



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“Diseño de Centro de Contactos para una empresa de
ventas”**

INFORME DE MATERIA DE GRADUACION

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN TELEMATICA

Presentada por:

JONATHAN SANTIAGO VILLA MONTALVO

MIGUEL ANGEL SANTA-CRUZ TINGO

Guayaquil – Ecuador

2012

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por haberme dado lo más precioso que es la vida y así poder llegar a culminar mis estudios de tercer nivel. Agradezco de forma especial al Ing. José Vicente Paredes, Tutor de esta tesis, que con sus conocimientos me ha orientado y guiado para escribir este proyecto de tesis. Agradezco a los demás profesores quienes de una u otra forma supieron brindarme su apoyo y experiencia, para ellos mis agradecimientos más sinceros.

Jonathan Villa Montalvo.

A Dios y a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

Miguel Santa-Cruz Tingo

DEDICATORIA

Con mucho amor dedico este trabajo, producto de mi esfuerzo, deseo de superación; a mis queridos Padres: Santiago Villa Solórzano y Anita Montalvo Franco, y a mi hermana.

Ellos me ayudaron en lo moral e intelectualmente durante mis años de estudio hasta alcanzar una feliz culminación.

Jonathan Villa Montalvo.

En primer lugar a Dios , en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi MADRE OLGA TINGO, Mi PADRE, MI TIA BEATRIZ ; MI NOVIA PATRICIA JIMENEZ, a mis hermanos y a todos mis tíos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional.

Miguel Santa-Cruz Tingo

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. José Vicente Paredes

PROFESOR DE LA MATERIA DE GRADUACIÓN



Msig. Lenin Freire Cobos

PROFESOR DELEGADO POR EL DECANO DE LA FACULTAD

DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jonathan Santiago Villa Montalvo", written over a horizontal line.

Jonathan Santiago Villa Montalvo

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Miguel Angel Santa-Cruz Tingo", written over a horizontal line.

Miguel Angel Santa-Cruz Tingo

RESUMEN

El diseño del Centro de Contacto para una empresa de ventas, expuesta en esta tesis es una de las soluciones que se puede dar a este tipo de empresas. Para tener una mayor agilidad y sencillez con las llamadas telefónicas y los requerimientos vía web que tienen los clientes, o la forma de contactarlos. La base del diseño es usar Sistemas de comunicaciones basados en Open Source, ya que por su alta eficacia en este tipo de soluciones son muy usadas, logrando así una reducción en los costos para la empresa que lo adquiere.

Se utiliza en este diseño de la solución un Servidor de Comunicaciones como es Sipecs, que es esta basado en Open Source. Además se usa un software como Evolution para dar los aplicativos de Centro de Contactos como es la capacidad de responder los requerimientos de voz, web y video llamada.

Este diseño se adhiere a la red existente de la empresa, para lograr la reutilización de los recursos y demostrar que es escalable. Así también consta de la cotización respectiva del hardware a usar. También se propone los números de líneas troncales, agentes y supervisores, para lograr que el diseño de Centro de Contactos trabaje bajo las exigencias de la empresa y parámetros de Calidad. Adicional a esto también se propone una distribución para los agentes a fin de cumplir con los parámetros de calidad, se da algunas recomendaciones a tener en cuenta. Así también se muestra el alcance del diseño, las limitantes. Se brinda datos sobre cuánto es lo máximo soportado por el diseño.

INDICE GENERAL

| | |
|----------------------------|------|
| RESUMEN..... | VI |
| INDICE GENERAL | VII |
| INDICE DE FIGURAS..... | XI |
| INDICE DE TABLAS..... | XII |
| TABLA DE ABREVIATURAS..... | XIII |
| GLOSARIO..... | XVI |
| INTRODUCCION..... | XXIV |

CAPITULO I

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

| | |
|------------------------------------|---|
| 1.1 ANTECEDENTES | 2 |
| 1.2 JUSTIFICACIONES..... | 3 |
| 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 3 |
| 1.3.1 Objetivos generales..... | 5 |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | 5 |
| 1.4 METODOLOGÍA..... | 6 |

CAPITULO II

SERVIDORES DE COMUNICACIONES BASADOS EN OPEN SOURCE

| | |
|-----------------------------|----|
| 2.1 SOFTWARE PARA VoIP..... | 8 |
| 2.1.1 Asterisk | 9 |
| 2.1.2 Elastix..... | 10 |
| 2.1.3 Sipxecs..... | 11 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.1.4 | Ventajas y desventajas..... | 12 |
| 2.1.5 | Desempeño de Sistemas Open Source..... | 13 |
| 2.1.6 | Open Source para PYMES..... | 14 |
| 2.2 | TELEFONIA IP | 15 |
| 2.2.1 | Que es telefonía IP..... | 15 |
| 2.2.2 | Medición de QoS de ToIP..... | 16 |
| 2.2.3 | Impacto del uso de ToIP en redes convergentes..... | 17 |
| | Figura 2.4. Redes Convergentes | 18 |
| 2.3 | CENTRO DE CONTACTOS | 19 |
| 2.3.1 | Definición de Centro de Contactos | 19 |
| 2.3.2 | Aplicaciones de los Centros de Contactos..... | 20 |
| 2.3.3 | Beneficios de uso de Centro de Contactos en ventas..... | 22 |
| 2.4 | IMPORTANCIA DE LOS CENTROS DE CONTACTOS EN LAS EMPRESAS DE VENTAS | 22 |
| 2.4.1 | Evolución de la tecnología en las empresas de ventas..... | 22 |
| 2.4.2 | Requerimientos y exigencias actuales de las empresas de ventas.... | 24 |
| 2.4.3 | Aplicación de Centro de Contactos en las empresas de ventas..... | 25 |
| 2.4.4 | Resultados de usos de Centro de Contactos en las empresas de ventas | 26 |
| 2.4.5 | Importancia de la Gestión de Fuerza de Trabajo en los Centro de Contactos en las Empresas de ventas..... | 27 |

CAPITULO III

DISEÑO DE SISTEMA DE CENTRO DE CONTACTOS PARA UNA EMPRESA DE VENTAS

| | | |
|-----|-----------------------------|----|
| 3.1 | DISEÑO DE LA SOLUCION | 32 |
|-----|-----------------------------|----|

| | | |
|-------|---|----|
| 3.1.1 | Auditoría de la red | 32 |
| 3.1.2 | Servicios que se desean implementar | 38 |
| 3.1.3 | Elementos del diseño | 39 |
| 3.1.4 | Alcance del diseño | 39 |
| 3.2 | SELECCIÓN DE HARDWARE | 48 |
| 3.2.1 | Hardware para servidor | 48 |
| 3.2.2 | Hardware para usuarios | 51 |
| 3.2.3 | Teléfono IP | 52 |
| 3.3 | SELECCIÓN DE SOFTWARE | 53 |
| 3.3.1 | Software de servidor de comunicaciones..... | 53 |
| 3.3.2 | Software para aplicación de Centro de Contactos | 54 |
| 3.4 | LIMITANTES DEL DISEÑO | 57 |
| 3.5 | ANÁLISIS DE COSTOS | 60 |

CAPÍTULO IV

DISTRIBUCION Y APLICACIONES

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1 | ADMINISTRACION DEL CENTRO DE CONTACTOS..... | 63 |
| 4.1.1 | Modulo Administración | 63 |
| 4.1.2 | Modulo Supervisor..... | 64 |
| 4.1.3 | Modulo Agente | 68 |
| 4.1.4 | Reportes Y Estadísticos | 70 |
| 4.2 | DISTRIBUCION DEL CENTRO DE CONTACTOS | 73 |
| 4.2.1 | Funcionamiento del Centro De Contactos | 73 |
| 4.2.2 | Distribución Agentes y Supervisores | 75 |
| 4.3 | GESTION DE CALIDAD | 79 |
| 4.4 | CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION | 80 |

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

INDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 2.1. Comunicaciones Unificadas..... | 10 |
| Figura 2.2. Open Source PYMES | 14 |
| Figura 2.3. Telefonía IP | 16 |
| Figura 2.4. Redes Convergentes | 18 |
| Figura 2.5. Redes Convergentes | 20 |
| Figura 2.6. Centro de contactos en ventas | 23 |
| Figura 3.1. Red Antonelli S.A..... | 32 |
| Figura 3.2. Router D-Link DI-LB604..... | 34 |
| Figura 3.3. Switch D-Link DES-1024D..... | 35 |
| Figura 3.4. Servidor ProLiant ML110 G7..... | 36 |
| Figura 3.5. Servidor ProLiant ML 350 G4..... | 37 |
| Figura 3.6. Calculadora de Tráfico con 11 troncales..... | 41 |
| Figura 3.7. Calculadora de Tráfico con 12 troncales..... | 42 |
| Figura 3.8. Servidor ProLiant ML 350 G4..... | 49 |
| Figura 3.9. Servidor HP ML 370 G6..... | 50 |
| Figura 3.10. Videoteléfono IP – Yealink VP-2009 | 53 |
| Figura 3.11. Calculadora de tráfico con 30 troncales | 58 |
| Figura 3.12. Cuadro Comparativo de troncales y agentes | 59 |
| Figura 4.1. Distribución del Centro de Contactos..... | 73 |
| Figura 4.2. Distribución General | 74 |
| Figura 4.3. Espacio Físico | 82 |

INDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Tabla I. Ventajas y desventajas de Open Source | 12 |
| Tabla II. Análisis de costos | 61 |
| Tabla III. Distribución de operadores | 77 |
| Tabla IV. Hora de almuerzo de los operadores | 78 |
| Tabla V. Cronograma de implementación | 81 |

TABLA DE ABREVIATURAS

- ACD** Distribuidor Automático de Llamadas. Servidor con aplicación ACD de CosmoCom el cual realiza las mismas funciones que un PBX en un Call Center tradicional, utilizando la conmutación de paquetes en lugar de la conmutación de circuitos.
- PRI** Internase de Acceso Secundario.
- CRM** Customer Relationship Management; administración de relación con el cliente. Toda empresa orientada al servicio con el cliente utiliza esta herramienta para optimizar sus relaciones con el cliente.
- CTI** Integración Computador – Teléfono.
- DNIS** Últimos cuatro números del llamante.
- DNS** Sistema de Nombres de Dominios
- H.323** Protocolo de señalización entre terminales VoIP.
- HTTP** Protocolo de transferencia de Hipertextos.
- IP** Protocolo de Internet.
- IPv4** Protocolo de Internet versión 4.
- IPv6** Protocolo de Internet versión 6.
- IVR** Interacción de Respuesta de Voz.
- ISP** Proveedor de Servicio de Internet.

| | |
|-------------|--|
| IVR | Interacción de respuesta de Voz. Es una aplicación de CosmoCom instalado en el servidor ACD. Es responsable de todos los servicios que tienen que ser ofrecidos sin el soporte de ningún operador. |
| LAN | Red de Área Local. |
| PBX | Central Telefónica Conmutada. |
| PRI | Internase de Acceso Primario. |
| PSTN | Red Telefónica Pública Conmutada. |
| RSDI | Red Digital de Servicio Integrado. |
| TCP | Protocolo de Control de Transmisión. |
| TIR | Tasa interna de retorno |
| VMS | Sistemas de correo de voz |
| VoIP | Voz sobre protocolo IP (Protocolo Internet). |
| WAN | Red de Área Amplia. |

GLOSARIO

Asterisk.- Es software código abierto en su totalidad, liberado bajo licencia GPL. Soporta todas las funcionalidades de las centralitas tradicionales/IP.

CDMA.- (Code Divison Multiple Access) Acceso Múltiple de División de Código. Norma de transferencia de información por teléfonos inalámbricos.

CentOS.- Community Enterprise Operating System. CentOS es una distribución de Linux gratuita que está basada en la distribución Red Hat Enterprise Linux (RHEL). CentOS es muy similar al RHEL, pero gratuito, aunque no es mantenido por Red Hat.

Digital.- Cualquier señal o modo de transmisión que utiliza valores discretos en lugar de un espectro continuo de valores (como las señales analógicas). Los valores pueden medir voltaje, frecuencia, amplitud, ubicación, etc. En informática se suele utilizar el sistema digital de unos y ceros (sistema binario) para transmitir, procesar o almacenar información. Por ejemplo, el reloj del microprocesador trabaja en dos voltajes distintos, cada uno representa un uno o un cero. Con la combinación de unos y ceros se puede procesar todo tipo de información.

Digium.- Empresa que promueve el Asterisk, invierte en ambos aspectos, el desenvolvimiento de código fuente y en hardware de telefonía de bajo costo que funciona con Asterisk.

DNS.- Servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor DNS.

E1.- E1 es un canal especial de alta velocidad de comunicación. Es de 32 canales: 2 canales de control y 30 canales de transmisión, tiene 64 Kbps por canal. $E1=2.048$ Mbps.

Firewall.- Ruteador o servidor de acceso o varios ruteadores o servidores de acceso, designados como un buffer entre cualesquiera de las redes públicas conectadas y una red privada, Un ruteador firewall utiliza las listas de acceso a otros métodos para asegurar la confiabilidad de la red privada

FXO.- Los dispositivos FXO permiten manejar una línea telefónica externa, los dispositivos FXO solo “reciben” tono de marcado, es decir, son lo mismo que los teléfonos análogos, necesitan de una línea (FXS) que les provea tono para funcionar. En las jergas de los PBX se conocen como las entradas de las troncales.

FXS.- los dispositivos FXS los cuales permiten simular el comportamiento de una línea telefónica (voltaje, corriente, timbres...) a estos dispositivos se conectan dispositivos FXO como los teléfonos convencionales o maquinas de fax. En la jerga de los PBX están son las salidas de extensión.

Gateway: Dispositivo intermediario orientado a intercomunicar sistemas de diferentes protocolos.

