



## Diseño de un Sistema de Centro de Contactos en un Ambiente de Virtualización

Ing. Vicente Paredes <sup>(1)</sup>, Lady Torres <sup>(2)</sup>, Ángel Mendoza <sup>(3)</sup>

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador

[vicente.paredes@gruein.com](mailto:vicente.paredes@gruein.com) <sup>(1)</sup>, [ltorres@espol.edu.ec](mailto:ltorres@espol.edu.ec) <sup>(2)</sup>, [admendoza@espol.edu.ec](mailto:admendoza@espol.edu.ec) <sup>(3)</sup>

### Resumen

*El presente trabajo consistió en diseñar un centro de contactos moderno, que opere haciendo uso de dos tecnologías en constante desarrollo como IP y virtualización de hardware. Ambas tecnologías nos ofrecen características óptimas propias de tecnologías emergentes y siempre en constante innovación. La plataforma de Voz sobre IP del sistema, núcleo de nuestra investigación, está conformada por dos subsistemas que hacen uso de la virtualización. El primer subsistema corresponde a una solución propietaria de la compañía de comunicaciones Avaya, la cual opera sobre un hardware especificado, hace uso de la virtualización ya que dentro del hardware operan instancias virtuales correspondientes a diferentes servicios que ofrece la solución. El segundo subsistema corresponde a un software para centros de contactos en su versión empresarial virtualizado sobre un hardware con buenas especificaciones, que nos permite una amplia gama de características orientadas a añadir el concepto multimedia a nuestra solución. El diseño de la solución la hace ideal para modelos de negocios en los que impera el tráfico de comunicaciones originado desde la compañía o empresa, es decir, operadores intentando establecer contacto con clientes. Pero también permite tráfico de comunicación entrante y la posibilidad de operar como un centro de atención al cliente.*

**Palabras Claves:** centro de contactos, centro de llamadas, virtualización, ip, tecnología, agente, propietaria, avaya, solución, saliente, telemarketing, casa de cobranzas

### Abstract

*The present study consisted in the design of a modern contact center that operates making use of two technologies in constant development like IP and hardware virtualization. Both technologies offer us optimal characteristics typical of emerging technologies and in constant innovation. The VoIP platform system, the core of our research consists of two subsystems that use virtualization. The first subsystem corresponds to a proprietary communications company named Avaya, which operates on a specific hardware, makes use of virtualization by running several virtual instances that corresponds to multiple services included in the solution. The second subsystem consists merely in a contact center software in its business edition, virtualized on a hardware with good specifications, which allows a wide range of features designed to add a multimedia orientation to our entire system. The solution design makes it ideal for business models in which prevails the outbound communication traffic; this means operators trying to reach customers. But it also allows incoming communication traffic and the ability to operate as a customer service center.*

**Keyword:** contact center, call center, virtualization, ip, technology, agent, proprietary, Avaya, solution, outbound, telemarketing, debt collection agency

## 1. Introducción

Nos encontramos viviendo una era de profundos cambios tecnológicos inmersos en casi todos los aspectos de nuestro diario vivir. Quizás, una de nuestras necesidades diarias más afectada por la tecnología actual es la comunicación. Hoy comunicarnos con los demás resulta ridículamente más fácil que hace 10 años atrás a través de distintos medios como la mensajería instantánea, mensajes de texto, llamadas a teléfonos móviles, blogs, etc.

Todas estas ventajas tecnológicas han sido aprovechadas por empresas para mejorar el contacto con sus consumidores y de esta manera incrementar los ingresos económicos que puedan surgir de esta interacción. Surgieron al inicio los famosos centros de llamadas que revolucionaron muchos aspectos de la interacción empresa-consumidor, permitiendo que un cliente pueda hacer desde compras hasta presentar un reclamo con tan solo hacer uso de su teléfono móvil o fijo. Pero debido al constante crecimiento de tecnologías para las comunicaciones como IP y demás tecnologías con orientación a introducir aspectos multimedia como video, grabación de voz, reportes, entre otras características que dinamizan nuestras vidas, se originaron los centros de contactos [1] que no son más que la versión multimedia de sus antecesores.

