

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

INTEGRACIÓN DE INTERACCIONES/CONTACTOS MULTIMEDIA EN CENTROS DE CONTACTO A TRAVÉS DE UNA RED DE COMUNICACIONES GLOBAL.

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de
Venezuela para optar al Título
de Ingeniero Electricista
Por el Br. Ricardo José, Ortiz Duque

Caracas, 2008

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

INTEGRACIÓN DE INTERACCIONES/CONTACTOS MULTIMEDIA EN CENTROS DE CONTACTO A TRAVÉS DE UNA RED DE COMUNICACIONES GLOBAL.

PROFESOR GUIA: Luis Fernández.
TUTOR INDUSTRIAL: Antonio Parra.

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de
Venezuela para optar al Título
de Ingeniero Electricista
Por el Br. Ricardo José, Ortiz Duque

Caracas, 2008



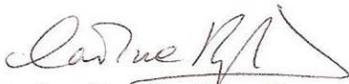
CONSTANCIA DE APROBACIÓN

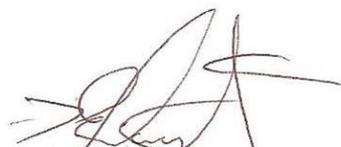
Caracas, 06 de junio de 2008

Los abajo firmantes, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Eléctrica, para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por el Bachiller Ricardo J. Ortiz D., titulado:

**“INTEGRACIÓN DE INTERACCIONES/ CONTACTOS MULTIMEDIA EN
CENTROS DE CONTACTO A TRAVÉS DE UNA RED DE
COMUNICACIONES GLOBAL”**

Consideran que el mismo cumplió con los requisitos exigidos por el plan de estudios conducente al Título de Ingeniero Electricista en la mención de Comunicaciones, y sin que ello signifique que se hacen solidarios con las ideas expuestas por el autor, lo declaran APROBADO.


Prof. Carolina Regoli
Jurado


Prof. Dan El Montoya
Jurado


Prof. Luis Fernández
Prof. Guía



DEDICATORIA

A DIOS y a mi familia.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a mi padre y a mi madre que en todo momento han estado a mi lado apoyándome y aconsejándome, gracias de corazón. De manera muy especial agradezco a mi novia y leal compañera, María Alejandra, por apoyarme en todo momento durante estos años.

Mi más sincero agradecimiento a todos los profesores de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central de Venezuela, que más allá de impartir conocimientos para la formación de profesionales, fueron consejeros para formar personas dignas y con fundamentos.

A mi profesor guía Luis Fernández, que me brindó su apoyo y me aconsejó durante la elaboración del presente trabajo. Agradezco a la secretaria del Departamento de Comunicaciones María Auxiliadora por su atención incondicional y el buen trato hacia los estudiantes.

A todo el personal de la compañía Anew e-Business Distribution quienes de una u otra forma me apoyaron y contribuyeron con la elaboración de este trabajo. Especialmente al Ing. Alexander Ibarra que estuvo pendiente de todas las inquietudes que se presentaron durante el proyecto, inicialmente un compañero de trabajo y ahora un gran amigo.

A mis amigos y compañeros de estudio, con quienes compartí gratos y tristes momentos a lo largo de la carrera, especialmente a: Cesar Ugaz, Fernando Fouillioux, Abrahán Hernández, Carlos Ibarra, Carlos Luis Pérez y José Miguel Becerra.

Ortiz D., Ricardo J.

**INTEGRACIÓN DE INTERACCIONES/CONTACTOS
MULTIMEDIA EN CENTROS DE CONTACTO A TRAVÉS DE UNA
RED DE COMUNICACIONES GLOBAL.**

Profesor Guía: Luis J. Fernández. Tutor Industrial: Ing. Antonio Parra. Tesis. Caracas. U.C.V. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Eléctrica. Ingeniero Electricista. Opción: Comunicaciones. A-new Bussiness. 2008. 75h. + anexos.

Palabras Claves: Comunicaciones integradas, centros de contacto, CTI (computadoras integradas con telefonía). Red de comunicaciones.

Resumen. Se diseña una integración que permita manejar información proveniente de diferentes medios (e-mails, faxes, voz y data) para ser aplicada en centros de contacto, con la finalidad de satisfacer las necesidades de comunicación de estas plataformas. Se realizó un análisis de los requerimientos generales que debía cumplir la integración de interacciones/contactos para luego hacer una preselección entre los equipos y software disponible en el mercado y posteriormente escoger el sistema más conveniente. Luego se implementó el sistema diseñado, para eso se configuraron todos los servidores necesarios en la solución; además se crearon ciertos parámetros en la central telefónica, tal y como lo requiere el sistema seleccionado. Se crean agentes con puestos telefónicos y computadoras, que permitan simular un ambiente de Contact Center. Una vez que se tuvo lista la solución, se procedió a realizar las pruebas necesarias para poder así validar que el diseño realizado era el adecuado, o en su defecto tomar los correctivos necesarios para su funcionamiento óptimo. Finalmente se levanto un informe que permitió determinar el alcance y las limitaciones, para el sistema planteado, a nivel funcional.

INDICE GENERAL

CARTA DE APROBACIÓN

RESUMEN

DEDICATORIAS

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIA III

AGRADECIMIENTOS IV

INDICE GENERAL VI

LISTA DE TABLAS X

ACRÓNIMOS..... XI

INTRODUCCIÓN 1

MARCO REFERENCIAL 3

1.1.- Planteamiento del problema. 3

1.2.- Objetivo General. 4

1.3.- Objetivos Específicos..... 4

1.4.- Herramientas y recursos. 5

1.5.- Metodología..... 5

1.6.- Limitaciones. 6

MARCO TEÓRICO 7

2.1.- Concepto Básico de Contact Centers. [1]..... 7

2.2.- Modos de operación de Contact Center. 8

2.2.1.- Inbound..... 8

2.2.2.- Outbound. 9

2.2.3.- Blended..... 9

2.3.- Comunicaciones Integradas. [2] 9

2.4- CTI (Computer Telephony Integration). [2]..... 10

2.5.- ¿Cómo opera la integración computador-teléfono?..... 11

2.6.- Servidor CTI..... 12

2.7.- Enlace CTI.....	12
2.8.- Modelos de Implementación CTI. [2].....	13
2.8.1- Modelos de Implementación First-party.....	13
2.8.2- Modelos de Implementación Third-party.....	14
2.9.- PBX (Private Branch Exchange).....	14
2.10.- Funcionamiento.....	14
12.11.- Requerimientos de un protocolo de enlace CTI.....	15
2.11. - CSTA (Computer Supported Telephony Applications).....	16
2.12.- IVR (Interactive Voice Response).....	17
2.13.- Reconocimiento de dígitos multifrecuencia (DTMF). [4].....	17
2.14.- Descripción de RSI (Routing Services Interfaces).....	18
2.15.- ANI (Número de Identificación Automática). [4].....	19
2.16.- DNIS (Dialed Number Identification Service). [4].....	20
METODOLOGIA.....	21
4.1.-Diseño de Metodología.....	21
4.1.1.- Gestión de Requerimientos.....	21
4.1.2.- Diseño de la Solución.....	21
4.1.3.- Dimensionamiento del Sistema.....	22
4.1.4.- Desarrollo de la Solución.....	22
4.1.5.- Análisis.....	22
4.1.6.- Reingeniería del Sistema.....	23
4.1.7.- Comunicaciones Integradas.....	23
4.2- Aplicación de la Metodología.....	24
4.2.2- Gestión de Requerimientos para el Diseño de Contact Center.....	25
4.2.3- Diseño de la Solución.....	25
4.2.4.- Dimensionamiento del Sistema.....	29
4.2.5.- Desarrollo de la Solución.....	34
4.2.5.1- Manejo de Llamadas.....	34
4.2.5.2.- Servidor CTI.....	36
4.2.5.3.- Enlace CTI.....	40

4.2.5.4.- Central Telefónica o PBX.....	49
4.2.5.5- Manejo de Correos Electrónicos.....	51
4.2.6.- Análisis.....	58
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS	65
BIBLIOGRAFÍA	66
GLOSARIO.....	67
ANEXOS	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de arquitectura CTI	11
Figura 2. Metodología diseñada	24
Figura 3. Esquema de la solución planteada	31
Figura 4. Capas de la Solución CTI.....	30
Figura 5. Esquema de llamada entrante.....	36
Figura 6. Creación de Switch en la solución CTI.....	38
Figura 7. Switching Offices.....	40
Figura 8. Enlace CTI.....	41
Figura 9. Aplicaciones T-Server.....	43
Figura 10. Plataforma Multimedia.....	51
Figura 11. Arquitectura E-mail.....	54
Figura 12. Pantalla llamada entrante	59
Figura 13. Integración telefonía – correo electrónico	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de frecuencia.....	18
Tabla 2: Señalización multi-frecuencia (FM).....	20

ACRÓNIMOS

LAN:	<i>Local Area Network ó Red de Área Local.</i>
PBX:	<i>Private Branch eXchange o Private Business Exchange.</i>
PSTN:	<i>Public Switched Telephone Network ó Red Telefónica Conmutada.</i>
TDM:	<i>Time Division Multiplexing ó Multiplexación por División de Tiempo.</i>
IVR:	<i>Interactive Voice Response ó Respuesta Interactiva de Voz.</i>
DMTF:	<i>Dual Tone Multifrequency ó Reconocimiento de dígitos multifrecuencia.</i>
CTI:	<i>Computer - Telephony Integration ó Computación Integrada con Telefonía.</i>
CSTA:	<i>Computer Supported Telecommunications Applications.</i>
ANI:	<i>Automatic Number Identification ó Identificación Automática de Número.</i>
ACD:	<i>Automatized Call Distributor ó Distribuidor Automatico de Llamadas.</i>
RSI:	<i>Routing Services Interface ó Servicio de Enrutamiento.</i>

INTRODUCCION

El mundo competitivo que vivimos hoy día, exige de las empresas, estrategias para retener y desarrollar relaciones más rentables y leales con los clientes; con este fin nacen los centros de contacto (Call Center), para satisfacer determinados aspectos de la relación con el cliente: promociones, información y consulta, reclamos, cobro, recepción de incidencias, entre otros. El objetivo es la propia capacidad de prestar el servicio de atención al cliente con niveles de calidad óptima.

Los centros de llamadas (Call Centers) y centros de contactos (Contact Centers) son configurados de acuerdo a la necesidad particular de cada cliente independiente, ya sean empresas pequeñas, medianas o grandes, creando un impacto sensible sobre las ventas, relaciones con los clientes y calidad de servicio.

Tradicionalmente, estos contactos se reducían a llamadas telefónicas (de ahí el nombre de Call Center), sin embargo, hoy en día, con el advenimiento de las tecnologías Web y el desarrollo de las técnicas de CTI, el tipo de contacto manejado por un Call Center se ha ampliado a correo electrónico, chat, VoIP, fax, etc. Es por esta razón que los Call Center han pasado a denominarse Contac Center.

El presente trabajo de grado pretende aplicar una solución de integración de interacciones multimedia en centros de contacto que cubra las necesidades de la empresa y llene las expectativas del cliente.

El trabajo que se presenta a continuación está dividido en 4 capítulos, el primero está referido a una breve introducción de que se pretende lograr y el por qué de este trabajo, el segundo capítulo se basa en el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos así como el alcance. El tercer capítulo es una

recopilación de información sobre las soluciones CTI existentes en el mercado, conceptos, funcionalidades, y protocolos utilizados. En este capítulo, se hará una descripción detallada de que es una solución CTI, en qué consiste, como se integra con la telefonía tradicional, es el estudio teórico de las telecomunicaciones intrínsecas en un Contac Center, así como aspectos propios. Por último, se muestra el diseño de la solución para Contact Center, así como los criterios y configuración para la implantación de la misma.

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1.- Planteamiento del problema.

Anew e-Business Distribution, c.a. empresa venezolana de capital privado que hasta Junio 2001 fue responsable del éxito obtenido por Alcatel de Venezuela, específicamente por su División Alcatel e-Business Group (Alcatel eBG), en el diseño e implantación de soluciones de telecomunicaciones empresariales y corporativas en el mercado venezolano. Anew e-Business Distribution, c.a. ha constituido un portafolio de soluciones de telecomunicaciones convergentes e integrales a través de alianzas estratégicas con proveedores de tecnología de punta líderes en el mercado, agregando valor a través de servicios de asesoría, consultoría, diseño, instalación, mantenimiento y operación.

Con la finalidad de manejar altos volúmenes de llamadas entrantes, agregar inteligencia en el enrutamiento de llamadas, incorporar contactos a través de email e Internet, incrementar la productividad y aumentar la probabilidad de lograr los resultados trazados, Anew e-Business Distribution C.A. ofrece soluciones Call Center y Contact Center a la medida del cliente basados en dotación de hardware y licenciamiento de software.

En tal sentido, este proyecto se plantea el diseño y la implementación de una solución que permita manejar información proveniente de diferentes medios (fax, imágenes, video, voz, SMS y data) y entregarlos a través de una red de transporte TDM o IP global de manera transparente a un agente de un Contact Center distribuido geográficamente.

1.2.- Objetivo General.

Diseñar e implantar en un ambiente de laboratorio, bajo un esquema de comunicaciones integradas que permita manejar información proveniente de diferentes medios (e-mails, faxes, imágenes, video, voz, SMS y data) para que le sean entregados como una interacción a través de una red de transporte TDM o IP global de manera transparente a un agente que forme parte de un centro de contactos (Call Center) distribuido geográficamente.

1.3.- Objetivos Específicos.

1. Recopilar información sobre los requerimientos técnicos de Hardware, software operativo y plataforma de comunicaciones necesario para poder implementar el laboratorio.
2. Dimensionar los equipos necesarios para poder instalar el laboratorio y los diferentes componentes.
3. Analizar los requerimientos de ancho de banda necesarios para garantizar los niveles de Calidad de Servicio para las interacciones en tiempo real y que son sensibles en este aspecto.
4. Diseñar un esquema de conexión del laboratorio para proceder a discutirlo con los expertos y fabricantes de la solución escogida.
5. Realizar la instalación del laboratorio y todos sus componentes.
6. Implementar el concepto de interacciones multimedia en un Call Center en el laboratorio.
7. Ejecutar el protocolo de prueba que permitan comprobar la funcionalidad planteada en el objetivo principal.
8. Establecer alcance y limitaciones a nivel funcional.

1.4.- Herramientas y recursos.

El proyecto se realizó en las instalaciones de la compañía Anew e-Business Distribution, C.A., específicamente en la gerencia del departamento de soluciones CTI, domiciliada en Chuao, Caracas. Para su realización la compañía Anew se hizo responsable de suministrar el espacio físico, el material y el asesoramiento necesario para el desarrollo óptimo y en los tiempos pautados para este proyecto.

Como recursos disponibles, se listan: Computadora personal con aplicaciones Windows, software de simulación, aplicaciones de monitoreo, servidores, impresora, fotocopidora, acceso a Internet, recursos bibliográficos entre otros.

1.5.- Metodología.

El desarrollo de este proyecto se dividió en las siguientes etapas:

- ✓ Fase 1: Familiarización con la Red de Telecomunicaciones de Contact Center, sus componentes, topología, protocolos de comunicación y estándares.
- ✓ Fase 2: Estudio de las herramientas utilizadas en la implementación de un Contact Center.
- ✓ Fase 3: Realizar documentación de requerimientos técnicos y dimensionamiento de los equipos a ser utilizados en el laboratorio.
- ✓ Fase 4: Actividades de preinstalación. Se estudia y analiza todo lo relacionado a la selección de servidores, definición de la base de datos, asignación de cuentas y realización del enlace CTI.

- ✓ Fase 5: Etapa de instalación, se procede a la instalación y configuración de los equipos seleccionados para el logro de los objetivos. Ejecución y aprobación de los protocolos y herramientas previamente seleccionados.
- ✓ Fase 6: Pruebas funcionales, se procede a realizar todas las pruebas de funcionamiento y puesta a punto de la implementación.
- ✓ Fase 7: Acta de aceptación de funcionalidad del laboratorio multimedia. En esta fase se hará un estudio de análisis de factibilidad.

1.6.- Limitaciones.

A pesar de existir definiciones de conceptos y explicaciones acerca de equipos, centrales telefónicas, protocolos de comunicación, métodos de conexión o consulta de bases de datos o lenguajes de programación, no es la intención en este caso elaborar un manual de cómo construir cada uno de ellos, una guía de programación de ningún lenguaje o un tutorial de protocolos. La intención es explicar lo mejor posible todo el entorno que forma un sistema de Contac Center con mensajería integrada y lograr hacer comprender las arquitecturas necesarias según el tipo de sistema requerido.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Para la mejor comprensión del tema tratado en este trabajo, se presentan a continuación una serie de definiciones de algunos términos de interés:

2.1.- Concepto Básico de Contact Centers. [1]

Por definición el Contact Center es un centro de atención multimedia que tiene por objetivo ser el único punto de contacto, entre proveedores, clientes, usuarios y la empresa.

Un concepto simple de Contact Center, indica que son oficinas centralizadas cuyo principal objetivo es gestionar una gran cantidad de comunicaciones telefónicas. Se trata, sin embargo, de una definición que implica una evolución respecto de sus antecesores, los tradicionales Call Centers, que por muchos años fueron una herramienta para recibir o hacer llamadas. Con los cambios y desarrollos en la forma en que las compañías hacen sus negocios y los avances tecnológicos, pasaron a ocupar la escena los Contact Centers, un sistema multi-canal de comunicaciones capaz de manejar cualquier tipo de interacción, desde llamadas de entrada y salida, web chats en línea con los clientes, e-mail, fax, etc.

