

**ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO**

**FACULTAD DE SISTEMAS E INFORMATICA**

**“DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE UNA SOLUCIÓN  
GENÉRICA PARA UN CALL CENTER SOBRE  
TECNOLOGÍA IP.”**

**PRIMER VOLUMEN**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**POR:**

**OSWALDO ANDRES ARAUJO VILLARROEL  
JUAN CARLOS RUIZ ORTEGA**

**SANGOLQUI, 19 DE DICIEMBRE DE 2005**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los Srs. OSWALDO ARAUJO Y JUAN CARLOS RUIZ como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIEROS EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

28 de Octubre del 2005

ING. LOURDES DE LA CRUZ

## **DEDICATORIA**

A mi padre Oswaldo Araujo, por su inmensurable confianza y apoyo a lo largo de los años.

A mi madre Mercedes Villarroel, por su invaluable amor y respeto durante toda mi vida.

A mi hermana, Natalia Araujo, aunque la distancia nos separe nuestros corazones siempre nos mantendrán unidos.

**Oswaldo Andrés Araujo Villarroel**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo ha sido fruto de un constante esfuerzo e investigación, y está dedicado a mi hijo Juan Sebastián y a toda mi familia.

Para Juan Sebastián, por que él es la razón que cada día me inspira ha tratar de dar un paso más hacia adelante; porque siempre por nuestros hijos queremos ser mejores y dejarles un buen futuro para que así ellos puedan ser felices. Muchas veces los sentimientos no pueden plasmarse en palabras, pero por estas y muchas otras razones este trabajo va dedicado para mi hijo.

Para mi familia, en especial para mi madre Sonia, porque ellos han sido el apoyo a lo largo de mi vida. Estoy seguro que inclusive en las peores circunstancias siempre se puede confiar y tener un hombro en la familia, pero a veces no nos damos cuenta de aquello y no lo valoramos como se debe.

**Juan Carlos Ruiz Ortega**

## **AGRADECIMIENTOS**

Logros tan importantes en la vida de las personas, no son posibles sin la comprensión y el amor familiar, o sin el valor y el apoyo incondicional de las personas que afortunadamente se pueden llamar amigos.

Así deseo brindar un sincero agradecimiento y abrazo, a cada una de las personas que nombraré a continuación, esperando que este sencillo homenaje sea digno de tan altos personajes.

A mi familia; Oswaldo Araujo Almeida, Mercedes Villarroel y Natalia Araujo.

A quien sin su amistad y apoyo nada de esto hubiera sido posible; Juan Carlos Ruiz y a su familia.

A mis amigos y compañeros; Fernando Morales, David Barriga, Pablo Barrigas, Patricio Ávila, Edwin Alcívar, Jorge Salinas, José Ayala, Carlos López y Luís Vásquez, quienes sin importar la circunstancia jamás dejaron de brindarme su solidaridad.

A quien nunca dejó de apoyarme; Sten Solli.

A quien siempre confió en mí; Lorena Arthos.

A quienes siempre me brindaron una mano generosa; Germania Araujo, Iván Araujo y Karla Regalado.

Al personal de Seteinfo; por su valioso aporte en el desarrollo del presente trabajo.

A mis Maestros; quienes siempre motivaron lo mejor de mí persona.

**Oswaldo Andrés Araujo Villarroel**

## **AGRADECIMIENTOS**

Para mí, la lista de personas e instituciones a las que debo agradecer es bastante extensa. A lo largo de mi desarrollo en esta carrera siempre hubo una mano amiga en la que podía confiar. A continuación intentaré nombrar a todos, pero espero me sepan disculpar si olvido a alguien, siempre se me ha hecho difícil recordar nombres.

A mi madre, por su amor y apoyo totalmente incondicional, siempre alentándonos para que yo y cada uno de mis hermanos lleguemos a lo más alto de nuestras aspiraciones. Este agradecimiento es muy corto en relación de lo que se merece una persona tan importante en mi vida.

A mi familia, Alexandra, Vinicio y Rommel por ser quienes me han ayudado en todos los momentos difíciles de mi vida. Espero que con este logro familiar nos demos cuenta de todo lo que podemos alcanzar con nuestra unión.

A María Fernanda Gómez, Myriam Álvarez y La Familia Álvarez, por su invaluable ayuda en el crecimiento de mi hijo Juan Sebastián, y en consecuencia en mi tranquilidad personal. Espero algún día poder retornarles toda su ayuda.

A mi compañero Oswaldo Araujo y su familia, por el esfuerzo realizado para llegar a este objetivo conjunto. Han brindado una gran ayuda para llegar hasta aquí.

A Seteinfo, especialmente a Richard Zarate, Mario Sánchez, Marcos Gordillo y Luís Vásquez, por su aporte directo en este proyecto con sus consejos y asesoría. Tampoco puedo olvidar el enorme tiempo dedicado, así como los recursos que se asigno a este proyecto.

A los amigos, aquellos con los que compartí momentos de esfuerzo y desvelos para culminar las innumerables obligaciones que se presentaron a lo largo de la carrera. Aquellos amigos con los que también pude compartir inolvidables momentos de esparcimiento. Estoy seguro que siempre podré contar con ellos.

A Raúl Granda, por su ayuda para la obtención de los recursos necesarios para mi carrera. Sin su apoyo incondicional, el camino hasta esta meta hubiese sido mucho más complicado.

A mis Maestros, quienes inculcaron infinidad de valores para mi vida

Al Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo (IECE), por que con su ayuda me brindaron la oportunidad de culminar mi carrera.

A todos quienes posiblemente se me olviden, debo agradecerles por su apoyo para la consecución de esta meta en mi vida.

**Juan Carlos Ruiz Ortega**

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

## Listado de Capítulos

Capítulo 1: Marco Teórico	21
1.1 Call Center	21
1.1.1 Definiciones y Conceptos	21
1.1.2 Historia	24
1.1.3 Aplicaciones y Tecnologías	26
1.1.3.1 Aplicaciones	26
1.1.3.2 Tecnologías	33
1.1.4 CTI	36
1.1.5 ACD	37
1.1.6 IVR	40
1.2 Volp	42
1.2.1 Definiciones y Conceptos	42
1.2.2 Historia	49
1.2.3 Funcionamiento	52
1.2.4 Aplicaciones	58
1.2.5 Qos	63
1.2.6 SIP	66
Capítulo 2: Situación Tecnológica Actual	69
2.1 Situación Actual de los Call Center	69
2.1.1 Origen	69
2.1.2 Desarrollo	71
2.1.3 Funcionamiento	76
2.1.4 Comparación con otras Tecnologías	81

2.1.5 Situación Mundial_____	86
2.1.6 Situación Nacional_____	89
2.2 Situación Actual de la Volp_____	92
2.2.1 Origen_____	92
2.2.2 Desarrollo_____	94
2.2.3 Comparación con otras Tecnologías_____	99
2.2.4 Situación Mundial_____	102
2.2.5 Situación Nacional_____	108
Capítulo 3: Métrica Versión 3_____	111
3.1 Planificación del Sistema de Información (PSI)_____	112
3.1.1 Inicio del Plan de Sistemas de Información_____	113
3.1.1.1 Análisis de la necesidad del Plan de Sistemas de Información_____	113
3.1.1.2 Identificación del alcance del Plan de Sistemas de Información_____	113
3.1.1.3 Determinación de responsables_____	116
3.1.2 Definición y organización del Plan de Sistemas de Información____	117
3.1.2.1 Especificación del Ámbito y del Alcance_____	117
3.1.2.2 Organización del Plan de Sistemas de Información_____	119
3.1.2.3 Definición del Plan de Trabajo_____	121
3.1.2.4 Comunicación del Plan de Trabajo_____	121
3.1.3 Estudio de la Información Relevante_____	122
3.1.3.1 Selección y análisis de antecedentes_____	122
3.1.3.2 Valoración de antecedentes_____	123
3.1.4 Identificación de requisitos_____	125

3.1.4.1	Estudio de los Procesos del PSI_____	125
3.1.4.2	Análisis de las necesidades de información_____	139
3.1.4.3	Catálogo de requisitos_____	148
3.1.5	Estudio de los sistemas de información actuales_____	154
3.1.6	Diseño del modelo de Sistemas de Información_____	155
3.1.6.1	Definición del modelo de sistemas de información_____	155
3.1.7	Definición de la Arquitectura Tecnológica_____	159
3.1.7.1	Identificación de las Necesidades de Infraestructura Tecnológica_____	159
3.1.7.2	Selección de la Arquitectura Tecnológica_____	163
3.1.8	Definición del plan de acción_____	169
3.1.9	Revisión y aprobación del Plan de Sistemas de Información_____	170
3.1.9.1	Convocatoria a la presentación_____	170
3.1.9.2	Evaluación y mejora de la propuesta_____	174
3.1.9.3	Aprobación del Plan de Sistemas de Información_____	174
3.2	Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS)_____	174
3.2.1	Establecimiento del alcance del sistema_____	174
3.2.1.1	Estudio de la solicitud_____	174
3.2.1.2	Identificación del alcance del sistema_____	175
3.2.1.3	Especificación del alcance del Estudio de Viabilidad del Sistema_____	176
3.2.2	Definición de Requisitos del Sistema_____	177
3.2.2.1	Identificación de las Directrices Técnicas y de Gestión_____	177
3.2.2.2	Identificación de Requisitos_____	178
3.2.2.3	Catalogación de requisitos_____	179

3.2.3 Estudio de Alternativas de Solución_____	180
3.2.3.1 Preselección de alternativas de solución_____	180
3.2.3.2 Descripción de las alternativas de solución_____	181
3.2.4 Valoración de las Alternativas_____	183
3.2.4.1 Estudio de la inversión_____	183
3.2.4.2 Estudio de los Riesgos_____	186
3.2.5 Selección de la Solución_____	187
3.3 Análisis del Sistema de Información (ASI)_____	188
3.3.1 Definición del Sistema_____	188
3.3.1.1 Factibilidad del Sistema_____	188
3.3.1.2 Determinación del Alcance del Sistema_____	195
3.3.1.3 Identificación del Entorno Tecnológico_____	198
3.3.1.4 Especificación de Estándares y Normas_____	199
3.3.1.5 Identificación de los Usuarios Participantes y Finales_____	200
3.3.2 Establecimiento de Requisitos_____	200
3.3.3 Identificación de Subsistemas de Análisis_____	204
3.3.3.1 Determinación de Subsistemas de Análisis_____	204
3.3.3.2 Integración de Subsistemas de Análisis_____	207
3.3.4 Análisis de los Casos de Uso_____	208
3.3.4.1 Identificación de Clases Asociadas a un Caso de Uso_____	208
3.3.4.2 Descripción de la Interacción de Objetos_____	209
3.3.5 Análisis de Clases_____	210
3.3.5.1 Identificación de Asociaciones y Agregaciones_____	210
3.3.6 Elaboración del Modelo de Datos_____	213
3.3.6.1 Elaboración del Modelo Conceptual de Datos_____	213

3.3.7	Definición de Interfaces de Usuario	214
3.3.8	Análisis de Consistencia y Especificación de Requisitos	229
3.3.8.1	Verificación de los Modelos	229
3.3.9	Especificación del Plan de Pruebas	229
3.3.9.1	Definición del Alcance de las Pruebas	229
3.3.9.2	Definición de Requisitos del Entorno de Pruebas	231
3.3.9.3	Definición de las Pruebas de Aceptación del Sistema	232
3.3.10	Aprobación del Análisis del Sistema de Información	233
3.3.10.1	Presentación y Aprobación del Análisis del Sistema de Información	233
3.4	Diseño del Sistema de Información	237
3.4.1	Definición de la Arquitectura del Sistema	237
3.4.1.1	Definición de niveles de Arquitectura	238
3.4.1.2	Identificación de Requisitos de Diseño y Construcción	240
3.4.1.3	Especificación de Excepciones	241
3.4.1.4	Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción	246
3.4.1.5	Identificación de subsistemas de diseño	247
3.4.1.6	Especificación del Entorno Tecnológico	250
3.4.1.7	Especificación de Requisitos de Operación y Seguridad	251
3.4.2	Diseño de la Arquitectura del Soporte	252
3.4.2.1	Identificación de mecanismos genéricos de Diseño	253
3.4.3	Diseño de Casos de Uso Reales	254
3.4.3.1	Identificación de Clases Asociadas a un Caso de Uso	254
3.4.3.2	Diseño de la realización de los Casos de Uso	260

3.4.3.3	Revisión de la Interfaz de Usuario_____	260
3.4.3.4	Revisión de Subsistemas de Diseño e Interfaces_____	262
3.4.4	Diseño de Clases_____	264
3.4.4.1	Identificación de Clases Adicionales_____	264
3.4.4.2	Diseño de Asociaciones y Agregaciones_____	265
3.4.4.3	Identificación de Atributos de las Clases_____	265
3.4.4.4	Identificación de Operaciones de las Clases_____	265
3.4.4.5	Diseño de la Jerarquía_____	266
3.4.4.6	Descripción de Métodos de las Operaciones_____	266
3.4.5	Diseño Físico de Datos_____	273
3.4.5.1	Diseño del Modelo Físico de Datos_____	273
3.4.5.2	Especificación de la Distribución de Datos_____	274
3.4.6	Verificación y Aceptación de la Arquitectura del Sistema_____	275
3.4.6.1	Verificación de las especificaciones de diseño_____	275
3.4.6.2	Análisis de Consistencia de las Especificaciones de Diseño_____	275
3.4.7	Generación de Especificaciones de Construcción_____	278
3.4.7.1	Especificación del Entorno de Construcción_____	278
3.4.7.2	Definición de Componentes y Subsistemas de Construcción_____	280
3.4.7.3	Elaboración de Especificaciones de Construcción_____	282
3.4.7.4	Elaboración de Especificaciones del Modelo Físico de Datos_____	284
3.4.8	Especificación Técnica del Plan de Pruebas_____	284
3.4.8.1	Especificación del Entorno de Pruebas_____	285

3.4.8.2	Especificación Técnica de Niveles de Prueba	286
3.4.8.3	Revisión de la Planificación de Pruebas	291
3.4.9	Establecimiento de Requisitos de Implantación	292
3.4.9.1	Especificación de Requisitos de Implantación	292
3.4.10	Aprobación del Diseño del Sistema de Información	294
3.5	Construcción del Sistema de Información (CSI)	294
3.5.1	Preparación del Entorno de Generación y Construcción	294
3.5.1.1	Implantación de la Base de Datos Física o Ficheros	294
3.5.1.2	Preparación del Entorno de Construcción	294
3.5.2	Generación del código de los Componentes y Procedimientos	295
3.5.2.1	Generación del Código de Componentes	295
3.5.3	Ejecución de las Pruebas Unitarias	295
3.5.3.1	Preparación del Entorno de las Pruebas Unitarias	295
3.5.3.2	Realización y Evaluación de las Pruebas Unitarias	296
3.5.4	Ejecución de las Pruebas de Integración	298
3.5.4.1	Preparación del entorno de las Pruebas de Integración	298
3.5.4.2	Realización de las Pruebas de Integración	298
3.5.4.3	Evaluación del Resultado de las Pruebas de Integración	299
3.5.5	Ejecución de las Pruebas del Sistema	300
3.5.5.1	Preparación del Entorno de las Pruebas del Sistema	300
3.5.5.2	Realización de las Pruebas del Sistema	301

3.5.5.3 Evaluación del Resultado	
de las Pruebas del Sistema_____	303
3.5.6 Elaboración de los Manuales de Usuario_____	304
3.5.6.1 Elaboración de los Manuales de Usuario_____	304
3.5.7 Aprobación del Sistema de Información_____	304
3.5.7.1 Presentación y Aprobación del	
Sistema de Información_____	304
3.6 Implantación y Aceptación del Sistema_____	306
3.6.1 Establecimiento del Plan de Implantación_____	306
3.6.1.1 Definición del Plan de Implantación_____	306
3.6.1.2 Especificación del Equipo de Implantación_____	307
3.6.2 Formación Necesaria para la Implantación._____	307
3.6.2.1 Preparación de la Formación del Equipo	
de Implantación_____	307
3.6.2.2 Formación del Equipo de Implantación_____	308
3.6.2.3 Preparación de la Formación a Usuarios finales_____	308
3.6.3 Incorporación del Sistema al Entorno de Operación_____	309
3.6.3.1 Preparación de la Instalación_____	309
3.6.3.2 Realización de la Instalación_____	310
3.6.4 Carga de Datos al Entorno de Operación_____	318
3.6.4.1 Migración y Carga inicial de Datos_____	318
3.6.5 Pruebas de Implantación del Sistema_____	322
3.6.5.1 Preparación de las Pruebas de Implantación_____	322
3.6.5.2 Realización de las Pruebas de Implantación_____	323

3.6.5.3 Evaluación del Resultado de las Pruebas de Implantación_____	324
3.6.6 Pruebas de Aceptación del Sistema_____	324
3.6.6.1 Preparación de las Pruebas de Aceptación_____	324
3.6.6.2 Realización de las Pruebas de Aceptación_____	325
3.6.6.3 Evaluación del Resultado de las Pruebas de Aceptación_____	325
Capítulo 4: Conclusiones y Recomendaciones_____	328
4.1 Conclusiones _____	328
4.2 Recomendaciones _____	330

## Listado de Tablas

Tabla 1.1 Tabla Evolución del mercado de VoIP_____	50
Tabla 2.1 Elementos Sistema Call Center Análogo_____	77
Tabla 3.1 Requisitos de solución_____	181
Tabla 3.2 Costes Software_____	182
Tabla 3.3 Costes Hardware_____	182
Tabla 3.4 Factibilidad Económica Call Center análogo_____	190
Tabla 3.5 Factibilidad Económica Call Center VoIP_____	191
Tabla 3.6 Identificación de Nodos_____	249
Tabla 3.7 Identificación de Clases asociadas a un Caso de Uso_____	254
Tabla 3.8 Subsistemas de diseño e interfaces _____	263
Tabla 3.9 Especificación de la Distribución de datos_____	274
Tabla 3.10 Componentes y subsistemas de construcción_____	281
Tabla 3.11 Especificaciones de construcción _____	283

Tabla 3.12 Entorno de pruebas_____	285
Tabla 3.13 Especificación nivel de prueba_____	287
Tabla 3.14 Planificación de pruebas_____	291
Tabla 3.15 Requisitos de Implementación_____	292

## **Listado de Cuadros**

Cuadro 3.1: Valoración de antecedentes_____	124
Cuadro 3.2: Subsistema Computer Telephony_____	158
Cuadro 3.3: Subsistema de Atención al Cliente_____	158
Cuadro 3.4: Integración de Subsistemas IPCALL_____	207
Cuadro 3.5: Clases asociadas a los casos de uso_____	208
Cuadro 3.6: Consistencia de las especificaciones de diseño_____	275
Cuadro 3.7: Entorno de Construcción_____	279
Cuadro 3.8: Pruebas Unitarias_____	297
Cuadro 3.9: Pruebas Integración_____	299
Cuadro 3.10: Pruebas del Sistema_____	302
Cuadro 3.11: Pruebas de Implantación_____	324
Cuadro 3.12: Pruebas de Aceptación_____	325

## **Listado de Figuras**

Figura 1.1 Tráfico mundial de voz sobre IP por región, 1997-2005_____	51
Figura 1.2 Elementos de una Red VoIP_____	56

Figura 1.3 Teléfono a Teléfono	59
Figura 1.4 Teléfono a Computadora	59
Figura 1.5 Computadora a Teléfono	60
Figura 1.6 Web Browser a Teléfono	61
Figura 2.1 Sistema Call Center Análogo	76
Figura 2.2 Interacción del cliente con los Centro de Contacto, 1997-2003	84
Figura 3.1 Diagrama de Flujo de datos general	138
Figura 3.2 Diagrama Entidad – Relación	140
Figura 3.3 Diagrama de Contexto	198
Figura 3.4 Diagrama de Casos de Uso General	202
Figura 3.5 Diagrama de Clases	211
Figura 3.6 Diagrama de Clases (Reglas)	212
Figura 3.7 Modelo Conceptual	213
Figura 3.8 Ingreso a IPCALL	215
Figura 3.9 IPCALL	216
Figura 3.10 Menú Principal IPCALL	216
Figura 3.11 Menú - Acciones	217
Figura 3.12 Menú - Ver	217
Figura 3.13 Menú - Opciones	217
Figura 3.14 Menú – Ayuda	218
Figura 3.15 Acerca de IPCALL	218
Figura 3.16 Barra de Herramientas	219
Figura 3.17 Barra de Herramientas – Cerrar sesión	219
Figura 3.18 Barra de Herramientas – Silenciar	219
Figura 3.19 Barra de Herramientas - Opciones	220

Figura 3.20 Fuente	220
Figura 3.21 Barra de Herramientas - Ayuda	220
Figura 3.22 Barra de Herramientas - Salir	221
Figura 3.23 Datos del Cliente	221
Figura 3.24 Saludo Inicial	222
Figura 3.25 Utilidades del sistema IPCALL	222
Figura 3.26 Utilidades del sistema IPCALL – Atención de llamadas	223
Figura 3.27 Utilidades del sistema IPCALL – Monitor de Operadores	224
Figura 3.28 Utilidades del sistema IPCALL - Líneas	225
Figura 3.29 Utilidades del sistema IPCALL - Servicios	226
Figura 3.30 Utilidades del sistema IPCALL – Gestión de Operadores	226
Figura 3.31 Utilidades del sistema IPCALL - Roles	227
Figura 3.32 Utilidades del sistema IPCALL – Estadísticas	228
Figura 3.33 Estructura IPCALL	236
Figura 3.34 Licenciamiento Host Media Processing	310
Figura 3.35 Demo license for Release 1.3 for Windows	311
Figura 3.36 License Manager	312
Figura 3.37 Active License	312
Figura 3.38 Administrador Host Media Processing	313
Figura 3.39 Gateway Audio code MP-104	314
Figura 3.40 Setup	315
Figura 3.41 Routing	315
Figura 3.42 Ruteo entre canales	316
Figura 3.43 Automatic Dialing	317
Figura 3.44 IPCALL Call Flow	319

Figura 3.45 Bienvenida	319
Figura 3.46 Menú	320
Figura 3.47 Menú Opciones	320
Figura 3.48 Archivo	321
Figura 3.49 Transferencia	321
Figura 3.50 Acciones Particulares	322
Figura 3.51 Menú anterior, principal y colgar	322

## RESUMEN

El presente proyecto de tesis se ha elaborado con la finalidad de integrar los conceptos de Call Center y VoIP para construir un prototipo que presente las funcionalidades básicas para la actividad de un centro de llamadas.

En cuanto a Call Center nuestro estudio se ha basado en las funcionalidades básicas que se deben brindar al cliente, como: ACD, IVR y CTI. Además se ha realizado un estudio de la evolución de este tipo de centro de atención al cliente, sus aplicaciones actuales y tecnologías en las que se basan.

En cuanto a VoIP, se ha realizado un estudio de su desarrollo histórico, su situación actual y las diferentes aplicaciones que soporta. Para la construcción de nuestro prototipo hemos seleccionado el protocolo SIP, por lo cual se ha realizado un estudio de sus conceptos. Además se ha revisado QoS, concepto que nos ha orientado hacia un correcto desarrollo del prototipo.

Para el desarrollo, se utilizó la Métrica Versión III, que nos brindó un soporte amplio en las diferentes fases de construcción del prototipo. Esta metodología ha sido un pilar de mucha importancia en nuestro proyecto ya que abarca en su totalidad la construcción de un sistema.

Como punto final, podemos decir que este trabajo no se orientaba a la construcción de un sistema final, mas se orienta a constituirse en una base investigativa para la Escuela Politécnica del Ejército y aplicada para nuestra empresa auspiciante Seteinfo del Ecuador.

# CAPITULO 1

## MARCO TEORICO

### 1.1\_ Call Center

#### 1.1.1\_ Definiciones y Conceptos

Las organizaciones necesitan ofrecer nuevos productos o servicios a sus clientes, por ello es imprescindible mantener un contacto cercano con todos ellos. Este contacto nos brindará un canal para poder receptar las quejas o sugerencias de nuestros clientes. Esta necesidad ha llevado a las compañías a invertir u optar por un sistema de comunicación personalizado llamado "Call Centers" que son centros de comunicación basados en el teléfono y bases de datos.

La palabra Call Center se traduce al español como Centro de Llamadas, lo cual quiere decir que es un sistema integrado de telefonía y computación que se orienta a potenciar la adquisición de clientes, el mantenimiento de clientes y el cobro a través del sistema telefónico por medio de una comunicación telefónica. Un Call Center es, entonces, el principal punto de contacto de la compañía, siendo este un centro receptor de llamadas telefónicas de clientes reales.

Un Call Center administra efectiva y estratégicamente la información. La información que se genera en el Call Center se convierte en parte importante para la planeación de las estrategias del negocio, en el desarrollo de planes de mercadotecnia, productos y servicios, todo esto en conjunto, permitirá que las empresas se mantengan a la vanguardia de sus competidores.

El Call Center es una unidad relativamente compleja formada por personas, políticas de funcionamiento, datos y ficheros, aplicaciones informáticas, canales de comunicación y equipos especializados. Todos estos elementos deben trabajar en conjunto para así estar preparados de forma permanente para atender al cliente en cualquier momento y por cualquier canal que el cliente decida utilizar.

Un Call Center es una solución en la cual convergen mejoras en lo que se refiere a calidad y economía, y que a su vez, sirve de interfaz directo entre la empresa y los clientes. Esta interfaz tiene que ser rápido, independiente de la localidad y con gran facilidad a la hora de obtener información. Un Call Center gestionará de forma eficiente un negocio de modo que, maximice sus recursos, reduzca costes, aumente beneficios y brinde un mayor contacto con los clientes.

La misión principal de un Call Center, es lograr que los clientes sean más productivos para el negocio. Para garantizar agilidad, calidad, precisión y bajos costos en la atención de los clientes, las operaciones en un Call Center son completamente automatizadas.

Los Call Centers proveen tres tipos de asesores:

- Asesor Inbound: Dedicado exclusivamente a labores de entrada.
- Agente Outbound: Dedicado exclusivamente a labores de salida.
- Agente Blend: Dedicado exclusivamente a labores de entrada y de salida.

Para establecer un Call Center, es preciso determinar con precisión el número de líneas telefónicas y agentes que necesitaremos para prestar el servicio deseado.

Si el número de agentes con los que trabaja el Call Center, es menor del necesario, los tiempos de espera se alargaran; por el contrario, si disponemos de más personal del necesario, los costes se elevarán.

Otro aspecto importante en un Call Center es la productividad obtenida por cada uno de los agentes.

Desde un punto de vista técnico, un Call Center puede estar compuesto por cuatro bloques principales: una Central Telefónica, un sistema de Distribución Automática de Llamadas (ACD), un Sistema de Monitoreo y Estadística (MIS), y un Sistema de Grabación. Estos bloques pueden vincularse entre sí por medio de un servidor de aplicaciones. La comunicación entre ellos puede ser a través de una red de área local, tipo Ethernet, utilizando protocolo de transporte TCP/IP.

Los Call Centers pueden brindar informes y datos estadísticos amplios que reflejan el funcionamiento del sistema, esto nos permite saber a qué hora se produce la mayor cantidad de requerimientos, desde qué sectores provienen, cuáles son las consultas más frecuentes, conocer el estado general y detallado de cada elemento que interviene en la atención de una llamada telefónica, entre un sinfín de posibilidades.

La definición de Call Center, también puede dirigirse al ámbito tecnológico, es decir, a la estructura, diseño de hardware y software así como la funcionalidad que se brinda a través de los sistemas.

Un Call Center va más allá de un sistema informático o tecnología de vanguardia; que si bien es cierto es importante para facilitar el trabajo humano, no es preponderante. El ser humano siempre será necesario para el correcto trabajo de un Call Center.

La competitividad hace que los responsables de los Call Center se vean obligados a encontrar un punto de equilibrio entre dar un excelente servicio y mantener los costes bajo control. Los Call Centers tienen la suficiente flexibilidad para adaptarse a cualquier tipo de empresa.

### **1.1.2\_ Historia**

Se puede decir que la industria de los Call Centers es relativamente nueva. El desarrollo de los Call Centers inició hace unos veinte años, y ha ido creciendo intensamente en los últimos años.

Los Call Centers eran utilizados por empresas de negocios, en países con una excelente infraestructura de telecomunicaciones, lo cual, brinda soporte en el área de comunicación de voz y datos.

La historia de los Call Centers, se remonta a los años 80's, cuando los sistemas de contestación automática, se utilizaban para contestar llamadas telefónicas, y para proporcionar la información requerida que estaba en demanda.

Las principales empresas que adoptaron los Call Centers fueron instituciones financieras, de telecomunicaciones y compañías cuyas necesidades en estas ramas las obligaron a destinar recursos internos para el aprovisionamiento de soporte y servicio al cliente.

Los Estados Unidos se convirtió en uno de los principales mercados en lo que a Call Centers se refiere. Desde el inicio buscaron mejorar los costos y competitividad de los Call Centers a través de la subcontratación de empresas ubicadas en países con costos de mano de obra barata y capaces de ofrecer la calidad que buscan.

Los Call Centers fueron establecidos por organizaciones, las cuales, después de que empezaron a notar un crecimiento en sus costos de labor y otros gasto similares idearon un nuevo concepto, el de centros de manejo de llamadas privadas. Esta fue la era del mercado uno-a-uno.

Los consumidores y negocios exigían ser tratados como los clientes individuales, y que no se los mirara como componentes en mercados masivos. Por esto las empresas necesitaban ofrecer productos y servicios que se acomodaran a sus necesidades particulares. La importancia y el valor del concepto comercial que el Call Center ha creado es notablemente impresionante. El mundo económico y empresarial ha sufrido una crisis generalizada en el año 2002. La burbuja de internet, después de explotar en 2001, ha terminado de desinflarse y han sido demasiadas las empresas y los proyectos que han sucumbido.

Sin embargo la actividad de los Call Centers ha sido de las menos perjudicadas por la crisis en el mundo. Aunque la recesión se ha notado, el crecimiento de los Call Centers ha continuado sin apenas resentirse.

En la actualidad, cada uno de nosotros como consumidores, utilizamos múltiples Call Centers en nuestra vida cotidiana.

### **1.1.3\_ Aplicaciones y Tecnologías**

#### **1.1.3.1\_ Aplicaciones**

Actualmente los Call Centers se utilizan diariamente en todo tipo de actividades tales como: comprar billetes de avión y entradas para el cine o el fútbol; concertar la visita al médico; gestionar asuntos con las compañías telefónicas, de agua, electricidad; nos informa de casi todo; intervenir en programas de radio y TV para hacer donaciones; contactar al instante con los distintos servicios de urgencia y policía; solicitar una grúa; comprar un libro, una joya o un seguro; reservar mesa en el restaurante y habitaciones en hoteles; consultar el tiempo y el estado del tráfico antes de salir de viaje; o pedir el saldo de nuestra cuenta, hacer una transferencia, entre muchas posibilidades.

Y todo esto lo podemos hacer desde cualquier lugar. Realizando una llamada desde un teléfono fijo o móvil, mediante un mensaje hablado o escrito, o un correo electrónico, etc.

El comunicarnos con el Call Center nos resulta fácil y cómodo. A pesar de que no necesariamente puede ser barato, pero obtenemos beneficios en cuanto a: inmediatez, solución rápida, gratificación de nuestros deseos.

Los Call Centers pueden ser de las siguientes formas:

- Pertener a la propia empresa o estar gestionado por otra mediante externalización (outsourcing).
- Estar ubicado en la propia empresa o a muchos kilómetros (incluso en el extranjero).
- Tener una sola instalación o varias plataformas distribuidas geográficamente (aunque los clientes solo manejen un número telefónico).
- Ser un centro físico o teletrabajadores que nos atienden desde domicilios unidos virtualmente al Call Center.

Los servicios que pueden brindar los Call Centers son muy variados, a continuación veremos las áreas clásicas donde trabajan los Call Centers.

### **Sector Salud**

- Información
- Preguntas e inquietudes frecuentes.
- Inquietudes de Seguros.
- Programación de Citas.
- Asignaciones al personal.
- Control de Inventarios.
- Resultados de Laboratorio.

## **Sector Financiero**

- Transferencias.
- Transferencias por giro.
- Localización de sucursales / Cajeros automáticos.
- Información de tarjetas de crédito.
- Pago de facturas en línea.
- Información de transacciones.
- Aplicaciones de préstamos.
- Información sobre hipotecas.
- Reportes de tarjetas perdidas.
- Verificación de nuevas tarjetas de crédito.
- Cambios de direcciones.
- Órdenes de chequeras.
- Información de impuestos.
- Tasas de cambio de monedas extranjeras.
- Encuestas.
- Recordatorios.

## **Sector Gobierno**

- Gobernación / Relaciones Exteriores.
- Impuestos.
- Servicios de Asistencia Social.
- Vehículos.

### **Sector Telecomunicaciones**

- Servicios al cliente.
- Reporte de fallas.
- Servicios de red y operadora.

### **Sector Transporte-Aerolíneas**

- Información de Cuenta de Viajero Frecuente.
- Programas de Descuentos Corporativos.
- Venta de Tiquetes.
- Horarios de Vuelos.
- Programación de Tripulación.
- Anuncios de Precios o Tasas Especiales.
- Información de Retrasos.

### **Sector Hotelero**

- Tarifas, Tasas de ocupación, Servicios.
- Reservaciones.
- Despertador.
- Canales adicionales de televisión.
- Servicio a la habitación.
- Buzón de voz para huéspedes y empleados.
- Horarios y programaciones.
- Mapas locales.

## **Sector Financiero**

Como Bancos, Corporaciones Financieras, Compañías de Financiamiento Comercial, Compañías de Leasing, Corporaciones de Ahorro y Vivienda:

- Envíos de correo masivo a los clientes para información de conocimiento de nuevos productos.
- Envío de información vía Internet, verificación para prestación de un servicio.
- Captura de información a través de un sistema, teniendo como medio formularios.

## **Sector Servicios**

- Manejo de suscripciones y afiliaciones.
- Verificación con bancos para débitos automáticos a través de una llamada telefónica de salida y todo el esquema de envíos de correo electrónico o correos masivos físicos.

## **Administradoras de Fondos de Pensiones**

- Para el empaque y distribución física de extractos de pensiones obligatorias, pensiones voluntarias y cesantías de los afiliados a los distintos fondos.
- Captura de información de planillas específicas de los fondos, que son recibidas de los empleadores.
- Verificación de direcciones a través de una llamada telefónica para el envío de carnés de afiliación, los cuales pueden ser manejados conjuntamente con el envío de los extractos mencionados inicialmente.

