

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería



Ingeniería en Computación
Administración de Redes



Proyecto Final

Docente: Ing. Magdalena Reyes Granados

Fecha de entrega: 6 de enero del 2023

Semestre 2023 – 1

Índice

Introducción	3
Objetivo	3
Justificación	3
Propuesta	4
Desarrollo	5
Implementación	11
Cotización	12
Conclusiones	12
Referencias	13

Introducción

El diseño de una red es de suma importancia, ya que de esta dependerá la infraestructura y vida futura de la red. En el día a día la relación vía online con usuarios, clientes y proveedores exige un buen funcionamiento y rendimiento de la red, implementando servicios como; telefonía, multimedia, acceso a la red internet, así como poder compartir recursos dentro y fuera de la empresa. Es por eso que se debe tomar en cuenta métodos y técnicas para el diseño, elaboración y administración de la red. Dentro de estas caben aspectos fundamentales como los requerimientos de hardware, software y usuario. Para la planeación, organización e integración de la red, es de suma importancia tener siempre presentes las necesidades y requerimientos del usuario para que esta se acople a sus tareas diarias y dirección y control para el soporte y administración de la red. Así mismo, dando la importancia necesaria a la seguridad lógica de los dispositivos, para evitar la vulnerabilidad de datos, por medio del uso de contraseñas, y/o protocolos, que nos permita salvaguardar de la mejor manera, los datos o la información a la que se pueda tener acceso.

Objetivo

Realizar una propuesta para una empresa comercial que contemple los siguientes aspectos: Planeación, organización, integración, dirección y control de una red de voz y datos, proporcionando seguridad física y lógica en el sistema.

Justificación

Tomando en cuenta cada uno de los temas vistos en clase, y a raíz de lo trabajado en laboratorio, así como aplicando conocimientos adquiridos individualmente, logramos crear una propuesta de una red comercial. Iniciando desde tener las especificaciones en que se manejaría un edificio de tres plantas, además de los diferentes servidores a implementar para de esta forma generar servicios de correo electrónico y acceso a un sitio web interno. Lo que conlleva a tener que planificar bien el diseño de la red, desde elegir nuestra topología, hasta la elección de crear una subred, donde podamos concentrar los servidores, y de este modo tener un mejor control sobre estos.

Para la implementación de esta red nos basamos en el proceso administrativo el cual se trata de un conjunto de funciones administrativas que se realizan de forma secuencial. Su propósito principal es ayudar a la empresa a hacer un mejor uso de sus recursos y alcanzar sus objetivos de forma más eficiente.

Propuesta

Como aspecto primordial nos dimos como tarea principal maximizar la seguridad dentro de la red diseñada, siendo clave la correcta administración de la red. Desde nuestra planeación hasta el control de nuestra red; logrando así implementar la que creímos mejor seguridad física y lógica, al ser un diseño de red comercial, planteada con las especificaciones iniciales, nuestro principal enfoque fue la correcta comunicación entre plantas, así como un acceso entre estas. De esta forma podemos garantizar la máxima seguridad, así como gran rendimiento, estabilidad, flexibilidad y sobre todo altas velocidades en la transmisión de datos es el objetivo de nuestra propuesta, por lo que nosotros recurrimos a productos y componentes de excelente calidad, que cumplen con los más novedosos estándares de la industria, ofreciendo un mantenimiento sencillo y enormes funcionalidades y convivencia de diversos sistemas y aplicaciones sobre el mismo soporte físico.

Desarrollo

En nuestro modelo de red, tendremos 3 redes destinadas a distintas áreas como son P2, P1 y PB. Donde en el P2 estará el área de soporte técnico e informática, P1 será el área de ventas, contabilidad, administración y gerencia y PB donde estará la vigilancia y recursos humanos. Para la planta baja se requieren 28 direcciones IP, para el piso 1 se requieren 60 y para el piso 2 se requieren 120. También se tomó en cuenta el área de servidores, donde se ocuparon 6 direcciones, a su vez, las redes WAN requieren de 4 direcciones para cada una.