Es una unidad operativa dotada de los sistemas tecnológicos adecuados para gestionar un gran número de contactos entrantes y salientes. Tradicionalmente, estos contactos se reducían a llamadas telefónicas (de ahí el nombre de Call Center), hoy en día en el advenimiento de las tecnologías web y el desarrollo de las técnicas de CTI,

el tipo de contactos manejados por un Call Center se ha ampliado a correo electrónico, chat, cobrowsing, voz sobre IP, fax, etc. Es por esta razón que los Call Centers han pasado a denominarse Contact Centers. En cualquier caso, el objetivo final es ofrecer un servicio de valor añadido a la relación que mantiene la empresa con sus clientes.

Los elementos y conceptos de un Contact Center

- Modos de operación
- Distribución de llamadas
- Tratamientos de llamadas
- Respuesta de Voz Interactiva (IVR)
- Integración Telefonía Computación (CTI)
- Marcador Predictivo/Saliente
- Monitoreo de la Calidad
- Agentes Remotos (CC Virtual)
- Grabación de Llamadas

2.2.- Modos de operación de Contact Center.

2.2.1.- Inbound.

Como el nombre lo implica, es el proceso que se encarga de monitorear y supervisar interacciones de entrada que tiene un Contact Center, es decir, llamadas entrantes al Centro de Contacto. Sin embargo, esto no quiere decir que dentro del Contact Center no puedan hacer llamadas “outbound” con interacciones de salida, es

decir, llamadas salientes pero si se tiene claro que todas sus herramientas son dedicadas para el proceso de inbound.

2.2.2.- Outbound.

Es el proceso de hacer llamadas desde el Contact Center usando herramientas de discado automático y discado manual. Este modo de operación es la que se usa en las compañías telemarketing.

2.2.3.- Blended.

Este proceso es muy común, ya que se pueden hacer los dos procesos tanto de inbound como outbound. Una característica específica es conseguir realizar automáticamente por discado predictivo las llamadas salientes. Otro tipo de manejo de interacciones posibles en este tipo de campañas es el manejo de emails.

2.3.- Comunicaciones Integradas. [2]

Utilizando un mismo cliente de correo se pueden ver los emails, correo de voz y faxes como un correo más (es decir, se puede guardar, copiar, re-enviar, imprimir). Todo bajo una misma interfaz.

Implica un sistema capaz de gestionar tanto mensajes de voz, como faxes y correos electrónicos, de modo que el usuario dispone de una bandeja de entrada única desde la que puede acceder a todos los tipos de mensaje.

2.4- CTI (Computer Telephony Integration). [2]

Las tecnologías CTI existen desde mediados de 1980, siendo explotado en algunos nichos de mercado, particularmente en Call Center, donde el volumen de tráfico justificaba el costo de inversión en estas tecnologías. En los 90s, factores como el desarrollo de nuevas interfaces entre sistemas telefónicos y computadores ha incrementado el mercado de interés al cual las tecnologías CTI son empleadas.

CTI es el proceso de integración de redes de computadoras (LAN, WAN, Internet) con la red telefónica y la central telefónica (PBX), también se puede decir que se trata de un amplio espectro de tecnología de computadoras y telecomunicaciones, integrados en un sistema unificado.

La tecnología CTI (de computación y Telefonía) contempla la voz del cliente en el teléfono junto con sus datos apareciendo en forma sincronizada en la pantalla de la PC de un agente, (Sincronismo de voz y pantallas de datos) representando un ahorro significativo en el tiempo de atención y una utilización más eficiente de los recursos en un Call Center. La aplicación de tecnologías CTI tiene varios objetivos: ruteo y transferencia inteligente, liberación de recursos telefónicos e independencia del aparato telefónico.

Un sistema CTI es aquel que integra, de alguna manera, las redes corporativas de voz y datos. El desarrollo de tecnologías CTI está basado en la integración de equipos telefónicos y sistemas informáticos; esta integración se realiza empleando componentes de hardware (telefónicos y computacionales). Aunque la configuración del sistema depende de la solución concreta, de manera genérica se pueden distinguir (Figura 1) los siguientes componentes básicos: Servidor CTI, PBX y la señalización entre el servidor PBX y el servidor CTI.

Con las tecnologías CTI es posible gestionar todos los canales de comunicación (teléfono, fax, correo electrónico, etc.) desde una interfaz única e integrada.

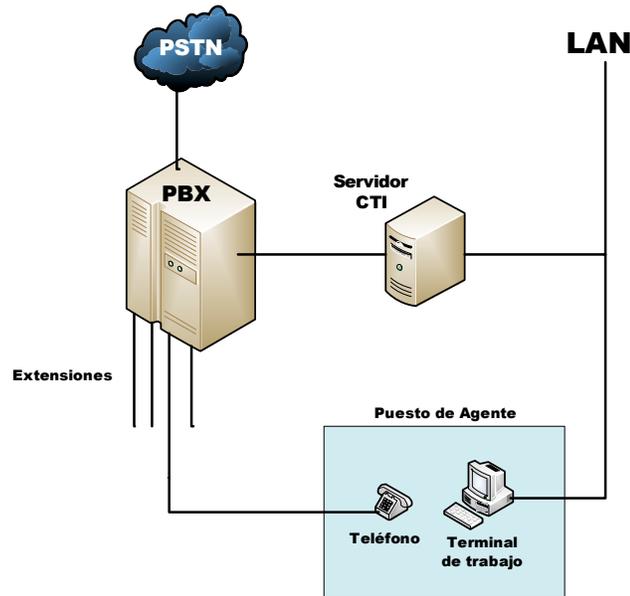


Figura 1. Ejemplo de arquitectura CTI.

2.5.- ¿Cómo opera la integración computador-teléfono?

La arquitectura CTI opera de la manera siguiente: un llamante conectado a la red pública telefónica (PSTN) marca el número con el cual quiere comunicarse, comúnmente para obtener información determinada de la organización a la cual está llamando. La central telefónica transfiere la llamada al IVR, el cual mediante una estructura de menús ofrece un primer contacto con el cliente. Si el llamante escogiera la opción de ser atendido por una operadora humana, entonces el IVR ejecutará dos acciones concurrentes: por una parte, pedirá al servidor CTI (conectado a la central telefónica mediante enlace de datos) transferir la llamada que está atendiendo, a un anexo telefónico (en el escritorio del agente) y al mismo tiempo suministrará la identificación del llamante a fin de que el servidor CTI extraiga de la base de datos toda la información concerniente y la envíe a la estación de trabajo del agente

cumpliendo la función denominada "screen-pop". De esta forma, en la estación de trabajo del agente se recibirá la llamada telefónica del usuario y -en forma concurrente- aparecerá en la pantalla de la PC del agente toda la información del llamante que mantiene la base de datos de la organización.

2.6.- Servidor CTI.

Cumple la función de coordinar todos los componentes de hardware y software del Call Center.

Con las tecnologías CTI es posible gestionar todos los canales de comunicación (teléfono, fax, correo electrónico, etc.) desde una interfaz única e integrada.

Une la infraestructura informática corporativa y la telefónica y se encarga, generalmente, de las funciones de control de llamadas. Existe en el mercado gran cantidad de proveedores de tecnología CTI entre los que destacan Genesys, Getronix, Datalux, etc.

2.7.- Enlace CTI.

Proporciona un mecanismo de comunicación bidireccional entre el servidor CTI y la PBX, permitiendo a las aplicaciones consultar el estado de la red de voz así como enviar comandos de control a la misma.

Un enlace de CTI es un equipo de aplicación que permite a la Central Telefónica (PBX), intercambiar información con un Servidor de Aplicaciones CTI, es decir, provee la comunicación requerida (intercambio de mensajería), de tal forma que los usuarios puedan integrar las capacidades de su sistema de computo y del sistema telefónico. Resulta frecuente escuchar que el enlace interconecta la PBX con el host,

sin embargo, es importante mencionar que la conexión no es directamente al host, sino que es mediante un servidor que controla los eventos. Se puede decir también que un enlace CTI es un monitor multifuncional e interfaz para que, junto con un Servidor CTI se logre el control entre las computadoras finales y la Central Telefónica (PBX).

Como todo enlace entre equipos de comunicaciones, es necesario un protocolo que especifique las reglas que regirán dicha comunicación y los mensajes que se intercambiarán cada uno de los extremos de la misma. El enlace CTI puede emplear un protocolo estándar como CSTA, o bien un protocolo propietario por ejemplo: IBM CallPath, etc.

Los protocolos CTI, por tanto, establecen una serie de reglas y mensajes que permiten una comunicación bidireccional entre el software de aplicación del conmutador (PBX) y el software de aplicación del ordenador (servidor CTI).

2.8.- Modelos de Implementación CTI. [2]

Basados en las arquitecturas de hardware/software empleados existen dos modelos de implementación como son First-party y Third-party.

2.8.1- Modelos de Implementación First-party.

Conocido como “acceso en primera persona” las funcionalidades CTI son proporcionadas directamente por la PBX, gracias a un software o un hardware dedicado específicamente a dichas tareas. Cada computador que vaya a realizar funciones CTI está conectado a uno o varios dispositivos telefónicos.

2.8.2- Modelos de Implementación Third-party.

Conocido como “acceso en tercera persona”, en este modelo un único ordenador o servidor de telefonía (computador con tarjetas o dispositivos CTI), es el que se comunica todos los dispositivos telefónicos.

2.9.- PBX (Private Branch Exchange).

Cuya traducción al español sería Troncal automática de redes privadas, es una central telefónica perteneciente a una empresa que generalmente no incluye como sus actividades servicios telefónicos al público en general.

Básicamente una PBX no es más que un dispositivo al que se le conectan una serie de teléfonos fijos o inalámbricos o dispositivos similares tales como fax, Modems, tarjetas de voz, etc., capaces de recibir y realizar llamadas, y que permite establecer una comunicación entre ellos. Habitualmente, las distintas conexiones internas a la PBX se conocen como extensiones, y las externas, hacia la red pública, como líneas troncales.

2.10.- Funcionamiento.

Una PBX de gran escala, funciona como un dispositivo físico que administra el tráfico de llamadas (información requerida por la compañía de teléfono), y que no es más, que una computadora especializada, siendo el usuario quien podrá configurar los parámetros de las llamadas entrantes y salientes. Generalmente el usuario conecta la PBX por un único enlace digital, como E1 ó T1, utilizando tan solo 2 pares de cables en lugar de un par para las n líneas externas contratadas. Generalmente estos enlaces tienen capacidad de portar hasta 30 líneas sin llegar a comprimir la información de la voz lo suficiente como para degradarla.

Las extensiones suelen ser líneas sencillas conectadas a teléfonos simples, con características similares a una línea de la red telefónica pública o PSTN en cuanto a tensión y señales eléctricas, por lo que son perfectamente compatibles.

12.11.- Requerimientos de un protocolo de enlace CTI.

Una vez que la conexión entre la PBX y el servidor CTI se ha establecido, tiene lugar un intercambio de mensajes continuo. La mayoría de protocolos que rigen esta comunicación es del tipo petición- respuesta, es decir, que cualquier mensaje enviado por un extremo es reconocido por el otro. En este sentido, existe un nivel de validación sintáctica y un nivel de validación operacional.

De manera genérica, podemos distinguir tres tipos de mensajes:

- Mensajes funcionales: las peticiones procedentes del servidor CTI son similares a las funcionalidades de los botones de un terminal telefónico. Junto con cada petición, se adjunta una lista de parámetros que contiene información que permitirá que la acción solicitada en dicha petición se lleve a cabo de manera correcta. Por otra parte, las peticiones que la PBX realiza al servidor CTI son similares a las instrucciones que se pueden enviar desde un computador.

- Mensajes de estado: su misión es que la PBX o el servidor CTI conozcan el estado de su entorno. De modo que, cualquier cambio de estado de cualquier objeto se traducirá en la generación de un mensaje de estado.

- Mensajes de gestión: este tipo de mensajes no ejercen ninguna influencia sobre las aplicaciones. Se trata de mensajes destinados a servicios para establecer conexiones, proporcionar información de la llamada y controlar algunas características del sistema de telefonía.

2.11. - CSTA (Computer Supported Telephony Applications).

Es un estándar desarrollado por ECMA (European Computers Manufacturers Association) que normaliza la comunicación entre una red de procesadores y una red de telecomunicación. CSTA describe un protocolo de comunicación entre un ordenador y un dispositivo telefónico. Dicha descripción se divide en dos documentos:

- La descripción de los servicios que el sistema telefónico ofrece al ordenador (posibles acciones a realizar) y también de los eventos que se enviarán cuando ocurran determinados sucesos en el sistema telefónico.

- La descripción detallada de las tramas de datos intercambiada (Application Protocol Data Units, APDUs) para cada servicio y para cada evento. Este tipo de descripciones se pueden hacer en ASN.1 y también en XML.

El protocolo CSTA se encuentra en la versión 3 (llamada por ECMA fase III); los documentos que lo definen son ECMA-269 (servicios) y ECMA-285 (protocolo).

CSTA es, por tanto, un conjunto de acciones y eventos que se pueden invocar/detectar desde un ordenador conectado a un dispositivo telefónico. Es un estándar libre que cualquier fabricante de dispositivos puede adoptar en sus productos.

Los estándares CSTA especifican el formato de los mensajes y la información transferida entre los sistemas de conmutación telefónicos (PBX) y las computadoras, y son aplicables ya sean a redes públicas, privadas o híbridas y tanto en sistemas de transmisión y señalización analógicas como digitales.

En una configuración típica de un sistema CSTA, dos son los componentes más importantes:

- a) Actividad de Control de llamadas, CCA (Call Control Activity): generalmente, se trata de una central telefónica a la que se le conectan las líneas, estaciones de trabajo y otros equipos de comunicaciones.
- b) Actividad de computación, CA (Computing Activity): proporciona acceso a los servicios de control de llamadas a través de las aplicaciones. El acceso es posible gracias a un enlace de conmutación, es decir, un canal de comunicaciones entre dos componentes que utilizan CSTA.

2.12.- IVR (Interactive Voice Response).

Que se traduce del inglés como *Respuesta de Voz Interactiva*, el IVR es la típica máquina que responde con una voz grabada cuando se llama a una central o en la banca telefónica. Según las opciones que el usuario ingresa lo deriva a un centro de atención telefónica o a otra central telefónica.

Consiste en un sistema telefónico que es capaz de recibir una llamada e interactuar con el humano a través de grabaciones de voz. Es un sistema de respuesta interactiva, orientado a entregar y/o capturar información automatizada a través del teléfono permitiendo el acceso a los servicios de información y operaciones autorizadas, las 24 horas del día.

2.13.- Reconocimiento de dígitos multifrecuencia (DTMF). [4]

Mediante las tecnologías CTI, el ordenador es capaz de entender los dígitos multifrecuencia (DTMF, o Dual Tone Multi Frequency), que el interlocutor remoto emita pulsando las teclas de su teléfono.

En telefonía, el sistema de dígitos multifrecuencia o marcación por tonos, consiste en lo siguiente: Cuando el usuario pulsa en el teclado de su teléfono la tecla correspondiente al dígito que quiere marcar, se envían dos tonos, de distinta frecuencia, que la central descodifica a través de filtros especiales, detectando instantáneamente que dígito se marcó.

	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
697 Hz	1	2	3	A
770 Hz	4	5	6	B
852 Hz	7	8	9	C
941 Hz	*	0	#	D

Tabla 1. Distribución de frecuencia.

2.14.- Descripción de RSI (Routing Services Interfaces).

La Alcatel OmniPCX Enterprise provee entre sus características una herramienta llamada RSI, funcionalidad que permite a la PBX tener capacidades de enrutado o distribución de llamadas pero de forma nativa o carente de inteligencia.

Estas funcionalidades, específicamente diseñadas para tener integración con Genesys T-Server, provee algunas características, entre las cuales resaltan la capacidad de enrutado hacia cualquier destino, así como la capacidad de soportar un número ilimitado de llamadas en cola. Cabe resaltar que este RSI en la central a nivel de la solución Genesys se conoce como route point.

2.15.- ANI (Número de Identificación Automática). [4]

Es un sistema utilizado por las compañías telefónicas para determinar el DN (Número Directorio), de una ubicación de abonado.

ANI tiene una función similar a Caller-ID, pero utiliza diferentes tecnologías subyacentes. Además, Caller-ID puede ser bloqueado por prefijar una llamada con * 67, ANI (generalmente) es imposible de bloquear.

ANI se desarrolló originalmente para fines de facturación de la compañía telefónica, pero hoy día es también ofrecido a los clientes comerciales que se pueden beneficiar de saber quién está llamando.

ANI datos es transmitida generalmente en la banda multi-frecuencia (FM) de señalización. Sin embargo, ANI de datos también puede ser transmitido por separado si tiene una RDSI PRI.

El formato de un mensaje ANI es:

- KP (clave de impulsos)
- I (Información dígitos)
- 7-10 dígitos (Número Directorio)
- ST (Inicio señal)

Estos mensajes se envían utilizando multi-frecuencia (FM) de señalización como se muestra a continuación.

Señal	Frecuencia # 1	Frecuencia # 2
KP	1100	1700
KP2	1300	1700
1	700	900
2	700	1100
3	900	1100
4	700	1300
5	900	1300
6	100	1300
7	700	1500
8	900	1500
9	1100	1500
10	1300	1500
ST	1500	1700

Tabla 2. Señalización multi-frecuencia (FM).

2.16.- DNIS (Dialed Number Identification Service). [4]

Servicio de Identificación de Número Marcado (Dialed Number Identification Service o DNIS). El DNIS identifica el número marcado al usuario al que se ha llamado. Puede utilizarse para identificar el propósito de las llamadas entrantes.

CAPITULO III

METODOLOGIA

4.1.-Diseño de Metodología.