### **Entidades Promotoras de Salud**

- Envío de material promocional de nuevos productos y servicios a los afiliados.
- Captura de información de planillas específicas de afiliación, novedades, entre otras, recibidas de los empleadores.
- Verificación de direcciones a través de una llamada telefónica para el envío de carnés de afiliación.

### **Entidades de Prensa y Publicidad**

- Verificación con los Bancos a través de una llamada telefónica de salida, para autorizar débito automático o cargo a tarjetas de crédito, por la prestación de servicios de pauta publicitaria o anuncios de clasificados.

### **Universidades**

- Preparación y envío de información por cualquier medio (correo electrónico, correo físico) de programas y currículos de pregrado, postgrado, diplomados y cursos de extensión y de información general de la Universidad.

### **Agencias de Turismo**

- Preparación y envío de información sobre planes y tarifas.

### **Aerolíneas**

- Se utiliza para el envío de información sobre destinos, horarios y tarifas e información general de la compañía.

## **Empresas de Cosméticos de Venta Masiva**

- Distribución a los representantes de ventas, de folletos o catálogos que son solicitados a través de la línea de servicio al cliente o a través de formatos físicos de pedidos.

## **Otros Servicios**

- Promociones.
- Eventos.
- Servicios Locales.
- Horarios de atención.
- Pago con tarjeta de crédito.
- Información de:
  - Sitios Turísticos.
  - Eventos Culturales.
  - Restaurantes.
  - Hoteles.
  - Hospitales.
  - Servicios de Emergencia.
  - Dirección y teléfono de Embajadas y Consulados.
  - Respuesta a preguntas típicas.
  - Línea de Ayuda al Turista

En general, los Call Centers pueden ser una opción para todas aquellas empresas de servicio que necesiten enviar información a sus clientes por cualquier medio y que requieran de trabajos de captura y modificación de información a través de un sistema o aplicación.

### **1.1.3.2\_ Tecnologías**

En el desarrollo de un Call Center participan las siguientes áreas:

- Comunicaciones.
- Infraestructura.
- Recursos humanos.
- Sistemas de Soporte.

### **Comunicaciones**

Es el medio por el cual el cliente se comunica con el Call Center. Se procura que ninguna llamada se pierda. Entre los distintos medios para el cliente tenemos:

- Líneas digitales
- Discado directo entrante
- Centrex
- Estudios de tráfico
- 0-800 que permite dirigir las llamadas a distintos centros en función del origen del llamado, la hora, su derivación a otro centro si el elegido está ocupado, etc.

## **Infraestructura**

Es donde el cambio más significativo ha sido la integración de comunicaciones y computación. Son tres los factores básicos que participan en esta integración:

- Los sistemas de accesos telefónicos.
- Los accesos a los sistemas de gestión de la compañía.
- Los sistemas para guiar al operador en el curso de una llamada.

## **Recursos Humanos**

De su capacitación depende el éxito, teniendo siempre en cuenta que el costo del entrenamiento es siempre menor que el costo de atender mal a un cliente.

## **Sistemas de Soporte**

Son sistemas que dependerán de la capacidad del operador, para obtener efectividad del mismo.

## **Nuevas Tecnologías**

Actualmente, la pobre inversión que requieren las nuevas tecnologías mantiene paralizadas a las compañías a la hora de innovar nuevas tecnologías para los Call Centers. La gran velocidad a la que se han desarrollado tanto las soluciones de voz como el resto de tecnologías, con la consecuente bajada de precios, animarán a las empresas a adquirir Call Centers.

Algunas de las tecnologías con las que se espera que a futuro se relacionen los Call Centers son:

- Soluciones de voz, síntesis y traducción.
- Reconocimiento de texto y generación de voz.

Existen sistemas que integran y complementan una telefonía, un software especializado, un sistema de información (base de datos), un sistema de radiocomunicación y un sistema de comunicación.

El Proxy Remote Control Gateway es una herramienta que integra control remoto, monitorización y un sistema de grabación/reposición para facilitar el control de calidad y la documentación de actividades en un Call Centers.

Sus principales características son :

- Su potente utilidad de control remoto permite ver y operar en cualquier PC de la red.
- Ofrece la monitorización de las pantallas del PC de uno o varios operadores, en tiempo real.
- Permite evaluar la actividad del agente.
- Facilita el entrenamiento de nuevos operadores y permite documentar el trabajo realizado para contratos de outsourcing.
- Novedosa arquitectura GateWay que ofrece gestión centralizada y configuración flexible.
- Diseñado para Call Centers grandes o pequeños.

Algunos ya hablan de la integración de soluciones de voz con:

- Inteligencia artificial.
- Gestión del conocimiento.
- Biometría.

#### **1.1.4\_ CTI**

##### **CTI (Computer Telephony Integration)**

Integración de la telefonía por ordenador. Se refiere al software, hardware y programación necesarios para integrar los ordenadores y los teléfonos para que funcionen de forma inteligente y en un solo conjunto, para así proveer una más eficiente y fluida interacción con el cliente de una organización.

- Software que permite a un administrador recibir simultáneamente en su pantalla, la llamada y los datos de un usuario.
- Tecnología integrada para hacer más eficiente la utilización de los recursos de un Call Center. Tiene varios objetivos: Ruteo y transferencia inteligente, liberación de recursos telefónicos e independencia del aparato telefónico.

El CTI es parte de las Tecnologías de la Información. Es una forma de denominar al conjunto de herramientas de naturaleza electrónica, utilizadas para la recogida, almacenamiento, tratamiento, difusión y transmisión de la información. Esta tecnología comprende, además del reconocimiento de voz, la gestión y control de líneas telefónicas mediante ordenadores.

## **Call Center CTI Screen Pops**

Los CTI Screen Pops proporcionan acceso inmediato a datos críticos del cliente. recuperando e integrando los Call Centers de web, mail y teléfono utilizados por el cliente. Todos los datos en las visitas entrantes del cliente, son mostrados en la pantalla de la computadora del agente de centro de contacto.

CTI Screen Pops proporcionan la base de datos del cliente, junto con los datos disponibles del cliente según su profile.

Esto significa que los estándares CRM aumentan al máximo y se aumenta también la productividad, a través del rápido acceso a la información que sea pertinente.

### **Amcat CTI Screen Pops:**

Integran totalmente la telefonía de computación con las aplicaciones software de los Call Centers.

### **1.1.5\_ ACD**

#### **ACD (Automatic Call Distributor)**

Distribuidor automático de llamadas. Es un sistema telefónico especializado que se usa en los centros de llamadas. Se trata de un dispositivo programable que responde llamadas automáticamente, las pone en la cola, las distribuye entre los agentes, reproduce mensajes de demora para que los clientes se enteren y realiza informes en tiempo real e histórico sobre tales actividades. Existe la posibilidad de que sea un sistema autónomo o una capacidad de ACD incorporada en una central telefónica, una red o una central privada.

El ACD trabaja con llamadas entrantes o realiza llamadas salientes. Puede reconocer y responder una llamada entrante, buscar en su base de datos instrucciones sobre qué hacer con la llamada, reproducir locuciones, grabar respuestas del usuario y enviar la llamada a un operador, cuando haya uno libre o cuando termine la locución.

Un ACD ofrece la capacidad de reconocer el número de teléfono de donde se origina la llamada y presentar toda la información disponible sobre la persona que llama. A la vez, enruta la llamada a la última persona que le atendió o a algún agente especializado en responder su interrogante. Este sistema permite recolectar información o dejar mensajes.

El ACD realiza una distribución automática que equilibra las cargas de trabajo en los operadores. El ACD sabe el momento exacto en que entra una llamada y tiene control del tiempo que utilizan los agentes en cada llamada, por eso puede asignarle la nueva llamada al agente que lleva más tiempo esperando. ACD permite que se distribuyan las llamadas de ingreso a una empresa, de la manera que más convenga. El objetivo de integrar esta función es el dar un tratamiento lógico a las llamadas, para dar mejor atención en las áreas de ventas, servicio, soporte, etc. de una empresa.

Un ACD nos brinda la posibilidad de estacionar las llamadas en una cola de espera, de tal manera que, al estar ocupados él o los agentes de grupo de atención, el sistema ACD estacionará automáticamente la llamada, ofreciendo a la persona en retención, mensajes de espera agradeciendo por su paciencia.

Los mensajes para cola de espera pueden ser usados por extensiones independientes que tengan un alto tráfico de recepción de llamadas, inclusive los mensajes de espera pueden ser grabados personalmente por cada usuario de extensión.

Además el ACD le puede ofrecer las siguientes funciones:

- Cola de espera con mensajes.
- Variados tipos de distribución de llamadas.
- Generación de grupos de distribución.
- Alta cantidad de agentes por grupo.
- Los agentes pueden pertenecer a varios grupos a la vez.
- Soporta extensiones IP remotas dentro de los grupos de atención.
- En Grupo / Fuera de Grupo.
- Desvío de llamadas al siguiente agente desocupado.
- Captura de llamadas entre grupos.
- Monitoreo de llamadas para efectos de calidad.
- Interacción con usuarios de Internet en la página, permite chatear, empujar páginas y hablar por la red.
- Centros múltiples y agentes basados en casa que trabajan en red juntos, por medio de Voz por IP y controlados por una interfase de administración.
- Herramientas para determinar la cantidad optima de agentes; quien produce y quien no, permite detectar representantes con debilidades.
- Grabación al correo de voz, Monitoreo y opciones de cola silenciosas.
- Situación en tiempo real, reportes históricos, estadísticos y “Call Detail Reporting”.

## **Blended Call Center (Centro de Llamadas Universal)**

Es un Call Center donde el sistema telefónico actúa como si fuera un ACD y como marcador predictivo, permitiendo de esta forma a los operadores realizar ambos trabajos y recibir y realizar grandes cantidades de llamadas. Para alcanzar este tipo de servicio, existen tres estrategias tecnológicas:

- Unificar el ACD y el marcador predictivo en un solo sistema, utilizando la integración con el computador.
- Comprar un ACD con características de marcador predictivo.
- Comprar un marcador predictivo con capacidades sofisticadas de operadora de entrada.

### **1.1.6\_ IVR**

#### **IVR o VRU (Interactive Voice Response)**

Unidad de respuesta de voz. Es decir, la unidad de Audio-Respuesta, es allí donde llegan las llamadas que no requieren de paso a asesor. Es una tecnología madura que ayuda a las empresas a atender llamadas telefónicas de manera automática y a consultar o manipular bases de datos y proporcionar la información en forma de voz. El IVR permite que la información que se encuentra en servidores se encuentre disponible para el público que lo requiera.

También denominada unidad de respuesta de voz interactiva o unidad de respuesta de sonido. La unidad IVR responde a los dígitos ingresados por el cliente o reconoce la voz del mismo modo que una computadora responde a las teclas oprimidas desde el teclado o el clic del mouse.

Cuando la unidad IVR está integrada con computadoras con base de datos, los clientes pueden interactuar con estas bases de datos para verificar la información actual.

Permite presentar un menú, a la persona que llama, a través del teclado del teléfono, por medio del cual podrá escoger la opción que encasille la respuesta o servicio buscado. Además puede sonar mensajes grabados para las llamadas en espera, para reforzar la imagen de marca o transmitir información adicional a la persona que llama.

Dentro de sus principales funciones están:

- Flexibilidad y potencia.
- Facilidad de manejo.
- Versatilidad.
- Acceso ODBC a bases de datos.
- Detección de número llamante, en entornos que lo suministran.
- Comunicaciones TCP/IP para integración con terceras aplicaciones.

### **Funcionamiento**

El IVR responde a tonos y comandos de voz de un usuario, obtiene la información respectiva del mismo de una base de datos y la proporciona al usuario en forma de voz. Funcionan con tecnología de reconocimiento de voz y de conversión texto a voz.

## **Ventajas**

- Mejor servicio de atención al cliente.
- Reduce de colas de espera y tiempos de respuesta.
- Reduce el porcentaje de abandono de llamadas.
- Aumenta el número de llamadas atendidas.
- Permite servicio de 24 horas.
- Acceso inmediato y sin esperas.
- Menor costo de atención por llamada.
- Reducción de costos de operación.

## **1.2\_ Volp**

### **1.2.1\_ Definiciones y Conceptos**

La Voz sobre IP (VoIP, Voice over IP) es una tecnología que permite la transmisión y recepción de la voz a través de redes IP, en forma de paquetes de datos.

La Telefonía IP es una aplicación nacida de la tecnología IP, de forma que permita la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándares.

En general, VoIP son servicios de comunicación que son transportados vía redes IP o Internet, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional.

En una llamada telefónica normal, la central telefónica establece una conexión permanente entre ambos interlocutores, esta conexión es la que se utiliza para llevar las señales de voz. En una llamada telefónica por IP, los paquetes de datos, que contienen la señal de voz digitalizada y comprimida, se envían a través de Internet a la dirección IP del destinatario. Cada paquete puede utilizar un camino para llegar, están compartiendo un medio, una red de datos. Cuando llegan a su destino son ordenados y convertidos de nuevo en señal de voz.

Una llamada telefónica normal requiere una enorme red de centrales telefónicas conectadas entre sí mediante fibra óptica y satélites de telecomunicación, además de los cables que unen los teléfonos con las centrales. Las enormes inversiones necesarias para crear y mantener esa infraestructura la tenemos que pagar cuando realizamos llamadas, especialmente llamadas de larga distancia. Además, cuando se establece una llamada tenemos un circuito dedicado, con un exceso de capacidad que realmente no estamos utilizando.

En una llamada telefónica IP estamos comprimiendo la señal de voz y utilizamos una red de paquetes sólo cuando es necesario. Los paquetes de datos de diferentes llamadas, e incluso de diferentes tipos de datos, pueden viajar por la misma línea al mismo tiempo. Además, el acceso a Internet cada vez es más barato, muchos ISPs (Proveedores de Servicios de Internet) lo ofrecen gratis, sólo tienes que pagar la llamada, siempre con las tarifas locales más baratas. También se empiezan a extender las tarifas planas, conexiones por cable, ADSL, etc.

Por lo dicho hasta ahora, vemos que nos podemos encontrar con tres tipos de redes IP:

- *Internet:* El estado actual de la red no permite un uso profesional para el tráfico de voz.
- *Red IP pública:* Los operadores dan a las empresas la conectividad necesaria para interconectar sus LAN en lo que al tráfico IP se refiere. Posee mayor calidad de servicio que las redes IP tipo Internet y con importantes mejoras en seguridad. Hay operadores que incluso ofrecen garantías de bajo retardo y ancho de banda, lo que las hace muy interesante para el tráfico de voz.
- *Intranet:* La red IP implementada por la propia empresa. Suele constar de varias redes LAN que se interconectan mediante redes WAN tipo Frame-Relay/ATM, líneas punto a punto, RDSI para el acceso remoto, etc. Resulta ideal para su uso en el transporte de la voz, debido a que en este caso la empresa tiene bajo su control prácticamente todos los parámetros de la red.

## **Ventajas**

- Integración de la voz como un servicio más de la red, tal como otros servicios informáticos.
- Las redes IP son la red estándar universal para la Internet, Intranet y Extranet.
- Estándares efectivos tales como el H.323
- Interoperabilidad de diversos proveedores.
- Uso de las redes de datos existentes.

- Independencia de tecnologías de transporte (capa 2), asegurando la inversión.
- Permite el control del tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento de las redes de datos.
- Proporciona el enlace a la red telefónica tradicional.
- Al tratarse de una tecnología soportada en IP presenta las siguientes ventajas adicionales:
  - Es independiente del tipo de red física que lo soporta. Permite la integración con las grandes redes de IP actuales.
  - Es independiente del hardware utilizado.
  - Permite ser implementado tanto en software como en hardware, con la particularidad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común.
  - Menores costos que tecnologías alternativas (voz sobre TDM, ATM, Frame Relay).

### **La Voz sobre Internet**

La voz sobre Internet llegará a ser muy popular entre los usuarios debido a su bajo coste, por necesitar una estructura simple de comunicaciones y por la posibilidad de ofrecer servicios de valor añadido como pueden ser los buzones de voz y la mensajería vocal, aunque no será posible ofrecer una calidad del nivel de una red telefónica clásica y una sencillez de uso que hace que cualquier usuario, sin necesidad de formación alguna, sepa utilizarla.

La Voz sobre IP (VoIP) resulta mucho más económica que la telefonía convencional porque el sistema de encaminamiento y conmutación es más eficiente que el de las grandes centrales telefónicas, que necesitan un circuito por cada conversación, mientras que en IP la información se trocea en paquetes y se pueden enviar varias conversaciones multiplexadas sobre un único circuito físico.

### **Arquitectura de Red**

Los estándares de VoIP definen tres elementos en su estructura:

- *Terminales*: Reemplazo de los actuales teléfonos. Se pueden implementar tanto en software como en hardware.
- *Gatekeepers*: Son el centro de toda la organización VoIP, y serían el sustituto para las actuales centrales. Normalmente implementadas en software, en caso de existir, todas las comunicaciones pasarían por él.
- *Gateways*: Se trata del enlace con la red telefónica tradicional, actuando de forma transparente para el usuario.

### **Gateway de Voz sobre IP**

Los gateways de VoIP brindan un acceso ininterrumpido a la red IP. Las llamadas de voz son digitalizadas, codificadas, comprimidas y paquetizadas en un gateway de origen y luego, se descomprimen, decodifican y rearman en el gateway de destino.

El procesamiento que realiza el gateway de la cadena de audio que atraviesa una red IP es transparente para los usuarios.

Desde el punto de vista de la persona que llama, la experiencia es muy parecida a utilizar una tarjeta de llamada telefónica.

La persona que realiza la llamada ingresa a un gateway por medio de un teléfono convencional discando un número de acceso. Una vez que fue autenticada, la persona disca el número deseado y oye los tonos de llamada habituales hasta que alguien responde del otro lado. Tanto quien llama como quien responde se sienten como en una llamada telefónica típica.

### **Gatekeeper de Voz sobre IP**

Los gateways se conectan con los gatekeepers de VoIP mediante enlaces estándar H.323v2, utilizando el protocolo RAS H.225.

Los gatekeepers actúan como controladores del sistema y cumplen con el segundo nivel de funciones esenciales en el sistema de VoIP de clase carrier, es decir, autenticación, enrutamiento del servidor de directorios, contabilidad de llamadas y determinación de tarifas.

Los gatekeepers utilizan la interfaz estándar de la industria ODBC-32 (Open Data Base Connectivity – Conectividad abierta de bases de datos) para acceder a los servidores de backend en el centro de cómputos del carrier y así autenticar a las personas que llaman como abonados válidos al servicio, optimizar la selección del gateway de destino y sus alternativas, hacer un seguimiento y una actualización de los registros de llamadas y la información de facturación, y guardar detalles del plan de facturación de la persona que efectúa la llamada.

## **Servidores de Backend**

El tercer nivel de la arquitectura de VoIP corresponde a la serie de aplicaciones de backoffice que constituyen el núcleo del sistema operativo de un proveedor de servicios.

Las bases de datos inteligentes y redundantes almacenan información crítica que intercambian con los gatekeepers durante las fases de inicio y terminación de las llamadas.

En el entorno de una oficina central, resulta vital preservar la integridad de los datos de las bases de datos de backend. Este nivel de la arquitectura fue optimizado a fin de responder a las necesidades exclusivas de seguridad y disponibilidad de los proveedores de servicios.

Para implementaciones a menor escala, el sistema ofrece flexibilidad para consolidar las bases de datos en un solo servidor robusto o en la plataforma de un gatekeeper.

Como hemos visto VoIP presenta una gran cantidad de ventajas, tanto para las empresas como para los usuarios comunes.

## **1.2.2 Historia**

### **El Mercado de Servicios de VoIP**

El crecimiento y fuerte implantación de las redes IP, tanto locales como remotas, el desarrollo de técnicas avanzadas de digitalización de voz, mecanismos de control y priorización de tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real, así como el estudio de nuevos estándares que permitan la calidad de servicio en redes IP, han creado un entorno donde es posible transmitir telefonía sobre IP.

Si a todo lo anterior, se le suma el fenómeno Internet, y el potencial ahorro económico que este tipo de tecnologías puede llevar acarreado, podemos decir que VoIP es un tema estratégico para las empresas.

El VoIP abre un espacio muy importante dentro del universo que es Internet. Generando las siguientes posibilidades:

- Estar comunicados a costos más bajos dentro de las empresas y fuera de ellas.
- Ser la puerta de entrada de nuevos servicios apenas imaginados.
- Ser la forma de combinar una página de presentación de Web con la atención en vivo y en directo desde un Call Center.

Hoy, la telefonía sobre IP empieza a ver su hora más gloriosa y es el fruto más legítimo de la convergencia tecnológica.

La voz puede ser obtenida desde un micrófono conectado a la placa de sonido de la PC, o bien desde un teléfono común: existen gateways (dispositivos de interconexión) que permiten intercomunicar las redes de telefonía tradicional con las redes de datos. De hecho, el sistema telefónico podría desviar sus llamadas a Internet para que, una vez alcanzado el servidor más próximo al destino, esa llamada vuelva a ser traducida como información analógica y sea transmitida hacia un teléfono común por la red telefónica tradicional. Vale decir, se pueden mantener conversaciones teléfono a teléfono.

Tabla 1.1 Tabla Evolución del mercado de VoIP.

<b>Evolución del mercado de VoIP</b>	
1995	Año del aficionado
1996	Año del cliente
1997	Año del gateway
1998	Año del gatekeeper
1999	Año de la aplicación

(Ref. VOIP - Voz sobre IP)

En esta tabla se da a entender como evolucionó la VoIP y que fue lo más importante para cada año. Vemos que para mediados de los años 90's la VoIP era para aficionados, pero se le comenzó a ver un uso comercial y de impacto en el cliente, por ellos los años siguientes son de desarrollo tecnológico, hasta llegar a finales de los 90's donde la VoIP es una realidad aplicativa en las empresas de todo el mundo.

## Los Primeros Problemas de VoIP

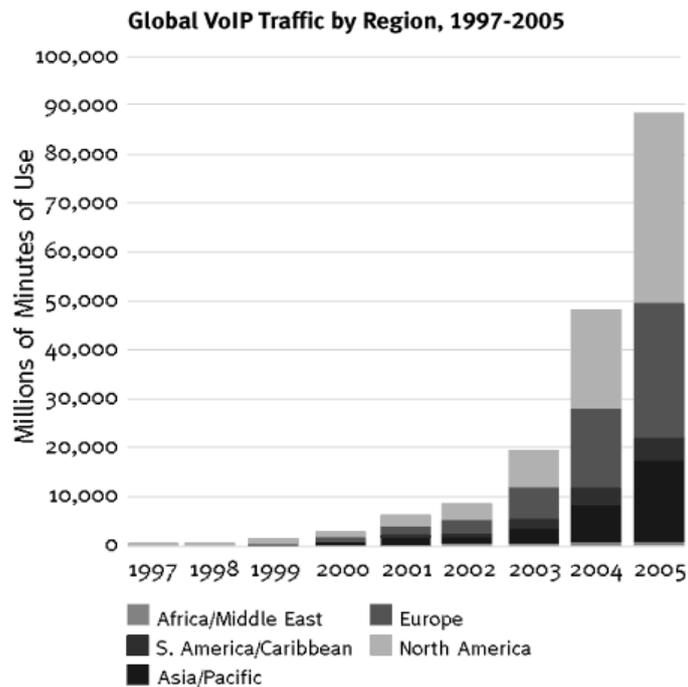


Figura 1.1 Tráfico mundial de voz sobre IP por región, 1997-2005.

(Ref. VOIP - Voz sobre IP)

Según el gráfico podemos apreciar que los Estados Unidos de Norteamérica, desde 1997 se ha mantenido como la región que más ha explotado los beneficios de la VoIP, pero que con el pasar de los años y el asentamiento tecnológico, regiones como Asia y Europa han experimentado un crecimiento bastante considerable sobre el consumo de la VoIP, siendo así las regiones más relegadas en su uso, Sudamérica y África.

La tecnología de VoIP para el mercado empresarial era prácticamente inexistente y los primeros gateways (dispositivos de acceso que pasan las llamadas hacia y desde Internet u otras redes IP, que permiten utilizar teléfonos convencionales) estaban muy lejos de la clase carrier.

Pero no cabe duda de que las cosas han cambiado. Varios años de investigación y desarrollo intensos en todas las áreas de las industrias de las redes y las telecomunicaciones dieron lugar a un mercado en el cual las grandes empresas telefónicas tradicionales no sólo reconocen que la telefonía sobre IP es viable sino que también la están adoptando. Hoy en día, la telefonía sobre IP no constituye una mera fuente potencial de ingresos para los proveedores de servicios de todas las formas y tamaños; los analistas y los actores industriales la consideran cada vez más el nuevo paradigma de las comunicaciones de voz y datos del próximo siglo.

La telefonía IP será una seria amenaza para la telefonía tradicional ya que le hará perder millones de aquí en lo adelante. La telefonía a través de Internet es cada vez más barata y de mejor calidad.

### **1.2.3\_ Funcionamiento**

Los pasos básicos que tienen lugar en una llamada a través de Internet son: conversión de la señal de voz analógica a formato digital y compresión de la señal a protocolo de Internet (IP) para su transmisión. En recepción se realiza el proceso inverso para poder recuperar de nuevo la señal de voz analógica.

Cuando hacemos una llamada telefónica por IP, nuestra voz se digitaliza, se comprime y se envía en paquetes de datos IP. Estos paquetes se envían a través de Internet a la persona con la que estamos hablando. Cuando alcanzan su destino, son ensamblados de nuevo, descomprimidos y convertidos en la señal de voz original.

Hay tres tipos de llamadas:

- PC a PC, siempre gratis.
- PC a Teléfono, también gratis.
- Teléfono a Teléfono, muy baratas.

La voz sobre IP convierte las señales de voz estándar en paquetes de datos comprimidos que son transportados a través de redes de datos en lugar de líneas telefónicas tradicionales. La evolución de la transmisión conmutada por circuitos a la transmisión basada en paquetes toma el tráfico de la red pública telefónica y lo coloca en redes IP bien provisionadas. Las señales de voz se encapsulan en paquetes IP que pueden transportarse como IP nativo o como IP por Ethernet, Frame Relay, ATM o SONET.

Hoy, las arquitecturas interoperables de voz sobre IP se basan en la especificación H.323 v2. La especificación H.323 define gateways (interfaces de telefonía con la red) y gatekeepers (componentes de conmutación interoficina) y sugiere la manera de establecer, enrutar y terminar llamadas telefónicas a través de Internet.

El VoIP/H.323 comprende a su vez una serie de estándares y se apoya en una serie de protocolos que cubren los distintos aspectos de la comunicación:

## **Direccionamiento**

- RAS (Registration, Admission and Status). Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través de el Gatekeeper.
- DNS (Domain Name Service). Servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor DNS.

## **Señalización**

- Q.931 Señalización inicial de llamada.
- H.225 Control de llamada: señalización, registro y admisión, y paquetización / sincronización del stream (flujo) de voz.
- H.245 Protocolo de control para especificar mensajes de apertura y cierre de canales para streams de voz.

## **Compresión de Voz**

- Requeridos: G.711 y G.723
- Opcionales: G.728, G.729 y G.722

## **Transmisión de Voz**

- UDP (User Datagram Protocol). La transmisión se realiza sobre paquetes UDP, pues aunque UDP no ofrece integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP.

- RTP (Real Time Protocol). Maneja los aspectos relativos a la temporización, marcando los paquetes UDP con la información necesaria para la correcta entrega de los mismos en recepción.

### **Control de la Transmisión**

- RTCP (Real Time Control Protocol). Se utiliza para detectar situaciones de congestión de la red y tomar, en su caso, acciones correctoras.

Actualmente podemos partir de una serie de elementos ya disponibles en el mercado y que, según diferentes diseños, nos permitirán construir las aplicaciones VoIP. Estos elementos son:

- Teléfonos IP.
- Adaptadores para PC.
- Hubs Telefónicos.
- Gateways (pasarelas RTC / IP).
- Gatekeeper.
- Unidades de audioconferencia múltiple. (MCU Voz)
- Servicios de Directorio.

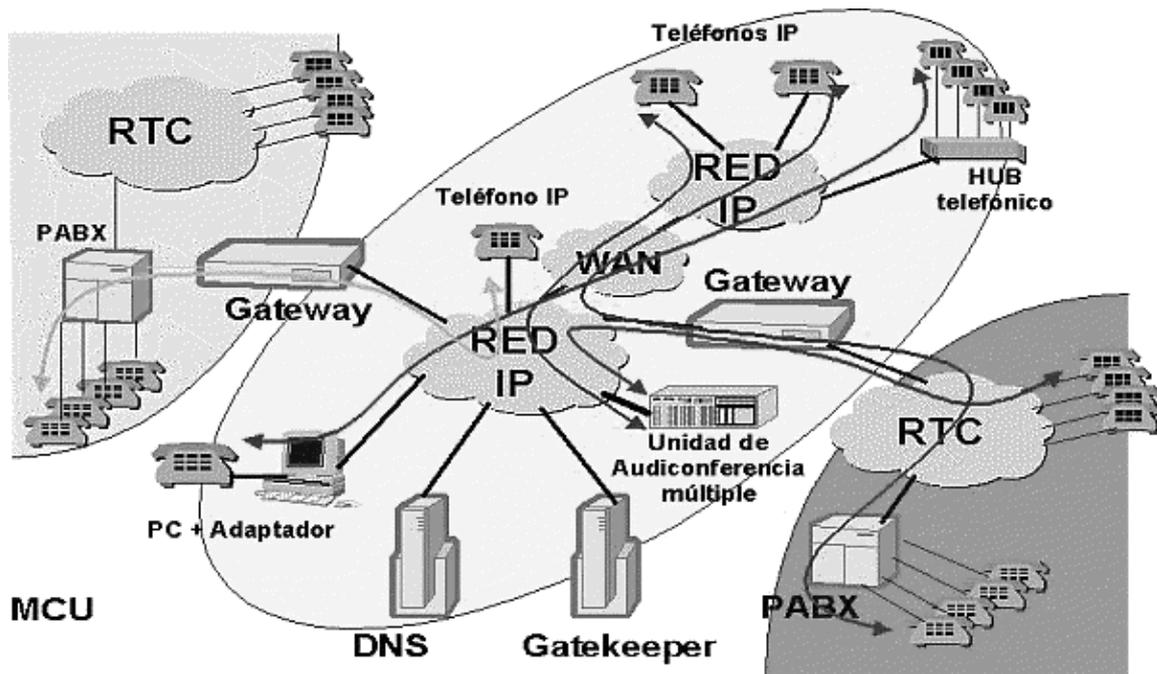


Figura 1.2 Elementos de una Red VoIP.

(Ref. VOIP - Voz sobre IP)

Las funciones de los distintos elementos son fácilmente entendibles a la vista de la figura, si bien merece la pena recalcar algunas ideas.

El Gatekeeper es un elemento opcional en la red, pero cuando está presente, todos los demás elementos que contacten dicha red deben hacer uso de aquel. Su función es la de gestión y control de los recursos de la red, de manera que no se produzcan situaciones de saturación de la misma.

El Gateway es un elemento esencial en la mayoría de las redes pues su misión es la de enlazar la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI. Podemos considerar al Gateway como una caja que por un lado tiene un interface LAN y por el otro dispone de uno o varios de los siguientes interfaces:

- FXO. Para conexión a extensiones de centralitas ó a la red telefónica básica.
- FXS. Para conexión a enlaces de centralitas o a teléfonos analógicos.
- E&M. Para conexión específica a centralitas.
- BRI. Acceso básico RDSI (2B+D)
- PRI. Acceso primario RDSI (30B+D)
- G703/G.704. (E&M digital) Conexión específica a centralitas a 2 Mbps.

Los distintos elementos pueden residir en plataformas físicas separada, o nos podemos encontrar con varios elementos conviviendo en la misma plataforma. De este modo es bastante habitual encontrar juntos Gatekeeper y Gateway. También podemos ver en la figura 1 cómo Cisco ha implementado las funciones de Gateway en el router.

Un aspecto importante a reseñar es el de los retardos en la transmisión de la voz. Hay que tener en cuenta que la voz no es muy tolerante con estos. De hecho, si el retardo introducido por la red es de mas de 300 milisegundos, resulta casi imposible tener una conversación fluida.

Debido a que las redes de área local no están preparadas en principio para este tipo de tráfico, el problema puede parecer grave. Hay que tener en cuenta que los paquetes IP son de longitud variable y el tráfico de datos suele ser a ráfagas.

Para intentar obviar situaciones en las que la voz se pierde porque tenemos una ráfaga de datos en la red, se ha ideado el protocolo RSVP, cuya principal función es trocear los paquetes de datos grandes y dar prioridad a los paquetes de voz cuando hay una congestión en un router. Si bien este protocolo ayudará considerablemente al tráfico multimedia por la red, hay que tener en cuenta que RSVP no garantiza una calidad de servicio como ocurre en redes avanzadas tales como ATM que proporcionan QoS de forma estándar.

#### **1.2.4\_ Aplicaciones**

VoIP proporcionará a los departamentos de una misma empresa, comunicaciones gratuitas entre ellos, suponiendo así un ahorro de costes. No solo entre sus departamentos, sino entre proveedores, intermediarios, vendedores finales, etc., las comunicaciones se podrían realizar de forma completamente gratuita. Además, la red de comunicaciones de la empresa se vería enormemente simplificada, ya que no habría que cablear por duplicado la red, debido a que se aprovecharía la red de datos para voz.

Entre las aplicaciones que supondrán una gran cantidad de ventajas gracias a VoIP, podemos citar:

#### **Teléfono a Teléfono (Phone to Phone)**

Es como hacer una llamada telefónica normal. El usuario realiza una llamada local que viaja sobre la red PSTN/PBX al Gateway más cercano. Cuando se lo solicita, el usuario llamante ingresa su PIN (clave de acceso), y el número de teléfono de destino. El gateway luego cursa la llamada sobre la red IP hacia el gateway más cercano al teléfono de destino.

El Gateway local decide el mejor ruteo basado en el menor costo, carga, y calidad del servicio. Desde el Gateway remoto, se realiza una llamada sobre líneas telefónicas normales, hacia el número de destino. Todo esto se realiza en términos de segundos, y el usuario goza de una comunicación con alta calidad de voz, y muy bajo costo.



Figura 1.3 Teléfono a Teléfono.

