

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE RESPUESTA DE VOZ INTERACTIVA (IVR)  
REDUNDANTE A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA GENESYS VOICE  
PLATFORM (GVP) EN EMTELCO S.A.**

Iván Darío Vergara fuentes

Sebastián García Pérez

**INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES**

Andrés Felipe Betancur Pérez

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
MEDELLÍN  
ABRIL 2017**

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## RESUMEN

---

Actualmente la plataforma de voz de la empresa (Emtelco) se encuentra organizada, estructurada y operando bajo la plataforma Avaya Aura la cual permite el ingreso y salida de llamadas sobre las diferentes campañas que se tienen para el Call Center a nivel de la compañía y el servicio a terceros. También se realizan todas las gestiones de control operacional y administrativo con el fin de garantizar la disponibilidad del servicio en forma total. Con la variación inesperada de los sistemas de telefonía, se pueden presentar diferentes inconvenientes, riesgos, fallas y con ello ocasionar una posible interrupción en la prestación del servicio.

Con base en el anterior párrafo se propuso diseñar una solución de redundancia para los sistemas de respuesta de voz interactiva IVR (**IVR: Interactive Voice Response**) utilizados por los clientes al comunicarse a las líneas. Sobre la plataforma de voz Genesys GVP (**GVP: Genesys Voice Platform**), la cual dentro de sus ventajas ofrece una arquitectura de recuperación de desastres al proporcionar redundancia con transferencia automática entre ubicaciones locales y remotas en casos de fallas y compatibilidad con otras plataformas.

Lo que se logró fue evitar generar indisponibilidades durante el transcurso de la operación, minimizar las pérdidas con respecto a la calidad del servicio que se está prestando, y así conseguir que el personal que se comunica a las líneas no perciban inconvenientes ante alguna eventualidad que corresponda a una falla o caída del sistema telefónico, y con ello lograr que ante cualquier evento presentado sea transparente para los diferentes clientes, usuarios, agentes y personal administrativo.

Con el diseño del IVR propuesto sobre la nueva plataforma se mejoran notoriamente los tiempos de atención en las llamadas que realizan los usuarios, se aumenta significativamente el nivel con respecto a la calidad del servicio y finalmente se disminuye

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

notablemente el tiempo de afectación que presentaban los usuarios cuando se comunicaban al IVR generados por inconvenientes sobre la plataforma o servidores.

**Palabras claves:** *Genesys Voice Platform (GVP), IVR: Interactive Voice Response (Respuesta de Voz Interactiva), Calidad de Servicios (QoS), Call Center, Redundancia.*

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## RECONOCIMIENTOS

En primera instancia ofrecemos nuestro más grande reconocimiento a nuestro padre celestial por sus infinitas bendiciones, dentro de las cuales se encuentra esta oportunidad de incursionar en la participación de este proyecto de grado, de igual forma a nuestros colegas, amigos y padres por su apoyo incondicional y su participación indirecta en este proceso.

De manera especial ofrecemos agradecimientos al docente Andrés Felipe Betancur Pérez por su compromiso y dedicación en cuanto al desarrollo oportuno en la asesoría de este proyecto, e igualmente al personal de Tecnología de la empresa Emtelco S.A. por su disposición y colaboración en el suministro de los recursos necesarios en la elaboración del trabajo.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## ACRÓNIMOS

---

ACD: Distribuidor automático de llamadas.

CC: Centro de llamadas.

CRM: Software para la administración basada en la relación con los clientes.

DN: Número de directorio.

DTFM: Multifrecuencia de tono dual.

GVP: Genesys Voice Platform: Plataforma de voz de IVR Basado en VXML.

H.323: Protocolo de comunicación sobre VoIP.

HTTP: Protocolo de transferencia de hipertexto.

HTTPS: Protocolo seguro de transferencia de hipertexto.

IP: Protocolo de internet.

ISDN: Red digital de servicios integrados.

IVR: Respuesta de voz interactiva.

MRCP: Protocolo de control de recursos multimedia.

MSML: Lenguaje de marcado de servidor de medios.

NLB: Equilibrio de carga de red.

PBX: Central telefónica privada.

PROMPT: Son archivos de audio que se reproducen automáticamente.

QoS: Quality of Service: Calidad de servicios.

RADWARE: Dispositivo utilizado para distribución de cargas de red.

RTP: Protocolo de transporte de tiempo real.

SMGR: System Manager. Interfaz de administración y configuración de todas las conexiones SIP en Avaya.

SIP: Protocolo de inicio de sesiones.

TDM: Multiplexación por división de tiempo.

TOMCAT: Software que sirve como servidor web.

TTS Text-To-Speech: Texto a voz.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Vlan: Red de Area Local Virtual.

VoIP: Voz sobre IP.

VXML Voice XML: Lenguaje estándar para interacciones de voz.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	9
1.1	OBJETIVOS .....	10
1.2	ORGANIZACIÓN DE LA TESIS .....	10
2.	MARCO TEÓRICO .....	12
2.1	Avaya Aura Contact Center .....	13
2.2	Cisco Unified Contact Center .....	13
2.3	Presence Services .....	14
2.4	Genesys Voice Platform .....	15
3.	METODOLOGÍA.....	20
3.1	ARQUITECTURA LÓGICA Y FÍSICA .....	21
3.1.1	ARQUITECTURA LÓGICA .....	22
3.1.2	ARQUITECTURA FÍSICA .....	25
3.2	ESPECIFICACIONES DE HARDWARE .....	25
3.2.1	ESPECIFICACIÓN DE SERVIDORES .....	26
3.2.2	SERVIDORES GENESYS .....	28
3.2.3	ALMACENAMIENTO (BASES DE DATOS).....	28
3.3	ARQUITECTURA DE APLICACIONES .....	29
3.3.1	PRE-REQUISITOS GENERALES DE LA PLATAFORMA .....	29
3.3.2	PRE-REQUISITOS SERVIDORES SIP SERVER.....	30
3.3.3	REPORTING GENESYS .....	31
3.4	SECUENCIA DE INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA PLATAFORMA.....	34
3.5	INFRAESTRUCTURA Y CONEXIONES DE RED .....	37
3.6	ANCHO DE BANDA EN LOS MCP .....	39
3.7	ENRUTAMIENTO HACIA GENESYS .....	40
3.8	ENRUTAMIENTO HACIA AVAYA.....	40
3.9	RADWARE Y BALANCEO DE LOS TOMCAT.....	49
3.9.1	NETWORK LOAD BALANCE (NLB) DE WINDOWS .....	50
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	52

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

5	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO .....	56
	REFERENCIAS .....	57
	APÉNDICE.....	58

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

# 1. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1 GENERALIDADES

Para una empresa prestadora de servicios el contacto con sus clientes es de suma importancia a la hora de dar respuesta a las necesidades y consultas de los mismos. Como modelo de respuesta y atención a sus clientes la empresa Emtelco hace uso de métodos de auto respuesta IVR o Sistemas de Respuesta de Voz Interactiva los cuales actúan como fuente de interacción primaria atendiendo y guiando a sus usuarios hasta finalizar la gestión dando respuesta a las consultas o necesidades.

A nivel de organización la empresa cuenta con un Sistema de Respuesta de Voz Interactiva para cada uno de sus clientes asociados, esto debido a que cada uno cuenta con opciones diferentes dependiendo de las necesidades y servicios ofrecidos. Actualmente la plataforma de administración, configuración y publicación de los IVR se realiza a través de Avaya Aura sobre la cual operan estos servicios. La necesidad que se observa en todo este proceso se evidencia en los momentos críticos cuando el sistema sufre alguna caída o falla ocasionando con esto la indisponibilidad total en el servicio reflejados a través de los retrasos en el sistema, pérdida de tiempo para los usuarios y pérdidas económicas por indisponibilidad hasta cuando los servicios son intervenidos por el ingeniero administrador de la plataforma.

Con respecto a esta situación y teniendo en cuenta la integración de una nueva plataforma telefónica en la empresa como lo es Genesys Voice Platform (GVP), se propone un diseño de solución redundante para los IVR a través de la administración bajo la plataforma GVP dando paso con esto a garantizar la disponibilidad de los servicios aun cuando se presente alguna novedad con cualquiera de las plataformas.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## 1.2 OBJETIVOS

### GENERAL

Diseñar un Sistema de Respuesta de Voz Interactiva IVR como método de redundancia para el cliente Tigo-Une bajo la plataforma de voz Genesys Voice Platform (GVP) en Emtelco S.A.

### ESPECIFICOS

- Determinar los parámetros fundamentales de las plataformas Avaya Session Manager y SIP Server GVP de Genesys mediante reuniones y consulta en bases de datos disponibles para garantizar la integración del sistema redundante.
- Definir la arquitectura del sistema de redundancia más indicado a la compatibilidad y requerimientos de la infraestructura actual de EMTELCO por medio del análisis de la configuración.
- Reducir la indisponibilidad en el sistema y en los tiempos de respuesta del IVR, respaldando en un 99,95 % la disponibilidad mensual establecida por el proveedor en los casos donde se presente alguna eventualidad que corresponda a una falla o caída del sistema.

## 1.3 ORGANIZACIÓN DE LA TESIS

Inicialmente el trabajo se encuentra constituido por una introducción la cual nos presenta una breve entrada a la composición del proyecto, esta introducción se encuentra soportada por unos objetivos que resolverán una problemática planteada. Seguidamente se plantea un marco teórico dentro del cual se ilustra el funcionamiento de los Sistemas de Respuesta de Voz Interactiva y su importancia actual en las empresas que prestan servicios de Call Center a sus clientes. Por otra parte, se documentan los diferentes proveedores de servicios, las ventajas de estos y finalmente la información respectiva con relación a la plataforma sobre la cual se trabajará para el diseño del sistema.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

La metodología específica y el levantamiento de la información a través del cual se apoyará el desarrollo del proyecto. En los resultados y discusión se ilustra el diseño del sistema en la plataforma GVP. Finalmente se establecen las conclusiones con respecto al diseño y se discute sobre el trabajo realizado.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## 2. MARCO TEÓRICO

Con el fin de ofrecer siempre una mejor atención, las empresas dedicadas a prestar servicios quieren que sus clientes estén constantemente satisfechos con el servicio que se les brinda. Es por ello que estas empresas buscan siempre dar valor agregado para lograr que se cumplan las expectativas sobre el servicio utilizado y así atraer cada vez más clientes. Por esta razón, las compañías están continuamente preocupadas por los métodos de interacción que se emplea de cara al usuario final, es por ello que se invierten grandes sumas de dinero, sobre todo en tecnología, con el fin de entender que es lo que los clientes requieren y piensan con el propósito de tenerlos siempre satisfechos con el servicio, con soluciones a la medida de sus necesidades.

Actualmente una de las relaciones entre las empresas, los usuarios y los servicios prestados se da mediante la interacción de los clientes a través del sistema Interactive Voice Response (IVR – Respuesta de Voz Interactiva) gestionados a través de un Call Center el cual implica una mayor interactividad con el cliente, no solo a través del teléfono si no a través de otros canales de internet como e-mail, sistemas multimedia y chat. La interacción con los clientes puede ser en forma instantánea dando paso a una sensible mejora en la relación con ellos y evitando notoriamente las posibilidades de abandono por falta de información o demoras en la atención del servicio.

El IVR consiste en un sistema telefónico que recibe las llamadas y puede interactuar con una persona a través del reconocimiento de voz o el ingreso de dígitos en el teléfono. Su función principal es la de captar y entregar información a través del teléfono, proporcionando una gran cantidad de servicios (Obando & Rosana, 2009). Las empresas utilizan esta tecnología IVR para enrutar una llamada entrante a un departamento sin la necesidad de una intervención humana lo cual reduce el tiempo de espera de los clientes. Los sistemas IVR son un claro ejemplo de lo que se conoce como (Computer Telephony Integration) que es la integración entre el teléfono y el computador, la comunicación

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

entre estos se puede dar a través de tonos DTMF (Dual-Tone Multi-Frecuency) que son los tonos en diferentes Hertz que se utilizan en telefonía para distinguir el número pulsado, a través de la opción de pre-grabar los mensajes o de usar TTS (Text To Speech) soportado y utilizado como funcionalidad en la plataforma de Genesys Voice Plattform (GVP), de manera que los mensajes sean más automatizados y dinámicos ya que se leen datos y no necesariamente siempre es la misma grabación (Mena Jaramillo, 2010).

Entre las diferentes plataformas que se pueden conseguir en el mercado a nivel empresarial para el tema del Call Center es posible destacar (Avaya Aura Contact Center, Cisco Unified Contact Center, Presence Services y Genesys Voice Plattform).

A continuación, se presentan algunas características o beneficios que se tienen en las plataformas mencionadas anteriormente.