SUBRED	Host
AREA Piso 2	120
AREA Piso 1	60
AREA PB	28
Servidores	6
VOZ Piso2	2
Voz Piso1	2
Voz PB	2
WAN1	2
WAN2	2
WAN3	2

Tabla 1. Direcciones IP por subred.

También se realizó un VLSM para obtener los segmentos de red con los hosts suficientes para cada área.

Rango 187.6.0.0	RED Area Piso 1 60	RED Area PB 28	RED Servidores 6
RED Area Piso 2 120	1) BITS SUBRED DE HOST MAXIMOS	1) BITS SUBRED DE HOST MAXIMOS	1) BITS SUBRED DE HOST MAXIMOS
1) BITS SUBRED DE HOST MAXIMOS	$2^6 - 2 = 62$ Por lo tanto $32 - 6 = 26$	$2^5 - 2 = 30$ Por lo tanto $32 - 5 = 27$	$2^3 - 2 = 6$ Por lo tanto $32 - 3 = 29$
$2^7 - 2 = 126$ Por lo tanto $32 - 7 = 25$	Nuestra red empieza con una mascara de /26	Nuestra red empieza con una mascara de /27	Nuestra red empieza con una mascara de /29
Nuestra red empieza con una mascara de /25	255.255.255.11000000 --> 255.255.255.192	255.255.255.11100000 --> 255.255.255.224	255.255.255.11111000 --> 255.255.255.248
255.255.255.10000000 --> 255.255.255.128	Magic Number 64	Magic Number 32	Magic Number 8
Magic Number 128			
RED VOZ P2, PP1, PB, WAN1, WAN2, WAN3 2			
1) BITS SUBRED DE HOST MAXIMOS			
$2^2 - 2 = 2$ Por lo tanto $32 - 2 = 30$			
Nuestra red empieza con una mascara de /30			
255.255.255.11111100 --> 255.255.255.252			
Magic Number 4			

Figura 1. Desarrollo de VLS.

Para finalizar este proceso, se llevó a cabo una tabla con la información de cada subred.

REDES	ID DE RED	RANGOS	BROADCAST	PREFIJO	Mask	Wildcard
PISO 2	187.6.0.0	0.1-0.126	187.6.0.127	25	255.255.255.128	0.0.0.127
PISO 1	187.6.0.128	0.129-0.190	187.6.0.191	26	255.255.255.192	0.0.0.63
PB	187.6.0.192	0.193-0.222	187.6.0.223	27	255.255.255.224	0.0.0.31
Servidores	187.6.0.224	0.225-0.230	187.6.0.231	29	255.255.255.248	0.0.0.7
VOZ PISO 2	187.6.0.232	0.233-0.234	187.6.0.235	30	255.255.255.252	0.0.0.3
VOZ PISO 1	187.6.0.236	0.237-0.238	187.6.0.239	30	255.255.255.252	0.0.0.3
VOZ PB	187.6.0.240	0.241-0.242	187.6.0.243	30	255.255.255.252	0.0.0.3
WAN 1	187.6.0.244	0.245-0.246	187.6.0.247	30	255.255.255.252	0.0.0.3
WAN 2	187.6.0.248	0.249-0.250	187.6.0.251	30	255.255.255.252	0.0.0.3
WAN 3	187.6.0.252	0.253-0.254	187.6.0.255	30	255.255.255.252	0.0.0.3

Tabla 2. Tabla con datos de cada subred.

Teniendo estas áreas en cuenta, se requieren servicios como correo electrónico y acceso a sitio web de la empresa, por lo que es necesario colocar un área destinada a servidores y cuestiones de seguridad, para la red. Por lo que, haciendo el análisis físico y lógico de la topología, llegamos a la decisión de implementar el área de servidores en la misma planta baja, con la razón de mantenerlo lo más aislado, tanto de las personas, así como de los demás servicios que pueden estar entre la multitud.