(Ref. Solución de Internet Telephony Corporativa)

### **Teléfono a Computadora (Phone to PC)**

Usando Internet Telephony, los usuarios pueden realizar llamadas a computadoras equipadas con capacidad multimedia desde un teléfono estándar. Cuando se llama un Netmeeting instalado en un computador, desde un teléfono común, la llamada viaja sobre la red PSTN/PBX hacia el gateway más cercano. Cuando se lo solicita, el usuario ingresa el número de IP (address) del computador remoto (Netmeeting), mediante el teclado de su teléfono. La llamada finalmente viaja hacia el computador deseado.



Figura 1.4 Teléfono a Computadora.

(Ref. Solución de Internet Telephony Corporativa)

## Computadora a Teléfono (PC to Phone)

Los usuarios que poseen un computador multimedia con Netmeeting pueden realizar llamadas hacia un teléfono común. Cuando se coloca una llamada desde Netmeeting, la llamada viaja sobre la red de Internet hacia el Gateway más cercano a su punto de destino. El ruteo es automáticamente determinado por el sistema. Desde ese punto, la llamada viaja sobre la red PSTN/PBX hacia su destinación final.



Figura 1.5 Computadora a Teléfono.

(Ref. Solución de Internet Telephony Corporativa)

## Web Browser a Teléfono: Navegue y llame

Usando esta facilidad, las personas navegando por la Web con un computador multimedia y Netmeeting, pueden conectarse con el Call-Center de la compañía haciendo click en el botón de llamada localizada en la página Web de esa compañía. Los usuarios pueden comunicarse con el grupo de customer service, departamento de pedidos, o centro de ayuda, utilizando su browser de Web, y un computador multimedia. Esta facilidad multiplica la efectividad del call-center y sitio web de la compañía, incrementando las modalidades con que los clientes pueden obtener la información acerca de los negocios y productos de la compañía.

Las empresas que deseen hacer uso de este acceso desde el web, deben tener un servidor de World Wide Web, y un Web Site.



Figura 1.6 Web Browser a Teléfono.

(Ref. Solución de Internet Telephony Corporativa)

### **Centros de llamadas por el WEB**

Partiendo de una tienda que ofrece sus productos on-line, los visitantes de la Web no solo tendrán acceso a la información que la Web les proporciona, sino que además podrían establecer comunicación directa con una persona del departamento de ventas sin necesidad de cortar la conexión.

Esta cualidad reduciría el enorme temor del usuario a hacer sus compras por Internet por primera vez. Al establecer una conversación directa, le da una confianza que a la postre supondrá una mejora en su relación con el e-commerce.

### **Multiconferencia**

Con los datos de ancho de banda requeridos actualmente (de 8 a 16kbps por llamada), se podrían establecer de 15 a 30 comunicaciones simultaneas con una línea ADSL estándar, que podría satisfacer sobradamente los requerimientos de una mediana empresa.

## **Posibilidad de usar Push 2 Talk**

De esta forma, con el simple gesto de pulsar un botón se establece comunicación directa con la persona que lo ha elaborado.

## **Llamada en Espera de Internet**

Mientras un suscriptor está navegando por Internet, el servicio de llamada en espera de Internet alerta al usuario de que hay llamadas entrantes por medio de una ventana en la pantalla. Hasta ahora, la persona que recibe la llamada no tiene manera de reconocer y aceptar las llamadas entrantes.

La línea de teléfono estaría constantemente ocupada mientras el usuario está conectado a una sesión de Internet. Este nuevo servicio le permite al receptor decidir si acepta o no la llamada o si continúa con la sesión de Internet y tal vez, llama más tarde.

## **Señal de Espera de E-mail**

El servicio de señal de espera de e-mail le informa al suscriptor que ha recibido un mensaje de e-mail utilizando el mismo método que usa el sistema de mensajes de voz basados en la red. Esta información se recibe en el teléfono del suscriptor, sin la necesidad de encender la PC. La información de espera de un mensaje se señala a través del panel de visualización del teléfono o un tono de discado especial entrecortado similar a un correo de voz.

## **Entrada Controlada por el Suscriptor**

Utilizando la tecnología basada en la Web, los suscriptores pueden por sí mismos configurar estos servicios de llamadas personalizadas para sus líneas telefónicas con la ayuda de una interfaz gráfica fácil para el usuario en PC's. También pueden obtener una visualización online de los gastos actuales de servicios.

### **1.2.5\_ QoS**

#### **Calidad de Servicio**

Las ventajas de la reducción de costos y el ahorro de ancho de banda en las redes de paquetes de voz se asocian con algunos factores de calidad de servicio (QoS) que corresponden solo a las redes de paquetes.

El QoS es el principal problema que presenta hoy en día la implantación de VoIP. Garantizar la calidad de servicio sobre una red IP, en base a retardos y ancho de banda, actualmente no es posible. Sin embargo, la calidad de servicio se está mejorando en base a los siguientes criterios:

- La supresión de silencios, otorga más eficiencia a la hora de realizar una transmisión de voz, ya que se aprovecha mejor el ancho de banda.
- Compresión de cabeceras aplicando los estándares RTP/RTCP.
- Priorización de los paquetes que requieran menor latencia.
- Evitar tablas de encaminados intermedios y establece decisiones de rutas por paquete.

**Retardo:**

El retardo causa dos problemas: eco y traslape del habla. El eco es causado por las señales reflejadas por el equipo telefónico del extremo distante que regresan al oído del hablante. El eco llega a ser un problema significativo cuando el retardo del viaje redondo llega a ser más de 50 milisegundos. A medida que el eco se incrementa, los sistemas de paquetes se ven en la necesidad de utilizar controles como la cancelación de eco. El traslape del habla (cuando dos personas hablan casi al mismo tiempo) es significativo si el retardo en una sola vía es mayor de 250 milisegundos. Por lo tanto el retardo completo llega a ser mayor.

**Jitter:**

Es la variación de tiempo entre los paquetes causada por la red. Remover el jitter requiere la recolección de paquetes y retención de estos el tiempo suficiente para que el paquete más lento llegue a tiempo para ser interpretado en la secuencia correcta.

El conflicto que se produce al querer mezclar el retardo con la supresión del jitter, ha generado varios esquemas para adaptar el tamaño del buffer de jitter a los requerimientos de variaciones de tiempo de la red. Esta adaptación tiene la meta explícita de minimizar el tamaño y retardo del buffer de jitter mientras que al mismo tiempo previene el sobreflujo del buffer causado por el jitter.

### **Compensación de Pérdida de Paquetes:**

La pérdida de paquetes puede ser un problema aún mayor dependiendo del tipo de red de paquetes que esté siendo usada. Ya que la red IP no garantiza el servicio, usualmente tiene mayor pérdida de paquetes que las redes ATM. En redes IP actuales, todos los marcos de voz son tratados como datos. Bajo congestión, los marcos de voz serán descartados al igual que los de datos, estos últimos sin embargo no son sensibles al tiempo, y los paquetes descartados pueden ser recuperados con la retransmisión, mientras que los paquetes de voz no pueden ser tratados de esta manera.

### **Compensación de Eco:**

El eco en una red telefónica es causado por las reflexiones de señales generadas por un circuito híbrido que convierte de 4 hilos (un par para transmisión y uno para recepción) a 2 hilos (un solo hilo para transmisión y uno para recepción). Estas reflexiones de la voz del hablante son escuchadas por el oyente.

El eco se presenta aún en las redes de conmutación de circuitos, sin embargo acá es aceptable ya que los retardos completos a través de la red son menores que 50 ms. Y el eco es enmascarado por el tono lateral que todo teléfono genera. El eco es problema en una red de paquetes de voz cuando el retardo completo en la red es mayor que 50 ms, entonces se deben aplicar técnicas de cancelación de eco.

## 1.2.6\_ SIP

### Session Initiation Protocol

El principal requisito de las aplicaciones basadas en VoIP es el ancho de banda necesario y la baja latencia. Para poder alcanzar el equilibrio necesario se debe de hacer mayor esfuerzo en el control del ancho de banda. Un mecanismo de control de llamada es el SIP (*Session Initiation Protocol*). El Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) es un protocolo genérico de establecimiento de sesiones multimedia. Se trata de un estándar del IETF (Internet Engineering Task Force) y su RFC (Request for Comments) es la 3261.

El SIP se encuentra más integrado con las aplicaciones y servicios de Internet y brinda mayor flexibilidad para incorporar nuevas funciones. SIP no impone que los flujos de información que se transporten una vez establecida la sesión sean voz o vídeo. Está diseñado en forma de caja abierta para que sea interoperable con versiones anteriores de VoIP. SIP es solo un protocolo de señalización para dar base a servicios. Los direccionamientos SIP son similares a la dirección de correo electrónico: sip:user@host (protocolo sip: nombre de usuario @ en una máquina). Soporta direcciones IP y nombres con dominios (*DNS*). Los componentes de SIP son: los agentes de usuario (*UA*) que pueden funcionar tanto como cliente como servidor y los servidores que pueden realizar tres tipos de operaciones:

- Proxy (con estado o sin estado)
- Registro
- Redirección.

Estos pueden estar empotrados en un único servidor físico. En un sistema real aparecen de forma frecuente los denominados *Marshal Server* quienes hacen las labores de autenticación y de *Gatekeepers*. En el despliegue de SIP se pueden encontrar agentes de usuario de tipo hardware (p.e. terminales telefónicos) o software. De la misma forma se pueden encontrar integrados los proxy's, redirectores y registros en un único sistema que se gestiona de forma remota a través de un interfaz web. Este sistema es capaz de proporcionar el servicio de almacenamiento de información basándose en el protocolo RTSP (*Real-Time streaming protocol*), para su posterior recuperación ó el servicio de mensajería instantánea (*ICQ*).

El protocolo SIP está diseñado específicamente para IP e Internet y es similar a HTTP en cuanto a la sintaxis de los mensajes que se intercambian. SIP tiene mecanismos de detección de bucles, espirales y otros errores de configuración de la red.

El establecimiento de la llamada típicamente sigue los siguientes pasos: un agente de usuario se registra ante un *proxy*, e inicia la localización de un usuario. El *proxy* haciendo uso de la información disponible (por ejemplo *DNS* y otras) localiza el *proxy* del usuario final. Al realizar la consulta por el usuario al *proxy* final es posible que sea necesario realizar una búsqueda en un servidor de localización o una redirección hasta llegar al agente de usuario destinatario. Una vez que se confirma el establecimiento de la llamada por el mismo camino de los servidores *proxy*, los flujos de información se realizan *P2P* (Peer to Peer).

SIP brinda funciones de señalización entre las que nos permite:

- Establecer, modificar y finalizar llamadas/sesiones.
- Registro y localización de participantes.
- Gestión del conjunto de participantes y de los componentes del sistema.
- Descripción de características de las sesiones y negociación de capacidades de los participantes.

SIP proporciona soporte para la movilidad, proporciona extensiones de presencia de modo que se puede conocer el estado (presente/ausente) del usuario. Es el agente de presencia quien anuncia la presencia de forma similar a como funciona ICQ en la mensajería instantánea. Se trata de una entidad lógica pura que conoce el estado del usuario, que recibe las peticiones de suscripción y genera las peticiones de notificación. Suele estar empotrado junto al servidor proxy o de registro o el agente de usuario. SIP es escalable y fiable de forma que establece poca sobrecarga en el proceso de establecimiento de la llamada. En el protocolo *SIP* los clientes deben identificar la dirección IP y el puerto que deben usar para recibir los flujos. El protocolo SIP, parece ser un certero candidato para promover la transición entre la VoIP actual y la futura donde se integren: Telefonía e Internet, adoptando lo mejor de ambos mundos.

### **Diferencias entre SIP y H.323**

Con el desarrollo de nuevas versiones, las diferencias entre servicios soportados se reducen. El SIP es un protocolo de señalización de base para servicios, mientras que H.323 especifica servicios. Con SIP el inicio de llamadas es más rápido que con H.323.

## **CAPITULO 2**

### **SITUACION TECNOLOGICA ACTUAL**

#### **2.1\_ Situación Actual de los Call Center**

##### **2.1.1 Origen**

Los Call Centers se originan a principio de los años 60 y a finales de los años 70 del siglo pasado; tuvo sus inicios gracias a las grandes corporaciones americanas de Seguros, Comunicaciones, Bancos, Industria del Motor, etc.

Surgen para proporcionar una eficaz administración empresarial, para elaborar informes, para aumentar la productividad, para atender rápidamente las necesidades de los clientes, para reducción de los costes. Las empresas buscaban atender a sus propios clientes mediante el teléfono, la única tecnología que permitía las relaciones a distancia entre usuarios y empresas. El Call Center estaba enclavado en el departamento de atención al cliente. Los call Centers eran principalmente informativos y tenía un carácter de servicio accesorio a la oferta principal de los productos.

Por aquella época los computadores tenían poca capacidad y el único soporte que brindaban era el archivo histórico de los clientes. Gracias a esto los Call Centers brindaban exclusivamente atención por teléfono y atendiendo consultas o reclamos. Las compañías telefónicas de aquella época brindaban un servicio de conexión entre abonados, de averías o de información de otros abonados, nunca se ofertaba valor añadido. Por ende esto generó el surgimiento de monopolios.

En sus inicios las personas que trabajaban en los call centers eran en su mayoría mujeres, correspondientes a la propia plantilla laboral de las empresas, sus relaciones laborales son estables y la aplicación de la normativa laboral es la recogida por la legislación o el convenio.

Las operadoras de los call centers manejaban un perfil de señoritas con voz agradable, papel y bolígrafo que se limitaban a dar información cuando recibían una llamada.

Pero los call centers brindaban un servicio repetitivo, los puestos de trabajo eran indefinidos, y los empleados no necesitaban una especial cualificación. Y a pesar de la existencia de los call Centers, seguían siendo principalmente presenciales las relaciones de las empresas con sus usuarios usuarios.

Sin embargo, los call Centers se expandieron considerablemente, debido principalmente a dos factores:

- La competencia: lo que convirtió a los call Centers en un servicio habitual y necesario.
- La fuerte demanda de los clientes: los clientes se vuelven exigentes y piden soluciones rápidas y viables.
- El avance tecnológico: que hace que los servicios ofrecidos se realicen rápidamente cubriendo casi todo el ciclo de relación con el cliente.

### **2.1.2\_ Desarrollo**

Una nueva innovación y adaptación de los call center se produce a principio de los años 90. Se introducen nuevas tecnologías en campos como hardware, software, Redes de Servicios Integrados, Internet, Video-Conferencia, paginas Web, Banda Ancha.

Las nuevas necesidades que surgen en las empresas y que demandan los clientes que conocen sus derechos y actúan en consecuencia, obligan a los call centers a ser mas especializados en servicios compartidos, donde a los servicios de voz se agregan políticas de ventas y captación de clientes. Inicialmente los call Centers pertenecían a grandes empresas o corporaciones nacionales o multinacionales, pero con el desarrollo tecnológico y competitivo son en general todas las empresas las que los utilizan.

Por tanto se genera mayor competencia, lo que obliga a reducir los precios por servicio / operador, iniciándose una escalada en el abaratamiento final de precios. Pero no incrementa la calidad del servicio y por ende se inicia una insatisfacción en los clientes, convirtiendo a los call Centers en una barrera para el cliente mas que una ayuda.

También por la naturaleza de trabajo y desarrollo de los call Centers, estos perdieron la protección institucional y dependen menos de las negociaciones colectivas.

Según datos publicados en el 2005 por la organización Monster (empresa española que brinda orientación profesional) en los años 80's en Europa mas o menos un 14 % de las empresas disponían de un call center que se gestionaba pobremente. Lo cual trajo los siguientes inconvenientes:

- Excesiva rotación de los teleoperadores
- Problemas de selección y formación de personal
- Falta de controles de calidad

Los Call Centers han evolucionado continuamente, gracias a que los clientes cada vez reclaman más servicios de valor añadido y exigen una forma de relacionarse con las empresas. Esto ha obligado a los call centers tradicionales a interactuar cada vez mas con la tecnología (teléfono, fax, e-mail); para así brindar de una forma sencilla y eficaz una solución de centro de atención telefónica, ofreciendo a los clientes un único punto de contacto para resolver sus necesidades.

Gracias a la llegada de Internet, y del comercio electrónico, han surgido los llamados call centers virtuales, que permiten a los ínter nautas, entablar una conversación cara a cara con la persona que se encuentra en el centro de atención telefónica.

Gracias a esto los call center evolucionan y superan obstáculos del pasado (el temor de comprar a través de Internet y la deshumanización de la tecnología).

Los call centers virtuales se han implantando lentamente pero existe otra fórmula más arraigada que es la voz sobre IP que permite al ínter nauta, ponerse en contacto telefónico con el operador que le va a resolver todas sus dudas. Debido a estos avances tecnológicos, los call center han dejado de ser un gestor de llamadas, para convertirse en un elemento más del sistema de manejo de relaciones de las empresas.

Una pieza fundamental de los call centers son las personas. Las personas que trabajan con los call centers han dejado de brindar una limitaba información cuando se recibe una llamada, para pasar a desempeñar la figura de un operador competente que maneja simultáneamente tanto el teléfono, la informática y a la persona que está al otro lado. La tecnología y las personas, son las bases principales sobre las que se sustentan el presente y futuro de los call Centers, y así brindar a las empresas una oportunidad estratégica para mostrarse eficaz y competente ante la competencia.

Para obtener un correcto desarrollo a futuro los call Centers es necesario:

- Crear un plan de atención para cliente desde el inicio y fin del contacto telefónico.
- Evaluar continuamente la calidad del servicio que se presta.
- Estudiar que es lo que desean nuestros clientes.
- Capacitar al personal que trabaje con el call center.
- Dar a conocer el servicio de call center de forma oportuna.

Para que un call center pueda evolucionar y crecer es necesario que interactúe de la mano con la tecnología, por ejemplo:

- Bases de Datos
- Autoservicios Telefónicos
- Conectividad con Internet

Actualmente las empresas han abandonado la terminología de "Call Center" para adoptar lo que sería un nuevo concepto, el Contact Center. La principal diferencia entre estos dos términos sería la tecnología y el medio que se emplea para realizar el contacto con los clientes. Inicialmente los call center trabajaban únicamente con el telefónico como el principal medio de contacto con el cliente, pero al desarrollarse el Internet, e-mail y el Chat, ahora son varios medios con los que trabajarían los call Centers. Con la aparición de nuevas tecnologías también aparecen nuevos tipos de call Centers entre los que se combina el desarrollo de servicios interactivos de consulta con servicios conversacionales.

Así se han generado prototipos de call centers Multimedia los cuales que incorporan la videoconferencia sobre redes IP, los cuales pueden ser utilizados en:

- Bancos.
- Instituciones educativas.
- Empresas de soporte técnico.

El desarrollo de los call center se orienta también en un sentido de integración "ordenador" y "teléfono". Los call center son utilizados para solucionar el problema de la fidelización del cliente enfocando y recogiendo las experiencias e inconvenientes de cada cliente por medio del contacto con el call center.

El futuro de los call center se desarrolla en un ambiente de progreso tecnológico creciente. Los call Centers serán utilizados para integrar las nuevas tecnologías emergentes con las tradicionales del telemarketing. Generando información de vital para poder ganar nuevos clientes y fidelizarlos.

Para el futuro los trabajadores deberán ser más formados en las nuevas tecnologías, y más capacitados, como consecuencia, también serán más autónomos en la toma de decisiones.

### 2.1.3\_ Funcionamiento

#### Sistema Call Center Análogo

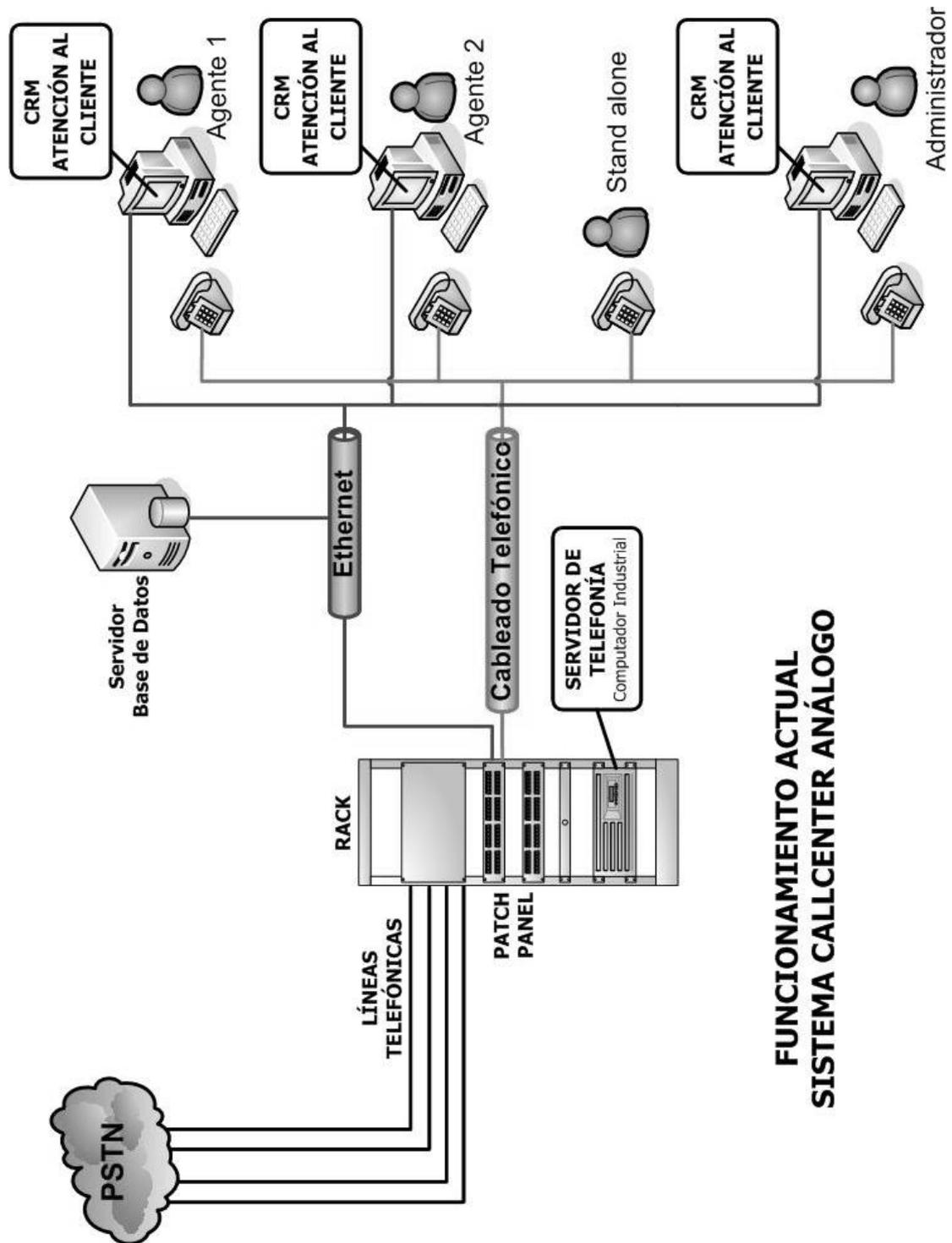


Figura 2.1 Sistema Call Center Análogo

## Elementos del Sistema

Para el funcionamiento actual de los sistemas análogos se utilizan los elementos que se describen a continuación:

Tabla 2.1 Elementos Sistema Call Center Análogo

<b>ELEMENTO</b>	<b>APLICACIÓN</b>
Cableado de Red	Se forma una red en la que deben interactuar todos los elementos del sistema. Se utiliza para el funcionamiento de: CTI, consulta en la base de datos, funciones de red.
Cableado Telefónico	Se forma una red telefónica en la que deben interactuar todos los elementos. Esta red se utiliza netamente para transportar el sonido de las llamadas (Voz).
Líneas Telefónicas (PSTN)	Son los canales de entrada por los que ingresan al sistema las llamadas de los clientes. Este es un elemento crítico del sistema, ya mientras esté en uso no puede ser asignado a una nueva llamada.
Computador Industrial	Es un PC Servidor con características de funcionamiento normales, cuya diferencia con los PC Servidor tradicionales es únicamente el mayor su chasis. En este equipo se instala y ejecuta el servidor de telefonía, el cual es un softPBX que realizará las funciones de IVR e ACD dentro del sistema. Para su funcionamiento necesita de tarjetas de telefonía especializadas para el manejo de llamadas análogas. Sus características varían según el máximo número de llamadas concurrentes y

	agentes logeados que se van a implementar en el sistema.
Tarjetas de Telefonía	Son tarjetas fabricadas con el propósito específico de gestionar las llamadas telefónicas que ingresan. Estas se instalan en el puerto PCI/ISA del Computador Industrial que va a ejecutar las funciones de softPBX. A estas tarjetas van conectadas directamente las líneas telefónicas de entrada, y cualquier procesamiento que se deba ejecutar sobre la llamada se realiza internamente en el equipo. Su tamaño promedio es de 20cm de alto por 50cm de largo. Su principal fabricante es Intel. Sus características varían según el número máximo de puertos (llamadas) que se quieren atender.
Servidor de Base de Datos	Como es obvio, en este servidor funcionará la base de datos propia del sistema. La estructura y funcionamiento de la base de datos dependerá de la funcionalidad que vaya a brindar el sistema. Su funcionamiento puede ser montado en un servidor adicional o puede estar incorporado en el mismo Computador Industrial que se va a usar para el procesamiento telefónico. Sus características varían según el máximo número de conexiones concurrentes a la base de datos que se quieren implementar.
Estación de Trabajo	Serán las PC en la que se va a ejecutar la aplicación (Mini CRM) con la que se dará la atención al cliente. En

	<p>estas máquinas trabajarán tanto los agentes como el supervisor del callcenter. El sistema instalado en estas máquinas será el encargado de realizar el CTI con las llamadas de entrada, es decir, cada vez que se transfiera una llamada a un agente determinado en la interfaz correspondiente deberán aparecer los datos necesarios para el correcto manejo de la llamada. Sus características dependerán las especificaciones mínimas que requiera la aplicación a ejecutarse.</p>
Teléfonos	<p>Estos serán aparatos comunes que desempeñen la función de un teléfono, a través de los que los agentes interactuarán de forma personal con los clientes que demanden el servicio.</p>

### **Resumen del Funcionamiento del Sistema**

El funcionamiento del sistema se divide en 3 etapas definidas a continuación:

- Ingreso de la Llamada

El cliente marca el número del servicio (Ej: 1800 MiCompu) y la PSTN se encarga de enrutar la llamada hacia las líneas de entrada del CallCenter. Esta llamada ingresa al sistema a través de las Tarjetas de Telefonía, las cuales la receptan e indican al softPBX de su ingreso.

- Procesamiento de la Llamada

El momento que las Tarjetas de Telefonía notifican al softPBX del ingreso de la llamada, este último se encarga de su total procesamiento. Dependiendo de las funcionalidades que se brinde en el CallCenter se podrá brindar distintas opciones dentro de la llamada. Por ejemplo: Presione 1 para conocer su saldo, presione 2 para conocer el valor de su pago, presione 3 para hablar con un asesor, etc.

El momento que el cliente selecciona una de las opciones presentadas la llamada ingresará a una de las siguientes subetapas:

- IVR (Interactive Voice Response): cuando una llamada seleccione una opción que no requiera de la interacción con un agente del CallCenter, el propio softPBX podrá atender sin problema la llamada. En este tipo de atención se acostumbra a automatizar consultas para que el usuario pueda realizarlas desde su teléfono. En este tipo de consultas, este será el paso final de la interacción con el sistema. Ej: consulta de saldos.
- ACD (Automatic Call Distribution): cuando una llamada seleccione una opción que requiera de la interacción con un agente del CallCenter, el softPBX se encargará de buscar un agente disponible que pueda atender la llamada. El momento que un agente se encuentre disponible el softPBX enrutará la llamada hacia él. De esta forma el cliente interactuará de forma personal con un agente que le pueda dar solución a su requerimiento.

- Recepción de la Llamada (Agente)

Cuando el softPBX enrute una llamada hacia el agente, el CRM implementado deberá presentar automáticamente los datos mínimos acerca del cliente que representa el número que esta llamando. Estos datos presentados son necesarios para que el agente pueda dar una atención de calidad al cliente. Como dato importante, la presentación de estos datos se realiza en base al número telefónico desde el cual el cliente esta llamando, para lo que el sistema deberá estar en capacidad de reconocer el número del teléfono que esta llamando. Cuando el cliente finalice la interacción con el agente que lo está atendiendo, la llamada finalizará.

A lo largo de estas 3 etapas, el sistema deberá almacenar información estadística del tiempo que se ha tomado completar cada una de ellas. Esta información es de suma importancia ya que en base a ella se puede generar cuadros estadísticos que ayuden a la continua mejora del servicio brindado.

#### **2.1.4\_ Comparación con otras Tecnologías**

##### **Call Center vs. Contact Center**

El Contact Center es el lugar donde se lleva a cabo la mayor parte de los contactos con los clientes de una empresa. Mientras que el call center es un centro de llamadas (el cual resulta ser un concepto más popular). El contact center es una unidad centralizada, mientras que el call center tiene unidades dispersas. El contact center esta orientado al cliente, mientras que un call center esta orientado a la transacción.

El contact center brinda acceso multimedial, mientras el call center brinda acceso vía línea 800. El contact center tiene disponibilidad a toda hora mientras que el call center tiene una disponibilidad limitada. En un contact center las operaciones están integradas, mientras que en un call center las operaciones son aisladas. Un contact center tiene un alcance organizacional, mientras que el call center tiene un alcance departamental.

Según la Municipalidad de Guatemala, para el 2004 en un Call Center se recibieron unas 4 mil llamadas por mes. Considerando las interacciones con los clientes; la mayoría de las consultas realizadas a un Call Center para el 2004, estaban entre 1:30 y 3 minutos de duración, según Xpertia.com. Así mismo según Telefónica, para el 2004, se indica que el 97% de las llamadas a un Call Center, fueron atendidas antes de tres segundos en horario de la mañana, mientras que por la tarde este tanto por ciento se eleva al 100%.

En un análisis de un Contact Center en el 2003, realizado por Advance Application Service Provider; se demuestra que entre el 60% y 80% de las llamadas de un cliente, pertenecen a una cuenta de cliente ya establecido y reconocido.

### **Call center vs. Agency Web Site**

El agency web site brinda opciones similares de un call center (recepta y responde información o manejo de ciertas operaciones) pero por medio de un web site de Internet (escribiendo sus dudas, las mismas que son solucionadas y publicadas en el web site).

Pero el agency web site no ha alcanzado los niveles de aceptación de un call center (la utilización del agency web site es del 1/3 de todos los servicios y contactos realizados, mientras que las 2/3 restantes son realizados por un call center tradicional). Esto muestra que los clientes de cualquier empresa tienen preferencia por hablar con “alguien” para resolver sus necesidades y no a través de medios escritos.

Los clientes que utilizan un call center están más enfocados en conseguir información exclusiva para cada uno de los problemas individuales que puedan tener, de manera que ellos mismo le den una solución única para su problema. Mientras que en un agency web site, el cliente está más interesado en conseguir información de problemas generales ya solucionados y confirmados; o bien conseguir información que sirva de complemento para soluciones que el cliente ya ha probado.

Para una empresa que busque brindar soluciones de distintos índoles (general y específica) y desee abarcar varios medios para brindar estas soluciones se puede utilizar al call center y al agency web site en conjunto como una alternativa. Pero los beneficios de un call center son abrumadores al momento de decidir si se quiere trabajar solamente con una o con la otra.

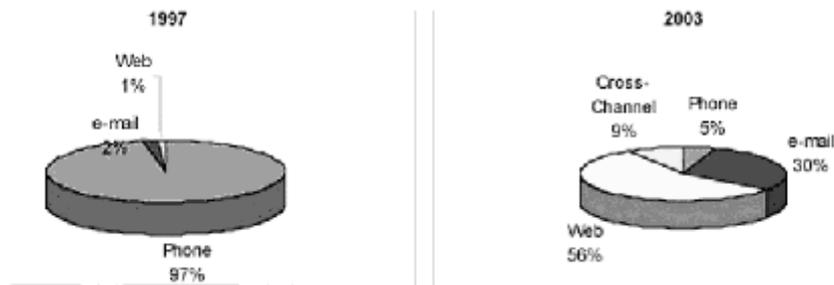


Figura 2.2 Interacción del cliente con los Centro de Contacto, 1997-2003  
(Ref. The Multimedia Contact Center:Corporate Façade or Human Face?)

En el grafico anterior podemos ver datos de Todd Neff, en The Murrow Center que nos muestra como para 1997, las aplicaciones de contacto vía Web (Agency Web Site), eran del 1% del total de las formas de comunicación de los clientes a las empresas, seguido de cerca por el contacto e-mail, con un 2%; siendo el más alto, el contacto telefónico tradicional con un 97%. Pero para el 2003 los contactos vía Agency Web Site, ha llegado a percibir el 56% de la interacción de los clientes con las empresas, igualmente seguido por el contacto e-mail con un 30% y dejando al contacto telefónico tradicional con el 5%. Siendo así claro como en los últimos años la popularidad y acogimiento del Internet para comunicarse con empresas y obtener respuestas a sus dudas, ha crecido rápidamente.

### Call center vs. Email

Estas dos tecnologías son muy diferentes pero en un caso aplicativo pueden brindar soluciones similares. Cuando alguien nos presenta una duda, en el caso de Email esta es enviada a un correo el cual es analizado y su respuesta puede ser enviada a la persona que la solicito o bien a todas las personas que deseemos enviar esta solución.

Mientras que en un call center la respuesta a una solución es enviada únicamente a la persona que realizó la llamada. También cabe señalar que en el call center la funcionalidad y la gama de opciones no pueden ser comparables a un simple email.

Según The Yankee Group, en un análisis en 1999 demostraron que de todos los mails que se envían para pedir solicitudes de respuestas similares a las de un Call Center, apenas el 30% se respondían en el plazo de 24 horas, el 60% responden en el plazo de 48 horas. Y el 12% nunca respondieron.

### **Call Center vs. Help Desk**

Helpdesk es un lugar en el que a una llamada por un problema, se le da solución en la misma llamada y por la misma persona, debido a que los problemas están organizados y previamente controlados.

Mientras que en un call center las llamadas son enviadas a otros sitios o personas para que se les de solución. La información de la llamada es tomada y enviada a donde pueda ser solucionada, no necesariamente por la misma persona que recibe la llamada.

Según información obtenida por Automatic Call Distribution; en el año 2001 se registraron 4506 llamadas a un Help Desk, de las cuales se respondieron 3004 llamadas. De toda esta cantidad 617 llamantes fueron cortadas por el cliente antes de ser atendidos.