### **2.1 Avaya Aura Contact Center**

- Se basa bajo una interfaz de escritorio única en la cual puede realizar toda la gestión durante el transcurso de la llamada.
- Permite el contacto con el cliente mediante llamada, correo, chat, sms.
- Personalización de los IVR.
- Grabación de audio de auto respuesta para los agentes con el fin de descansar en el saludo entre una llamada y otra.
- Generación de reportes históricos.
- Como desventaja se tiene que no es tan simple de implementar y configurar.
- Para poder ejecutar esta plataforma se requiere contar con el servidor base del Avaya Aura Communication Manager y Media Gateway.

### **2.2 Cisco Unified Contact Center**

- Es un componente que se integra con la suite de Comunicaciones Unificadas de Cisco.
- Opera bajo un diseño multicanal el cual está en constante evolución.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Su interfaz de operación la cual incluye diferentes servicios y aplicaciones permite aumentar la relación con el cliente, lo que se conoce como un CRM (customer relationship management).
- La aplicación está diseñada para aumentar la eficiencia, disponibilidad y seguridad en la administración de las interacciones con los clientes.
- Personalización de IVR.
- La extracción de logs aunque puede ser sencilla no es muy entendible para el usuario.
- De igual forma, aunque es un componente que se integra con la suite de Cisco, se debe de adquirir por separado.

### **2.3 Presence Services**

- El producto para el tema tratado es el Intelligent Routing en el cual se pueden definir diferentes estrategias de negocios.
- El contacto con el cliente puede hacerse mediante cualquier canal (voz, mail, chat, internet, sms).
- Los IVR son personalizables dependiendo de la estrategia de la campaña.
- Amplia notablemente las posibilidades del direccionamiento de la llamada del ACD seleccionando el destino adecuado.
- Permite la integración con varias bases de datos.
- Permite enrutar la llamada al agente que este más capacitado para la atención de una llamada en particular.

Finalmente se ha decido seleccionar la plataforma de Genesys Voice Plattform con la cual se llevó a cabo el desarrollo del IVR de Tigo-Une en la empresa Emtelco. A continuación, se mencionan algunos de los beneficios y características de la plataforma a trabajar.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## 2.4 Genesys Voice Plattform

- Es una plataforma abierta que maximiza las opciones de los clientes. A diferencia de los IVR tradicionales que requieren de hardware propietario lo cual es más difícil y costoso de manejar, GVP es una solución de software que es independiente al hardware y software, está basada en VoiceXML e interactúa con cualquier aplicación de voz que esté escrita en este estándar abierto.
- Unifica la voz con la infraestructura web. Utiliza VoiceXML para proveer un ambiente de desarrollo unificado que permite que la voz y los canales web tengan el mismo destino una base de datos integrada.
- Arquitectura Flexible. La plataforma de voz soporta la configuración de la PBX delante o detrás. Cuando se configura delante de la PBX, el autoservicio es manejado antes de que la llamada sea transferida a la PBX o ACD, reduciendo los puertos utilizados por la PBX y además se evitan cambios en la configuración por características avanzadas. Cuando se configura detrás de la PBX la plataforma se ve como una especie de solución Plug and Play (conectar y usar) la cual requiere cambios mínimos en la PBX o ACD, lo cual es óptimo para las Empresas.
- Capacidad para un completo procesamiento de voz.
- Altamente escalable. Permite la separación de la infraestructura telefónica de la lógica de la aplicación, lográndose una solución altamente flexible y escalable.
- Interacción comprensiva entre la aplicación y la generación de reportes.
- Manejo centralizado. Ofreciendo opciones flexibles de desarrollo, incluyendo un ambiente sencillo o multi-sitio de desarrollo. Todos los componentes de la plataforma son configurados y manejados a través de un ambiente simple, reduciendo los costos de operaciones y mantenimiento.
- Integración con tecnologías de voz. Es una plataforma integrada principalmente con las máquinas de reconocimiento de voz, habilitando a los usuarios a usar su voz para acceder a la información y conducir las transacciones.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Rápido desarrollo de aplicaciones. Proporciona herramientas de desarrollo comprensivas y un robusto ambiente de creación que facilita a los desarrolladores en la creación rápida de prototipos, aplicaciones y pruebas para las mismas.
- Su componente de reportes en tiempo histórico y en tiempo real son bastante importantes debido a la completa información que estos arrojan.
- Los reportes pueden ser personalizables a gusto del administrador.

Genesys Voice Platform (GVP), es una solución de software que proporciona diversas opciones de tratamientos de llamadas con lógica de IVR y autoservicio. Este tipo de sistemas desde sus inicios viene ganando gran auge debido a las funcionalidades que presenta, por una parte, permitiendo integrar los sistemas de información de las organizaciones y la red de telefonía pública, ayudando la administración del centro de contacto y ofreciendo aplicaciones de monitoreo del personal, administración de campañas, del personal y generación de reportes de indicadores en tiempo real (Ortega Gallegos , 2007). Desde sus inicios y gracias a la gran acogida los sistemas de respuesta de voz interactiva la compañía Genesys Telecommunications Labs han jugado un gran papel en cuanto a las encuestas de satisfacción de los clientes, inclusive por encima de empresas como Avaya e Interverice como se observa en la Tabla 1 (ver Tabla 1).

*Tabla 1. Encuesta al sector clientes sobre preferencias en sistemas IVR y reputación de los mismos.*

IVR	Satisfacción del Cliente	Funcionalidad	Dirección Empresarial	Top 3 Verticales
Avaya	3.5	3.6	4	Servicios financieros, de Salud y Comunicaciones
Genesys Telecommunications Labs	4	4.2	3.9	Comunicaciones, Finanzas, Salud
Nortel Networks	3.3	4	4	Comunicaciones, Servicios Financieros, Salud, Tecnología

*Nota: Adaptado de Beasty Colin, 'INTERACTIVE VOICE RESPONSE Customer Relationship Management'; Apr 2006; 10, 4; ABI/INFORM Global. pg. 27.*

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Desde el 2009 y hasta los resultados sobre la encuesta del año 2016, Genesys ha sido catalogado como líder para infraestructura de Contact Center según la publicación del Cuadrante Mágico de Gartner, por octava vez y de manera consecutiva Genesys ha sido el líder sobrepasando una vez más a compañías como Avaya, Cisco e Interactive Intelligence tal como se observa en la Figura 1 (ver Figura 1).



Figura 1. Cuadrante Mágico para infraestructura de Contact Center, Gartner 2016.

Fuente: Kraus Drew, Blood Steve, Slaymaker Sorell. (2016). Genesys.

<http://www.genesys.com/es/about-genesys/resources/2016-gartner-magic-quadrant-for-contact-center-infrastructure>.

La implementación de sistemas de voz interactiva (IVR) Genesys GVP se ha llevado a cabo en proyectos de tesis para el caso específico en la integración de los sistemas de gestión de clientes con la red de telefonía pública utilizando este sistema orientado a las ventas por teléfono (Ormeño López & Alexander, 2011). Para el caso puntual el diseño e implementación, el sistema Genesys se dividió en 6 Módulos los cuales se resumen a continuación:

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Módulo de gestión del sistema: Permitiendo realizar las configuraciones necesarias para los diferentes servicios que componen el sistema. Este módulo a su vez se encuentra dividido en 2 capas: capa de configuración y capa de administración.
- Módulo de comunicación: Compuesto por un solo servicio nombrado T-Server. Según Genesys Telecommunications Laboratories, este servicio es el encargado de la comunicación y transmisión de datos entre la central telefónica y los servicios del Sistema Genesys.
- Módulo de Outbound: Según Genesys Telecommunications Laboratories, este módulo permite administrar las campañas de llamadas telefónicas, con el cual se puede iniciar y detener las campañas, así como también, elegir el modo de discado de ellas.
- Módulo de distribución: Este módulo, según Genesys Telecommunications Laboratories, permite la creación de reglas de negocio para la distribución de las llamadas hacia los agentes (operarios) para que atiendan a los clientes. De esta manera, se puede decidir qué clase de información y/o llamadas son dirigidas a determinados agentes.
- Módulo de control de llamadas: Compuesto por una aplicación web llamado genesys desktop. según Genesys Telecommunications Laboratories, esta aplicación combinada con el servicio t-server (módulo de comunicación) permite controlar las llamadas telefónicas recepcionadas por el agente, además de, realizar transferencias en uno o dos pasos, conferencias y dejarlos en espera.
- Módulo de reportería: Este módulo, según Genesys Telecommunications Laboratories, se encarga de recolectar, procesar, organizar y mostrar información sobre el comportamiento y rendimiento del centro de contacto. Muestra información sobre el estado actual y rendimiento de los agentes, campañas, listas, etc. Esta información es importante para los supervisores porque les ayuda a identificar los puntos que deben mejorar.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Para el caso, la implementación del sistema permite a las empresas reducir costos de atención de llamadas de rutina y enrutar hacia el Call Center aquellas que necesitan atención personalizada, al mismo tiempo que se satisfacen las necesidades de todos los clientes mediante opciones de autoservicio.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

### 3. METODOLOGÍA

La idea de llevar a cabo el proyecto es aprovechar la implementación actual de la plataforma Genesys Voice Platform (GVP) y poder mejorar el IVR que actualmente se encuentra operando bajo la plataforma Avaya, dado lo anterior se diseñó un sistema de respuesta de voz interactiva que funcional sobre la nueva plataforma de voz encargado de dar el tratamiento adecuado y correcto para el ingreso de llamadas. En caso de que la llamada que se está gestionando necesite de la intervención final de un asesor, dicha llamada será gestionada y atendida por un agente sobre la plataforma Avaya mediante la integración entre ambas plataformas. La plataforma actual también servirá como contingencia para soportar el flujo de llamadas cuando se presente alguna falla técnica o alguna anomalía con el sistema bajo la plataforma Genesys. Dentro de la nueva plataforma se proporcionaron mínimamente 2 servidores para cada aplicación que se requiere para el IVR, lo anterior con el fin de que el sistema tenga su propia solución de contingencia para poder garantizar y cumplir con los acuerdos de niveles de servicio (SLA: Service Level Agreement).

Como base de estudio referente a los sistemas de respuesta de voz interactiva IVR, se consultó con el personal de tecnología de la empresa, administradores de la plataforma y líderes de telefonía manifestando la disponibilidad para compartir la información actual sobre Avaya Aura (arquitectura, configuración y operación) con el fin de tener una perspectiva del funcionamiento de los sistemas bajo dicha plataforma.

Concluido el levantamiento de la información y luego de solicitar la asesoría del proveedor de servicios Genesys GVP con respecto al diseño, es necesario conocer la arquitectura actual del sistema bajo la plataforma Avaya Aura con el fin de determinar los recursos con los que se cuenta y los requerimientos necesarios para el diseño del IVR en la plataforma Genesys. Lo anterior fue realizado en conjunto con el personal de tecnología de la empresa Emtelco que involucró las áreas de (conectividad y redes, bases de datos,

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

seguridad y arquitectura de redes) y se programó bajo la recomendación y disponibilidad establecida por el personal de estas áreas.

Finalmente se diseñó el sistema bajo la plataforma Genesys, se ilustró, se documentó los parámetros requeridos para la configuración y se especificó la arquitectura requerida para el funcionamiento del sistema IVR. Por último, se realizó la documentación del paso a paso sobre el procedimiento de instalación teniendo presente los lineamientos y el ecosistema de hardware con los que cuenta la empresa Emtelco.

Teniendo en cuenta el diseño del sistema propuesto a continuación se ilustrará las especificaciones técnicas de diseño el cual comprende los requerimientos técnicos y funcionales proporcionados para la empresa Emtelco. Este diseño incluye la arquitectura del sistema, el calls flow (flujo de llamadas), decisiones de diseño y restricciones, e información técnica complementaria. También detalla la distribución de aplicaciones, parámetros de configuración y dimensionamiento. Los aspectos de dimensionamiento son los referentes a los servidores y bases de datos que se requieren para integrar y poder operar con la plataforma Genesys, dicha información se encuentra definida en los próximos temas, el desarrollo del proyecto y el diseño del IVR están basados bajo las siguientes premisas.

Cantidad de llamadas.

- 150.000 mil llamadas por día, con una operación del Call Center 7x24.
- Un estimado de 400 a 500 agentes para atender las llamadas
- Tiempo promedio de conversación no mayor a 20 minutos.

### **3.1 ARQUITECTURA LÓGICA Y FÍSICA**

Esta sección describe la arquitectura lógica de la solución que soportará los requerimientos técnicos y satisface las necesidades del negocio. Es lógica en el sentido que no se identifica ningún tipo de hardware o software de terceros, no especifica número ni ubicación de componentes.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

### 3.1.1 ARQUITECTURA LÓGICA

El siguiente diagrama muestra la manera como se relacionan los componentes de la plataforma, su característica y la función principal que desempeñan dentro de la operación sobre el diseño del IVR (ver Figura 2).