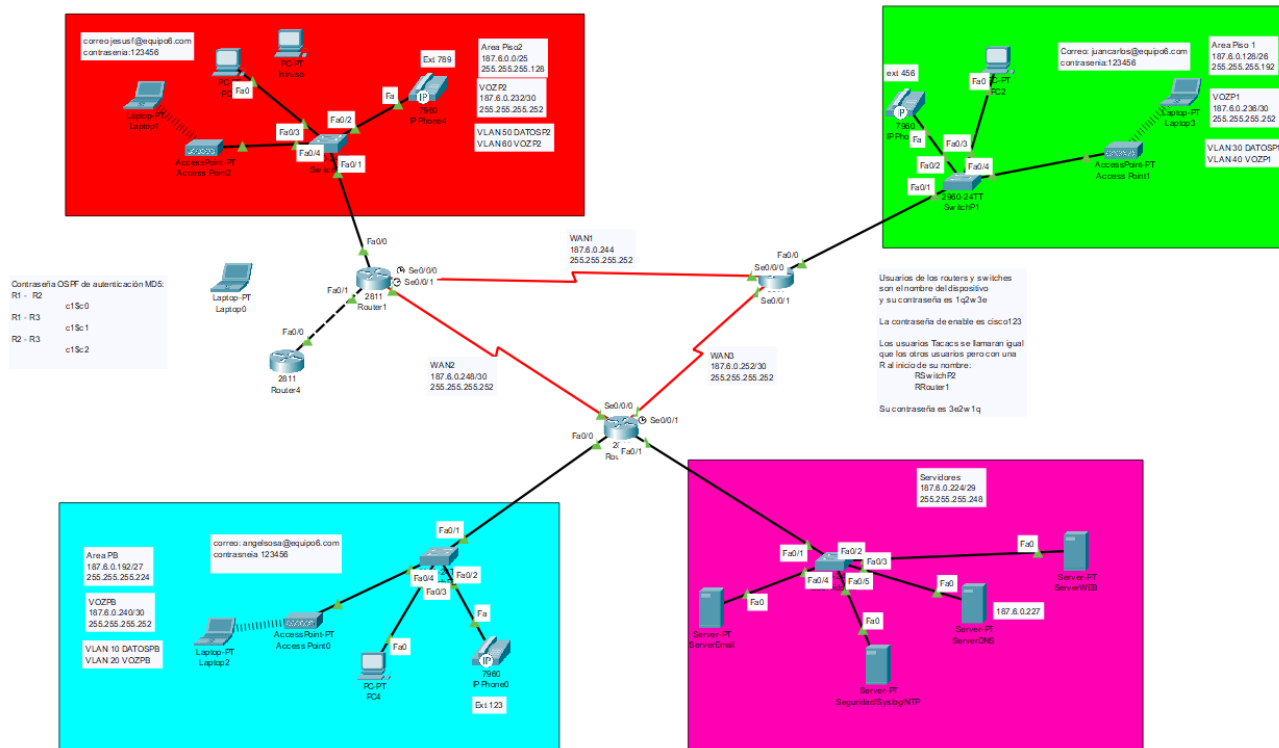


Figura 2. Topología de la red

Teniendo esto en cuenta se utilizó una topología tipo “RING” (Véase la Figura 3.1) en nuestros routers, ya que esta resulta ser sencilla y económica de implementar tanto para instalación como configuración de todos los routers, que en este caso utilizamos 3. Además de que el rendimiento no decaerá cuando muchos usuarios estén utilizando la red y facilita la fluidez de los datos.

