

VOZ IP CON TECNOLOGÍA AVAYA PARA PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

IP VOICE WITH AVAYA TECHNOLOGY FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES

García Alonso I. A.^{1*}, Ortiz Ramírez C.A.², Alatorre Pérez O.¹

¹Egresados del P.E. tecnologías de la Información y Computación de la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros.

²Profesor de Tiempo Completo del P.E. tecnologías de la Información y Computación de la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros.

Prolongación Reforma 168 Barrio de Santiago Mihuacán Izúcar de Matamoros Puebla C. P. 74420

Autor de correspondencia: abadali.igo@gmail.com

Recibido: 08/marzo/2021

Aceptado: 13/junio/2022

RESUMEN

Las empresas de todos los giros requieren de tecnologías eficientes para su desempeño ya que día con día estas van evolucionando y no pueden quedarse atrás, ya sea porque las que utilizan están obsoletas. El presente trabajo fue desarrollado en la empresa Redes y Logística en telecomunicaciones SA de CV (IT-Redes), que está enfocada en telefonía TDM Test Data Management (gestión de datos de prueba), VoIP Voice over Internet Protocol (Voz sobre Protocolo de Internet o Telefonía IP) y Convergencia con la solución de tecnología Avaya con equipos de voz para

pequeñas y mediana empresas con aplicaciones call center, unified messaging, IVR, multimedia Services. De igual manera está enfocada en seguridad informática: garantizando que los recursos informáticos de una compañía estén disponibles para cumplir sus propósitos, es decir, que no está en dañados o alterados por circunstancias o factores externos. El cableado estructura también es un área primordial en la empresa ya que son diseñadores e implementadores y esto es lo bastante útil para tener una topología bien distribuida y organizada en las empresas. Por lo que el implementamos proyectos de ingeniería y sistemas de VoIP en entornos

empresariales, teniendo en cuenta el entorno en el que se desarrolla el proyecto, el objetivo de este consiste en implementar conocimiento y la capacidad para desarrollar un proyecto y poder implementar un sistema de VoIP en un entorno empresarial.

Palabras clave: VoIP, conmutador, firewall

ABSTRACT

Companies of all kinds require technologies which are evolving with the time. These companies cannot be left behind, either because the technologies they use are obsolete or something new is implemented. The present work was developed in the company Redes y Logística (IT- Networks), which is focused on TDM Test Data Management telephony, VoIP Voice over Internet Protocol (Voice over Internet Protocol or IP Telephony) and Convergence with the Avaya technology solution with voice equipment for small and medium companies with call center applications, unified messaging, IVR, multimedia Services. In addition, it is focused on computer security: guaranteeing that the computer resources of a company are

available to fulfill its purposes, that is, that these resources are not damaged or altered by circumstances or external factors. The structural cabling is also a primary area in the company since they are designers and implementers, and this is useful enough to have a well distributed and organized topology in companies. Therefore, we implement engineering projects and VoIP systems in business environments, considering the environment in which the project is developed, the objective of this work is to implement knowledge and the ability to develop a project to implement a system of VoIP in a business environment.

Keywords: VoIP, conmutador, firewall.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto está enfocado a la ingeniería de TI del onceavo cuatrimestre, con referencia a la implementación de un sistema de telefonía IP el cual se puede implementar para pequeñas y medianas empresas que requieren implementación de tecnología nueva o que quieren sustituir la telefonía analógica ya que se está quedando absoluta y está siendo sustituida por la tecnología de telefonía IP. Las redes convergentes son la coexistencia de servicios de distinta naturaleza como lo es

la voz, videos y la comunicación de datos, pueden ser mejor definida como una estructura o una arquitectura para soportar todas las formas de medios de información en todas las tecnologías de redes. Esto es más que voz sobre IP, ni tampoco la infraestructura de comunicaciones capaz de soportar tráfico multimedia sobre protocolos de IP, es un sistema que permite integrar todos los sistemas de información y herramientas de productividad de una organización. La tecnología analógica y digital, hace que las llamadas sean conmutadas y redirigidas al destinatario mediante la propia electrónica de la centralita (pequeños conmutadores). Los teléfonos son más sencillos, conectados con un par de hilos (RJ9) y usara las líneas de telefonía básica RTB (Real Time Bidding) para conectarse al exterior. El precio es muy costoso, y está bastante limitada por funcionalidad, requiriendo una línea física exterior para cada llamada lo que hace que este método este quedando absoluto y poco accesible. El papel decisivo de las llamadas voz sobre IP recae en las ventajas de flexibilidad y adaptabilidad que ofrece en un entorno dinámico y global. Se ha convertido en una manera muy popular de

ahorro en las comunicaciones, ya que resultan muy baratas y en muchas ocasiones, hasta gratis al hacer uso de las redes de transporte de datos para la transmisión de la voz, lo que está haciendo que la telefonía tradicional pierda terreno entre aquellos clientes que se adaptan bien a las nuevas tecnologías, pues todo lo que se requiere es una conexión a una red IP, como puede ser Internet, firewalls, Switch, conmutador, servidor, ordenador personal equipado con tarjeta de sonido y con el software adecuado, teléfono IP, y teléfonos móviles. El tráfico de Voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo redes de área local. Las redes empresariales deben ser cuidadosamente controladas con el fin de sacar el máximo partido de ellos. Uno de los métodos que se puede utilizar es siguiendo un ciclo de vida de la red. La versión del ciclo de vida de PPDIOO, que significa: preparar, planear, diseñar, implementar, operar y optimizar. Esta metodología cumple con aspectos importantes para una buena implementación de la tecnología voz sobre IP (VOIP) y sobre todo porque se adecua perfectamente a la necesidad de la

instrucción donde se desea aplicar el proyecto y asimismo se garantiza el éxito del proyecto.