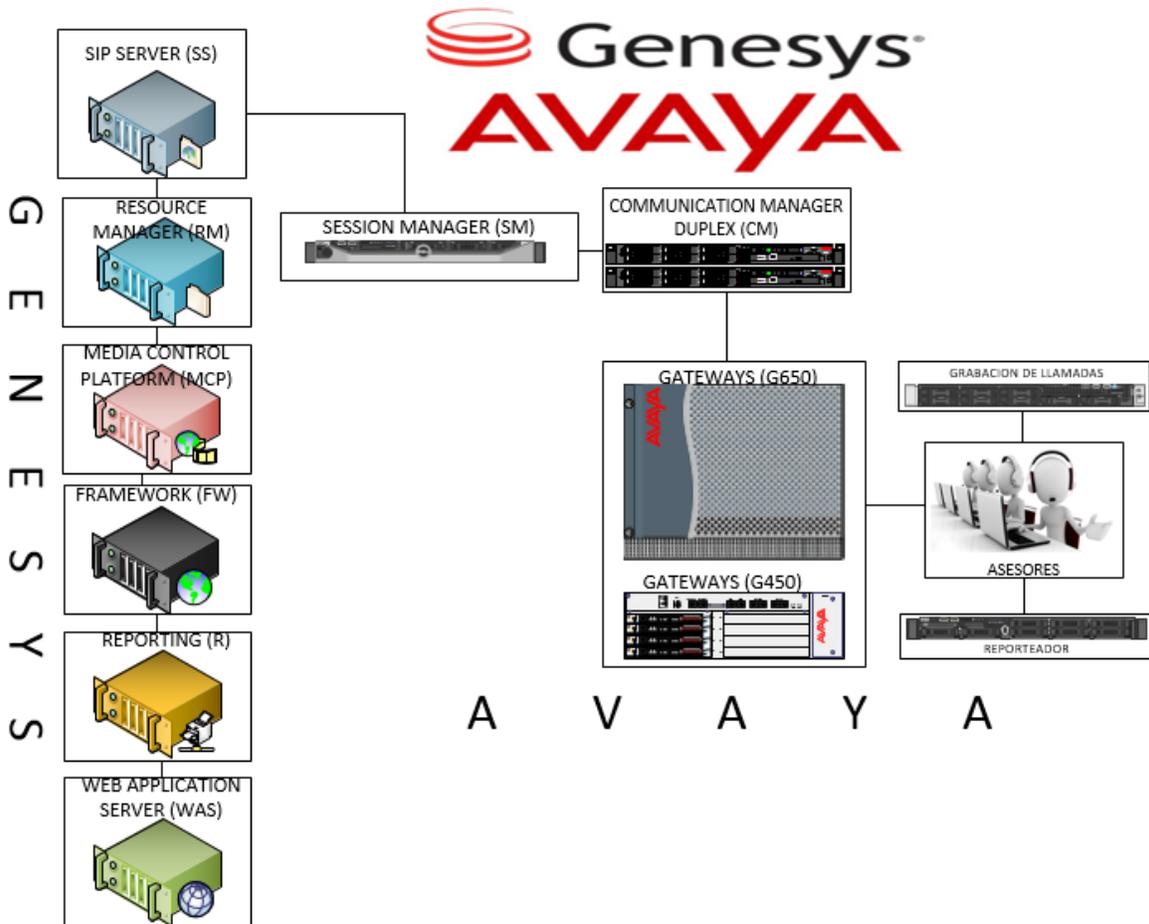


Figura 2. Arquitectura lógica Genesys Voice Platfotm (GVP) y Avaya. Fuente Autores.

- Los SIP Server (SS): Son los servidores que se encargan de establecer y soportar todas las troncales (cantidad de líneas SIP entregadas por el operador público) SIP, establecen la conexión e integración por medio del protocolo SIP tanto para la plataforma propia como para la integración con otras plataformas de voz a nivel de SIP. Estos servidores trabajando en esquema Activo-Activo con el fin de garantizar

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

la disponibilidad, a su vez estarán configurados mediante el balanceo de carga de red de Windows (NLB: Network Load Balancing).

- Los Resource Manger (RM): Son los servidores que enrutan los requerimientos que reciben desde los SIP Server, trabajan en esquema Activo-Activo donde cada uno de los 2 que se plantean para la solución reciben requerimientos desde el SIP Server y los distribuyen uniformemente en los MCP.
- Los Media Control Platform (MCP): Son los Media Gateway (equipos de comunicación de voz) que generan la comunicación con el menú de audio respuesta como tal, trabajan en esquema Activo-Activo donde cada uno de los 6 que se plantean para la solución reciben requerimientos desde los RM y ejecutan los prompt definidos en los WAS.
- Los Framework: Son los servidores que trabajan en esquema Principal y Backup; en esta se encuentra alojada la aplicación Genesys Administrator que es la administración de toda la plataforma y en la que se crean todos los enrutamientos a los IVR que son desarrollados y montados en los WAS.
- Los Reporting Server: Son los servidores que trabajan en esquema Principal y Backup; en estos define todos los reportes que se desee generar para tener estadísticas del comportamiento de la plataforma y los diferentes IVR que se tengan implementados.
- Los Web Application Server (WAS): Son los que contienen el Tomcat que es el servidor web definido para la solución y aloja el desarrollo IVR como tal; estos trabajan en esquema de alta disponibilidad utilizando el NLB de Windows.
- Session Manager (SM): Es el encargado de establecer todas las conexiones e integraciones a nivel del protocolo SIP, tanto para la plataforma interna en Avaya como para la integración con Genesys.
- Communication Manager (CM): Es la PBX principal en Avaya la cual tiene toda la configuración de extensiones, enrutamiento y paso de llamadas a asesor, maneja

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

los VDN (números de directorio vectorial) y se encarga de la administración y configuración de los agentes en Avaya.

- Gateway G650: Tiene la capacidad para soportar hasta 14 tarjetas conocidas como circuit packs, en donde se tienen tarjetas de control, clasificación de tonos, mantenimiento, tarjetas para soportar comunicación ISDN-PRI (red digital de servicios integrados o tarjeta de primario), tarjetas de recursos de voz, entre otras.
- Gateway G450: Tiene la capacidad para soportar hasta 8 tarjetas conocidas como media module, este equipo está en la capacidad de soportar tarjetas de recursos de voz, tarjetas para soportar comunicación ISDN-PRI (red digital de servicios integrados o tarjeta de primario), tarjeta para extensiones análogas, entre otras.
- Grabación de llamadas: Es el servidor encargado de almacenar y guardar las llamadas que se establecen con los asesores.
- Reporteador: Es el servidor encargado de mostrar las estadísticas de las llamadas y la información de los asesores que se encuentran activos y operado correctamente.

Para el tema de alta disponibilidad, en el caso específico del SIP Server y los Resource Manager se utilizara el Network Load Balance (NLB: Balanceo de carga de red) de Windows para el manejo de la mensajería SIP. Ambos SIP Server al igual que los Resource Manager están conectados mediante una dirección IP Virtual (link de sincronización) que involucra a dichos servidores, al realizar la configuración del NLB se está en la capacidad de hacer el balanceo de cargas de manera automática con el fin de que no se vea sobrecargado un servidor más que el otro, en caso de que algún servidor falle o presente problemas por determinada razón, el sistema continuara operando aun cuando algunos de los servidores se encuentre por fuera de servicio. En el escenario de que un servidor falle, la distribución de cargas lo realizaría exclusivamente el servidor activo, una vez sea reestablecido el servidor con problemas, mediante la configuración del NLB realizada, la distribución de cargas se reestablece de manera automática para la pareja de servidores (ver Figura 3).

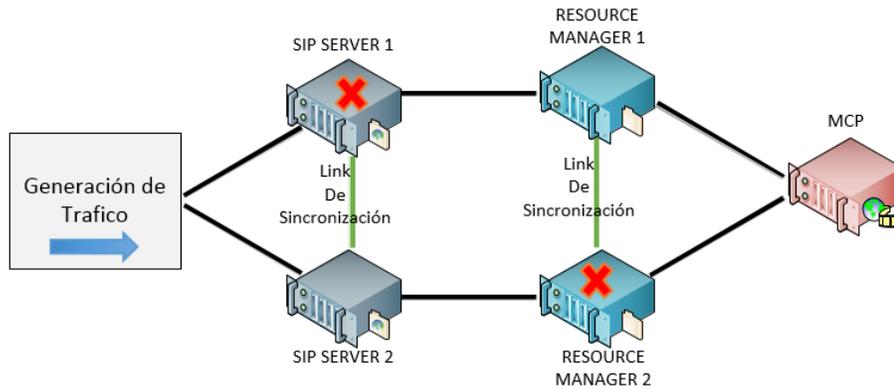


Figura 3. Esquema de manejo de mensajería SIP a través del Network Load Balance (NLB). Fuente Autores.

### 3.1.2 ARQUITECTURA FÍSICA

En el siguiente diagrama se ilustra la arquitectura física y la distribución de los servidores de la plataforma que fueron descritos en el ítem anterior, dicho diagrama se observa en la Figura 4 (ver Figura 4).

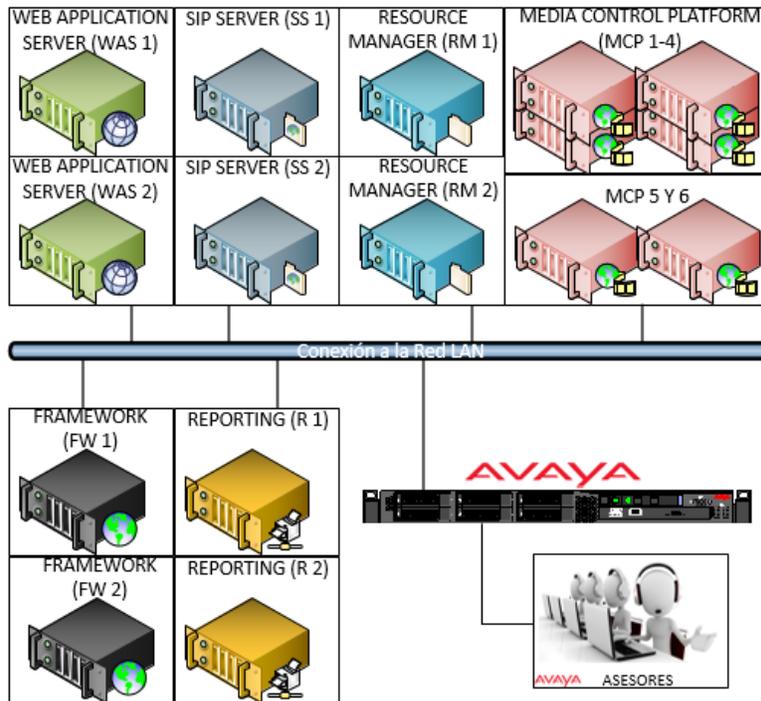


Figura 4. Arquitectura física y distribución de la plataforma (GVP). Fuente Autores.

### 3.2 ESPECIFICACIONES DE HARDWARE

En esta sección se detallan los requerimientos técnicos con los que deben contar los servidores que operaran dentro de la solución propuesta.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

### 3.2.1 ESPECIFICACIÓN DE SERVIDORES

A continuación, se describen las especificaciones técnicas de los servidores que serán utilizados dentro del diseño, los requerimientos solicitados son en base a la información consignada en el ítem (4.1.2 ARQUITECTURA LÓGICA), las especificaciones se observan en la Tabla 2 (ver Tabla 2).

Requerimientos/Servidores	Web Application Server (WAS)	SIP Server (SS)	Resource Manager (RM)	Media Control Platform (MCP)	Framework (FW)	Reporting (R)
Cantidad	2	2	2	6	2	2
Procesador	2x3.0 GHz 6 cores	2x3.0 GHz 6 cores	2x3.0 GHz 12 cores	2x3.0 GHz 12 cores	2x3.0 GHz 6 cores	2x3.0 GHz 6 cores
RAM	16	32	32	32	32	32
HDD	4x72 GB SAS 10 krpm + Externo (2 servidores)	80 GB SAS 10 krpm	80 GB SAS 10 krpm	80 GB SAS 10 krpm	80 GB SAS 10 krpm	140 GB SAS 10 krpm
RAID	1	1	1	1	1	1
NIC	2x100/1000 Mbps	2x100/1000 Mbps	2x100/1000 Mbps	2x100/1000 Mbps	2x100/1000 Mbps	2x100/1000 Mbps
OS	RHEL 6.4	Windows 2012 Standard Ed	Windows 2012 Standard Ed	Windows 2012 Standard Ed	Windows 2012 Standard Ed	Windows 2012 Standard Ed
HA	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Virtualizable	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Tabla 2. Especificaciones técnicas de los servidores. Fuente Autores.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

En el diseño del sistema bajo la plataforma Genesys GVP se contempla el esquema de alta disponibilidad, en las especificaciones de servidores ilustradas en la tabla 2 es posible observar la cantidad de recursos y servidores con su respectivo respaldo. Cada servidor con una placa base dual procesador de 6 núcleos y a una velocidad de procesamiento de 3 GHz cada uno. Para temas de almacenamiento se dispondrá inicialmente con un disco duro de 80 GB de almacenamiento tipo SAS utilizados actualmente en entornos profesionales debido a su fiabilidad, robustez y alta transferencia de datos. Estos discos operan con una velocidad de rotación de 10000 revoluciones por minuto. Con respecto a la configuración del almacenamiento se toma como base el sistema RAID (conjunto redundante de discos independientes) con el fin de almacenar en forma segura y evitar pérdidas en la información almacenada, adicional a la expansión por recursos en caso de ser requerida. Para temas de conectividad debido a que la configuración de los elementos activos de la red de la compañía (Switches y Hosts) se encuentran con una configuración 100/1000 Mbps se dispondrá de 2 tarjetas de red (principal y respaldo) conectadas a cada servidor con una configuración igual a la establecida por los equipos de red.

