

DISEÑO Y RESTRUCTURACIÓN DE REDES VIRTUALES EN LA PLATAFORMA “CUCM” DE TELEFONÍA VoIP

Ing. Miguel Angel Jimenez Leal, Dr. Eduardo de la Cruz Gámez, M.S.C. Williams Nava Díaz, M.T.I Juan Miguel Hernández
Bravo, Ing. Alejandro Bautista Santos
Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación,
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Acapulco
Acapulco, Gro. México

majleal18@ Gmail.com
gamezeduardo@yahoo.com.mx
wnavadiaz@gmail.com
jmhernan@yahoo.com.mx
alebtasantos18@gmail.com

Resumen—El uso del servicio de telecomunicaciones en un Conglomerado Hotelero que realiza actividades de mercadotecnia representa el principal proceso operativo de la misma y de igual manera uno de los gastos más relevantes para la implementación y actualización de tecnologías para el área de negocios del “Call Center”, para los procesos requeridos se ocupa telefonía IP (VoIP), para brindar información en tiempo real sobre las promociones del Conglomerado Hotelero y computadoras para la información multimedia (datos) o aplicaciones de negocios, los cuales también se utilizan entre las diferentes áreas y departamentos de este. Para el contacto con el cliente vía remota, el teléfono IP de Cisco está conectado al Call Manager por medio de la interfaz Ethernet, activando la expedición de los paquetes al teléfono y al puerto de acceso. Si una computadora está conectada en el puerto acceso del teléfono IP, la computadora y el teléfono compartirán el mismo link físico y puerto en el switch de capa 2. Este artículo describe el diseño y la reestructuración con redes virtuales en una plataforma de telefonía IP CUCM (Cisco Unified Communications Manaller).

Palabras clave— VLAN, Teléfono IP, Trafico de Broadcast, Puerto de Acceso.

INTRODUCCIÓN

En éste artículo se expone el trabajo interdisciplinario realizado en la Maestría en Sistemas Computacionales (MSC) en apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), impartida en el Tecnológico Nacional de México (TecNM) / Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA).

El contundente crecimiento que se refleja en el uso de las computadoras y los dispositivos inteligentes ha centrado la atención en las redes de datos y su cableado estructurado. En lugares donde el teléfono constituía la única fuente de comunicación, ahora los grandes conglomerados se encuentran con la necesidad de manejar los complejos y siempre cambiantes requerimientos que plantean los sistemas de computación e información. En el pasado, lo común era que las computadoras operaran en forma aislada, mientras que hoy día, la gran mayoría de los dispositivos de comunicación que se utilizan en las oficinas forman parte de las redes de área local (LAN), que les permite trabajar juntas en forma productiva. Muchas empresas enfrentan, la necesidad de desarrollar estrategias de cableado estructurado que tomen en cuenta la seguridad de la red y los sistemas de comunicación entre sus distintas áreas, así como vídeo conferencias, telefonía sobre IP (VoIP), los sistemas de

información tipo multimedia y las nuevas aplicaciones de comercio.

Como parte de las estrategias del Conglomerado Hotelero ha decidido aumentar el número de empleados que actualmente laboran en el área, de 100 a 200 operadores telefónicos (ejecutivos de ventas) en el departamento del Call Center, las instalaciones para cada uno de los ejecutivos de ventas cuentan con dos nodos de red, un nodo para datos, donde se conecta la computadora, la cual se utiliza para brindar los servicios de datos o aplicaciones de negocio y el segundo nodo para voz, donde se conecta el teléfono IP de Cisco, para cada uno de los servicios mencionados se requiere un cable UTP Categoría 6e desde Site de Distribución hasta la ubicación física de los dispositivos, que se encuentra en el departamento del Call-Center. Los servicios de telecomunicaciones forman parte del principal proceso operativo, como ejemplo: los departamentos de ventas, el servicio al cliente o para comunicación interna entre los diferentes departamentos del Conglomerado Hotelero.

Esta implementación requiere 200 nodos nuevos en el departamento y un puerto para cada uno de ellos en un switch Power Over Ethernet (POE), que provengan desde el Site de Distribución hasta la ubicación física requerida. Actualmente la infraestructura de red no cuenta con espacio suficiente para el tendido y la instalación de los nodos requeridos en el área, además como parte de la implementación se requiere que los departamentos de ventas, servicio al cliente y el Call Center, no compartan el tráfico de datos o voz.

Por lo tanto, para la actualización del sistema con un total de 400 nodos se desarrolla una estrategia la cual permite reutilizar el equipo de telecomunicaciones disponible, así como la estructura de red que se encuentra en el sitio, debido a que no cuenta con el espacio para una nueva infraestructura que cumpla con la necesidad requerida.