### **2.1.5\_ Situación Mundial**

Actualmente la industria del call center en el mundo se encuentra en un importante desarrollo. Debido al crecimiento de servicios que brindan las compañías multinacionales (por cuestiones operativas y competitivas en cuanto a los costos). La gente que trabaja con call centers han adquirido nuevas habilidades, cómo redactar un documento, utilizando una comunicación efectiva, positiva, clara y concisa, sea este un mail u otro medio.

Los programas de capacitación y formación de operadores de call centers, son especializados dependiendo del área a la que pertenecen (telecobranzas, atención al cliente, telemarketing, etc.). Teniendo que adaptarse a las tendencias del mercado y al desarrollo tecnológico.

Hoy por hoy los operadores tienen un buen manejo del lenguaje, dicción clara, capacidad descriptiva, correcta entonación, trato amable, habilidad ante las objeciones del cliente, vocación de servicio, operación de PC, etc. Según Manpower de Argentina en un artículo publicado el 4 de Abril de 2004, los recursos humanos en los call centers representan un 60 a 65% del costo de su estructura. Por esto en países como Argentina los costos por operadores y personal en general son muy competitivos frente a otros países. Y es así que países como Argentina se han consolidado en los últimos años (anteriores al 2004) como uno de los países que más call center ofrecen al mercado mundial e incluso se proyecta a seguir crecimiento.

Actualmente (2005) está demostrado que el aspecto menos importante en la mayoría de empresas a nivel mundial es el precio y que lo más valioso es la Calidad de atención al cliente.

Por ello la calidad del servicio al cliente es la clave para el futuro de los call Centers debido al valor que éste genera para las organizaciones, tratando a los clientes como lo que sostendrá y generará el crecimiento de las empresas. Pero esto también motiva a las empresas que pongan mucha atención en una adecuada interacción con cada cliente que se gestiona, para así reducir el riesgo de una llamada mal atendida.

Desde hace varios años (antes del 2004), algunas empresas han generado proyectos para la investigación y creación de nuevas plataformas en la que puedan converger los call Centers clásicos y los avances tecnológicos (brindando así nuevos call Centers con disponibilidad de acceso para distintos terminales de usuario basados en PC, e incluso TV).

La mayoría de empresas ponen actualmente a disposición de sus clientes:

- Un sistema de información de consulta on-line al cual el usuario puede acceder en cualquier momento para buscar una determinada información o para realizar algún tipo de operación.
- Un centro de atención al cliente sofisticado, basados siempre en el servicio telefónico.

Las principales empresas que utilizan el call center como una solución y apoyo para sus necesidades son:

- Centros de Atención Telefónica
- Consorcios Financieros
- Compañías de Seguros
- Dependencias de Gobierno
- Empresas Turísticas
- Tiendas Departamentales
- Instituciones Educativas
- Empresas de Soporte Técnico
- Operadora de Servicios Contratables

Empresas Estado Unidenses, Chilenas y Colombianas brindan distintos servicios de Call Center según distintos puntos de vista:

- Para áreas comerciales basadas en criterios de calidad.
- Para empresas con altos volúmenes de llamadas y con diferentes objetivos.
- Para empresas de cobranzas y manejo de clientes.

Los Call Center actualmente (2005) sirven para el cumplimiento de las funciones de comunicación en una empresa ya sean externas o internas. Así mismo son utilizados como unidad medular de información entre la empresa y su entorno (la información que genera el call center es vital para el desarrollo de la empresa).

Sin embargo una de las cuestiones que surge con la aplicación de un call center en una empresa es el que si este debe ser propio (en sus oficinas subcontratado) o subcontratado en una empresa profesional y especializada en servicios de Call Center.

Según Fonoservice (empresa de marketing telefónico) en Europa tenemos que existen varios Call Centers coordinados y agrupados, que con un solo contacto se puede abarcar todo el continente (con 19 plataformas en toda Europa con tecnología y procesos homogéneos y coordinados, de forma que se puede ver en tiempo real lo que se hace en las demás).

Según un estudio del Instituto Madrileño de Desarrollo (IMADE) en el 2005, la industria call centers en Europa ha crecido anualmente entre un 20 y 30% llegando a una cantidad de 15.000 call centers aproximadamente en toda Europa. En España existen unas 34.000 personas trabajando en call Centers aproximadamente, pero poseen una poca salida para call centers multinacionales. Para América latina se utilizan call center para sacar provecho a la integración de la tecnología de las redes de voz y datos, a través de routers y gateways que permiten transportar vía IP las llamadas de clientes a todo el mundo.

#### **2.1.6\_ Situación Nacional**

En Ecuador tenemos distintas empresas nacionales y extranjeras, que trabajan con call centers, ya sea como clientes o como desarrolladores de estos.

Hay empresas que ofrecen la implementación de un call center en una empresa con fines de publicidad y marketing, desarrollando también estrategias de call center, el manejo de bases de datos, o la administración de líneas 1800, 1700 y 1900.

Las ofertas de call centers incluyen la prestación del servicio de atención de llamadas planteadas telefónicamente a la empresa por clientes o público en general. Hay empresas que ofrecen soluciones para resolver los problemas que pueden tener una computadora o un programa cualquiera en el Ecuador o en otra organización alrededor del mundo. Se ofrece flexibilidad en el call center y soporte, a más que los costos se plantean relativamente bajos comparados con soluciones de soporte tecnológico de otros países. Las áreas de trabajo en el call center pueden ir desde programar e instalar el software según los requerimientos de cada empresa, hasta llevar un control de calidad con soporte tecnológico.

En Ecuador existen algunos distribuidores de diferentes marcas de call centers, que brinda soluciones integrales en software y hardware dentro de los Estados Unidos, para ofrecer esas mismas soluciones integradas a cualquier tipo de empresa en Ecuador o alrededor del mundo, gracias a la Internet. Por ejemplo las empresas Estado Unidences han brindado sus servicios en Ecuador y en otros países de Latinoamérica. Las empresas SET y SMART BUSINESS manejan un call center ubicado en las instalaciones de CEMEXPO, el cual posee una amplia infraestructura telefónica. Este call center brinda servicios a empresas públicas o privadas a nivel nacional y en horarios que pueden ser negociados según cada empresa.

Este call center ha atendió aproximadamente 1'500.000 llamadas para distintas empresas tales como:

- CEMEXPO
- SRI
- DIRECT MUSIC

AGA ofrece un call center a sus clientes, para soporte de pedidos, cotizaciones, reclamos, consultas, estados de cuenta, etc. Pero este solamente trabaja entre semana y con horario de oficina, lo cual nos muestra los limites que posee este call center.

ECUAWORLD posee dos Call Center, con los cuales se brinda soluciones turísticas acerca del país, las islas Galápagos, escuelas de español, hoteles, hostales, etc.

Empresas de servicios estatales también poseen su call center:

- EMAAPQ
- EMOP
- EMSAT
- EMASEO

## **2.2\_ Situación Actual de la VoIP**

### **2.2.1\_ Origen**

En los principios de los setentas surgió la transmisión de datos y desde ahí se convirtió en uno de los aspectos más importantes en las comunicaciones del mundo informático. La VoIP, ósea, una red única para los servicios de voz y de datos, ha sido desde entonces, una de las principales metas a lograr.

Para aquella época, Administraciones Europeas (Alemanas, y de países Nórdicos) tomaron la iniciativa en una integración de la transmisión de datos en una red tradicional de conmutación de circuitos telefónicos. Pero debido a inadecuada infraestructura de esta red (lenta conexión, altos costos, inseguridad, etc.) el proyecto fue un fracaso y ello abrió paso para la tecnología de conmutación de paquetes para la transmisión de datos.

Así surgieron soluciones de distintos fabricantes que, mediante el uso de multiplexores, permitían utilizar las redes WAN de datos, para transmitir voz. Pero la falta de estándares no permitió una amplia implantación de estas soluciones. Para 1974 surgió un protocolo normalizado para redes de conmutación de paquetes, llamado X.25, liderado por los operadores de telecomunicaciones para sus redes públicas.

Posteriormente surgieron Frame Relay y ATM. Gracias a esto los operadores pensaron que una integración de servicios en una única red de conmutación, sería posible (algo que ya se había logrado en parcialidad en los medios de transmisión con la incorporación de las tecnologías digitales).

Para la misma época el mundo informático vio con asombro el surgimiento del protocolo TCP/IP y la utilización masiva del Internet (basado en dicho protocolo). TCP/IP se convirtió en el protocolo de las redes corporativas de datos y de soporte de comunicaciones de voz, así como de los servicios multimedia. Debido a la aparición de nuevos estándares, la mejora y reducción de costos de las tecnologías de compresión de voz; es que logró que las empresas utilicen su propia infraestructura de datos para el transporte del tráfico de voz interno de dichas empresas.

Así surgió la VoIP, que junto con el abaratamiento de los Procesadores Digital de Señal (utilizados para la compresión y descompresión de la voz) hicieron posible que grandes y pequeñas empresas utilicen esta tecnología. Debido a este surgimiento y crecimiento aparecieron nuevas aplicaciones y fabricantes como Cisco Systems o Nortel-Bay Networks, decidieron desarrollar tecnología VoIP.

A partir de 1997 la VoIP se considera como una clarificación del H.323 (estándar del ITU-T, que cubre la mayor parte de las necesidades para la integración de la voz con los datos), para así evitar divergencias entre los estándares. El objetivo del VoIP era asegurar la interoperabilidad entre equipos aunque sean de diferentes fabricantes. Para cumplir con este objetivo el VoIP fijó los siguientes aspectos:

- Codificación de la voz
- Direccionamiento
- Conectividad con la infraestructura telefónica tradicional

Gracias a todo esto, fue posible realizar llamadas telefónicas a través de Internet, pero la calidad de voz que se obtenía era muy pobre.

### **2.2.2\_ Desarrollo**

Inicialmente la transmisión de la voz y los datos se la realizaba utilizando redes diferenciadas. Uno de los primeros desarrollos que vieron la luz del día (en marzo de 1997) fue el de la compañía MCI, de los Estados Unidos: un proyecto de 100 millones de dólares llamado VAULT. Esta nueva arquitectura de red permite interconectar y combinar las redes tradicionales de telefonía con redes de datos.

Por su parte, la australiana Telstra anunció, en agosto de 1997, pruebas públicas para comunicar Sydney y Londres mediante un servicio teléfono a teléfono. En este caso, la red Internet es el vínculo, pero tanto en el origen como en el destino existen gateways (dispositivos de conversión) que se encargan de llevar la información desde la red de telefonía a la Internet, y viceversa.

Según la consultora Frost & Sullivan el tráfico de VoIP alcanzó los 6,3 millones de minutos por mes en diciembre de 1997, y posee una tasa de crecimiento promedio del 151%

La fundación Auna manifiesta que para el 2004, se conoce que el tráfico de datos creció unas diez veces más rápido que el tráfico de voz. Así mismo vemos que una convergencia para unificar las redes de voz, datos y vídeo esta cada vez mas presente.

Para lograr esta unificación, la voz debe ser convertida en paquetes de datos y para ellos se utiliza el Protocolo de Internet (IP) por ende esto significa el nacimiento de la VoIP. Gracias a la VoIP la transmisión de voz se ha venido realizando mediante la conmutación de circuitos; gracias al protocolo de Internet y convierte la voz en datos para se transmitidos en una única red. Esto es lo que se conoce como Red Multiservicio.

Debido al aumento de internautas y del despegue de las redes de banda ancha, se ha visto a la VoIP y a los Multiservicios como una alternativa seria para las empresas y su futuro.

Para 1995, la VoIP se consideraba una aplicación para pequeños grupos de internautas, a mas de que la calidad de la comunicaciones era pésima y se tenían problemas de conectividad, pero con el paso de los años se establecieron estándares y se desarrollaron tecnologías que ayudaron a evolucionar la VoIP, hasta convertirlo en una aplicaron comercial.

La VoIP ha sabido aprovechar las infraestructuras IP de las compañías para poder introducir conversaciones de voz corporativas. El desarrollo de la VoIP ha generado la Telefonía IP, convirtiendo así la voz, en una aplicación más de las redes IP.

Así tenemos que surgen equipos IP para la integración de datos y voz, los cuales son gestionados y controlados desde la propia red de IP, lo que ayuda a reducir costes en el mantenimiento de estos; tales como:

- PBX IP (puede ser, mensajería unificada, call center, Web attendant, Voice manager, etc.)
- GateKeeper (sirve para la de gestión y control de los recursos de la red)
- Gateway (sirve para conectar la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI)
- Teléfonos IP

El VoIP ha sabido brindar un gran ahorro a las compañías, gracias a que las llamadas telefónicas internas de las empresas pueden ser gratuitas y las llamadas de larga distancia desde dentro o fuera del país pueden ser manejadas desde una sede, en la que las los precios son más baratas gracias al volumen de llamadas. Una tendencia creciente en el mundo de la VoIP son las aplicaciones. Actualmente tenemos nuevas aplicaciones que integran voz y datos, las cuales serian muy difícil realización sobre redes separadas, tales como:

- Mensajería unificada (correo electrónico, fax, teléfonos, contestadores, etc.).
- Integración de los call centers en los servidores Web corporativos
- Videoconferencia
- Teleenseñanza

Por todas estas ventajas las empresas has estado realizando planes de convergencia gradual, que inicialmente integran voz y datos (entre distintas áreas de as empresas), utilizando una infraestructura de comunicaciones WAN (con lo que se reduce los costos de llamadas).

Las empresas han llegado a realizar alianzas para ofrecer los servicios de la VoIP entre los que se ofrece productos de Telefonía IP de alta calidad que, combinado con el servicio de valor añadido proporcionado por una empresa Telefónica y así asegurar el correcto funcionamiento de las comunicaciones.

Una de las nuevas tendencias es que las funciones que cumplían anteriormente las centrales telefónicas se distribuyan entre los distintos elementos de la red VoIP. Para disminuir el retardo de voz en la VoIP, se ideó el protocolo RSVP, cuya principal función es trocear los paquetes de datos grandes y dar prioridad a los paquetes de voz cuando hay una congestión en un router. Aunque este protocolo ayuda al tráfico multimedia por la red, no garantiza una calidad de servicio. Principalmente han sido las empresas privadas las que renuevan sus sistemas telefónicos para adoptar la tecnología VoIP.

El tema de la telefonía IP aparece cada vez con mayor frecuencia en la agenda de los directivos y jefes de tecnología de las empresas que buscan herramientas que les permitan ser más rentables y les ayuden a los empleados a aumentar su productividad. De hecho, la globalización de las operaciones de muchas compañías ha sido uno de los factores que han impulsado la telefonía IP.

La transición desde la red telefónica actual hacia una nueva red basada en IP tiene importantes implicaciones en los aspectos relacionados con el suministro de los equipos, el despliegue de acceso por banda ancha, los requerimientos de inversión y el nivel y coste de los servicios ofrecidos, por lo que se estima que la transición tomará inevitablemente varios años.

El cambio de la telefonía tradicional en las empresas a la VoIP, sólo ofrecería ahorros en costos si no fuera por las aplicaciones, que son las que hacen atractivo para las empresas invertir en este tipo de soluciones.

Y los principales promotores para el cambio a VoIP son los ahorros en costos de operación, los aumentos en productividad de los usuarios y los ahorros en costos de equipos.

Los más optimistas defensores de la telefonía IP afirman que en pocos años ya será el medio de comunicación imperante en las empresas, mientras que los escépticos calculan que esa etapa llegará en varios años. Hoy ya es posible que una empresa maneje sus comunicaciones nacionales internamente: por medio de su red privada y de la VoIP, los empleados de diferentes oficinas y distintas ciudades se pueden comunicar telefónicamente entre sí, sin necesitar los servicios de un operador de larga distancia.

Por otro lado, el futuro de la VoIP también puede ser la red inalámbrica. Hoy, algunos proveedores ya tienen equipos y aplicaciones que permiten a los usuarios disfrutar de las ventajas de la VoIP con la mayor movilidad que brinda Wi-Fi.

Algunos sectores, como educación, salud, distribución y manufactura, fueron los primeros en adoptar las redes inalámbricas, pues sus trabajadores necesitan moverse mucho más que el empleado de oficina promedio.

Según datos del IDC (Internacional Data Corporation) en 2002 la telefonía tradicional supuso 120.000 millones de minutos. Pero esa cantidad bajará a los 100.000 millones de minutos en el 2007. Por el contrario, la telefonía por Internet pasará de 19.000 millones de minutos a 160.000 millones de minutos en el mismo período.

Todo esto provocará cambios en el mercado de hardware. En 2003, el 9% de ese mercado corresponde a equipos de redes. En dinero, se trata de US\$54 millones. Pero de ese total, el 18% corresponde a equipos para telefonía IP. En cinco años la telefonía IP registrará un crecimiento de más del 125%.

### **2.2.3\_ Comparación con otras Tecnologías**

#### **Telefonía IP vs. VoIP**

El principio del VoIP es transportar una conversación de voz sobre una red informática utilizando IP, la cual es utilizada en la telefonía como en la convergencia. La VoIP nos brinda un ahorro importante en llamadas internacionales y de larga distancia. Pero no brinda mayores funciones. Mientras que la telefonía IP, por otra parte, utiliza la VoIP pero posee un software que ofrece varias funciones. Gracias a estas funciones la integración en función de costos con otras aplicaciones red, es más fácil. Entre las funciones que posee tenemos:

- Hold
- Mute
- Llamada en conferencia
- Transferencia

Otro beneficio de la telefonía IP son las funciones que son muy difíciles de lograr con una central telefónica privada (PBX) tradicional.

Con la telefonía IP es más fácil trasladar las funciones de una red corporativa a sus sucursales. Las direcciones de los teléfonos IP son fáciles de conectar (plug and play) lo que reduce tiempo y dinero. Gracias a que la telefonía IP opera en un entorno IP común para otras aplicaciones (Microsoft Outlook y Lotus Notes), su implementación es más simple y funcional por tener mensajería y comunicaciones unificadas.

La convergencia entre la voz y los datos es la integración de aplicaciones y procesos comerciales y de comunicaciones sobre una red convergente. Y gracias a una red IP este proceso se facilita desde el punto de vista técnico, económico.

Como vemos la telefonía IP es mucho mas funcional que la VoIP, pero para el desarrollo de una aplicación prototipo como en el presente proyecto, esta funcionalidad puede convertirse en un problema, por tanto, por factibilidad y operatividad, la VoIP es la alternativa mas accesible para la creación de este proyecto.

### **Tradicional Telefonía Vs. VoIP**

La telefonía tradicional se basa, fundamentalmente, en la conmutación, de circuitos. Mientras que la VoIP, se basa en la conmutación de paquetes digitales de voz.

La telefonía tradicional, resulta ser un producto de exclusividad, debido a que el proveedor del mismo es el que diseña y produce casi todos sus componentes (hardware, software y entrenamiento) por esto el operador quede atrapado al vendedor. Mientras que la VoIP nos brinda una amplia disponibilidad de IP; la integración de aplicaciones de voz y datos y un costo más bajo de los equipos.

Debido a los avances tecnológicos, la VoIP ha despertado mucha expectación tanto para su implementación como para la capacitación. La VoIP, cada vez más ve la forma de sustituir al servicio telefónico tradicional. Para instalar la VoIP utilizando la red telefónica existente implica que los técnicos comiencen a trabajar en la infraestructura para lograr un punto de confluencia. Pero una de las tecnologías que pretende facilitar esta confluencia es la tecnología inalámbrica, permitiendo que los técnicos especializados puedan realizar una completa instalación de VoIP, reduciendo costos y tiempo.

### **VoIP vs. RDSI vs. ADSL**

A la VoIP se la utiliza sobre una red IP (una red de datos). RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) no es una red IP, a menos que esta sea utilizada para conectarse con un proveedor de Internet a través de RDSI. Sobre RDSI la voz se digitaliza y se transmite por un canal usando un codec de audio (sin compresión). Este codecs también se utiliza en VoIP.

La diferencia es que en RDSI se usa un canal de 64 Kbps en exclusiva para el transporte, en VoIP sólo se tiene una red IP y sobre ella se transmite el audio utilizando el protocolo UDP (User Datagram Protocol), no orientado a conexión.

Las conexiones a Internet con ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line de 8 Mbps de bajada y 640 kbps de subida) proporcionan una red IP y son utilizadas para transferir llamadas VoIP. No hay ninguna razón que impida usar VoIP sobre ADSL.

#### **2.2.4\_ Situación Mundial**

Las empresas a nivel mundial que posean una red de datos con un ancho de banda bastante grande, suelen utilizar dicha red para el tráfico de voz entre las distintas áreas de las empresas. Las ventajas que poseen las empresas al utilizar una misma red para transmitir voz y datos son:

- Ahorro de costos
- Unificación de servicios

Según datos de la fundación Auna para 2004, en Latinoamérica, se genera el 30% del tráfico internacional mundial total de llamadas por VoIP, seguido de cerca por Asia con un 29% y de Europa con un 24%. En Latinoamérica se iniciaron hace algunos años las primeras implementaciones de telefonía IP. El primer caso del que se tiene conocimiento en Colombia es el de la Universidad San Buenaventura, en Bogotá, que hacia 1999 instaló una red convergente (de voz y datos), con tecnología de 3Com.

Y entre las empresas de telecomunicaciones que ofrecen este servicio, en Colombia por ejemplo, la delantera la lleva Orbitel, que comenzó a ofrecer paquetes de comunicaciones IP para sus clientes, que incluyen comunicación de voz pública (de las empresas con el exterior), voz corporativa (entre sus oficinas, por medio de la red propia), acceso a Internet y comunicación de datos a través de redes privadas.

Contrario a lo que podría pensarse, la telefonía IP no solo trae beneficios a grandes compañías. Fabricantes como Cisco, 3Com y Alcatel tienen una oferta accesible para empresas de menor tamaño.

Según datos del IDC (Internacional Data Corporation) en 2004 los motivos que inclinaron la balanza a favor de la VoIP en Latinoamérica son:

- El 40% lo hizo para ahorrar costes.
- El 25% porque les brinda más flexibilidad.
- El 22% por mandato corporativo.
- El 11% porque la tecnología ya está disponible.

Y sobre el uso de la misma:

- El 52% lo hace para comunicaciones internas.
- El 37% para comunicaciones primarias.
- El 5% sólo para comunicaciones externas.
- El 2% para comunicaciones del call center.
- El 4% otros motivos.

Según datos de la fundación Auna para 2004, se estima que aproximadamente unos 14 millones de norteamericanos han realizado alguna vez una llamada utilizando VoIP.

Para el 2005 los potenciales usuarios de la VoIP, todavía no conocen exactamente las ventajas que este presenta, y por ello la demanda mundial aun es limitada, especialmente en el mercado residencial. Pero el principal problema actual de la VoIP es que, este servicio para un mercado residencial aun no se explota y comercializa debidamente.

Según la fundación Auna, en el 2003 se estima aproximadamente que unos 24.000 millones de minutos de llamadas telefónicas se realizaron mediante VoIP en todo el mundo. Se estima que a futuro la VoIP podría alcanzar unos 30.000 millones de minutos, lo que, representa un mercado de 3 millones de dólares.

E igual en 2003, el 12 por ciento de las empresas latinoamericanas ya usaban VoIP y el 45 por ciento estaban evaluando la alternativa de implementarla en el corto plazo. Además, el crecimiento en ventas de hardware, software y servicios de VoIP fue superior al 30 por ciento entre el 2003 y el 2004, un porcentaje mucho mayor que el de las redes tradicionales.

Según la fundación Auna, en España se han realizado unos 100 millones de minutos de llamadas mediante VoIP, que representan menos del 0,1% del tráfico de voz mundial.

También en el año 2003 el 31% de las empresas telefónicas en los EE UU, ha aumentado sus líneas IP en un 16%. En los Estados Unidos, se tiene un millón de usuarios, y Japón es la que encabeza la lista de usuarios de VoIP, con casi cinco millones (4,9 millones en total). Cerca del 13 por ciento de todas las llamadas de larga distancia del mundo ya se realizan mediante redes IP.

Se estima que para el año 2009 aproximadamente el 83% de las empresas a nivel mundial, realizarán llamadas con VoIP. También se estima que en los siguientes años el 67% de los operadores prevén que los servicios tradicionales de voz representen menos del 50% de sus ingresos.

Una de las tendencias mundiales es la generación de nuevas aplicaciones y de la integración de servicios, tales como:

- Call Centers
- La integración de redes privadas virtuales
- Aplicaciones de multiconferencia y fax.

Lastimosamente aun no existen datos oficiales sobre el rendimiento de estos nuevos servicios, pero sin lugar a dudas serán importantes para el futuro de la VoIP.

Con el desarrollo futuro de la VoIP se necesitaran nuevas regulaciones en telecomunicaciones, tomando en cuenta la particularidad de cada servicio que se brinde y la seguridad.

En Europa no existe una legislación unificada para la VoIP, aunque en el futuro cercano debe ser imperante la creación de este. La VoIP en países como Finlandia o el Reino Unido se considera como un servicio telefónico disponible al público y esta sujeto a las leyes vigentes a este tipo de actividades.

Los operadores telefónicos en todo el mundo actualmente ofrecen, ya sobre una red pública servicios de VoIP, tanto para empresas como para el público en general. La calidad que proporciona la VoIP en las conversaciones y el ahorro de costes; la convierten en la mejor elección para los call Centers a nivel mundial, es por eso que cada vez más empresas ofrecen a sus clientes una vía de contacto para facilitar los trámites entre ambas partes. Posteriormente, de ese contacto, surgen después las políticas de fidelización.

Actualmente las operadoras telefónicas ofrecen o piensan ofrecer en un futuro cercano, servicios IP de calidad. El problema que surge ahora es que los operadores de VoIP no deciden que servicios de voz y servicios asociados brindar ya que las leyes son diferentes para cada caso. Las centrales telefónicas tradicionales (los grandes y costosos PBX) están siendo desplazadas en el mundo por soluciones de telefonía IP.

Pero algunas empresas no han acogido todavía al VoIP debido al alto costo inicial de un proyecto y aunque la inversión se recupere rápidamente, para muchas organizaciones aún es difícil tomar la decisión de destinar importantes recursos para este fin.

Por sus características, los costos de implementación y las ventajas competitivas que brinda, la telefonía IP ha llegado a la mayoría de los sectores económicos y a organizaciones de todos los tamaños. Las compañías que tienen sucursales en la misma ciudad, en varias ciudades o incluso en distintos países, sin importar su tamaño ni el sector económico (desde bancos y supermercados hasta cadenas de restaurantes) son las que van un paso adelante en la implementación de la telefonía IP, como una forma de reducir costos de comunicación y ser más eficientes. Las empresas que tienen desde 50 o 100 usuarios ya pueden sacarle provecho a la telefonía IP. Aunque algunas soluciones tecnológicas están diseñadas para 25 puestos de trabajo, lo cual es una prueba clara de que la telefonía IP no es sólo para los grandes. Algunas de las actuales aplicaciones de la VoIP son:

- Administración inteligente de llamadas.
- Servicios de directorio.
- Mensajería unificada e instantánea.

Según estudios con empresarios de Estados Unidos, en el 2003, los principales beneficios de la VoIP fueron:

- Mayor facilidad para cambiar sitios de trabajo
- Ahorros en costos de interconexión
- Facilidad para abrir oficinas rápidamente
- Mejor administración de cambios y movimientos
- Mejor productividad de los trabajadores remotos y reducciones de viajes del personal del soporte de sistemas.

En países como Japón y Estados Unidos muchas compañías están pagándoles a sus empleados una conexión a Internet de alta velocidad en sus casas, con aplicaciones de telefonía IP, pues en ciertos casos son más eficientes y ahorran los costos relacionados con las oficinas (arriendos, servicios, etc.).

El mercado de la VoIP es tan atractivo que Google está planteándose introducirse en este negocio con tanto futuro. El buscador podría incluir por ejemplo, cuando el usuario busca un determinado negocio, un enlace para poder hablar directamente por teléfono con la tienda.

En Europa los operadores tradicionales de telefonía tienen el temor por la intensa competencia en precios que supone esta nueva tecnología. Pero a pesar de ello, se tiene acuerdos para el desarrollo de la VoIP.

Según Recursos VoIP para el 2004, en Brasil, empresas dedicadas a VoIP, apuntan a lograr un crecimiento del 25% en la facturación durante un año, y VoIP representaría cerca del 70% del crecimiento total de las empresas.

### **2.2.5\_ Situación Nacional**

La demanda por comunicaciones VoIP está en crecimiento constante. Los emigrantes en Ecuador y el mundo aumentan y ellos incrementan la demanda por comunicaciones baratas y de calidad. Se mantiene en alza constante la demanda por servicios más sofisticados como video llamadas, video conferencias, etc. que son posibles con técnicas de digitalización más sofisticadas.

Los programas para hablar por Internet son cada vez más sofisticados e incluyen opciones diversas que amplían las posibilidades de los usuarios. Existen cada día más fabricantes importantes desarrollando tecnología para VoIP y sistemas relacionados.

Las telefónicas tradicionales están optando por esquemas de ahorro usando esta tecnología. La telefonía IP no cuenta con una regulación legal definida a nivel mundial centrándose la discusión en aspectos como: Se trata de Telecomunicaciones o transmisión de datos. (Aquí esta determinación implica si paga impuestos como en Ecuador del 29% o no y qué tipo de licencias se requieren para prestar el servicio. Las normas legales de formas diversas tratan específicamente de proteger monopolios establecidos por operadoras a menudo ineficientes que encarecen los servicios sin beneficio para el usuario. Lo que se pretende en muchos países incluido Ecuador, es colocar barreras para impedir su desarrollo y evitar que los usuarios se beneficien de los avances de la tecnología y la técnica modernas con pretexto de proteger a las empresas de telecomunicaciones existentes. El tipo de regulación que se necesita tiene que estar acorde con el mercado, con las necesidades de los usuarios y con el desarrollo tecnológico.

Respecto del mercado deben primar las consideraciones de libre competencia y desarrollo. Los usuarios deben contar con normas básicas de protección y mecanismos de atención a sus necesidades. En el aspecto tecnológico debe primar la neutralidad tecnológica y protegerse las innovaciones.

El caso concreto en varios países ha sido el cierre de los sitios que prestan el servicio de VoIP para el público, aun cuando este servicio sigue prestándose desde los llamados cyber cafés o cafés net, e incluso de tiendas o pequeños locales o domicilios a los cuales acuden los usuarios en busca de comunicaciones a costos menores y mejor atención.

Las empresas en sus comunicaciones internacionales usan con éxito y enormes ventajas de ahorros en costos, la telefonía IP, el fax por IP y otros servicios son ampliamente usados en Ecuador y en el mundo.

Empresas como ECUANET ante las perspectivas futuras de VoIP, informa que podría pensarse que la VoIP ya es un hecho y que cualquier usuario podrá hacer uso de ella para lograr importantes ahorros en telefonía local y de larga distancia, así como una administración más sencilla de los recursos de la red. Sin embargo, no es así. Esta tecnología genera incertidumbre entre las compañías telefónicas tradicionales, ante la amenaza, cierta o ficticia, que esto representaría para su negocio.

NET2PHONE igualmente presta sus servicios y beneficios en Ecuador con equipos y tecnología de conectividad de VoIP.

## CAPITULO 3

### METRICA VERSIÓN 3

#### **Empresa del cliente / Empresa Celular**

Como toda empresa celular tienen abonados a los que deben dar su mejor atención, es por esta razón que todas las empresas dedicadas a esta rama en nuestro medio han optado por el desarrollo y/o implementación de sistemas para automatizar al máximo sus relaciones con sus clientes. Con esto las empresas celulares se han dedicado a brindar la mayor cantidad de servicios por medio telefónico para mantener satisfechos a sus usuarios, esto como un medio opcional para atraer a la mayor cantidad de clientes.

Los productos principales de una empresa de este tipo son la venta de equipos, venta de planes mensuales, venta de tarjetas prepago y SMS. Estos productos deben venir acompañados de servicios adicionales, que no se los debe facturar al cliente pero deben ser entregados como parte integral del producto, para dar el mayor y mejor servicio al cliente. Estos servicios pueden ser: consulta de saldos, consulta de saldo SMS, ingreso de quejas entre los principales. Para nuestro caso, el desarrollo de un CallCenter, podemos describir la operación de este tipo de empresas en los siguientes puntos:

- Un cliente identifica un requerimiento, por ejemplo: conocer su saldo, conocer sobre promociones, ingresar un reclamo, etc.
- Realiza una llamada a un número específico para realizar una consulta específica o interactuar con una operadora
- El sistema o la operadora procesa la solicitud del cliente y le da respuesta.
- El cliente resuelve su requerimiento y termina la llamada.

En algunos de los pasos anteriores se deben generar datos para producir estadísticas. Estos datos son de mucha importancia ya que ayudarán a la gente encargada de las relaciones con los clientes a identificar las posibles falencias del sistema y plantear las mejoras necesarias. Se debe recordar que en este como es todos los negocios el núcleo central son los clientes, y es por esto que se debe buscar la forma de cubrir el mayor número de necesidades provocando el menor grado de esfuerzo.

### **3.1\_ Planificación del Sistema de Información (PSI)**

En esta etapa intentaremos dar una visión global del análisis de los procesos que abarcara el software, siempre orientándolos hacia la consecución de metas generales del negocio. Hemos de recordar que nuestro desarrollo se enfoca hacia demostrar como funciona la tecnología de un Call Center basado en voz sobre IP, por esta razón nuestro software final será concebido más como un prototipo de la tecnología y no como un producto final.

Esto se explica de una mejor forma cuando recordamos que nuestro desarrollo se orienta hacia el demostrar el funcionamiento de la tecnología mas no hacia satisfacer las necesidades de una empresa especifica. Por esta razón vamos a basarnos en procesos genéricos, para identificar como nuestro desarrollo puede ayudar a la consecución de estos procesos, de la manera más óptima y eficiente.

Además de esto, los procesos y objetivos que intentara cubrir nuestro desarrollo serán aquellos identificados como los de mayor relevancia y peso dentro de las empresas que brindan un servicio de CallCenter a sus clientes.

El PSI para nuestro desarrollo esta formado de los siguientes puntos:

### **3.1.1\_ Inicio del Plan de Sistemas de Información**

#### **3.1.1.1\_ Análisis de la necesidad del Plan de Sistemas de Información**

Como ya se ha anticipado para nuestro desarrollo hemos tomado como ejemplo los procesos de una empresa que brinda servicios de telefonía celular. Se debe aclarar que nuestro desarrollo no esta directamente atado a un cliente a la medida, sino que al contrario se espera desarrollar el prototipo de un software genérico que con un mayor análisis y depuración pudiera venderse como un producto final. En este paso trataremos de cubrir e identificar cada una de las necesidades de un área ejemplo implicada en el desarrollo de nuestro prototipo.