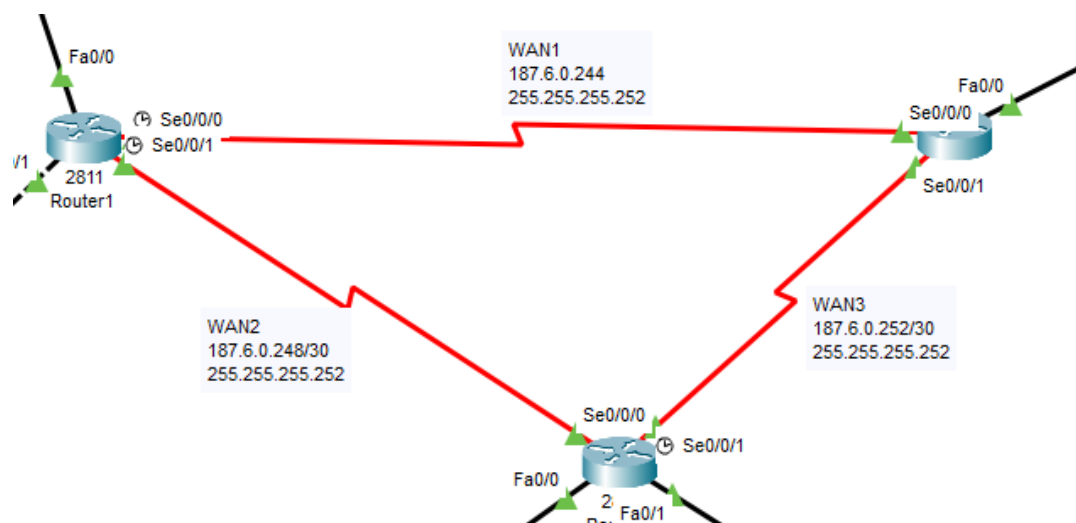


Figura 3.1. Topología tipo “RING” en routers

En cuanto a la topología que tienen las subredes, estas tendrán una topología tipo “Árbol” (Véase las Figuras 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5), ya que con ella se puede cubrir una amplia área y resulta eficiente si las áreas de trabajo están ubicadas por grupos diferentes, se reduce el tráfico de red y es compatible con más proveedores de hardware y software. Además, un punto importante del uso de esta topología es la cuestión de método preventivo/correctivo, porque si se daña un dispositivo, las demás jerarquías o ramas del árbol no se verán afectados y será más fácil ubicar el problema.