Para la implementación se decidió utilizar el puerto de acceso del teléfono IP de Cisco, como extensión de red para la computadora la cual se enlaza por medio de un Patch Cord categoría 6e, compartiendo el mismo enlace físico con el teléfono al switch de capa 2, lo cual implica la configuración de la red. Esto conlleva a la evolución de una nueva red digital de conmutación de paquetes que permite la comunicación del tráfico de datos de forma aislada al tráfico de voz en la misma red física.

El objetivo de este proyecto es minimizar los costos de la escalabilidad requerida, reutilizando los equipos de telecomunicaciones que cumpla con las características necesarias para la implementación de los nuevos nodos de red requeridos para los nuevos usuarios, a través de un enlace de red físico, unificando los servicios de voz y datos en *VLANs*, permitiendo que los grupos o usuarios se agrupen lógicamente sin necesidad de estar situados físicamente en el mismo lugar, convirtiendo esta red en una red convergente.

MARCO CONCEPTUAL

Este proyecto se desarrolla en la plataforma *CUCM*, sistema telefónico que implementa tecnología VoIP. El software se encuentra instalado en un servidor de voz, este sistema registra y administra las llamadas entrantes o salientes del Conglomerado Hotelero, a continuación, se describe los equipos de telecomunicaciones y la infraestructura de red que conforma el *Site* de Distribución de esta área de negocios.

SITE DE DISTRIBUCIÓN

El Conglomerado Hotelero consolida la conectividad de la red de datos, así como los sistemas de control de los edificios en la sala principal de telecomunicaciones, la cual administra la red en los diferentes *Sites* de Distribución, estos se encargan de la gestión de la red en las diferentes áreas donde se encuentran emplazados. Este es el punto de convergencia “horizontal”

entre la red troncal del edificio y las estaciones de trabajo. (ver figura 1).

Como un componente esencial es importante incorporar flexibilidad y escalabilidad en el diseño de los *Sites* de Distribución e implementar soluciones de seguridad y eficiencia operativa. Actualmente en el departamento del Call-Center y el *Site* de Distribución perteneciente a esta área se encuentran operando con las siguientes características. [1]

1) 4 Enlaces E1 que está conformado por 30 canales de 64 Kbps, son formatos de transmisión para hasta 30 canales de comunicación simultáneas a través de un único cable, el cual lo brinda UN ISP (proveedor de servicio de internet).

2) Router Cisco 2901 Voice Bundle PVD3M3-16.

El cual proporciona servicios de medios interactivos y de virtualización. Rendimiento WAN a velocidad de circuito de 75 Mbps, este permite la comunicación con el centro de datos así mismo a la PST (Red de Telefonía Publica Conmutada).

3) 4 Switch Catalyst Cisco series 2960-x.

4) Cableado estructurado de red.

5) 100 Cisco IP Phone 8811.

6) 100 Computadoras.

7) 100 Patch Cord categoria 6e.

8) 100 Jack categoría 6e rematados en sitio.