Por último y no menos importante está el mencionar que hoy por hoy intentamos incorporar a casi todo prácticas que nos generen ahorros de cualquier tipo. Nuestro proyecto se asienta sobre una tecnología que ha revolucionado los grandes centros que alojan cientos de equipos servidores con características para alojar distintos servicios y repositorios de datos. Hablamos de la virtualización de hardware, que se trata de explotar al máximo todos los recursos de hardware de un solo equipo físico para simular distintas instancias lógicas de software. Es decir, un solo equipo físico contiene instancias lógicas de sistemas operativos y estos a su vez pueden albergar uno o más servicios.

Nuestro proyecto está orientado a satisfacer los requerimientos de potenciales interesados en una implementación, que deseen operar un centro de contactos con mayor tráfico de salida que de entrada. Estos pueden ser casas de cobranzas, operadores de telemercadeo [2] o a fines.

## 2. Descripción de Elementos

Nuestro sistema está dividido en tres subsistemas para efectos de mejor comprensión y análisis del diseño. Los subsistemas son:

### 2.1 Plataforma Voip

Está conformada por dos servidores físicos principales con buenas especificaciones técnicas que alojan máquinas virtuales dentro de los mismos. Estas máquinas virtuales son los diferentes servicios o aplicaciones propias del centro de contactos.

El primer servidor se trata de una solución propietaria ya en funcionamiento en el mercado de las comunicaciones. Como podemos observar en la figura 2.1, nuestro servidor de solución propietaria hace uso de la virtualización para levantar diferentes sistemas operativos Linux sobre los cuales a su vez se ejecutarán los diferentes servicios para nuestro centro de contactos.

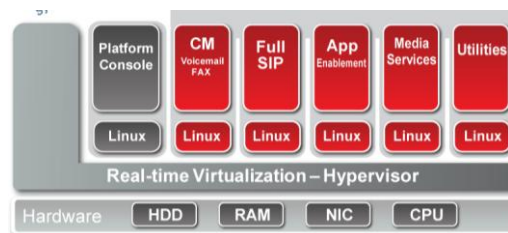


Figura 2.1 Esquema genérico de virtualización que representa la instanciación de varios S.O.

El segundo servidor se basa en un software para centro de contactos, es decir, sobre el equipo físico aplicaremos el concepto de virtualización instalando un sistema operativo y por consiguiente un hipervisor o monitor de máquinas virtuales y de esa manera instalar nuestra aplicación de centro de contactos.

### 2.2 Infraestructura de Red

Identificamos como infraestructura de red a aquellos elementos que hacen posible la transmisión de datos y por consiguiente permiten la interacción entre cada uno de los subsistemas. Los elementos de este subsistema son:

- Enrutador
- Conmutador
- Módulo para Gateway

### 2.3 Agentes

Los agentes son una parte primordial de nuestro proyecto. Son quienes estarán en contacto con los clientes ya sea para tema de ventas o para la gestión de un cobro. Dentro de este subsistema identificamos dos tipos posibles de agentes:

- Agentes Supervisores
- Agentes Convencionales

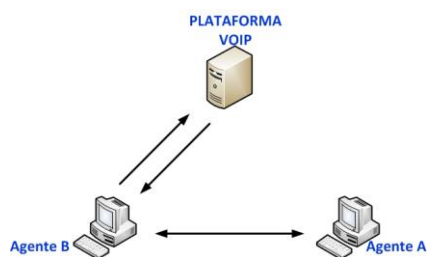
### 3. Diseño del Proyecto

Nuestro proyecto no está orientado a operar como un módulo de remplazo o de adición a alguna infraestructura lógica o física existente, partimos de la asunción que la compañía u organización en cuestión no cuenta con equipos de computación, equipos de comunicaciones ni el cableado adecuado para el correspondiente diseño.

#### 3.1 Arquitectura

La arquitectura del centro de contactos es híbrida o mixta ya que hacemos uso del protocolo SIP [3], es decir, mientras los elementos o agentes no han establecido una conexión con otros agentes, se comportan como en una arquitectura cliente/servidor.

Al contrario, cuando estos elementos ya han establecido una conexión previamente, no necesitan de un servidor de intermediario sino que actúan como en una arquitectura punto a punto. Utiliza la misma tecnología de conmutación de paquetes basada en TCP/IP que posee la INTERNET y las redes INTRANET.



**Figura 3.1** Arquitectura del centro de contactos

#### 3.2 Requerimientos Técnicos

Ya que contamos con una descripción de los elementos necesarios para nuestro diseño, en esta sección describiremos brevemente algunas características de los mismos.