Para la realización de este proyecto se diseñó una metodología que permitió llevar un orden secuencialmente lógico para obtener resultados óptimos en cuanto al desarrollo de los programas planteados. El criterio empleado para este fin consiste en diversas etapas, las cuales se definen a continuación:

4.1.1.- Gestión de Requerimientos.

La clave a la hora de determinar el sistema que más se ajusta a los requerimientos es separar claramente lo que necesitamos, de lo que queremos para, de esta forma tomar una decisión basada en nuestras necesidades.

4.1.2.- Diseño de la Solución.

Una vez fijados los requerimientos funcionales y técnicos que el sistema debe cumplir, el siguiente paso es diseñar la solución óptima. Como en cualquier diseño de ingeniería conviene ser cuidadosos a fin de evitar que un pequeño descuido acarree una solución deficiente, teniendo presente la cantidad de dispositivos tecnológicamente distintos que forman parte de este tipo de sistemas.

Es acá donde se procede a esquematizar la solución escogida de forma que permita tener una visión más clara y simple de lo que se quiere lograr, el esquema realizado debe mostrar con detalles la solución escogida.

Se establecen los procedimientos a seguir en caso de que llegue una llamada, e-mail, fax, etc., entrante o se efectúe una llamada, e-mail, fax, etc., saliente.[RO1]

4.1.3.- Dimensionamiento del Sistema.

Consiste en elegir los equipos adecuados o disponibles para construir la solución elegida.

Es la parte de la planificación en la que se determinan los recursos necesarios para implantar la solución escogida de manera óptima, es decir, verificando las especificaciones de calidad fijadas del servicio y al menor coste posible.

4.1.4.- Desarrollo de la Solución.

Se instala y configura la solución CTI que se adapte al logro de los objetivos planteados. Para ello se debe hacer una escogencia entre toda la oferta de productos y buscar el que mejor se adapte a los requerimientos del proyecto y que ofrezca mejores beneficios.

Una vez montada la topología seleccionada se pasa a realizar pruebas de funcionamiento; para esto se deben hacer simulación de llamadas, correos electrónicos, etc., entrantes al sistema y estudiar cómo llegan al usuario.

4.1.5.- Análisis.

Este quinto paso consiste, en analizar los resultados obtenidos de las simulaciones en cuanto al comportamiento de la plataforma. Con estos resultados se pretende determinar todos aquellos valores que se encuentren fuera de los valores esperados de diseño. Durante la realización del plan se deben establecer parámetros

que se consideren como: precaución y críticos; para poder de esta manera clasificar los resultados de las pruebas.

4.1.6.- Reingeniería del Sistema.

Este paso está muy relacionado con el análisis de resultados; esta basado en la recogida de datos sobre la prestación del sistema y la reconfiguración del mismo con el fin de optimizar el funcionamiento.

Es esencial verificar si las estrategias planteadas funcionan y determinar cual de ellas es la óptima, en cuanto al grado del servicio, tiempos en cola, calidad de servicio.

4.1.7.- Comunicaciones Integradas.

Es el producto final de la realización de los 6 pasos anteriores. Una correcta planificación de una integración de interacciones trae muchas ventajas en cuanto a tiempo dinero y esfuerzo para la compañía que decida realizarla.

Estos pasos se muestran gráficamente en la figura siguiente:

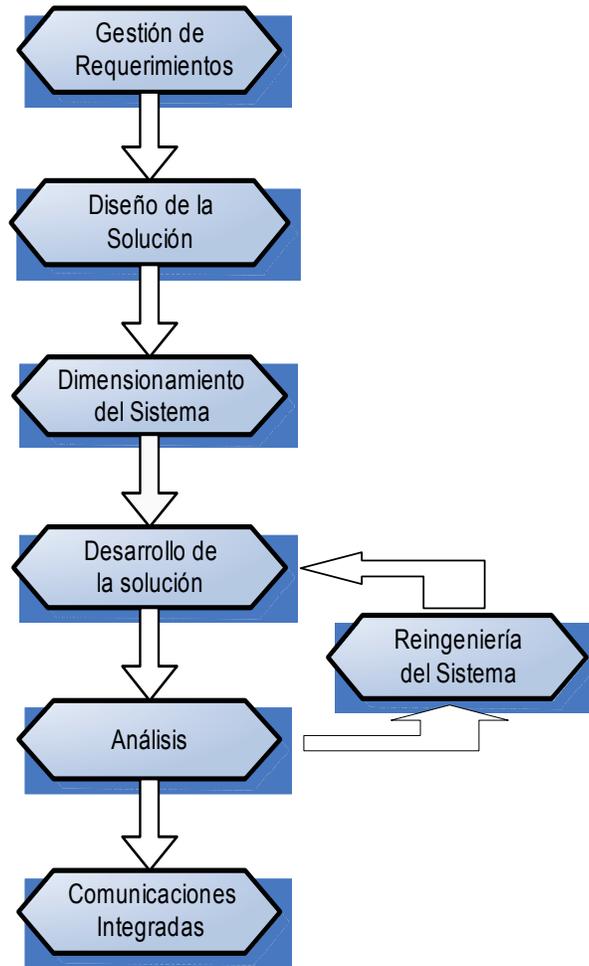


Figura 2. Metodología diseñada.

4.2- Aplicación de la Metodología.

Una vez culminada la fase de diseño de la metodología a utilizar, se procede a aplicarla, haciendo cumplir el objetivo general y los específicos del presente trabajo de grado.

4.2.2- Gestión de Requerimientos para el Diseño de Contact Center.

Para el proyecto actual se plantea la necesidad de gestionar distintos canales de comunicación como son fax, teléfono, correo electrónico, etc.; desde una interfaz única e integrada a un agente que forme parte de un centro de contactos.

Todo esto se desea realizar de manera que sea transparente al agente que está procesando la interacción, es decir, que el agente pueda tramitar la llamada telefónica, correo electrónico, fax, etc., de un usuario al tiempo que va obteniendo toda la información del cliente en su monitor sin necesidad de acceder a otra pantalla, o tener que moverse de su puesto de trabajo.

En otras palabras lo que se quiere es, bajo un esquema de comunicaciones integradas manejar información proveniente de diferentes medios (e-mails, faxes, imágenes, video, voz, SMS y data) para que le sean entregados como una interacción a través de un transporte TDM de manera transparente a un agente que forme parte de un centro de contactos (Call Center).

4.2.3- Diseño de la Solución.

Para esta integración resulta conveniente utilizar todo lo que hoy día se conoce como tecnologías CTI, y sus aplicaciones. Con las tecnologías CTI es posible gestionar todos los canales comunicación (teléfono, Fax, correo electrónico, etc.) desde una interfaz única e integrada.

En este servidor CTI se van a diseñar y gestionar estrategias de enrutamiento para el procesamiento de las aplicaciones. Para este proyecto las estrategias a diseñar van a ser simples, es decir, cuando una interacción llegue por cualquier medio, ésta va entrar en una cola la cual va a distribuir dicha interacción al primer agente que encuentre disponible dentro del grupo de agentes. Cabe destacar que el enrutamiento

puede ser tan complejo como sea necesario, ya que, se puede dar el caso que por requerimientos del centro de contactos a implementar se solicite que las interacciones sean distribuidas por habilidades de los agentes, por estatus del cliente o cualquier otro tipo de filtrado o enrutado de llamadas que se desee.

Un sistema de comunicaciones integradas debe implementarse sobre una arquitectura escalable, consistente con los requerimientos del proyecto y las especificaciones técnicas suministradas; por tal motivo se planteo el siguiente esquema como solución:

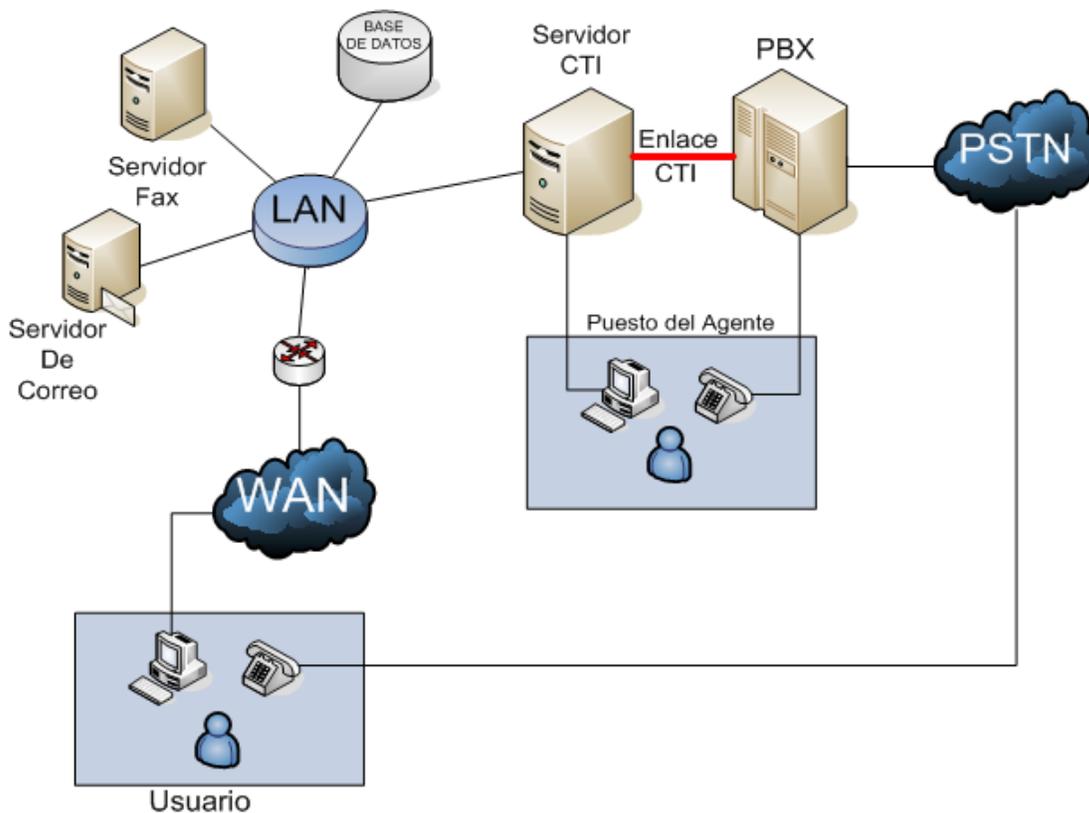


Figura 3. Esquema de la solución planteada.

El servidor CTI puede actuar sobre una llamada en cualquier momento. Para cada llamada el sistema (estándar CTI) suele proporcionar una serie de datos como por ejemplo:

- Identificador: es un número (identificador único) para la llamada. Ese identificador hay que usarlo en cualquier función que vaya a modificar la llamada.
- Número llamante: es muy interesante obtenerlo en las llamadas que vienen de la red telefónica pública, ANI (automatic number identification).
- Número llamado o DNIS (dialing number identification service).
- Estado: una llamada puede tener varios estados, a saber: "sonando" (la llamada ha entrado pero no ha sido contestada), "hablando", "retenida" y "finalizada" son los más importantes.

Independientemente del estándar que se utilice, el control de llamadas tiene dos conceptos básicos:

- Una serie de funciones que permiten realizar acciones sobre las llamadas: marcar (crear una llamada), responder, colgar, transferir, iniciar conferencia, retener, liberar, capturar llamada, etc.
- Un método para que los dispositivos telefónicos informen de los eventos que ocurren en ellos: llamada entrante, llamada saliente, llamada colgada, etc.

Es también en el servidor CTI donde se van a diseñar estrategias que van a permitir la integración, así como declarar parámetros y especificaciones tanto del hardware como el software que va a ser utilizado para lograr el objetivo planteado.

La plataforma de correo electrónico es un aspecto fundamental de un sistema de este tipo, ya que, es en este donde se van a almacenar los correos electrónicos. Como se verá más adelante existen dos tipos de servidores de correos, pero su selección será sujeta a consideración al momento de seleccionar los equipos.

Casi todas las aplicaciones CTI utilizan la información obtenida del sistema telefónico para realizar búsquedas en bases de datos. Otras veces es al revés: la información presente en las bases de datos es utilizada por el sistema telefónico. Como ejemplos prácticos del uso de bases de datos en soluciones CTI se tiene: los sistemas que obtienen el número origen de las llamadas entrantes y hacen algún tipo de búsqueda con él. Por ejemplo: buscarlo en la base de datos de clientes y abrir su ficha automáticamente, en caso de que el llamante no sea cliente se puede abrir una ficha en blanco con el campo de teléfono ya cubierto.

La base de datos en un centro de contacto que maneje su plataforma de forma unificada debe guardar la información de sus usuarios y de sus preferencias. Los sistemas tradicionales forzaban a las organizaciones a mantener la información del usuario en varios lugares, lo que no solo dificultaba la administración sino que además puede dar lugar a contradicciones.

La interfaz de agente gráfica es un componente crítico de cualquier sistema de comunicaciones integradas. Es la interfaz del agente la que va permitir gestionar en forma rápida y sencilla la información del usuario o cliente.

El enlace CTI establece una integración con la PBX y redes telefónicas. Un sistema de este tipo debe integrarse fácil y eficientemente con cualquier PBX y red de telefonía sea cual sea el tipo que está presente, es decir, un T1, E1, etc. Este enlace como ya se explicará en su momento debe ser un enlace dedicado, que será gestionado por el software que se seleccione para administrar la solución de centro de contacto.

4.2.4.- Dimensionamiento del Sistema.

Actualmente existen en el mercado una gran variedad de servidores y enlaces CTI. Para este proyecto se han tomado en consideración una gran variedad de aspectos a la hora de escoger un punto tan importante como este; entre estos están la confiabilidad, costos operativos, factibilidad, disponibilidad de las aplicaciones, etc. Entre los productos CTI comerciales más importantes se tienen:

- * Dialogic's CT Connect
- * Genesys's Labs T-Server
- * Hewlett-Packard (HP) Applied Computerized Telephony (ACT)
- * International Business Machines (IBM) Call Path
- * Microsoft Windows NT Telephony Application Programming Interface (TAPI) 2.0
- * Novell's Netware Telephony Services Application Programming Interface (TSAPI)

El servidor CTI seleccionado en este caso es el de Genesys con su administrador de enlace CTI correspondiente como lo es T-Server. Genesys compañía subsidiaria de Alcatel, está centrada en el desarrollo de software para Centros de Contacto. Con 3000 clientes en 80 países, Genesys gestiona más de 100 millones de interacciones con clientes cada día, permitiendo a las empresas conseguir sus objetivos de negocio entrelazando las interacciones de clientes, las personas y la información de clientes tanto en entornos de telefonía tradicional como IP. Un sofisticado sistema de enrutamiento y de generación de informes para voz, correo electrónico, documentos e interacciones Web, unidos a sistemas de auto servicio integrados, asegura que los clientes se conecten rápidamente con el recurso más apropiado al primer intento.

Otras de las ventajas para la selección de este servidor CTI es que permite la integración con cualquier modelo de central telefónica o incluso permite integración con telefonía IP si fuera el caso. Para el modelo en estudio, el enlace telefónico con los agentes se va a realizar utilizando tecnologías TDM_[RO2].

Como ya se ha mencionado, el servidor CTI (Genesys) es el que va a permitir tener total integración. Como se explica a continuación Genesys basa su estructura en capas; la integración de estas capas es la que va a permitir gestionar y controlar en su totalidad el centro de contacto. El corazón o base de la aplicación se conoce como Framework, el cual consta de cuatro capas; sobre ellas se instalarán las capas requeridas para el proyecto como son toda la capa de voz entrante y la capa multimedia, con sus respectivas licencias. Es a través de estas capas que se va poder obtener la integración total. La interfaz para la configuración de estas capas es una interfaz grafica que se conoce dentro del ambiente Genesys como Configuration Manager. Vale destacar que a esta interfaz no va a tener acceso ningún agente; dicha interfaz es solo para configuración por lo que su acceso es restringido por medio de una clave de acceso.

A continuación se describen brevemente cada una de las cuatro capas que conforman el Framework:

- Configuration Layer procesa y almacena toda la data requerida para el correcto funcionamiento de la solución para centros de contactos de Genesys, así como sus ambientes como pueden ser inbound, outbound, multimedia, etc. El Configuration Layer también controla el acceso de los usuarios a la solución.
- Management Layer controla el inicio y el estatus de la solución, genera y procesa alarmas, así como el manejo de aplicaciones fallidas.

- Media Layer es la que va a permitir que las soluciones requeridas posean comunicación, incluyendo telefonía tradicional, voz sobre IP (VOIP), e-mail y la Web. En otras palabras esta capa es la que va a proveer o hacer posible el enlace CTI.
- Service Layer genera la data estadística necesaria para habilitar reportes del funcionamiento del centro de contacto.

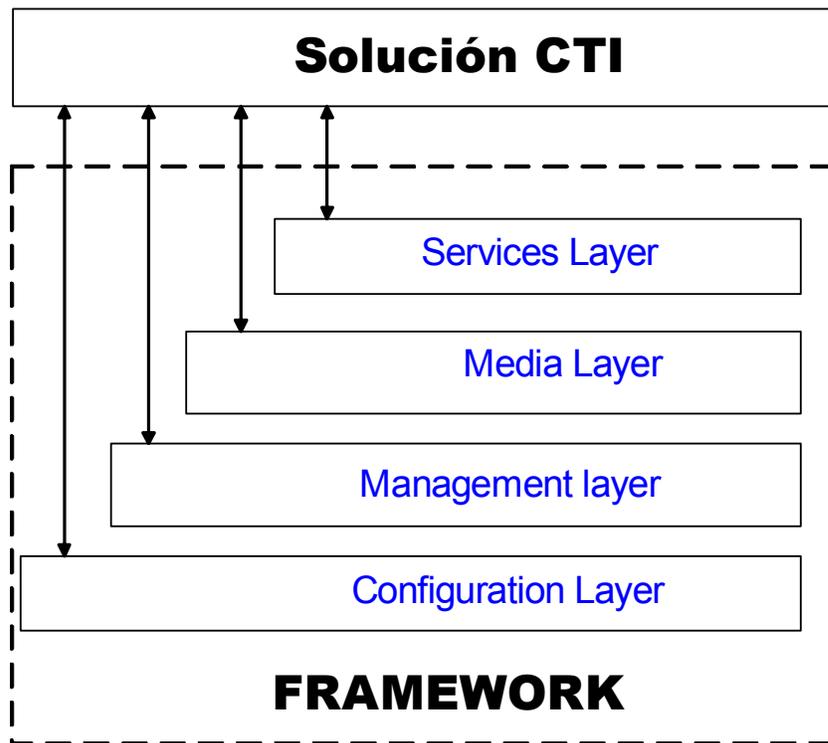


Figura 4. Capas de la Solución CTI.