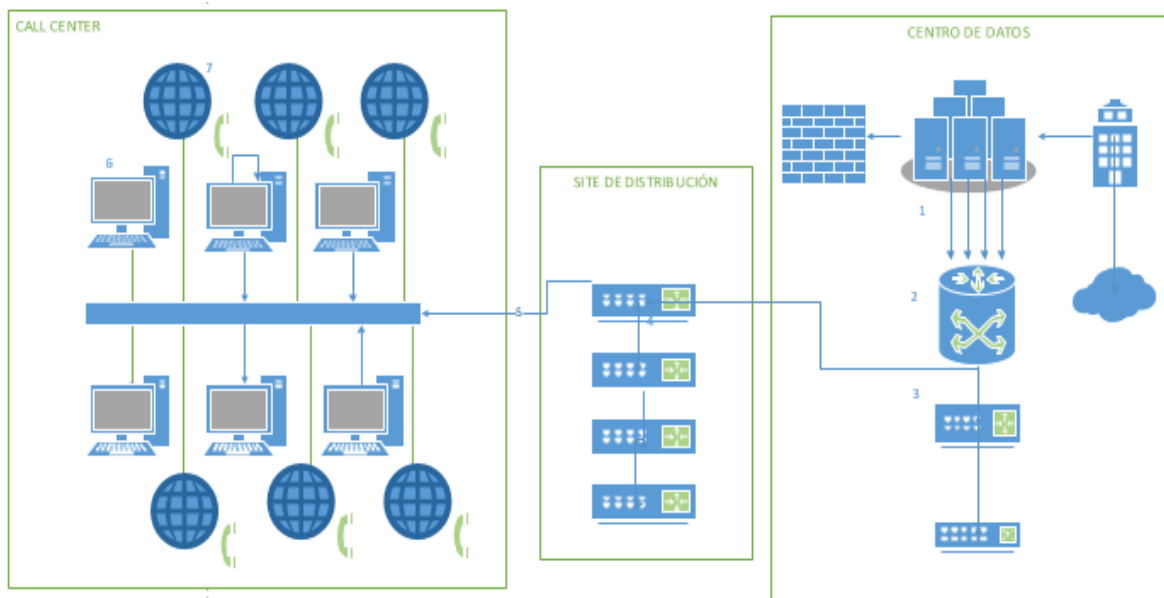


Figura 15: Site de Distribución actual

IMPLEMENTACIÓN DE LAS REDES VIRTUALES

Cuando se habla de *VLANs*, se habla de una tecnología que permite segmentar una red Lan, la *VLAN* permite reducir los dominios de broadcast, adicionalmente a esto aísla o separa diferentes tipos de tráfico en la red local. Si al *switch* conecta un teléfono IP y a la vez conecta una computadora al teléfono IP por el puerto de acceso del teléfono, la computadora y el

téfono comparten el mismo *link* físico al *switch* y el mismo puerto físico en el *switch*.

Para la seguridad de los datos transmitidos ya sea de voz o datos se crea una *VLAN* de voz y la otra de datos que le permite al teléfono transmitir datos etiquetados bajo el protocolo de la IEEE 802.1Q, también conocido como dot1Q, agrega una etiqueta a cada trama identificador (ID) de *VLAN*.

En la figura 2 se muestra el diagrama de red para la escalabilidad a una red convergente de datos con redes virtuales. Para la escalabilidad planteada en el *Call Center* y el *Site* de Distribución se requiere lo siguiente.

- 1) 100 Patch Cord categoria 6e.
Se utiliza como una extensión de red para conectar la computadora al teléfono IP.

- 2) Configuración de los switches.
En estos equipos se crearán las redes virtuales para la conmutación de paquetes.
- 3) Configuración del Router.
Se configura la comunicación de las redes virtuales creadas en los switches.