Para lo que denominamos nuestro subsistema Voip, la solución propietaria elegida fue la de Avaya en su presentación para medianas empresas. Esta solución consta de un equipo físico sobre la cuál a vienen instaladas aplicaciones en un ambiente de virtualización. Las características del equipo físico las podemos observar en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1** Especificaciones de Hardware de la solución Avaya

<b>Descripción del producto</b>	<b>HP ProLiant DL360 Intel X5670 6 Core/2.93 GHz</b>
Procesador	Intel® Xeon® E5645 (6 Core, 2.40 GHz, 12MB L3, 80W)
Número de Procesadores	1
Memoria	4GB
Slots de memoria	18 DIMM slots
Controlador de Red	4 Ethernet ports
Controlador de almacenaje	(1) Smart Array P410i/256MB
Administración	iLO Standard, Insight Control

Este hardware incluye las siguientes aplicaciones:

**Communication Manager:** es la pieza central de las aplicaciones de Avaya.

**Communication Manager Messaging:** proporciona respuesta de llamadas y capacidades de mensajería que permite a un usuario gestionar los mensajes en una PC, agregar correo de voz a un mensaje de texto y escuchar mensajes de texto a través del teléfono.

**Session Manager:** ofrece enrutamiento SIP y gestión de múltiples proveedores de sistemas de comunicaciones, ambos centralizados.

**System Manager:** Administrador del sistema consiste en una consola basada en navegador que proporciona un plataforma de gestión común para la administración y gestión múltiples instancias de aplicaciones Avaya Aura ®.



**Presence Services:** recopila y difunde información de presencia entre dispositivos extremo-a-extremo ya sean Avaya o de otros fabricantes.

**Application Enablement Services:** Consiste en un conjunto de mejoras a las API's para telefonía, protocolos y servicios web que están disponibles para los desarrolladores.

**Utility Services** Proporciona las herramientas para el análisis, configuración, optimización y mantenimiento para las aplicaciones de Avaya Aura que residen en el mismo servidor.

El segundo módulo importante consiste en el mismo hardware anterior adquirido de un proveedor diferente y en blanco, para encima de él instalar la solución personalizada basada en software ICR Evolution. Sobre este equipo y junto con IRC Evolution se debe instalar lo siguiente:

- Linux CentOS 5.3
- Xen Hypervisor 3.0
- Windows 2008 Server R2
- MS SQL-SERVER 2008 o 2008 Express Edition
- MS IIS 7.0

La infraestructura de comunicación necesita los siguientes equipos:

- Un enrutador con capacidad de firewall
- Un conmutador POE
- Un módulo MM710B para el gateway tipo H.248 que es incluido en la solución Avaya
- Cableado Ethernet Cat 6 con puntos de red
- Cableado eléctrico
- Rack para servidores y gateway

Por último mencionamos los requerimientos de los operadores y agentes supervisores:

- Un teléfono IP
- Computadores con diademas USB

El centro de contactos como tal necesita tener una salida al internet y un enlace telefónico hacia la PSTN para lo cual se deben obtener un enlace E1 y una conexión a internet.

#### 4. Factibilidad Económica

Nuestro proyecto tiene un perfil para funcionar como un centro de contactos en las que predominen las campanas salientes. Por lo general los negocios que desarrollan estas campanas son los de telemarketing y casas de cobranza. Estas empresas adquieren contratos con otras compañías que resultan bastante rentables ya que algunas compran deudas y otras cobran un interés por lograr recuperar las deudas. Las operadoras de

telemarketing por su parte, también obtienen buenos ingresos por hacer promociones mediante la vía telefónica y dar a conocer a la vez de ofrecer nuevos productos.

Para analizar la rentabilidad de nuestro proyecto, aplicamos el método del Valor Presente Neto [4] estableciendo como indicador por parte de un inversionista la TMAR o Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento.

Comenzamos estableciendo cada uno de los desembolsos que el inversionista debe hacer a través del tiempo. El primer desembolso, resulta de la adquisición e instalación completa de la solución. Este desembolso es solo una vez. Pero existen gastos que se tendrán que hacer permanentemente como el pago de sueldos a los agentes, pago del enlace de internet, pago del enlace E1 y pago por soporte técnico.