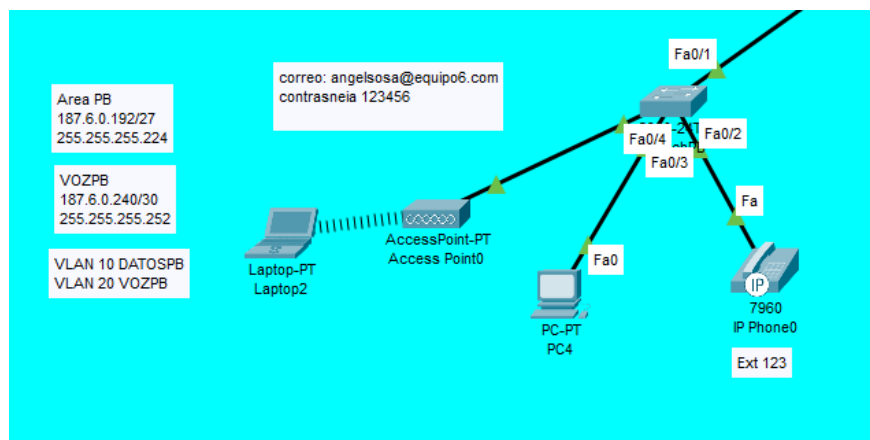


Figura 3.2. Topología tipo “Árbol” en subred de Planta Baja

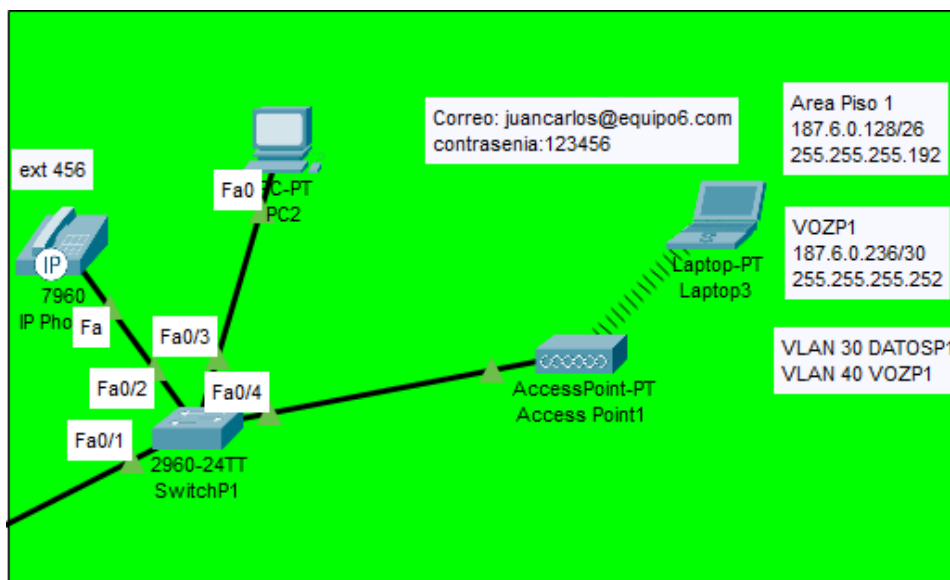


Figura 3.3. Topología tipo “Árbol” en subred de Piso 1

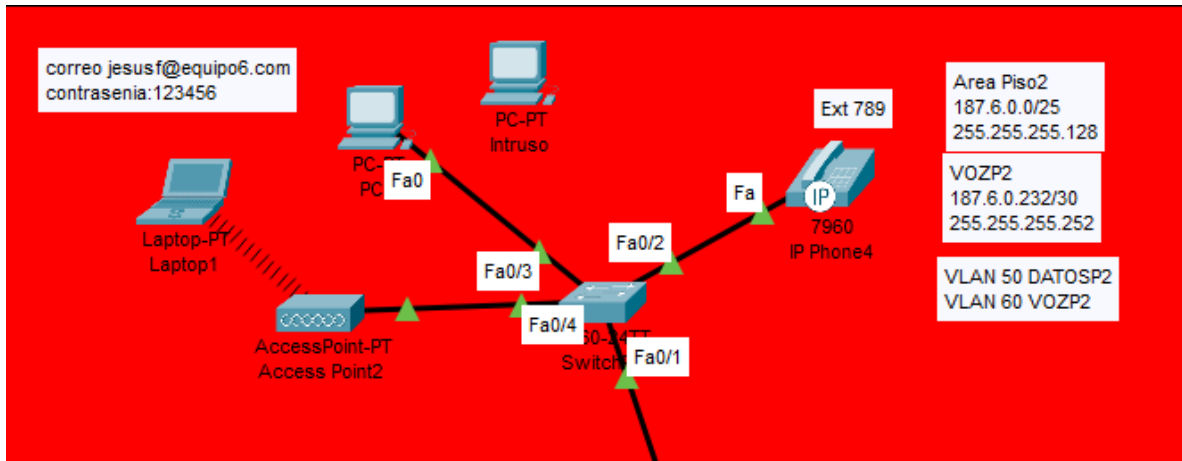


Figura 3.4. Topología tipo “Árbol” en subred de Piso 2

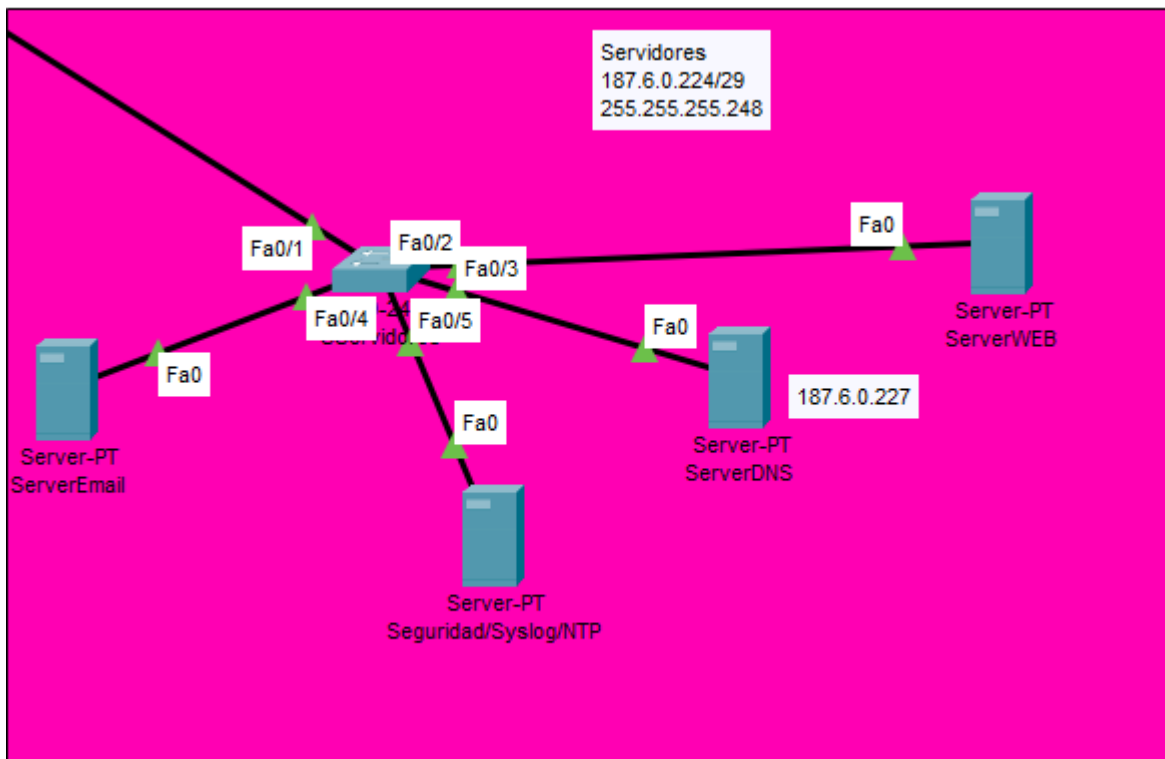


Figura 3.5. Topología tipo “Árbol” en subred de servidores

Entrando más a detalle con la topología, de acuerdo con los requisitos, cada subred cuenta con un switch que nos ayudará para implementar vlans de voz y datos, así cada área podrá tener comunicación utilizando el protocolo VoIP al igual que la transmisión de datos. También aunado a esto, contarán con una conexión tanto alámbrica tipo fast ethernet, así como inalámbrica para la vlan de datos, ofreciendo una velocidad máxima de 100mbps a cada equipo. Cada subred contará con el protocolo DHCP para que cada router asigne de manera automática

la dirección IP a los equipos finales, exceptuando a la subred de servidores, con el fin de tener un mejor control en ellos y tengan direcciones IP fijas.

Dado que se requieren servicios de correo electrónico y acceso a una página web, se creó una subred dedicada a servidores, por lo que se creó un servidor DNS junto con su servidor WEB www.empresacomercial.com para que así el usuario pueda realizar peticiones a la página web de una manera más accesible.

Ahora respecto al servidor que está destinado a la seguridad en él se implementó un servidor SYSLOG, Triple A, NTP, FTP y TFTP.

Donde el SYSLOG permitirá tener monitoreada la red fácilmente ya que los dispositivos podrán enviar mensajes los cuales incluyen una marca de tiempo, clasificación de gravedad, un ID de dispositivo así como su IP y la información específica del evento. En cuanto al servicio NTP es necesario y muy útil para sincronizar la hora de los equipos en una red, ya que este complementa el aspecto de seguridad en la red para verificar el tiempo exacto de un fallo/hackeo/problemas que puedan existir en la red.

TripleA con TACACS+ nos permitirá tener autenticación y autorización de acceso remoto, en este caso el servidor es el que hace la verificación de los datos de usuario (nombre de usuario y contraseña) para que puedan acceder al router y puedan configurarlo. De esta manera el Router ya no tiene que hacer el trabajo de verificar los datos el mismo.