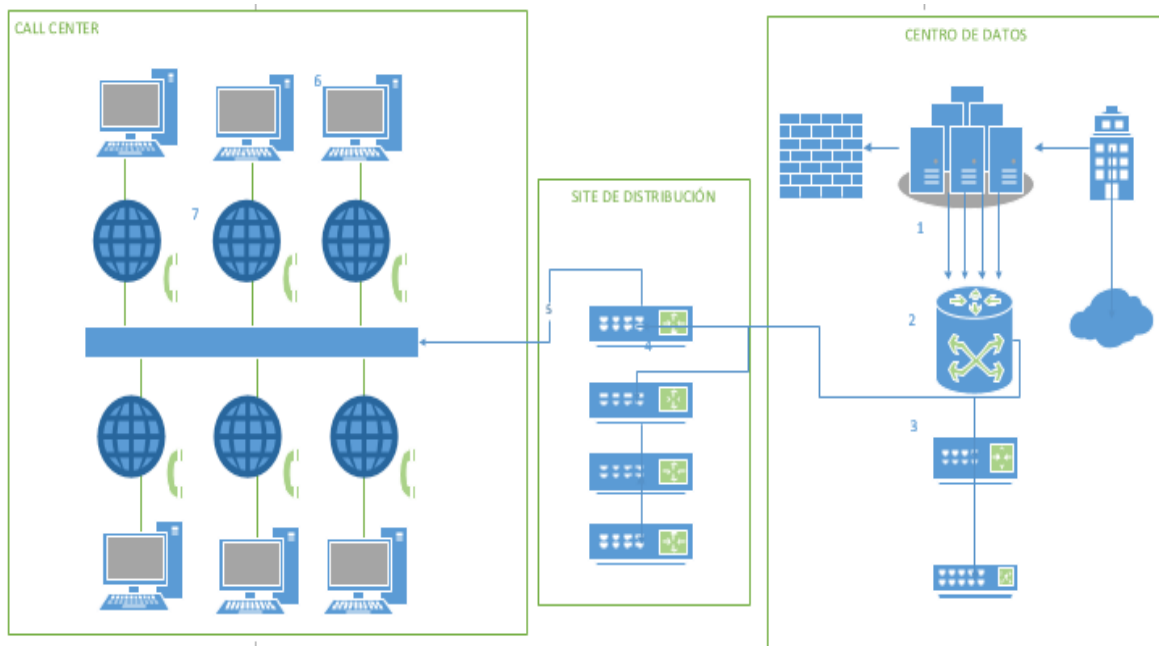


Figura 16: Diagrama de red con la implementación de VLANs

METODOLOGÍA DE RED

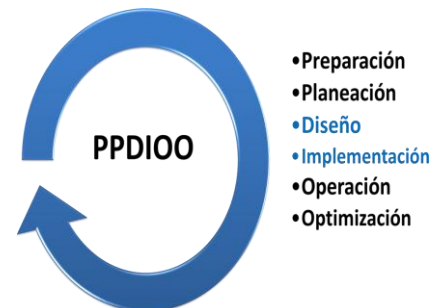
Como parte de la fase de diseño de la metodología **PPDIOO**, se utiliza un enfoque Top-Down que comienza con los requisitos de la organización antes de mirar a las tecnologías. Los diseños de red se ponen a prueba utilizando una red piloto o prototipo antes de pasar a la fase de Implementación física, (ver figura 3).

El Diseño Top-Down simplemente significa comenzar el diseño de la capa superior del modelo OSI y trabajar hacia abajo. Diseño Top-Down adapta la red y la infraestructura física a las necesidades de la aplicación de la red. Con un enfoque de arriba hacia abajo, no se seleccionan los dispositivos de red y tecnologías hasta que se analizan los requisitos de las aplicaciones. Para completar un diseño de arriba hacia abajo, se lleva a cabo las siguientes fases. [2]

Figura 17: Metodología

PREPARACIÓN

El objetivo de esta fase es llegar a establecer los requisitos de negocios de la organización, el desarrollo de una estrategia de red proponiendo una arquitectura de alto nivel y la



identificación de tecnologías que pueden apoyar y mejorar la arquitectura. [3]

En esta actividad se estudió la arquitectura de la red y se propuso la tecnología para la solución de los requerimientos. La tecnología planteada para el proyecto es la implementación de una red convergente en la plataforma *CUCM*, configurando redes virtuales en los *Switches* y *Router* como parte de la escalabilidad de la tecnología existente.

PLANEACIÓN

En esta fase se identifican los requisitos de la red mediante una evaluación de las deficiencias y de las aplicaciones, se realiza un análisis de las áreas donde la red podría

implementarse, se definen los requisitos y expectativas de los usuarios con respecto a la red. A continuación, se describen las actividades realizadas. [4]

Actividades

A.	Análisis del Site de Distribución
B.	Identificar y etiquetar nodos de voz y datos
C.	Rediseño de la estructura del Rack de comunicaciones
D.	Peinado y restructuración del Rack de comunicaciones
E.	Diseño de red y topología

Análisis del Site de Distribución

En esta actividad se identificaron los nodos de voz y datos en el *Pacht Panel* y así también el nodo final que se encuentra en el departamento del *Call Center*, (ver figura 4 y 5). Se ordenó y etiquetó de acuerdo al estándar y nomenclaturas utilizadas en el Conglomerado Hotelero.

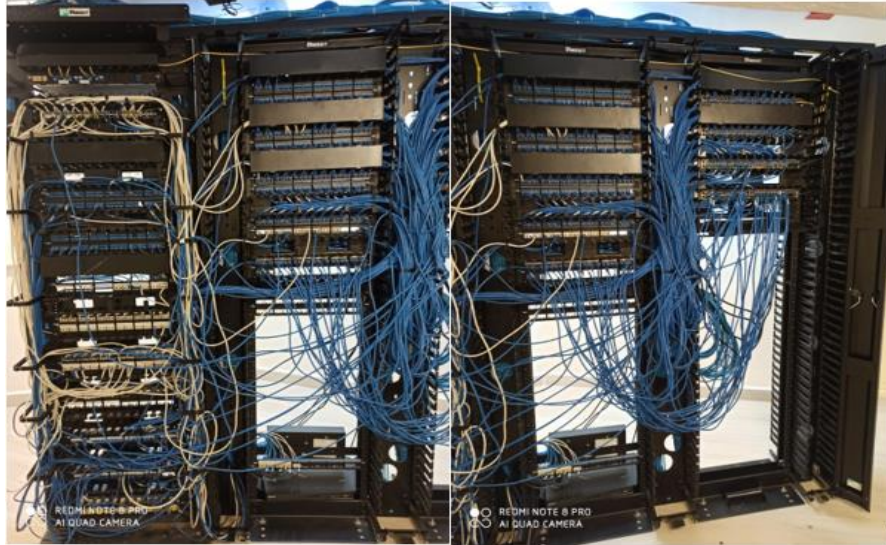


Figura 18: Análisis del Site de Distribución



Figura 19: Peinado y Etiquetado de acuerdo a la norma

DISEÑO

Con la información de las etapas anteriores, se diseña la red lógica y física, previniendo cumplir con los requisitos básicos de seguridad, escalabilidad y encapsulamiento de datos QoS[4].