Hardware.- En computación, término inglés que hace referencia a cualquier componente físico tecnológico, que trabaja o interactúa de algún modo con la computadora. No sólo incluye elementos internos como el disco duro, CD-ROM, disquetera, sino que también hace referencia al cableado, circuitos, gabinete, etc. E incluso hace referencia a elementos externos como la impresora, el mouse, el teclado, el monitor y demás periféricos. El hardware contrasta con el software, que es intangible y le da lógica al hardware (además de ejecutarse dentro de éste). El hardware no es frecuentemente cambiado, en tanto el software puede ser creado, borrado y modificado sencillamente. (Excepto el firmware, que es un tipo de software que raramente es alterado).

Internet.- Conocida como la red de redes, pues se trata de una de las redes más grandes con un estimado de mil cien millones de usuarios (2007). Para funcionar utiliza el conjunto de protocolos TCP/IP. Desde que fue creada la WWW, el número

de usuarios no paró de crecer; pero ese no es el único servicio de internet: podemos acceder remotamente a otras máquinas (telnet y SSH), transferir archivos (FTP), conversar con personas (chat y mensajeros), servicio de correo electrónico (email), grupos de noticias, etc.

IP.- Protocolo para la comunicación en una red a través de paquetes conmutados, es principalmente usado en Internet. Los datos se envían en bloques conocidos como paquetes (datagramas) de un determinado tamaño (MTU). El envío es no fiable (conocido también como best effort o mejor esfuerzo); se llama así porque el protocolo IP no garantiza si un paquete alcanza o no su destino correctamente. Un paquete puede llegar dañado, repetido, en otro orden o no llegar. Para la fiabilidad se utiliza el protocolo TCP de la capa de transporte. Los paquetes poseen una cabecera con información sobre la máquina de origen y la de destino (sus direcciones IP), con esta información los enrutadores determinan por dónde enviar la información. Cada paquete de un mismo archivo puede enviarse por diferentes rutas dependiendo de la congestión del momento.

Linux.- Sistema operativo que posee un núcleo del mismo nombre. El código fuente es abierto, por lo tanto, está disponible para que cualquier persona pueda estudiarlo, usarlo, modificarlo y redistribuirlo. El término Linux se utiliza para describir al sistema operativo tipo Unix que utiliza filosofías y metodologías libres y que está constituido por la combinación del núcleo Linux con las bibliotecas y herramientas del proyecto GNU, además de otros proyectos libres y no libres. El término Linux también hace

referencia al kernel que utilizan múltiples sistemas operativos. Es ampliamente popular en el mercado de servidores.

Mail.- El correo electrónico (también conocido como e-mail, un término inglés derivado de electronic mail) es un servicio que permite el intercambio de mensajes a través de sistemas de comunicación electrónicos. El concepto se utiliza principalmente para denominar al sistema que brinda este servicio vía Internet mediante el protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), pero también permite nombrar a otros sistemas similares que utilicen distintas tecnologías. Los mensajes de correo electrónico posibilitan el envío, además de texto, de cualquier tipo de documento digital (imágenes, videos, audios, etc.).

Open Source.- Denominación para aquellas aplicaciones que tienen su código fuente liberado. En general, los programas de código abierto suele ser libres. Aunque existen aplicaciones de código abierto que no son libres. Open Source es utilizado también para hacer referencia a un nuevo movimiento de software, la Open Source Initiative.

PBX.- (Private Branch Exchange) es una central telefónica privada. Permite interconectar los teléfonos internos de una empresa. Selecciona la línea saliente de forma (más o menos) Automática. Algunos permiten transferir llamadas, realizar conferencias, llevar un control de los números marcados. Es usado por empresas

grandes y pequeñas para reducir costos. Hoy en día muchos PBX soportan el protocolo IP.

PSTN.- (Public switched telephone network o PSTN). Red telefónica para la transferencia de voz y datos. No es efectiva para la transmisión de datos.

Servidor.- En redes, computadora central en un sistema de red que provee servicios a otras computadoras. En internet, los servidores son los proveedores de todos sus servicios, incluyendo la WWW (las páginas web), el FTP, el correo electrónico, los grupos de noticias, etc. Básicamente, una computadora conectada a internet emplea una dirección (dirección web, dirección IP, dirección FTP, etc.) para poder comunicarse con el servidor al que le corresponde. La computadora envía (utilizando el protocolo adecuado) las distintas solicitudes al servidor, y el servidor responde (empleando el protocolo adecuado) las solicitudes. El servidor también puede solicitar datos de la computadora, y la computadora le responde.

Softphone.- software que realiza una simulación de teléfono en una computadora, permitiendo así la comunicación con otras computadoras que posean este mismo software, usando un VSP (VoIP Service Provider Proveedor de Servicios de VoIP, carrier voip, etc.). Lo más comunes son: Skype, WengoPhone, Gizmo, XLite, el Aim, SjPhone, y últimamente Zoiper.

T1.- (T-carrier, T-CX). En telecomunicaciones, la portadora-T es la designación de un sistema genérico de telecomunicaciones para los sistemas digitales multiplexados. Fueron originalmente desarrollados por los Laboratorios Bell y utilizados en Estados Unidos y Japón. La unidad básica del sistema de portadoras-T es el DS0 que tiene una velocidad de transmisión de 64 kbit/s y es normalmente usado para un circuito de voz. El sistema de Portadoras-E, o sistema europeo de portadoras, es incompatible con las Portadoras-T y se utiliza en el todo el mundo excepto en Japón y los Estados Unidos.

Voz sobre IP.- Dice que es la tecnología que posibilita el uso de redes IP como medio de transmisión de voz. El concepto es simple y consiste en convertir los paquetes de voz, analógicos, en paquetes digitales y hacerlos transitar por internet. Con un relativo ancho de banda (128Kbps ya se garantiza una buena calidad de voz, siendo de 256Kbps en adelante mejor) es posible usar la capacidad de transporte del protocolo IP para transmitir voz.

INTRODUCCION

A lo largo del tiempo las empresas siempre han requerido dar la mejor satisfacción al cliente sin despreocupar la productividad de sus empleados. Los tiempos aquellos cuando un cliente se acercaba al dueño de la empresa para hacer un requerimiento, queja o sugerencia ya pasaron. Sin embargo el cliente deseaba que sus requerimientos sean escuchados y se creó oficinas de atención al cliente donde los usuarios de un determinado servicio se acercaban.

Este sistema funcionó, pero el cliente cada vez tenía menos tiempo para acercarse a una oficina e indicar sus requerimientos. Al suscitarse este inconveniente la empresa opto por otra forma de atender al cliente y se formaron los centro de llamadas o “call center”, donde se escuchaba los requerimientos del usuario vía telefónica y se daba la solución. Pero realizar una llamada telefónica también involucraba tener tiempo y cada vez el cliente tenía menos tiempo para realizar llamadas, además del avance de la tecnología obligo a las empresas por tomar un medio más eficiente para atender los requerimientos de los clientes.

Surgió una nueva idea de centro de contactos o “contact center”, básicamente también atienden requerimientos de llamadas, pero también atienden requerimientos de correo de voz, mensajería instantánea, correo electrónico, web, videoconferencias, sala de conferencias virtuales. Todo esto ha sido posible gracias al avance que ha tenido el uso de internet y VoIP (Voz sobre IP), que ha permitido tener llamadas nítidas, realizar videoconferencias, enviar correo de voz. Adicional a

estos se han creado estándares para poder tener una misma comunicación con los equipos de hardware y software.

Actualmente las empresas han optado por tener su contact center, no por lujo sino por la necesidad de dar satisfacción al cliente, ya que aminora costos, da mejor productividad a los empleados de su empresa, permite la movilidad, permite tener sala de conferencias virtuales. El tema de contact center para las empresas es algo que ha tomado fuerza en estos últimos años y cada vez va mejorando a un ritmo acelerado y sus costos se han ido reduciendo de sobremanera al poder usar Open Source para el diseño e implementación de los mismos.

CAPITULO I

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

1.1 ANTECEDENTES

La evolución de las telecomunicaciones sin duda alguna a cambiado la forma de comunicarnos, la tecnología IP no solo sirve para navegar en internet o enviar correos electrónicos sino que se ha evolucionado a un sistema de Voz sobre IP (VoIP), lo cual nos permite llamar a teléfonos convencionales, teléfonos IP, video llamada, correo de voz, sala de conferencias virtuales, etc.

Los tiempos aquellos donde usábamos líneas analógicas para comunicarnos ha cambiado ahora la tecnología nos permite tener una central telefónica de las mismas características pero usando una central PBX basada en un sistema Open Source, el cual nos ayuda a reducir costos y personalizar el sistema conforme las necesidades que presente la empresa.

Los servidores de comunicaciones ya no solo son propietarios de las grandes empresas creadoras de software, sino que hay versiones de Open Source robustas que incluso son en la actualidad la base de muchas soluciones de Centro de Contactos. Además la configuración de los servidores de comunicaciones y softwares de Centro de Contactos basados en Open Source no solo se configuran mediante una consola, sino que también tenemos la posibilidad de realizar la configuración mediante una aplicación que corre bajo un browser lo cual facilita al usuario la configuración de los mismos.

1.2 JUSTIFICACIONES

Una empresa requiere de más de una forma de poder comunicarse con el cliente y viceversa, el cliente puede solicitar datos de la empresa las veces que considere necesario, mas aun si la empresa es una empresa de ventas, la cual necesita tener un control de los requerimientos que recibe de todas las personas, ya que pueden ser un posible cliente. Así mismo llevar un control de sus clientes actuales y hacerles conocer sobre nuevas promociones o servicios que están brindando.

Esto puede ser manejado a través de un sistema basado en Open Source con lo cual se podrá atender requerimientos de llamadas, correo electrónico, correos de voz, chat, sms, videoconferencia. Así mismo se podrá crear perfiles de los usuarios para saber porque vía se puede comunicar más fácilmente al cliente. Esta solución optada va a ser de bajo costo y con un rendimiento muy bueno, sin dejar atrás la parte de la red que tiene que tener la empresa. Este sistema se adhiere a la red que tiene la empresa.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el diseño de un centro de contactos para una empresa de ventas, el diseño se va a basar en un servidor de

comunicaciones basado en Open Source robusto, que ya ha sido usado en empresas. También se agregara un software de centro de contactos que ha sido probado, lo cual nos brindara todos los aplicativo de un centro de contactos como son: grabaciones, reportería, estadísticos, campañas, monitoreo y supervisión, etc.

El diseño consta de un entrada de requerimientos ya sean voz o servicios web (chat, correo de voz, email, video llamada), de un IVR (Respuesta de voz interactiva) para lo que son los requerimientos de voz, un ACD (Distribuidor automático de llamadas) para asignar las llamadas a los operadores, un servidor de comunicaciones basado en Open Source que integrará los requerimientos de voz con los requerimientos multimedia, se tendrá un servidor de correo interno y otro externo. Un software basado en Open Source para los aplicativos del Centro de Contactos.

Las principales aplicaciones que nos brinda el centro de contactos es integración de requerimientos, fácil manejo de las bases de datos donde se encuentran los datos de los clientes, estadísticas en tiempo real, grabación de llamadas, video llamada, servicios multimedia.

1.3.1 Objetivos generales

Diseñar un contact center para una empresa de ventas que cumpla puede responder a los requerimientos de voz, correo electrónico, web, chat, sms, etc. El diseño debe estar basado en Open Source con una interfaz fácil de usar para los operadores del contact center.

1.3.2 Objetivos específicos

- Demostrar el uso de Sistemas basados en Open Source para el diseño del contact center
- Diseñar el IVR para clientes (Audio y video)
- Diseño de un ACD para la asignación efectiva de los requerimientos a los agentes
- Diseñar la comunicación de voz, video y texto
- Manejar base de datos para manejar los perfiles del cliente
- Anexar servicios de web, e-mails, foros
- Diseñar una interfaz grafica para el uso del contact center (cliente y agente)

1.4 METODOLOGÍA

Los pasos a realizar para la elaboración del proyecto son:

1. Instalación del Servidor de Comunicaciones basado en Open Source sobre una maquina virtual
2. Configuración del Servidor de comunicaciones
3. Configuración de los servicios de voz, video, texto y requerimientos multimedia.
4. Instalación del Software de Centro de Contactos basado en Open Source
5. Diseño de la interfaz grafica del usuario (cliente y agente)
6. Aplicación de CC

CAPITULO II

SERVIDORES DE COMUNICACIONES

BASADOS EN OPEN SOURCE

Los servidores de comunicaciones son una herramienta que permite comunicar y administrar las diferentes áreas de la empresa, gracias a los avances de los servidores ya no se limita a la comunicación de red de computadoras, ya podemos integrar un teléfono IP, no solo teléfono IP sino que poder trabajar con teléfonos análogos y teléfonos IP.

Sin embargo antes los servidores tenían su software propietario, pero ahora los servidores (hardware) son compatibles con software libre (Open Source), lo cual abarata costos y no solo eso sino que se puede personalizar a las necesidades de la empresa. Con la aparición de nuevos protocolos de comunicaciones para los servidores basados en open Source tales como SIP, H.323, entre otros. Es posible tener una red convergente sin necesidad de desechar nuestra red existente. Esto permite que el diseño de la red sea escalable y se pueda actualizar de una forma económica y “sencilla”. No solo eso sino que aumenta la productividad de nuestros empleados, se les da mayor facilidad para realizar sus tareas de manera más rápida, se brinda mayor satisfacción al cliente, se genera ingresos para la empresa.

2.1 SOFTWARE PARA VoIP

Los softwares para los servidores de comunicaciones basados en Open Source tienen un buen desempeño, que ha sido comprobado y por eso es

usado en las soluciones actuales de Centro de Contactos en muchas empresas. Entre los más usados podemos destacar 3 servidores de comunicaciones basados en Open Source.