Telefonía VoIP en pequeñas y medianas empresas: en el área de tecnologías de información y comunicación existen proveedores como la empresa IT Redes, en la cual su propósito es abarcar y gestionar el número máximos de servicios y negocio de pequeños y medianos clientes en diferentes ~ estados, ya no solo se limitan al mantenimiento de una red WAN de comunicaciones, sino que la clave es gestionar más servicios como VoIP y seguridad a través de Firewalls, Gestión del puesto de trabajo dicho trabajo ya no solo es realizado de modo remoto si no de forma presencial ya que para esto se requiere realizar una estructura y diseño de instalación, estos son algunos ejemplos. Voz sobre IP (VoIP) define una forma de transportar llamadas de voz a través de una red IP, incluida la digitalización y los paquetes de las transmisiones de voz. La telefonía IP utiliza los estándares H.323 y SIP de VoIP para crear un sistema de telefonía donde se pueden utilizar funciones de nivel superior, como enrutamiento de llamadas avanzado, correo de voz, centros de contacto, etc.

para las empresas el agregar voz a una red de datos, reducirá costos, mejorar a la productividad y mejorará la colaboración. Puede agregar, mover o cambiar fácilmente extensiones y ubicaciones de teléfono, lo que ahorra dinero y le brinda más flexibilidad. Además, los teléfonos IP conectan a los usuarios con su sistema de comunicaciones y recursos de datos, como la información del cliente, mientras están en el almacén, en el piso de ventas o en cualquier lugar donde puedan acceder a su red de datos de forma inalámbrica. Las soluciones de comunicaciones unificadas para pequeñas empresas van más allá de las capacidades básicas de VoIP para mejorar la colaboración, con una solución de comunicaciones unificadas, los trabajadores pueden colaborar fácilmente a través de voz, video chat, conferencia web y mensajería instantánea. Los empleados pueden colaborar utilizando cada tecnología individualmente o todas simultáneamente, y desde una única interfaz fácil de usar.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este proyecto la metodología implementada es de Cisco (PPDIOO) que por sus siglas en inglés se define con las

fases que conforman el ciclo de vida continuo que son: Preparar, Planear, Diseñar, Implementar, Optimizar, Operar. Su función principal es reducir costos en la infraestructura de red con la definición de los requisitos para implementar una nueva tecnología y el ciclo de vida flexible con la opción de no pasar por todas las fases necesariamente en el orden establecido, permitiendo cambios en las fases que ya se aplicaron.

Preparación: En las organizaciones que están migrando o desean implementar tecnología VoIP deben realizar una evaluación de la infraestructura de la red de datos existente, con el fin de determinar si esta se encuentra lista o no para soportar el servicio de telefonía IP, considerando aspectos para este análisis antes de realizar el diseño final e implementación de la solución. Un análisis detallado de la infraestructura de la red LAN permite detectar los problemas que podrían afectar la calidad y disponibilidad del servicio, e identificar las necesidades de mejora de la actual infraestructura para llevar a cabo la correcta implementación de VoIP. La implementación de equipos y tecnología nueva o diferente con la que se encuentran

trabajando las empresas lleva a realizar un análisis específico en cuestión de gastos ya que se debe tener especificadas las áreas en donde se implementarían, e igual la capacidad de cada equipo ya que se pueden utilizar equipos para pocos dispositivos o algunos que pueden expandirse para el crecimiento de la empresa.

Planeación: Entender cuáles son las expectativas que la empresa tiene al implementar una red VoIP y los requerimientos técnicos que se requieren. Se realiza la identificación de requerimientos de red. Se identifica cuál es la visión que tiene la empresa, las expectativas de crecimiento y gastos operativos con el fin de retorno de inversión, los cuales van desde los equipos como conmutadores. Switches, teléfonos, de igual manera el tiempo que tardaran en llegar esos equipos. En este paso se debe analizar la información de varias fuentes y concretar la situación actual de la empresa por lo que se deben considerar: servicios de red con los que cuenta la empresa o los que se implementarían, análisis y requerimientos, definición de nuevos servicios y aplicaciones que se pondrá en

marcha, análisis de capacidad, expectativas de crecimiento de la empresa. La ejecución adecuada de esta fase permitirá que se cumplan los parámetros de funcionalidad y crecimiento de la empresa al implementar una Red VoIP. Para una mejor realización del proyecto es

mejor implementar un diagrama de Gantt, el cual nos ayuda a llevar cada etapa en tiempo y forma, así podremos completar el proyecto en el tiempo estimado y sin demoras, como el que se muestra en seguida como el que se muestra en la figura 1.