Antes de la implementación del sistema propuesto se desarrolló en un software de simulación de redes (**Cisco Packet Tracer**), herramienta de simulación de redes innovadoras y potentes que se utiliza para detecciones y resolución de problemas. Con el que se realizaron las pruebas de simulación para garantizar la operatividad del diseño de red.

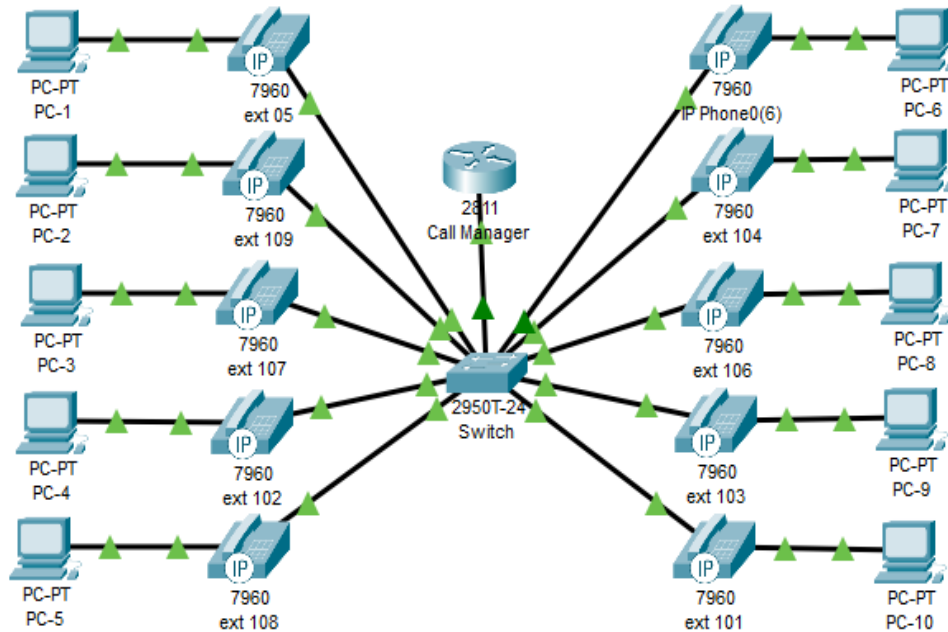


Figura 20: Simulación de la red "Call Center"

Los equipos de cómputo o los dispositivos inteligentes conectados al puerto de acceso del teléfono IP enviarán datos con ID único, diferente al ID de la VLAN de voz, el switch va a mapear a que VLAN pertenecen. Este tipo de segmentación nos permite aislar el tráfico entre el teléfono y la computadora.

En la figura 7, se implementa la configuración de una VLAN y configuración del puerto f0/1 en modo troncal (Trunk), en el switch, este puerto va conectado al Router y permite la conmutación de paquetes entre los dispositivos.

```
interface FastEthernet0/1
switchport mode trunk
```

```
interface FastEthernet0/2
switchport access vlan 20
switchport mode access
switchport voice vlan 30
```

Figura 21: Configuración de VLANs

Cisco IOS (Internetwork Operating System) es el software utilizado en la mayoría de Routers y Switches de Cisco Systems, IOS es un paquete de funciones de enrutamiento y telecomunicaciones que se integra estrechamente con un sistema operativo multitarea.

En la simulación que se muestra en la figura 6, se observa la conectividad de la red del Call-Center utilizando la plataforma que administra las llamadas "CUCM" de Cisco, con la configuración del puerto de acceso de red del teléfono en el cual conectamos una computadora.

En la figura 8, se implementa el protocolo DHCP en el Router, el cual brinda la dirección IP a cada equipo conectado en la red diferenciado la VLAN de datos de la de voz.

```
hostname Router
!
ip dhcp pool Datos
network 192.168.20.0 255.255.255.0
default-router 192.168.20.1
option 150 ip 192.168.20.1
ip dhcp pool Voz
network 192.168.30.0 255.255.255.0
default-router 192.168.30.1
option 150 ip 192.168.30.1
```

Figura 22: Protocolo DHCP

En la figura 9, se implementa el protocolo de la IEEE 802.1Q también conocido como dot1Q el cual encapsula y agrega una etiqueta a cada trama con el ID único y diferente a cada VLAN. Para la seguridad de los datos transmitidos dentro de la red.

```

interface FastEthernet0/0.2
 encapsulation dot1Q 20
 ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.3
 encapsulation dot1Q 30
 ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
!