2.1.1 Asterisk

Es un software libre que brinda funciones de central telefónica, se puede conectar teléfonos para hacer llamadas entre sí dentro de una red interna, también se puede conectar a un proveedor de VoIP, a un RDSI básico o primario. Asterisk ofrece los servicios de PBX tales como buzón de voz, conferencias, IVR, distribución automática de llamadas, entre otras. Adicional a estos servicios se pueden realizar modificaciones en Asterisk.

Para conectar teléfonos estándares analógicos son necesarias tarjetas electrónicas telefónicas como FXS o FXO. Pero lo más interesante de Asterisk es que opera con muchos protocolos VoIP tales como SIP, H.323, IAX y MGCP. Puede operar con terminales IP ya sea como registrador o Gateway entre los terminales.

Actualmente Asterisk es muy usado a nivel corporativo como una gran solución de bajo costo para los problemas de comunicaciones y servicio al Cliente.

2.1.2 Elastix

Es un software de código abierto de Servidor de Comunicaciones unificadas, que integra en un solo paquete:

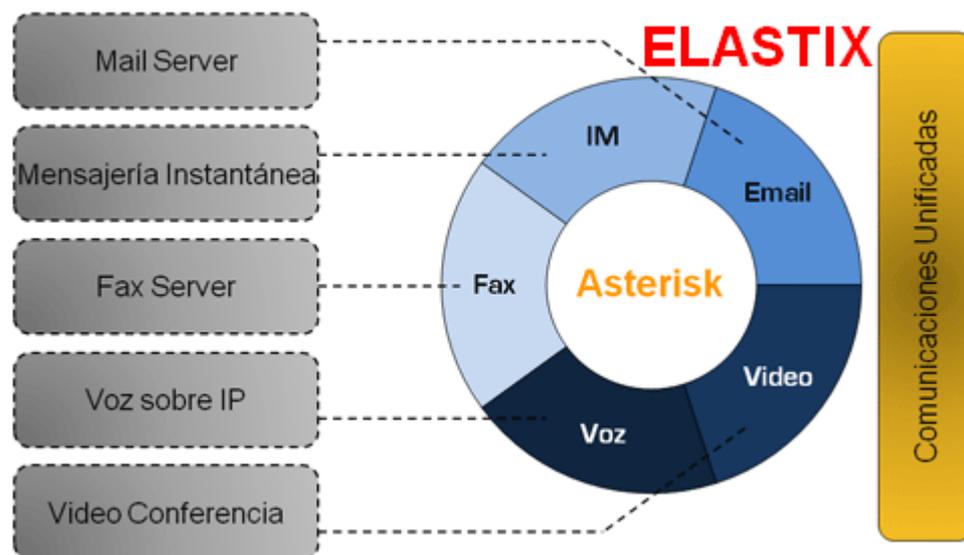


Figura 2.1. Comunicaciones Unificadas

Elastix ha reunido la funcionalidad de 4 softwares muy importantes como: Asterisk, Hylafax, Openfire y Postfix. Los cuales brindan las

funciones de PBX, Fax, Mensajería instantánea y correo electrónico respectivamente

2.1.3 Sipxecs

Es un servidor de comunicaciones que opera bajo el Protocolo de la iniciación de la sesión (SIP), que lo transforma en un IP mediante el sistema de comunicaciones (IP PBX), Los componentes importantes de SIPXECS se pone en ejecución como servidores es decir que no necesariamente deben de estar instalados en una misma máquina sino que permite el uso de gateways con los cuales se puede lograr redundancia.

Sipxecs ofrece muchos servicios como música en espera, correo de voz, sistemas interactivos de la respuesta de la voz, asistentes automáticos y similares, entre otros.

2.1.4 Ventajas y desventajas

Las ventajas que nos ofrecen los servidores de comunicaciones aquí nombrados es que son una solución “económica”, pero también tienen sus desventajas.

| | VENTAJA | DESVENTAJA |
|-----------------|--|--|
| ASTERISK | Versión de software libre | Configuración por modo de consola |
| | Se puede personalizar | Soporte realizado por el creador de la solución |
| | Se puede lograr redundancia | Comprar 2 servidores de iguales características |
| ELASTIX | Soporte por los autores del software | Software propietario implica costo por su uso |
| | Parches periódicos disponibles por ser propietario | Hardware compatible con la solución |
| | Se puede lograr redundancia | |
| SIPXECS | Versión de Software libre | Soporte realizado por el creador de la solución |
| | Programación por interfaz web | No hay disponibles parches periódicos por no ser propietario |
| | Se logra redundancia porque usa Gateway | |

Tabla I. Ventajas y desventajas de Open Source

2.1.5 Desempeño de Sistemas Open Source

El desempeño de los sistemas Open Source generalmente son robustos y tiene alta capacidad de soluciones, como su código es abierto se puede modificar a voluntad. La mayoría de las soluciones que son basadas en sistemas open Source son muy eficientes y su capacidad depende del hardware en el cual está instalado dicho software, lo más importante es que todo el hardware sea compatible con dicho software, puede ser hardware de diferentes fabricantes. Dentro de los sistemas open Source no todas las soluciones son gratis ya que hay sistemas que han modificado el código fuente y tiene una interfaz grafica para el usuario final muy agradable, lo bueno de soluciones de open Source propietarias es que los creadores de dicha solución dan el soporte respectivo, en caso de presentar un inconveniente el autor brindan el “parche” para corregir el problema.

Si se usa open Source y se “crea” una solución, se debe buscar y tratar de forzar a que la solución de problemas para poder solventarlos para obtener la solución final. Cabe recalcar que la solución Open Source siempre son robustas sin embargo la robustez, velocidad, capacidad y demás factores siempre van de la mano con un hardware igualmente robusto.

2.1.6 Open Source para PYMES

Usar Open Source no solo permitir ahorrar dinero al implementar soluciones sino que permite adecuar el software a los requerimientos específicos de la empresa. Sin embargo el uso de soluciones Open Source se ha abierto campo en PYMES tanto así que empresas ya ofrecen soluciones Open Source para PYMES y posee soluciones específicas para la actividad a la cual se dedica la empresa.

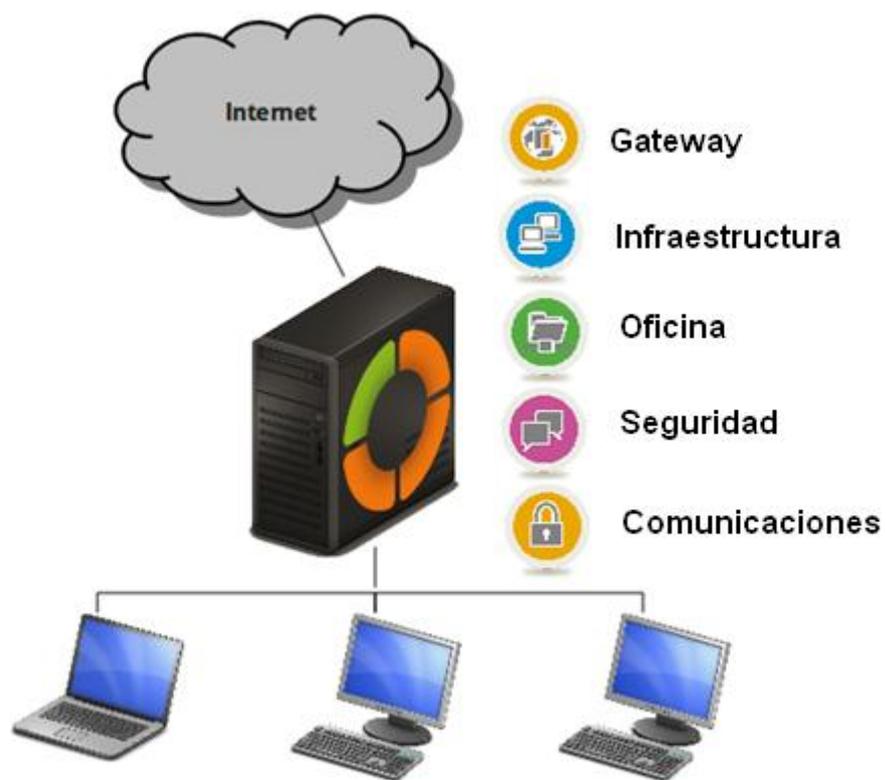


Figura 2.2. Open Source PYMES

No obstante también se centra el open Source para pymes en las conectividades internas, tales como: backup centralizado, gestión de la red, gestión de recursos compartidos, mensajería instantánea (interna), servidor de correo (interno), etc.

2.2 TELEFONIA IP

2.2.1 Que es telefonía IP

Es un solución tecnológica que permite transmitir voz usando el protocolo PTC/IP sobre una red de datos basada en el estándar IP. Esta tecnología nos permite integrar aplicaciones de voz y datos sobre una única plataforma de red.

Permite mejores precios ya que abarata costos operativos de una empresa permitiendo convergencia de comunicaciones, permite escalabilidad, además de servicios adicionales. Las soluciones de telefonía IP puede ser para empresa pequeña, mediana o a nivel corporativo.



Figura 2.3. Telefonía IP

2.2.2 Medición de QoS de ToIP

Las redes LAN son redes conmutadas por paquetes y no tiene conexiones dedicadas como lo hacen las redes PSTN que si tienen una calidad de servicio aceptable. Sin embargo la telefonía IP ha tenido grandes avances en cuanto a hardware, software y ancho de banda, por lo que ahora si se puede decir que la calidad de servicio en las redes de telefonía IP son de alta calidad.

Los parámetros más usados hoy en día para medir la calidad de servicio en telefonía IP son: la pérdida de paquetes, retados, variación

de retardos (jitter), ancho de banda, compresión de voz, eco, distorsión de digitalización, entre otros. La ITU-T ha creado estándares para medir la calidad de servicio de telefonía IP, entre los más destacados mencionamos:

- Mean Opinion Score (MOS) - ITU-T P.800
- Perceptual Evaluation of Speech Quality (PESQ) - ITU-T P.862
- Single Ended Method for Objective Speech Quality Assessment in Narrowband Telephony (P.SEAM) - ITU-T P.563

2.2.3 Impacto del uso de ToIP en redes convergentes

Las redes convergentes, como su nombre lo indica es una red que permitir transmitir datos, voz, video, correo de voz, correo electrónico, llamadas, entre otros de forma simultánea. Tener una red convergente no solo economiza dinero sino que también trae utilidades a la empresa ya que no necesita hacer una nueva red, sino que sobre su red actual se adicionan equipos de hardware y software, siempre y cuando la red actual soporte telefonía IP y su ancho de banda lo permita, lo cual la mayoría de las empresas pequeñas, medianas y grandes aceptan con una inversión razonable.

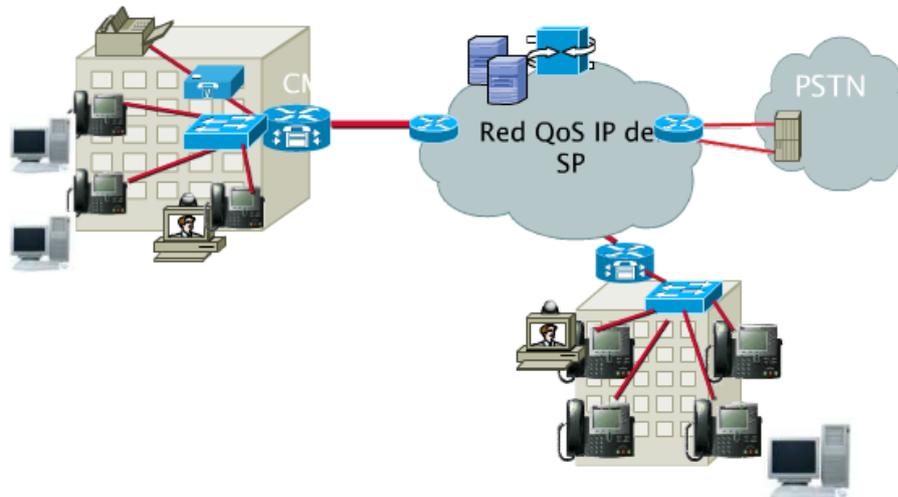


Figura 2.4. Redes Convergentes

Tener en la red un punto donde se puede administrar todo, acceder a partes remotas, tener aplicaciones para comunicarse entre todos los puntos y simultáneamente: transferir llamadas, video de un punto a otro, enviar correo de voz con copia a demás destinatarios. Mejora la productividad de la empresa y de los empleados, además es posible la movilidad de los empleados debido a que no solo se deben estar en un determinado lugar para hacer su trabajo sino que pueden desplazarse mientras hacen lo mismo que harían en sus puestos de trabajo.

Sin duda alguna tener un contact center, punto centralizado para administrar a los empleados y los clientes ya no es una inversión muy grande, ya que la tecnología ha aminorado los precios, haciendo una

inversión “pequeña” se puede acceder a todos estos servicios y mejorar la productividad de la empresa y los empleados, poder fidelizar a los clientes también es posible, porque favorece en sobre manera la comunicación entre el cliente y la empresa

2.3 CENTRO DE CONTACTOS

2.3.1 Definición de Centro de Contactos

Anteriormente no se definía el concepto de centro de contactos ya que solo se habla de un centro de llamadas o call center, que era el encargado de responder los requerimientos de voz de los clientes ya sean reclamos, cobranzas, dudas o sugerencias. Pero el cliente demanda más, la empresa siempre busca la satisfacción del cliente, que la interacción cliente – empresa y viceversa sea lo más viable posible. De allí surgió un nuevo concepto de crear un centro de contactos que no solo responde requerimientos de voz, sino que responde requerimientos de correo electrónico, mensajería instantánea, video conferencia, multimedia, entre otras.