Para que la solución funcione correctamente debe ser instalada en orden ascendente, ya que, como es de esperarse cada capa depende de la capa de abajo. En el presente proyecto solo se explicara detalladamente cómo se configuro la capa de Media Layer, por ser esta capa donde se encontraran las funcionalidades de enlace CTI y por tanto ser un punto sensible y de especial atención. No se mencionara nada de cómo fueron configuradas las otras capas por no ser objetos de estudio, aún

cuando cabe resaltar que al momento de la realización del laboratorio y montaje de la solución todas las capas debieron ser estudiadas y configuradas.

La central telefónica o PBX con la que se cuenta corresponde a una Alcatel modelo OmniPCX Enterprise (OXE) que va a recibir todo el flujo de llamadas proveniente de la PSTN.

La base de datos donde va a estar almacenada toda la información de los usuarios va a ser manipulada a través SQL 2000. Se escogió esta base de datos por aspectos muy específicos y es que, aparte de la universalidad que proporciona, el SQL posee otras dos características muy apreciadas. Por una parte, presenta una versatilidad notable y por otro lado es de muy fácil manejo.

La aplicación que gestionara todo el enlace CTI entre la central telefónica y el servidor CTI, es T-Server funcionalidad que encontramos en la capa Media Layer como ya se menciona, esta aplicación como todas las de gestión de llamadas genera un evento hacia el servidor cuando entra una llamada a la central telefónica y una respuesta desde el servidor hacia la central una vez que la llamada ha sido enrutada.

Otro punto sensible es la capacidad del enlace CTI y su comportamiento, el enlace físico entre la central telefónica y el servidor CTI se realiza por medio de la red LAN fast ethernet interna de Anew. Estas velocidades superan con creces los requisitos mínimos de capacidad del enlace puesto que el número de mensajes por llamada intercambiados entre la PBX y el servidor CTI no es muy elevado. Por ejemplo, supóngase una llamada de duración de 2 minutos y que para dicha llamada se interconectan 8 mensajes de longitud media 50 bytes. En este caso, la capacidad por llamada del enlace necesario sería:

$$C = \frac{8 \text{ mensajes / llamada} \times 50 \text{ bytes / mensaje} \times 8 \text{ bits / byte}}{120 \text{ seg}} = 26,67 \text{ bps / llamada.} \quad [3]$$

Incluso suponiendo que en el sistema estuvieran conectados 100 agentes, es muy poco probable que la tasa de llamada exceda el valor de una llamada por cada segundo y agente. La capacidad del enlace sería entonces de 2,7 Kbps.

Por lo que se puede decir que no hay un requerimiento especial de ancho de banda, pero lo que sí se tiene es un estricto requerimiento de tiempo, ya que, el enlace CTI se puede perder si se tiene como mínimo 10 segundos de retardo en la red. Por lo que se recomienda que T-Server sea instalado en un servidor aparte del resto de las aplicaciones, evitando así un exceso de tráfico y un aumento en el retardo o delay.

Entre las recomendaciones que se deben tomar en consideración para el enlace LAN dedicado del enlace CTI se tienen:

- a) Se debe crear una subnet dedicada para el enlace CTI; y no se deben encontrar otros dispositivos trabajando en la misma sub red, ya que, la conexión del enlace CTI es bastante sensible al tráfico extra.
- b) El servidor donde se encuentre instalado el enlace CTI debería tener dos interfaces de red; una que será usada como conexión hacia la central telefónica, y otra que sería usada para conectarse a la red.
- c) Por motivos de seguridad y fiabilidad, no debe haber un router entre estas dos interfaces de red, asegurando con esto que nadie pueda acceder a la central telefónica excepto el servidor CTI.

4.2.5.- Desarrollo de la Solución.

4.2.5.1- Manejo de Llamadas.

Con fines explicativos para que se pueda ver más claramente como es el proceso de entrada y manejo de la llamada se presenta un esquema como el siguiente esquema:

Paso 1

Cuando la llamada llega a la PBX, el servidor CTI crea una llamada en su estructura interna. El enlace asigna un identificador único a la llamada denominado Connection ID. La llamada permanece en la central telefónica.

Paso 2

La PBX transfiere la llamada a una unidad de Interactive Voice Response (IVR), dentro del servidor CTI, el cual se encarga de inducir al cliente a que introduzca un número de cuenta personal; a través del reconocimiento de dígitos multifrecuencia (DTMF) el servidor es capaz de reconocer los datos introducidos por el usuario y así identificar a la persona que está llamando, todo esto previo a su envío al agente.

Paso 3

El servidor CTI busca en la base de datos del sistema y entrega al T-Server toda la información que tiene de la persona que está realizando la llamada. El T-Server posee ahora la llamada junto con todos los datos de la persona que está llamando.

Paso 4

El servidor CTI envía la llamada de acuerdo a la estrategia de enrutamiento que ha sido diseñada previamente. En este caso la llamada entrara en una cola donde será despachada al primer agente que encuentre libre.

Paso 5

El T-Server notifica al agente que la llamada ha sido asignada, al cual identifica a través del DN de agente. La notificación del evento contiene la llamada con la data incluida, así como el ANI y el DNIS.

Paso 6

El agente recibe en la pantalla del monitor toda la información del cliente desde el servidor CTI, al tiempo que en el teléfono o softphone tiene la llamada en línea desde la PBX.

Lo antes mencionado se ejemplifica a continuación en la figura 5.

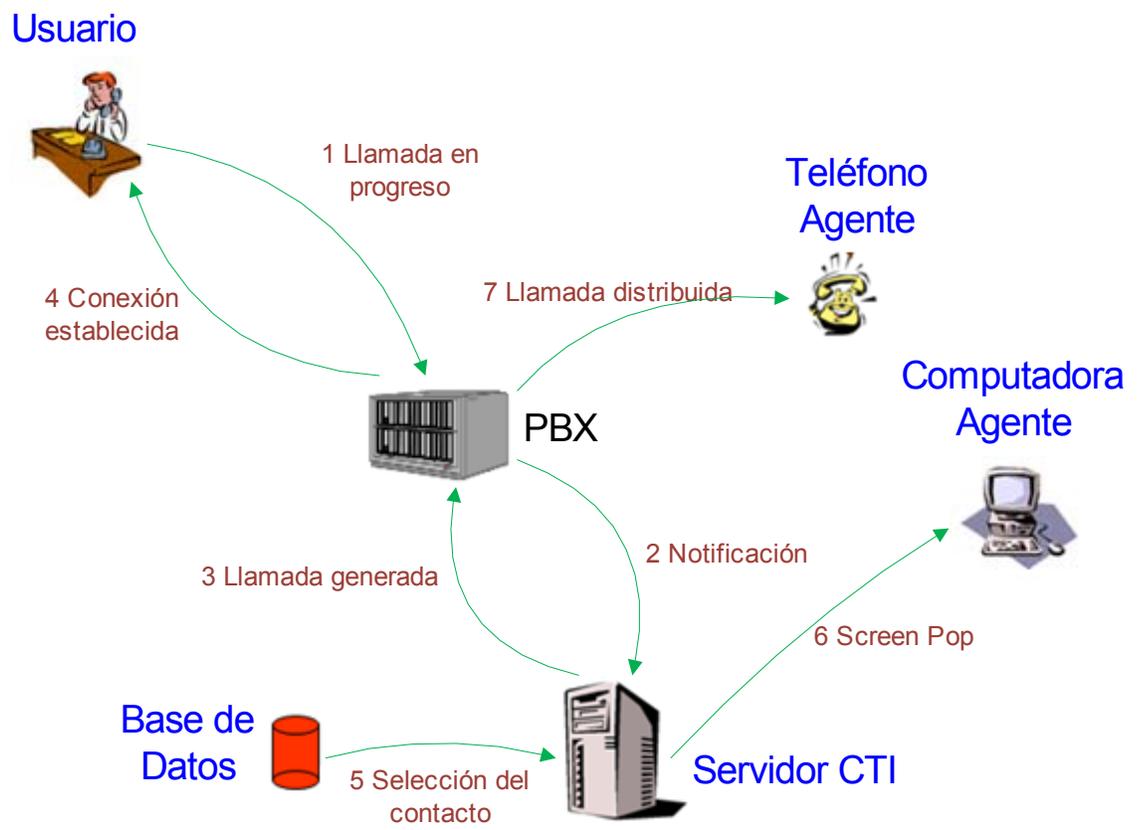


Figura 5. Esquema de llamada entrante.

4.2.5.2.- Servidor CTI.

Para lograr la integración, Servidor CTI – Central Telefónica, en el servidor CTI fue necesario crear los siguientes parámetros:

- 1) Creación del Switch.
- 2) Configuración de los Objetos Telefónicos.
 - a. Switch
 - b. Places
 - c. Places Groups

- d. Person
- e. Agent Groups

3) Configuración de T-Server.

1) Creación del Switch.

Se crean tantos Switch como centrales telefónicas tenga o vaya a administrar, ya que se puede dar el caso de que tenga varias centrales telefónicas, las cuales podrán ser administradas de forma centralizada por la aplicación Genesys.

Para este caso en particular se disponía de una sola central por lo que sólo fue necesario declarar un solo Switch en la aplicación. El Switch creado se le llamó “pasantía” Switch. Al momento de ser creado se debió especificar el tipo de central con la que se iba a integrar así como el enlace CTI a ser utilizado tal y como se muestra a continuación.

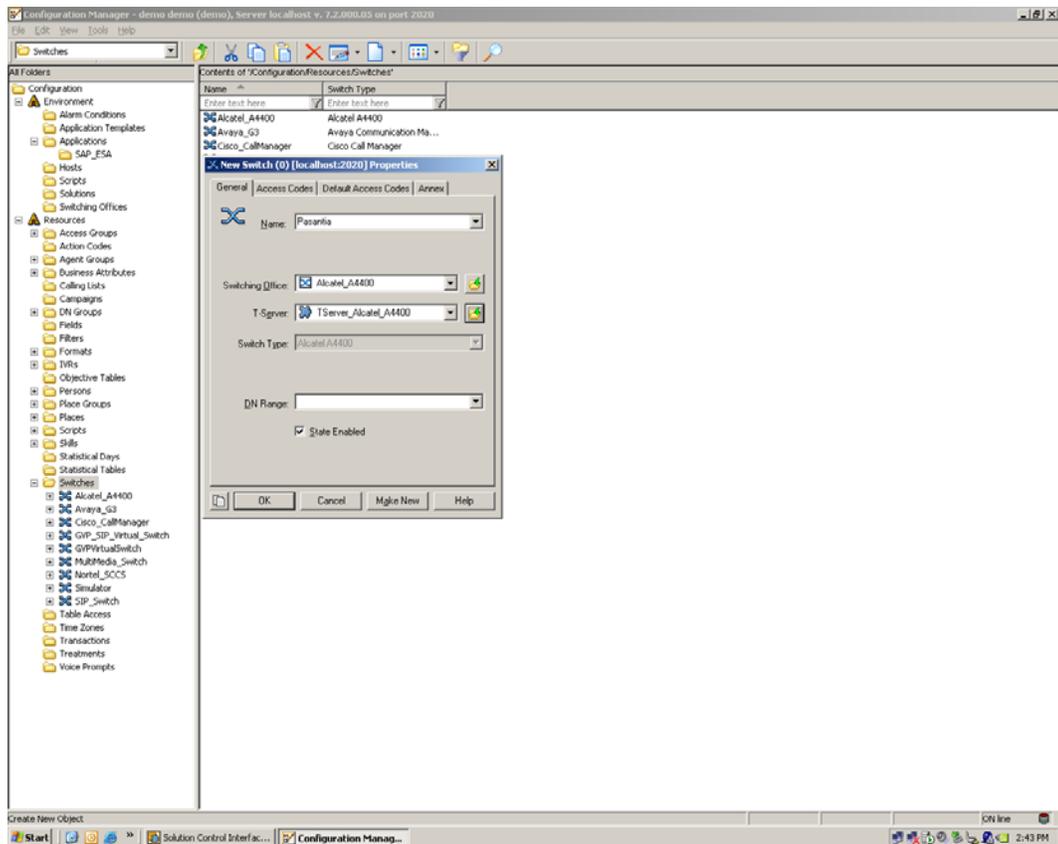


Figura 6. Creación de Switch en la solución CTI.

2) Configuración de los Objetos Telefónicos.

En esta instancia se van a declarar todos los agentes u objetos telefónicos con los que va a contar el centro de contactos a implementar. Su configuración es como se muestra:

- a) Switch: En esta instancia se van a definir los Agents Logins y DNs de los agentes.
 - Agent Logins: no es más que un número de acceso propio de la aplicación, por lo que cada agente existente debe tener un número único

necesario para la aplicación. En el proyecto se crearon tres agentes, por lo que se debían crear tres agent login, los agent login creados fueron el 6000, 6001 y 6002.

- DNs: se especifica todas las extensiones que se tienen para los agentes. Estas extensiones se corresponden con las extensiones físicas con las cuales se cuenta en la central telefónica, es decir, acá se coloca uno a uno los números de las extensiones que se van a destinar al Contact Center. Las extensiones creadas fueron la 1420, 1421, 1422. Además de esto se requiere especificar el Position ID con el cual cada extensión va a hacer log-in en la central telefónica. Los position ID asignados fueron 15320, 15321 y 15322.

Por otro lado en el DNs se va a especificar o declarar un “route point” (RSI) que a nivel de central no es más que un canal o línea a la cual se le va a asignar un pull de extensiones, facilitando así el enrutado de las llamadas.

- b) Places: Como su nombre lo indica es el lugar o puesto del agente. Es en los places donde se van a relacionar estos números de extensiones físicos con su correspondiente Position Id. Se van a definir tantos places como agentes tenga el centro de contacto.
- c) Places Groups: Se agruparon todos los places que se crearon previamente.
- d) Person: Se crearon los agentes con su nombre, un identificador único que puede ser cualquier número, y además se les asignó un login ID que se definió en un principio.
- e) Agent Groups: Se crean grupos de agentes lo que permite la asignación de agentes a las campañas.

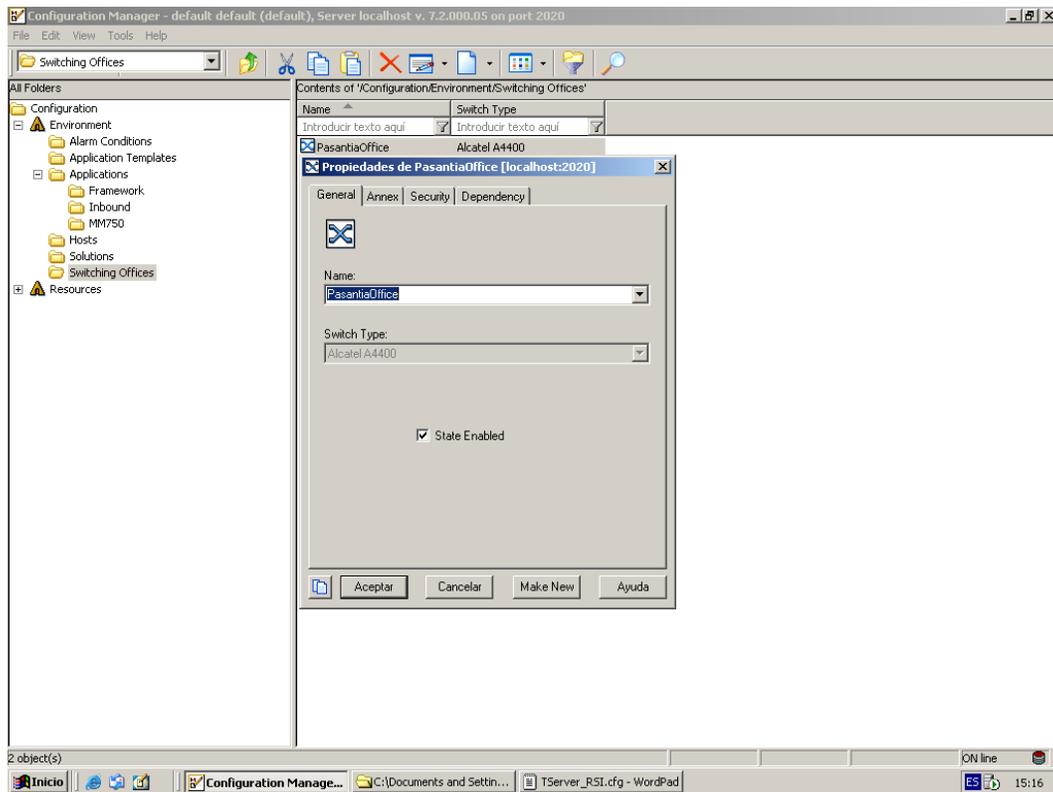


Figura 7. Switching Offices.