Se ha determinado que este conjunto de procesos serían los básicos con los que se desarrollaría el software, pero si a futuro se necesita el desarrollo de nuevos procesos la tecnología quedaría implantada para realizar el aumento necesario. En este paso trataremos de cubrir e identificar cada una de las necesidades de las áreas implicadas en el desarrollo de nuestro prototipo.

#### **3.1.1.2\_ Identificación del alcance del Plan de Sistemas de Información**

Como se ha dicho en los puntos anteriores, el desarrollo de este tema, se enfoca a cubrir las necesidades de mayor demanda dentro de un Call Center.

Como todos conocemos la comunicación a través del teléfono es el medio de mayor utilización a nivel mundial. Es por esto que una necesidad básica de una empresa que brinda servicios es la de tener la infraestructura para dar atención a sus clientes a través del teléfono.

Partiendo de esta necesidad general de las empresas de servicios, nuestro proyecto de tesis se dirige hacia el desarrollo de un software prototipo de Call Center que cubra las necesidades de mayor demanda en este tipo de negocios. Cabe resaltar que el cometido principal de este software es demostrar como se aplica la tecnología VoIP en este tipo de sistemas.

Para el posterior desarrollo nos basaremos en la forma en la que actualmente otros sistemas de Call Center presentan su funcionalidad, los sistemas que se tomarán como ejemplo serían los que se basan en la tecnología análoga.

De esta forma podremos diseñar un prototipo real que se adapte a las necesidades actuales del mercado, pero que se base en el estándar Voz sobre IP, con lo cual el beneficio directo sería la reducción de costos en operaciones. Cabe destacar que no se realizará el desarrollo para actualizar a un producto ya existente, sino que se construirá uno nuevo a partir de cero.

Se desarrollará un estudio primario de los procesos básicos que deberá cubrir el software a desarrollarse.

Una vez desarrolladas dos reuniones con los especialistas de la empresa SETEINFO, hemos determinado como básicas las siguientes funcionalidades para una empresa de servicios de telefonía celular, estas son la base de la descripción general del Plan de Sistemas de Información:

- Consulta de Saldos
- Consulta de promociones
- Consulta de costos de teléfonos
- Ingreso de quejas
- Historial de llamadas

Esta funcionalidad se cubrirá en base a tres módulos complementarios, propios de un Call Center, los cuales deberán interactuar directamente tanto en procesamiento de datos como en funcionalidad. Estos módulos serán:

- IVR (Interactive Voice Response)
- ACD (Automatic Call Distributor)
- Módulo genérico de Atención al Cliente

Los dos primeros módulos abarcarán la parte telefónica de nuestro sistema. Estos serán desarrollados en 2 capas. El tercer módulo, será mentalizado como la interfaz del operador del Call Center y sería desarrollado en base a una arquitectura de 3 capas. Nuestro desarrollo no se enfoca a la integración con la aplicación de manejo de negocios de la empresa, pero se dejaría establecida una estructura de base de datos general para una posible implementación a futuro de esta funcionalidad.

### **3.1.1.3\_ Determinación de responsables**

Luego de haber determinado procesos y funcionalidades que debería cubrir el software, procedemos a determinar las personas responsables para el desarrollo y ejecución del proyecto.

Como se ha indicado en las secciones anteriores nuestro desarrollo se dirige hacia conseguir un prototipo que ante todo demuestre el funcionamiento de la tecnología, pero no necesariamente sea un producto final. Además al ser un producto estándar y no basarse en una empresa específica, no se han determinado responsables por parte del cliente o usuario final. Para solucionar este aspecto solicitaremos el apoyo de nuestra empresa auspiciante SETEINFO, quienes ya tienen un producto desarrollado pero basado en la tecnología analógica, y que por este motivo conocen acerca de las necesidades de este tipo de sistemas.

Por este motivo se han fijado las siguientes personas como equipo por parte del cliente:

#### **Equipo del cliente**

- Comité de dirección: Marcos Gordillo y Mario Sánchez
- Director del proyecto: Mario Sánchez
- Equipo del proyecto: Luís Fernando Vásquez, Richard Zárate
- Grupo de usuarios: Richard Zárate y Carolina Gordillo
- Grupo de calidad: Luís Fernando Vásquez, Richard Zárate

## **Equipo del proyecto**

- Comité de dirección: Ing. Lourdes de la Cruz, Ing. Cristóbal Espinosa
- Director del proyecto: Mario Sánchez.
- Equipo del proyecto: Oswaldo Araujo y Juan Carlos Ruiz
- Especialistas en sistemas: Luís Fernando Vásquez
- Grupo de usuarios: Richard Zárate y Carolina Gordillo
- Grupo de calidad: Luís Fernando Vásquez, Richard Zárate, Juan Carlos Ruiz y Oswaldo Araujo

### **3.1.2\_ Definición y organización del Plan de Sistemas de Información**

En esta nueva fase se detallará de una forma más profunda el alcance que tendrá el software a desarrollarse y como cubrirá la funcionalidad que se ha determinado en los puntos anteriores. Además de esto se deberá realizar una organización de los responsables y equipos que se tendrá a lo largo del desarrollo y se deberá elaborar un calendario de ejecución de cada una de las fases que serán ejecutadas para crear nuestro prototipo.

Todos los resultados de esta serie de actividades conformarán el marco de de acciones que deberá tener en cuenta el desarrollo para generar un prototipo de calidad.

#### **3.1.2.1\_ Especificación del Ámbito y del Alcance**

En este punto nos encargaremos de realizar un análisis de los procesos de mayor relevancia que serán afectados para el desarrollo de nuestro software prototipo.

Se definirán objetivos específicos para cada uno de estos procesos, los cuales ayudarán a enfocarnos en las funcionalidades que debe presentar la solución a desarrollarse.

### **Procesos de la organización afectados**

A continuación detallamos cada uno de los procesos que en nuestro análisis hemos identificado como afectados por el desarrollo a realizarse.

Al no tener una empresa específica, para el estudio de sus procesos, hemos desarrollado reuniones con el personal de SETEINFO, en las que hemos realizado un análisis acerca de los procesos de mayor relevancia, que serían los afectados con un desarrollo de nuestro tipo. Para el inicio del análisis de los procesos que se afectarían debemos cumplir con los siguientes puntos:

- Aclarar y comprender la solicitud del proyecto: Se debe realizar un prototipo de software que cubra las necesidades básicas de un Call Center, con el objetivo de dar una mejor atención al cliente y además abaratar costos de operación, ya que el software prototipo a desarrollarse se basa en la tecnología VoIP, la cual nos ayuda a disminuir costos como mantenimiento de la red telefónica, mantenimiento de computadoras, etc. Según las reuniones establecidas con los especialistas de SETEINFO, las funcionalidades de mayor demanda, y por consiguiente a cubrirse con este software son los especificados en el punto Identificación del Alcance del PSI.

- Determinar el tamaño del proyecto: Se creara una aplicación desde cero, ya que nuestro proyecto no es una adaptación directa del software que posee una determinada empresa. Para esto se abarcarán las funcionalidades expuestas en el punto anterior y se brindarán servicios de ACD como de IVR. Además de esto se tendrá una aplicación de interfaz al usuario, en la que los operadores podrán interactuar con los datos de las llamadas. Se debe recalcar que nuestro proyecto de tesis se enfoca hacia el desarrollo de un software prototipo que demuestre el funcionamiento de la tecnología VoIP, y por esta razón el producto final posiblemente no cumpla con todas las normas de calidad para una puesta en producción inmediata. Es decir, se desarrollara un producto base que con posibles modificaciones este listo para su comercialización y puesta en producción.
- Informar al cliente y darle recomendaciones sobre la aplicación a realizar: Como se ha indicado en puntos anteriores nuestro producto, no se dirige específicamente hacia un cliente, es más bien un desarrollo genérico según las tendencias del mercado. Es por este motivo que este punto de la metodología no sería aplicable.

### **3.1.2.2\_ Organización del Plan de Sistemas de Información**

En esta fase, se tratan en gran porcentaje todos los aspectos relacionados con la organización del trabajo a desarrollarse para generar el Plan de Sistemas de Información. Esta organización puede abarcar: determinación de participantes en reuniones, estándar de documentación, material, etc.

## **Equipos de trabajo**

Como en todo proyecto, es muy importante el tener definido el equipo que se encargara de llevar a cabo el mismo. Además de esto se necesita de la ayuda de una persona de mayor experiencia y conocimiento para la gerencia del mismo.

En el proyecto que se esta desarrollando con este documento nos encontramos inmersas dos personas como equipo de desarrollo: Oswaldo Araujo y Juan Carlos Ruiz. Para todos los análisis a realizarse nos hemos basado en la experiencia laboral que tiene cada uno de nosotros. Además de esto tenemos como Jefe de Proyecto a la Ing. Lourdes De La Cruz. Y al no tener una empresa directa en la cual aplicar nuestro proyecto nos hemos apoyado, como personal especializado, en el equipo de la empresa SETEINFO, quienes se encargan de darnos las guías técnicas para el desarrollo de la aplicación. Estos serán: Ing. Luís Vásquez, Ing. Richard Zarate e Ing. Mario Sanchez.

Una vez teniendo definido esto, debemos seleccionar una metodología para el desarrollo de nuestro prototipo. Como es obvio se ha seleccionado la Métrica v3. Además como software de desarrollo se han seleccionado a los productos siguientes:

- Para el desarrollo del software de telefonía IP se ha seleccionado el software HOST MEDIA PROCESSING de INTEL, en conjunto de la herramienta CTADE del mismo fabricante.
- Para el desarrollo de la interfaz final del usuario se ha seleccionado el software VISUAL STUDIO .NET de MICROSOFT

Ya seleccionado esto, se debe comenzar con las actividades de análisis y diseño del software. A nuestro criterio estas fases son las más críticas dentro del desarrollo de la aplicación y tomando en cuenta, además, que nuestro equipo de desarrollo es bastante pequeño se ha adoptado la idea de realizar estas actividades de forma conjunta entre los dos egresados.

En este paso se determina que se generarán reuniones periódicas cada dos días para la revisión de las actividades a desarrollarse y cual ha sido el avance de las actividades que se vieron en la reunión anterior. Estas reuniones serán entre los integrantes del equipo de desarrollo. Además también se fija que se tendrán reuniones semanales entre el equipo de desarrollo y el Jefe de Proyecto.

### **3.1.2.3\_ Definición del Plan de Trabajo**

En este punto se determinan cada una de las tareas que se deben cubrir para nuestro desarrollo. Además de esto se especifica los responsables de cada una de estas tareas y cual es el tiempo estimado que se ha determinado para la finalización de la tarea específica.

### **3.1.2.4\_ Comunicación del Plan de Trabajo**

Se planifica una reunión independiente tanto con el Jefe de Proyecto como con el personal especializado de la empresa SETEINFO. Se pide la aprobación de su parte con el cronograma generado en el punto anterior y se realizan las correcciones necesarias si fuese el caso.

### **3.1.3\_ Estudio de la Información Relevante**

En este punto se identificarán y analizarán todos los antecedentes que pueden afectar a los procesos que se han determinado como partida para el desarrollo de nuestro prototipo. Todas las conclusiones que se obtengan de este punto deben ser conocidas por todo el equipo de trabajo.

#### **3.1.3.1\_ Selección y análisis de antecedentes**

Para este análisis deberemos revisar la documentación e información que se pueda recabar, y a partir de estas obtener conclusiones acerca de los antecedentes que nos servirán en nuestro desarrollo. Además de esto nos reuniremos con los especialistas de SETEINFO para analizar cualquier antecedente adicional que se deba aumentar en nuestro análisis.

En base a lo anterior hemos mantenido una reunión previa con el Ing. Richard Zarate y el Ing. Luís Vásquez, especialistas de SETEINFO, conjuntamente con quienes realizamos una revisión de todos los antecedentes de mayor importancia necesarios para nuestro análisis. De estos realizamos un filtrado, eliminando las repetidas y las que se ya teníamos previamente analizados, y concordamos que los antecedentes propuestos serían los siguientes:

- Todo negocio que se base en la prestación de servicios necesita, en la actualidad, tener una buena relación con sus clientes, para esto se han puesto de moda la utilización de CallCenters, Contact Centers, etc.

- Todo negocio siempre intenta tener el mínimo gasto cuando de tecnología se trata, y que además esta tecnología provoque el reingreso de este gasto en un plazo determinado.
- La tecnología VoIP es la nueva tendencia de las redes de voz, hacia la cual la mayoría de empresas se están enfocando en la actualidad.
- A través de la utilización de esta tecnología se pueden dar un mayor número de cualidades al servicio que se brinde al usuario ya que un operador puede tener una mayor velocidad en la transferencia de datos.
- Los negocios en la actualidad solicitan el mayor nivel de automatización posible, esto con el objetivo de dar el mejor servicio posible a sus usuarios y además de reducir en lo máximo posible su gasto mensual en el mantenimiento de personal para atención directa.
- Una necesidad básica para los negocios que deciden implementar un IVR o un CallCenter, es la integración de los servicios con los datos propios del negocio.

Basándonos también en la reunión sostenida con los especialistas de la empresa SETEINFO hemos revisado que cada uno de estos puntos de partida son cubiertos por algunos sistemas en el mercado actual, pero al no ser este un desarrollo de actualización o adaptación de ellos no los revisaremos.

### **3.1.3.2\_ Valoración de antecedentes**

En este punto debemos dar un análisis a los antecedentes concluidos en el punto anterior, y en base a este análisis se obtendrán el listado de requisitos. Este conjunto de requisitos formarán el llamado Catálogo de Requisitos.

Cuadro 3.1: Valoración de antecedentes

<b>ANTECEDENTES</b>	<b>IMPORTANCIA</b>
<p>Todo negocio que se base en la prestación de servicios necesita, en la actualidad, tener una buena relación con sus clientes, para esto se han puesto de moda la utilización de CallCenters, Contact Centres, etc.</p>	<p>ALTA</p>
<p>Todo negocio siempre intenta tener el mínimo gasto cuando de tecnología se trata, y que además esta tecnología provoque el reingreso de este gasto en un plazo determinado.</p>	<p>ALTA</p>
<p>La tecnología VoIP es la nueva tendencia de las redes de voz, hacia la cual la mayoría de empresas se están enfocando en la actualidad.</p>	<p>MEDIA</p>
<p>A través de la utilización de esta tecnología se pueden dar un mayor número de cualidades al servicio que se brinde al usuario ya que un operador puede tener una mayor velocidad en la transferencia de datos.</p>	<p>ALTA</p>
<p>Los negocios en la actualidad solicitan el mayor nivel de automatización posible, esto con el objetivo de dar el mejor servicio posible a sus usuarios y además de reducir en lo máximo posible su gasto mensual en el mantenimiento de personal para atención directa.</p>	<p>ALTA</p>
<p>Una necesidad básica para los negocios que deciden implementar un IVR o un CallCenter, es la integración de los servicios con los datos propios del negocio.</p>	<p>ALTA</p>

Partiendo de esta calificación de antecedentes, verificaremos cuales serían los posibles requerimientos que cualquier compañía que desee implementar una solución de Call Center basado en VoIP. Se debe tener claro que al no ser una nueva implementación de un producto existente vamos a desarrollar todo el producto desde cero, por lo que debemos recolectar la mayoría de requerimientos para tenerlos en cuenta en el desarrollo del prototipo. Como un objetivo general del desarrollo podemos citar que se desarrollara un software prototipo de Call Center que cubra las necesidades actuales del mercado y que a la vez sea una base para el desarrollo de un producto final que pueda ser comercializado.

#### **3.1.4\_ Identificación de requisitos**

Como su nombre identifica, en este punto del análisis realizaremos un listado de los requerimientos de información que deberá abarcar nuestro desarrollo. Para identificar cada uno de estos requerimientos debemos revisar los procesos que ejecuta un Call Center, y dando a estos un orden de ejecución de como debería desarrollarse óptimamente. Obviamente, como quienes desarrollamos esta tesis no somos especialistas en el tema necesitaremos el apoyo de gente que si lo son, para lo cual se han planificado reuniones con la gente de la empresa SETEINFO.

##### **3.1.4.1\_ Estudio de los Procesos del PSI**

En este paso inicial para la identificación de requisitos, se debe reconocer cada actividad del proceso, así como la información y personas (cargos) que interactúan con el.

Además de esto podemos dar un análisis acerca de la relación que tienen cada uno de estos procesos y en los que encontremos relación tratar de unificarlos en el mayor grado.

## **PROCESOS**

### **a) Consulta de Saldos (IVR)**

Este proceso permite al usuario consultar su saldo en el plan celular correspondiente. A lo largo de toda la llamada se debe detectar si la misma colgó, lo cual significaría que se interrumpió la consulta y se debe liberar el recurso.

#### **i) Recepción de la llamada**

*Ingreso:* Un cliente realiza la llamada, la cual es receptada por el servicio, se detecta su ANI y hacia que grupo de extensiones debe ser enrutada.

*Salida:* Se ingresa los datos de la llamada en una cola de llamadas en espera. Esta operación genera estadísticas.

#### **ii) Detección de la opción a consultar**

*Ingreso:* Se inicia el proceso de IVR. Se toma la primera llamada de la cola de espera. Se presenta a esta llamada las posibles opciones, las cuales son reproducidas desde un archivo de audio, e ingresa la opción correspondiente a su consulta. Este ingreso se lo repite hasta que se llegue a la opción requerida para la consulta de saldo. En esta parte del proceso se deben realizar las validaciones correspondientes para el ingreso de las opciones.

*Salida:* Se presenta el menú de IVR, tantas veces como sea necesario, luego se captura la opción de consulta y se realiza la misma. Todas las repeticiones de este proceso generan estadísticas.

iii) Presentación de datos

*Ingreso:* El cliente se encuentra en Stand by mientras se realiza la consulta.

*Salida:* Se presenta por medio de voz el resultado de la consulta y para finalizar el proceso se detecta el colgado de la llamada o se termina la llamada desde el sistema. Este paso genera estadísticas.

**b) Consulta de promociones (IVR)**

Mediante este proceso se realiza una consulta de las promociones actuales que brinda la empresa de telefonía celular. Esta presentación de las promociones se las hará a través de un archivo de audio en el que se encuentre la información que se quiera presentar al cliente. A lo largo de toda la llamada se debe detectar si la misma colgó, lo cual significaría que se interrumpió la consulta y se debe liberar el recurso.

i) Recepción de la llamada

*Ingreso:* Un cliente realiza la llamada, la cual es receptada por el servicio, se detecta su ANI y hacia que grupo de extensiones debe ser enrutada.

*Salida:* Se ingresa los datos de la llamada en una cola de llamadas en espera. Esta operación genera estadísticas.

ii) Detección de la opción a consultar

*Ingreso:* Se inicia el proceso de IVR. Se toma la primera llamada de la cola de espera. Se presenta a esta llamada las posibles opciones, las cuales son reproducidas desde un archivo de audio, e ingresa la opción correspondiente a su consulta. Este ingreso se lo repite hasta que se llegue a la opción requerida para la consulta de promociones. En esta parte del proceso se deben realizar las validaciones correspondientes para el ingreso de las opciones.

*Salida:* Se presenta el menú de IVR, tantas veces como sea necesario, luego se captura la opción de consulta y se realiza la misma. Todas las repeticiones de este proceso generan estadísticas.

iii) Presentación de datos

*Ingreso:* El cliente se encuentra en Stand by mientras se realiza la consulta del archivo que se debe reproducir.

*Salida:* Se presenta por medio de un archivo de sonido el resultado de la consulta y para finalizar el proceso se detecta el colgado de la llamada o se termina la llamada desde el sistema. Este paso genera estadísticas.

**c) Consulta de precios de teléfonos (IVR)**

Mediante este proceso se realiza una consulta de los precios de teléfonos de mayor demanda actuales que brinda la empresa. Esta presentación de los precios se los hará a través de un archivo de audio en el que se encuentre la información que se quiera presentar al cliente.

A lo largo de toda la llamada se debe detectar si la misma colgó, lo cual significaría que se interrumpió la consulta y se debe liberar el recurso.

i) Recepción de la llamada

*Ingreso:* Un cliente realiza la llamada, la cual es receptada por el servicio, se detecta su ANI y hacia que grupo de extensiones debe ser enrutada.

*Salida:* Se ingresa los datos de la llamada en una cola de llamadas en espera. Esta operación genera estadísticas.

ii) Detección de la opción a consultar

*Ingreso:* Se inicia el proceso de IVR. Se toma la primera llamada de la cola de espera. Se presenta a esta llamada las posibles opciones, las cuales son reproducidas desde un archivo de audio, e ingresa la opción correspondiente a su consulta. Este ingreso se lo repite hasta que se llegue a la opción requerida para la consulta de promociones. En esta parte del proceso se deben realizar las validaciones correspondientes para el ingreso de las opciones.

*Salida:* Se presenta el menú de IVR, tantas veces como sea necesario, luego se captura la opción de consulta y se realiza la misma. Todas las repeticiones de este proceso generan estadísticas.

iii) Presentación de datos

*Ingreso:* El cliente se encuentra en Stand by mientras se realiza la consulta del archivo que se debe reproducir.

*Salida:* Se presenta por medio de un archivo de sonido el resultado de la consulta y para finalizar el proceso se detecta el colgado de la llamada o se termina la llamada desde el sistema. Este paso genera estadísticas.

#### **d) Hablar con operador**

Este procedimiento manejará básicamente en su totalidad el proceso telefónico a través del cual se enruta una llamada hacia un operador del Call Center.

##### **i) Recepción de la llamada**

*Ingreso:* Un cliente realiza la llamada, la cual es receptada por el servicio, se detecta su ANI y hacia que grupo de extensiones debe ser enrutada.

*Salida:* Se ingresa los datos de la llamada en una cola de llamadas en espera. Esta operación genera estadísticas.

##### **ii) Detección de la opción a consultar**

*Ingreso:* Se inicia el proceso de IVR. Se toma la primera llamada de la cola de espera. Se presenta a esta llamada las posibles opciones, las cuales son reproducidas desde un archivo de audio, e ingresa la opción correspondiente para comunicarse con un operador. Este ingreso se lo repite hasta que se llegue a la opción requerida para comunicarse con un operador. En esta parte del proceso se deben realizar las validaciones correspondientes para el ingreso de las opciones.

*Salida:* Se presenta el menú de IVR, tantas veces como sea necesario, luego se captura la opción de operador y se realiza pasa la llamada hacia una cola de llamadas en espera. Todas las repeticiones de este proceso generan estadísticas.

iii) Detección de un operador disponible

*Ingreso:* Se realiza la consulta correspondiente al servicio solicitado en la cola de operadores. Como resultado de esta consulta debemos capturar al operador disponible que ha estado el mayor tiempo libre. Este operador deberá retornarse como resultado de la consulta y será hacia el cual se enrute la llamada.

*Salida:* Se deberá comenzar a timbrar la extensión del operador disponible y se pasará la llamada. Este proceso genera estadísticas.

iv) Finalización de llamada

*Ingreso:* Cuando el operador termine de realizar las anotaciones acerca de la llamada atendida, tendrá que presionar un botón en el cual identificara que la llamada finalizo.

*Salida:* Se actualizará al operador en la cola de operadores y se guardarán los detalles de la atención de la llamada. Este paso del proceso generará estadísticas.

#### **e) Manejo de la información de la llamada**

Este proceso será el que maneje directamente los datos de una llamada, cuando esta sea direccionada hacia un operador. Cuando una llamada sea transferida a un operador del callcenter, los datos de la persona que realiza la llamada deberán aparecer automáticamente en pantalla.

A través de estos datos el operador deberá atender al cliente y cuando la llamada finalice podrá ingresar la información correspondiente a la llamada en un historial de llamadas.

##### **i) Presentación de datos al operador (CT)**

*Ingreso:* Se realiza la consulta de datos del cliente a través del ANI detectado. Esta consulta se deberá hacer en la base de datos de la empresa. Si no se encuentra datos ingresados se deberá presentar como un cliente potencial pero sin datos en pantalla.

*Salida:* Se presenta los datos consultados en la pantalla del operador. Estos serían los siguientes: saludos, nombre, dirección, saldo actual, tipo de plan, modelo de celular. Además de esto se deberá presentar el historial de llamadas correspondientes a este usuario. Todos estos datos se los presentará tomándolos desde la base de datos de la empresa que presta el servicio.

##### **ii) Ingreso del requerimiento del cliente**

*Ingreso:* El operador se encarga de revisar cuales son los requerimientos del cliente y deberá irlos ingresando en la aplicación según se los atiende.

*Salida:* Antes de que el operador termine la llamada deberá seleccionar los requerimientos que se han tratado en la llamada. A estos requerimientos se los ha delimitado en la siguiente lista: Consulta de Saldos, Consulta de promociones, Consulta de precios de teléfonos, Ingreso de una queja, Otros (en esta opción se tendrá habilitado un casillero para el ingreso de texto significativo acerca de la llamada). Este proceso genera estadísticas.

#### **f) Gestión de Operadores**

Este proceso será exclusivo del administrador del Call Center. A través de este proceso el administrador podrá: ingresar un nuevo operador, actualizar los datos de un operador existente y eliminar a un operador existente.

##### **i) Ingreso de un nuevo operador**

*INGRESO:* se deberán ingresar como base los datos del nuevo operador

*SALIDA:* se ingresa en la base de datos de producción del sistema al nuevo operador, el cual podría comenzar a operar de forma inmediata.

##### **ii) Actualizar los datos de un operador**

*INGRESO:* se necesita ingresar al sistema los datos específicos del operador a modificar. Estos datos deberán ser como mínimo el código del operador o el nombre del mismo

*SALIDA:* se presentará una pantalla en la que se podrán hacer los cambios necesarios a las características del operador y con una confirmación actualizar esta información en la base de datos.

iii) Eliminar a un operador

*INGRESO:* se necesita ingresar al sistema los datos específicos del operador a eliminar. Estos datos deberán ser como mínimo el código del operador o el nombre del mismo.

*SALIDA:* se eliminara de la base de datos el operador seleccionado luego de una confirmación necesaria.

**g) Generación de reportes de atención**

Este proceso será exclusivo para el administrador del sistema. A través de este, el administrador estará en posibilidad de generar reportes acerca de la atención al cliente que se esta generando en el Call Center.

Estos reportes serán predefinidos para la empresa. Los reportes que se podrán visualizar en la aplicación serán los siguientes:

- Llamadas por día
- Llamadas por hora
- Llamadas por operador
- Opciones más seleccionadas

i) Ingreso de parámetros

*INGRESO:* El administrador deberá encargarse de ingresar los respectivos parámetros para la generación de los reportes. Estos variarán según el reporte a generarse.

*SALIDA:* Se validan los datos ingresados para que no se produzcan errores al momento de generar los reportes.

ii) Ejecución del reporte

*INGRESO:* Se envían los datos ingresados por el administrador hacia el generador de reportes.

*SALIDA:* se ejecuta la consulta propia del reporte y se ejecuta un evento cuando la misma fue exitosa. Se presenta el reporte formateado en la pantalla del administrador del sistema.

#### **h) Gestión de Servicio**

Este proceso será exclusivo para el administrador del sistema. Con este proceso el administrador podrá crear, modificar o eliminar a los servicios que se van a manejar dentro del sistema.

El servicio vendrá atado a su correspondiente menú IVR, es decir, a través de esta opción también se podrá gestionar el menú IVR de cada servicio.

i) Ingreso de un servicio

*INGRESO:* El administrador deberá encargarse de ingresar todas las características que van a dar forma al nuevo servicio.

*SALIDA:* Se validarán todos los datos ingresados, y si las validaciones fueran exitosas se ingresará en la base de datos del sistema.

ii) Actualización de un servicio

*INGRESO:* El administrador deberá ingresar las nuevas características del servicio que van a ser modificadas en el sistema.

*SALIDA:* Se validarán todos los datos ingresados, y si las validaciones fueran exitosas se ingresará las modificaciones en la base de datos del sistema.

iii) Eliminación de un servicio

*INGRESO:* El administrador deberá seleccionar el servicio o servicios que desea eliminar, y a continuación confirmar esta eliminación

*SALIDA:* Se eliminará de la base de datos toda la información correspondiente al servicio.

**i) Gestión de Roles**

Este proceso será exclusivo para el administrador del sistema. Con este proceso se podrá crear, modificar o eliminar roles y todos sus atributos para manejar el sistema desde la interfaz de usuario.

Cuando un usuario sea creado este deberá atarse a un rol específico, a través del cual obtendrá los respectivos permisos para el manejo del sistema.

i) Ingreso de un nuevo rol

*INGRESO:* el administrador deberá ingresar todas las características que van a ser asignadas al nuevo rol.

*SALIDA:* se validarán los datos y se ingresará el nuevo rol en la base de datos del sistema.

ii) Actualizar las características de un rol determinado

*INGRESO:* el administrador deberá modificar, según su criterio, el rol determinado.

*SALIDA:* el sistema validará los datos ingresados y registrará los cambios en la base de datos.

iii) Eliminar a un rol

*INGRESO:* el administrador seleccionará el rol o los roles que desea eliminar del sistema.

*SALIDA:* se eliminará el rol seleccionado y todas las asignaciones relacionadas a operadores.

A continuación podremos observar el diagrama general de DFD's correspondiente a los procesos citados

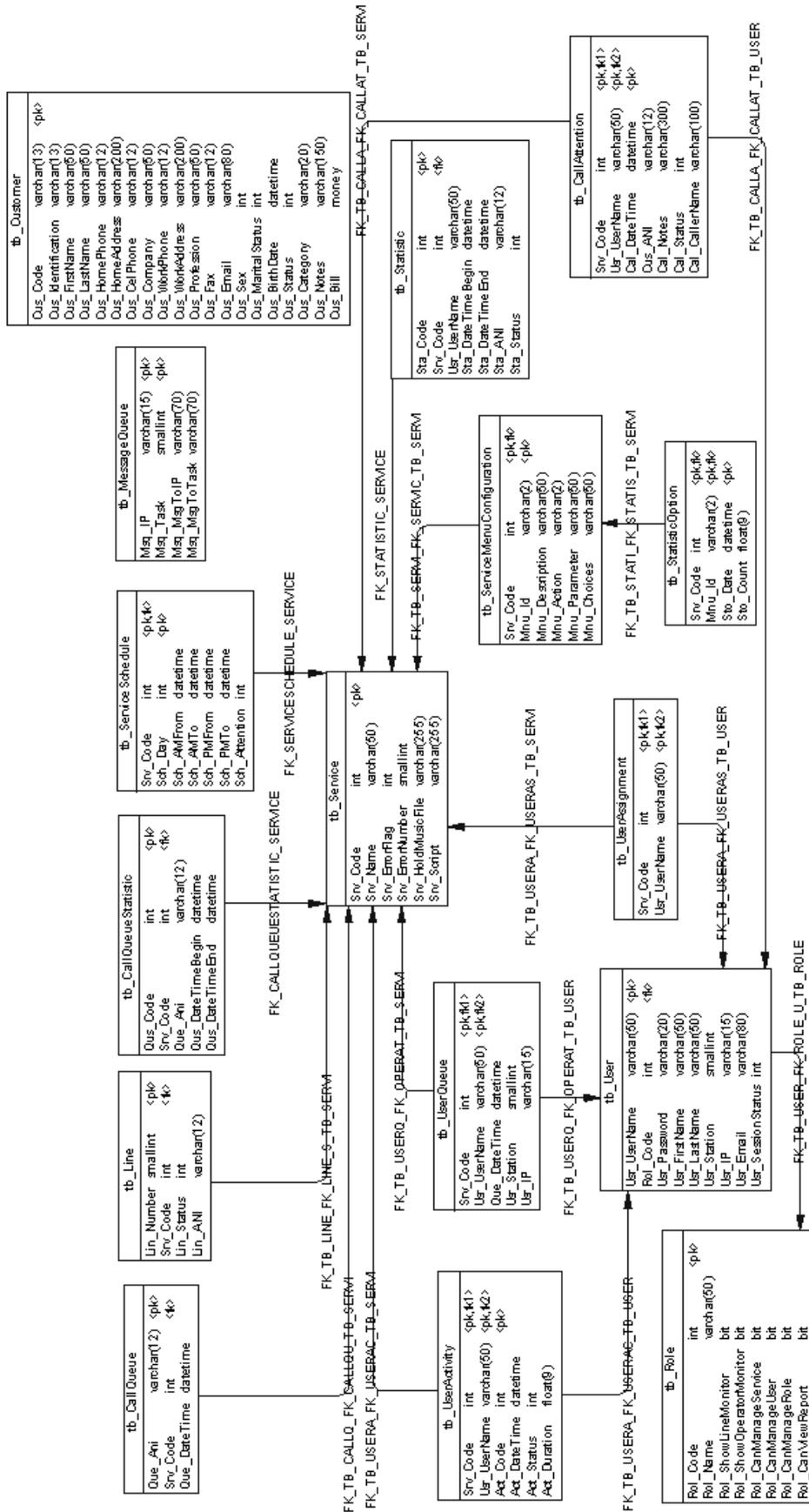


#### **3.1.4.2\_ Análisis de las necesidades de información**

Teniendo en cuenta al análisis de los procesos en el punto anterior debemos determinar las necesidades de información de cada uno de ellos. A partir de este análisis debemos identificar cada una de las entidades participantes en el sistema, así como sus respectivas relaciones.

Con esto generaremos los diagramas Entidad – Relación de la aplicación, los cuales deberán apoyarse directamente en la consecución de los procesos determinados en el punto anterior.

Figura 3.2 Diagrama Entidad – Relación



## **Descripción de los objetos del diagrama Entidad – Relación**

A continuación presentaremos un listado de las entidades que manejaremos en nuestro sistema. Cada entidad ira en conjunto con sus columnas.

Si se desea observar a detalle la estructura de las entidades y sus atributos, estos están disponibles en la sección de Anexos.

### **Descripción de las Entidades**

#### **a) tb\_CallAttention**

En esta entidad se guardan los datos estadísticos de una llamada realizada por un cliente. Sus atributos serían:

- CAL\_DATETIME: Fecha y hora de la llamada
- CUS\_ANI: Número telefónico del cliente
- CAL\_NOTES: Observaciones de la llamada
- CAL\_STATUS: Estado final de la llamada
- CAL\_CALLERNAME: Nombre de la persona que hizo la llamada

#### **b) tb\_CallQueue**

En esta entidad se guardan los registros de las llamadas que ingresan en la cola del sistema. Sus atributos serían:

- QUE\_ANI: Número telefónico del cliente
- QUE\_DATETIME: Fecha y hora en la que la llamada ingresa a la cola de espera.