Figura 2.5. Redes Convergentes

El centro de contactos, no solo logra responder más requerimientos del cliente sino que permite la facilidad al cliente de comunicarse de diferentes formas hacia la empresa, con eso se logra la satisfacción del cliente. Hoy en día los centros de contactos son puntos a favor de la empresa ya que logran dar un mejor y más rápido servicio a sus clientes, con esto logran fidelizar al cliente y ganar más mercado.

2.3.2 Aplicaciones de los Centros de Contactos

Los centros de contactos sirven principalmente para mejorar la interacción de la empresa con sus clientes. Las aplicaciones de los centros de contactos son diversas y varían de acuerdo a la actividad de cada empresa. Sin embargo siempre tienen aplicaciones

generales en conjunto que es la comunicación interna, que se encarga de dar a los empleados de la misma empresa, la comunicación externa en la cual se interactúa con el cliente y el cliente con la empresa.

Entre los beneficios que nos brinda la aplicación de un centro de contactos tenemos:

- Mejora la atención al cliente de forma rápida, eficiente y personalizada.
- Control de una gran cantidad de llamadas.
- Contacto del cliente vía Web.
- Mejora la efectividad y productividad de los agentes favoreciendo la satisfacción y retención del cliente.
- El uso de aplicaciones de autoservicio (IVRs) permite que el cliente sea atendido las 24 horas los 365 días del año.
- Administración sencilla.
- Obtención de reportes del comportamiento del Centro de Contacto (estadísticos y en tiempo real).

2.3.3 Beneficios de uso de Centro de Contactos en ventas

El uso de un centro de contactos en ventas sirve de mucho al momento de contactar al cliente, ya que tenemos varios caminos para llegar a ellos, ya sea por llamada, correo, sms, chat, etc., tendremos la posibilidad de contactarnos con él. No solo eso además tendremos la opción de definir a los clientes creando perfiles de ellos, donde constaran datos como la hora que se puede contactar con el cliente, el medio que se usaría para contactarlos.

Adicional a esto el cliente podrá contactar a la empresa de la misma forma, ya que el cliente tiene muchas formas de comunicarse y recibir una pronta respuesta a sus requerimientos.

2.4 IMPORTANCIA DE LOS CENTROS DE CONTACTOS EN LAS EMPRESAS DE VENTAS

2.4.1 Evolución de la tecnología en las empresas de ventas

La evolución de la tecnología ha estado ligada al avance de las ventas de una empresa. La tecnología en los últimos años ha

transformado las ofertas de productos a los que puede acceder un cliente. Productos que hace años atrás eran accesibles para un grupo pequeños de clientes, hoy en día son productos que son accesibles a todo tipo de clientes.



Figura 2.6. Centro de contactos en ventas

Los canales de ventas de una empresa que antes eran limitados a un contacto directo persona a persona, ha sido facilitado por medio de un Call Center y actualmente mejorado por medio de un contact center, son las partes más importantes para el éxito de una empresa, porque lo que la empresa necesita es vender. Este canal es el responsable de generar ingresos para la empresa, fidelizar al cliente, y en cierta forma marcar la diferencia con sus competidores.

El avance tecnológico ha dado lugar al desarrollo de aplicaciones que permite obtener el máximo provecho de los procesos de ventas. Creando un aumento en la productividad y una mejora en la relación cliente – empresa. Esto ha llevado a que el canal de ventas de todas las empresas sea una prioridad.

2.4.2 Requerimientos y exigencias actuales de las empresas de ventas

Las empresas tienen exigencias al igual que los clientes, entre las cuales tenemos:

- Fidelizar al cliente
- Fácil interacción con los clientes
- Reducir costos operativos
- Aumentar la productividad
- Diferenciarse de sus competidores
- Atraer nuevos clientes
- Mejorar su imagen y aumentar su implantación

Sin embargo lograr los puntos mencionados no es del todo fácil, ya que los clientes siempre exigen soluciones más rápidas a sus necesidades. Lo cual involucra que la empresa de un servicio de calidad a sus clientes. Por lo cual la empresa le apuesta a la mejora continua e innovación de sus canales de ventas.

2.4.3 Aplicación de Centro de Contactos en las empresas de ventas

La adherencia de nuevos clientes y la fidelización de los clientes actuales son primordiales en una empresa de ventas. Los centros de contactos permiten adquirir nuevos clientes e incrementar los ingresos ya que se incrementan las ventas. El centro de contacto también ayuda a expandir el rango de posibilidades para contactarse con un futuro cliente, ya que se conocerá el canal preferido para contactarlo.

No solo mejora el contacto con el cliente sino que se conoce la productividad del empleado a través de un informe de rendimiento del mismo. Así debe tener en cuenta cual es la mejor hora para llamar u hora pico para distribuir de forma conveniente a sus operadores a

fin de que en esas horas, tener la cantidad de operadores necesaria para dar rápida atención a los clientes.

2.4.4 Resultados de usos de Centro de Contactos en las empresas de ventas

Las empresas de ventas siempre quieren estar al frente, ser líder, poder diferenciarse de sus competidores y llegar primero y mejor a los clientes. Los resultados de una empresa de ventas que usa un centro de contactos son:

- Dar seguimientos a los clientes actuales
- Contactar a nuevos posibles clientes
- Mayor productividad del personal
- Ser competitivo y lograr diferenciarse de sus competidores
- Fácil control de los operadores y campañas que se manejan
- Mayor interacción entre el cliente y la empresa
- Reducción de costos operativos
- Lograr la satisfacción del cliente

Sin embargo, el uso de un contact center no garantiza un éxito total dentro de una empresa de ventas, el personal que labora como operadores debe de ser un personal dinámico y capacitado

correctamente para lograr el máximo beneficio que da un contact center. Así mismo poder llegar a un cliente que es difícil que pueda acercarse a un centro de atención al cliente pero que le disgusta llamar, tiene la opción de tener una video llamada y ver vía webcam a su operador, que le dará a conocer los nuevos productos y el beneficio que tiene de recompra del servicio o producto ya adquirido.

Siempre es importante tener un cliente satisfecho, ya que un cliente insatisfecho transmite su insatisfacción a sus allegados. Es más fácil retener a un cliente que acceder a uno nuevo. Con un centro de contactos tenemos la opción de poder lograr la satisfacción del cliente y así mismo poder atraer a nuevos clientes por medio de la satisfacción de los actuales clientes.

2.4.5 Importancia de la Gestión de Fuerza de Trabajo en los Centro de Contactos en las Empresas de ventas

La gestión de Fuerza de Trabajo se encarga de optimizar la cantidad de agentes de un centro de contactos en función de demanda del servicio. Esta gestión optimiza el reparto de las actividades de los agentes (operadores, back-office, supervisores, administradores), es

decir de las horas de entrada y salida, horas de almuerzo, pausas. Permite optimizar los costes y lograr la fidelización del cliente a través de la mejora del servicio.

En un Centro de Contactos de una empresa de ventas es primordial; fidelizar al cliente, dar un servicio de calidad y optimizar los costos. Por lo tanto tener una buena administración de la fuerza de trabajo de sus operadores es importante, porque el servicio de la empresa se ve reflejado en la atención que se recibe por parte de ellos. Una buena gestión de la fuerza de trabajo permite a los operadores del centro de contactos tener un equilibrio entre su vida laboral y privada, tener una buena organización del tiempo que dispone de su trabajo, tanto para almuerzo como para pausas.

Pero lo más importante de esta gestión es siempre tener el número de operadores necesarios según la demanda de requerimientos que se necesitan atención. Durante las horas del día existen horas cuando los requerimientos que necesitan atención son mayores, por lo cual a través de esta gestión permite identificar y de forma adecuada distribuir el número de operadores para poder dar la atención adecuada en las horas que más se necesita.

CAPITULO III

**DISEÑO DE SISTEMA DE CENTRO DE
CONTACTOS PARA UNA EMPRESA DE
VENTAS**

La empresa Antonelli S.A. dedicada a la venta de seguros de vida, seguros de vehículos, seguros de vivienda, seguro medico, entre otros. Desea extender y aprovechar al máximo su canal de ventas con una inversión razonable. El sistema de ventas que usan es solo publicidad y les ha dado buenos resultados, tiene su departamento de ventas y atención al cliente sin embargo esto no abastece aun los requerimientos de los clientes tanto para consulta de servicios como para las nuevas ventas a concretarse.

El sistema tradicional de ventas de Antonelli S.A. ha sido llamar a los referidos que dejan sus actuales clientes y pedir una cita, para que se acerquen a la empresa, para conocer los seguros que se ofrecen. Sin embargo ha dado algo de resultado, pero están perdiendo clientes porque no se pueden acercar y no disponen de una plataforma para integrar las llamadas con los datos de los clientes.

La empresa ha decidido invertir en una solución para lograr maximizar su canal de ventas y está de acuerdo que un centro de contactos es la solución que necesita. Dentro de los requerimientos de Antonelli S.A. esta lo siguiente:

- Tener una base de datos para almacenar los datos de los clientes (actuales y referidos)
- Realizar y recibir llamadas tanto a teléfonos fijos como móviles
- Atender requerimientos vía correo electrónico

- Atender video llamada
- Recibir correo de voz, mensajería instantánea
- Tener un sistema integrado que permita a los operadores tener en una sola aplicación: los datos de los clientes, los servicios contratados del cliente, las personas que refirieron al cliente, las personas que refirió el cliente
- Poder transferir cualquier tipo de requerimiento en cualquier instante de un operador a otro
- El sistema debe soportar como mínimo 20 llamadas simultáneas
- La solución debe ser económica, escalable, debe soportar un incremento de operadores a futuro

La empresa desconoce términos técnicos, pero su solución debe ser basada en los requerimientos mencionados, sin embargo solicita que aparte de diseñar la solución, se le asesore sobre el número de agentes a contratar, el número de líneas analógicas requeridas, el ancho de banda necesario para que la solución funcione adecuadamente.

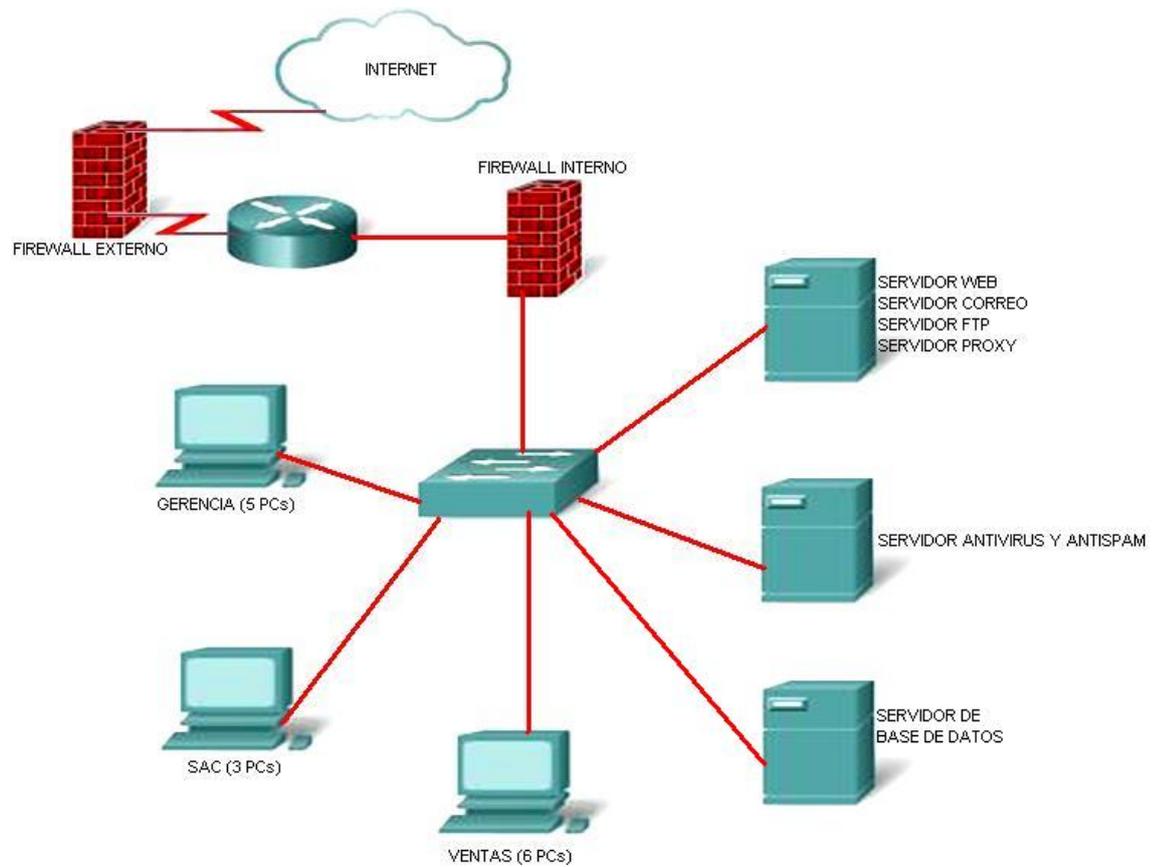


Figura 3.1. Red Antonelli S.A.

3.1 DISEÑO DE LA SOLUCION

3.1.1 Auditoría de la red

La red de la empresa Antonelli S.A. es la mostrada en el grafico, es una red LAN donde están definidas claramente las 3 redes que son

de SAC, Ventas y Gerencia. Además posee 2 servidores los cuales dan los servicios de correo, web, ftp, proxy, antivirus y antispam. Adicional a esto posee 2 firewalls, uno para la red interna y otro para la red externa.