Finalmente se observan los Sistemas Operativos cada uno bajo una arquitectura de 64bits, aunque la plataforma es compatible con diferentes versiones de los sistemas operativos se escogieron las versiones ilustradas en principio debido a la falta de soporte y actualizaciones sobre versiones anteriores y adicional teniendo en cuenta la compatibilidad con versiones existentes en la compañía la cual constantemente busca la estabilidad de sus servicios con la actualización de sus servidores.

Aunque el diseño propuesto detalla los procesos y servicios en un entorno real cabe destacar la capacidad de operación de la plataforma en un entorno virtual debido a las características presentadas por la misma. Los ambientes de virtualización son soportados por VMware vMotion y HA (Alta Disponibilidad) sobre VSphere en su versión actual 6.5. La virtualización sobre estos entornos inicialmente bajo vMotion permite trasladar una máquina virtual de un host (ordenador o servidor) a otro en tiempo real mientras esta se ejecuta con un tiempo de inactividad mínimo, por su parte el entorno HA permite

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

minimizar el tiempo de inactividad no planeado y la interrupción de los servicios iniciando una copia de la máquina virtual en un host diferente en caso de presentar una falla o caída en el servicio.

Las especificaciones se realizan en cuanto a los servidores que se requieren para el diseño, esto debido a que seguidamente se incluye el servicio de bases de datos SQL (DBMS: bases de datos MySQL) aunque la empresa ya cuenta con una base de datos robusta y disponible para alojar la información.

### 3.2.2 SERVIDORES GENESYS

El sistema operativo que será utilizado en los servidores en donde se implementará la solución para la plataforma Genesys será Windows Server 2012 R2 SP1 y Linux RHEL 6.4 ambos con arquitectura a 64Bits.

### 3.2.3 ALMACENAMIENTO (BASES DE DATOS)

Con respecto a las bases de datos (DB) requeridas en la solución se puede resaltar que actualmente la empresa Emtelco cuenta con una arquitectura y distribución de DB bastante robusta a las cuales no se pudo tener acceso, no obstante, se validó con el personal encargado de su administración confirmando que la infraestructura que alberga las bases de datos cuenta con suficiente espacio para almacenar los recursos demandados por la plataforma GVP. A continuación en la Tabla 3, se ilustran las bases de datos soportadas por la solución (ver Tabla 3).

Bases de datos	Soporte de lanzamiento	Condiciones/limitaciones
IBM DB2 10	8.1.3+	
IBM DB2 9.7	8.1+	
IBM DB2 9.5	8.0.1+	
MS SQL Server 2012 MS SQL Server 2012 cluster	8.1.3+ 8.5+	
MS SQL Server 2008	8.0.1+	Para admitir la funcionalidad de replicación de MS SQL DB, la versión mínima requerida es MSL SQL Server 2008 R2 Enterprise Edition.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

MS SQL Server 2005*	7.5+	Genesys no admite el modo de autenticación de Windows de la base de datos MSSQL. Esto se aplica a MSSQL 7.0 / 2000/2005. Genesys DB Server 7.5 y 7.6 requieren Microsoft Data Access Components (MDAC), mínimo de versión 2.8 SP1.
Oracle 12c	8.5+	
Oracle 12c RAC	8.5+	

*Tabla 3. Bases de datos soportadas por la plataforma Genesys GVP. Fuente Information Systems Internacional, Inc.*

### 3.3 ARQUITECTURA DE APLICACIONES

En las siguientes secciones se detallan los pre-requisitos de configuración e información adicional sobre la Genesys.

#### 3.3.1 PRE-REQUISITOS GENERALES DE LA PLATAFORMA

Dentro de los prerrequisitos generales se destacan las siguientes premisas:

- Windows Server 2012 x64 Bits
- Red Hat RHEL 6.4 x64 Bits
- Aplicar últimos Updates de Windows
- Internet Explorer 8.0 o superior
- Los servidores deberán estar en red y dentro del dominio definido por Emtelco
- Definir los usuarios de “Genesys” con permisos de Administrador

Se tienen en cuenta inicialmente los sistemas operativos sobre los cuales operarán los servicios, seguidamente la actualización de las últimas políticas de seguridad de los mismos sistemas. La comunicación entre el servidor web y el GVP es análoga al modelo de navegador de escritorio, el servidor web produce HTML (lenguaje de marcas de hipertexto) el cual es entendido por un navegador web como Internet Explorer (IE), en las recomendaciones de acceso por parte del proveedor se recomienda utilizar este navegador, debido a que el desarrollo general del sistema se basa en la compatibilidad con IE en su versión 8.0 o superior.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

En cuanto al tema de control de acceso se recomienda definir los usuarios administradores de la plataforma, por otra parte, finalmente los servidores se deben incluir en el dominio de la empresa.

### 3.3.2 PRE-REQUISITOS SERVIDORES SIP SERVER

Los servidores en donde se instalen los componentes de SIP Server, se deberá configurar previamente con el Network Load Balance (NLB) con la siguiente información:

La implementación del NLB consiste en la configuración de un clúster (conjunto de ordenadores) entre los 2 servidores SIP Server de Genesys. El clúster deberá definirse bajo los siguientes parámetros tal como se indica en la Tabla 4 (ver Tabla 4):

Parámetro	Valor
Dirección IP Virtual	Definida en el direccionamiento
Rango de puertos TCP en el Cluster	El rango debe contener el puerto 5060
Protocolo	UDP y TCP
Filtering Mode	Multiple
Affinity	Single
Load Weight	Equal
Allow Remote Control	Checked
Mode	Multicast

*Tabla 4. Pre-Requisitos Servidores SIP Server. Fuente Autores.*

A continuación se detalla la información consignada en la tabla anterior.

- Dirección IP Virtual: Es un dirección IP virtual la cual está comprendida por los 2 servidores SIP Server.
- Rango de puertos TCP en el Cluster: Corresponde al intervalo de puertos comprendidos entre el 0 y el 65.535 en donde se debe garantizar tener habilitado el puerto 5060.
- Protocolo: Permite elegir el protocolo deseado para la comunicación y la conexión de los diferentes servicios.
- Filtering Mode: Permite que los equipos configurados dentro del NLB pueden controlar el tráfico de red bien sea por medio de distribución equitativa o específica.
- Affinity: Aplica siempre y cuando la afinidad sea múltiple. Permite dirigir las diferentes solicitudes de tráfico de red a la dirección IP virtual del NLB.
- Load Weight: Especifica la cantidad relativa del tráfico de red sobre el equilibrio de carga que soportara cada SIP Server.
- Allow Remote Control: Permite activar el control remoto sobre la configuración mediante el uso de contraseña.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Mode: Especifica una dirección de multidifusión MAC (Media Access Control) a los adaptadores de red de la configuración del NLB, la cual se encarga de controlar el tráfico entre el cliente y la configuración del NLB de los SIP Server.

### 3.3.3 REPORTING GENESYS

Con respecto a los reportes utilizados con el fin de tener estadísticas del comportamiento de las llamadas, se trabaja con 2 servidores en esquema principal y backup. A continuación se relacionan los componentes que confirman la solución de reporting.

Servicios de reporte:

La funcionalidad de informes puede desglosarse convenientemente en tres servicios

- Los servicios de recolección de datos
- Los servicios de almacenamiento de datos
- Los servicios de entrega de información

Cada servicio consta de varios componentes que trabajan juntos para llevar a cabo el proceso de reporte en la plataforma:

Servicio de recolección de datos:

Se centra principalmente en el componente Data Sourcer del servicio de recolección de datos y su relación con Stat Server, DB Server y ODS (Operational Data Storage), los servicios de recolección de datos incluyen:

- Data Sourcer: Recopila datos estadísticos de Stat Server y lo escribe en ODS.
- Data Modeling Assistant (DMA): Aplicación que se puede utilizar para importar, exportar, editar, crear y eliminar plantillas de diseño.
- Los Servicios de Recolección de Datos utilizan estos otros componentes de Genesys:
  - Stat Server: Suministra información estadística a Data Sourcer sobre las interacciones y los objetos que las manipulan, como colas o agentes.
- DB Server: Gestiona solicitudes de bases de datos de varios clientes. Proporciona una interfaz única de sus clientes a una variedad de motores de base de datos incluyendo Sybase, Oracle, Microsoft SQL Server y DB2. Como cliente de DB Server, Data Sourcer lee información sobre diseños de informes activados y escribe estadísticas recibidas de Stat Server a ODS.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Servicio de almacenamiento de datos:

Los componentes de una unidad de recopilación trabajan juntos para recopilar y proporcionar almacenamiento temporal de datos históricos hasta que ETL Runtime (Extracción, Transformación y Tiempo de carga) transforme los datos y los transfiera al Data Mart, la base de datos donde los datos están permanentemente alojados. ETL Runtime, ETL Assistant y Data Mart son los componentes de Data Mart Services.

ETL Runtime es el componente principal del almacenamiento de los datos, ya que interactúa con los siguientes componentes para leer, escribir, agregar y eliminar datos:

- ODS, el componente final de los Servicios de Recolección de Datos, contiene datos históricos hasta que ETL Runtime los transfiera al Data Mart. Además, si se utiliza el parámetro ETL Runtime dropTransferredTables, ETL Runtime elimina las tablas correspondientes de ODS después de confirmar que la transferencia de datos ha finalizado correctamente.
- ETL Assistant es la interfaz de que se utiliza para comunicarse con el servidor ETL Runtime. Haciendo uso de esta se puede: especificar los ODS de los que el ETL Runtime debe leer los datos, descubrir los nombres de las tablas de Data Mart a las que se han transferido los datos.
- Data Mart es la base de datos de destino donde los datos se almacenan permanentemente para su recuperación mediante herramientas de generación de informes, tales como asistente de generación de informes (RGA), CCPulse +, Hyperion Query Designer u otras herramientas de terceros. Los datos se organizan en carpetas de informes por nivel de agregación, para un acceso rápido. Genesys Reporting admite cuatro tipos de DBMS para Data Mart: Oracle, Microsoft SQL Server, Sybase y DB2.
- Configuration Server, aunque Configuration Server no forma parte de Data Mart Services, ETL Runtime se conecta a este servidor para registrarse como un componente de Genesys (todo el software de Genesys está registrado en el servidor de configuración).

Con respecto a los servicios de entrega de información, reporting consta de dos productos CC Analyzer y CC pulse+ que se basan en gran parte de los mismos datos, son los

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

encargados de suministrar y manipular (gráficamente, estadísticamente, etc.) los datos finales del reporte para su visualización.

Arquitectura de reporte:

CC Analyzer y CCPulse+ dependen de la formación y los procesos gestionados por las capas de Framework representadas en la Figura 5 (ver Figura 5).

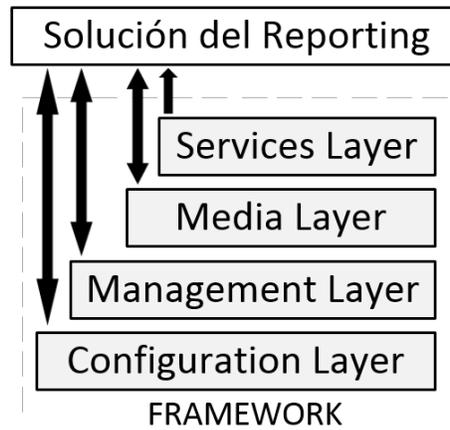


Figura 5. Arquitectura de reporting Framework. Fuente Autores.