La configuración de estos elementos en el servidor CTI va a permitir la administración de la red de corporativa de voz, y de este modo desde una interfaz grafica será posible efectuar y contestar llamadas, transferir llamadas, establecer conferencia, etc. Es decir, que con la configuración antes señalada, en el servidor CTI, será posible el control total de las llamadas de la central telefónica y de manera integrada con la infraestructura informática o de datos de la compañía.

4.2.5.3.- Enlace CTI.

Como ya se ha mencionado previamente, uno de los puntos más sensible y el que en definitiva va a permitir gestionar de forma integrada los diferentes canales de

comunicación es el enlace CTI lógico o T-Server, es por esto que se hará una pausa para describir la configuración de este punto.

Los switches modernos, incluyendo las PBX, son construidos a menudo con CTI, o enlazados a un CTI. El enlace de CTI transmite mensajes de la PBX a la computadora notificando los cambios del estado en que se encuentra una llamada: cuando se detecta una nueva llamada, cuando un usuario cuelga, etc. En la otra dirección, el enlace del CTI tramita comandos de la computadora a la PBX para realizar operaciones como contestar o transferir llamadas. Un CTI es una conexión de ida y vuelta entre un switch de teléfono y una computadora. El switch envía mensajes a la computadora con información tomando en cuenta los cambios en el estado de una llamada, como una llamada nueva entrante, la computadora envía comandos a la PBX para realizar operaciones como el contestar o transferir llamadas.

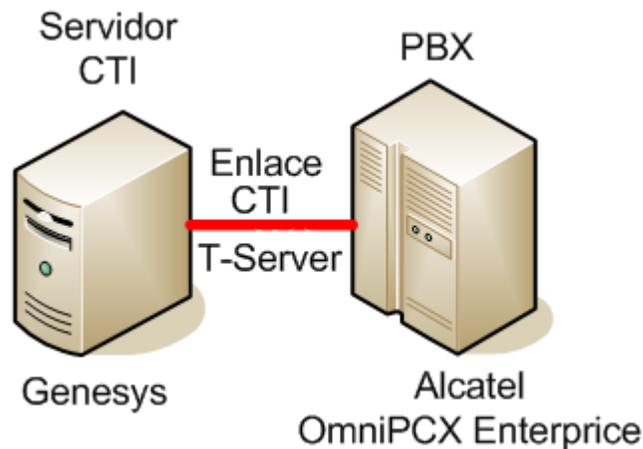


Figura 8. Enlace CTI.

Como se ha visto, la red telefónica está constituida por un sistema distribuido de conmutación inteligente donde los diferentes equipos cooperan entre sí en el establecimiento y la liberación de llamadas, comunicándose, en caso necesario con la terminal del usuario. Este proceso se le conoce en telecomunicaciones con el

nombre de señalización. En el ámbito de las tecnologías CTI se hace imprescindible un intercambio de señalización entre las redes de voz e informática, ya que, la señalización es una herramienta de control de llamadas y constituye el único medio de comunicación entre los sistemas inteligentes de ambos dominios.

El enlace CTI seleccionado propietario de Genesys, T- Server, utiliza un protocolo estándar de señalización llamado CSTA. Es el T-Server el componente de la solución Genesys que va a habilitar la comunicación varios medios, incluyendo telefonía tradicional, E-mail, Web y voz sobre IP (VOIP).

T-Server es un servidor TCP / IP que permite la comunicación inteligente entre medios específicos de protocolos (como los diferentes protocolos de CTI, incluyendo CSTA) y TCP / IP basado en clientes de T-Server. Las aplicaciones que son clientes a T-Server transmiten las solicitudes de T-Server a través de un numero de puerto TCP / IP. T-Server lleva a cabo tres funciones generales en el centro de contacto: Bridging, Mensajes y Seguimiento de la interacción.

Las funcionalidades del T- Server dependen del hardware al cual está conectado, por ejemplo cuando está conectado a un switch tradicional o central telefónica tiene funciones de enlace CTI, pero cuando está conectado a VOIP, se encarga de controlar el tráfico.

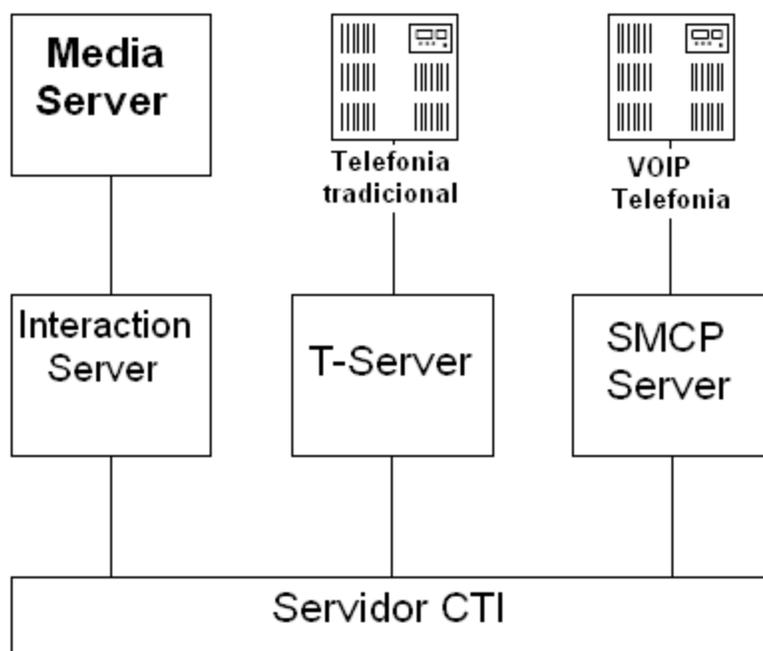


Figura 9. Aplicaciones T-Server.

En el enlace CTI que se realizó se configuraron aspectos fundamentales como: Primero se instaló la aplicación de T-Server en la estructura de Genesys, para esto se tuvo que tomar en consideración una serie de parámetros y especificaciones de la central telefónica con la cual se iba a conectar. Este T-Server posee configuraciones distintas dependiendo de la central, por ejemplo si la central es Avaya requiere un dispositivo de hardware que permita establecer la comunicación. En el presente trabajo la integración se va a realizar con una central Alcatel; para este tipo de centrales telefónicas la integración es directa y no requiere de ningún componente físico para establecer la conexión, pero sí de sincronización, manejo de la llamada, tiempo de espera antes de cambiar tono, etc. aspectos básicamente que le especifiquen al T-Server como va a manejar una llamada entrante una vez que reciba la notificación o repique de la central telefónica.

El enlace CTI lógico o T-Server se conectó a la central telefónica por medio de un cable de red a través del puerto 2555 y por la dirección IP 10.0.7.240 estableciendo así la comunicación y el tráfico de información entre el servidor y la central.

A continuación se presenta los valores configurados en el T-Server, aun cuando no se explican al detalle por no ser objetivos de estudio.

[agent-reservation]

reject-subsequent-request=true
request-collection-time=100 msec
reservation-time=10000 msec

[ext-filter]

GCTI_ACTIVE_MONITORING=true
GCTI_AGENT_GROUP=true
GCTI_BLOCKED=true
GCTI_BUSINESS_CALL=true
GCTI_CC_TREATMENT_TYPE=true
GCTI_CSTA_CALLS_IN_FRONT=true
GCTI_CSTA_CALLS_IN_QUEUE=true
GCTI_CURRENT_GUIDE_LEVEL=true
GCTI_EMUL_GLOB_WAIT_TIME=true
GCTI_EMUL_WAIT_TIME=true
GCTI_ESTIMATED_WAITING_TIME=true
GCTI_GLOB_CID=true
GCTI_GLOBAL_WAITING_TIME=true
GCTI_INFO_STR=true
GCTI_LAST_REDIRECTION_DEVICE=true
GCTI_NAT_INDICATION=true

GCTI_NETWORK_TIMESLOT=true
GCTI_NOT_READY_ACTIVATION=false
GCTI_OLD_GLOB_CID=true
GCTI_OTHER_DEVICE_NAME=true
GCTI_PARTY_NAME=true
GCTI_PILOT_NUMBER=true
GCTI_PREASSIGNED_AGENT=true
GCTI_REROUTED_CALL_INDICATION=true
GCTI_SATURATION=true
GCTI_SECRET_ID_NN=true
GCTI_SOURCE_ERROR_CODE=true
GCTI_SOURCE_ERROR_TYPE=true
GCTI_SUB_OTHER_DN=true
GCTI_SUB_THIRD_DN=true
GCTI_SUB_THIS_DN=true
GCTI_SUPERVISED_TRANSFER=true
GCTI_THIS_DEVICE_NAME=true
GCTI_TRANSFER_POSSIBLE=true
GCTI_VPS_CODE=true
GCTI_WAITING_TIME=true
ReasonCode=true

[extrouter]

cast-type=route direct-callid reroute direct-uui direct-ani direct-notoken dnis-pool
direct-digits pullback route-uui
cof-ci-defer-delete=0
cof-ci-req-tout=500 msec
cof-ci-wait-all=false
cof-feature=false
cof-rci-tout=10 sec

direct-digits-key=CDT_Track_Num
event-propagation=list
match-call-once=true
network-request-timeout=20 sec
reconnect-tout=5 sec
register-attempts=5
register-tout=2 sec
report-connid-changes=false
request-tout=20 sec
resource-allocation-mode=circular
resource-load-maximum=0
tcs-use=never
timeout=60 sec
use-data-from=active

[license]

license-file=D:\CTI Instalado\FlexLM\licenseBDV72.DAT
num-of-licenses=max
num-sdn-licenses=max

[link-control]

expire-call-tout=60
ha-sync-dly-lnk-conn=false
max-outstanding=64
quiet-cleanup=false
quiet-startup=false
restart-cleanup-dly=0
restart-cleanup-limit=0
restart-period=20
rq-expire-tout=90000

rq-gap=0

[link-tcp]

port=2555

protocol=tcp

hostname=10.0.7.240

all=TServer_OXE_4400

expire=5

[TServer]

accode-data=none

accode-name=GCTI_CSTA_ACCOUNT_INFO

accode-privateservice=false

ack-on-noevt=false

agent-no-answer-action=none

agent-no-answer-timeout=15

agent-smart-monitor=strict

agent-state-evt-tout=500

agent-state-trans-type=acw

agent-strict-id=false

agent-substitute=true

agent-trans-nra-code=0

allow-20-announ=false

auto-originate=true

auto-originate-enable=true

auto-transfer-to-route=true

background-timeout=60 msec

callback-dn=CallbackDN

check-tenant-profile=false

clean-failed-consult=true

clean-failed-to-pilot=false
compatibility-port=0
consult-user-data=separate
convert-otherdn=+agentid +reserveddn +fwd
correct-connid=true
correct-rqid=true
cwk-in-idle-force-ready=false
def-acr-eval-level=5
def-acr-status=true
extn-no-answer-timeout=15
failed-call-rls-dly=0
legal-guard-time=0
link-1-name=link-tcp
log-trace-flags=+iscc +cfg\$dn -cfgserv +passwd +udata -devlink -sw -req -callops -
conn -client
management-port=3001
max-pred-req-delay=3
merged-user-data=main-only
min-route-dly=0
min-xfer-complete-dly=0
min-xfer-init-dly=0
pcm-port-rls-dly=0
posn-no-answer-timeout=15
prd-dist-call-ans-time=3
predictive-delay-time=0
priority-transfer=false
real-agent-pause-time=0
release-alerted-calls=false
report-emul-wait-info=false
route-handover-timeout=3

```
route-request-attempts=3
rsi-remain-retry=0
rsi-report-xfer=true
rsi-reroute-auth=63
rsi-xfer-tout=250
snapshot-interval=5
supervised-route-timeout=5
user-data-limit=16000
wrap-up-time=0
```

4.2.5.4.- Central Telefónica o PBX.

El otro punto fundamental y que hubo que configurar es la central telefónica. Como ya se ha mencionado en puntos anteriores la PBX a utilizar corresponde con una Alcatel modelo OmniPCX Enterprise (OXE), la cual es una central telefónica que puede tener conectados solo dispositivos ALCATEL entre los cuales destacan: Dispositivos Digitales (Modelos: Alcatel 9 Series y Reflexes), Dispositivos Inalámbricos DECT/PWT, Dispositivos Analógicos, Dispositivos por VoIP (Modelos: E-Reflexes y Alcatel 8 Series).

Esta central telefónica tiene la capacidad de conectarse a la red pública tanto ISDN como PSTN y a la red privada tanto redes heterogéneas QSIQ-BC como redes homogéneas ISVPN. Además tiene servicios de voz como es buzón de voz, contestadora automatizada, centro de contacto.

La OXE tiene servicios de internet, la cual cuenta con Proxy, E-mail y Firewall; además se puede acceder a esta remotamente por RAS o VPN y tiene integración con redes de área local (DHCP, DNS e IP Routing).

Como ya se ha mencionado, el servidor CTI seleccionado puede integrarse con cualquier modelo de central telefónica, pero como era de esperarse, cada central tiene un tipo de integración y configuración específica. Para la central a integrar fue necesario crear los siguientes parámetros: primero una extensión en la cual se especificó el dispositivo telefónico que se va a utilizar, en la extensión se declaró si eran sets de teléfonos analógicos o digitales, habilitar una extensión significa que un agente pueda hacer log-in a través de un dispositivo telefónico en la PBX teniendo acceso así a la PSTN. Otro punto que se debe crear en la PBX es una CCD Queue que es donde se van a colocar las llamadas en espera o en cola mientras son asignadas por la estrategia de enrutamiento del servidor CTI a un determinado agente.

Las extensiones creadas fueron las 1420, 1421 y la 1422; el CCD Queue hay que registrarlo o crearlo en la central como un Processing Groups, la cola creada fue la cola 455. En los anexos se podrán apreciar las láminas de configuración de una de las extensiones específicamente de la 1420, así como la configuración del CCD.

Para crear un nuevo RSI a nivel de central telefónica, en el menú de configuración de la central se seleccionó las aplicaciones mgr y una vez allí se localiza la siguiente ruta mgr/Application/CCD/. Es ahí donde se define y se configura de acuerdo con las necesidades del usuario; en nuestro caso el RSI creado se corresponde al 400.

Nótese que “por definición” existe información centralizada de todo lo que ocurre en la PBX. Es más, el servidor permite a cualquier ordenador consultar toda esa información. El servidor CTI controla el acceso “en base a usuarios”; cuando una aplicación se empieza a comunicar con Genesys necesita proporcionar el log-in y la clave de un usuario para autenticarse frente al servidor. Si el usuario tiene acceso al servicio de telefonía, tendrá acceso a todo (podrá generar una llamada en cualquier teléfono, sabrá todas las llamadas que hay en la PBX). Esta permisividad se basa en

dejar a las aplicaciones que sean ellas las que controlen qué cosas se deben hacer y cuáles no.

4.2.5.5- Manejo de Correos Electrónicos.

Se comenzará dando una breve explicación de la estructura Genesys para la plataforma multimedia. Este modulo tiene la capacidad de administrar tanto correo electrónico, chat o fax; en un principio el estudio se concentrará en el manejo de correo electrónico. La plataforma multimedia se configuró en el servidor CTI; todas y cada una de las aplicaciones que se mostrarán a continuación debieron ser primero entendidas y luego configuradas al momento de la implementación del laboratorio.

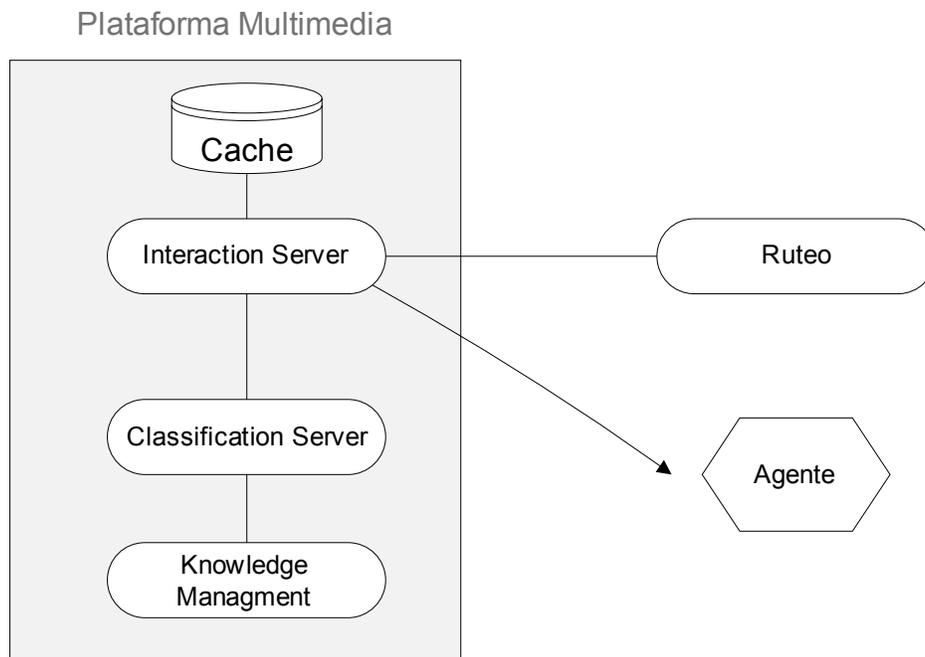


Figura 10. Plataforma Multimedia.

Interaction Server: Esta aplicación se encarga de identificar al usuario que emite el correo electrónico para aplicarle una estrategia de enrutamiento y de acuerdo

a esta estrategia entregar el correo al agente para que genere una respuesta. Esta opción hay que configurarla y declarar el número de agentes que van a contar con la solución para correo electrónico. Además debe almacenar la data operacional en cache mientras recibe y transmite información acerca de la interacción.