```

Figura 23: Protocolo de la IEEE 802.1Q

En la figura 10, se muestra la configuración de la telefonía utilizando el comando Telephony Service y se asigna manualmente el número de extensión de cada teléfono IP de Cisco

```

telephony-service
 max-ephones 10
 max-dn 10
 ip source-address 192.168.30.1 port 2000
 auto assign 1 to 10
!
ephone-dn 1
 number 101

```

Figura 24: Telephony-service

En la figura 11, se muestra la configuración de 2 teléfonos IP de Cisco en el software simulador *Paket Tracer*, el cual es el resultado de la configuración que se ha descrito. El teléfono con la extensión 109 el cual está ubicado al lado izquierdo manda tono de llamada al teléfono con número de extensión 101 ubicado a lado derecho.

En la figura número 12, se muestra la configuración de un equipo de cómputo configurado con el protocolo DHCP, el cual está conectado a la red por medio del puerto de acceso *Ethernet* del teléfono IP de Cisco.



Figura 11: Teléfono IP

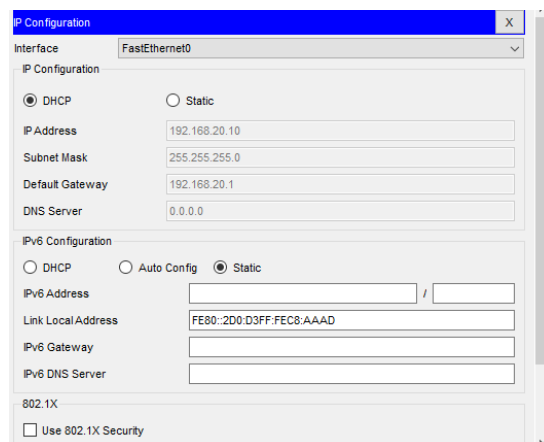


Figura 12: Configuración de PC

CONCLUSIÓN

El aumento del personal (ejecutivos de ventas) en un 100% en la unidad de negocios “Call Center”, como parte de las estrategias del Conglomerado Hotelero para aumentar la productividad del departamento, creo la necesidad de una nueva infraestructura de red, para albergar 200 nodos de red nuevos, esto significa un nuevo *Site* de Distribución.

Con la escalabilidad del sistema telefónico actual (telefonía VoIP), a la evolución de una nueva red digital de conmutación de paquetes (unificada), que pueda encaminar el tráfico de datos y de voz en redes lógicas independientes dentro de una misma red física, ofreciendo acceso directo a las dos tecnologías sin necesidad de ocupar el ancho de banda destinado a cada uno de los servicios.

Con los avances que se ha tenido hasta el momento siguiendo la metodología y las actividades de cada punto se lleva un avance del 58 % según lo planteado hasta el momento.

En la etapa de planeación se ha identificado y etiquetado de acuerdo a la nomenclatura y los estándares del Conglomerado Hotelero, en la fase del diseño se modelo la topología de red existente en *Site* de Distribución y la topología de red planteada para este proyecto.

En la etapa de diseño se ha demostrado con un software simulador de redes (Packet Tracer), la configuración de los equipos de telecomunicaciones Router, Switch, Teléfono IP y Computadoras, la implementación de los protocolos necesarios para la viabilidad del proyecto.

La escalabilidad de una red de datos a una red convergente con redes *VLANs* es totalmente viable, así como se demuestra en este artículo, el ahorro por la escalabilidad de esta nueva red se refleja en dólares, ya que no ha sido necesario un nuevo *Site* de Distribución para el área de negocios “*Call-Center*”.

Se anexa cotización para un nuevo *Site* de Distribución con las características de con la que actualmente está en operación el área de negocios junto a la cotización por la escalabilidad planteada en este artículo, el resultado es un 70 % del coste total por implementación.