- CC Analyzer se integra con la capa de administración, donde se gestionan las aplicaciones de Genesys a través de la interfaz de control de soluciones.
- El Configuration Layer es la capa que permite crear y configurar todos los objetos en Genesys, tales como aplicaciones, agentes, grupos de agentes, puntos de ruteo, extensiones, para las cuales se recopilan estadísticas.
- El Management Layer proporciona chequeo de los aplicativos Genesys, del registro del sistema, generación de alarmas y el comportamiento de la alta disponibilidad para los demás procesos de Genesys.
- El Media Layer, suministra información de los eventos utilizada por otros componentes de Framework, como Stat Server, que luego suministran datos a CC Analyzer y CCPulse+. Permite el uso compartido de los datos acumulados entre los medios y las métricas de los reportes.
- El Services Layer define los parámetros estadísticos y proporciona la información estadística solicitada por CC Analyzer y CCPulse+. La capa de servicios consta de Stat Server.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

### 3.4 SECUENCIA DE INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA PLATAFORMA

La secuencia de instalación de los componentes de Genesys en el ambiente de producción será la siguiente:

- Instalar License Manager FlexLM Primario
- Instalar License Manager FlexLM Secundario
- Crear bases de datos de Configuración y Log
- Instalar Configuration DB Server
- Instalar Configuration Server
- Ejecutar script de creación de esquema de base de datos de Configuración
- Instalar Genesys Administrator
- Definir Hosts de la plataforma
- Instalar LCA en todos los servidores Windows de la plataforma
- Importar Management Framework templates y archivos Metadata
  1. Configuration Server
  2. Database Access Point
  3. DBServer
  4. Message Server
  5. Solution Control Server
- Configurar Log DBServer Primario
- Configurar Log Database Access Point
- Configurar Message Server Primario
- Configurar Solution Control Server Primario
- Instalar Log DBServer Primario
- Instalar Message Server Primario
- Instalar Solution Control Server Primario
- Ejecutar script de creación de esquema de base de datos de Log
- Iniciar aplicaciones de Management
- Configurar Config DBServer Secundario

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Configurar Configuration Server Secundario
- Configurar Log DBServer Secundario
- Configurar Message Server Secundario
- Configurar Solution Control Server Secundario
- Instalar Config DBServer Secundario
- Instalar Configuration Server Secundario
- Instalar Log DBServer Secundario
- Instalar Message Server Secundario
- Instalar Solution Control Server Secundario
- Configurar Config DB Server Primario
- Configurar Configuration Server Primario
- Definir esquema de alta disponibilidad Config DBServer
- Definir esquema de alta disponibilidad Configuration Server
- Configurar Telephony Objects (Switching Offices, Switches, Trunks Groups, etc)
- Importar URS template y archivo metadata
- Configurar URS Primario
- Instalar URS Primario
- Configurar URS Secundario
- Instalar URS Secundario
- Importar Stat Server Template
- Configurar Stat Server Routing Primario
- Instalar Stat Server Routing Primario
- Configurar Stat Server Routing Secundario
- Instalar Stat Server Routing Secundario
- Importar Interaction Workspace template
- Configurar Interaction Workspace
- Instalar Interaction Workspace
- Configurar Stat Server ODS Primario

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- Instalar Stat Server ODS Primario
- Configurar Stat Server ODS Secundario
- Instalar Stat Server ODS Secundario
- Configurar DB Server ODS Primario
- Instalar DB Server ODS Primario
- Configurar DB Server ODS Secundario
- Instalar DB Server ODS Secundario
- Configurar DAP\_ODS
- Importar Data Sourcer Template
- Configurar Data Sourcer Primario
- Instalar Data Sourcer Primario
- Configurar Data Sourcer Secundario
- Instalar Data Sourcer Secundario
- Importar Data Modeling Template
- Configurar Data Modeling
- Instalar Data Modeling
- Importar Data Mart Template
- Configurar Data Mart
- Instalar Data Mart
- Importar SIPServer template y archivo metadata
- Configurar SIPServer Primario
- Instalar SIPServer Primario
- Configurar SIPServer Secundario
- Instalar SIP Server Secundario
- Instalar Reporting Server
- Crear base de datos del Reporting Database
- Ejecutar script de creación de esquema de base de datos Reporting Server
- Importar Applications Templates

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. Media Control Platform
  2. Reporting Server
  3. Resource Manager
- Configurar Reporting Server
  - Configurar Media Control Platform
  - Configurar Resource Manager
  - Instalar Reporting Server
  - Instalar Resource Manager
  - Instalar Media Control Platform

### **3.5 INFRAESTRUCTURA Y CONEXIONES DE RED**

Actualmente a nivel de red la empresa cuenta con una conectividad centralizada bajo la topología en estrella, esta distribución se encuentra segmentada básicamente en 3 capas de distribución, la principal capa de core o capa central, es la encargada de proporcionar distribución entre los distintos puntos de acceso y enlazar diferentes servicios de red. Seguidamente la capa de distribución, encargada de conectar redes locales independientes y controlar el tráfico que circula entre ellas, es la fuente de enlace entre la capa central y la capa de acceso. Finalmente, la capa de acceso, es la encargada de proporcionar acceso de red al usuario y enlazar las peticiones a los dispositivos de la capa de distribución.

La conexión de la capa central, dos dispositivos del core se encuentran conectados al Firewall (Muro de fuegos) y este a su vez a la red metro estableciendo un enlace externo. Los dispositivos y la red corporativa se encuentran aislados a través del Firewall para este caso el Clúster FortiGate 3240C a través del cual se controla el tráfico e ingreso de políticas hacía la red.

- Capa de core: Catalys 4507
- Capa de distribución: Nexus 5000
- Capa de acceso: Nexus 2000
- Firewall: FortiGate 3240C

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Para la conexión de los servidores de la solución Genesys GVP es necesario inicialmente realizar la conexión de los mismos en los dispositivos de la capa de acceso, confirmando con anterioridad la disponibilidad de puertos físicos para la conexión, el tráfico saliente y entrante de la solución estará segmentado por medio de redes virtuales (VLANs) para poder dar control y manejo del servicio SIP, adicional a la segmentación que actualmente se tienen en los diferentes servicios administrados por el personal de redes de la compañía.

El tráfico desde la troncal SIP del cliente hasta los componentes de la plataforma GVP (SIP Server) se ven filtrados inicialmente por el Cluster FortiGate 3240C sobre el cual se deben crear reglas que permitan el tráfico SIP entre el cliente y el servidor por el puerto lógico 5060 para establecer la señalización de la troncal SIP y para el tráfico de voz es necesario configurar los puertos RTP (2048 hasta el 65535 mediante el protocolo UDP) sobre el cual trabaja la plataforma, seguidamente el tráfico se enruta a través del core, pasando por la capa de distribución y finalizando en la capa de acceso, esta configuración se realizan dependiendo del tipo de direccionamiento virtual VLAN y segmento de red definido para los componentes de la solución.

A continuación, en la Figura 6 se ilustra la topología de red con los enlaces existentes, dispositivos de cada capa y el esquema de red con los dispositivos de la plataforma Genesys GVP, (ver Figura 6).

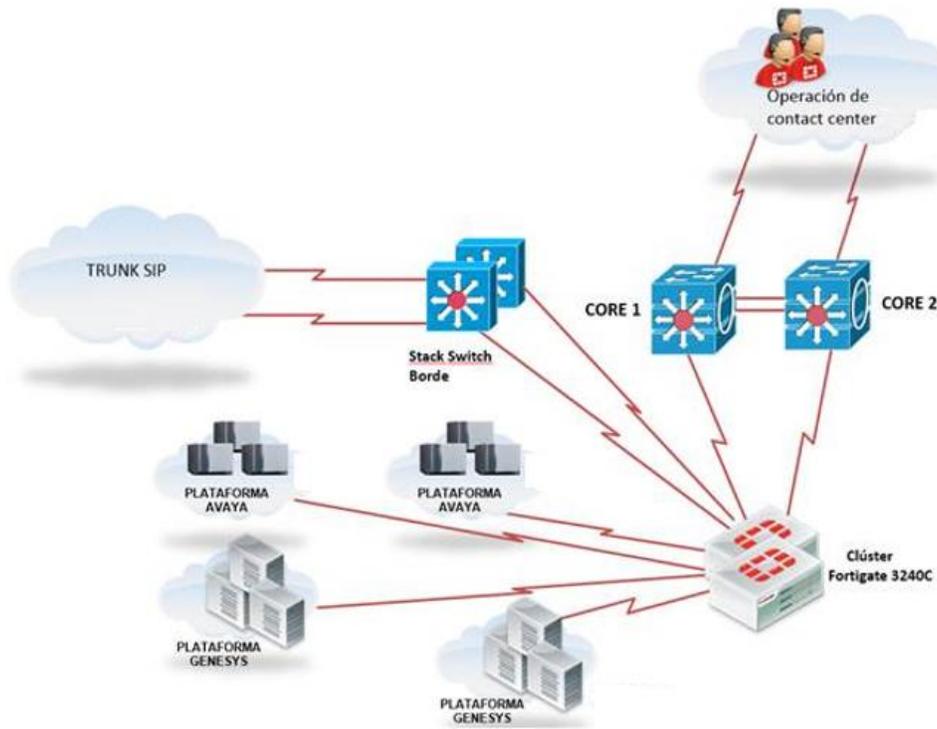


Figura 6. Topología y conexión de red Genesys GVP. Fuente Autores.

### 3.6 ANCHO DE BANDA EN LOS MCP

Los Media Control Platform (MCP) son los encargados de generar la comunicación con el menú de audio respuesta proporcionada a los usuarios, a continuación se ilustra una tabla con la cual se puede estimar el consumo de ancho de banda para los Media Server en ambiente SIP (ver Tabla 5).

Protocolo	Trafico estimado bidireccional	Criticidad	Comentario
Entre el Media Control Platform y los componentes SIP			
SIP	Llamada entrante simple: 5KB por llamada.  Llamada saliente con servicios suplementarios: 10KB por llamada.	Muy alta	El tráfico SIP puede variar, dependiendo del flujo de llamadas, la cantidad de datos de usuario y el número de tratamientos aplicados a la llamada.

Tabla 5. Ancho de banda usado por los MCP. Fuente Information Systems Internacional, Inc.

### 3.7 ENRUTAMIENTO HACIA GENESYS

Para el enrutamiento hacia el IVR diseñado y tomando como ejemplo actual se ilustrará (ver Figura 7) el enlace con uno de los clientes de Emtelco como lo es el proveedor de servicios Móvil Tigo el cual actualmente cuenta con 2 enlaces desde las ciudades de Bogotá y Barranquilla, el cliente Tigo desbordaría el tráfico desde sus números comerciales hacia el IVR a través del canal dedicado que se tiene instalado entre Tigo-UNE y Emtelco y a través del cual se establecería una SIP Trunk directamente entre los SBC y los SIP Server de ambas compañías.

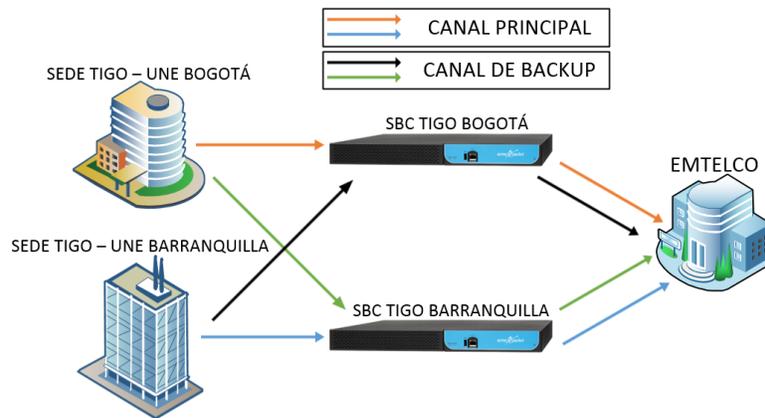


Figura 7. Ilustración de enrutamiento hacia Genesys. Fuente Autores.

Las llamadas son enrutadas hacia Genesys y la aplicación de IVR contesta y entrega el menú correspondiente, si el cliente resuelve su necesidad en el IVR la llamada finalizará cuando el cliente genere el cuelgue, si el cliente requiere atención de un asesor la llamada será transferida desde el IVR hacia la cola de agente que se encuentre conectado en Avaya.

### 3.8 ENRUTAMIENTO HACIA AVAYA

Cuando el cliente seleccione la opción de paso a asesor sobre el IVR, este realizará una transferencia hacia el DNIS (Servicio de identificación de número marcado) o VDN (números de directorio vectorial o enrutamiento de llamadas a un vector) correspondiente enviando la llamada hacia la PBX a través de una troncal SIP configurada entre el SIP Server de Genesys y el Session Manager (servidor SIP) de Avaya tal como se observa en la Figura 8 (ver Figura 8).

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22



Figura 8. Esquema de IVR Genesys GVP y Avaya Aura. Fuente Autores.

Esta configuración es necesaria debido a que el enrutamiento garantizará la atención del usuario por parte de uno de los asesores cuando se requiera el paso de llamada al mismo, en caso de no contar con esta configuración en el momento en el que un usuario solicite la transferencia a un asesor, el flujo de la llamada carecerá de la configuración necesaria para continuar con su gestión en lugar de ser finalizada.

Para enrutar la llamada desde el SIP Server de Genesys hacia el asesor registrado en Avaya es necesario realizar la siguiente configuración:

Primero se crea un Número de directorio (DN) tipo Trunk en Genesys (ver Figura 9).