Figura 1: Diagrama de Gantt.

Diseño

La elaboración de la red, el esquema de direccionamiento, los protocolos de enrutamiento, esquema lógico de la estructura y ubicación de los dispositivos como Router, servidores, host, Switch, teléfonos. Avaya es un sistema de comunicaciones empresariales para pequeñas y medianas empresas. Brinda a las empresas en crecimiento una solución completa para telefonía, mensajería, redes, llamadas en conferencia, gestión de clientes y comunicaciones unificadas. Es esencial tener un firewall llamado Fortinet el cual funciona para la protección de redes empresariales de ataques de spam, y

otros peligros informáticos. La instalación de direcciones IP fijas de los teléfonos IP H.323 se realiza mediante DHCP. El uso de DHCP facilita el proceso de instalación y el mantenimiento de igual manera la administración en el futuro.

Para las instalaciones fijas, después de una actualización del archivo de inicio, todos los valores de configuración de la dirección fija se perderán y deberán volver a ingresarse. IP Office es ideal para todas las empresas con varios centros de operación. Permite interconectar hasta 32 sedes y establecer una comunicación perfecta entre todos los sistemas de IP Office.



Figura 2. Equipos

En la figura 3 se muestra la topología utilizada para este proyecto.

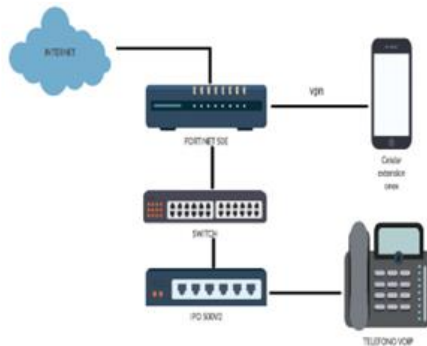


Figura 3. Topología de equipos

Implementación

Una vez diseñado el esquema a seguir la siguiente fase es la implementación de la solución que está orientada al cumplimiento de las expectativas de la empresa, acelerando el retorno sobre la inversión al aprovechar el trabajo realizado en las últimas tres fases a medida que se van integrando nuevos dispositivos sin interrumpir la red existente o crear puntos de vulnerabilidad. Para dicha implementación se deben seguir

procedimientos y estrategias que estén correctamente definidas para que garanticen la integración, migración y buen funcionamiento de la nueva infraestructura, en el plan piloto se deben documentar las estrategias de implementación de los demás departamentos, dentro de la documentación se deben atribuir configuraciones de equipos, errores y soluciones que se presenten en dicha implementación. Avaya IP Office es un conmutador el cual nos brinda soluciones de comunicación que emplea telefonía y datos lo cual ayuda a las empresas de forma inteligente la reducción de costes, de igual manera ayuda a aumentar la productividad. Se adapta muy bien al tamaño presente de su empresa y muy fácil de ampliar, cuenta además con una amplia gama de aplicaciones, que se adquieren por licencias y que permiten extender el uso del sistema para cubrir las necesidades de empresas. Para la realización de configuración de un IP office, se requiere tener los datos de usuarios y líneas telefónicas que serían instaladas. Avaya IP Office ofrece funcionalidad completa de voz con un exhaustivo conjunto de características. El sistema se configura

como una PBX solo de voz, utilizando líneas de circuitos conmutados tradicionales, o como un servidor de telefonía IP utilizando acceso telefónico RDSI/PRI y/o conectividad directa por línea alquilada. De igual manera se configura como servidor de telefonía IP, IP Office soporta la económica telefonía IP basada en estándares (H323), calidad de servicio (QoS). Para realizar los registros de las líneas telefónicas primeramente se crean las extensiones en este punto puede variar los números que pongan dependiendo del cliente. Después de crean los usuarios en el perfil se le agrega el número de extensión creada que ira vinculada adecuadamente a cada teléfono. La unidad de IP Office debe estar equipada con canales de compresión de voz. Utilice la aplicación SSA o System Monitor para verificar que los canales de compresión de voz están en disponibles. SSA incluye una lista de los canales VCM en la pantalla Recursos. Las líneas iniciales de la salida de Monitor incluyen el elemento VCOMP = que establecerá la cantidad de canales instalados en la unidad de control. Se utilizan licencias que se basan únicamente en el número de estaciones base, no en el de usuarios. Se utilizan licencias con las

cuales da acceso a un funcionamiento correcto de IP office, el archivo de licencia contiene información sobre el producto, la versión más importante, las funciones de la licencia y las capacidades. Las licencias se emiten en base a una clave/llave electrónica derivada de un número de serie único. En las unidades de control IP500v2, ese número es único para la tarjeta SD del sistema compatible con el sistema. En las unidades de control IP500, ese número es único para la tarjeta SmartMedia que se inserta en la parte posterior de la unidad de control. Para que cualquier licencia que se ingresa en la configuración del sistema sea válida, se debe emitir en base a ese número de serie. Avaya IP Office se configura a través de la aplicación para PC Avaya IP Office Manager. Desde la computadora Avaya IP Office Manager, seleccione: Inicio, Programas, IP Office, Manager para iniciar la solicitud.