Posee un switch el cual permite la conmutación de la red LAN y un router para la salida al exterior y su conexión a Internet. Analizando un poco la red se puede notar que hay un cierto nivel de seguridad, ya que posee un firewall para la red interna y otro para la salida a internet, sin embargo los servidores no tienen ningún firewall por lo que se podría decir que se encuentra abierto al tráfico de la red.

Para este caso en particular no centraremos nuestra atención en la seguridad de la red actual, nos centraremos en reutilizar lo que la empresa dispone y adicionar lo necesario para agregar el centro de contactos a la red actual. Los dispositivos que nos interesan de la red, serán el switch, el router y los servidores.

ROUTER: D-LINK DI-LB604

- Internet Server con balanceo de carga
- 2 puertas WAN 10/100Mbps RJ-45

- 4 Puertas 10/100Mbps RJ-45
- Soporte Multi-DMZ
- Reglas de NAT
- Control de acceso por grupos
- Calidad de Servicio QoS



Figura 3.2. Router D-Link DI-LB604

SWITCH: D-LINK DES-1024D

- Soporte Full/Half duplex por puerto
- No administrables
- 24 puertos 10/100 Mbps
- Control de Flujo para transmisión segura
- Auto-negociación MDI/MDIX
- Tamaño desktop
- Plug & Play
- Con Kit de montaje para instalación en Rack de 19 pulgadas.



Figura 3.3. Switch D-Link DES-1024D

SERVIDORES:

SERVIDORES WEB, TFP. PROXY, CORREO Y BASE DE DATOS

- Modelo: ProLiant ML110 G7
- Procesador(GHZ): Intel Xeon E3-1120 (3.10 GHz, 8M Cache)
- Memoria: 2 GB DDR3
- Número de ranuras: 4
- Capacidad máxima hasta(GB): 16GB
- Unidades de almacenamiento: Disco Duro(GB) 500 GB
- Controlador de almacenamiento: SATA RAID de 6 puertos integrado
- RED Ethernet 10/100/1000 (Gigabit)
- Puertos Posteriores:

SERIAL(ES): 1

RJ-45: 2

DB-15: 1

USB: 4

- Puertos Frontal: USB 4
- Factor de forma: 4U



Figura 3.4. Servidor ProLiant ML110 G7

SERVIDOR ANTIVIRUS Y ANTISPAM

- Modelo: ProLiant ML 350 G4
- Procesador(GHZ): Intel Xeon Irwindale (3.2 GHz, 8M Cache)
- Memoria: 3 GB DDR3
- Número de ranuras: 4
- Capacidad máxima hasta(GB): 8GB
- Unidades de almacenamiento: Disco Duro(GB) 220 GB (140 GB + 80 GB)

- Controlador de almacenamiento: SATA RAID de 4 puertos integrado
- RED Ethernet 10/100/1000 (Gigabit)
- Puertos Posteriores:
 - SERIAL(ES): 1
 - RJ-45: 2
 - DB-15: 1
 - USB: 4
- Puertos Frontal: USB 4
- Factor de forma: 4U



Figura 3.5. Servidor ProLiant ML 350 G4

3.1.2 Servicios que se desean implementar

La red actual no es una red convergente, por lo que las líneas analógicas que dispones están a parte de la red actual. Se desea que la red sea convergente, que sea capaz de tratar de forma igual las llamadas analógicas y el tráfico de la red.

Se desea incorporar un centro de contactos, el cual debe ofrecer los siguientes servicios:

- Realizar y recibir llamadas tanto a teléfonos fijos como móviles
- Atender requerimientos multimedia (correo de voz, email, video llamada y mensajería instantánea)
- Sistema integrado que permita a los operadores tener en una sola aplicación: los datos de los clientes, los servicios contratados del cliente, las personas que refirieron al cliente, las personas que refirió el cliente
- Poder transferir cualquier tipo de requerimiento en cualquier instante de un operador a otro
- Realizar grabación multimedia (llamadas, video llamada, mensajería instantánea, correo de voz, email)
- Reportes en tiempo real (estado de la cola de llamadas, estadísticas)

3.1.3 Elementos del diseño

Para el diseño del centro de contactos se va a requerir los siguientes elementos:

- Pcs con el software softphone instalado, teléfonos IP, teléfonos analógicos con convertidor IP
- Un IPPBX o softswitch para la conversión de líneas análogas a tráfico IP
- Servidor de correo interno (reutilizable el existente)
- Servidor de correo externo
- Servidor para requerimientos web (reutilizable el existente)
- Servidor para base de datos (reutilizable el existente)
- Servidor Centro de Contactos
- Servidor Reportería/Grabaciones

3.1.4 Alcance del diseño

El diseño se basa en el principio de soportar 20 llamadas simultáneas como mínimo, a esto se le agrega parámetros adicionales para lograr un tiempo de respuesta adecuado para lograr la satisfacción del cliente como son:

- La duración de la llamada tiene un estándar de 15 minutos como máximo (esto servirá para poder medir la efectividad del agente)
- Cada agente tendrá 8 segundos de pausa entre llamadas
- El promedio de velocidad de respuesta (ASA) es de 8 segundos
- El tiempo máximo de espera en la cola será de 230 segundos
- Se soporta hasta 300 minutos en llamada en hora pico
- 11 líneas troncales
- 9 operadores (puede aumentar hasta 11 operadores usando el mismo número de troncales)
- La de requerimientos multimedia se asignan directamente a los agentes disponible

Traffic Calculation Tool

File Edit Help

AVAYA communication

Convert: Erlangs To: Minutes

Trunk Calculator **Call Center Calculator** Service Ports Speech Synthesis Ports

Specifications

of Busy Hour Calls:

Call Duration: Minutes

After Call Work: Seconds

Targets:

% of calls answered within:

Seconds

Trunk Blocking Level:

Calculate

Reset Form

| Agents | Trunks | % Queued | % Utilisation | ASA(Secs) | Queue Time (Secs) | Average Queue |
|--------|--------|----------|---------------|-----------|-------------------|---------------|
| 5 | 124 | 100,00% | 100,00% | 18160 | 18160 | 99 |
| 6 | 16 | 60,36% | 84,07% | 574 | 950 | 3 |
| 7 | 13 | 33,49% | 72,06% | 155 | 464 | 1 |
| 8 | 12 | 17,39% | 63,06% | 53 | 307 | 0 |
| 9 | 11 | 8,43% | 56,05% | 19 | 230 | 0 |
| 10 | 11 | 3,81% | 50,44% | 7 | 183 | 0 |
| 11 | 11 | 1,60% | 45,86% | 2 | 152 | 0 |
| 12 | 12 | 0,63% | 42,04% | 1 | 131 | 0 |
| 13 | 13 | 0,23% | 38,80% | 0 | 114 | 0 |

Figura 3.6. Calculadora de Tráfico con 11 troncales

Lo normal sería que el diseño tome los parámetros mostrados en la calculadora de Tráfico, sin embargo las 20 llamadas simultaneas son el mínimo requerimientos, es decir si hablamos de un incremento del 30% o 50%, estamos refiriéndonos a un incremento de 26 o 30 llamadas respectivamente. Sin embargo hay que tener en cuenta ciertos parámetros, 11 troncales sería lo que el cliente debe de contratar, pero para dar un alcance inicial vamos a usar 12 troncales o líneas analógicas. Re calculando para 12 troncales y tomando en cuenta que la duración de las llamadas se mantiene de 15 minutos y

el tiempo entre llamadas es de 8 segundos, los datos serian los siguientes:

- El promedio de velocidad de respuesta (ASA) es de 7 segundos
- El tiempo máximo de espera en la cola será de 175 segundos
- Se soporta hasta 300 minutos en llamada en hora pico
- 12 líneas troncales
- 11 operadores (puede aumentar hasta 12 operadores usando el mismo número de troncales)

Traffic Calculation Tool

File Edit Help

AVAYA communication

Convert: 5 Erlangs To: 300.0 Minutes

Trunk Calculator **Call Center Calculator** Service Ports Speech Synthesis Ports

Specifications

of Busy Hour Calls: 23

Call Duration: 15 Minutes

After Call Work: 8 Seconds

Targets:

90 % of calls answered within:

30 Seconds

Trunk Blocking Level: 0,01

Calculate

Reset Form

| Agents | Trunks | % Queued | % Utilisation | ASA(Secs) | Queue Time (Secs) | Average Queue |
|--------|--------|----------|---------------|-----------|-------------------|---------------|
| 6 | 44 | 90,93% | 96,69% | 4154 | 4565 | 27 |
| 7 | 16 | 54,83% | 82,87% | 415 | 757 | 3 |
| 8 | 14 | 31,23% | 72,51% | 129 | 413 | 1 |
| 9 | 13 | 16,75% | 64,46% | 48 | 284 | 0 |
| 10 | 13 | 8,44% | 58,01% | 18 | 216 | 0 |
| 11 | 12 | 3,99% | 52,74% | 7 | 175 | 0 |
| 12 | 12 | 1,77% | 48,34% | 3 | 146 | 0 |
| 13 | 13 | 0,74% | 44,62% | 1 | 126 | 0 |
| 14 | 14 | 0,29% | 41,44% | 0 | 111 | 0 |

Figura 3.7. Calculadora de Tráfico con 12 troncales

Por lo tanto lo óptimo para este diseño sería trabajar con 12 troncales y 11 agentes, teniendo la posibilidad de aumentar 1 agentes más, los parámetros de satisfacción para el cliente se mantienen en óptimos. Adicional a lo mencionado, el diseño cuenta con los siguientes módulos:

- **Modulo ACD (*Distribución automática de llamada*)**

Distribución de llamadas que llegan al centro de contactos de forma inteligente y efectiva, de acuerdo a criterios de enrutamiento predeterminados por el administrador y fácilmente configurables:

- Circular
- Balanceo de carga
- Balanceo de carga inverso
- En base a las habilidades de los agentes (skills based routing)
- En base a datos de la llamada (Caller ID)
- En base al perfil del cliente y las reglas de negocio

- **Modulo CTI (*Integración de Telefonía y Datos*)**

La integración de CTI permite que se despliegue en la computadora del agente, simultáneamente con la llamada, información relevante del cliente, tales como: su estado de

cuenta, últimos servicios contratados, antecedentes de pagos, etc. De esta forma se evita al agente que pida información al cliente, que ya se encuentra dentro de la empresa, incrementando la productividad del centro de contactos y evitando molestias a los clientes.

Los mecanismos del CTI del centro de contactos integran fácilmente el PC del agente con las aplicaciones provenientes de múltiples tecnologías, tales como aplicativos de CRM o sistemas de gestión

- **Modulo PBX IP integrado**

Las facilidades que otorga el Módulo PBX IP integrado de la Plataforma son:

- Posibilidad de líneas analógicas y digitales
- Posibilidad de detección del Caller ID o ANI
- Transferencia de llamadas
- Llamadas en conferencia
- Video llamadas en conferencia
- Mensajería instantánea
- Correo de voz
- Conexión de extensiones internas a la PBX Corporativa
- Conectividad con otras PBX

- **Modulo IVR (Respuesta de Voz Interactiva)**

Permite automatizar en el Centro de Contactos una gran cantidad de tareas rutinarias y repetitivas (recepción y bienvenida, la identificación del cliente que llama mediante códigos internos de la empresa)

Ventajas

- La expansión de los servicios de información a toda persona que pueda acceder a la empresa por medio de un teléfono
- La liberación de los operadores del Centro de Contactos sobre tareas respectivas
- Preselección del grupo de atención por tema o tipo de Cliente
- Diferentes usos como: información de servicios, Datos sobre negocios, consulta de las bases de datos, buzón de sugerencias

- **Modulo de Marcación Predictiva**

Eleva los niveles de eficiencia y productividad de sus agentes reduciendo el “tiempo muerto” entre llamadas, y accediendo a los clientes en forma proactiva. Ofrecer servicios, recuperar la cartera de crédito y brindar información, procesando las

campañas salientes a partir de la información almacenada en la base de datos.

Funcionalidades:

- Marcación predictiva, progresiva y “preview”
- Detección de voz, fax, modem, pager, tonos de libre y ocupado
- Múltiples estrategias de marcación flexible y configurables por el usuario
- 100 % integrado al CTI y al ACD
- Supervisión en tiempo real y reportes estadísticos

• ***Modulo de Grabación Multimedia***

Controla y mejora la calidad y efectividad del servicio analizando las fuerzas y debilidades. La grabación multimedia permite obtener una memoria total, parcial, selectiva o por demanda de las llamadas telefónicas entrantes y salientes, pantallas, sesiones de chat y colaboración web.

La grabación de una conversación puede ser iniciada por el supervisor o por un agente. También se pueden monitorear las grabaciones en tiempo real y almacenarlas para su posterior búsqueda, utilizando diversos mecanismos de filtro.

- **Modulo de Reportería Personalizable**

Obtener una visión integral del rendimiento y del nivel de servicios del Centro de Contactos a través de un completo juego de reportes con información histórica clasificada de acuerdo a múltiples criterios.

Además de los reportes estándares incluidos en la solución, la aplicación posibilita la creación de reportes desde Birt, Jasper Reports y otras herramientas, así como exportar datos y generar nuevos reportes personalizables.

- **Modulo de Supervisión y Monitoreo**

Dar poder a los supervisores para controlar todo lo que sucede en el Centro de Contactos, en el preciso instante que está sucediendo, para actuar en forma correctiva y preventiva antes que sucedan los problemas.

Funciones:

- Monitoreo Silencioso
- Intervención de Emergencia
- Conferencia
- Control en Tiempo Real

- Reasignación Dinámica
- Monitoreo Multimedia

3.2 SELECCIÓN DE HARDWARE

3.2.1 Hardware para servidor

El hardware a utilizar serian 2 servidores, un servidor será para el correo externo y el otro será el servidor a usar para el Software del Centro de Contactos.