Ingresando por Genesys Administrator a PROVISIONING, menú Switching, submenú Switches, opción SIP\_Switch\_GVP en la pestaña DNs, en folder Trunks se crea el enrutamiento.

Se define un nombre y el tipo de objeto.

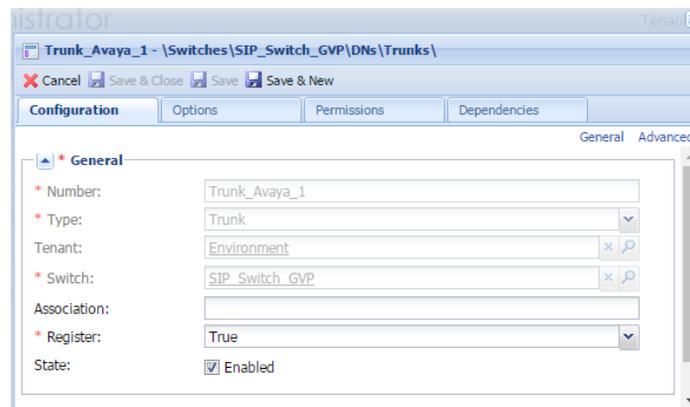
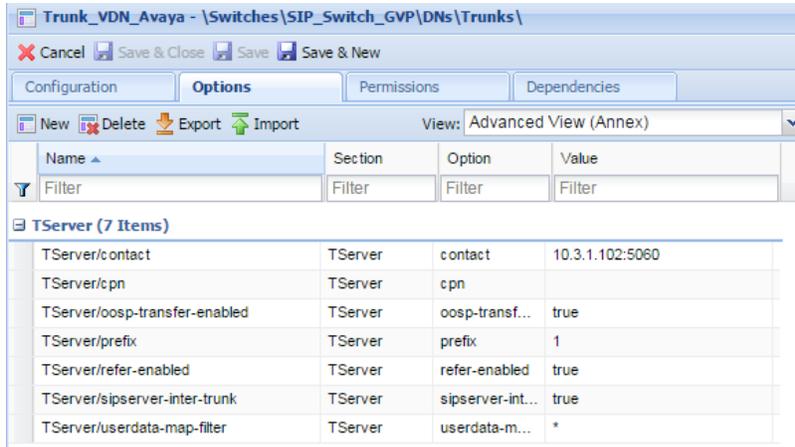


Figura 9. Configuración de Número de Directorio (DN) tipo Trunk en Genesys 1. Fuente Autores.

Seguidamente en la pestaña options se configuran los parámetros de comunicación, donde se indica la dirección IP del equipo remoto al cual debe enrutar las llamadas y se indica cual prefijo es el que va a transferir hacia Avaya, para este caso y como se ve en la cuarta línea de la imagen siguiente, hacia Avaya se va a enrutar todo lo que comience por 1, la configuración descrita se puede evidenciar la Figura 10 (ver Figura 10).



Name	Section	Option	Value
Filter	Filter	Filter	Filter
<b>TServer (7 Items)</b>			
TServer/contact	TServer	contact	10.3.1.102:5060
TServer/cpn	TServer	cpn	
TServer/oosp-transfer-enabled	TServer	oosp-transf...	true
TServer/prefix	TServer	prefix	1
TServer/refer-enabled	TServer	refer-enabled	true
TServer/sipserver-inter-trunk	TServer	sipserver-int...	true
TServer/userdata-map-filter	TServer	userdata-m...	*

Figura 10. Configuración de Número de Directorio (DN) tipo Trunk en Genesys 2. Fuente Autores.

En Genesys GVP se manejan 2 tipos de troncales para enrutamiento: Los DN tipo Trunk se crean para enrutar tráfico desde Genesys hacia otras plataformas (Avaya, Asterisk, SBC, etc.) es decir, generar tráfico hacia afuera. Los DN tipo Trunk Group se crean para enrutar el tráfico hacia otros componentes del propio Genesys para el caso GVP hacia los Resource Manager (RM).

Sobre la configuración anterior se está creando la integración entre Genesys y Avaya por medio del protocolo SIP.

Lo siguiente es crear una SIP Trunk entre el SIP Server de Genesys y el Session Manager de Avaya para que haya un medio de comunicación entre Genesys y Avaya.

En el System Manager (SMGR) creamos un SIP Entities el cual le definimos un nombre, la IP del equipo remoto (para este caso el servidor Genesys) con el que va a tener comunicación SIP y se le asocia el servidor Session Manager para establecer la SIP Trunk (ver Figura 11).

**General**

\* Name:

\* FQDN or IP Address:

Type: Other

Notes:

Adaptation:

Location:

Time Zone:

Override Port & Transport with DNS SRV:

\* SIP Timer B/F (in seconds):

Credential name:

Call Detail Recording:

**SIP Link Monitoring**

SIP Link Monitoring:

**Entity Links**

1 Item Refresh		Filter: Enable				
<input type="checkbox"/>	SIP Entity 1	Protocol	Port	SIP Entity 2	Port	Trusted
<input type="checkbox"/>	Session Manager 3	UDP	* 5060	SM-SIP_SERVER_PROD-GVP	* 5060	<input checked="" type="checkbox"/>

Select : All, None

Figura 11. Configuración de SIP Trunk entre el SIP Server y el Session Manager 1. Fuente Autores.

Creamos otra SIP Entities al cual le definimos un nombre, dirección IP del equipo remoto (para este caso la PBX de Avaya) y se le asocia el Session Manager a través del cual establecerá la comunicación SIP (ver Figura 12).

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

#### General

\* Name: Processor\_CM-SM\_GVP (5066)

\* FQDN or IP Address:

Type: CM

Notes: TK-CM-SM-Genesys

Adaptation: To\_UNE\_Genesys\_IVR

Location: SessionManager\_&\_CM

Time Zone: America/Bogota

Override Port & Transport with DNS SRV:

\* SIP Timer B/F (in seconds): 4

Credential name:

Call Detail Recording: none

#### SIP Link Monitoring

SIP Link Monitoring: Use Session Manager Configuration

#### Entity Links

Add Remove

1 Item Refresh		Filter: Enable				
<input type="checkbox"/>	SIP Entity 1	Protocol	Port	SIP Entity 2	Port	Trusted
<input type="checkbox"/>	Session Manager 3	TCP	* 5066	Processor_CM-SM_GVP (5066)	* 5066	<input checked="" type="checkbox"/>

Select : All, None

Figura 12. Configuración de SIP Trunk entre el SIP Server y el Session Manager 2. Fuente Autores.

Con la configuración anterior, ya se tiene la integración entre Avaya y Genesys empleando también el protocolo SIP.

Hasta este punto el medio de comunicación entre Genesys y la PBX ya está construido, para verificar la “conexión” entre el Session Manager y el SIP Server podemos ingresar en el System Manager por la Opción Home/Elements/Session Manager/System Status/SIP Entity Monitoring, en este se puede observar que los SIP Entities creados anteriormente para el paso a un asesor ya se encuentran activos (ver Figura 13).

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

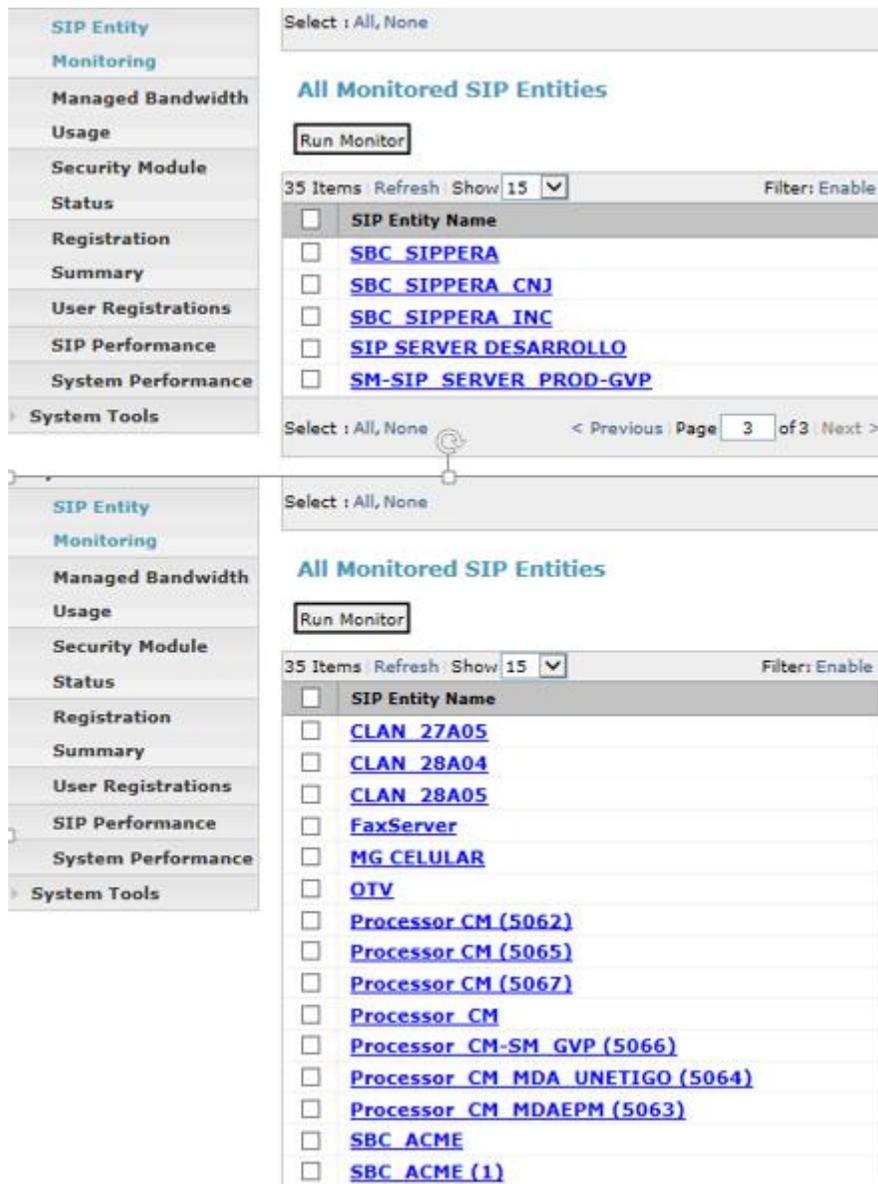


Figura 13. SIP Entities creados en el System Manager. Fuente Autores.

Lo siguiente es crear una Routing Police (política de ruteo de llamada) a la que se le define un nombre y se le asocia una SIP Entity que corresponde al destino que tendrá la llamada. Como lo que se requiere es enviar hacia Avaya una llamada que viene desde Genesys, se le indica que el destino es el SIP Entity que se creó hacia el Communication Manager (ver Figura 14).

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

**General**

\* Name:

Disabled:

Notes:

**SIP Entity as Destination**

Name	FQDN or IP Address	Type	Notes
Processor_CM-SM_GVP (5066)		CM	TK-CM-SM-Genesys

**Time of Day**

Figura 14. Configuración de Routing Police y asignación de SIP Entity. Fuente Autores.

Por último y para completar el enrutamiento, se crea el o los Dial Pattern (ruta de marcación) correspondientes para poder enviar las llamadas provenientes de Genesys y que tiene como destino final el paso a asesor en Avaya, para este la numeración correspondiente a 1xxx son los VDN configurados en Avaya los cuales enrutan directamente al asesor para poder gestionar y finalizar de manera satisfactoria las llamada (ver Figura 15).

**Dial Patterns**

<input type="checkbox"/>	Pattern	Min	Max	Emergency Call	SIP Domain	Notes
<input type="checkbox"/>	12635	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	CLAN_04B03_OTV
<input type="checkbox"/>	12790	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	Migracion Colombia
<input type="checkbox"/>	13106	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	CLAN_04B03_OTV
<input type="checkbox"/>	13244	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	CLAN_04B03_OTV
<input type="checkbox"/>	13297	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	CLAN_04B03_OTV
<input type="checkbox"/>	13592	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	
<input type="checkbox"/>	13624	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	GVP
<input type="checkbox"/>	13683	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	GVP
<input type="checkbox"/>	13690	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	GVP
<input type="checkbox"/>	1378	4	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	VDN Desarrollo GVP
<input type="checkbox"/>	13785	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	GVP
<input type="checkbox"/>	13791	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	CLAN_04B03_OTV
<input type="checkbox"/>	13870	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	CLAN_04B03_OTV
<input type="checkbox"/>	13908	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	CLAN_04B03_OTV
<input type="checkbox"/>	13958	5	5	<input type="checkbox"/>	-ALL-	CLAN_04B03_OTV

Select : All, None < Previous Page 2 of 10 Next >

Figura 15. Configuración de Dial Pattern (VDN de paso al asesor). Fuente Autores.