Aparece una pantalla que incluye lo siguiente, seleccione el IP Office para configurado y luego ingrese el nombre de usuario y la contraseña y haga clic en Aceptar para continuar como se muestra en la figura 4.

Para la creación de extensiones, se mostrarán en el panel Grupo. Para la

creación de una nueva extensión se da clic en el icono Nuevo en la esquina superior derecha y elija Extensión SIP para abrir un nuevo panel de Detalles. En el campo Extensión base, se ingresa la extensión del teléfono número que se asociara con el teléfono Avaya. La opción. Autorización de fuerza. en la parte inferior de la página

(cuando está marcada) requerirá que el punto final SIP proporcione las credenciales de Nombre y Código de inicio de sesión al registrarse con el servidor IP Office.

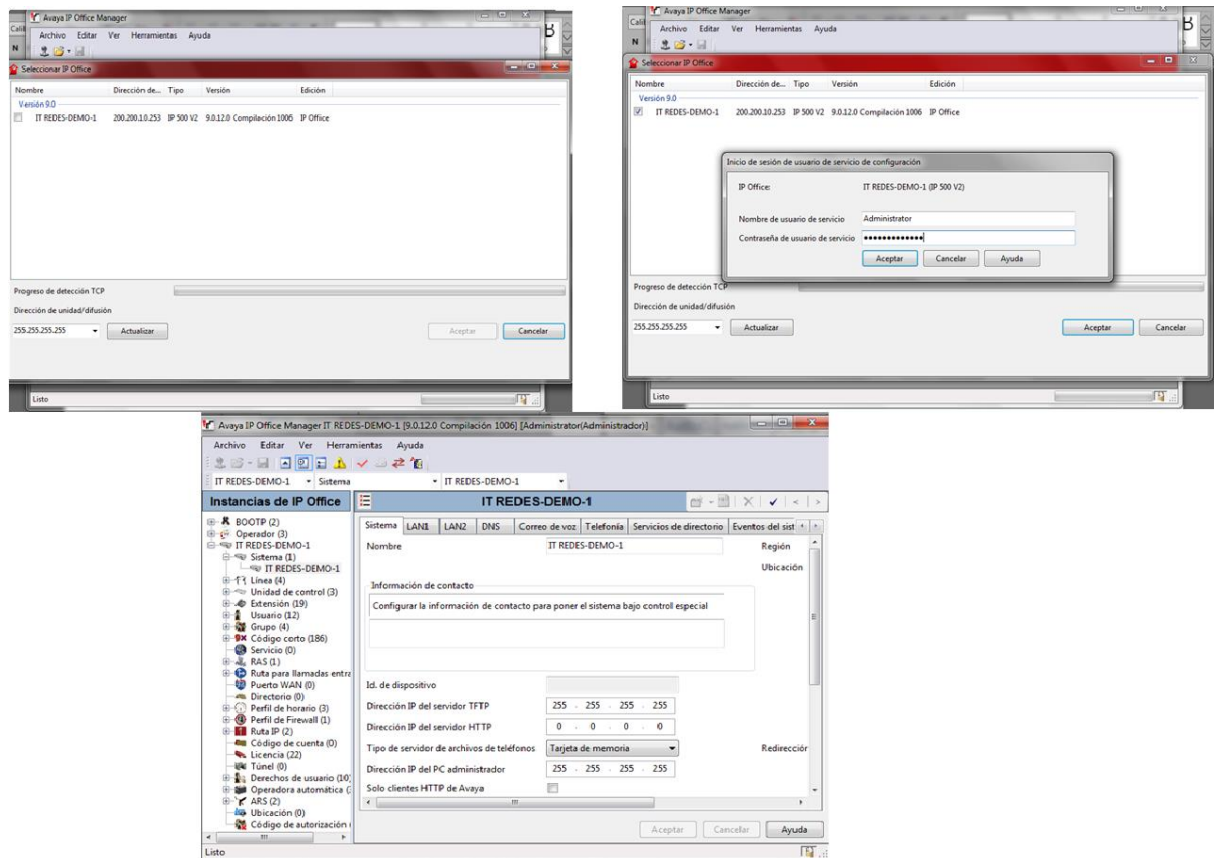


Figura 4. IP Office 500 V2

Los usuarios se muestran en el panel Grupo. En el panel Detalles, se encuentra la pestaña Usuario e ingresa un nombre y una extensión que ya se haya creado

anteriormente de igual manera tiene diferentes campos los cuales se llenan dependiendo la empresa y el nivel de usuario, así teniendo en cuenta que

tenemos asignados los usuarios correspondientes. Después de que se hayan ingresado todos los ajustes necesarios de Avaya, los cambios de configuración deben ser guardados. Se da clic en el menú Archivo, luego Guardar configuración. Esto iniciara el proceso para guardarla configuración para que sea efectiva.