SERVIDOR CORREO EXTERNO

- Modelo: ProLiant ML 350 G4
- Procesador(GHZ): Intel Xeon Irwindale (3.2 GHz, 8M Cache)
- Memoria: 3 GB DDR3
- Número de ranuras: 4
- Capacidad máxima hasta(GB): 8GB
- Unidades de almacenamiento: Disco Duro(GB) 220 GB (140 GB + 80 GB)
- Controlador de almacenamiento: SATA RAID de 4 puertos integrado

- RED Ethernet 10/100/1000 (Gigabit)
- Puertos Posteriores:

SERIAL(ES): 1

RJ-45: 2

DB-15: 1

USB: 4
- Puertos Frontal: USB 4
- Factor de forma: 4U



Figura 3.8. Servidor ProLiant ML 350 G4

SERVIDOR CENTRO DE CONTACTOS

- Modelo: HP ML370 G6
- Procesador(GHZ): XEON QuadCore, E5620 2.4GHz, 12MB Cache L3
- Memoria: 4GB Ram HP DDR3 estándar de fabrica (Soporta máximo 18 memorias PC3-10600)

- Controladora Smart Array P410i 256MB (RAID 0,1,10,5,50)
- Red Multifuncional Gigabit NC375i QUAD (4) port
- DVD ROM Sata Drive estándar
- Capacidad estándar para 8 discos duros SFF SAS/SATA (24 discos máximo)
- Fuente de poder 460w (acepta redundancia 1+1)
- TORRE



Figura 3.9. Servidor HP ML 370 G6

3.2.2 Hardware para usuarios

Los operadores o agentes necesitan de una PC que soporte la instalación de un softphone para llamadas y también necesitan atender requerimientos multimedia. Los requerimientos mínimos son:

- Sistema operativo: Windows XP SP2 o superior
- CPU: Intel Pentium III 1.86 GHz o superior
- Memoria: 1GB o superior
- Disco duro(espacio libre): 300 MB o superior
- Tarje de red: 10/100 MB o superior
- Internet Explorer 5.5 o superior
- Pantalla: XVGA 1024 x 768
- Dispositivos periféricos: tarjeta de sonido, altavoz, micrófono, cámara web, unidad de CD-ROM

Los agentes de monitoreo y supervisores necesitan de una PC que aparte de tener un softphone, deben poder ver los reportes, estadísticos en tiempo real. Los requerimientos mínimos son:

- Sistema operativo: Windows XP SP2 o superior
- CPU: Intel Pentium IV 2.1 GHz o superior

- Memoria: 2GB o superior
- Disco duro(espacio libre): 500 MB o superior
- Tarje de red: 10/100 MB o superior
- Internet Explorer 5.5 o superior
- Pantalla: XVGA 1024 x 768
- Dispositivos periféricos: tarjeta de sonido, altavoz, micrófono, cámara web, unidad de CD-ROM

3.2.3 Teléfono IP

Los teléfonos IP deben tener cámara web, ya que la video llamada es un medio con el cual cliente se siente más tranquilo al ver a una persona. Se puede usar un Videoteléfono IP como es el VP-2009 de Yealink, que incluye las siguientes características:

- Pantalla sensible al tacto LCD de 7" 800x480
- Chipset TI DaVinci
- Slot para memoria USB/SD
- Entrada para diadema
- Soporte codecs de video H.264 y H.263
- Switch de 2 puertos Ethernet RJ-45

- Alimentación Power Over Ethernet o mediante fuente de poder incluida



Figura 3.10. Videoteléfono IP – Yealink VP-2009

3.3 SELECCIÓN DE SOFTWARE

3.3.1 Software de servidor de comunicaciones

Para la solución de Centro de Contactos vamos a usar SipXecs, porque es una solución escalable para empresas de cualquier tamaño. Además proporciona Web unificada para su gestión con SIP. SipXecs es una solución nativa basada en SIP que brinda los servicios de:

- Correo de voz

- Mensajería unificada
- Video llamada
- Operadora automática
- Conferencia
- Las presencias y capacidades de un centro de llamadas
- Configuración de teléfonos y gateways

Además de lo mencionado SipXecs es un sistema basado en Open Source que opera bajo la versión CentOS de Linux. La facilidad que nos ofrece SipXecs es que no se necesita instalar directamente sobre un servidor sino que se puede virtualizar, es decir instalar SipXecs en una maquina virtual y luego realizar la configuración desde Windows por medio de su interfaz web.

3.3.2 Software para aplicación de Centro de Contactos

Las bondades que brinda SipXecs si bien es un servidor de comunicaciones brinda muchas ventajas para trabajar en un centro de contactos, sin embargo para lograr todos los aplicativos que un Centro de Contactos brinda necesitamos algo más que un servidor de comunicaciones, se necesita un software adicional que brinde todos

los aplicativos. El software Evolution, es un software basado en Open Source que provee flexibilidad, significa que se puede personalizar de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Este software es compatible con las plataformas Cisco y Avaya, permite dar todos los aplicativos de un Centro de Contactos, entre los más sobresalientes tenemos:

- ***Dynamic Business Router***

Asigna estrategias a cada campaña para el encaminamiento, gestión de las colas de llamadas y su distribución a los agentes, priorizando las actividades en términos de negocio. El cliente será atendido por el agente apropiado, en menor tiempo.

- ***Outbound Dialer***

Gestiona múltiples listas de llamadas y pasa la comunicación al agente apropiado, acompañándolo del correspondiente "screen pop-up". Evolution permite todos los tipos de marcación: vista previa, vista previa automática, progresivo y predictivo

- ***Scripting Developer .NET***

Potente entorno gráfico de aplicaciones que se integran de forma natural a los servicios y/o campañas de Evolution

- ***Multimedia***

Permite construir aplicaciones para atender llamadas, mensajes, correos, Tweets, posts en Facebook, tareas de back-office, grabaciones de audio/video y más. Además, el módulo Multimedia se integra con nuestro Dynamic Business Router: Encamina todas las interacciones en términos de negocio, entregando una visión completa de las actividades del Centro de Contactos.

- ***Supervisión e informes***

Una parte fundamental de la solución Evolution es la capacidad de proporcionar a los responsables del Centro de Contactos una visión completa y en tiempo real de la actividad del centro, así como acceso a informes históricos y una completa administración.

- ***Aplicación para agentes***

Aplicación de alta usabilidad y manejo muy sencillo para que el agente se registre en la plataforma y pueda concentrarse en

las labores de atención al cliente en los diferentes canales. Entrega información relevante al momento, aumentando su eficiencia y mejorando la experiencia del cliente.

3.4 LIMITANTES DEL DISEÑO

El diseño de la solución Centro de Contactos está limitada a los requerimientos de la empresa, en este caso la empresa necesitaba 20 llamadas simultáneas como mínimo, pero se agregó parámetros que la empresa desconocía como: duración de la llamada de 15 minutos para realizar un control de los agentes, que el ASA sea de 8 segundos, el número de línea troncales sea de 11, el número de agentes debe ser de 9 y con las 11 troncales soporta hasta 300 minutos en llamada en hora pico. Pero se recalculó para un pequeño incremento y se definió la solución con 12 troncales y 11 agentes, logrando 23 llamadas simultáneas, un ASA de 8 segundos, soportando 300 minutos en llamada en hora pico.

Sin embargo el módulo integrado IP PBX determina el limitante con respecto al número de troncales, el módulo IP PBX integrado posee un canal de líneas analógicas E1, lo que significa 30 troncales, manteniendo los parámetros de calidad y recalculando, tendríamos:

- 30 líneas troncales
- Soporta mínimo 75 llamadas simultáneas
- El promedio de velocidad de respuesta (ASA) es de 62 segundos
- El tiempo máximo de espera en la cola será de 222 segundos
- Se soporta hasta 1140 minutos en llamada en hora pico
- 23 operadores (puede aumentar hasta 30 operadores usando el mismo número de troncales)

Traffic Calculation Tool

File Edit Help

AVAYA communication

Convert: 19 Erlangs To: 1.140,0 Minutes

Trunk Calculator **Call Center Calculator** Service Ports Speech Synthesis Ports

Specifications

of Busy Hour Calls: 75

Call Duration: 15 Minutes

After Call Work: 8 Seconds

Targets:

90 % of calls answered within:

30 Seconds

Trunk Blocking Level: 0,01

Calculate

Reset Form

| Agents | Trunks | % Queued | % Utilisation | ASA(Secs) | Queue Time (Secs) | Average Queue |
|--------|--------|----------|---------------|-----------|-------------------|---------------|
| 22 | 32 | 39,42% | 85,98% | 116 | 294 | 2 |
| 23 | 30 | 27,91% | 82,25% | 62 | 222 | 1 |
| 24 | 30 | 19,31% | 78,82% | 34 | 179 | 1 |
| 25 | 29 | 13,04% | 75,67% | 19 | 149 | 0 |
| 26 | 29 | 8,60% | 72,76% | 11 | 128 | 0 |
| 27 | 29 | 5,52% | 70,06% | 6 | 112 | 0 |
| 28 | 29 | 3,46% | 67,56% | 3 | 100 | 0 |
| 29 | 29 | 2,11% | 65,23% | 2 | 90 | 0 |
| 30 | 30 | 1,25% | 63,06% | 1 | 82 | 0 |

Figura 3.11. Calculadora de tráfico con 30 troncales

El diseño con las 30 troncales, permite pasar de 20 llamadas simultáneas a 75 llamadas simultáneas como mínimo, lo cual significa un incremento del 275% en la cantidad de llamadas. Además con las 12 troncales se soporta un máximo de 300 minutos en llamada en hora pico y con 30 troncales se pasaría a 1140 minutos en llamadas en hora pico, lo cual implica un incremento de 280% en minutos en llamadas en hora pico.

Resumiendo todo lo mencionado sobre el número de agentes, número de troncales, los parámetros de control que posee los valores definidos, etc. Se puede tener en cuenta lo mostrado en el siguiente cuadro comparativo:

| | NUMERO DE AGENTES | NUMERO DE TRONCALES | NUMERO DE LLAMADAS SIMULTANEAS | MINUTOS EN LLAMADA EN HORA PICO | DURACION DE LLAMADA | TIEMPO ENTRE LLAMADAS (Seg) | PROMEDIO DE VELOCIDAD DE RESPUESTA (Seg) | ESPERA EN COLA (Seg) | PROMEDIO DE LLAMADAS EN COLA |
|--------|-------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------|--|----------------------|------------------------------|
| Mínimo | 9 | 11 | 20 | 300 | 15 | 8 | 19 | 230 | 0 |
| Máximo | 11 | 11 | 20 | 300 | 15 | 8 | 2 | 152 | 0 |
| Mínimo | 11 | 12 | 23 | 300 | 15 | 8 | 7 | 175 | 0 |
| Máximo | 12 | 12 | 23 | 300 | 15 | 8 | 3 | 146 | 0 |
| Mínimo | 23 | 30 | 75 | 1140 | 15 | 8 | 62 | 222 | 1 |
| Máximo | 30 | 30 | 80 | 1140 | 15 | 8 | 3 | 92 | 0 |

Figura 3.12. Cuadro Comparativo de troncales y agentes

Sin embargo es en el Servidor en el cual tenemos esta la limitante del diseño de la red, esta solución con las características que tiene este servidor tiene un alcance máximo de hasta 60 operadores. Es decir comienza con 11 operadores el contact center, luego puede tener hasta 30 operadores. Con una inversión en hardware puede llegar a tener hasta 60 operadores, poder atender más llamadas simultaneas y aumentar los minutos en llamada en las horas pico. Este diseño es escalable, de alto alcance, sobre todo robusto y “económico”.

3.5 ANALISIS DE COSTOS

Los costos van a variar de acuerdo al hardware que se compre, es decir servidores, PCs para los operadores, si se quiere utilizar teléfonos IP o Videoteléfonos IP, puntos de red, puntos de voz, líneas analógicas, diademas, los equipos de comunicación como es el switch, el UPS para prevenir daños por cortes de energía, gastos administrativos entre otros. Sin embargo el costo del hardware necesario para el Centro de Contactos sería el siguiente:

| ITEM | CANTIDAD | COSTO | TOTAL |
|--|----------|----------|------------------|
| PUESTOS A INSTALAR | 14 | | |
| PUNTOS DATOS (PC Y PRT) | 14 | 70,00 | 980,00 |
| PUNTOS VOZ | 2 | 70,00 | 140,00 |
| PUNTOS ELECTRICOS SG | 14 | 50,00 | 700,00 |
| VIDEOTELEFONOS IP VP-2009P | 2 | 360,00 | 720,00 |
| AUDIFONOS | 14 | 60,80 | 851,20 |
| CENTRAL TELEFONICA IP | 1 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| LINEAS TELEFONICAS | 12 | 120,00 | 1.440,00 |
| PCs (CPU + MONITOR + WEBCAM) | 14 | 300,00 | 4.200,00 |
| SWITCH CISCO 24 Puertos 10/100 + 2 Gigabit o Sfp | 1 | 230,00 | 230,00 |
| MINIRACK CERRADO DE PARED | 1 | 400,00 | 400,00 |
| UPS 2 KVA + INSTALACION (60 min/Carga full, 30 min/ Carga Media) | 1 | 750,00 | 750,00 |
| SERVER CORREO | 1 | 750,00 | 750,00 |
| SISTEMA CONTACT CENTER | 1 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| SERVIDOR | 1 | 4.225,00 | 4.225,00 |
| GASTOS ADMINISTRATIVOS | 1 | 200,00 | 200,00 |
| TOTAL: | | | 19.086,20 |

Tabla II. Análisis de costos

CAPÍTULO IV

DISTRIBUCION Y APLICACIONES

La distribución y las aplicaciones de un centro de contactos son parte importante en el desarrollo de cualquier diseño, sin embargo tenemos que tener en cuenta como están distribuidos los módulos del centro de contacto, así como las aplicaciones que ofrecen para el usuario final. Para ofrecer lo mejor del centro de contactos y poder dar la mayor robustez que sea posible.