### c) **tb\_CallQueueStatistic**

En esta entidad se guardan los datos de todas las llamadas que han ingresado a la cola de espera. Sus atributos serían:

- QUS\_CODE: Código de la estadística
- QUE\_ANI: Número telefónico del cliente
- QUS\_DateTimeBegin: Fecha y hora en la que la llamada ingreso a la cola
- QUS\_DateTimeEnd: Fecha y hora en la que la llamada salio de la cola

### d) **tb\_Customer**

En esta entidad se guardan los datos de los clientes de la empresa. Se tendrán registrados el mayor número posible de registros para dar una mejor atención al usuario. Varias funciones del sistema se basan en la existencia de información de esta entidad. Sus atributos serían:

- CUS\_CODE: Código del cliente
- CUS\_IDENTIFICATION: Identificación del cliente
- CUS\_FIRSTNAME: Nombres del cliente
- CUS\_LASTNAME: Apellidos del cliente
- CUS\_HOMEPHONE: Teléfono de la casa
- CUS\_HOMEADDRESS: Dirección de la casa
- CUS\_CELPHONE: Número celular
- CUS\_COMPANY: Empresa en la que trabaja
- CUS\_WORKPHONE: Teléfono del trabajo
- CUS\_WORKADDRESS: Dirección del trabajo
- CUS\_PROFESSION: Profesión del cliente

- CUS\_FAX: Fax del cliente
- CUS\_EMAIL: Mail del cliente
- CUS\_SEX: Sexo del cliente
- CUS\_MARITALSTATUS: Estado civil del cliente
- CUS\_BIRTHDATE: Fecha de Nacimiento del cliente
- CUS\_STATUS: Estado actual del cliente (relación con la empresa)
- CUS\_CATEGORY: Categoría del cliente
- CUS\_NOTES: Observaciones del cliente

**e) tb\_Line**

En esta entidad se guardan los registros de las líneas con las que el sistema trabajará. Sus atributos serían:

- LIN\_NUMBER: Número de la línea
- LIN\_STATUS: Estado de la línea
- LIN\_ANI: Número de la línea

**f) tb\_UserQueue**

En esta entidad se guardan todos los registros de la cola de operadores. De la información almacenada en esta entidad se tomarán los datos para rotear las llamadas que ingresen al sistema hacia un operador. Sus atributos serían:

- QUE\_DATETIME: Fecha y hora en la que un operador ingresa a la cola

#### **g) tb\_Role**

En esta entidad se almacenarán las características de los roles creados para el sistema. Sus atributos serían:

- ROL\_CODE: Código del Rol
- ROL\_NAME: Nombre del Rol
- ROL\_SHOWLINEMONITOR: Muestra el monitor de las líneas
- ROL\_SHOWOPERATORMONITOR: Muestra el monitor de operadores
- ROL\_CANMANAGELINE: Puede manejar líneas
- ROL\_CANMANAGESERVICE: Puede manejar servicios
- ROL\_CANMANAGEUSER: Puede manejar usuarios
- ROL\_CANMANAGEROLE: Puede manejar roles
- ROL\_CANVIEWREPORT: Puede visualizar reportes

#### **h) tb\_Service**

Esta es la entidad principal de nuestro sistema. En base a esta se genera la atención del sistema. Todas las funcionalidades del sistema se atan a la existencia de un servicio. En entidad esta almacenaremos las características principales de los servicios que se van a brindar con el sistema. Sus atributos serían:

- SRV\_CODE: Código del servicio
- SRV\_NAME: Nombre del servicio
- SRV\_ERRORFLAG: Bandera para manejo de errores para un servicio de IVR.
- SRV\_ERRORNUMBER: Número de errores a manejarse. Depende de la bandera establecida en el atributo anterior

- SRV\_HOLDMUSICFILE: Nombre del archivo de música a reproducir cuando una llamada entra al estado de HOLD
- SRV\_SCRIPT: Texto del saludo que se presentará al operador cuando reciba una llamada.

**i) tb\_ServiceMenuConfiguration**

En esta entidad se almacenara la información de configuración de los menús para un servicio de IVR. Esta información corresponde a los pasos que se le presentarán a una llamada cuando ingrese a un servicio tipo IVR. Sus atributos serían:

- MNU\_ID: Código del paso del menú del IVR
- MNU\_DESCRIPTION: Nombre del paso del menú del IVR
- MNU\_ACTION: Acción que se debe realizar cuando termine de ejecutarse el paso
- MNU\_PARAMETER: Parámetros que tomará la acción a ejecutarse cuando se termine el paso
- MNU\_CHOICES: Opciones que presentará el paso del IVR

**j) tb\_ServiceSchedule**

En esta entidad se almacenará los horarios de atención para cada uno de los servicios establecidos. Para que ingrese una llamada al servicio determinado esta debe estar dentro del horario establecido en esta entidad. Sus atributos serían:

- SCH\_DAY: Día de la semana
- SCH\_AMFROM: Hora desde la que se atiende en la mañana

- SCH\_AMTO: Hora hasta la que se atiende en la mañana
- SCH\_PMFROM: Hora desde la que se atiende en la tarde
- SCH\_PMTO: Hora hasta la que se atiende en la tarde
- SCH\_ATTENTION: Bandera para indicar si se tiene o no atención. Esta bandera puede indicar si existe atención todo el día, solo por horario o si no se atenderá un cierto día de la semana.

#### **k) tb\_Statistic**

Esta entidad nos sirve para almacenar todos los datos estadísticos de una llamada. Todo llamada genera un registro estadístico en el que nos basaremos para la generación de reportes. Sus atributos serían:

- STA\_CODE: Código del registro de estadísticas
- USR\_CODE: Código del usuario que esta relacionado con la estadística
- STA\_DATETIMEBEGIN: Fecha y hora de ingreso de la llamada.
- STA\_DATETIMEEND: Fecha y hora de salida de la llamada del sistema
- STA\_ANI: Número telefónico del cliente
- STA\_STATUS: Estado en el que finalizo la llamada

#### **l) tb\_StatisticOption**

En esta entidad se almacena el número de ingresos a un paso del menú de un servicio de IVR. Estos ingresos pueden ser varios para la misma llamada. Sus atributos serían:

- STO\_DATETIME: Fecha y hora del ingreso al paso de un menú IVR específico
- STO\_COUNT: Contador de ingresos

#### **m) tb\_User**

En esta entidad se presentan los datos generales de los usuarios del sistema. Aquí almacenaremos tanto información personal del usuario como sus datos para el funcionamiento del sistema. Sus atributos serían:

- USR\_CODE: Código del Usuario
- USR\_FIRSTNAME: Nombres del Usuario
- USR\_LASTNAME: Apellidos del Usuario
- USR\_USERNAME: Nombre de usuario para el sistema
- USR\_PASSWORD: Password del usuario para el sistema
- USR\_IP: IP asignado al usuario para el sistema
- USR\_EMAIL: Email del usuario
- USR\_SESSIONSTATUS: Estado de la sesión del usuario

#### **n) tb\_UserActivity**

En esta entidad se presentan los datos de la actividad del usuario. La información que se almacena en esta entidad es usada como para generar estadísticas. Sus atributos serían:

- ACT\_CODE: Código del registro de actividad
- ACT\_DATETIME: Fecha y hora de la actividad registrada
- ACT\_STATUS: Estado de la actividad
- ACT\_DURATION: Duración del estado que representa ese registro

### **o) tb\_MessageQueue**

En esta entidad se almacenarán temporalmente los mensajes para la interacción entre las dos plataformas que maneja el sistema, estas son telefonía e interfaz de usuario. Sus atributos serían:

- MSQ\_IP: Ip de la máquina cliente que envía el mensaje
- MSQ\_TASK: Número de la tarea de telefonía que envía el mensaje
- MSQ\_MSGTOIP: Mensaje desde la tarea de telefonía hacia una máquina cliente determinada
- MSQ\_MSGTOTASK: Mensaje desde la máquina cliente hacia una tarea de telefonía

### **3.1.4.3\_ Catálogo de requisitos**

En esta parte del estudio nos encargaremos de analizar la información recolectada en los dos pasos anteriores, y en base a esta revisión incorporaremos las necesidades de información planteadas en la fase *Estudio de la Información Relevante*. Además, a cada uno de los requisitos que se aumenten en base al análisis de los dos puntos anteriores se deberán asignar prioridades. Para comenzar nuestro análisis debemos asignar las prioridades en los procesos afectados y sus respectivos requisitos con el sistema:

#### **Prioridad Alta**

- Consulta de Saldos (IVR)
- Hablar con operador
- Manejo de la información de la llamada
- Consulta de promociones (IVR)
- Consulta de precios de teléfonos (IVR)

## **Prioridad Baja**

- Gestión de Operadores
- Generación de reportes de atención
- Gestión de Servicios
- Gestión de Roles

A continuación realizaremos la revisión de cada uno de estos procesos, en conjunto con las revisiones hechas en los dos puntos anteriores:

### **a) Consulta de saldos (IVR)**

Según los análisis realizados en conjunto con los especialistas de la empresa SETEINFO, este se convierte en el proceso de mayor demanda dentro de una empresa de telefonía celular, motivo por el cual debe ser el proceso de mayor importancia dentro del sistema.

A través de la ejecución de este proceso un cliente podrá consultar el saldo de su cuenta por medio de una llamada. Esta consulta será generada al día actual y no deberá proporcionar ningún dato adicional. Esta consulta recibe como parámetro el ANI (número de teléfono), el cual será capturado al momento de ingreso de la llamada al sistema o se solicitará al usuario que lo ingrese. Este dato será consultado por la aplicación en una base de datos centralizada y se lo presentará al cliente en forma de archivo de audio.

## **b) Hablar con operador**

Luego del proceso de *Consulta de Saldos por IVR* este proceso se convierte en el de mayor relevancia. Según el análisis realizado con los especialistas de SETEINFO, esto se debe a que por medio de la interacción con un operador se maneja un mayor abanico de posibilidades de consulta, ingreso de reclamos, etc. Mediante este proceso el sistema interactuara netamente con la funcionalidad telefónica que brinda el mismo. Es decir: detección de la llamada, detección de la opción marcada, búsqueda de un operador, enrutamiento hacia el operador, detección de la finalización de la llamada.

## **c) Manejo de la información de la llamada**

Dependiendo del tipo de línea con el que trabaje el sistema (análoga o digital) se podrá capturar el ANI del teléfono que realizo la llamada al sistema y presentar directamente los datos del dueño de la respectiva línea en la pantalla del operador.

Con esto se tendría una integración de CTI, lo cual da facilidades para una atención personalizada hacia el cliente. Al ser nuestro sistema un prototipo, limitaremos la funcionalidad de este proceso a las siguientes opciones:

- Consulta de saldos
- Ingreso de quejas

#### **d) Consulta de promociones (IVR)**

Este proceso también manejaría una importancia alta, ya que según nuestro análisis es una inversión en marketing que la empresa asume con el objetivo de ganar clientela. A través de esta opción de consulta el usuario podrá enterarse de las nuevas promociones que la compañía ha sacado al mercado. Además de esto, si la compañía lo decide, también se podrá informar acerca de duraciones, como participar, etc. en las distintas promociones activas de la compañía. La forma de presentación de estas promociones sería a través de un archivo de audio, el cual sería previamente grabado con la información seleccionada.

#### **e) Consulta de precios de teléfonos (IVR)**

De igual forma que el proceso anterior, este proceso tiene una alta importancia, ya que a través de él se apalancan las campañas publicitarias de la compañía para presentar los nuevos modelos de celulares que ofrecen. Como su nombre lo indica, a través de este proceso el cliente podrá enterarse de los precios de modelos de teléfonos celulares. Para no entregar una excesiva cantidad de información al usuario los precios publicados a través de esta opción solo sería lo de un cierto grupo de modelos, los cuales serían seleccionados por un departamento afín (marketing, ventas, etc.) La forma de presentación de estas promociones sería a través de un archivo de audio, el cual sería previamente grabado con la información seleccionada.

#### **f) Gestión de Operadores**

Este proceso es netamente de administración del sistema, por lo que se lo ha encajado dentro de los procesos de menor relevancia para el funcionamiento del sistema. No se quiere restar importancia a un proceso administrativo, pero se llegó a la conclusión que al ser este un proceso de gestión de recursos del sistema, no es un proceso crítico para su funcionamiento. Es decir, si se prescinde de este proceso por un día el sistema puede continuar funcionando sin problemas. A través de este proceso, el usuario que tenga permisos de administración del sistema, podrá:

- Crear un nuevo operador, con todas sus características.
- Modificar las características de un operador existente.
- Eliminar a un operador existente.

Este proceso se lo realizará únicamente por medio de un módulo que se presentará dentro de la interfaz al usuario.

#### **g) Generación de reportes de atención**

De la misma forma que el proceso anterior, este es proceso netamente administrativo, a través del cual podemos generar reportes que ayudarán a dar una mejor atención al cliente. Estos reportes pueden ser una guía para identificar los cuellos de botella del sistema o presentar el nivel de atención que este brindando el mismo.

Para nuestro sistema se han determinado como necesarios a los siguientes reportes:

- Llamadas por día
- Llamadas por hora
- Llamadas por operador
- Opciones más seleccionadas

Cabe destacar que si fuese necesario se pudiesen aumentar reportes con la información que necesite la empresa de telefonía. Para la generación de este procedimiento (reportes) nos basaremos en información almacenada en la base de datos del sistema por los procesos de telefonía.

#### **h) Gestión de Servicios**

Este proceso es netamente de administración del sistema, por lo que se lo ha encajado dentro de los procesos de menor relevancia para el funcionamiento del sistema. Al igual que el proceso de *GESTIÓN DE OPERADORES*, el sistema podrá continuar funcionando aún cuando este proceso haya fallado. Por este motivo se le ha asignado una baja importancia dentro del sistema. A través de este proceso, el usuario que tenga permisos de administración del sistema, podrá:

- Crear un nuevo servicio, con todas sus características y la configuración de su IVR.
- Modificar las características de un servicio y/o de la configuración de su IVR.
- Eliminar a un servicio.

Este proceso se lo realizará únicamente por medio de un modulo que se presentará dentro de la interfaz al usuario.

#### **i) Gestión de Roles**

Al igual que los anteriores, este proceso no es de funcionalidad crítica dentro del sistema. Es un proceso administrativo al cual se le ha asignado una baja importancia ya que no cumple una misión crítica dentro del sistema. A través de este proceso, el usuario que tenga permisos de administración del sistema, podrá:

- Crear un nuevo rol, con todas sus características.
- Modificar las características de un rol.
- Eliminar a un rol.

Este proceso se lo realizará únicamente por medio de un modulo que se presentará dentro de la interfaz al usuario.

#### **3.1.5\_ Estudio de los sistemas de información actuales**

En este paso del análisis debemos realizar una revisión del sistema utilizado en la actualidad. Esta revisión nos ayuda a conocer la situación actual del sistema que se utiliza en base a parámetros como: facilidad de mantenimiento, documentación, flexibilidad, facilidad de uso, etc. Todo este análisis nos serviría para recopilar como se cubren en la actualidad las necesidades del negocio en base al sistema que esta en uso.

### **3.1.6\_ Diseño del modelo de Sistemas de Información**

En este paso de la metodología nos dedicaremos a identificar y definir los distintos módulos del sistema que serán los que automaticen los procesos del negocio. Para esto debemos basarnos en un análisis de los sistemas actuales y como estos cubren las necesidades del negocio. A partir de esto tendremos los módulos que cubren las necesidades actuales y los que debemos mejorar en sus respectivas deficiencias. Como un último paso se deben identificar los procesos que no están contemplados en los sistemas actuales, para soportarlos en nuestro desarrollo.

#### **3.1.6.1\_ Definición del modelo de sistemas de información**

En este punto debemos identificar los módulos del sistema que deben dar soporte a los procesos del negocio. Además de esto debemos identificar las relaciones e interfases que manejarán estos módulos.

Además, si se estuviera realizando un análisis en base a un sistema anterior se debería definir cuales sistemas del conjunto actual, con ciertas mejoras, se mantendrán y cuales serían los nuevos sistemas que cubrirán en forma global el negocio. Según la metodología seguida para este desarrollo debemos realizar los siguientes análisis:

- Sistemas de información actual que se conservan.

Como hemos anticipado en los puntos anteriores, nuestro desarrollo parte desde cero realizando un prototipo en su totalidad sin tener en cuenta ningún otro software como base. Por esta razón no se tendrían sistemas a conservarse.

- Requisitos no cubiertos por los sistemas de información actuales.

Al no tener sistemas actuales no se puede cubrir este punto. Todos los requisitos deberían ser cubiertos con el prototipo a desarrollarse.

- Diferentes tipos de sistemas

En este punto se realiza una comparación con sistemas desarrollados, ya existentes en el mercado. De esta forma se debería presentar las razones por las cuales se está desarrollando el nuevo sistema. Una vez más se debe tener en cuenta que nuestro tema se enfoca hacia el desarrollo de un producto prototipo, el cual sería un sistema pequeño que no estaría listo para ser puesto en producción, pero que nos serviría para hacer una demostración del funcionamiento de la tecnología VoIP, lo cual está directamente relacionado con los objetivos de este tema de tesis. Por este motivo no se podría realizar una comparación con sistemas ya existentes en el mercado, ya que estos sistemas tienen un alcance mucho más amplio. Como es obvio no se puede comparar un sistema completo, desarrollado por toda una empresa y con un alcance mucho más grande, contra un sistema prototipo que se orienta a cubrir las necesidades básicas del mercado y posee un equipo de desarrollo mínimo.

- Interfaces entre sistemas de información.

El sistema de un Call Center, debe generalmente manejar interfaces contra los datos de la empresa en la que se implementa. Nuestro prototipo, como se ha mencionado antes, está diseñado para simular una implementación en una empresa de telefonía celular.

Esta simulación la estamos manejando internamente en nuestro modelo de datos, motivo por el cual nuestro sistema no maneja interfaces complejas con otros sistemas. Si se manejara una implementación real se tendría un número significativo de interfaces, las cuales principalmente actuarían con el sistema general de negocios de la empresa celular. A través de estas interfaces nuestro sistema debería absorber la información necesaria para su correcto funcionamiento. Esta información podría ser distinta, así como:

- Datos de clientes
- Datos de planes celulares
- Datos tarifarios
- Etc.
- Tecnología especial requerida.

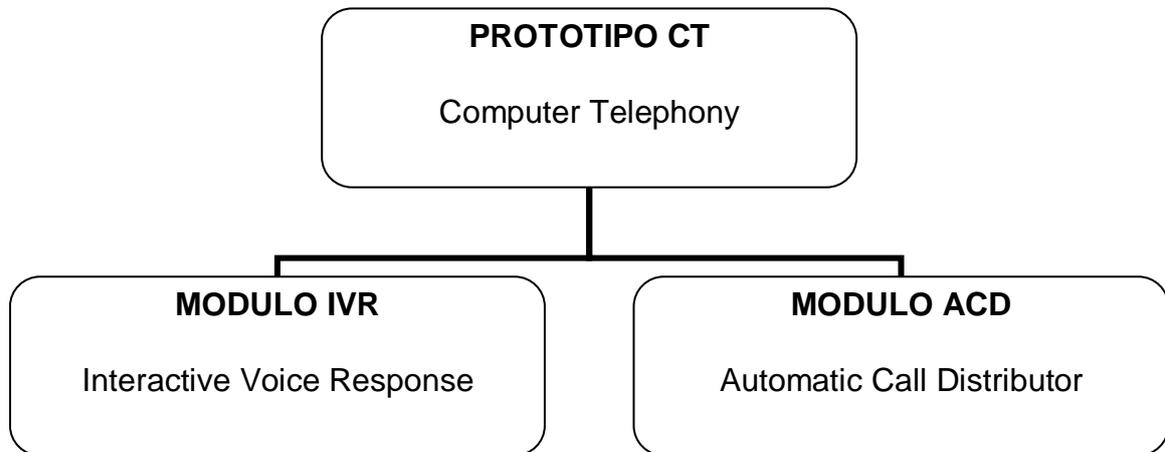
Nuestro sistema es totalmente dependiente de hardware, por lo que necesariamente será requerida tecnología especial para su funcionamiento. El cual se detalla a continuación:

- 1 Gateway VoIP ó 1 Adaptador de Telefonía Análogo
- 1 Tarjeta de telefonía sobre software

En este punto se debe tener en cuenta que todo sistema de telefonía Call Center se basa en tecnología especial requerida, por lo que se debe entender que este no será un punto en contra del desarrollo. Revisando cada uno de estos análisis, se concluye en conjunto con los especialistas de SETEINFO, el siguiente diagrama de representación del modelo de sistemas de información que cubrirán los requerimientos planteados en este desarrollo.

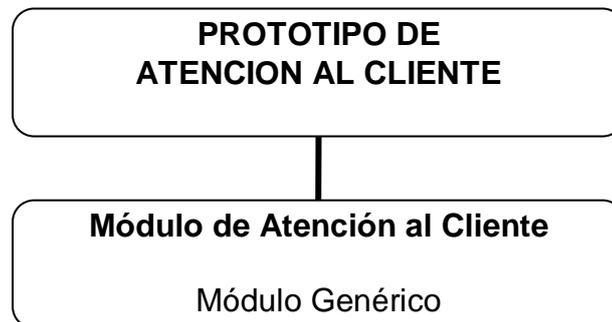
## Subsistema Computer Telephony

Cuadro 3.2: Subsistema Computer Telephony



## Subsistema de Atención al Cliente

Cuadro 3.3: Subsistema de Atención al Cliente



En cuanto al cumplimiento de los requerimientos planteados, tendríamos la siguiente lista según el subsistema que los cubre:

## Subsistema Computer Telephony

- Consulta de Saldos (IVR), en forma total
- Consulta de promociones (IVR), en forma total
- Consulta de precios de teléfonos (IVR), en forma total
- Hablar con operador, en forma parcial

## **Subsistema de Atención al Cliente**

- Hablar con operador, en forma parcial
- Manejo de los datos de la llamada, en forma parcial
- Gestión de Operadores, en forma total
- Generación de reportes de atención, en forma total

### **3.1.7\_ Definición de la Arquitectura Tecnológica**

En este punto de la metodología se debe proponer la Arquitectura Tecnológica que dará el soporte necesario para el funcionamiento de los sistemas que cubrirán los requerimientos planteados. Se debe plantear un escenario de arquitectura óptimo para el funcionamiento de la solución.

#### **3.1.7.1\_ Identificación de las Necesidades de Infraestructura Tecnológica**

Se debe determinar las posibles alternativas a tomarse como infraestructura para la implementación de nuestra solución. Estas alternativas deben ajustarse en forma primordial al cumplimiento de los requisitos planteados para el mismo y deben ser generadas en conjunto con especialistas en el mercado.

Además, estas alternativas deben estar de acuerdo con la solución, el futuro de la organización, posibilidades de expansión, estándares de la tecnología, estándares de la compañía, etc.

Nuestro desarrollo usará los equipos y software que provea la empresa auspiciante de este trabajo, los cuales se listarán a continuación.

- **HARDWARE**

Nuestro prototipo ha desarrollarse tiene cierto hardware que es necesario para su funcionamiento. A continuación listamos el hardware necesario para nuestro desarrollo:

- 1 Servidor, con capacidad para soportar el procesamiento de telefonía.
- 1 Gateway con capacidad para soportar entradas desde una red LAN y desde la red de telefonía clásica PSTN.
- 3 Estaciones de trabajo para los operadores del Call Center. El número de estas estaciones puede crecer según las necesidades del negocio.

A continuación se lista el hardware que la empresa auspiciante ha entregado para el desarrollo de esta tesis.

**Servidor**

HP PIV 2.6GHz, 640MB, 20GB Disco, CD-ROM

**Gateway**

AudioCode MP104, 4 puertos FXS

**Estaciones**

PIV 2GHz, 128MB, 20GB Disco, CD-ROM

Por medio de cualquiera de estas propuestas podemos anticipar que el funcionamiento del Call Center podrá seguir funcionando por un tiempo razonable hasta su primera actualización. El tiempo propuesto sería de 2 años para realizar la primera actualización en hardware.

Este hardware, en especial lo que es el servidor y las estaciones de trabajo, soportaría que conviva nuestra aplicación conjuntamente con otras, las cuales podrían apoyar a distintas áreas del negocio. En caso de necesitar un mayor desempeño del hardware, se aconsejaría el aumentar la memoria RAM del servidor. Con esta medida se esperaría soportar una aplicación de buen tamaño, sin problemas. Todo esto se ve como un ahorro a futuro para la empresa.

- SOFTWARE

Las necesidades de software para nuestro sistema prototipo serán las siguientes:

- 1 SO para operación de un servidor
- 1 motor de base de datos relacional
- 3 SO para operación de tres estaciones de trabajo

Nuestros conocimientos y las herramientas de desarrollo en las que nos hemos apalancado para el desarrollo de nuestro prototipo se basan en la tecnología de Microsoft. En base a este motivo se presentarían las siguientes propuestas: A continuación se lista el software que la empresa auspiciante ha entregado para el desarrollo de esta tesis.

## **Servidor**

Windows 2000 Professional

## **Motor de Base de Datos**

Microsoft SQL Server 2000      Standard

## **Estaciones**

Windows 2000/XP Pro

Para el inicio en funcionamiento de cualquiera de estas 3 alternativas se requeriría aplicar todos los parches de Microsoft que actualmente se encuentren disponibles en el mercado. Esto se podría realizar a través de la página web del fabricante, para lo cual se requeriría una línea dedicada en el momento de la instalación del software.

De igual forma que el hardware seleccionado este software, en conjunto, apoyaría al funcionamiento de un mayor número de aplicaciones. Es decir se podría realizar la instalación de otras aplicaciones, las cuales apoyarían a la gestión de las diferentes áreas de la empresa.

Si se necesita una mayor capacidad en el funcionamiento del software seleccionado se recomendaría revisar los programas de actualización que presenta Microsoft. Esto se vería como un ahorro para la economía de la empresa.

- RED

Las necesidades de comunicaciones en la intranet para el funcionamiento de nuestro sistema son normales, tomando en cuenta los estándares actuales.

- Red tipo IP v4
- Cableado estructurado
- 1 Punto de red para servidor
- 1 Punto de red para cada estación de trabajo
- 1 Switch de 8 – 16 puertos de velocidad 100 Mbps

El cableado de red y los puntos para cada máquina, es una análisis que se deja para la gente encargada de la administración de la infraestructura de la empresa. Nosotros presentaríamos propuesta para la selección de un switch que vaya de acuerdo con las necesidades de nuestro sistema. A continuación se lista el equipo de red que la empresa auspiciante ha entregado para el desarrollo de esta tesis.

- SWITCH CNET 16P RJ45 10/100

### **3.1.7.2\_ Selección de la Arquitectura Tecnológica**

En este punto del análisis se seleccionará la plataforma tecnológica que será la base de la implementación del sistema. Se debe hacer un análisis de plataformas que posea la empresa, así como cual es el impacto, tiempo y recursos necesarios para la implementación del mismo.

Se debe hacer un análisis costo / beneficio acerca de cada una de las alternativas que se presenten. Esto es muy importante ya que, este análisis se convertiría en un factor muy importante para la selección de la arquitectura.

Como se indico en el punto anterior, nuestro desarrollo se deberá ajustar a los equipos que la empresa auspiciante entregue para el mismo. Por este motivo no se realizará un estudio comparativo de las diferentes propuestas con las que cuenta nuestro sistema, ya que no se manejan varias propuestas. A continuación se listará las características y costos del hardware, software y componente de red que será utilizado para nuestro desarrollo.

- **HARDWARE**

- **Servidor**

- HP PIV 2.6GHz, 640MB, 20GB Disco, CD-ROM                      \$ 1.000

- Es un servidor intermedio en el mercado, el cual con las características que posee, puede soportar sin problema el funcionamiento y transaccionalidad de nuestro prototipo.

- Además si fuese el caso de realizar una actualización en sus características, este servidor posee una tecnología abierta, con la que se puede realizar una actualización de sus componentes internos y no es necesario realizar un cambio integro del equipo. Esto también es importante para la empresa ya que se presenta un grado de escalabilidad aceptable.

## COSTO MONETARIO Y RECURSO HUMANO

El costo de implementación en cuanto a costos monetarios, sería nulo ya que las personas encargadas de desarrollar el proyecto deberían encargarse de la implementación del equipo.

En cuanto a costo de recurso humano se necesitaría por los menos 1 persona para ingresar al servidor en la red (nombre de máquina, dirección IP, ingreso al dominio, etc) de la empresa

### **Gateway**

AudioCode MP-104, 4 puertos FXS \$ 750

A través de este gateway cubrimos las necesidades tecnológicas de nuestro desarrollo. Si revisamos su precio en el mercado esta bajo la media. Su capacidad soporta el diseño inicial del Call Center, ya que soporta 4 puertos de ingreso PSTN y tiene una interfaz ethernet.

## COSTO MONETARIO Y RECURSO HUMANO

Como la mayoría de componentes del hardware de nuestro prototipo, la configuración e instalación de este dispositivo estaría a cargo de las personas encargadas del desarrollo. Por este motivo, una vez más, el costo de implementación sería de 0.

## **Estaciones**

PIV 2GHz, 128MB, 20GB Disco, CD-ROM \$ 550

Las estaciones de trabajo, no constituyen un componente esencial en la arquitectura de nuestro prototipo, pero no por este motivo podemos descuidar en su elección, ya que son las máquinas a través de las cuales el usuario final interactuara con nuestro prototipo. El modelo de máquina propuesto cumple con las características necesarias para una PC de oficina, la cual se ajusta a nuestras necesidades.

## **COSTO MONETARIO Y RECURSO HUMANO**

A diferencia que en los anteriores componentes del prototipo, en este si se tendrá un costo en cuanto al recurso humano que se necesite para su implementación. Esto abarcaría formateo, carga del SO, ingreso en la red, carga de software, etc. En el análisis hecho se determino que se necesita 1 persona a tiempo completo por 1 día para cumplir con esta tarea. En cuanto al costo monetario de estas máquinas, sería 0 ya que al ser una tarea de bajo perfil no se necesitaría de la ayuda de consultores especiales para ejecutarla.

- **SOFTWARE**

En este componente, importante de nuestra aplicación, hemos optado por la segunda propuesta, con la cual cubrimos de forma completa las necesidades para el funcionamiento de nuestro software.

## **Servidor**

Windows 2000 Professional \$100

Este SO nos garantiza un funcionamiento óptimo. Además por su tiempo en el mercado el fabricante se ha encargado de pulir “bugs” a través de la generación de “Service Pack”, lo cual nos garantiza un alto nivel de disponibilidad.

Además los fabricantes del producto de desarrollo que se usará recomiendan el uso de este sistema operativo, ya que se ha tenido un mejor desempeño en las pruebas hechas por el fabricante. Por estos motivos se ajusta al requerimiento básico para nuestro desarrollo.

## **COSTO MONETARIO Y RECURSO HUMANO**

Para la implementación de este SO no se tendrá ningún costo implícito, ya que en esta tarea la deberán asumir los encargados del desarrollo del prototipo.

## **Motor de Base de Datos**

Microsoft SQL Server 2000 Standard \$650

Mediante este Motor de Base de Datos, nos estamos asegurando de que se usará uno de los mejores motores de base de datos de la actualidad, el cual se encuentra funcionando en producción sin problemas en ambientes grandes y con un gran porcentaje de transaccionalidad.

## COSTO MONETARIO Y RECURSO HUMANO

Para la implementación del motor de base de datos, no se tendrá que realizar ninguna inversión en cuanto a consultaría para su implementación, ya que los egresados encargados del proyecto se encargarán de su instalación en el servidor destinado. En cuanto al recurso humano, se necesitara la asignación de por lo menos 1 persona para la asignación de claves, estándares, protocolos de red, etc. En la creación de la instancia del motor de base de datos.

### **Estaciones**

Windows 2000/XP Pro	\$100/170 c/u
---------------------	---------------

Este sistema operativo cumple con las necesidades básicas para el funcionamiento como máquina cliente de nuestro sistema.

## COSTO MONETARIO Y RECURSO HUMANO

El costo monetario de la implementación de este SO en las estaciones de trabajo sería de 0 ya que no es una actividad avanzada que requiera de contratar personal especializado.

En cuanto al recurso humano necesario, se ha calculado en 1 persona para la instalación del SO en cada una de las máquinas que van a funcionar como estaciones.

- RED

SWITCH CNET 16P RJ45 10/100

\$250

El componente propuesto por la empresa auspiciante cumple con las necesidades planteadas por nuestro sistema. Por este motivo no se tendría ningún problema para trabajar con él.

### **3.1.8\_ Definición del plan de acción**

En este punto del análisis debemos identificar cada uno de los subproyectos que debemos ejecutar para realizar una implementación exitosa del sistema. Se realiza una cronograma de a ejecución de estos subproyectos, además de la respectiva asignación de recursos para cada uno de ellos. A partir de esto se debe fijar un orden específico para la ejecución de cada uno y los diferentes compromisos con el personal de la empresa donde se implementa la solución.

Como punto final, en este paso de la métrica, debemos realizar un listado de las acciones que se deberán ejecutar a futuro para dar la revisión y el mantenimiento de estos subproyectos, lo que recaerá directamente en mantenimiento del sistema ya implementado.

No es pertinente realizar el análisis de los proyectos a ejecutarse para la implementación del sistema, ya que no se tiene definida una infraestructura específica al ser el presente sistema un prototipo.

### **3.1.9\_ Revisión y aprobación del Plan de Sistemas de Información**

En este punto del desarrollo de nuestro tema de tesis, debemos ejecutar una revisión de todas las actividades previamente realizadas en este capítulo, en conjunto con los responsables de la dirección de la tesis.

Con esta revisión se deberá hacer el análisis respectivo para identificar si se debe realizar algún ajuste en los puntos anteriores. Cuando se haya terminado con esta revisión se procederá a la aprobación final del análisis en este capítulo.

#### **3.1.9.1\_ Convocatoria a la presentación**

Debemos realizar un resumen de los siguientes puntos del análisis realizado:

- Identificación de Requisitos
- Estudio de los sistemas de información actuales
- Diseño del modelo de sistemas de información
- Definición de la Arquitectura Tecnológica
- Definición del Plan de Acción

Se han identificado a los siguientes procesos como los necesarios a desarrollarse dentro de nuestro prototipo.