REFERENCIAS

- [1] Copyright 2020 Panduit. (2020). La sala de telecomunicaciones, donde todo se reúne. 2020, de Panduit Sitio web: <http://www.panduit.com/es/solutions/enterprise-solutions/environments/telecommunications-room#2>
- [2] Iñaki Martínez Díez . (2015). CCDA 1: Metodología de diseño de red. 2015, de I.M.D Sitio web: https://www.imd.guru/redes/cisco/certificacion/es/ccda/ccda-01-metodologia_de_diseno_de_red.html
- [3] Teare, D. (2008). Designing for Cisco Internetwork Solutions (design).Recuperado el 06 de 01 de 2016, de www.itsolutions.pro
- [4] Oppenheimer, P. (2011). Top -Down Network Design.Indianapolis: Cisco Press.

ANEXO

Varios Panduit y CPI Req S/N								Elaboró: Janelle Villegas
								Fecha: 16/01/2017
								Referencia: EIT-001V1
Partida	Descripción	No. Parte	Disponibilidad	Unidad	Cantidad	P. Unitarios	Importe Dls.	
00001	Patch Panel de 24 Puertos Vacio Marca Panduit	CP24WBLV	3 Dias Habiles	Pzas.	6.00	\$ 20.93	\$ 125.58	
00002	Patch Panel de 48 Puertos Vacio Marca Panduit	CP48WBLV	3 Dias Habiles	Pzas.	2.00	\$ 38.46	\$ 76.92	
00003	Facoplate Serie Ejecutiva de 1 Ventana Color Blanco Marca Panduit	CFPE1W	3 Dias Habiles	Pzas.	110.00	\$ 1.77	\$ 194.70	
00004	Facoplate Serie Ejecutiva de 4 Ventanas Color Blanco Marca Panduit	CFPE4W	3 Dias Habiles	Pzas.	6.00	\$ 1.77	\$ 10.62	
00005	Patch Cord Cat.6 de 7 Pis Color Azul Marca Panduit	UTPSP7BUY	3 Dias Habiles	Pzas.	125.00	\$ 7.55	\$ 943.75	
00006	Patch Cord Cat.6 de 5 Pis Color Azul Marca Panduit	UTPSP5BUY	3 Dias Habiles	Pzas.	125.00	\$ 7.33	\$ 916.25	
00007	Patch Cord Cat.6 de 7 Pis Color Blanco Marca Panduit	UTPSP7BY	3 Dias Habiles	Pzas.	10.00	\$ 7.55	\$ 75.50	
00008	Patch Cord Cat.6 de 5 Pis Color Blanco Marca Panduit	UTPSP5BY	3 Dias Habiles	Pzas.	10.00	\$ 7.33	\$ 73.30	
00009	Jack Cat.6 Color Azul Marca Panduit	CU688TGBU	3 Dias Habiles	Pzas.	220.00	\$ 7.14	\$ 1,570.80	
00010	Jack Cat.6 Color Blanco Marca Panduit	CU688TGBW	3 Dias Habiles	Pzas.	20.00	\$ 7.14	\$ 142.80	
00011	Cable UTP Cat.6 Color Azul Marca Panduit	PUC6004BUY	3 Dias Habiles	Bot.	25.00	\$ 160.00	\$ 4,000.00	
00012	Herramienta para pelar forma de cables	CAIAT	3 Dias Habiles	Pzas.	6.00	\$ 36.42	\$ 218.52	
00013	Herramienta para Terminar Jack Cat6 (Mariposa)	EGUT	3 Dias Habiles	Pzas.	6.00	\$ 2.39	\$ 14.34	
00014	Jumper Fibra Optica 9/125 Duplex LC-LC 2 metros (el modelo FSE10-10M2) ya es Obsoleto y le sustituye F32ERLNLNSNM002	F32ERLNLNSNM002	3 Dias Habiles	Pzas.	4.00	\$ 31.56	\$ 126.24	
00015	Patch Cord Cat.6 30 Pis Color Amarillo Marca Panduit	UTPSP30BUY	5 Semanas	Pzas.	5.00	\$ 14.01	\$ 70.05	
00016	Rack Estandar de 19" x 84" Marca Panduit	CMR19X84	3 Dias Habiles	Pzas.	2.00	\$ 172.48	\$ 344.96	
00017	Vertical manager, 6" W x 7H, front and rear	PRV0	5 Semanas	Pzas.	2.00	\$ 433.28	\$ 866.56	
00018	Organizador Vertical Marca Panduit	PRV0	5 Semanas	Pzas.	1.00	\$ 369.91	\$ 369.91	
00022	Barra Horizontal Multicontacto para Rack de 20AMP, 10 Outlets Nema 5-20R & 1 Plugs Nema 5-20P	CNRP5H20	3 Dias Habiles	Pzas.	2.00	\$ 185.29	\$ 370.58	