4.1 ADMINISTRACION DEL CENTRO DE CONTACTOS

4.1.1 Modulo Administración

Entre las principales funcionalidades tenemos:

- Asignación de permisos para agentes y supervisores
- Nickname para agente y supervisores
- Asignación de prioridades
- Manejo de skills según las capacidades de los operadores
- Calificación de llamadas y requerimientos Multimedia
- Creación de campañas y sub-campañas
- Tipo de marcación (predictiva, progresivo, “preview” o manual)
- Asignación de registros por campañas (prioridades de marcación)

- Asignación de Agentes (Campañas)
- Creación de grupos y subgrupos de ACD
- Asignación de agentes (uno o más grupos ACD)
- Horarios de atención de cada grupo ACD
- Tiempo de notas (registro de notas de cada llamada o requerimiento multimedia)
- Desborde de llamadas (tiempo máximo de espera de las llamadas en cola)
- Mensajes de espera

4.1.2 Modulo Supervisor

El supervisor puede visualizar:

- Nombre del agente y su número de extensión
- Nombre del cliente que se atiende
- Estado actual del agente como: disponible, en línea, ocupado, ausente, break, firmado etc.
- Tiempo que lleva el agente en ese estado
- Duración de la llamada.
- Tiempo en espera de la llamada.
- Cola de requerimientos multimedia

Indicadores de Agentes

- Hora de llegada y salida
- Porcentaje de horas trabajadas
- Tiempo acumulado disponible
- Tiempo acumulado en diálogo (talking time)
- Tiempo acumulado no disponible
- Llamadas realizadas
- Requerimientos Multimedia recibidos
- Requerimientos Multimedia realizados
- Requerimientos Multimedia atendidos
- Tiempo en notas
- Promedio de atención por llamada
- Porcentaje de Productividad
- Rapidez de contestación
- Calificación de requerimientos (llamadas, servicios multimedia)

Indicadores ACD de Salida

- Llamadas realizadas
- Llamadas contestadas/no contestadas
- Llamadas ocupadas
- Llamadas contestadas por fax o grabadora
- Registros por marcar/ no se pudieron marcar

- Registros call back
- Tiempo acumulado en diálogo
- Tiempos muertos
- Requerimientos Multimedia realizados
- Requerimientos Multimedia atendidos
- Calificación de llamadas
- Porcentaje de llamadas contestadas/no contestadas
- Porcentaje de llamadas ocupadas
- Agentes disponibles
- Agentes no disponibles
- Porcentaje de ocupación de agentes
- Ocupación promedio de los puertos
- Nivel de productividad
- Detalle de números marcados
- Tiempo acumulado en diálogo

Indicadores ACD Entrada

- Llamadas recibidas
- Llamadas contestadas
- Llamadas abandonadas
- Llamadas desbordadas
- Requerimientos Multimedia recibidos
- Requerimientos Multimedia atendidos

- Tiempo promedio en espera
- Tiempo promedio de atención
- Porcentaje de llamadas atendidas
- Porcentaje de llamadas abandonadas
- Porcentaje de ocupación de agentes
- Porcentaje de agentes firmados
- Nivel de servicio

Aparte de lo mencionado el supervisor puede:

- Hacer una intromisión en la llamada o requerimiento multimedia, escuchar lo que ocurre en la llamada o requerimiento multimedia.
- Intervenir en la llamada o requerimiento multimedia, encaso de que el cliente requiera hablar con un superior o algún imprevisto entre el operador y el cliente.
- Realizar conferencias virtuales o video conferencias con uno o más operadores, o con un cliente y un operador.

4.1.3 Modulo Agente

En el módulo de agentes cabe recalcar que el centro de contactos puede recibir requerimientos (inbound) y realizar requerimientos para contactar a los clientes (outbound), las características de este módulo son:

- Firmarse con un Log-in y desfirmarse con un Log-out
- Cambiar su estatus en línea
- Asignación de requerimientos Multimedia por ACD
- Calificación de llamadas
- Visualizar información:

Outbound

- Nombre de la Campaña
- Fecha
- Hora
- Duración de la llamada
- Número Telefónico
- Nombre del cliente
- Estado actual del agente
- Registros por marcar

- Registros Callbacks

Inbound

- Grupo ACD del que proviene la llamada o requerimiento multimedia
 - Fecha
 - Hora
 - Tiempo que se lleva en la consulta
 - Número telefónico
 - Llamadas en espera
 - Tiempo de la llamada con mayor tiempo en espera
 - Estado actual del agente
- Integración del módulo de agente

Gracias al Modulo CTI integrado que posee el operador podrá visualizar datos importantes que se encuentran alojados en la base de datos, entre los cuales también puede trabajar con:

- Componentes ActiveX para aplicaciones hechas con software de Microsoft.

- Componentes Webapplet para aplicaciones hechas en Java y HTML.
- Con los drivers de cada aplicación.

4.1.4 Reportes Y Estadísticos

Siempre es importante, conocer información en tiempo real sobre los operadores, llamadas y requerimientos multimedia. Esto permite identificar el parámetro de requerimientos y llamadas recibidas versus los atendidos. Así poder identificar debilidades y fortalezas de nuestro centro de Contactos.

Los reportes se pueden generar por: campaña, grupo, intervalos de tiempo, fecha. Luego exportarse a Excel, Cristal Report o PDF según sea el caso, para su posterior análisis.

Indicadores de Agentes

- Hora de llegada y salida
- Porcentaje de horas trabajadas
- Tiempo acumulado disponible

- Tiempo acumulado en diálogo (talking time)
- Tiempo acumulado no disponible
- Llamadas contestadas
- Requerimientos Multimedia atendidos
- Tiempo en notas
- Promedio de atención por llamada
- Porcentaje de productividad
- Rapidez de contestación
- Calificación de llamadas

Indicadores ACD Salida

- Llamadas realizadas
- Llamadas contestadas/no contestadas
- Llamadas ocupadas
- Requerimientos Multimedia realizados
- Requerimientos Multimedia atendidos/no atendidos
- Llamadas contestadas por fax o grabadora
- Registros por marcar/ no se pudieron marcar
- Registros call back
- Tiempo acumulado en diálogo
- Tiempos muertos
- Calificación de llamadas
- Detalle de números marcados

- Porcentaje de llamadas contestadas/no contestadas
- Porcentaje de llamadas ocupadas
- Agentes disponibles/no disponibles
- Porcentaje de ocupación de agentes
- Ocupación promedio de los puertos
- Nivel de productividad
- Tiempos muertos
- Tiempo acumulado en diálogo

Indicadores ACD Entrada

- Llamadas recibidas
- Llamadas contestadas
- Llamadas abandonadas
- Llamadas desbordadas
- Requerimientos Multimedia recibidos
- Requerimientos Multimedia atendidos/no atendidos
- Tiempo promedio en espera
- Tiempo promedio de atención
- Porcentaje de llamadas atendidas
- Porcentaje de llamadas abandonadas
- Porcentaje de ocupación de agentes
- Porcentaje de agentes firmados
- Detalle de números marcados

4.2 DISTRIBUCION DEL CENTRO DE CONTACTOS

4.2.1 Funcionamiento del Centro De Contactos

La distribución del funcionamiento del Centro de Contactos se encuentra de la siguiente forma:

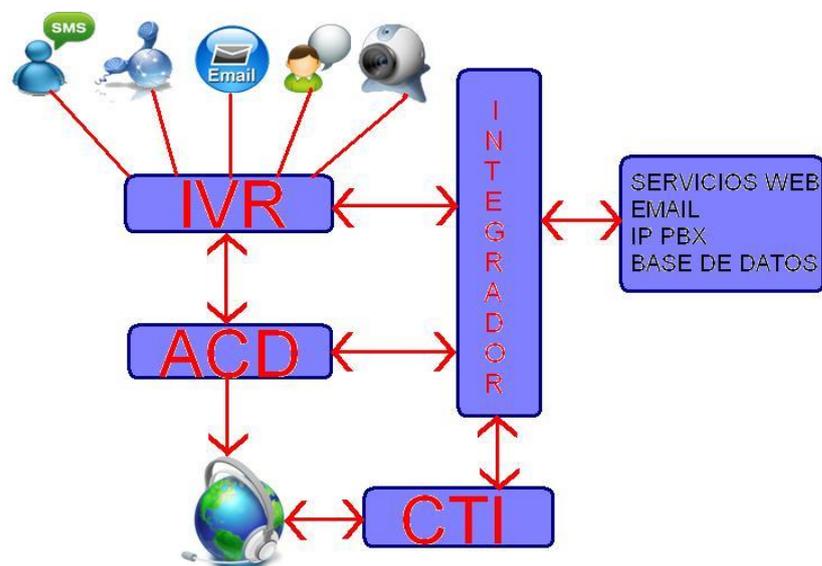


Figura 4.1. Distribución del Centro de Contactos

Como se muestra en la figura los requerimientos de los clientes pasar por una respuesta de voz interactiva, sin embargo el IVR está ligado al funcionamiento del integrador (software del Centro de Contactos), en caso de llamadas pasar por el ACD y se dirigirá a un operador, en el caso de los requerimientos multimedia el IVR lo enviara al

Integrador y este a su vez al ACD para redirigirlo al ACD para que vaya al operador, con este se evita que un requerimiento multimedia vaya al menú presentado por el IVR.

La distribución un poco más generalizada sería la siguiente:



Figura 4.2. Distribución General

Claramente vemos que tenemos grupos de:

- Clientes
- Agentes
- Integración
 - Base de Datos

- Reporteria/Grabación
- Supervisor
- Administrador

4.2.2 Distribución Agentes y Supervisores

El diseño del Centro de contactos, tiene como punto de referencia tener 11 operadores para lograr las 20 llamadas simultáneas como mínimo. El centro de contactos atiende requerimientos y realiza requerimientos (Outbound/Inbound). Tomando en cuenta estos principios:

- 11 agentes
- 1 administrador
- 1 supervisor (tanto para outbound e inbound)

Sin embargo las 20 llamadas simultaneas, suponiendo que este número de llamadas deben mantenerse en las 24 horas del día, el diseño consta de 12 líneas troncales, el mínimo de agentes con 12 línea troncales según la calculadora mostrada en la figura 3.6, es 8. Es decir con 8 agentes y 12 líneas troncales se puede atender las 20

llamadas simultáneas conservando los parámetros de calidad definidos anteriormente. Lo que nos lleva a decir que mínimo necesito 8 agentes para atender las 20 llamadas simultáneas.

Tomando en cuenta que los horarios de los agentes son de 8 horas, incluida la hora de pausa, la cual está repartida en 40 minutos para almuerzo y 20 minutos para ir al baño, o cualquier otra actividad que desee realizar el agente. Cabe recalcar que pausas adicionales como capacitación o algún requerimiento que se necesite al agente, se considera pausa administrativa y esta aparte de la hora de pausa que tiene el agente.

También tenemos que tener en cuenta que no todas las horas del día necesito tener las 20 llamadas simultáneas, por ejemplo en la madrugada nadie llama a contactar al cliente, pero sí debería haber por lo menos una persona atendiendo el centro de contactos en caso de que un cliente haga un requerimiento. Generalmente las horas donde se producen más requerimientos son de 08h00 a 18h00, que es el horario comúnmente conocido como de oficina, dentro de este horario se van a presentar ciertas horas en específico cuando se necesite la mayor cantidad de agentes para atender y realizar requerimientos. Según conocemos de la empresa, indica que entre las 10h00 y 17h00 es cuando más se produce la atención y

realización de los requerimientos. Por lo tanto se puede optar por una distribución de agentes de la siguiente forma.

| HORA | NUMERO DE AGENTES ENTRANTES | NUMERO DE AGENTES SALIENTES | NUMERO EFECTIVO DE AGENTES |
|---------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 08H00 | 3 | - | 3 |
| 09H00 | 3 | - | 6 |
| 10H00 | 2 | - | 8 |
| 11H00 | 2 | - | 10 |
| 12H00 | 1 | - | 11 |
| 13H00 | - | - | 11 |
| 14H00 | - | - | 11 |
| 15H00 | - | - | 11 |
| 16H00 | - | 3 | 8 |
| 17H00 | - | 3 | 5 |
| 18H00 | - | 2 | 3 |
| 19H00 | - | 2 | 1 |
| 20H00 | - | 1 | 0 |
| 20H00 – 08H00 | 1 OPERADOR PARA ESTE HORARIO | | 1 |

Tabla III. Distribución de operadores

Cabe recalcar que el horario de trabajo del administrador y del supervisor debería ser de 09H00 a 17H00, que es el horario de oficina. Sin embargo los reportes de los agentes se estarán generando durante todo el día, así como también las grabaciones. En las horas que no está el supervisor, el operador seguirá siendo monitoreado y se podrá escuchar las llamadas y requerimientos de los mismos, posteriormente por el supervisor.

Así también la hora de almuerzo para los agentes deben estar distribuidas de tal forma que afecte al mínimo su ausencia y pueda cubrirse con los agentes disponibles. Las horas de almuerzo de los agentes deberían ser:

| HORA DE ENTRADA | HORA DE ALMUERZO |
|------------------------|-------------------------|
| 08H00 | 12H00 |
| 09H00 | 13H00 |
| 10H00 | 14H00 |
| 11H00 | 15H00 |
| 12H00 | 18H00 |
| 20H00 | A gusto del Operador |

Tabla IV. Hora de almuerzo de los operadores

4.3 GESTION DE CALIDAD

El Centro de Contactos si bien es cierto es una herramienta muy útil para las empresas para dar satisfacción al Cliente, pero así mismo se puede tomar en contra de la empresa en caso de dar un mal servicio. Por lo tanto esta solución va a operar bajo ciertos parámetros establecidos por los Certificados de Calidad.