Con esto la llamada puede ser entregada por los SIP Server de Genesys al Session Manager de Avaya, finalmente se debe crear una Troncal SIP en la PBX Avaya para que el Session Manager le pueda entregar la llamada de forma correcta.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

En la PBX Avaya se crea la troncal 200 (trunk group 200) y se le asocia la señalización (Signaling group 400). La troncal 200 es la integración entre el Session Manager (SM) y el Communication Manager (CM) ambos sobre la plataforma Avaya (ver Figura 16).

```

display trunk-group 200                                     Page 1 of 21
TRUNK GROUP
Group Number: 200          Group Type: sip          CDR Reports: y
Group Name: TK-1-IVR-TIGO-#300-SM3      COR: 1      TN: 1      TAC: #690
Direction: two-way      Outgoing Display? n
Dial Access? n          Night Service:
Queue Length: 0
Service Type: public-ntwrk      Auth Code? n
Member Assignment Method: auto
Signaling Group: 400
Number of Members: 255

```

Figura 16. Configuración de Troncal SIP para integrar el SM y el CM en la PBX Avaya. Fuente Autores.

Luego se crea la señalización asociada a la troncal anterior, para este caso se creó la señalización 400 (ver Figura 17).

```

display signaling-group 400                               Page 1 of 2
SIGNALING GROUP
Group Number: 400          Group Type: sip
IMS Enabled? n          Transport Method: tcp
Q-SIP? n
Peer Detection Enabled? y Peer Server: SM
Prepend '+' to Outgoing Calling/Alerting/Diverting/Connected Public Numbers? y
Remove '+' from Incoming Called/Calling/Alerting/Diverting/Connected Numbers? n
Alert Incoming SIP Crisis Calls? n
Near-end Node Name: procr          Far-end Node Name: SM3_SM100
Near-end Listen Port: 5066        Far-end Listen Port: 5066
Far-end Network Region: 12
Far-end Domain:
Incoming Dialog Loopbacks: eliminate      Bypass If IP Threshold Exceeded? n
DTMF over IP: rtp-payload          RFC 3389 Comfort Noise? n
Session Establishment Timer(min): 120     Direct IP-IP Audio Connections? y
Enable Layer 3 Test? y          IP Audio Hairpinning? y
H.323 Station Outgoing Direct Media? n   Initial IP-IP Direct Media? n
Alternate Route Timer(sec): 6

```

Figura 17. Configuración de señalización para establecer la conexión entre el SM y el CM en la PBX Avaya. Fuente Autores.

Como se ve en la configuración del Signaling Group, se definió para esta troncal que el enrutamiento desde el Session Manager (SM3\_SM100) hacia la PBX sea por el Processor (procr) usando el puerto 5066 TCP.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Con esto la comunicación entre Genesys y Avaya está lista, para este caso restaría realizar pruebas para certificar la comunicación y el audio bidireccional.

Desde el Session Manager la traza se observaría de la siguiente manera (ver Figura 18).

```

SM-SIP_SERVER_PROD-GVP      SM(Srv)
Session Manager 3(SM10)      Processor_CM
-----
15:47:24.881 |--INVITE-->| | | (6) T:827 F:3015232808 U:13624
15:47:24.881 | | | | | (6) T:827 F:3015232808 U:13624
15:47:24.882 |<--Trying-->| | | (6) 100 Trying
15:47:24.882 |<--Trying-->| | | (6) 100 Trying
15:47:24.924 |<--INVITE-->| | | (6) T:827 F:3015232808 U:13624
15:47:24.924 | | | | | (6) T:827 F:3015232808 U:13624
15:47:24.925 |<-----Trying----->| | | (6) 100 Trying
15:47:24.925 |<--Trying-->| | | (6) 100 Trying
15:47:24.926 |<---Session Progress--->| | | (6) 183 Session Progress
15:47:24.927 |<--Session->| | | (6) 183 Session Progress
15:47:24.927 |<--Session->| | | (6) 183 Session Progress
15:47:24.927 |<--Session->| | | (6) 183 Session Progress
15:47:24.928 |<-----Ringing----->| | | (6) 180 Ringing
15:47:24.928 |<--Ringing->| | | (6) 180 Ringing
15:47:24.929 |<--Ringing->| | | (6) 180 Ringing
15:47:24.929 |<--Ringing->| | | (6) 180 Ringing
15:47:25.803 |<-----200 OK----->| | | (6) 200 OK (INVITE)
15:47:25.803 |<--200 OK-->| | | (6) 200 OK (INVITE)
15:47:25.804 |<--200 OK-->| | | (6) 200 OK (INVITE)
15:47:25.804 |<--200 OK-->| | | (6) 200 OK (INVITE)
15:47:25.891 |----ACK---->| | | (6) sip:10.3.1.62
15:47:25.891 |----ACK---->| | | (6) sip:10.3.1.62
15:47:25.892 |<----ACK--->| | | (6) sip:10.3.1.62
15:47:25.892 |<----ACK--->| | | (6) sip:10.3.1.62
15:47:30.981 |----BYE--->| | | (6) sip:10.3.1.62
15:47:30.981 |----BYE--->| | | (6) sip:10.3.1.62
15:47:30.982 |<----BYE----->| | | (6) sip:10.3.1.62
15:47:30.982 |<----BYE----->| | | (6) sip:10.3.1.62
15:47:30.983 |<-----200 OK----->| | | (6) 200 OK (BYE)
15:47:30.983 |<--200 OK-->| | | (6) 200 OK (BYE)
15:47:30.983 |<--200 OK-->| | | (6) 200 OK (BYE)
15:47:30.983 |<--200 OK-->| | | (6) 200 OK (BYE)

```

Figura 18. Traza de voz del IVR observada desde el Session Manager. Fuente Autores.

Desde la PBX de Avaya se observaría de la siguiente manera (ver Figura 19).

```

list trace tac #690 Page 1
LIST TRACE
time      data
15:31:13 TRACE STARTED 02/02/2016 CM Release String cold-03.0.141.0-22506
15:31:38 SIP<INVITE sip:13624@emtelco.com:5060 SIP/2.0
15:31:38 Call-ID: 2555362D-A0A9-464C-9BDE-C5B65AF0AE5D-35543@10.
15:31:38 1.8.10
15:31:38 active trunk-group 200 member 218 cid 0xe10
15:31:38 0 0 ENTERING TRACE cid 3600
15:31:38 1160 1 vdn e13624 bsr appl 0 strategy 1st-found override n
15:31:38 1160 1 wait 0 secs hearing silent
15:31:38 SIP>SIP/2.0 183 Session Progress
15:31:38 Call-ID: 2555362D-A0A9-464C-9BDE-C5B65AF0AE5D-35543@10.
15:31:38 1.8.10
15:31:38 1160 2 goto step 10 if v9 = 37589487
15:31:38 1160 2 variable v9 = [] vdn var
15:31:38 1160 3 goto step 10 if ani = 5884526
15:31:38 1160 3 ani = [3015232808]
press CANCEL to quit -- press NEXT PAGE to continue

```

Figura 19. Traza de voz del IVR observada desde la PBX de Avaya. Fuente Autores.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

### 3.9 RADWARE Y BALANCEO DE LOS TOMCAT

EL balanceo de los Tomcat instalados en los WAS se lleva a cabo a través de la configuración de la plataforma Radware, la cual contiene una dirección IP de una de las Vlan de Genesys, en el Radware se asocian tantos Tomcat como se deseen balancear y la plataforma se encarga de distribuir las peticiones de GVP entre todas las instancias.

Entre ambos WAS se configura un NLB de Windows con IP Virtual, esta IP es la que se apunta para el balanceo y el Apache del servidor que este activo en el NLB es el que se encarga de balancear los Tomcat.

En la plataforma Radware se configura un Group ID al cual se le asocian el número de Tomcats instalados en los 2 WAS. Para este caso se observa la configuración de un Group ID con el nombre Grupo\_Genesys (ver Figura 20).

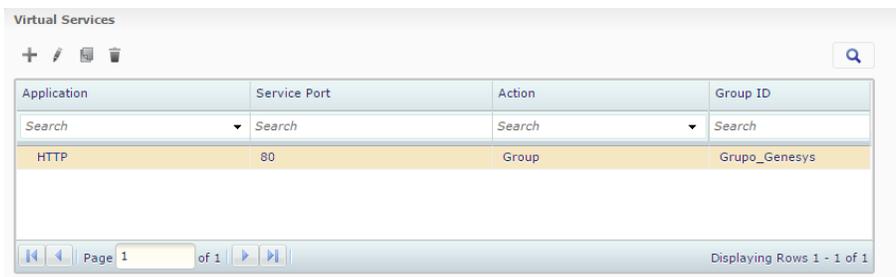


Figura 20. Configuración de Group ID en Radware. Fuente Autores.

Dentro de este se adicionan los servicios que se desean balancear. En caso de requerir aislar una o varias instancias de Tomcat, simplemente se debe retirar la sección (ver Figura 21).

Selected: +

Real Server ID	Description	Server IP
GenWas1-91		10. . .
GenWas1-92		10. . .
GenWas1-93		10. . .
GenWas1-94		10. . .
GenWas2-91		10. . .
GenWas2-92		10. . .
GenWas2-93		10. . .
GenWas2-94		10. . .

Total Rows: 8

Figura 21. Configuración de los WAS dentro del Group ID del Radware. Fuente Autores.

El balanceo de los Tomcat del IVR se ajusta a través de un servicio Apache instalado en cada Web Application Server (WAS) con la desventaja de que cada servicio Apache solo ejecuta el balanceo de los Tomcat en los WAS Instalados lo que requiere un Apache instalado en cada servidor, con el fin de evitar este efecto y evaluando los recursos disponibles de la compañía se acuerda la configuración del balanceo de los mismos a través del Radware existente mitigando con esto la desventaja inicialmente ilustrada.

Aunque la configuración del balanceo se realizó mediante el Radware disponible, la configuración de balanceo con Apache inicialmente descrita se mantiene activa, ya que esta funciona como contingencia adicional ante los siguientes eventos:

- Fallas con el balanceador Radware
- Actividades en Radware que impliquen corte en el servicio del balanceador
- Fallas en alguno de los Web Application Server
- Actividades de mantenimiento o actualización en los Web Application Server

### 3.9.1 NETWORK LOAD BALANCE (NLB) DE WINDOWS

Como se muestra en la siguiente imagen el servidor activo corresponde al WAS 1, por lo tanto a nivel de Apache son las instancias del Tomcat del servidor inicial las que atienden los requerimientos (ver Figura 22).

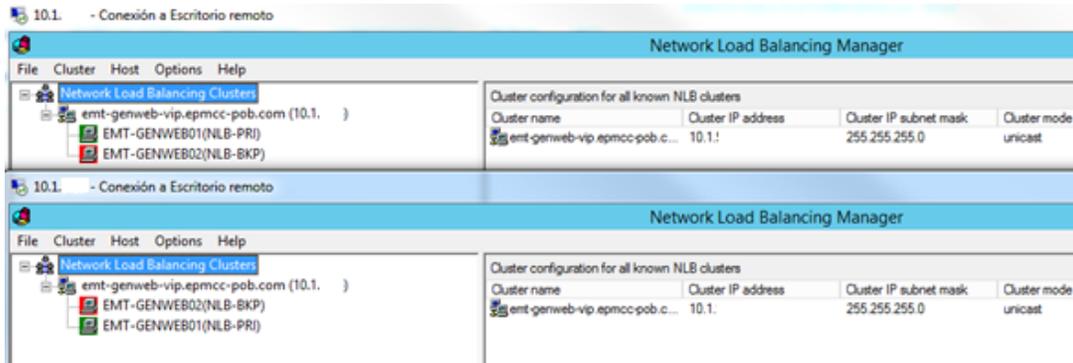


Figura 22. Network Load Balance (NLB). Fuente Autores.

En caso de presentarse una falla con el WAS 1, se ejecutará un script que activa el WAS 2 y los requerimientos pasaran a ser balanceados por el Apache instalado en el servidor secundario.

Nota: Independiente de cual WAS este activo, siempre se debe apuntar los IVR a la IP virtual del NLB.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La disponibilidad ofrecida por el proveedor certifica que los componentes de la solución Genesys Voice Platform que se implementaron bajo este esquema soportan una disponibilidad mensual igual o superior al 99.95%, este valor aplica únicamente para los componentes de la solución Genesys, los recursos de software administrados por el mismo como lo son (Sistemas operativos, Web servers, etc) y el licenciamiento de la plataforma, no contempla fallas en el entorno incluido, pero no limitado a fallas en el hardware (Servidores, Media Gateways, UPS, etc) ni en el entorno de infraestructura de red o telefonía existente.

Los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) ofrecidos por el proveedor cubren un horario de 7x24x365 durante el cual el proveedor se compromete a atender todas las incidencias y solicitudes generadas.

Los SLA o Acuerdos de Nivel de Servicio comprometidos por el proveedor priorizan los incidentes generados según el impacto y criticidad, suministrando los tiempos de respuesta establecidos para la atención y la solución de los reportes generados (ver Figura 23).