##### **a) Consulta de Saldos (IVR)**

Como su nombre lo indica, se realizará una consulta de los saldos por medio de un IVR.

**b) Consulta de promociones (IVR)**

Reproducción de un archivo de audio presentando las diferentes promociones que tiene al momento la empresa de telefonía celular. Se realiza por medio de IVR.

**c) Consulta de precios de teléfonos (IVR)**

Reproducción de un archivo de audio presentando los diferentes precios de teléfonos que tiene al momento la empresa de telefonía celular. Se realiza por medio de IVR.

**d) Hablar con operador**

Se pasa la llamada a un operador, haciendo uso de ACD, para que el usuario a través de este pueda realizar su consulta.

**e) Manejo de la información de la llamada**

Este proceso presentará los datos del cliente en la pantalla del operador y dará la opción de registrar información de la atención de la llamada.

**f) Gestión de Operadores**

Tarea dirigida para el administrador del sistema, el cual podrá realizar la gestión típica de operadores de su call center (ingreso, modificación, eliminación)

**g) Generación de reportes de atención**

Tarea también dirigida al administrador del sistema, se presentarán reportes que ayudarán a la toma de decisiones dentro del Call Center.

#### **h) Gestión de servicios**

Tarea también dirigida al administrador del sistema. A través de ella se podrá realizar la gestión integral de los servicios que ofrecerá el call center (ingreso, modificación y eliminación)

#### **i) Generación de roles**

Tarea también dirigida al administrador del sistema. A través de ella se podrá realizar la gestión integral (ingreso, modificación y eliminación) de los roles que manejará el sistema en su interfaz de usuario.

No se ha realizado un estudio de información de los sistemas actuales, en razón de que no se está realizando un desarrollo en base a un sistema anterior en funcionamiento.

Se determinó que nuestro sistema es totalmente dependiente de hardware, por lo que necesariamente será requerida tecnología especial para su funcionamiento. El cual se detalla a continuación:

- 1 Gateway VoIP ó 1 Adaptador de Telefonía Análogo
- 1 Tarjeta de telefonía sobre software

El sistema se divide en 2 subsistemas: el de Computer Telephony y el de Atención al Cliente. En la selección de los componentes para la implementación de nuestro sistema, se optó por los siguientes componentes:

- HARDWARE

- **Servidor**

- HP PIV 2.6GHz, 640MB, 20GB Disco, CD-ROM \$ 1.000

- **Gateway**

- AudioCode MP104, 4 puertos FXS \$ 750

- **Estaciones**

- PIV 2GHz, 128MB, 20GB Disco, CD-ROM \$ 550

- SOFTWARE

- **Servidor**

- Windows 2000 Professional \$100

- **Motor de Base de Datos**

- Microsoft SQL Server 2000 Standard \$650

- **Estaciones**

- Windows 2000/XP Pro \$100/170 c/u

- RED

- **Switch**

- SWITCH CNET 16P RJ45 10/100 \$250

No se han planificado planes de acción a ejecutarse a futuro, ya que el sistema que se desarrollara es un prototipo, y por esta razón no se tiene una empresa definida en la cual se realizará su implementación.

### **3.1.9.2\_ Evaluación y mejora de la propuesta**

Se realiza una serie de reuniones entre los egresados y los responsables de liderar el proyecto para revisar los análisis hechos en el desarrollo del capítulo, y si fuese el caso, proponer las mejoras respectivas.

### **3.1.9.3\_ Aprobación del Plan de Sistemas de Información**

Se deberá entregar la propuesta final, que contenga las correcciones solicitadas, y solicitar la aprobación formal del PSI propuesto. Como último paso se deberá notificar a cada uno de los responsables que han tomado parte en el proyecto.

## **3.2\_ Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS)**

### **3.2.1\_ Establecimiento del alcance del sistema**

#### **3.2.1.1\_ Estudio de la solicitud**

*Descripción general de la necesidad planteada por la Empresa Celular:*

La necesidad de la Empresa Celular es una aplicación informática que lleve a cabo algunas de las tareas relacionadas con la gestión de servicios, por medio de un Call Center en VoIP. El objetivo del sistema será facilitar el servicio de Call Center utilizando la VoIP para realizar consultas de saldos, promociones y costos; así como manejar el ingreso de quejas, llamadas y cambios de planes. Al hacer todo esto debe tenerse en cuenta que la obtención e introducción de toda la información anterior sea fácil y rápida para el usuario, ya que los operadores no tienen porque perder su tiempo con esas tareas. La aplicación a desarrollar debe tener en cuenta que el acceso a las opciones y llamadas al Call Center, así como su tratamiento y respuesta, sea fácil y rápida.

*En cuanto a las posibles restricciones podemos destacar lo siguiente:*

La empresa Seteinfo facilita su apoyo para este proyecto, brindándonos desde algunos de los equipos de hardware, como de software, necesarios para el desarrollo. Gracias a esto se puede hacer frente a la creación del sistema y en consecuencia, los equipos informáticos a utilizarse serán los más productivos. Tampoco hay restricciones de tipo operativo, porque las autoridades de Seteinfo apoyan la creación este sistema; ya que el mercado al que se llegue con el software es el mismo con el que ellos trabajan (Call Centers). Restricciones de la Empresa Celular a la que se orienta la parte aplicativa del sistema, realmente no existirían, al ser una empresa ficticia que existe solo para ejemplificar el presente sistema de forma muchas más practica; ya que el sistema es un muestra de cómo se aplican las tecnologías Call Center y VoIP, más no es un trabajo para alguna entidad en particular.

### **3.2.1.2\_ Identificación del alcance del sistema**

Cuando se inició este proyecto no había otros proyectos en curso, por lo que no hay restricciones en cuanto a sincronismo. En cuanto a la asignación del personal, no se tuvieron problemas ya que el presente proyecto es realizado por dos Egresados de la Facultad de Sistemas e Informática de la Escuela Politécnica del Ejército, por lo tanto como máximo se pueden asignar dos personas para la realización de este proyecto, y eso es lo que se ha hecho. El desarrollo del proyecto trata de dos sistemas de información, los cuales son desarrollados de forma diferente por lo que se los puede considerar como proyectos independientes, pero que finalmente se integran en un solo sistema de atención al cliente.

*Procesos de la organización afectados a alto nivel:*

El proceso de la realización y recepción de la llamada en VoIP es uno de los procesos que mas impacto causan al sistema ya que es justamente aquí donde se aplica la tecnología VoIP. Otro proceso muy importante será la realización de informes con diversos datos de interés para la empresa (información sobre las llamadas y sus respuestas, etc.).

*Procesos:*

- a) Consulta de Saldos (IVR)
- b) Consulta de promociones (IVR)
- c) Consulta de precios de teléfonos (IVR)
- d) Hablar con operador
- e) Gestión de Operadores
- f) Gestión de Servicios
- g) Generación de reportes de atención
- h) Manejo de la información de la llamada

**3.2.1.3\_ Especificación del alcance del Estudio de Viabilidad del Sistema**

Un estudio de la situación actual del sistema de información resulta innecesario, ya que el presente proyecto es una aplicación nueva e independiente a manera de prototipo, para mostrar la integración de distintas tecnologías.

Los asignados para la realización del estudio y del proyecto son Oswaldo Araujo y Juan Carlos Ruiz, guiados por su director de de tesis la Ing. Lourdes De La Cruz. Por parte de SETEINFO, las personas que nos brindarán asesoramiento son:

- Ing. Luís Vásquez: Director de desarrollo de la interfaz
- Ing. Richard Zarate: Codirector de desarrollo de telefonía
- Ing. Diego Moreno: Codirector de desarrollo de telefonía
- Ing. Mario Sánchez: Director de logística

### **3.2.2\_ Definición de Requisitos del Sistema**

#### **3.2.2.1\_ Identificación de las Directrices Técnicas y de Gestión**

*Políticas técnicas a seguir:*

Gestión de proyectos: Se ha estimado como fecha de entrega del proyecto el mes de junio.

Desarrollo de sistemas: La metodología empleada para el desarrollo de sistemas ha sido Métrica versión 3, recomendada por nuestros profesores informantes.

Arquitectura de sistemas: En los módulos IVR y ACD utilizaremos una arquitectura de dos capas y en el módulo genérico de Atención al Cliente se utilizara la arquitectura de 3 capas. Así trabajaremos con la aplicación, la base da datos y una interacción de consultas simples a nivel del prototipo.

Política de seguridad: La seguridad en el proyecto a desarrollar, viene dada tanto por validación de los datos que se almacenan en la base de datos e implícita en el software de desarrollo con el estándar H.323.

Directrices de planificación: Al ser el presente proyecto un prototipo, este seguirá un desarrollo vertical, implementando totalmente una determinada parte de la aplicación antes de pasar a la siguiente.

Directrices de gestión de cambios: De existir cambios en los requisitos del sistema, estos deben documentarse ya que esto podría suponer un aumento en la duración del proyecto, así como en el coste final del mismo.

Directrices de gestión de calidad: Las directrices de gestión de calidad no serán determinadas ya que el sistema no está desarrollado para una empresa en particular, sino para una ficticia, de forma que, como se explicó antes el prototipo será una muestra de la aplicación de tecnologías Call Center y VoIP, y no un sistema para una solución de una empresa.

### **3.2.2.2\_ Identificación de Requisitos**

A continuación se describen los requisitos referentes tanto al módulo ACD, módulo IVR y el módulo de atención al cliente. Para el módulo ACD los requisitos que se plantean van desde recibir la opción de atención por un operador, generada en el IVR por un cliente, administrar dicha recepción (ingreso a cola de espera y consulta y asignación de un operador libre) y la liberación de la llamada.

Obteniendo datos estadísticos de ciertos procesos (recepción y liberación de llamada). Para el módulo IVR los requisitos que se plantean van desde recibir la llamada del cliente, administrar la misma (ingreso a cola de espera), la liberación de la llamada, administrar las opciones IVR, recibir la opción seleccionada por un cliente, administrar el proceso de cada opción. Obteniendo datos estadísticos de ciertos procesos (ingreso y liberación de llamada, procesamiento de opción)

Para el módulo de atención al cliente los requisitos que se plantean van desde administrar los operadores del sistema, administrar los servicios, administrar la información de un cliente conocido que realice una llamada, administrar datos ingresados y generar historia de la llamada. Obteniendo datos estadísticos de ciertos procesos (paso, cierre e historial de llamada)

### **3.2.2.3\_ Catalogación de requisitos**

Para el módulo ACD necesitamos recibir la opción de atención por un operador, generada en el IVR por un cliente y su ingreso a una cola de espera, hasta que haya un operador libre para atenderlo (generando estadísticas).

También debemos consultar si hay un operador libre y enlutar la llamada en caso de encontrar uno. La resolución de la llamada es ajena al sistema ya que esta es una función del operador. Finalmente se detecta el colgado de la llamada, y se libera al canal y al operador.

Para el módulo IVR necesitamos receptor la llamada de un cliente y ponerla en una cola de espera. Debemos presentar las opciones IVR que se dispongan y administrar las mismas, detectando y validando la opción que ingrese el cliente. También debemos ejecutar el procesamiento de la opción que seleccione un cliente en caso de ser esta correcta. La navegación en el sistema estará disponible con opciones de confirmación y retorno. Finalmente como parte del proceso, debemos detectar el colgado de la llamada y liberar el canal de comunicaciones. Para el módulo de atención al cliente necesitamos administrar a los operadores del sistema (inicio de sesión, ingreso en la cola de operadores y asignación de una llamada). También debemos administrar los servicios del sistema y sus respectivos IVR's. Si el número de la llamada es conocido se desplegará información del mismo en pantalla (personalizando el servicio). El operador deberá tramitar la solicitud de la llamada (en esta operación se pueden ingresar datos de historial y soluciones al sistema). Y finalmente debemos administrar el cierre de la llamada y liberar el canal de comunicaciones.

### **3.2.3\_ Estudio de Alternativas de Solución**

#### **3.2.3.1\_ Preselección de alternativas de solución**

El sistema consta de tres módulos: módulo ACD, módulo IVR y el módulo de atención al cliente. Al no existir la empresa a la cual se le desarrolla el sistema, pues realmente no existe un problema que solucionar, y el sistema ser un prototipo de muestra de la aplicación de los conceptos Call Center y VoIP, la solución a realizar es un desarrollo a medida generado por los dos egresados que hacen el presente proyecto.

### 3.2.3.2\_ Descripción de las alternativas de solución

Con el desarrollo a medida se obtendrán prácticamente todos los requisitos de forma exacta a lo demandado.

Tabla 3.1: Requisitos de solución

<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>En parte</b>
<b>Gestión módulo ACD</b>	X		
Recepción de opción de atención por un operador	X		
Canalización de llamada	X		
Liberación de llamada	X		
<b>Gestión módulo IVR</b>	X		
Ingreso de llamada	X		
Administración de opciones IVR	X		
Liberación de llamada	X		
<b>Gestión módulo de atención al cliente</b>	X		
Inicio de sesión	X		
Manejo de la información de la llamada	X		
Cierre de sesión	X		
<b>Informes</b>	X		
<b>Gestión de interconexión (Red Area Local)</b>	X		

Tabla 3.2: Costes Software

<b>Concepto</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Dólares</b>	<b>Total</b>
Planificación elemental de sistemas	10 h	\$10	\$ 100
Análisis y especificación de requisitos	60 h	\$10	\$ 600
Adaptación a nuevos entornos y aprendizaje	40 h	\$10	\$ 400
Diseño	70 h	\$10	\$ 700
Implementaron parcial	65 h	\$10	\$ 650
Pruebas	25 h	\$10	\$ 250
Documentación	20 h	\$10	\$ 200
<b>Total software:</b>		<b>\$ 2.900</b>	

Tabla 3.3: Costes Hardware y Software

<b>Concepto</b>	<b>Dólares</b>
Servidor: Windows 2000 Professional	\$ 100
Motor de Base de Datos: Microsoft SQL Server 2000 Standard	\$ 650
Estaciones: Windows 2000/XP Pro	\$ 100/170 c/u
Servidor: HP PIV 2.6GHz, 640MB, 20GB Disco, CD-ROM	\$ 1.000
Gateway: AudioCode MP-104, 4 puertos FXS	\$ 750
Estaciones: PIV 2GHz, 128MB, 20GB Disco, CD-ROM	\$ 550
RED: SWITCH CNET 16P RJ45 10/100	\$ 250
<b>Total Presupuesto:</b>	<b>\$ 3.470</b>

Los costes de Software, simplemente son referenciales al ser el presente proyecto una tesis para graduación. Mientras que los costes de Hardware, serán costeados por SETEINFO al facilitarnos dichos equipos para el desarrollo de este proyecto.

### **3.2.4\_ Valoración de las Alternativas**

#### **3.2.4.1\_ Estudio de la inversión**

Para una propuesta de nuevos sistemas o tecnologías de la información, se debe realizar un estudio que refleje las necesidades asociadas al cambio y sus posibles consecuencias. En el desarrollo a medida a realizarse, las tecnologías utilizadas serán la de Call Center y VoIP, ya que haremos que los procesos funcionen de acuerdo a estos conceptos. El proyecto será realizado bajo la tutela de la empresa SETEINFO y generado para una empresa ficticia que nos sirve para mostrar de forma mas practica el desarrollo del presente prototipo.

Con respecto al coste de adquisición de la tecnología a emplear (Hw), el coste de los equipos es considerable por lo que este gasto será cubierto por SETEINFO al brindarnos dichos equipos. La implantación del desarrollo a medida supone normalmente un mayor coste temporal y monetario referente al Software, pero a la vez será una solución compacta y demostrativa de la integración de distintas tecnologías. El tiempo de realización del proyecto no interferirá en el curso normal de SETEINFO y mucho menos de la empresa celular a la que se supone desarrollamos el sistema, ya que el desarrollo no se realiza totalmente en las instalaciones de ninguna de estas. Lo que sí interferirá en SETEINFO será el desarrollo práctico y las pruebas a realizarse con servidores y equipo IP.

El posible rechazo cultural al cambio de tecnologías (VoIP) será prácticamente nulo, ya que al ser un prototipo ejemplificado del uso de esta nueva tecnología, los usuarios a los que llegaremos se adaptaran al sistema. La tecnología empleada en el sistema no esta exenta de errores al ser una tecnología relativamente moderna así como su aplicación en el concepto Call Center, por lo que una vez más se justifica el hecho de que el sistema es un prototipo.

El beneficio a alcanzar con este proyecto es el abaratamiento de costos por realizar llamadas en VoIP, las cuales son mucho más convenientes para cualquier empresa al tener aunque sea una pequeña conexión de Internet.

#### **Estudio Coste/Beneficio:**

La solución se basa en la implantación de un sistema informático y al ser un desarrollo a medida, los beneficios esperados serán mayores, ya que cumple exactamente con los requisitos. Los gastos en adquisición de hardware y los gastos en desarrollo de una aplicación a medida nos brindarán una solución que cubra los requisitos planteados considerablemente.

- Coste final de aplicación a medida: \$ 9.530

El grado de cumplimiento de los requisitos es prácticamente total con el desarrollo a medida. Esta información se muestra en los apartados anteriores, donde se ha realizado el estudio pertinente sobre requisitos cubiertos.

Los costes de implantación (montaje, cableado, instalación, etc.) serán asumidos por los desarrolladores del presente sistema o en su defecto por SETEINFO (refiriéndose a equipos).

### **¿Qué beneficios suministrará el sistema?**

Los beneficios vendrán dados desde aumento de las ganancias por brindar una nueva solución de Call Center y reducción de los costes al utilizar la VoIP. Los beneficios pueden clasificarse en tangibles e intangibles. Los beneficios tangibles son aquellos que son fáciles de cuantificar. Con el presente sistema tendremos un mayor número de canales para brindar el servicio, lo cual conlleva mayor atención a menor precio por trabajar con VoIP, mejorando la imagen hacia los clientes, de la empresa que aplique este servicio. Así mismo tendremos un abaratamiento en costos de mantenimiento ya que al trabajar con VoIP tenemos una mayor integración de aplicaciones en una sola red. Los beneficios intangibles son aquellos que se piensa que serán difíciles o imposibles de cuantificar. Un beneficio intangible es el aumento del grado de satisfacción de los clientes al brindar una mayor variedad de servicios de Call Center, al manejar VoIP Otro beneficio es el aumento de confianza de los clientes en el sistema al brindar mayor velocidad y calidad de servicio en las llamadas a realizarse.

### **Conclusiones**

Un cálculo cuantificado de valores reales respecto a ganancias o pérdidas referentes a los beneficios resulta imposible para el presente proyecto ya que no tenemos una empresa real a la que se le desarrolle el sistema y por ende no existen datos con los cuales podamos realizar comparaciones o cuantificaciones.

### **3.2.4.2 Estudio de los Riesgos**

Uno de los riesgos más comunes en este tipo de desarrollo es que no se cumplan los plazos establecidos para la entrega de la aplicación. Los motivos por los que no se haya podido cumplir este plazo pueden ser muchos, desde el continuo cambio, aumento y corrección de cierta información que es revisada por la directora de la tesis Ing. Lourdes De La Cruz, hasta haber planificado incorrectamente el período de ejecución del proyecto.

Al ser el sistema, uno desarrollado de forma demostrativa y no ser realmente una aplicación para un empresa, las consecuencias de los riesgos no afectarán a una organización sino más bien a los egresados que desarrollan el proyecto. Otro de riesgo es que la aplicación no responda a las expectativas que se esperaban de ella. La forma de evitar este riesgo es con la anteriormente desarrollada especificación exacta de las demandas de los requisitos que se esperan del sistema.

Riesgos considerables nos puede generar la utilización de VoIP. Riesgos que pueden ir desde el impacto cultural del sistema (adaptación de clientes y operadores al sistema), hasta la implementación del concepto IP al Call Center (evolución tecnológica fundamental del sistema). Para el caso del impacto cultural, este será mínimo en nuestra aplicación ya que el Call Center esta desarrollado de forma demostrativa a base de un prototipo. Mientras que el riesgo de implementación del concepto IP se puede controlar mediante una adecuada documentación y entendimiento de cómo funcionan estas tecnologías, para así llevar este conocimiento al desarrollo mismo.

### 3.2.5\_ Selección de la Solución

El desarrollo a medida es la solución más razonable para cubrir todos los requisitos demandados de manera exacta y además tener la posibilidad de modificar el código en un futuro (cosa que no se puede hacer con un software estándar). Todo detalle de la solución de desarrollo a medida la podemos ver en la sección Estudio de Alternativas de Solución. Para la actual situación en la que se desarrolla el sistema (proyecto de tesis) y con las especificaciones que nos hemos planteado (prototipo que muestra la aplicación de conceptos de Call Center y VoIP), el desarrollo a medida es la mejor solución. En concreto, el presente proyecto es el desarrollo del prototipo de una solución genérica para un Call Center sobre tecnología IP; el cual será un desarrollo a medida y utilizaremos los siguientes Software:

- CTADE (Entorno de desarrollo de software para telefonía)
- HMP (Entorno de desarrollo de software para telefonía basada en VoIP)
- Visual Studio .Net
- Software de configuración del Gateway
- Microsoft SQL Server 2000
- Microsoft Windows 2000 Server
- Microsoft Windows 2000 Profesional

Y deberemos utilizar los siguientes elementos de Hardware para el desarrollo:

- 1 Servidor
- 1 Gateway AudioCode
- 2 PCs de escritorio
- 1 Switch

### **3.3\_ Análisis del Sistema de Información (ASI)**

#### **3.3.1\_ Definición del Sistema**

##### **3.3.1.1\_ Factibilidad del Sistema**

###### **Factibilidad Técnica**

El presente proyecto, al ser un producto estándar y no basarse en una empresa específica para su desarrollo, no posee responsables por parte del cliente o usuario final.

Para solucionar este aspecto solicitaremos el apoyo de nuestra empresa auspiciante SETEINFO, quienes ya tienen un producto desarrollado pero basado en la tecnología analógica, y que por este motivo conocen acerca de las necesidades de este tipo de sistemas.

La mayor parte de la información a ser utilizada en el proyecto, se la obtendrá de la empresa auspiciante; específicamente de los empleados que en ella trabajan, los cuales son gente especializada que conocen el tema con profundidad técnica y operativa.

La disposición y accesibilidad a la información que necesitemos, también la podemos obtener de fuentes bibliográficas formales (libros, tesis) o de fuentes informales (internet, entrevistas a especialistas).

Para el presente proyecto contamos con el asesoramiento técnico del personal de la empresa SETEINFO, con las siguientes personas:

- Comité de dirección: Marcos Gordillo y Mario Sánchez
- Director del proyecto: Mario Sánchez
- Equipo del proyecto: Luís Fernando Vásquez, Richard Zárate
- Grupo de usuarios: Richard Zárate y Carolina Gordillo
- Grupo de calidad: Luís Fernando Vásquez, Richard Zárate

Cabe recalcar que para el desarrollo de IPCALL se ha contado con un grupo de personas responsables de supervisar el proyecto las cuales son profesionales de alto nivel que brindan sus servicios a la empresa Seteinfo o a la Escuela Politécnica del Ejército:

- Comité de dirección: Ing. Lourdes de la Cruz, Ing. Cristóbal Espinosa
- Director del proyecto: Mario Sánchez.
- Especialistas en sistemas: Luís Fernando Vásquez
- Grupo de usuarios: Richard Zárate y Carolina Gordillo
- Grupo de calidad: Luís Fernando Vásquez, Richard Zárate, Juan Carlos Ruiz y Oswaldo Araujo

Así finalmente los desarrolladores y responsables del presente proyecto lo son los señores egresados de la Escuela Politécnica del Ejército:

- Equipo del proyecto: Oswaldo Araujo y Juan Carlos Ruiz

### **Factibilidad Económica**

A continuación veremos el costo de una implementación de Call Center con tecnología análoga:

Tabla 3.4 Factibilidad Económica Call Center análogo

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>
Planificación elemental de sistemas	\$ 100
Análisis y especificación de requisitos	\$ 600
Adaptación a nuevos entornos y aprendizaje	\$ 400
Diseño	\$ 700
Implementaron parcial	\$ 650
Pruebas	\$ 250
Documentación	\$ 200
Computador Industrial: Windows 2000 Server OEM	\$ 350
Motor de Base de Datos: Microsoft SQL Server 2000 Standard	\$ 650
2 Estaciones: Windows 2000	\$ 200
Computador Industrial: PIV 2.6GHz, 640MB, 20GB Disco, CD-ROM	\$ 5.000
Tarjeta Dialogic Intel 4 puertos de entrada	\$ 1.500
Tarjeta Dialogic Intel 8 puertos MSI	\$ 1.500
2 Estaciones: PIV 2GHz, 128MB, 20GB Disco, CD-RO	\$ 1.100
Switch CNET 16P RJ45 10/100	\$ 250
4 Licencias Software (CTADE)	\$ 1.100
<b>Total sistema:</b>	<b>\$ 14.550</b>

Ahora veremos el costo del desarrollo del Call Center IPCALL, basado en tecnología VoIP:

Tabla 3.5 Factibilidad Económica Call Center VoIP

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>
Planificación elemental de sistemas	\$ 100
Análisis y especificación de requisitos	\$ 600
Adaptación a nuevos entornos y aprendizaje	\$ 400
Diseño	\$ 700
Implementaron parcial	\$ 650
Pruebas	\$ 250
Documentación	\$ 200
Servidor: Windows 2000 Professional	\$100
Motor de Base de Datos: Microsoft SQL Server 2000 Standard	\$ 650
2 Estaciones: Windows 2000	\$ 200
Servidor: HP PIV 2.6GHz, 640MB, 20GB Disco, CD-ROM	\$ 1.000
Gateway: AudioCode MP-104, 4 puertos FXS	\$ 750
2 Estaciones: PIV 2GHz, 128MB, 20GB Disco, CD-RO	\$ 1.100
Switch CNET 16P RJ45 10/100	\$ 250
4 Licencias Software (HMP)	\$ 900
4 Licencias Software (CTADE)	\$ 1.110
<b>Total sistema:</b>	<b>\$ 8.960</b>

Como podemos ver existe una considerable diferencia entre los costos de un Call Center con tecnología análoga y VoIP. Para el presente proyecto tenemos una diferencia de 5.590 dólares al desarrollar el proyecto con tecnología VoIP;

esto quiere decir que tenemos una reducción de costos de 38% comparado con un desarrollo con tecnología análoga.

Por consiguiente, a más de la funcionalidad y operatividad, la VoIP es una excelente alternativa para desarrollar Call Center, debido a su económica implementación, comparada con otras tecnologías actuales como la telefonía análoga.

### **Factibilidad Operacional**

Alrededor del mundo el medio de comunicación de mayor difusión es, por mucha diferencia, el teléfono. Este medio de comunicación es de vital importancia para el desarrollo de cualquier tipo de negocios, inclusive en el mundo actual en el que se tiene la tendencia a una integración e interacción con el cliente y los negocios. Estos criterios han llevado a que en la actualidad se tenga una clara tendencia a la implantación e implementación de sistemas CRM, para un mejor manejo de la relaciones con los clientes. Estos sistemas utilizan como parte fundamental de los mismos a la comunicación por medio del teléfono.

Nuestra solución se basa en utilización del teléfono como enlace y conexión entre las empresas y sus clientes, con lo cual apoyaremos a un mejorar el nivel de manejo de los clientes en las distintas empresas. Como último punto, en la actualidad la mejora constante de las telecomunicaciones ha hecho que las redes evolucionen de forma dramática, entre ellas, la red telefónica. Lo cual hace que las empresas busquen reducir sus costos implementando una tecnología uniforme en todas sus redes, esto implica que la red telefónica migre hacia una

red conjunta de Voz y Datos (Voz IP). Es por este motivo que nuestra solución también abarcará la implementación sobre esta tecnología.

### **Factibilidad Legal**

Realizando un análisis de las leyes existentes respecto a la tecnología Voz sobre IP en el Ecuador, podemos observar que existen algunos impedimentos en el desarrollo de aplicaciones basadas en dicha tecnología.

En la Resolución-073-02-CONATEL-2005 realizada por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, se dice:

*“Artículo 3.- La Voz sobre Internet podrá ser ofrecida por los Centros de Información y Acceso a la Red de Internet de acuerdo a las siguientes condiciones:*

*a) La Voz sobre Internet podrá ofrecerse exclusivamente para tráfico internacional saliente, prohibiéndose su utilización para la realización de llamadas locales, regionales, llamadas de larga distancia nacional, llamadas a servicios celulares o llamadas a servicio móvil avanzado.*

*b) El número de equipos terminales asignados para uso de Voz sobre Internet, en ningún caso podrá exceder del 25% (veinticinco por ciento) de la capacidad total de terminales instalados para atención al público en los Centros de Información y Acceso a la red Internet.*

*Artículo 4.- Se prohíbe a los “Centros de Información y Acceso a la Red de Internet” el uso de dispositivos de conmutación, tales como Gateways o similares que permitan conectar las llamadas sobre Internet a la red telefónica pública*

*conmutada, a las redes de telefonía móvil celular o del servicio móvil avanzado y de esta manera permitan la terminación de llamadas en dichas redes.”<sup>1</sup>*

Así podemos ver que ninguno de estos impedimentos recae en el desarrollo de la presente aplicación ya que los equipos que utilizamos no son operados para realizar llamadas internacionales o locales con fines de lucro, sino que se concreta en la operación de un Call Center en una red no comercial propia de una empresa que no opera con otras redes, y cuyo fin es el de prestar servicios.

### **Factibilidad Tecnológica**

Se determino que nuestro sistema es totalmente dependiente de hardware, por lo que necesariamente será requerida tecnología especial para su funcionamiento. El cual se detalla a continuación:

- 1 Gateway VoIP
- 1 Tarjeta de telefonía virtual

El sistema se divide en 2 subsistemas: el de Computer Telephony y el de Atención al Cliente. En la selección de los componentes para la implementación de nuestro sistema, se opto por los siguientes componentes:

#### **Servidor**

HP PIV 2.6GHz, 640MB, 20GB Disco, CD-ROM

Windows 2000 Professional

Microsoft SQL Server 2000 Standard

---

<sup>1</sup> Documento en Internet. Ref. Resolución-073-02-CONATEL-2005

## **Gateway**

AudioCode MP104, 4 puertos FXS

## **Switch**

SWITCH CNET 16P RJ45 10/100

## **Estaciones**

PIV 2GHz, 128MB, 20GB Disco, CD-ROM

Windows 2000/XP Pro

### **3.3.1.2\_ Determinación del Alcance del Sistema**

Los procesos que quedan dentro del ámbito del sistema de información son:

a) Consulta de Saldos (IVR)

Este proceso permite al usuario consultar su saldo en el plan celular correspondiente. A lo largo de toda la llamada se debe detectar si la misma colgó, lo cual significaría que se interrumpió la consulta y se debe liberar el recurso.

b) Consulta de promociones (IVR)

Mediante este proceso se realiza una consulta de las promociones actuales que brinda la empresa de telefonía celular. Esta presentación de las promociones se las hará a través de un archivo de audio en el que se encuentre la información que se quiera presentar al cliente. A lo largo de toda la llamada se debe detectar si la misma colgó, lo cual significaría que se interrumpió la consulta y se debe liberar el recurso.

c) Consulta de precios de teléfonos (IVR)

Mediante este proceso se realiza una consulta de los precios de teléfonos de mayor demanda actuales que brinda la empresa. Esta

presentación de los precios se los hará a través de un archivo de audio en el que se encuentre la información que se quiera presentar al cliente. A lo largo de toda la llamada se debe detectar si la misma colgó, lo cual significaría que se interrumpió la consulta y se debe liberar el recurso.

d) Hablar con operador

A través de este proceso el cliente de la empresa se comunicará con un operador del Call Center, por medio del cual podrá realizar los procesos ya indicados anteriormente, como: Consulta de Saldos, Consulta de promociones y Consulta de precios de teléfonos, además de ingresar una queja u otro requerimiento que necesite.

e) Gestión de Operadores

Este proceso será exclusivo del administrador del Call Center. A través de este proceso el administrador podrá: ingresar un nuevo operador, actualizar los datos de un operador existente y eliminar a un operador existente. A más de podrá asignar un rol al operador.

f) Gestión de Roles

Este proceso será exclusivo del administrador del Call Center. A través de este proceso el administrador podrá: ingresar, modificar y eliminar un rol.

g) Gestión de Servicio

Este proceso será exclusivo del administrador del Call Center. A través de este proceso el administrador podrá: ingresar, modificar y eliminar tanto un servicio y como la configuración IVR del servicio.

h) Generación de reportes de atención

Este proceso será exclusivo para el administrador del sistema. A través de este, el administrador estará en posibilidad de generar reportes acerca de la atención al cliente que se está generando en el Call Center. Estos reportes serán predefinidos para la empresa. Los reportes que se podrán visualizar en la aplicación serán los siguientes:

- Llamadas por día
- Llamadas por hora
- Llamadas por operador
- Opciones más seleccionadas

i) Manejo de la información de la llamada

Este proceso pertenece a un operador del sistema. Por medio de este el operador podrá ver los datos del cliente en pantalla (estos datos son presentados siempre y cuando se tenga registrado al cliente) y también podrá almacenar los datos de la llamada cuando ésta esté finalizada.

Como un método de seguridad, se utilizarán transacciones seguras a la hora de acceder a la base de datos. Las entidades externas al sistema que aportan o reciben información son las siguientes:

- *Cliente:* En esta entidad se guardan datos de las personas que realicen llamadas al IPCall e interactúan en el mismo ya sea en el ACD o en el IVR
- *Operador:* Aquí se guardan datos de quienes contestan las llamadas del IPCall. Los operadores no actúan en el modelo IVR
- *Administrador:* En esta entidad se guardan datos de operador pero con permisos de administrador. Este puede controlar a los operadores y solicitar reportes.

A continuación mostramos un diagrama en el que se pueden observar los procesos generales del sistema de información, así como el flujo de información representado con flechas entre entidades y procesos.