Switch Avaya 2526TPWR: es una solución confiable y de bajo costo que ofrece servicios integrados en uno o varios sitios, está basado en la tecnología ASIC de próxima generación que combina rendimiento equivalente al obtenido por cable y capacidad de proceso libre de congestión con capacidades QoS. Tema importante de la actividad: Para la configuración de un Switch Avaya. Se realiza una conexión con un cable utp directo que va conectado del Switch al pc, con el software putty accedemos a la línea de comando, en la tecnología Avaya para acceder se presiona ctrl (y), por consiguiente, se agrega una IP y su máscara y se respectivo Gateway. Para garantizar que tengamos un buen servicio en la instalación de telefonía es necesario separar un dominio independiente el tráfico de VoIP del de datos por lo cual se

crean tres vlan las cuales son datos, voz y administrador se le asignan los puertos correspondientes del switch con las cuales se realiza la segmentación de tráfico para los teléfonos. En las conexiones vlan (voz, datos) que van directamente a los teléfonos o computadoras estarán configuradas en modo Acceso, y en los enlaces (vlan administrador) entre Switches y Fortinet, se pasarán en modo Trunk.

Conexión de teléfonos IP se muestran el modelo de teléfono Avaya utilizado para este proyecto. Los teléfonos IP: son equipos digitales y como tales deben ir alimentados por corriente eléctrica, o bien se usa una transformadora por cada teléfono o bien se utiliza una tecnología que permite alimentar el teléfono desde el conmutador-switch a través del cableado Ethernet: PoE (Power over Ethernet.) La tecnología PoE es muy practica porque permite ahorrarnos cables, así como enchufes en los puestos de trabajo. Inicialmente fue una tecnología propietaria diseñada por Cisco, pero actualmente está respaldada por el estándar IEEE 802.1ab que soportan la mayoría de los fabricantes de switches del mercado. Tema importante de la actividad: Durante la instalación, los teléfonos IP

deben descargar archivos de firmware para un servidor de archivos. Esto se hace usando HTTPS, HTTP o TFTP en ese orden. El sistema IP Office puede usar su propia tarjeta de memoria para que actúe como el servidor de archivos para hasta 50 teléfonos. Para mayores cantidades, debe usarse un servidor HTTP de terceros aparte. En los teléfonos nuevos y los teléfonos que se hayan reiniciado, solicitaran un numero de extensión se le asigna una que ya se halla creado posteriormente. Después de eso el teléfono ya dará tono y estará listo para realizar las llamadas correspondientes. Una vez conectado el teléfono se realizarán unas pequeñas configuraciones como reiniciar el teléfono con el código 2723825327 (CRAFT CLEAR), después se ingresan los parámetros call server, Router, mascara, file server, vlan, IP y por último la extensión correspondiente. La seguridad informática asegura en que los recursos del sistema de información de una organización se utilizan de la manera que allí contenida, así como su modificación solo sea posible a las personas que se encuentren acreditadas y dentro de los límites de su autorización. Existen numerosas amenazas que están al acecho

de los servicios de “VoIP”, muchas de las cuales pasan desapercibidas para la mayoría de los usuarios.

Como se dijo anteriormente: los dispositivos de redes, los servidores y sus sistemas operativos, los protocolos, los teléfonos y su software, todos son vulnerables. Los servidores y teléfonos “IP” son vulnerables por sí mismos. Aunque parezcan simples teléfonos en realidad son pequeños equipos de cómputo con software. Obviamente, como todos sabemos, el software es vulnerable a los mismos tipos de “bugs” o huecos de seguridad que hacen que un sistema operativo pueda estar a plena disposición de un atacante. Fortinet: nos permite detectar ataques desconocidos utilizando un análisis dinámico y proporciona mitigación automatizada para detener ataques dirigidos. Cuenta con capacidades de enrutamiento, conmutación, control inalámbrico, VPN y vlan, nos permite la administración desde la nube para facilitar el manejo del dispositivo. Tema importante de la actividad: un Fortinet nos brinda la oportunidad de dos métodos de configuración las cuales son uno por medio gráfico y otro por la línea de comandos. En este caso se configura por el

método gráfico en el cual es más práctico. Como primera instancia mediante un cable de consola conectado del Fortinet al pc nos conectamos con el software putty, y checamos la IP que tiene el dispositivo con un comando show system interface. Con la IP que obtenemos, la colocamos en un navegador y accedemos a ella, por seguridad nos pide un usuario y contraseña por default el usuario es: admin, y la contraseña solo es un enter como se muestra en la imagen número 5.



Figura 5. Configuración de Fortinet

Ya estando dentro de la interfaz, se configuraron dos vlan internas que son utilizadas para datos (10) y voz (20) las cuales comparten una interfaz en la unidad del Fortinet pueden tener flujos de tráfico separados mientras comparten una única interfaz. La interfaz interna Fortinet se conecta al switch VLAN a través de un enlace troncal 802.1Q.