También se implementó un servidor TFTP por motivos de seguridad, siendo una forma de respaldo de los sistemas operativos y archivos de configuración, de esta forma, si se llegaran a reiniciar los dispositivos intermedios, se tienen los archivos guardados y se podrían recargar, evitando el tener que configurar los dispositivos de nuevo.

Por otro lado, se implementa la autenticación de OSPF por medio de cifrado MD5, esta autenticación se hace a través de las interfaces, las cuales van unidas directamente deben tener la misma llave y mismo ID, si no coinciden ninguna de estas en ambas interfaces, no habrá comunicación ni se hará adyacencia.

Finalmente, se implementó el bloqueo de puertos como medida de seguridad adicional a los switches, esto permite filtrar las direcciones MAC de los dispositivos que están permitidos para acceder a la red. Esta medida de seguridad no permite que dispositivos no autorizados (ya sea por parte de trabajadores mismos o agentes externos) tengan acceso a la red al conectarse al switch, pues

bloqueará el puerto hasta que se vuelva a conectar un dispositivo que sí esté autorizado y se reinicie la interfaz.

Implementación

Fecha de inicio	09-ene																		
Fecha final	10-abr																		
Tareas	Fecha de inicio	Fecha final	Días	Semana															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Definir reunión con directivos	09-ene	09-ene	1	■															
Definir los objetivos y requerimientos de la red	10-ene	15-ene	6	■	■														
Realizar estudio de edificio	16-ene	22-ene	7		■	■	■												
Identificación de la red	23-ene	26-ene	4			■	■	■											
Análisis de tráfico de red	26-ene	29-ene	4				■	■	■										
Análisis de requerimientos de usuarios	30-ene	03-feb	5					■	■	■									
Definir políticas de seguridad	04-feb	12-feb	9						■	■	■	■	■						
Definir presupuesto	13-feb	15-feb	3							■	■								
Realizar cotización de equipos con distribuidores	16-feb	23-feb	8								■	■	■	■					
Compra de equipo	24-feb	27-feb	4									■	■	■					
Contratación de personal de seguridad física	28-feb	05-mar	6										■	■	■				
Contratación de personal técnico para seguridad lógica	06-mar	12-mar	7											■	■	■			
Colocación de dispositivos de red en edificio	13-mar	17-mar	5												■	■	■		
Conexión física de todos los dispositivos	18-mar	20-mar	3													■	■	■	
Configuración lógica de los dispositivos	21-mar	31-mar	11														■	■	■
Pruebas de la red	01-abr	10-abr	10															■	■
Lanzamiento	09-ene	10-abr	93																

Tabla 2. Diagrama de GANT

Potenciales amenazas y vulnerabilidades:

- Personas ajenas a la empresa que quieran tener acceso a los dispositivos de manera física
- Trabajadores descontentos
- Ex-trabajadores que conserven credenciales de acceso
- Entidad maliciosa que tenga acceso a algún dispositivo de la red de manera lógica
 - Ataque DDoS
 - Ataque Man-in-the-middle
 - Spyware
 - Keylogger
- Falta de control de acceso a la configuración de los dispositivos
- Contraseña de dispositivos en posesión de personal no autorizado

Propuestas para prevenir dichas amenazas / ataques:

- Personal de seguridad en la entrada del edificio, así como dispositivos de autenticación para el control de acceso
- Trabajo colaborativo y monitoreo a personal, así como bonos o incentivos por realizar de manera eficiente su trabajo.
- Invalidación de credenciales de acceso de ex-trabajadores.

- Uso de servidores Syslog/NTP para monitorear los dispositivos, así como uso de firewalls para reducir la posibilidad de un ataque
- Servidores de respaldo en caso de denegación de servicios
- Configuración de dispositivos solo disponible para personal autorizado para dicha tarea
- Constante actualización de contraseñas

Cotización

Recurso	Unidades	Precio por unidad	Total proyecto
Router 2811	3	\$1,283.67	\$3,851.01
Switch 2950	4	\$15,581.78	\$62,327.12
Access Point	6	\$2,237.57	\$13,425.42
Telefonos IP	3	\$644.11	\$1,932.33
Servidores	3	\$18,379.00	\$55,137.00
Servidor tacacs	1	\$12,650.00	\$12,650.00
*Metro de cable de red	5	\$200.00	\$1,000.00
		Total (MXN)	\$149,322.88

Tabla 3. Cotización del proyecto

*Es importante mencionar que en el presupuesto realizado anteriormente, no se contempla por completo el cableado de red y su precio total, pues la cantidad de metros necesarios dependerá de la estructura del edificio y la ubicación de los dispositivos.