Classification Server: es en esta capa donde se aplican **screening rules** (reglas de selección) para ser aplicadas al correo entrante. Las reglas de selección son preguntas de emparejamiento o comparación con formas básicas realizadas sobre el contenido de la interacción; el resultado de esta comparación da la opción de aplicar un determinado tratamiento a la interacción, como puede ser auto respuesta, tratamiento especial, rechazo, etc.

Knowledge Manager: no es más que una interfaz de usuario. La capa de Knowledge Manager es usada básicamente para: el manejo de respuestas estándar a preguntas con inquietudes o tópicos comunes, el manejo de categorías las cuales son usadas para organizar las respuestas estándar y la administración de reglas de selección.

El E-mail Server: es una aplicación de la solución para Contact Center de Genesys que permite traer correo desde su servidor, al servidor CTI para que pueda ser procesado. Es en esta aplicación donde el correo es desglosado en dos partes: por un lado se toma todo lo que es la data operacional como la dirección de correo entrante, servidor de correo utilizado y otros aspectos técnicos necesarios para Genesys y se envían a otra solución como lo es Interaccion Server y por otro el cuerpo del correo junto con la posible data adjunta queda almacenada en el E-mail Server de Genesys.

Una vez introducidos los conceptos básicos manejados en multimedia y antes de comenzar a explicar cómo se configuro el servido CTI, así como el servidor

de correo resulta conveniente dar una breve explicación de cómo la aplicación maneja un correo electrónico entrante y/o saliente.

Procesamiento de E-mail:

Paso 1

Una interacción E-mail puede llegar por uno de los siguientes caminos:

- a. Si el usuario envía un correo ordinario, la interacción llega vía servidor de correo electrónico.
- b. Si el usuario envía un e-mail desde un sitio Web, la interacción llega vía Web API Server.

Paso 2

El servidor CTI toma el control del correo, para el servidor CTI que se está utilizando la aplicación encargada de procesar el correo se llama E-mail Server.

Paso 3

E-mail Server envía la data operacional de la interacción al Interaction Server, al tiempo que carga toda la información del usuario desde la base de datos.

Interaction Server guarda la data operacional de la interacción en cache e inicia el procesamiento del correo de acuerdo a la estrategia de enrutamiento previamente diseñada. De acuerdo a la estrategia de enrutamiento el sistema puede:

- a. Generar una respuesta automática.
- b. Enrruta el correo a la computadora de un agente.

Paso 4

El agente recibe la interacción, junto con la información del usuario.

La arquitectura para los correos electrónicos es como se presenta a continuación:

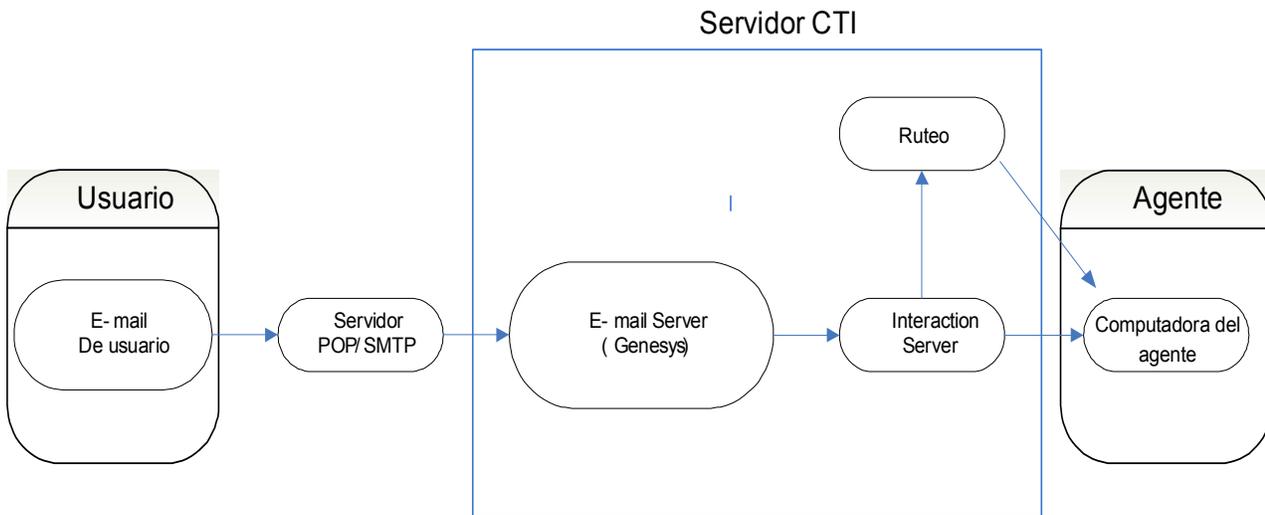


Figura 11. Arquitectura E-mail.

El manejo de correo electrónico requirió de la configuración de varios aspectos. Un usuario de un sistema de correo electrónico utiliza dos protocolos, uno para enviar y otro para leer, que son SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) y el POP3, respectivamente. En principio se escogió como servidor de correo un servidor del tipo POP3, para el cual la empresa Anew Business facilitó la cuenta a ser usada como servidor de correo. En tal sentido fueron creadas dos cuentas, una para los correos entrante `mmgenesys1@anew.com.ve` y otra para los correos salientes `mmgenesys@anew.com.ve`. Por otro lado en el servidor CTI se configuraron cada uno de los puntos que se aprecian en la Figura 10.

En el E-mail Server se declaró el tipo de servidor que se utilizó, las cuentas del servidor de correo con su respectiva clave, se establecieron los tiempos para las conexiones, etc; este E-mail Server sale a la red a través de un puerto TCP que en este caso se configuró como el 110. Para más detalle, a continuación se presentan los puntos que fueron especificados en la solución para su correcto funcionamiento.

[email-encoding]

x-user-defined=us-ascii

[email-processing]

attachment-mngt=LEAVE

autobot-agent-login-name=ricardo

autowar-detect-period=00:10:00

autowar-max-reply-count=5

autowar-scan-all-threads-of-contact=FALSE

check-email-address=TRUE

contact-identification=IDENTIFY-AND-CREATE

default-domain=mmgenesys@anew.com.ve

default-from-address=mmgenesys1@anew.com.ve

default-inbound-queue=Inbound e-mails

enable-autowar-detect=FALSE

enable-extract-uuencoded-file=FALSE

enable-inbound-processor=TRUE

enable-inbound-submitter=TRUE

enable-mail-loops=FALSE

enable-outbound-submitter=TRUE

ext-resource-incoming-address=mmgenesys1@anew.com.ve

fieldcode-format-locale=

hide-attached-data=TRUE

inbound-msg-thread-pool-size=10

inbound-processor-high-watermark=200
inbound-processor-low-watermark=20
inbound-processor-period=00:00:30
inbound-processor-thread-pool-size=5
inbound-submitter-high-watermark=200
inbound-submitter-low-watermark=20
inbound-submitter-period=00:00:30
inbound-submitter-thread-pool-size=5
ixn-server-cnx-max-idle-time=00:05:00
nдр-senders-list=mailer-daemon,postmaster,mmdf
outbound-msg-charset=utf-8
outbound-msg-thread-pool-size=10
outbound-submitter-high-watermark=200
outbound-submitter-low-watermark=20
outbound-submitter-period=00:00:30
outbound-submitter-thread-pool-size=5
quote-from=From:
quote-prefix=>
quote-sent=Sent:
quote-separator=----- Original Message -----
quote-subject=Subject:
socket-timeout=00:02:00
subject-forward-prefix=Fwd:
subject-reply-prefix=Re:
subject-threading-substrings=re:,reply,out of office,out of the office

[endpoints:101]
default=Inbound queue
[iwe-processing]
address=mmgenesys@anew.com.ve

enable-web-form=FALSE

endpoint=default

worker-threads=5

[pop-client]

address=mmgenesys1@anew.com.ve

allow-bad-msg-size=FALSE

connect-timeout=00:05:00

cycle-time=00:00:30

delete-bad-formatted-msg=FALSE

delete-big-msg=FALSE

enable-big-msg-stripping=TRUE

enable-client=TRUE

enable-debug=FALSE

enable-ssl=FALSE

endpoint=default

leave-msg-on-server=FALSE

mailbox=Pasantia

maximum-msg-number=500

maximum-msg-size=5

password=3F2AD860F45D82743FF031667E3D5E37

port=110

protocol-timeout=00:05:00

server=pop.1and1.com

type=POP3

4.2.6.- Análisis.

Una vez montada la topología seleccionada se pasa a realizar pruebas de funcionamiento. Para esto se hizo simulación de llamadas y correos electrónicos entrantes y salientes al sistema para luego observar como llegaban al usuario.

Para las pruebas se utilizaron teléfonos digitales que están interconectados a la central telefónica por la red telefónica de Anew. Por otro lado la herramienta de computación que permite manipular los datos del usuario se llama Agent Desktop, que no es más que una interfaz grafica propietaria Genesys que es la que en definitiva permitirá manipular de forma fácil y centralizada las distintas peticiones del usuario. Esta aplicación hay que configurarla correctamente para que pueda manejar de manera conjunta lo que es llamadas y correos electrónicos, así como cualquier otra función que se tenga para el Contact Center.

Para la verificación se realizaron las siguientes pruebas: primero se crearon un total de tres agentes cada uno con una extensión telefónica propia y un procesador con su correspondiente interfaz, luego se hicieron llamadas desde la PSTN, y se observo cómo era enrutada la llamada prestando especial atención si cumplía con el enrutamiento previamente diseñado. También se observó cómo recibía la pantalla del agente la notificación de llamada entrante, se verificó si la llamada era recibida con su correspondiente data adjunta, además si podía responder o atender la llamada correctamente. Esta prueba se realizó no menos de diez veces durante un día a distintas horas. En todos los casos se obtuvieron resultados satisfactorios donde la llamada entrante se mostraba en pantalla tal y como se muestra en la figura 12. [RO3]Luego se realizaron pruebas de llamadas salientes; en este punto para los distintos agentes se hizo la marcación a números externos a la PBX, números que fueron escogidos al azar, pudiendo establecer en cada caso una comunicación eficiente.

Una llamada entrante es identificada con una intermitencia amarilla, este estatus nos dice que hay una llamada entrante esperando ser atendida, una vez se hace clic sobre el recuadro el estatus de la llamada cambia a atendida.

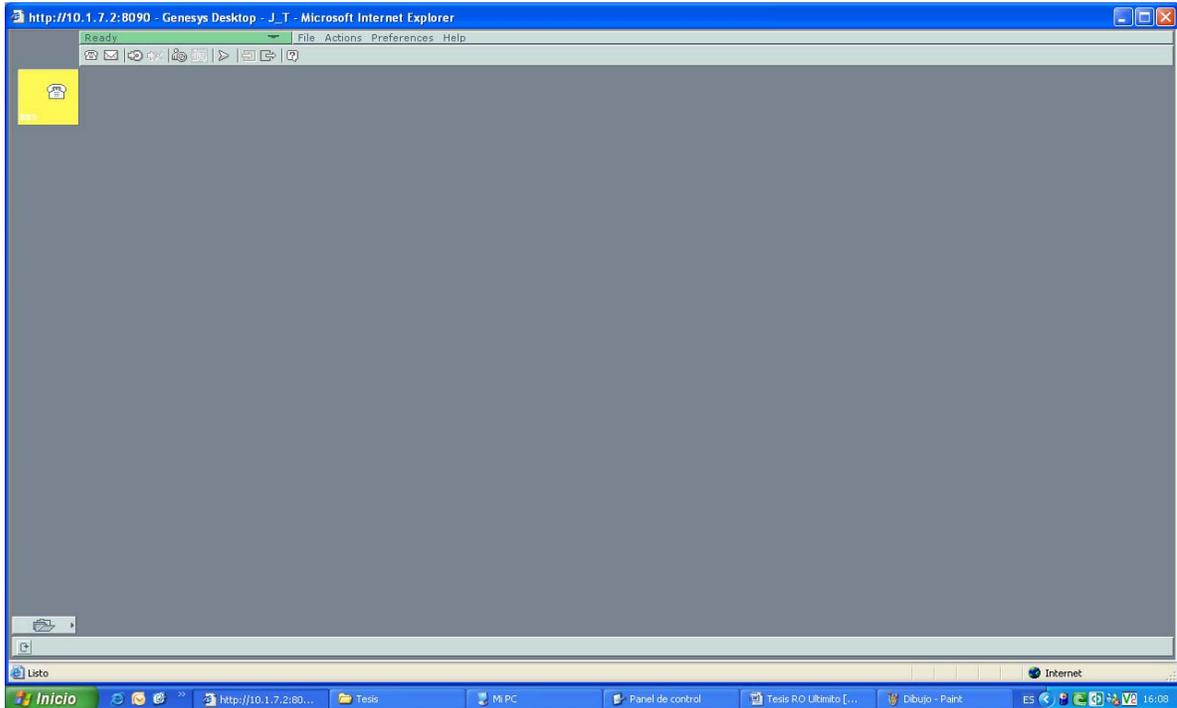


Figura 12. Pantalla llamada entrante.

Además se realizaron pruebas de correos electrónicos tanto salientes como entrantes donde se verifico en todos los casos el correcto manejo de los mismos.

Se sometieron a consideración todos los resultados obtenidos durante las pruebas, y se pudo verificar cada una de las premisas que se habían estipulado. Se verifico el buen funcionamiento del enlace CTI, el correcto enrutamiento tanto de las llamadas como de los correos electrónicos. Se constató que la llamada llegara con su correspondiente data adjunta, la recepción de correos fuera exitosa y la premisa más

importante que todo sea administrado por un agente desde una sola interfaz, es decir, lograr lo que se conoce hoy día como comunicaciones integradas.

A continuación en la figura 13 se muestra una de las pruebas hechas donde se aprecia claramente como un agente puede procesar interacciones provenientes de distintos medios, como es el caso que se muestra donde el agente estaría recibiendo una llamada telefónica simultáneamente con un correo electrónico, todo esto con su data adjunta y en la misma interfaz, es decir, sin la necesidad de tener que estar cambiando pantallas o interfaz de interacción.

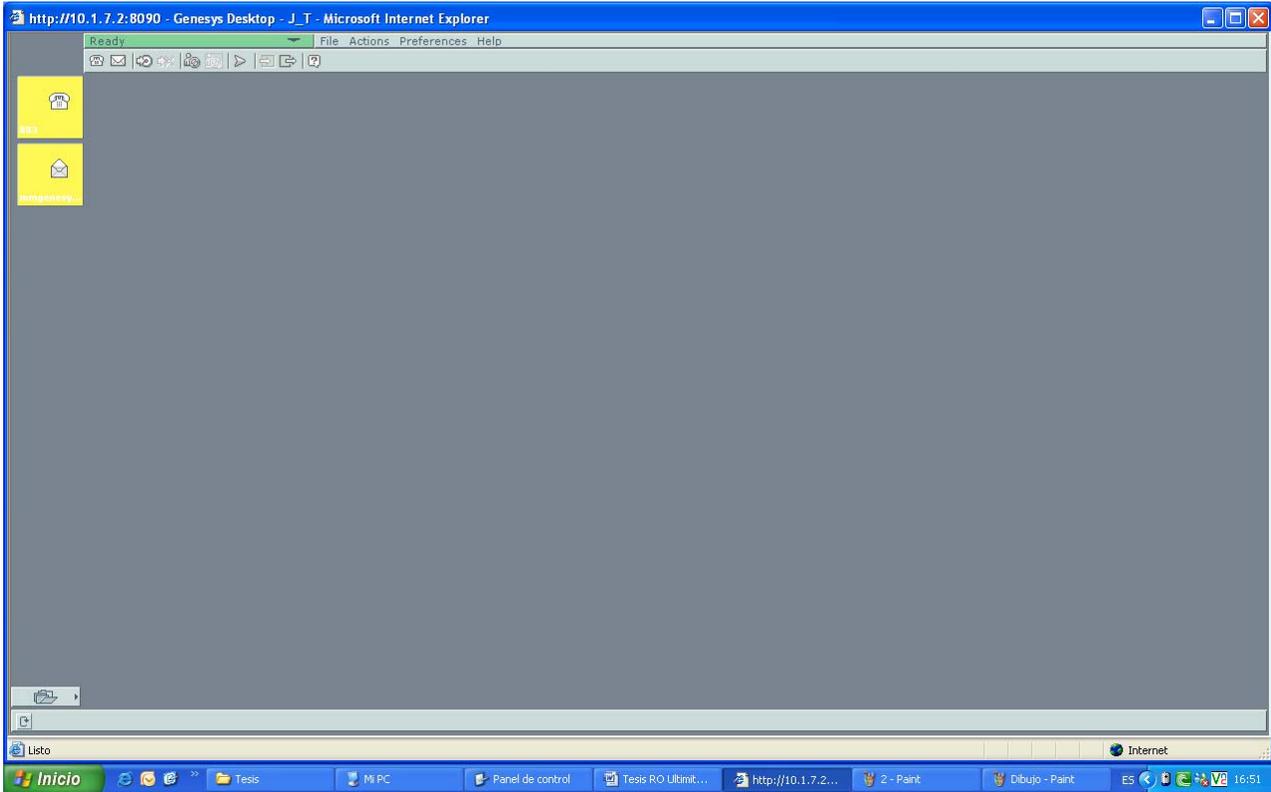


Figura 13. Integración telefonía – correo electrónico.