Cuando el switch recibe paquetes de vlan 10 y vlan 20, aplica etiquetas de

identificación de vlan y reenvía los paquetes de cada vlan a los puertos locales y a la unidad Fortinet a través del enlace troncal. En el Fortinet se crean políticas que permiten que el tráfico fluya entre las vlan y desde las vlan a la red externa. Se definen las direcciones de las subredes que tienen la vlan para usar en las políticas de seguridad que se hayan definido. El Fortinet otorga una dirección IP, que puede usar cuando una política de seguridad se aplica a todas las direcciones como origen o destino de un paquete. Por último, este dispositivo tiene una puerta de salida a internet en la cual es por medio de un puerto LAN con el cual nos dará acceso a la nube. Una vez que tengamos nuestro Fortinet configurado para navegar, tendremos que seguir los siguientes pasos para habilitar la conexión SSLVPN desde cualquier lugar fuera de nuestra oficina: configuramos el usuario, después configuramos el portal SSLVPN, posteriormente configuramos política de firewall para permitir la conexión desde la SSLVPN a nuestra red local, finalmente solo nos quedara configurar el cliente Forticlient para realizar la conexión SSLVPN. De esta manera ya podemos acceder a conexiones seguras y de

telefonía a nuestro Fortinet como se muestra en la figura 6.

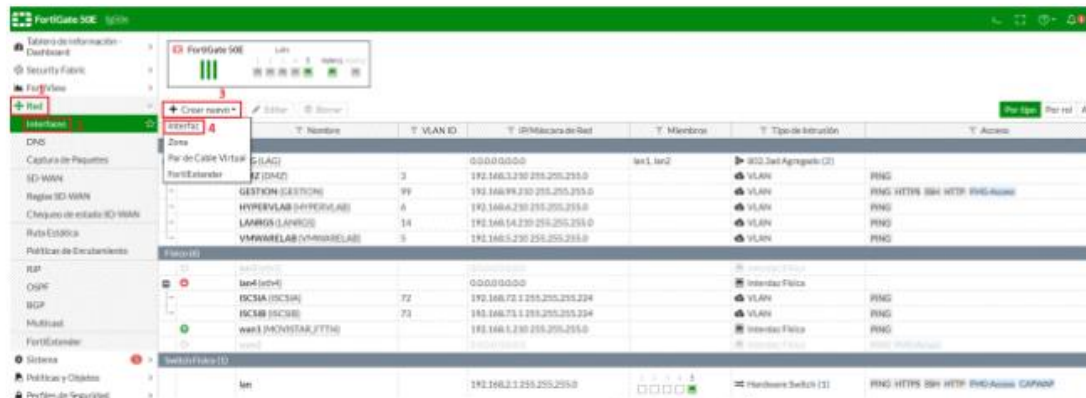
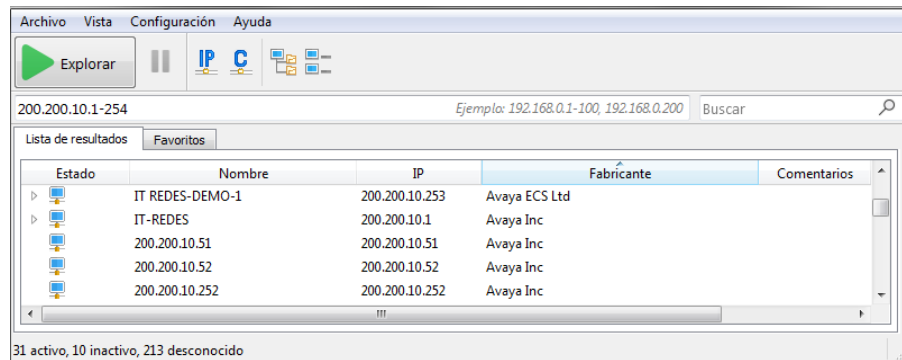


Figura 6. Configuración Fortinet

Operación

En la fase de operación, se vigila el comportamiento de la red para mejorar la calidad del servicio, reducir las interrupciones, y mantener una alta disponibilidad, fiabilidad y seguridad. Al proporcionar un marco eficiente y herramientas operativas para responder a los problemas. En esta fase incluye la administración y monitoreo de los componentes de la red, mantenimiento de

ruteo, administración de actualizaciones. Se debe mantener un monitoreo constante del comportamiento de la red, realizar reportes, analizar la frecuencia y el tipo de fallas, realizar una memoria técnica que pueda servir como referencia inmediata para cualquiera que este administrando los recursos de la red con la finalidad de poder accederá toda la información y actuar correctamente ante cualquier eventualidad, como se muestra en la figura 7.



Estado	Nombre	IP	Fabricante	Comentarios
▶	IT REDES-DEMO-1	200.200.10.253	Avaya ECS Ltd	
▶	IT-REDES	200.200.10.1	Avaya Inc	
	200.200.10.51	200.200.10.51	Avaya Inc	
	200.200.10.52	200.200.10.52	Avaya Inc	
	200.200.10.252	200.200.10.252	Avaya Inc	

31 activo, 10 inactivo, 213 desconocido

Figura 7. Monitoreo

En una memoria técnica algunos de los parámetros esenciales para la operación de la red son: diagramas de interconexión: Muestran la manera en cómo están conectados los equipos y como interactúan con el resto de los componentes de la red. Aquí se puede observar el flujo de los datos y ayuda a identificar en que punto existe un problema cuando se presenta una falla en la red.