00023	Organizador Horizontal Frontal y Posterior de 2 UR Marca Panduit	NCMH2	3 Dias Habiles	Pzas.	6.00	\$ 52.90	\$ 317.40	
00024	Organizador Horizontal Frontal de 2 UR Marca Panduit	NCMHF2	3 Dias Habiles	Pzas.	5.00	\$ 47.84	\$ 239.20	
00025	Organizador Frontal y Horizontal de 1 Posicion Marca Panduit	NCMHF1	5 Semanas	Pzas.	2.00	\$ 35.64	\$ 71.28	
00026	Kit de Barra de Tierra Fisica para Montaje Vertical en Rack 19" (78.65") Marca Panduit	RGS-134-1Y	3 Dias Habiles	Pzas.	3.00	\$ 76.21	\$ 228.63	
00027	Universal, 12"W x 9"-11.5"L	10250-712	3 Dias Habiles	Tramo	2.00	\$ 88.06	\$ 176.12	
00028	Cross Member Radius Drop, 12"W	12100-712	6 Semanas	Pzas.	4.00	\$ 30.64	\$ 122.56	
00029	Wall Angle Support Kit, 12"W	11421-712	3 Dias Habiles	Pzas.	2.00	\$ 23.27	\$ 46.54	
00030	Butt Splice Kit Black	11301-701	3 Dias Habiles	Pzas.	6.00	\$ 9.06	\$ 54.36	
00031	Channel Rack-To-Runway Mounting Plate	10595-712	3 Dias Habiles	Pzas.	3.00	\$ 31.98	\$ 95.94	
00032	Rack Elevation Kit, 10"-12"	10506-718	6 Semanas	Pzas.	3.00	\$ 78.95	\$ 236.85	
	No Incluye Envío							
EQUIPOS CISCO SWITCH								
00033	Catalyst 2960-X 48 GgE PoE 740W, 2 x 10G SFP+, LAN Base				2.00	\$ 3,615.00	\$ 7,230.00	
00034	SNTC-SKSNBD Catalyst 2960-X 48 GgE PoE 740W, 2 x 10				2.00	\$ 472.50	\$ 945.00	
00035	AC Power cord, 16AWG				2.00	\$ -	\$ -	
EQUIPO CISCO ROUTERS								
00037	Cisco ISR 4321 Bundle, w/UC License, CUBE-10				1.00	\$ 1,477.16	\$ 1,477.16	
00038	SNTC-SKSNBD Cisco ISR 4321 UC Bundle, PVDM4-32, UC_L				1.00	\$ 357.16	\$ 357.16	
00039	2 port Multflex Trunk Voice/Clear-channel Data T1/E1 Module				1.00	\$ 1,650.00	\$ 1,650.00	
00040	128-channel DSP module				1.00	\$ 3,245.45	\$ 3,245.45	
00041	Modulo Transceiver Cisco Gigabit Ethernet Sfp 850nm Fibra				2.00	\$ 958.58	\$ 1,917.16	
						Sub-total:	\$ 29,313.43	
Condiciones Comerciales 30 Dias Contra Entrega de Proyecto o Servicio y Recepción de Factura.						Infacion	5,862.89	
30% Si Hubiese Cancelación Despues de Haber Colocado la Orden de Compra						Total	\$ 35,176.32	
Esta cotización caduca a los 15 días de su emisión.						Iva	\$ 5,628.18	
Los Precios Están Dadas en Dólares Americanos, ANTES DE IVA.						Total Inversion	\$ 40,804.29	
L. A. B. Guadalajara, Jalisco.								

Figura 13 Cotización para un nuevo *Site* de Distribución, para los servicios requeridos.

Partida	Descripción	No. Parte	Disponibilidad	Unidad	Cantidad	F
00006	Patch Cord Cat.6 de 5 Ft. Color Azul Marca Panduit	UTPSPSBUY	3 Días Hábles	Pzas.	125.00	\$
EQUIPO CISCO ROUTERS						
00037	Cisco ISR 4321 Bundle, w/UC License, CUBE-10				1.00	\$
00038	SNTC-8XSXNBD Cisco ISR 4321 UC Bundle, PVDIM4-32, UC L				1.00	\$
00039	2 port Multiflex Trunk Voice/Clear-channel Data T1/E1 Module				1.00	\$
00040	128-channel DSP module				1.00	\$
00041	Modulo Transceiver Cisco Gigabit Ethernet Sfp 850nm Fibra				2.00	\$
						\$u
						Int
						To
						Ive
						To
						im

Figura 14 Cotización para la escalabilidad a una nueva red convergente de datos con redes virtuales