CONCLUSIONES

Luego de realizar el diseño y la implementación del sistema, se pueden señalar las conclusiones siguientes:

- El diseño elegido para el manejo de comunicaciones integradas cumple con los requerimientos preestablecidos para la solución de Contact Center, como son manejar información proveniente de diferentes medios como una sola interacción y que sea transparente al agente que manipula la aplicación.
- El enlace CTI físico opera correctamente y de forma eficiente con un ancho de banda promedio de 26,67 bps / llamada, pero como se pudo determinar tiene ciertos requerimientos particulares al momento de su implementación, los cuales fueron enumerados en su momento. Además se pudo observar que T-server o el enlace CTI lógico, aun cuando no requiere de grandes niveles de ancho de banda si resulta sensible a posibles retardos en el enlace, según pruebas de calidad de servicio que se han hecho, por lo que resulta muy conveniente y necesario crear una sub red dedicada para el enlace CTI.
- En líneas generales un sistema CTI es una excelente solución para empresas y organizaciones que requieran de la planificación de un Contact Center, el diseño unificado y flexible de comunicaciones permite que los usuarios, en este caso agentes, procesen todo tipo de interacciones ya sean entrantes o salientes.
- La administración de las comunicaciones mediante tecnologías CTI, resulta una herramienta muy poderosa que facilita al usuario, el manejo de las comunicaciones provenientes de distintos medios.

- La solución CTI seleccionada permite integrarse con cualquier modelo de central telefónica, permitiendo así tener todas las ventajas de integración que ofrecen estas tecnologías sin limitación alguna de la central con la que se dispone, es decir, actúa como una plataforma independiente del dispositivo de comunicaciones que se esté administrando.

- El mercado de las telecomunicaciones exige nuevos productos y servicios, orientado a un mundo relativamente nuevo pero de mucha importancia y perspectiva a futuro como los son los Contact Center. Es acá donde tecnologías CTI surgen como una herramienta indispensable para satisfacer los requerimientos de integración, en otras palabras, las tecnologías CTI son el desarrollo natural dado por la necesidad de prestar servicios empleando telefonía y computadores.

- Las soluciones CTI proveen un completo juego de funcionalidades orientadas a optimizar el rendimiento del centro de contacto, entre las cuales destacan:
 - * Supervisión y reasignación de recursos en tiempo real.
 - * Formatos estándar de respuesta de correos electrónicos.
 - * Marcación automática y predictiva.
 - * Integración CTI y Screen Pop.
 - * Disponibilidad de datos relevantes de la llamada.
 - * Formularios de diálogo dinámicos que reducen el tiempo requerido de entrenamiento.
 - * Posibilidad de tele trabajo.
 - * Bajos Costos de Implementación y Mantenimiento

- En el aspecto formativo, es destacable el nuevo perfil de ingenieros especializados en la generación de nuevos productos y servicios CTI, los cuales requerirán conocimientos informáticos, que aun cuando no deben ser profundos facilitaran el aprendizaje, y de telecomunicaciones para satisfacer las necesidades de integración.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda tomar especial interés en la selección del proveedor de la solución CTI a utilizar, al momento de implementar una solución de este tipo, ya que como se explico existen en el mercado gran cantidad de productos con una gran variedad de opciones, que dependiendo de las necesidades del usuario resultara más conveniente utilizar una u otra solución.
- Todas las soluciones CTI que se encuentran hoy día en el mercado no están soportadas en sistemas operativos abiertos, lo que limita su implementación. Por lo que se sugiere en este caso a nivel de proveedor seguir la tendencia mundial de utilizar software libre, brindando soporte y capacidades de trabajo sobre estas plataformas.
- Entre las integraciones que se pueden anexar para investigaciones futuras están el chat y fax, en tal sentido se recomienda tomar en consideración premisas que se han estipulado en el presente trabajo de grado, en el caso especial de chat se recomienda crear una sub red dedicada para esta implementación ya que se requiere de una conexión en tiempo real que puede afectar de forma significativa el desempeño del Contac Center.

REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS

[1] Unified Communications. *Los Contact Centers del siglo XXI*. – EN: (<http://uc.la.logicalis.com/noticia5.htm>). (2004). p1.

[2] Vidal Vidal, Luis Hernán. Integración de sistemas de telefonía y computadores (CTI). –EN: (<http://www.senacitel.cl/downloads/senacitel2002/ID014.pdf>). (2002). p1

[3] Huidoro, José. Roldán, David. Integración de voz y datos, Primera Edición. (España 2003).

[4] techFAQ, Producido por TERENA (Trans European Research and Education Networking Association). (<http://www.tech-faq.com/lang/es/multimedia.shtml>).

BIBLIOGRAFÍA

- PC TELEPHONY
BOB EDGAR
PARITY SOFTWARE DEVELOPMENT CORPORATION
FLATIRON PUBLISHING, INC. NEW YORK
Fourth Edition 1997
- INTEGRACION DE VOZ Y DATOS
JOSE HUIDOBRO, DAVID ROLDAN
McGRAW-HILL
PRIMERA EDICION, ESPAÑA 2003
- TELECOMMUNICATION SYSTEM ENGINEERING
ROGER L. FREEMAN
JOHN WILEY & SONS, INC.
Third Edition 1996
- Documentación Genesys.
<https://genesyslab.com/support/dl/search/Default.asp?txin=3&mrno=88487&sort=5&rcnt=25&list=item&grby=item&dts=1&publ=11%2C39&view=srch>
- Enciclopedia Virtual. <http://www.wikipedia.com>
- Explorador. <http://www.giantexplorer.com/result/capacity%20planning&source=gx-070-100>

GLOSARIO

- Ancho de banda:** *La cantidad de datos o tráfico que pueden ser transmitidos en una determinada cantidad de tiempo. Para sistemas digitales el ancho de banda generalmente es expresado de bits por segundo (bps).*
- Ethernet:** *Esquema de red de 10 ó 100 Mbps. desarrollado originalmente por Xerox Corporation. Está muy extendida en redes de área local, ya que está disponible para muchos tipos de ordenadores, no precisa de licencias y existen componentes para soportarla de diversos fabricantes.*
- Cliente:** *Es un programa que se ejecuta en una máquina local y que solicita un servicio de un servidor.*
- LAN:** *Abreviatura para Red de área local (Local Area Network) Es una red de computadores que abarca una pequeña área. La mayoría de las LAN son configuradas en un mismo edificio o grupo de edificios.*
- Servidor:** *Es un programa que se ejecuta en una máquina remota y que ofrece un servicio a los clientes, una vez que es iniciado este permanece en ejecución a no ser que ocurra un problema.*
- TCP:** *Protocolo de control de transmisión (Transfer Control Protocol). Es el protocolo que se encarga de la transferencia de los paquetes a través de Internet. Se encarga de que los*

paquetes lleguen al destino sin ningún error o pide su reenvío.

T-Server: *T-Server provee una interfaz entre los sistemas de telefonía tradicional y las aplicaciones Genesys. T- Server toma el control de la llamada desde el mismo momento que llega a la central.*

CTI: *Tecnologías caracterizadas por el empleo conjunto de las redes de telecomunicaciones y las redes informáticas.*

DNIS: *Servicio de identificador del número marcado.*

ANI: *Número llamante o Caller ID.*

ANEXOS

Configuración de RSI en la central telefónica.

```
Consult/Modify: Users

Node Number (reserved) : 1
Directory Number : 455

Directory name : Agente Supervisor_
Directory First Name : RSI_5
UTF-8 Directory Name : -----
UTF-8 Directory First Name : -----
Location Node : 1
Shelf Address : 255
Board Address : 255
Equipment Address : 255
Set Type + 4035T
Entity Number : 1
Set Function + Default
Profile Name : -----
Key Profile + None
Identifier of Domain : 0
Language Id. : 1

Secret Code : ****
Confirm : ****

Associated Set No. : 455
Cost Center Id : 0
Cost Center Name : default
Charging Category + Justified
Public Network Category : 2
External Forwarding Category : 255
Tel.Facility Category Id : 1
Connection Category Id : 0
Hunting Group Dir No. : -----
ACD Group Directory No. : -----
Pick up Group Name : -----
Reserved Time Slot + False
Voice Mail Dir.No. : -----
Voice Mail Type + No Voice Mail
Paging Trunk Group : 255
Paging Beeper : ----
Tele-Marketing Agent + False

ISDN Subscr.

External + True
Internal + True
Display ext. calling number + True

ISDN Teleservice + Phone
Hotel-Set Function + Administrative
Use Type Of Dir. No. + Normal
Number Of Set Users : 1
Multiline station + NO
Dialled number masked + NO
Routing Table : 0
Associated Videophone + False
VIP (Very Important Pers.) + False
Secretary Directory Number : 455
Calls Priority : 0
PCBT Associated + NO
Urgent Call + NO

PIN (Personal Ident.No.)

PIN No. : -----
```

Consult/Modify: Users

Use Type Of Dir. No. + Normal
Number Of Set Users : 1
Multiline station + NO
Dialled number masked + NO
Routing Table : 0
Associated Videophone + False
(Very Important Pers.) + False
Directory Number : 455
Calls Priority : 0
PCBT Associated + NO
Urgent Call + NO

PIN (Personal Ident.No.)

PIN No. : -----
PIN With Secret Code + True
Type of control + By category
PIN group number : 1

Can Be Called By Name + NO
Displayed Name : Agente Super RSI
Errors Of Secret Code : 0
ACD station + Supervisor
Incidents Teleservice + NO
Guide listening Class : 7
Caller Category : 4
USI Transparency + False
Type of Keyboard + Default keyboard
Errors Of Business Code : 0
Stap + Off-hook
Personal Calling Number + False
PIN group control + No group
CCA operator + False
A4980 + No 4980
Z IUR + False
NOMADIC + False
TAPI premium server + NO
Conference group : -1
Announcement group : -1
1 Restriction Category : 0
e Restriction Category : 0

Implicit Priority

Activation mode : 0
Priority Level : 0

Explicit Priority

Activation mode : 0
Priority Level : 0

Primary Incoming Line + NO
Secondary Incoming Line + NO
Priority Presentation + NO
With service type + Not Valide
CUG List Number : -1
CUG Preferential : -1
CUG Outgoing Access + False
CUG Incoming Access + False
Statistical reconfiguration + CTQ forbidden - Connect TO
Associated RSI : -----
Add On Module 1 + None

Consult/Modify: Users

Priority Level : 0

Explicit Priority

Activation mode : 0

Priority Level : 0

Primary Incoming Line + NO
Secondary Incoming Line + NO
Priority Presentation + NO
 ith service type + Not Valide
 CUG List Number : -1
 CUG Preferential : -1
 CUG Outgoing Access + False
 CUG Incoming Access + False
 atrical reconfiguration + CTQ forbidden - Connect TO
 Associated RSI : -----
 Add On Module 1 + None
 Add On Module 2 + None
 Add On Module 3 + None
 Alphanumeric Keyboard + None
 ernal Alphanum.Keyboard + None
 U24 Extension + False
 S0 Extension + False
 Mac/PC + NO
 Z Adaptor + False
 ed Associated Dect set : -----
 by name and mini mail + NO

Multi-Line Properties

 omatic Incoming Seizure + False
 omatic Outgoing Seizure + False
 Selective Filtering + False
 Overflow on no reply + False
 Overflow on busy + False
 e supervision off-hook + False
 tgoing Seizure for MLA + False

 s Code to UUS messages + NO
 Remote UA + False
 (Notification server) + NO
 CSTA routing + False

Tandem

 tandem Directory Number : -----
 Main set in the tandem + False
 Partial busy + False
 inging in partial busy + Long Ring
 Specific supervision + False

UA 3G features

 Emulation + UA 3G

4035 Features

 Navigator + UA 3G

 URL UserName : -----

 URL Domain : -----

 Advanced configuration + False

Configuración de la extensión 1420.

```
Telnet 10.0.7.240
Consult/Modify: Users
Node Number (reserved) : 1
Directory Number : 1420
Directory name : CCD_RSI_CSTA_TEST_
Directory First Name : Puesto 1420
UTF-8 Directory Name : -----
UTF-8 Directory First Name : -----
Location Node : 1
Shelf Address : 255
Board Address : 255
Equipment Address : 255
Set Type + 4004
Entity Number : 1
Set Function + Default
Profile Name : -----
Key Profile + None
Identifier of Domain : 0
Language Id. : 1
Secret Code : ****
Confirm : ****
Associated Set No. : 1420
Cost Center Id : 0
Cost Center Name : default
Charging Category + Justified
Public Network Category : 1
External Forwarding Category : 255
Tel.Facility Category Id : 1
Connection Category Id : 0
Hunting Group Dir No. : -----
ACD Group Directory No. : -----
Pick up Group Name : -----
Reserved Time Slot + False
Voice Mail Dir.No. : -----
Voice Mail Type + No Voice Mail
Paging Trunk Group : 255
Paging Beeper : ----
Tele-Marketing Agent + False
ISDN Subscr.
External + True
Internal + True
Display ext. calling number + True
ISDN Teleservice + Phone
Hotel-Set Function + Administrative
Use Type Of Dir. No. + Normal
Number Of Set Users : 1
Multiline station + NO
Dialled number masked + NO
Routing Table : 0
Associated Videophone + False
UIP (Very Important Pers.) + False
Secretary Directory Number : 1420
Calls Priority : 0
PCBT Associated + NO
Urgent Call + NO
PIN (Personal Ident.No.)
PIN No. : -----
```

```
Telnet 10.0.7.240
Consult/Modify: Users
  Use Type Of Dir. No. + Normal
  Number Of Set Users : 1
  Multiline station + NO
  Dialed number masked + NO
  Routing Table : 0
  Associated Videophone + False
  (Very Important Pers.) + False
  etary Directory Number : 1420
  Calls Priority : 0
  PCBT Associated + NO
  Urgent Call + NO

  PIN (Personal Ident.No.)
    PIN No. : -----
    PIN With Secret Code + True
    Type of control + By category
    PIN group number : 1

  Can Be Called By Name + NO
  Displayed Name : CCD_RSI_CSTA Pue
  Errors Of Secret Code : 0
  ACD station + ACD authorised phone set
  Incidents Teleservice + NO
  Guide listening Class : 7
  Caller Category : 4
  USI Transparency + False
  Type of Keyboard + Default keyboard
  rrors Of Business Code : 0
  Stap + Off-hook
  ersonal Calling Number + False
  PIN group control + No group
  CCA operator + False
  A4980 + No 4980
  Z IUR + False
  NOMADIC + False
  TAPI premium server + NO
  Conference group : -1
  Announcement group : -1
  l Restriction Category : 0
  e Restriction Category : 0

  Implicit Priority
    Activation mode : 0
    Priority Level : 0_

  Explicit Priority
    Activation mode : 0
    Priority Level : 0

  Primary Incoming Line + NO
  econdary Incoming Line + NO
  Priority Presentation + NO
  ith service type + Not Valide
  CUG List Number : -1
  CUG Preferential : -1
  CUG Outgoing Access + False
  CUG Incoming Access + False
  atical reconfiguration + CTQ forbidden - Connect TO
  Associated RSI : -----
  U24 Extension + False
```

```

Telnet 10.0.7.240
Consult/Modify: Users

      NOMADIC + False
TAPI premium server + NO
      Conference group : -1
      Announcement group : -1
l Restriction Category : 0
e Restriction Category : 0

      Implicit Priority

      Activation mode : 0
      Priority Level : 0

      Explicit Priority

      Activation mode : 0
      Priority Level : 0

Primary Incoming Line + NO
Secondary Incoming Line + NO
Priority Presentation + NO
      lth service type + Not Valide
      CUG List Number : -1
      CUG Preferential : -1
      CUG Outgoing Access + False
      CUG Incoming Access + False
atrical reconfiguration + CTQ forbidden - Connect TO
      Associated RSI : -----
      U24 Extension + False
      S0 Extension + False
      Mac/PC + NO
      Z Adaptor + False
ed Associated Dect set : -----
by name and mini mail + NO

      Multi-Line Properties

omatic Incoming Seizure + False
omatic Outgoing Seizure + False
      Selective Filtering + False
      Overflow on no reply + False
      Overflow on busy + False
e supervision off-hook + False
tgoing Seizure for MLA + False

s Code to UUS messages + NO
      Remote UA + False
      CSTA routing + False

      Tandem

andem Directory Number : -----
Main set in the tandem + False
      Partial busy + False
inging in partial busy + Long Ring
      Specific supervision + False

      UA 3G features

      Emulation + UA 3G

      URL UserName : -----
      URL Domain : -----
Advanced configuration + False

```

Configuración de la cola.

