15 m	- (Conectar a switch 24p)
Servicios	4	20 m	12 m	- (Conectar a switch 24p)
Reserva	-	367 m	27 m	Para expansión/reparaciones

Detalle técnico por Drop:

Se detalla según las fórmulas aplicadas

Por cable:

$$\text{Drops}_{\text{cable}} = \frac{\text{Total cable}}{5 \text{ m/drop}} = \frac{2,432 \text{ m}}{5} = 486 \text{ drops}$$

Por patch panels:

$$\text{Drops}_{\text{paneles}} = 120 \text{ puertos}$$

Por switches:

$$\text{Drops}_{\text{switches}} = 228 \text{ puertos}$$

Por lo que el límite real es de 120 drops según determinados por los patch panels

Distribución de recursos variables

Concepto	Cálculo	Total
Cable por drop	120 drops × 5 m	600 m usados
Conectores RJ45	120 drops × 2	240 usados (si
Canaletas	600 m × 60%	360 m ideales

Asignación de Switches y áreas

Switch	Puertos	Drops Asignados	Uso
TRENDnet 52 puertos (x3)	156	100	Ventas (60), Admin (40)
NICGIGA 48 puertos	48	48	Soporte Técnico (20), Servidores (28)
NICGIGA 24 puertos	24	24	Almacén (10), Servicios (14)

Detalle de instalación por área

Área	Drops	Cable (m)	Canaletas (m)	Switch Asignado
Ventas	60	300	180	TRENDnet 52p (x3)
Administración	40	200	120	TRENDnet 52p (x3)
Soporte Técnico	20	100	60	NICGIGA 48p
Servidores	28	140	84	NICGIGA 48p
Almacén	10	50	30	NICGIGA 24p
Servicios	14	70	42	NICGIGA 24p

Estándares Cumplidos

- TIA/EIA-568-C:
 - 2. Longitud máxima por drop: 5 m (muy por debajo de 90 m).
 - 3. Separación de cables eléctricos: 30 cm.
- IEEE 802.3at (PoE): Switches NICGIGA soportan alimentación.

Resumen de materiales

Resumen de Materiales (Corregido)

Componente	Total Disponible	Usado	Sobrante	% Uso
Cable Cat6	912 m	600 m	312 m	66%
Conectores RJ45	400	240	160	60%
Puertos Patch Panel	120	120	0	100%
Puertos Switch	228	172	56	75%
Canaletas	354 m	354 m	0	100%

Conclusiones

Al contemplar el meticuloso diseño de esta red que pronto cobrará vida en Contabiliza S.A., se percibe más que un simple trazado de cables y configuración de switches. Este proyecto representa la columna vertebral tecnológica que sostendrá las operaciones vitales de la empresa, como un sistema nervioso digital que conectará cada departamento con precisión suiza. Los 912 metros de cable Cat6 no son meros hilos de cobre, sino las venas por donde circulará el conocimiento, mientras que los switches gestionables actuarán como inteligentes centros de distribución, decidiendo en milisegundos el camino más eficiente para cada paquete de datos.

La implementación de las cinco VLANs estratégicamente diseñadas no solo segmenta el tráfico, sino que crea reinos digitales independientes donde cada departamento podrá desenvolverse con plena autonomía y seguridad. Los servidores Dell, esos imponentes guardianes de datos, prometen mantener el ritmo cardíaco de la red con sus 16GB de memoria, bombeando información vital a través de esta infraestructura que hemos creado con tanto esmero. Cada conector RJ45 perfectamente terminado, cada metro de canaleta meticulosamente instalado, son testimonio de un trabajo que equilibra el arte de la ingeniería con las necesidades humanas de comunicación.

Este cableado estructurado, aparentemente frío y técnico, en realidad alberga en su diseño la calidez de la previsión: los 312 metros de cable sobrante que yacen esperando para cubrir futuras expansiones, los 56 puertos de switch disponibles que aguardan nuevos dispositivos, todo habla de una red pensada no solo para el hoy, sino para el mañana de

Contabiliza S.A. Como arquitectos de esta revolución silenciosa, hemos tendido no solo cables, sino los cimientos de una comunicación empresarial más ágil, segura y confiable, donde cada bit encontrará su camino con la elegancia de una obra maestra de la ingeniería de redes.

Referencias bibliográficas:

Kurose, J., & Ross, K. (2016). *Redes de computadoras un enfoque descendente* (7.^a ed.) [PDF Virtual]. PEARSON EDUCACIÓN, S. A.

Vega, B. (s. f.). *Fundamentos de redes* [Diapositivas]. CampusVirtualUlatina.

Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. (2021). *Computer Networks* (6th ed.). Pearson.

Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2020). *Computer Networking: A Top-Down Approach* (8th ed.). Pearson.

Cisco Systems. (2021). *Networking Fundamentals*. Cisco Press.

De Luz, S. (2024, 17 octubre). *VLANs: qué son, tipos y para qué sirven*. RedesZone.

<https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/vlan-tipos-configuracion/>

Robinharwood. (2023, 9 marzo). *Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP)*.

Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/es-es/windows-server/networking/technologies/dhcp/dhcp-top>

AWS. (s. f.). *¿Qué es DNS? – Introducción a DNS – AWS*. Amazon Web Services, Inc.

[https://aws.amazon.com/es/route53/what-is-](https://aws.amazon.com/es/route53/what-is-dns/#:~:text=El%20sistema%20DNS%20de%20Internet,dominio%20en%20su%20navegador%20web.)

[dns/#:~:text=El%20sistema%20DNS%20de%20Internet,dominio%20en%20su%20navegador%20web.](https://aws.amazon.com/es/route53/what-is-dns/#:~:text=El%20sistema%20DNS%20de%20Internet,dominio%20en%20su%20navegador%20web.)

SocketLabs. (2022, 13 mayo). *SMTP or IMAP: What's the Difference? [Bonus: What is POP3?]*.

[https://www-socketlabs-com.translate.goog/blog/smtp-or-](https://www-socketlabs-com.translate.goog/blog/smtp-or-imap/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc)

[imap/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc](https://www-socketlabs-com.translate.goog/blog/smtp-or-imap/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc)

Acelera pyme. (2023, 23 junio). *¿Qué es y por qué es necesaria una intranet corporativa?*

Acelera Pyme. [https://www.acelerapyme.gob.es/novedades/pildora/que-es-y-por-que-](https://www.acelerapyme.gob.es/novedades/pildora/que-es-y-por-que-es-necesaria-una-intranet-corporativa#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20simples%2C%20una%20intranet,de%20dentro%20de%20la%20empresa.)

[es-necesaria-una-intranet-corporativa#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20simples%2C%20una%20intranet,de%20dentro%20de%20la%20empresa.](https://www.acelerapyme.gob.es/novedades/pildora/que-es-y-por-que-es-necesaria-una-intranet-corporativa#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20simples%2C%20una%20intranet,de%20dentro%20de%20la%20empresa.)

Asudbring. (2024, 10 mayo). *¿Qué es una lista de control de acceso (ACL) basada en IP? -*

Azure Virtual Network. Microsoft Learn. [https://learn.microsoft.com/es-](https://learn.microsoft.com/es-es/azure/virtual-network/ip-based-access-control-list-overview)

[es/azure/virtual-network/ip-based-access-control-list-overview](https://learn.microsoft.com/es-es/azure/virtual-network/ip-based-access-control-list-overview)

Cisco Packet Tracer. (s. f.). <https://www.netacad.com/es/cisco-packet-tracer>