Conclusiones

Se cumplió el objetivo del proyecto mediante la realización de una propuesta de red para una empresa comercial, esto mediante los pasos del proceso administrativo como la planeación, organización, integración, dirección y control, estableciendo un servicio de datos, de voz, el acceso a la página web y servicio de correo electrónico.

Además, se establecieron medidas de seguridad con el fin de mitigar o reducir riesgos en la red, tales como autenticación por medio de ospf, la creación de listas de control de acceso, el bloqueo de puertos, el logueo por medio de Tacacs+ y el uso del servidor Syslog junto con NTP.

Finalmente, también se llevó a cabo un trabajo colaborativo en equipo y una investigación para la cotización de los dispositivos de red y para la definición de amenazas, vulnerabilidades y propuestas de seguridad en la red.

Referencias

- Amazon.com: Cisco CISCO2811 2811 Router de servicios integrados : Electrónica. (n.d.).
<https://www.amazon.com/-/es/Cisco-CISCO2811-Router-servicios-integrados/dp/B00066FIPK>
- Amazon.com: Conmutador administrado CBS350-24T CISCO DESIGNED Business | 24 Port GE | 4x10G SFP+ | Protección limitada de por vida (CBS350-24T-4X) : Electrónica. (n.d.).
https://www.amazon.com/-/es/Conmutador-administrado-CBS350-24T-Protecci%C3%B3n-CBS350-24T-4X/dp/B08KSXPWFV/ref=sr_1_2?crid=1XEB9D1FG7PZK
- Punto de Acceso Wi-Fi Cisco Business 140AC, 802.11ac, 2x2, 1 GbE, Montaje en Techo, protección Limitada de por Vida (CBW140AC-B) : Amazon.com.mx: Electrónicos. (n.d.).
https://www.amazon.com.mx/Cisco-Business-802-11ac-Protecci%C3%B3n-CBW140AC-B/dp/B087QTZL4Z/ref=sr_1_1?_mk_es_MX=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91
- Cisco 4-Line Landline Office VOIP IP IP Telephone - PoE - CP-8945 (Renewed) teléfono IP : Amazon.com.mx: Electrónicos. (n.d.).
https://www.amazon.com.mx/Cisco-4-Line-Landline-Office-VOIP/dp/B07HJGP653/ref=sr_1_2?_mk_es_MX=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91
- Servidor Dell PowerEdge T40, Intel Xeon E-2224G 8GB, T40SNSFY23Q2MX | Cyberpuerta.mx. (n.d.).
<https://www.cyberpuerta.mx/Computo-Hardware/Servidores/Servidores/Servidor-Dell-PowerEdge-T40-Intel-Xeon-E-2224G-3-50GHz-8GB-DDR4-1TB-3-5-SATA-III-Mini-Tower.html>
- Limited, R. S. (n.d.). TACACS Price - Cisco Global Price List.
<https://itprice.com/cisco-gpl/tacacs>
- Cable Ethernet Cat5e, Cable de Red de Cobre con Conector RJ45 (1 Gigabit, 100MHZ, Lan Cable) para Módem, Enrutador, PC, Mac, Computadora Portátil, PS5, PS2, PS3, PS4, Xbox, Xbox 360, XboX Series X (5 Metros) : Amazon.com.mx: Electrónicos. (n.d.).
https://www.amazon.com.mx/Ethernet-Conector-Enrutador-Computadora-Port%C3%A1til/dp/B08KWR762F/ref=asc_df_B08KWR762K/?tag=gledsksho_pmx-20