Consult/Modify: Processing Group

```
Node Number (reserved) : 1
Instance (reserved) : 1
Instance (reserved) : 1
Directory Number : 400

Name : GT_RSI_Pruebas
Type + RSI
Wrap-up idle Timer : 50
Wrap-up in pause Timer : 50
Eternal wrap-up + False
Pause after man wrap-up in pause + False
Withdrawal after logon + True
Cancel Forward when logon + False
Headset Mandatory + False
Outgoing Calls Forbidden + False
Set Connection Category : 0
Public Network Category : 3
Help On External Call + True
Show Supervisor Listen + False
```

Supervisors

```
Supervisor 1 : 455
Supervisor 2 : -----
Supervisor 3 : -----
Supervisor No 4 : -----
Supervisor No 5 : -----
Supervisor No 6 : -----
Supervisor No 7 : -----
Supervisor No 8 : -----
Supervisor No 9 : -----
Supervisor No 10 : -----
Supervisor No 11 : -----
Supervisor No 12 : -----
Supervisor No 13 : -----
Supervisor No 14 : -----
Supervisor No 15 : -----
Supervisor No 16 : -----
Supervisor No 17 : -----
Supervisor No 18 : -----
Supervisor No 19 : -----
Supervisor No 20 : -----
Supervisor No 21 : -----
Supervisor No 22 : -----
Supervisor No 23 : -----
Supervisor No 24 : -----
Supervisor No 25 : -----
Supervisor No 26 : -----
Supervisor No 27 : -----
Supervisor No 28 : -----
Supervisor No 29 : -----
Supervisor No 30 : -----
Supervisor No 31 : -----
Supervisor No 32 : -----
Supervisor No 33 : -----
Supervisor No 34 : -----
Supervisor No 35 : -----
Supervisor No 36 : -----
Supervisor No 37 : -----
Supervisor No 38 : -----
Supervisor No 39 : -----
Supervisor No 40 : -----
```

Consult/Modify: Processing Group

Supervisors

Supervisor 1 : 455
Supervisor 2 : -----
Supervisor 3 : -----
Supervisor No 4 : -----
Supervisor No 5 : -----
Supervisor No 6 : -----
Supervisor No 7 : -----
Supervisor No 8 : -----
Supervisor No 9 : -----
Supervisor No 10 : -----
Supervisor No 11 : -----
Supervisor No 12 : -----
Supervisor No 13 : -----
Supervisor No 14 : -----
Supervisor No 15 : -----
Supervisor No 16 : -----
Supervisor No 17 : -----
Supervisor No 18 : -----
Supervisor No 19 : -----
Supervisor No 20 : -----
Supervisor No 21 : -----
Supervisor No 22 : -----
Supervisor No 23 : -----
Supervisor No 24 : -----
Supervisor No 25 : -----
Supervisor No 26 : -----
Supervisor No 27 : -----
Supervisor No 28 : -----
Supervisor No 29 : -----
Supervisor No 30 : -----
Supervisor No 31 : -----
Supervisor No 32 : -----
Supervisor No 33 : -----
Supervisor No 34 : -----
Supervisor No 35 : -----
Supervisor No 36 : -----
Supervisor No 37 : -----
Supervisor No 38 : -----
Supervisor No 39 : -----
Supervisor No 40 : -----

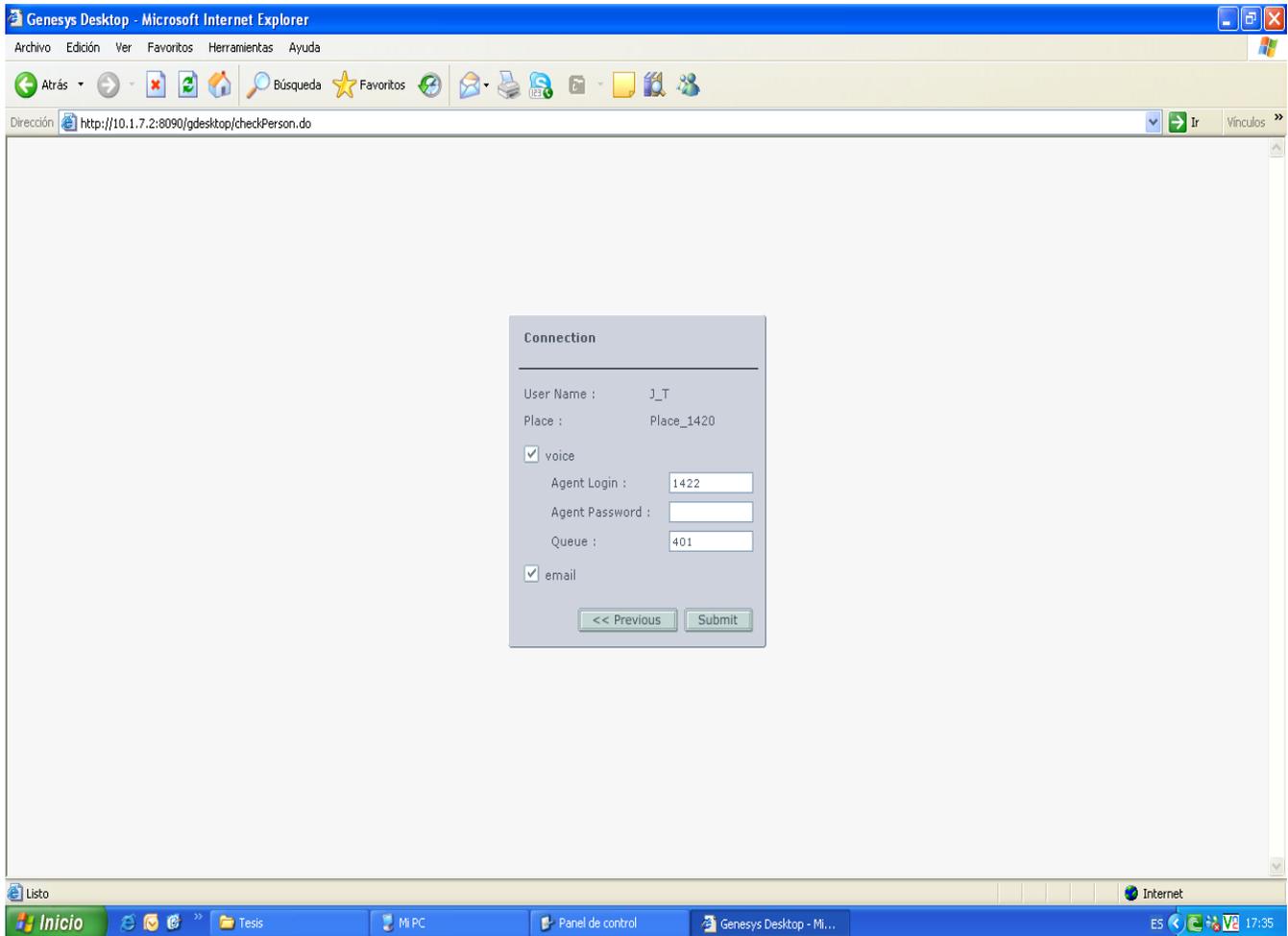
Call Tag Display Timer : 30
Release incoming ACD Call Forbid + False
Withdrawal On no answer + True

Withdrawal type Parameters

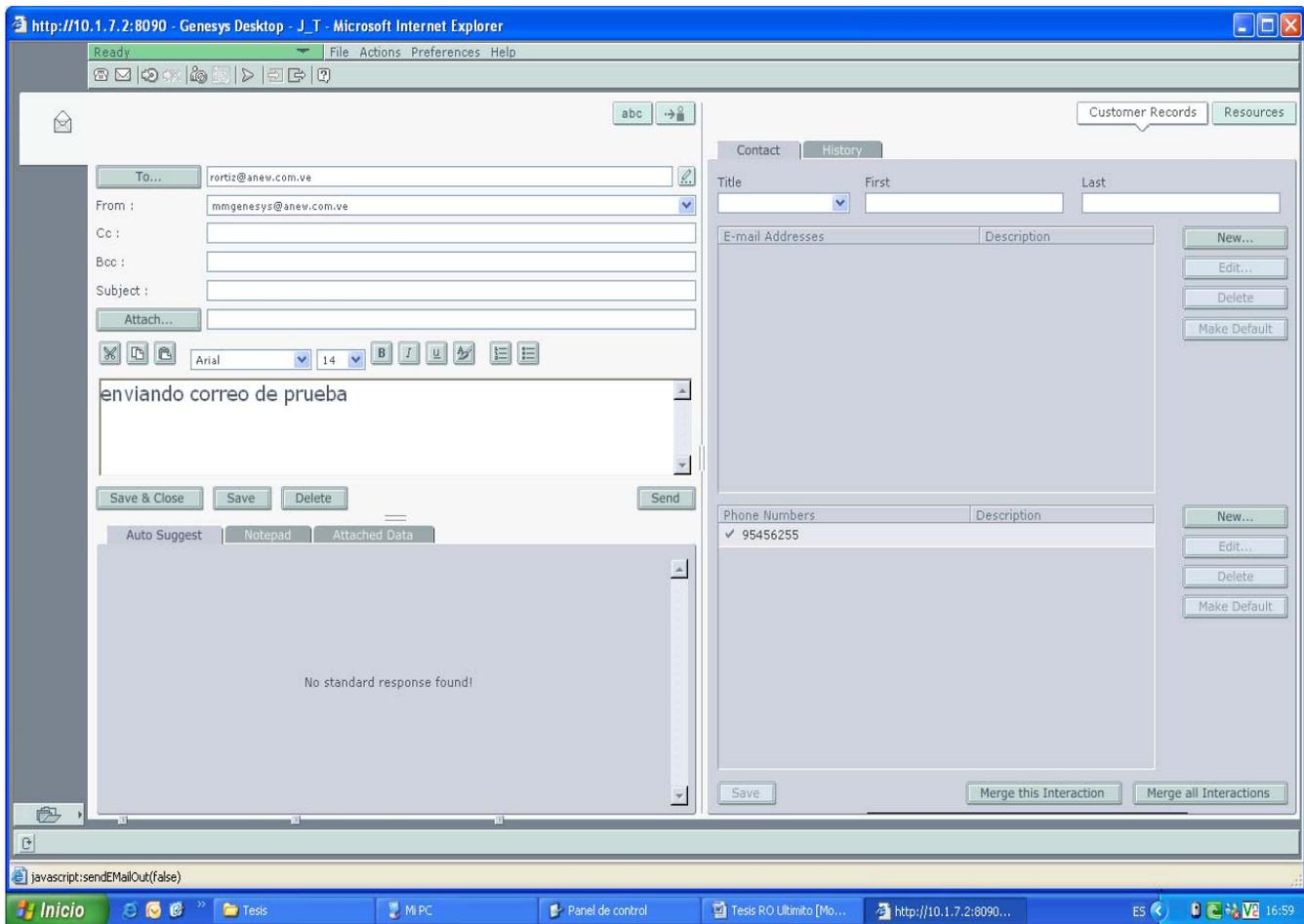
Withdrawal type : 4
Display withdrawal type 1 : Bano
Display withdrawal type 2 : Cafe
Display withdrawal type 3 : Almuer
Display withdrawal type 4 : Admin
Display withdrawal type 5 : 5
Display withdrawal type 6 : 6
Display withdrawal type 7 : 7
Display withdrawal type 8 : 8
Display withdrawal type 9 : 9

Display on agent screen + Caller and RSI characteristics
ACD call distribution when busy + False

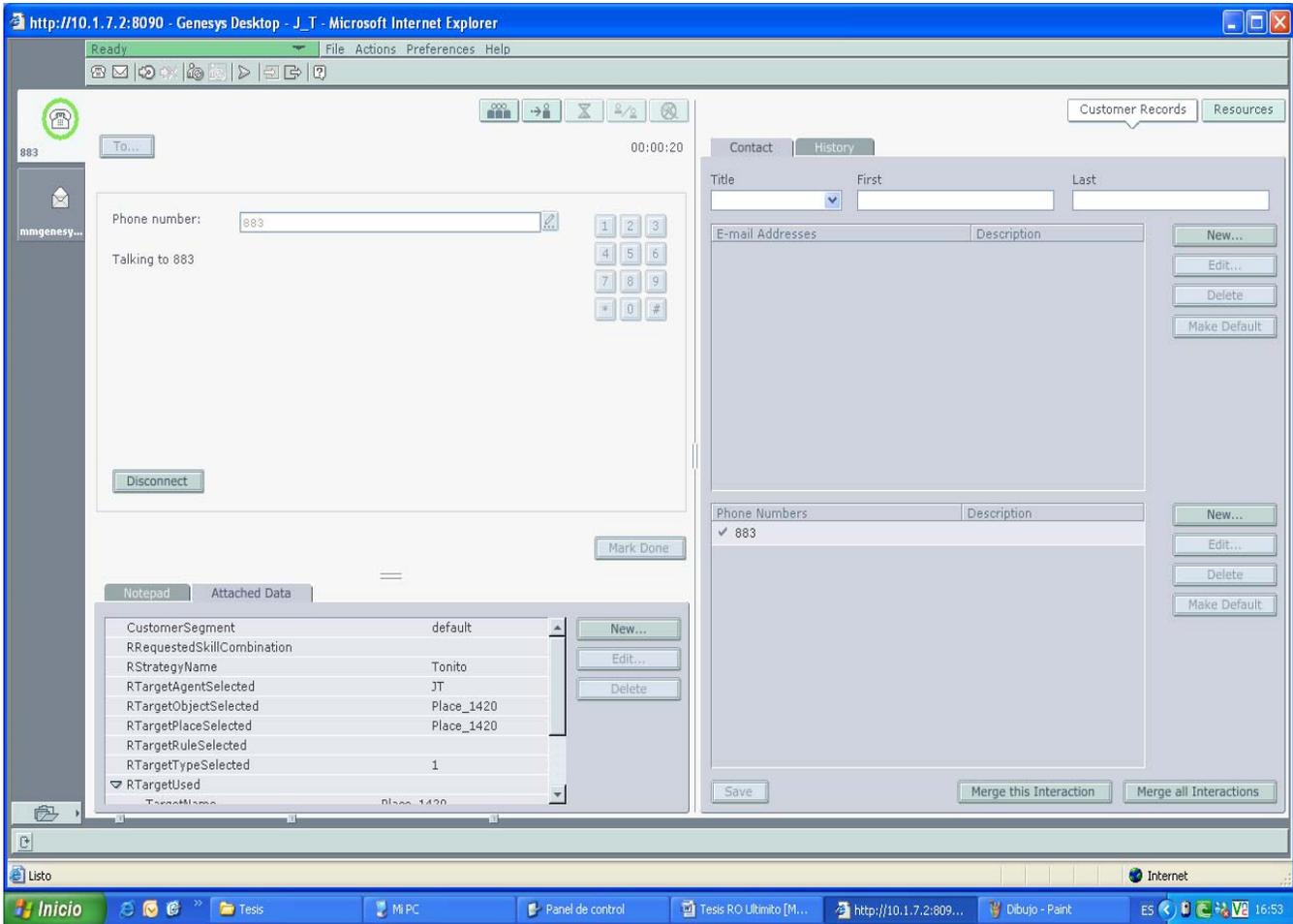
Vista de la Interfaz telefónica.



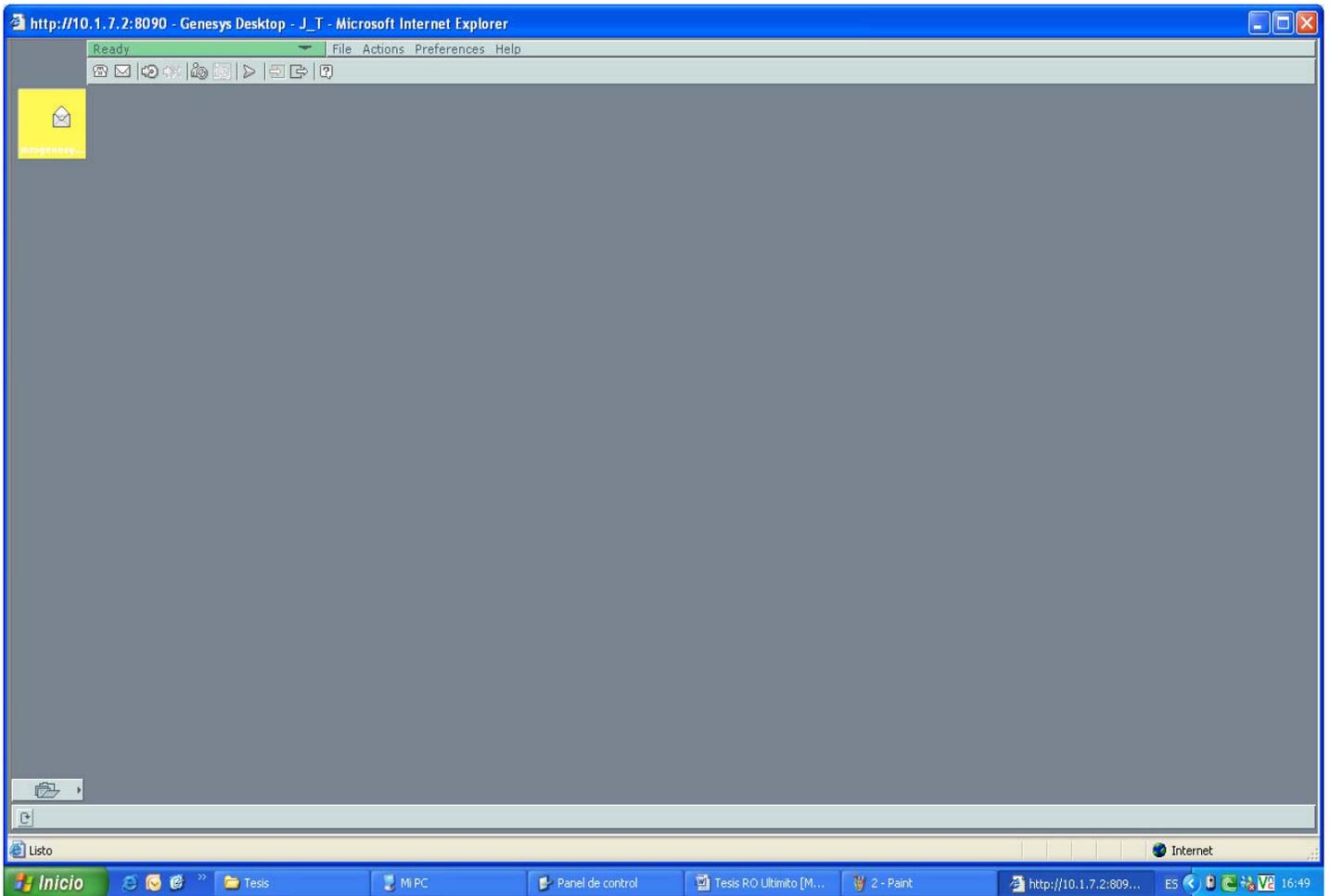
Vista de la recepción de correo.



Atencion de llamada y procesamiento simultaneo de correo electrónico.



Recepción de correo electrónico.



Vista de la estrategia de enrutamiento diseñada para el envío y la recepción de correos.