Ubicación de los equipos: es importante saber dónde está instalado cada uno de los equipos que conforman la solución, esto facilita al administrador la resolución de problemas como fallas de conexión, fallas eléctricas, fallas de hardware, etc. Se deberá incluir el diagrama de los racks donde están montados los equipos, como se muestra en la figura 8.



Figura 8. Ubicación de equipos

Descripción de la instalación física: se debe especificar el procedimiento para montar los equipos en un rack, tipo de tornillos, rieles, etc.

- Configuraciones: se deben incluir las configuraciones de todos los equipos involucrados, en este proyecto se incluyeron las configuraciones de los Controladores, ACS y WCS. Tener las configuraciones es de suma importancia porque que son

el respaldo en caso de falla catastrófica de alguno equipo, esto facilitara y minimizara el tiempo de respuesta a cualquier eventualidad.

- Usuarios y Contraseñas: se deben incluir todos los accesos a cada uno de los equipos. Cualquier persona autorizada a esta información deberá contar con toda la información para ingresar a los equipos.
- Interfaces: se deben incluir las interfaces todas las interfaces (VLANs en capa 3) involucradas en la solución, esto monitorear y poder identificar una falla de

manera oportuna. En este caso se identifican los SSID existentes. Configuración de DHCP: se debe indicar la manera en que están configurados los Pools de DHCP en cada uno de los Switches (los cuales fueron usados para proveer direccionamiento a la solución inalámbrica).

- Protocolos: se deben mencionar y detallar de manera general los protocolos utilizados en la solución, esto para poder obtener documentación más explícita en caso de ser requerida. La figura 9 muestra la estructura de los protocolos usados en VoIP.

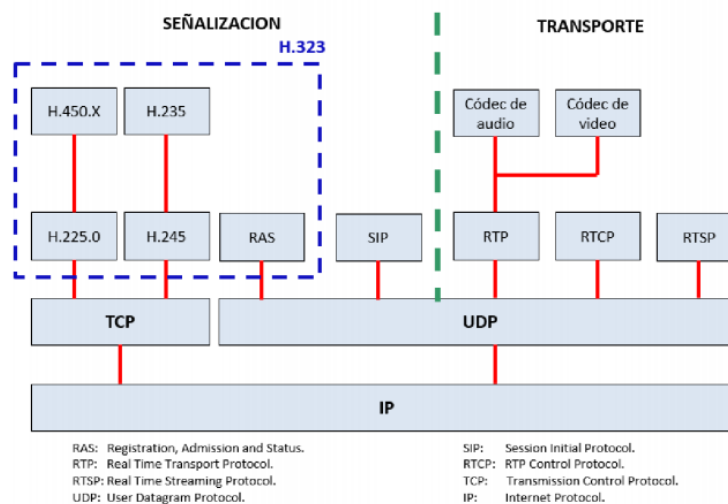


Figura 9. Protocolos

Se puede diferenciar entre los protocolos de señalización (H.323, SIP) y los protocolos de transporte (RTCP, RTP, RTSP). Los protocolos de señalización se encargan de los mensajes y procedimientos utilizados para establecer una comunicación, pedir cambios de tasa de bits de la llamada, obtener el estado de los puntos extremos y desconectar la llamada. Su función es establecer un canal de comunicación a través del cual fluya la información de usuario y liberar el canal cuando finalice la comunicación. Para ello, debe existir un dialogo entre los componentes de la red y entre la red y los terminales de usuario. Son protocolos de comunicación H.323 y SIP. Los protocolos de señalización en redes de voz sobre paquetes realizan muchas funciones similares a las que llevan a cabo sus homólogos en redes telefónicas (establecimiento de sesión, señales de progreso de llamadas, gestión de los participantes en las llamadas, etc.). Sin embargo, dadas las características particulares de las redes de paquetes deben encargarse, junto con las anteriores, de otras tareas específicas. Por otra parte, las expectativas de la calidad del usuario exigen una red de señalización de altas

prestaciones, pues la disponibilidad de la red debe ser similar a la red RTPC. Esta es la razón la que la fiabilidad no solo deba residir en los elementos de la red sino también en la arquitectura de señalización empleada. En redes de voz sobre paquetes existen dos tipos de protocolos de señalización dependiendo el ámbito de esta. Así, tenemos protocolos de señalización entre terminales y protocolos de señalización en la red IP. En realidad, los protocolos de señalización entre terminales son comunes a cualquier tipo de comunicaciones multimedia (voz, video y audio) a través de las redes de paquetes. Aplicadas a la voz sobre paquetes, tienen como objetivo mantener la interfaz con el usuario típica de las redes telefónicas, es decir, generar los tonos y señales necesarios para que el usuario no perciba que la tecnología de soporte de las llamadas telefónicas ha cambiado. Los protocolos más destacados son el H.323 de la ITU-T y el SIP del IETF. (Samuel, 2015).