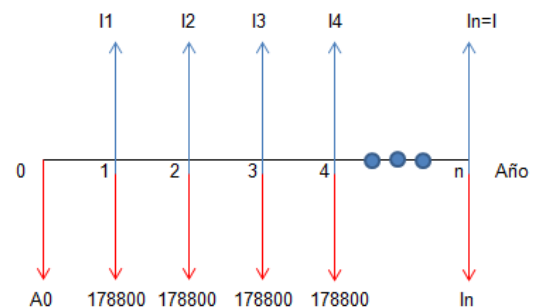


Figura 4.1 Flujo de dinero en el tiempo

Como podemos observar en la figura 4.1, la única variable desconocida para aplicar el método del VPN son los ingresos por período y el número de periodos a analizar. En este caso nos referimos como período a un año.

Partimos de la premisa de que un inversionista quiere recuperar su inversión en un tiempo determinado para lo cual sus ingresos mínimos deben ser determinados.

$$VPN = -A_0 + \sum_{x=1}^n \frac{(I_x - A)}{(1+i)^x}$$

Figura 4.2 Ecuación de Ingeniería Económica para hallar VPN.

Aplicando la fórmula en la figura 4.2 obtenemos la tabla 4.1:



Tabla 4.1 Especificaciones de Hardware de la solución Avaya

Periodo (Años)	TMAR(%)	Ingreso Mín. (\$)	ROI (%)
3	5%	203,704.60	36%
4	5%	197,740.82	28%
5	5%	194,168.23	23%
6	5%	191,791.22	19%

La tabla 4.1 se explica de la siguiente manera: Si un inversionista fija su periodo de inversión y a su vez el ingreso mínimo que desea obtener, puede calcular los ingresos por periodo que al menos debe obtener para que la adquisición del proyecto le resulte rentable. Vemos que en todos los casos, con el ingreso mínimo el parámetro de retorno inversión resulta positivo.

## 5. Conclusiones y Resultados

Mediante el uso de la tecnología IP y la virtualización de hardware, proporcionamos a nuestra solución de centro de contactos, de características multimedia que se escapan del concepto tradicional de centro de llamadas.

Gracias al uso de una solución propietaria, que está implementada sobre un hardware que ha pasado pruebas y es óptimo para la solución de software, brindamos la robustez necesaria para soportar tráfico originado desde o hacia el centro de contactos.

Las soluciones de software que hoy en día implementan grandes y pequeñas compañías, tienen como premisa fundamental la compatibilidad y fácil interconexión con distintas soluciones. Tanto ICR Evolution como Avaya Aura MES, ofrecen características para la intercomunicación de ambos sistemas.

## 6. Recomendaciones

Comprobar la correcta conectividad y funcionamiento del “Servidor CTI” antes de instalar Evolution sobre la plataforma XEN en el servidor para centro de contactos.

Si el centro de contactos funciona en ambas modalidades (saliente y entrante), designar otro usuario supervisor para el correcto desenvolvimiento de los agentes repartidos en equipos por tipo de campaña.

Crear nuevas instancias virtuales en el servidor para centro de contactos, tales como un servidor web, un servidor proxy o hasta herramientas para CRM de manera de aprovechar al máximo las características ofrecidas por el potente servidor HP DL 360 G7.

Planificar mantenimiento físico de equipos con anterioridad y en horarios que no afecten a las actividades normales del negocio, debido a que el apagado de uno de los equipos significará el detenimiento de todos los servicios para centro de contactos.

## 7. Agradecimientos

A Dios, nuestros Padres y demás personas queridas por su constante apoyo, y por todo cuanto nos han brindado.

## 8. Referencias

[1] American Call Center, Presentación Comercial, [http://www.americancallcenter.com/downloads/Presentation\\_20ACC\\_Ingles\\_2012.pdf](http://www.americancallcenter.com/downloads/Presentation_20ACC_Ingles_2012.pdf), fecha de consulta: noviembre 2012.

[2] Wikipedia, Telemarketing, <http://en.wikipedia.org/wiki/Telemarketing>, fecha de consulta: noviembre 2012.

[3] Syngress, Arquitectura SIP, [http://cdn.ttgtmedia.com/searchVoIP/downloads/Building\\_a\\_VoIP\\_Network\\_Ch%5B1%5D.8.pdf](http://cdn.ttgtmedia.com/searchVoIP/downloads/Building_a_VoIP_Network_Ch%5B1%5D.8.pdf), fecha de consulta: noviembre 2012

[4] Baca Urbina Gabriel, Fundamentos de Ingeniería Económica, Mc Graw Hill, fecha de consulta: noviembre 2012