Entre los objetivos de la gestión de calidad tenemos:

- Formar y mejorar continuamente a fin de lograr la excelencia en el servicio prestado al cliente mediante el control de calidad del Contact Center y de ese modo asegurar que los servicios prestados están conformes con los requisitos exigidos por los clientes, además de los exigidos por la ley y reglamentarios de la empresa.
- Procurar la satisfacción del cliente por medio de la aplicación eficaz del sistema de calidad.
- Lograr la máxima eficiencia del equipo de operadores en el servicio, distribuido con un dimensionamiento óptimo.

- Realizar una correcta planificación del Contact Center como garantía de calidad, así como poder elaborar planes de calidad para secciones específicas.
- Asignar a los supervisores del Contact Center de las herramientas necesarias para medir, analizar, controlar y tomar decisiones respecto a los parámetros de calidad previamente establecidos.
- Conocer el rendimiento actual de los componentes del Contact Center a nivel individual y/o grupal en base al análisis de su respuesta ante factores imprescindibles para la calidad de Servicio.
- Capacitar al personal sobre los procesos para la mejora continua del sistema de calidad.

4.4 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION

El diseño de este centro de contactos puede ser implementado sin ningún inconveniente alguno, pero hay que tener en cuenta todas las sugerencias e indicaciones aquí enunciadas para su correcto funcionamiento. El proceso de implementación se lo va a dividir en etapas o procesos. Las etapas a implementar son las siguientes:

| | |
|--|----------------|
| SOLUCION CENTRO DE CONTACTOS | 42 días |
| FASE INICIO | 6 días |
| Llegada de equipos | 5 días |
| Entrega de equipos | 1 días |
| FASE PLANEACION | 3 días |
| Auditoria de la Red existente | 2 días |
| Entrega de Requerimientos y Alistamiento Final | 1 día |
| Recepción y Revisión Detallada de Requerimientos | |
| Especificación y Diseño Detallado del Alcance | |
| Manejo de Riesgos | |
| Entrega Requerimientos | |
| Requerimientos Listos | |
| FASE DISEÑO - Ingeniería Detallada | 10 días |
| Desarrollo Documento de diseño | |
| Entrega Documento de diseño | |
| Revisión y Aprobación del documento de diseño | |
| Documento de diseño Aprobado | |
| Declaración de puestos de trabajos Listo | |
| FASE IMPLEMENTACION | 15 días |
| Implementación del Servidor Centro de Contactos | 15 días |
| Instalación de servidores y media gateways en los racks | |
| Configuración de los Servicios y funcionalidad de la Red | |
| Revisión de las Vulnerabilidades del Acceso Telefónico | |
| Instalación de cables | |
| Instalación de extensiones | |
| Instalación de la plataforma (hardware y software): | |
| Configuración e integración de la plataforma con el Servidor | |
| Implementación de 14 puestos de trabajo | |
| FASE PRUEBAS | 4 días |
| Pruebas de aceptación | |
| Fase Pruebas Completa | |
| FASE CAPACITACION | 3 días |
| Plataforma de Integración de datos de los operadores, supervisores y administradores | 3 días |
| Fase Capacitación Completa | |
| FASE CIERRE | 1 día |
| Firma Aceptación | |
| Entrega de documentación | |
| Fase Cierre Completo | |

Tabla V. Cronograma de implementación

El dimensionamiento del espacio físico para el Centro de Contactos, varía de acuerdo al espacio físico que disponga la empresa. Sin embargo los requerimientos mínimos para dicho espacio se muestran en la siguiente figura

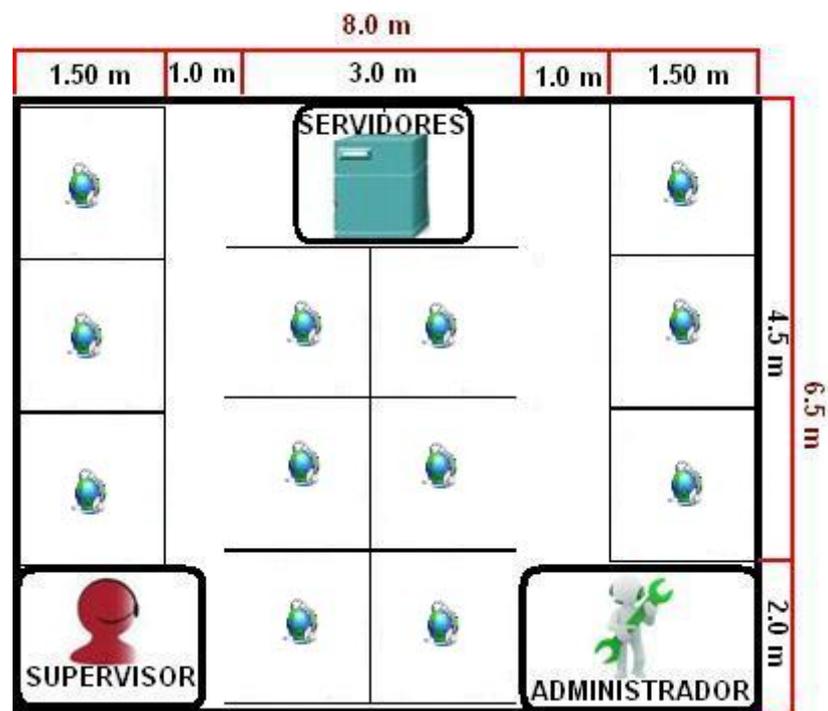


Figura 4.3. Espacio Físico

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. El uso de sistemas Open Source nos brinda gran variedad de aplicaciones y aplicativos, reduciendo y facilitando el tiempo que se tardaría en realizar el diseño de un Centro de Contactos, el cual resulta ser un diseño robusto, personalizable, escalable y a bajo costo.
2. El diseño de un Centro de Contactos para una empresa de ventas basado en Open Source, resulta de fácil administración y personalización, debido a las bondades que nos ofrece el servidor de comunicaciones Sippexcs y el software del Centro de Contactos Evolution.
3. El diseño del Centro de Contacto trabaja sobre una red convergente logrando que la red sea capaz de enviar y recibir: voz, datos y video. Además de esto trabajar con diferentes tecnologías y hardware de diferentes fabricantes es posible gracias a convergencia y escalabilidad de la red.
4. Las funciones de monitoreo supervisión, reportería y estadísticos en tiempo real del Centro de Contactos son herramientas fundamentales, las cuales son permiten tener un control de los operadores y la atención al usuario. Así también los estadísticos en tiempo real brindan información de requerimientos entrantes

versus los atendidos, información de la cola de requerimientos y datos importantes de los operadores. Los reportes pueden ser vistos en el formato que el supervisor prefiera.

- 5.** La gestión de la fuerza de trabajo es una herramienta que permite tener una correcta distribución de operadores para la atención de los requerimientos en función de la demanda de los clientes. Para así poder brindar un servicio de calidad sin sobrecargar de trabajo a los operadores.

RECOMENDACIONES

- 1.** Tener en cuenta los requerimientos del hardware para el servidor de comunicaciones y servidor de Centro de Contactos para que el diseño funcione correctamente, así también los requerimientos de hardware para los Pcs de los operadores para que la productividad sea la adecuada.
- 2.** No exceder el número de operadores para el número de troncales, porque esto afectaría directamente al servicio que se brinda al usuario y crearía inconvenientes para los operadores del Centro de Contactos.
- 3.** Realizar una correcta capacitación al personal del Centro de Contactos, ya que el usuario se da una imagen del servicio a través del servicio brindado. Otro beneficio de una correcta capacitación es la productividad del empleado, ya que conoce exactamente todas las herramientas que brinda el Sistema.
- 4.** Realizar adecuadamente la distribución de los operadores, hora de entrada, salida y de almuerzo. A fin de tener el número de operadores necesarios para las horas picos donde se produce la mayor cantidad de requerimientos.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Wikipedia, Asterisk, <http://es.wikipedia.org/wiki/Asterisk>, 4 de febrero del 2012
- [2] Elastix.org. Elastix, <http://www.elastix.org/es/informacion-del-producto/informacion.html>, 2012
- [3] WordLingo, SipX, <http://www.multilingualarchive.com/ma/enwiki/es/sipX>, 2012
- [4] Wikipedia, Código Abierto, http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_abierto, 16 de marzo del 2012
- [5] Talsoft, Soluciones Open Source para empresas, <http://www.talsoft.com.ar/index.php/servicios/soluciones-open-source/soluciones-open-source-para-empresas>, 2012
- [6] Julio Orochena, Telefonía IP, http://boards5.melodysoft.com/S4_03/definicion-telefonía-ip-origen-soluciones-132.html, 3 de octubre del 2010
- [7] Monografias.com, Telefonía IP, <http://www.monografias.com/trabajos16/telefonía-senalizacion/telefonía-senalizacion.shtml>, 2012
- [8] Javier Terán, Redes convergente y VoIP, <http://www.slideshare.net/javier-teran/redes-convergentes-y-voip-7144378>, 3 de marzo del 2011
- [9] Sistemas Digitales, Telefonía IP, http://www.sistemasdigitales.com.mx/paginas/telefonía_ip.html, 2012
- [10] Lourdes Adame, Impacto de la telefonía IP en las empresas, <http://www.contactforum.com.mx/articulos/2670.html>, 8 de diciembre del 2009
- [11] Fernando Castellanos, El Centro de Contactos y su tecnología, <http://www.contactforum.com.mx/articulos/2248.html>, 4 de diciembre del 2009
- [12] Evox, Centro de Contacto, <http://www.evox.com.mx/evox.php?Centros-de-Contacto&p=ES,387,23,,1,,>, 2012
- [13] Universidad de Chile, Diseño e implementación de un IP-Contact Center distribuida económica y con fines docentes, http://toip.uchile.cl/~ntcherni/memoria/EL69F-06_Memoria_vFinal.pdf, abril 2007
- [14] Slideshare, Redes convergentes y VoIP, <http://www.slideshare.net/javier-teran/redes-convergentes-y-voip-7144378>, 3 de marzo del 2011

- [15] American Call Center, Presentación Comercial, <http://www.americancallcenter.com/downloads/Presentaci%F3n%20Comercial%20ACC%2710.pdf>, 2012
- [16] Monografias.com, Nuevas Tecnologías, Impacto en las empresas, <http://www.monografias.com/trabajos15/nvas-tecnologias/nvas-tecnologias.shtml#INFLUENC>, 2012
- [17] 7 Espejos, Auditoría, <http://seguridad.7espejos.com/auditoria>, 2012
- [18] Carlos Arauz, Optimización de la fuerza de trabajo en Centro de Contacto, <http://www.contactforum.com.mx/articulos/4011.html>, 2012
- [19] Sincables, Router D-Link DI-LB604, <http://sincables.com.ve/v3/cableados/211-router-ethernet-10-100-balanceador-de-carga.html>, 2012
- [20] D-Link, Switch D-Link DES-1024D, <http://www.dlinkla.com/home/productos/producto.jsp?idp=76>, 2012
- [21] Mercado Libre, Servidor HP 110 G7, http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-10075517-servidor-hp-proliant-ml110-g7-31ghz-hd-500gb-nuevo-_JM, 2012
- [22] Mercado Libre, Servidor HP 350 G4, http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-10237628-servidor-hp-proliant-ml-350-g4-_JM, 2012
- [23] Mercado Libre, Servidor HP 370 G6, http://articulo.mercadolibre.com.ve/MLV-37749554-servidor-hp-proliant-ml370-g6-xeon-e5620-24ghz-4gb-ddr3-_JM?redirectedFromParent=MLV36118873, 2012
- [24] Grup atti, IP softphone KX-NCS8100 Panasonic, http://www.telecomunicacionesalicante.com/telefonía/ip_softphone_panasonic_kx-ncs8100.html, 2012
- [25] OLX, Video Teléfono IP, <http://tampico.olx.com.mx/video-telefono-ip-iid-142561781>, 2012

- [26] SipXecs, SipXecs, <http://wiki.sipfoundry.org/display/sipXecs/Home>, 16 de febrero del 2011
- [27] The best Call Center, Evolution, <http://thebestcallcenter.blogspot.com/2012/03/evolution.html>, 2012
- [28] Evolution, Evolution Call Center + Cisco UMC, <http://www.evolutioncallcenter.com/noticias/258-evolution-cisco.html>, 2012
- [29] Mercado Libre, PC Intel, <http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-10259484-computadoras-intel-500gb-disco-2gb-de-ram-pantalla-17- JM>, 2012
- [30] Mercado Libre, Switch Cisco, <http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400365449-switch-cisco-24-puertos-10100-2-gigabit-o-sfp-sr224gt-na- JM>, 2012
- [31] De Remate, Ups 2 KVA Rack Torre, <http://articulo.deremate.com.ec/MEC-9549071-ups-tripp-lite-2kva-rack-torre- JM>, 2012
- [32] Nuxibia, CenterWare IP, http://www.nuxiba.com/es/red_convergente.html, 2012
- [33] CIB ESPOL, Diseño de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2000 para una empresa de servicio: Call Center, http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/REVISTA_CICYT/Articulo/19.pdf, 2012
- [34] John Miles, Noema ISO 9000:2000, <http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/EVALUACION/ESTANDARES%20DE%20CALIDAD.pdf>, 2002
- [35] Emagister.com, Gestión de calidad en Call Center, <http://www.emagister.com/gestion-calidad-call-center-cursos-2549119.htm>, 2012