Optimización: esta fase envuelve una administración proactiva, identificando y resolviendo cuestiones antes que afecten a la red. Esta fase puede crear una modificación al diseño si demasiados

problemas aparecen, para mejorar cuestiones de desempeño o resolver cuestiones de aplicaciones. Una característica importante es la optimización de un proyecto es mantener actualizados los equipos, esto para gozar de nuevos futuros para la red y mantenerla estable. Optimizar los recursos de los equipos. También se deben mantener actualizados los drivers de las tarjetas de red de los usuarios. Este punto es primordial, ya que se puede tener una excelente infraestructura de red, pero los usuarios no cumplen con los requerimientos necesarios. Esto puede generar una mala percepción acerca de la confiabilidad de las redes inalámbricas. Para finalizar con el proceso de Optimización se entrega al cliente una serie de recomendaciones para el mantenimiento de los equipos, estas incluyen: fechas y actividades para un mantenimiento preventivo de los equipos, es decir una limpieza física para evitar que se dañen con el polvo y demás partículas que se acumulan en los circuitos. Como manipular los equipos en caso de movimiento físico o remplazo de alguna parte dañada. Recomendaciones para la actualización de sistemas operativos y

nuevos parches. Realización de manuales de operación para que cualquier ingeniero que asuma la responsabilidad de la operación tome el control total de manera rápida y eficiente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Realizando un estudio de función de este proyecto se llegó al resultado de que la implementación de tecnología Avaya es demasiado eficaz para las pequeñas y mediana empresas ya que es fácil de implementarla y de muy bajo costo a diferencia de otras tecnologías en el mercado. La implementación de sistemas de telefonía VoIP puede ser tan grande como los clientes lo deseen, de igual manera unificarlos con los sistemas que ya tienen implementados, estos tipos de sistemas son muy factibles en las pequeñas y medianas empresas ya que reducen sus costos indudablemente, principalmente si se encuentran en desarrollo. Durante la estadía y la empresa se realizaron servicios a diferentes empresas en donde se implementó telefonía VoIP.

- Se realizaron 20 pruebas y análisis en empresas diferentes.
- 10 planeaciones.

- Se configuraron 20 switches Avaya.
- Se configuraron 150 teléfonos.
- Se configuraron 7 Fortinet para la implementación de seguridad. Este proyecto llegó a un cumplimiento del 100% ya que todo lo planeado fue desarrollado y ejecutado con éxito, en diferentes empresas.

CONCLUSIONES

Este proyecto se puede ampliar con otras algunas funciones, ya que con los equipos que se trabaja tienen más capacidades y funciones como video vigilancia etc. En caso de que las empresas deseen en un futuro aumentar el número de usuarios, se recomienda sustituir o agregar una tarjeta de extensiones al IP Office ya que de esta manera pueden asignar más usuarios. En el análisis de la infraestructura del cableado estructurado de las diferentes empresas y sus áreas es importante hacer un sondeo antes de la implementación de nuevos Usuarios debido a que en las instalaciones no todos los lugares son iguales y tienen una infraestructura diferente donde se pueden implementar, pueden tener electricidad lo que afectaría a la red. De igual manera agendar fechas y actividades para un mantenimiento preventivo de los

equipos, es decir una limpieza física para evitar que se dañen con el polvo y demás partículas que se acumulan en los circuitos. La realización de manuales de operación es algo necesario y primordial para que cualquier ingeniero que asuma la responsabilidad de la operación tome el control total de manera rápida y eficiente y de esta manera el uso sea satisfactorio. Una recomendación esencial para los estudiantes de la ingeniería en tecnologías de la información es provechar al máximo las instalaciones actuales de la Universidad para el desarrollo de ejercicios, prácticas y laboratorios diseñados en cada materia, con la idea de incrementar en un futuro próximo.

REFERENCIAS

- Angela Marcela Mejía Fajardo. Redes convergentes. url: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1269>., 2004. Accedido el 11/03/2020.
- Avaya Inc. información general y especificación de Avaya aura R communication manager. url: <https://support.avaya.com/LicenseInfo>, 2018. Accedido el 20/02/2020.

J. Ramos. Fortigate: Configuración inicial y puesta en marcha. url: <https://blog.ragasys.es/fortigateconfiguracion-inicial-y-puesta-en-marcha>, 2017. Accedido el 03/04/2020.

José Manuel Huidobro Moya y David Roldan Martínez. Tecnología voip y telefonía ip. CREACIONES COPYRIGHT, 1:1100–1127, 2017.

José Ramírez Agüero. Seguridad en la voip. url: <https://www.magazcitum.com.mx/?p=630.XqB8N8gzbIV.>, 2020. Accedido el 18/02/2020.

S.N. certificación. url: <https://dojo.extremenetworks.com/certification/>, 2019. Accedido el 18/3/2020.

S.N. Pequeñas y medianas empresas. url: <https://www.callcentrix.net/pequeñas-y-medianas-empresas.>, 2020. Accedido el 10/02/2020.

Vinicio Alejandro Aguirre Goyes, Diego Hernán Chuquilla Llive. Análisis diseño e implementación de voz sobre ip en la empresa linde ecuador s.a. Departamento de ciencias de la computación, 1 edition, 2015.