CRITICIDAD	FALLA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO	TIEMPO DE ATENCIÓN	TIEMPO DE RESOLUCIÓN	PRESENCIA EN SITIO *	NIVEL DE SERVICIO
4 - Muy Alto	Fuera de servicio. Todos ó más de un servicio.	Toda la solución se ve afectada y no pueden recibirse llamadas	Caída del IVR	<30 min	<60 min	<60 min	100%
3- Alto	Fuera de Servicio Parcial.	Existen problemas en la operación de alguna de las soluciones de forma parcial.	Caída de un media Server	<30 min	<2 horas	<2 horas	100%
2 - Normal	Problemas aleatorios y frecuentes.	Existe falla en un porcentaje alto, en el tratamiento de algunas llamadas o transacciones.	Falla en algunas llamadas	<6h	<8 horas	N/A	100%
1 - Bajo	Problemas aleatorios y poco frecuentes. Consultas y Preguntas	Existe falla en un porcentaje bajo, en el tratamiento de algunas llamadas o transacciones.	Mensajes de error en un equipo en particular.	<1d	<24 horas	N/A	100%

*Figura 23. SLA: Tiempos de respuestas estipulados para la atención y resolución de incidentes. Fuente proveedor Information Systems Internacional, Inc.*

Los reportes de disponibilidad en la plataforma se calculan con base en las recomendaciones brindadas por la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de información (ITIL V3) teniendo en cuenta las variables que intervienen en el servicio.

Los parámetros que se relacionan a continuación:

- Tipo de falla (Aplicación, servidor, recurso, etc)
- Tiempo de disponibilidad del servicio (diario)
- Cantidad de usuarios disponibles
- Tiempo promedio de afectación (Tiempo durante el cual se presenta el incidente afectando el servicio)
- Cantidad de usuarios afectados
- Porcentaje de disponibilidad

De esta forma la relación del producto de la cantidad de usuarios afectados, el tiempo de afectación y el resultado entre el producto del tiempo de disponibilidad del servicio y la cantidad de usuarios disponibles da como resultado el porcentaje de indisponibilidad de la

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

plataforma con referente a la falla reportada, finalmente este porcentaje de relación con referente al 100 % ideal esperado, da como resultado el porcentaje de disponibilidad.

La ecuación que describe la relación se describe en la Ecuación 1 (ver Ecuación 1).

$$X = C - \frac{Uafec * Tafec}{Tdispo * Udispo}$$

*Ecuación 1.*

Dónde:

X= % Disponibilidad de la plataforma

C= % Disponibilidad ideal esperado

Uafec= Cantidad de usuarios afectados

Tafec= Tiempo de afectación

Tdispo= Tiempo de disponibilidad (diario)

Udispo= Cantidad de usuarios disponibles

A continuación, se ilustra el reporte del porcentaje de disponibilidad de los meses de noviembre y diciembre (ver apéndice A y apéndice B respectivamente) de una empresa de referencia la cual trabaja con GVP en sus sistemas y cuenta con el soporte y disponibilidad del proveedor para la atención de incidentes generados.

- Para el mes de noviembre se tienen los siguientes resultados.
  - Análisis de tendencias:

Se presenta una caída de 0,005% de la disponibilidad con respecto al mes anterior 99,997% y una diferencia de 0,04% respecto a la establecida debido a los siguientes casos:

Evento de falla 1 con el cliente corporativo, presentando problemas con el IVR en la lectura de los datos, para la fecha del 17 de noviembre, dejando un total de 263 usuarios afectados en un tiempo de 21 minutos.

Evento de falla 2 debido a problemas de conectividad, para la fecha 24 de noviembre, dejando un total de 25 usuarios afectados durante un tiempo de 36 minutos.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

El porcentaje sobre la disponibilidad en el mes de noviembre fue del 99,9928% en la plataforma.

- Para el mes de diciembre se tienen los siguientes resultados.
  - Análisis de tendencias:

Para el mes reportado se presentó un alza de 0,007% de la disponibilidad con respecto al mes anterior 99,9928% y una diferencia de 0,04% respecto a la establecida debido al siguiente caso:

Evento de falla 1 con el cliente corporativo, presentando problemas con el servidor WAS, para la fecha 23 de diciembre, dejando un total de 6 usuarios afectados en un tiempo de 90 minutos.

El porcentaje sobre la disponibilidad en el mes de diciembre fue del 99,9997% en la plataforma.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## 5 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

Se diseñó el IVR con la arquitectura descrita en los resultados, en la configuración se evidencia la integración entre los elementos requeridos por la plataforma y los existentes en la compañía garantizando con esto la compatibilidad y funcionamiento del sistema a través del diseño propuesto.

Con respecto a la disponibilidad y con base en los análisis de tendencias descritos durante los meses descritos con un margen de 99,9928% y 99,9997% en los valores obtenidos con respecto al 99,95% garantizado por el proveedor, se confirma que el diseño con las especificaciones requeridas logra certificar la estabilidad y disponibilidad necesitada.

Una vez contemplado el diseño sobre el Sistema de Respuesta de voz interactiva para clientes actuales y futuros, este podría seguir aumentando de acuerdo a las necesidades de los mismos y de la empresa, ya que con la tecnología escogida es posible tener una mayor escalabilidad a razón de una alta demanda sobre el ingreso de llamadas.

Durante el desarrollo de la propuesta y el diseño del sistema con referente al levantamiento de la información se presentaron algunos inconvenientes en cuanto a la obtención de la información requerida debido a la sensibilidad y a la discreción manejada por algunas áreas de la empresa en cuanto a divulgar y compartir ese tipo de información, para el caso temas de (infraestructura existente, servicios, recursos y servidores, etc), en otros casos las reuniones de asesorías por parte del proveedor y las reuniones con las diferentes áreas resultaron ser un poco complejas debido a la falta de tiempo y disponibilidad manejada por cada uno.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## REFERENCIAS

Obando Alvarado, Gabriela Rosana, (2009). Implementación de una solución IVR en la empresa eléctrica regional norte Emelnorte S.A. en la ciudad de Ibarra, Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingenierías en Ciencias Aplicadas, Ibarra, Ecuador.

Mena Jaramillo Ricardo, (2010). Diseño y desarrollo de un sistema con un módulo para la administración de los recursos técnicos utilizando un IVR para la empresa Telalca S.A, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador.

Ortega Gallegos David Alfonso, (2007). Diseño e implementación de un sistema interactivo de respuesta de voz (IVR) piloto para la reserva de boletos del ferrocarril cuzco – Machu Pichu, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima, Perú.

Beasty Colin, 'INTERACTIVE VOICE RESPONSE Customer Relationship Management'; Apr 2006; 10, 4; ABI/INFORM Global. pg. 27

Ormeño López Rubén Yuri Alexandra, (2011). Integración de los sistemas de gestión de clientes con la red de telefonía pública utilizando el sistema Genesys orientado a ventas por teléfono, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima, Perú.

Genesys Telecommunications Laboratories. Framework 7.5 Deployment Guide.Ver.75fr\_dep\_02-2007\_v7.5.001.00.

Genesys Telecommunications Laboratories. Outbound Contact 7.5 Deployment Guide. Ver. 75ou\_dep\_03-2008\_v7.5.002.02.

Genesys Telecommunications Laboratories. Universal Routing 7.2 Deployment Guide. Ver. 72r\_dep\_05-2006\_v7.2.002.00.

Genesys Telecommunications Laboratories. Genesys Desktop 7.5 Deployment Guide. Ver. 75gd\_dep\_dtop\_04-2007\_v7.5.002.00.

Genesys Telecommunications Laboratories. Reporting Technical Reference Guide for the Genesys 7.2 Release. Ver. 72g\_ref\_rptg\_05-2007\_v7.2.001.07

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

## APÉNDICE

Apéndice A: Disponibilidad plataforma Genesys GVP noviembre 2016.

### DISPONIBILIDAD GENESYS - NOVIEMBRE 2016

	SIP_GVP					
	Esperada (hrs)	Usuarios Disp	Tipo Falla	Usuarios Afect	Tiempo Afect (hrs)	% Disp.
nov-01	24	100		0	0	100,000%
nov-02	24	100		0	0	100,000%
nov-03	24	100		0	0	100,000%
nov-04	24	100		0	0	100,000%
nov-05	24	100		0	0	100,000%
nov-06	24	100		0	0	100,000%
nov-07	24	100		0	0	100,000%
nov-08	24	100		0	0	100,000%
nov-09	24	100		0	0	100,000%
nov-10	24	100		0	0	100,000%
nov-11	24	100		0	0	100,000%
nov-12	24	100		0	0	100,000%
nov-13	24	100		0	0	100,000%
nov-14	24	100		0	0	100,000%
nov-15	24	100		0	0	100,000%
nov-16	24	100		0	0	100,000%
nov-17	24	263	DBServer64	263	0,21	99,125%
nov-18	24	100		0	0	100,000%
nov-19	24	100		0	0	100,000%
nov-20	24	100		0	0	100,000%
nov-21	24	100		0	0	100,000%
nov-22	24	100		0	0	100,000%
nov-23	24	100		0	0	100,000%
nov-24	24	100	Red	25	0,36	99,625%
nov-25	24	100		0	0	100,000%
nov-26	24	100		0	0	100,000%
nov-27	24	100		0	0	100,000%
nov-28	24	100		0	0	100,000%
nov-29	24	100		0	0	100,000%
nov-30	24	100		0	0	100,000%
<b>Total</b>	<b>720</b>	<b>3163</b>		<b>288</b>	<b>0,57</b>	<b>99,9928%</b>

<b>Disponibilidad Plataforma SIP IVR</b>	<b>99,9928%</b>
--	-----------------

Disponibilidad plataforma Genesys GVP noviembre 2016. Fuente proveedor Information Systems Internacional, Inc.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Apéndice B: Disponibilidad plataforma Genesys GVP diciembre 2016.

**DISPONIBILIDAD GENESYS - DICIEMBRE 2016**

	SIP_GVP					
	Esperada (hrs)	Usuarios Disp	Tipo Falla	Usuarios Afect	Tiempo Afect (hrs)	% Disp.
dic-01	24	278		0	0	100,000%
dic-02	24	123		0	0	100,000%
dic-03	24	100		0	0	100,000%
dic-04	24	100		0	0	100,000%
dic-05	24	100		0	0	100,000%
dic-06	24	100		0	0	100,000%
dic-07	24	192		0	0	100,000%
dic-08	24	100		0	0	100,000%
dic-09	24	100		0	0	100,000%
dic-10	24	429		0	0	100,000%
dic-11	24	100		0	0	100,000%
dic-12	24	100		0	0	100,000%
dic-13	24	100		0	0	100,000%
dic-14	24	100		0	0	100,000%
dic-15	24	100		0	0	100,000%
dic-16	24	100		0	0	100,000%
dic-17	24	100		0	0	100,000%
dic-18	24	100		0	0	100,000%
dic-19	24	100		0	0	100,000%
dic-20	24	100		0	0	100,000%
dic-21	24	100		0	0	100,000%
dic-22	24	100		0	0	100,000%
dic-23	24	62	Web_Api server	6	1,5	99,395%
dic-24	24	100		0	0	100,000%
dic-25	24	100		0	0	100,000%
dic-26	24	100		0	0	100,000%
dic-27	24	187		0	0	100,000%
dic-28	24	100		0	0	100,000%
dic-29	24	10		0	0	100,000%
dic-30	24	800		0	0	100,000%
dic-31	24	100		0	0	100,000%
<b>Total</b>	<b>744</b>	<b>4381</b>		<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>99,9997%</b>

<b>Disponibilidad Plataforma SIP IVR</b>	<b>99,9997%</b>
--	-----------------

Disponibilidad plataforma Genesys GVP diciembre 2016. Fuente proveedor Information Systems Internacional, Inc.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

FIRMA ESTUDIANTES Sebastian Garra Perez

Ivan Dario Vergara

FIRMA ASESOR Andres

FECHA ENTREGA: 30/03/2017

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD \_\_\_\_\_

RECHAZADO\_\_\_      ACEPTADO\_\_\_      ACEPTADO CON MODIFICACIONES\_\_\_

ACTA NO. \_\_\_\_\_

FECHA ENTREGA: \_\_\_\_\_

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD \_\_\_\_\_

ACTA NO. \_\_\_\_\_

FECHA ENTREGA: \_\_\_\_\_

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

FIRMA ESTUDIANTES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

FIRMA ASESOR \_\_\_\_\_

FECHA ENTREGA: \_\_\_\_\_

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD \_\_\_\_\_

RECHAZADO\_\_\_      ACEPTADO\_\_\_      ACEPTADO CON MODIFICACIONES\_\_\_

ACTA NO. \_\_\_\_\_

FECHA ENTREGA: \_\_\_\_\_

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD \_\_\_\_\_

ACTA NO. \_\_\_\_\_

FECHA ENTREGA: \_\_\_\_\_