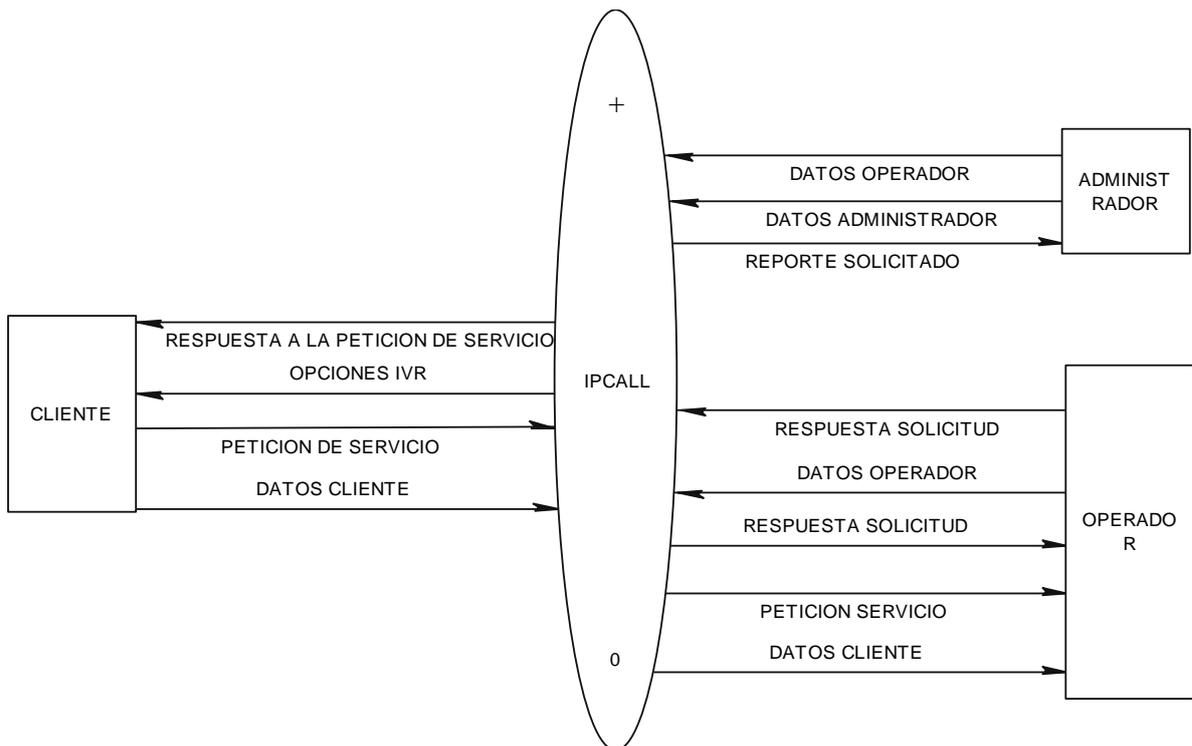


Figura 3.3 Diagrama de Contexto

### 3.3.1.3\_ Identificación del Entorno Tecnológico

Para el desarrollo del sistema utilizaremos una pequeña red que conecta a tres PC's de operadores, con el servidor y al router (interconexión de canales operadores y llamadas). Como el sistema es demostrativo, no se cuenta con instalaciones de software y hardware previa, pero vale recalcar que si este sistema se adapta a una empresa cualquiera, pues se debe tener en cuenta un crecimiento de espacio físico.

El servidor IBM x Series 206 que será utilizado para el desarrollo del sistema es facilitado por SETEINFO y es el que mejor nos permite cumplir con los requisitos necesarios para la correcta gestión de las llamadas. Cuenta con PIV 3GHz y 512MB, brindando suficiente capacidad para el sistema.

Las estaciones de los operadores serán PC's IBM ThinCentre A50, debido a que estas cumplen satisfactoriamente las necesidades de una estación típica de un call center. Cuenta con PIV 2.8GHz y 256MB, para que el operador pueda tener una aplicación fiable y rápida.

En cuanto a comunicaciones tendremos un router Mediatrix 1204, 4 puertos FXO y una tarjeta MSI/80PCI, 8 extensiones análogas, cajetin de extensiones y módulo de poder. Aunque estas opciones son caras, son rápidas y necesarias.

En lo que al software se refiere, como sistema operativo se utilizará Windows 2000, tanto en estaciones y servidores, con sus distintas versiones. También se utilizará el sistema administrativo del router Mediatrix 1204. Cabe recalcar que todos estos elementos (software y hardware) son brindados por SETEINFO y no se basan en ninguna instalación o sistema previo.

#### **3.3.1.4\_ Especificación de Estándares y Normas**

##### **Políticas, técnicas a seguir:**

- Gestión de proyectos: Fecha estimada de entrega del proyecto es en el mes de diciembre.

- Desarrollo de sistemas: La metodología para el desarrollo es la Métrica versión 3.
- Arquitectura de sistemas: Se utilizara la arquitectura de dos capas y de tres capas.
- Política de seguridad: La seguridad viene dada, por validaciones y por el estándar H.323.
- Directrices de planificación: Seguirá un desarrollo vertical (implementando totalmente una parte de la aplicación antes de pasar a la siguiente).
- Directrices de gestión de cambios: Los cambios serán documentados ya que esto podría suponer un aumento en la duración del proyecto.
- Directrices de gestión de calidad: Estas no serán determinadas ya que el sistema no está desarrollado para una empresa en particular.

#### **3.3.1.5\_ Identificación de los Usuarios Participantes y Finales**

Los usuarios para el desarrollo, como para la demostración del sistema serán los mismos estudiantes, al no ser un proyecto para una empresa en particular. En si los usuarios finales serán por concepto, clientes o futuros clientes de la empresa a la que se aplique el sistema y los usuarios participantes serán los operadores para el call center, que son empleados de la empresa en la que se aplique el sistema.

#### **3.3.2\_ Establecimiento de Requisitos**

Las tareas en este punto son:

- Obtención de Requisitos.
- Especificación de Casos de Uso

- Análisis de Requisitos
- Validación de Requisitos

Vamos a realizar estas cuatro tareas en una sola, para ello vamos a utilizar como base los Casos de Uso. Al desarrollarlos se proporcionará información sobre cada uno de los requisitos a los que responde, así como las prioridades asignadas por los usuarios.

Los casos de uso son una técnica para capturar información de cómo un sistema se desea que trabaje. No es realmente un enfoque orientado a objetos, más bien es un enfoque de construcción de escenarios en los cuales se modelan los procesos del sistema.

Constituye un buen modo de llevar a cabo la fase de captura de los requisitos del sistema. A continuación veremos el diagrama de Casos de Uso General del presente sistema:



Los diferentes diagramas de Casos de Uso que conforman el general, pueden ser observados en la sección de Anexos. A continuación, describimos los requisitos que en principio se pidieron en el desarrollo del proyecto.

#### *Consulta de Saldos*

Este proceso permite realizar la recepción de llamadas y detectar la solicitud de la operación, y en base a esto, presentar los saldos correspondientes y finalmente detecta si se realiza el cierre de la llamada.

#### *Consulta de Promociones*

En este proceso se realiza la recepción, detección y cierre de la llamada, y se presentan las promociones disponibles.

#### *Consulta de Precios de Teléfonos*

Con este proceso mostramos los precios de los teléfonos disponibles, previo de realizar la recepción y detección de la llamada. De igual manera en todo el proceso se detectará el cierre de la llamada.

#### *Hablar con Operador*

En este proceso detectamos la llamada, la opción de hablar con operador y si hay un operador disponible. Así también se presentan los datos respectivos al operador y se realiza el ingreso de la solución para el cliente. Finalmente se detecta la finalización de la llamada.

### *Gestión de Operadores*

Aquí realizamos el ingreso, actualización o eliminación de un operador y le asignamos un rol.

### *Gestión de Roles*

Aquí realizamos el ingreso, actualización o eliminación de un rol.

### *Gestión de Servicios*

Aquí realizamos el ingreso, actualización o eliminación de un servicio y su respectiva opción IVR.

### *Generación de Reportes de Atención*

Aquí se reciben los parámetros necesarios para generar el reporte y se ejecuta el mismo.

### *Manejo de la información de la llamada*

Aquí se muestra la información de un cliente y se puede ingresar datos de una llamada.

## **3.3.3\_ Identificación de Subsistemas de Análisis**

### **3.3.3.1\_ Determinación de Subsistemas de Análisis**

El sistema IPCALL se divide en tres subsistemas:

- ACD
- IVR
- Atención al Cliente

El IVR (Interactive Voice Response), es donde se muestran las opciones IVR al cliente; se detecta cual opción ingresa el cliente y se muestra la solución a la petición solicitada. Este subsistema se divide a la vez en:

- Consulta de Saldos
- Consulta de Promociones
- Consulta de Precios

En Consulta de Saldos se detecta la solicitud de la operación, y en base a esto, presentar los saldos correspondientes a los saldos del cliente.

En Consulta de Promociones se realiza la detección de la opción solicitada, y se presentan las promociones disponibles. En Consulta de Precios de Teléfonos mostramos los precios de los teléfonos disponibles, previo de realizar la detección de la opción de la llamada.

Al ACD (Automatic Call Distributor) se accede por una opción del IVR y es donde la llamada es atendida por un operador disponible; aquí el operador da la solución a la solicitud del cliente. Este subsistema se divide a la vez en:

- Hablar con Operador

En Hablar con Operador detectamos la opción de que un cliente pueda hablar con un operador disponible y este le da solución a la petición del cliente.

En el subsistema Atención al Cliente es donde el operador ingresa para atender las solicitudes de los clientes y para ello, el operador puede ver la información del cliente y puede registrar la solución dada. Aquí también un operador con permisos de Administrador, puede gestionar a los recursos que tiene bajo su mando y además generar reportes que ayuden a obtener datos estadísticos para el manejo del CallCenter. Este subsistema se divide a la vez en:

- Manejo de la información de la llamada.
- Gestión de Operadores.
- Gestión de Roles.
- Gestión de Servicios.
- Generación de reportes de Atención.

El Manejo de información de la llamada es cuando el operador recibe una llamada, esta es procesada y se presentan los datos del cliente en la pantalla del operador que la recibe. Estos datos son presentados siempre y cuando se tenga registrado al cliente. También el operador finaliza la atención de una llamada, y puede ingresar los datos de la misma en un historial de llamadas. En esta se podría consultar para posteriores llamadas.

Gestión de operadores es la administración de los operadores que podrían interactuar con el sistema.

Gestión de roles es la administración de los roles que podrían tener diferentes operadores.

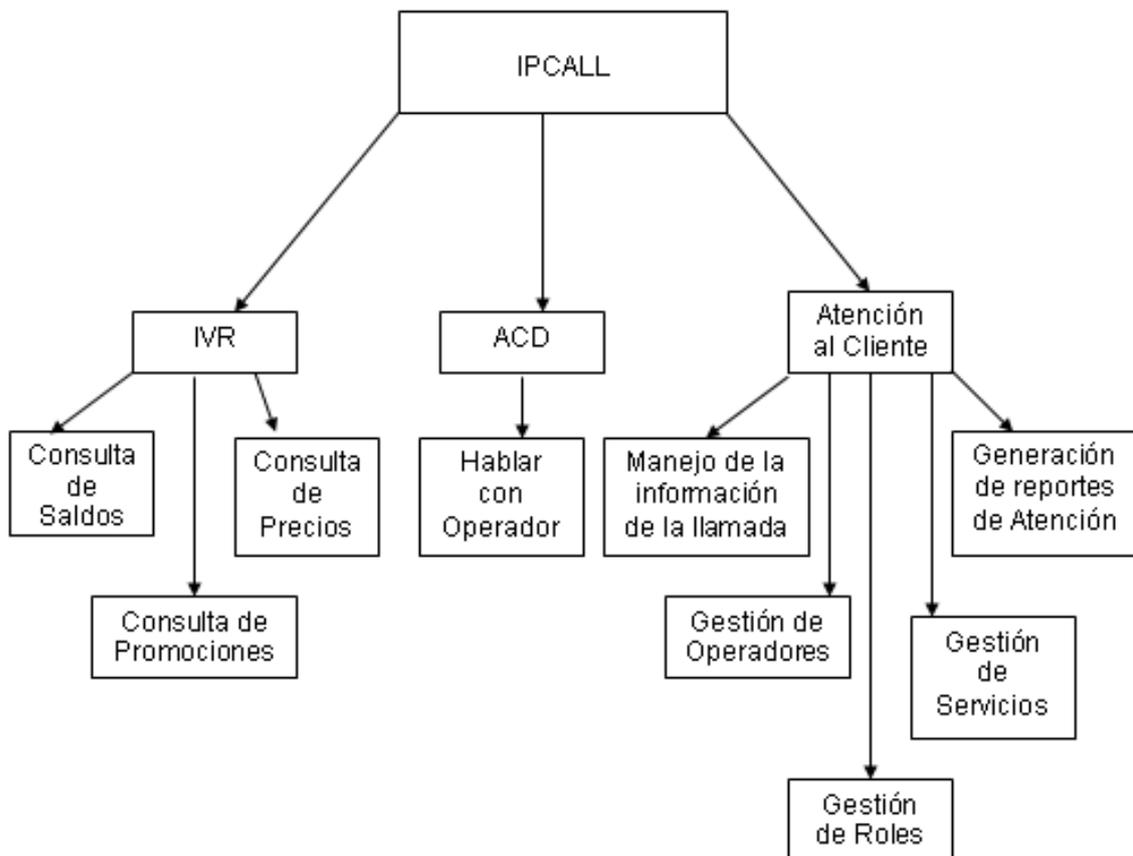
Gestión de servicios es la administración de los servicios y sus respectivos IVR's, que puede tener el sistema el sistema.

En generación de reportes de atención el administrador del sistema podría generar varios reportes que le ayudarían para el análisis de los posibles cuellos de botella que se den sobre el sistema.

### 3.3.3.2\_ Integración de Subsistemas de Análisis

El diagrama nos muestra la relación con los diferentes subsistemas, todos ellos relacionados entre sí formando el sistema IPCALL.

Cuadro 3.4: Integración de Subsistemas IPCALL

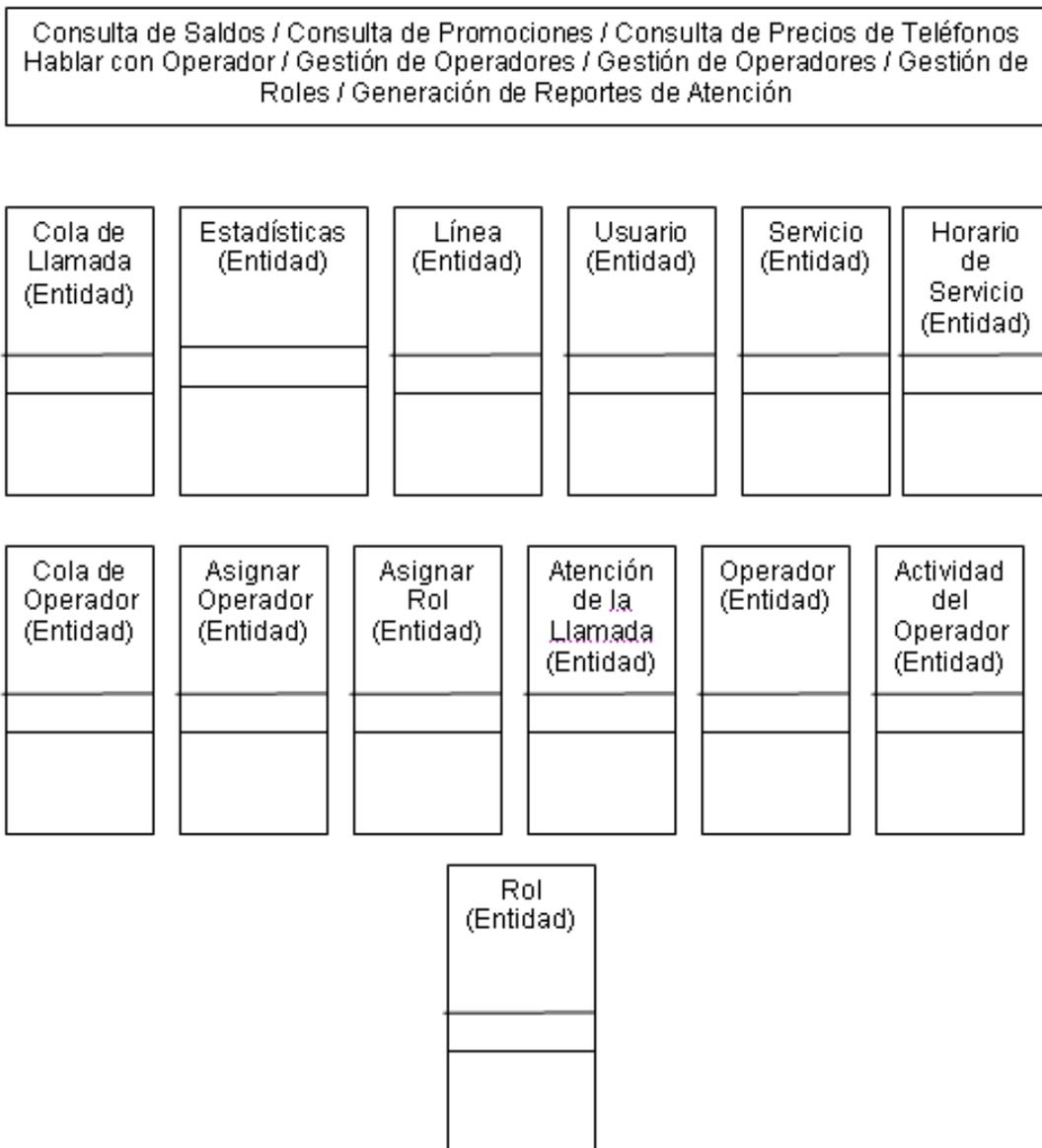


### 3.3.4\_ Análisis de los Casos de Uso

#### 3.3.4.1\_ Identificación de Clases Asociadas a un Caso de Uso

Vamos a describir las distintas clases asociadas a los distintos casos de uso generales, como ha podido verse en la actividad en la que estos se definen, hay casos generales que extienden o usan otros casos de uso a más detalle. En actividades posteriores se detallan tanto los atributos como las operaciones que realizan.

Cuadro 3.5: Clases asociadas a los casos de uso



### **3.3.4.2\_ Descripción de la Interacción de Objetos**

Vamos a realizar los diagramas de secuencia y los diagramas de colaboración, estos se realizan de los Casos de Uso, y en nuestro caso, estos pueden ser agrupados en uno solo ya que tenemos varios Casos de Uso que cumplen una funcionalidad similar.

Los diagramas de secuencia y de colaboración son usados para establecer mayor detalle de un escenario del sistema, determinando los mensajes y objetos involucrados. El diagrama de secuencia muestra los objetos involucrados en el escenario mediante líneas verticales y punteadas, y los mensajes entre objetos como flechas horizontales conectando líneas de pares de objetos. Los mensajes son dibujados cronológicamente desde arriba hacia abajo. La ubicación de los objetos es arbitraria.

El diagrama de colaboración es usado para modelar la interacción entre los objetos de un caso de uso. Los objetos están conectados por enlaces en los cuales se representan los mensajes enviados acompañados de una flecha que indica la dirección.

Los diagramas de Secuencia pueden ser observados en la sección de Anexos.

### **3.3.5\_ Análisis de Clases**

#### **3.3.5.1\_ Identificación de Asociaciones y Agregaciones**

El Diagrama de clases es el diagrama principal para el análisis y diseño estático. Un diagrama de clases presenta las clases y objetos del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia. La definición de clase u objeto incluye definiciones para atributos y métodos.

El trabajo expresado en los diagramas de Casos de Uso, Diagramas de Secuencia y diagramas de Colaboración debería aportar información para la determinación de las clases, objetos, atributos y métodos, es decir, la captura de requisitos.

El Diagrama de Clases debería permitir la especificación en un ámbito de detalle igual o mayor al utilizado para especificar los tres diagramas anteriores. El Diagrama de Clases es la especificación de requisitos en su aspecto estático.

El Diagrama esta dividido en el Diagrama de Clases en si y en un Diagrama de Reglas. Esto se hace con el fin de simplificar el grafico y el entendimiento del mismo.



Diagrama de Reglas:

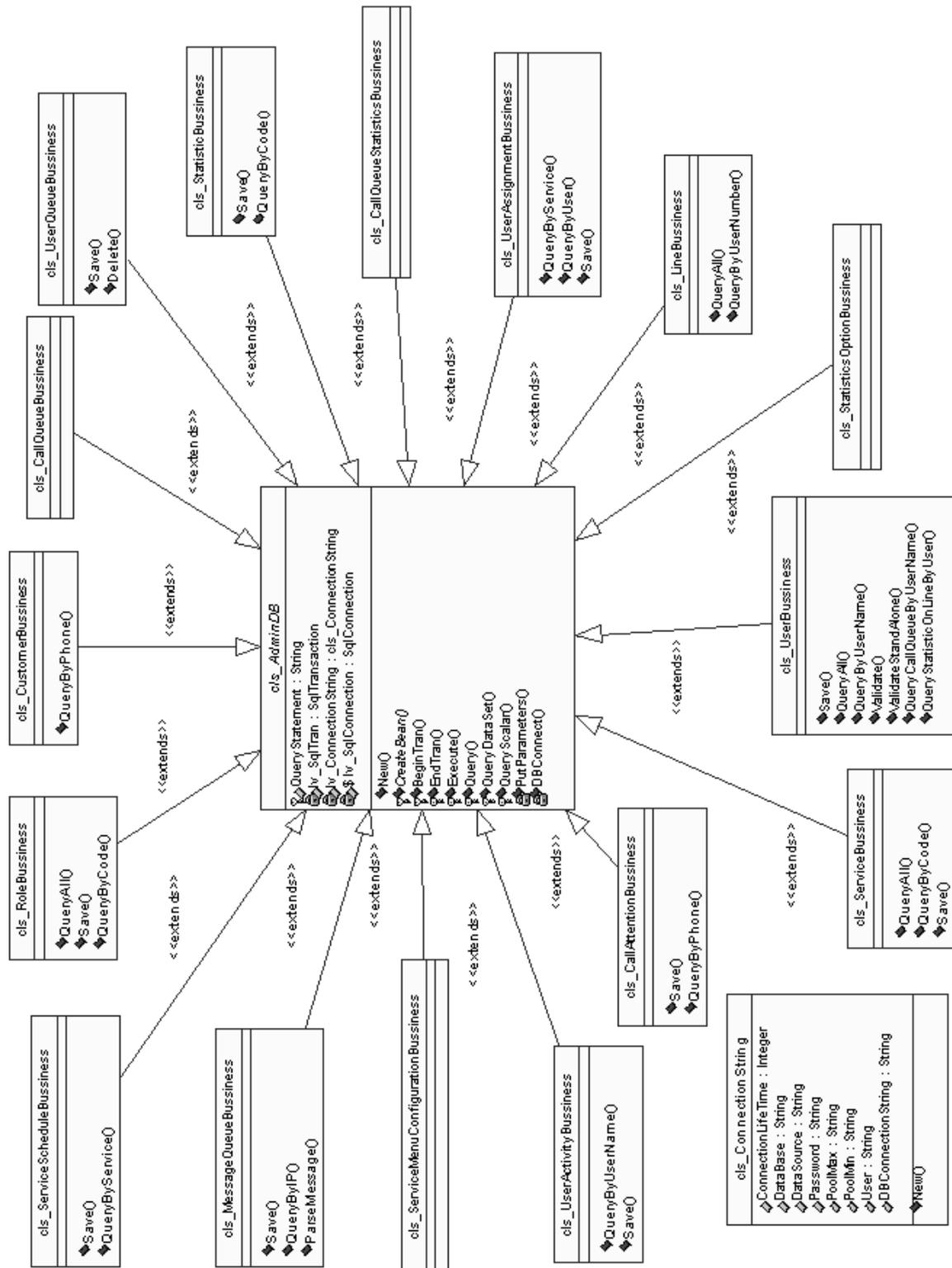


Figura 3.6 Diagrama de Clases (Reglas)

### 3.3.6\_ Elaboración del Modelo de Datos

#### 3.3.6.1\_ Elaboración del Modelo Conceptual de Datos

A continuación observaremos el gráfico correspondiente al modelo conceptual del sistema IPCALL.

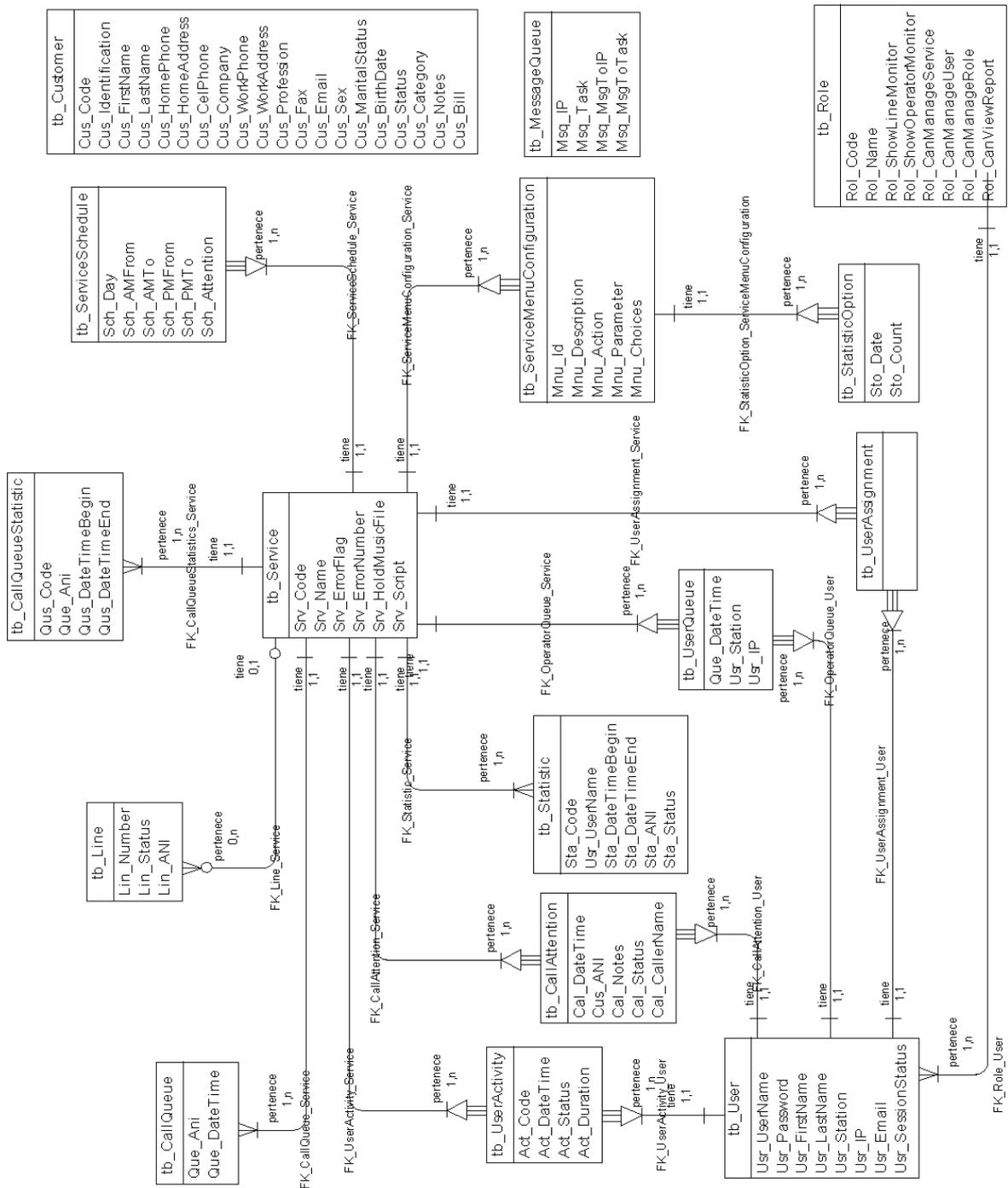


Figura 3.7 Modelo Conceptual

Ahora analizaremos número de ocurrencias, estimaciones de crecimiento de la información por periodo, tipo y frecuencia de acceso, así como aquellas características relativas a la seguridad, confidencialidad, disponibilidad.

Con excepción de las entidades que guardan datos fijos para el funcionamiento interno del sistema, ninguna de las entidades tiene un número máximo de ocurrencias, dependerá de los clientes y las llamadas que hagan. Al ser un sistema prototipo se estima que el número de ocurrencias permanezca estable.

Los datos a ser guardados en la base de datos tendrán su validación respectiva. En lo referente al acceso no autorizado, esto será controlado con la asignación de roles a los operadores.

El acceso al sistema poseerá características como la identificación del operador, permisos que posee para utilizar el sistema (roles).

### **3.3.7\_ Definición de Interfaces de Usuario**

#### **Ingreso al sistema IPCALL**

En esta pantalla el operador podrá acceder al sistema, ingresando datos en los campos de “usuario” y “password”. Estos datos son validados para cada usuario y dependiendo de los permisos del usuario, este tendrá diferentes privilegios en el sistema.

El sistema no permite que más de un operador acceda al sistema con el mismo “usuario” y “password” o se inicien diferentes instancias del sistema.



Figura3.8 Ingreso a IPCALL

### **Sistema IPCALL**

Esta es la pantalla inicial del IPCALL, aquí el operador puede acceder a las distintas funciones que brinda el sistema, dependiendo de los permisos que este tenga. El sistema cuenta con un Menú principal, una Barra de Herramientas, una sección de los Datos del Cliente, el Saludo Inicial y las Utilidades del sistema. En la parte inferior de esta pantalla podemos divisar rápidamente algunos datos sensibles del sistema como:

- Número de Llamadas.
- Total Atención.
- Porcentaje del nivel del servicio (basado en el tiempo que el operador esta conectado y el tiempo que el operador contesta las llamadas).
- Llamadas en cola.

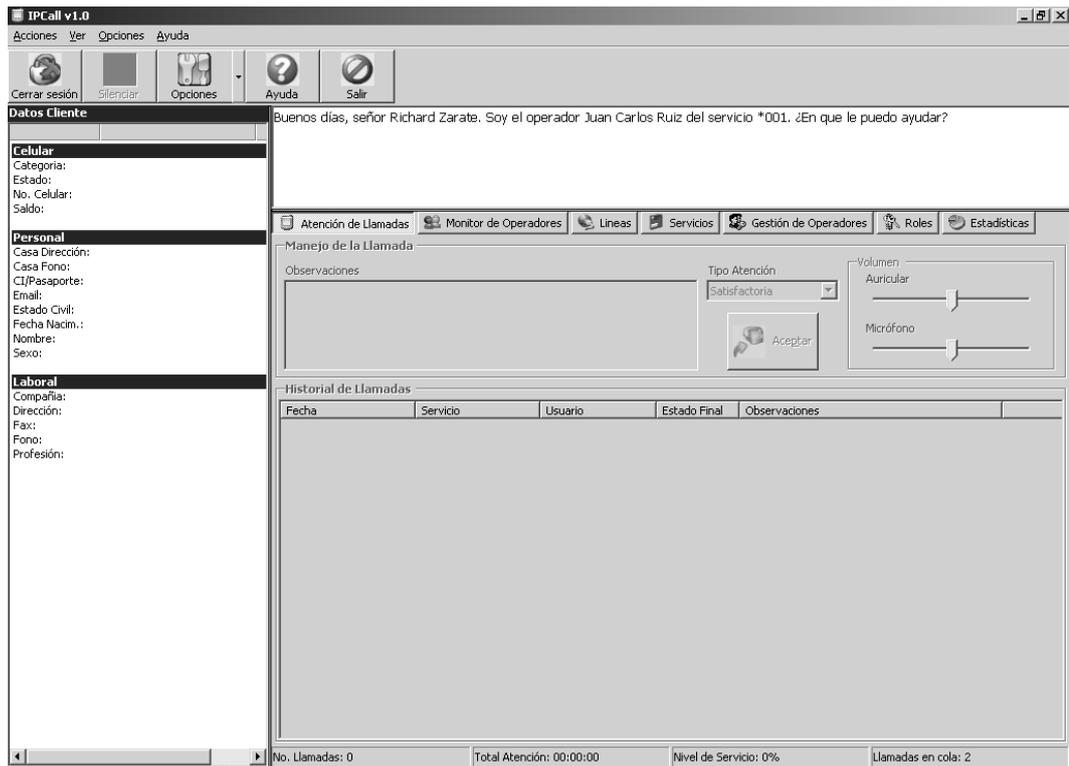


Figura 3.9 IPCALL

## Menú Principal

En el menú principal del sistema podemos optar por diferentes operaciones que permite el sistema, entre las cuales tenemos: Acciones, Ver, Opciones y Ayuda.



Figura 3.10 Menú Principal IPCALL

## Acciones

En la sección de Acciones se encuentran las siguientes opciones: Cerrar sesión, Silenciar y Salir. Las secciones de Cerrar sesión y Silenciar serán detalladas en la sección de “Barra de Herramientas”. La opción salir nos permite salir del sistema.

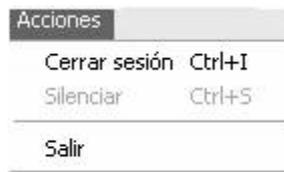


Figura 3.11 Menú - Acciones

## Ver

En la sección de Ver se encuentran los accesos a las siguientes opciones: Llamadas, Líneas, Monitor de Operadores, Servicios, Gestión de Operadores, Gestión de Roles, Estadísticas. Estas opciones poseen además un acceso directo. El detalle de cada una de estas opciones puede ser observado en la sección de Opciones Generales.



Figura 3.12 Menú - Ver

## Opciones

En la sección de Opciones podemos realizar el cambio del tipo de letra para “Datos del Cliente” y para el “Saludo Inicial”.



Figura 3.13 Menú - Opciones

## Ayuda

En la sección de Ayuda se encuentran las siguientes opciones: Manual de Usuario y Acerca de IPCALL. En la opción de Manual de Usuario se accede al presente manual.

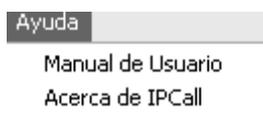


Figura 3.14 Menú – Ayuda

En la opción Acerca de IPCALL accedemos a una pantalla que nos muestra importantes datos del sistema y su desarrollo.



Figura 3.15 Acerca de IPCALL

## Barra de Herramientas

En la barra de herramientas del sistema podemos acceder de una manera más rápida, a las siguientes opciones: Cerrar sesión, Silenciar / Retomar, Opciones, Ayuda, Salir.



Figura 3.16 Barra de Herramientas

### Cerrar sesión

Con esta herramienta del sistema un operador puede cerrar la sesión que ha iniciado; y así mismo puede iniciar una sesión si ha cerrado una previamente.



Figura 3.17 Barra de Herramientas – Cerrar sesión

### Silenciar / Retornar

Esta herramienta le permite a un operador silenciar o retornar la actividad de su micrófono. Así un cliente que realiza una llamada no puede escuchar al operador mientras la opción de silenciar esté activada, pero el operador si puede escuchar al cliente. Con la opción Retornar, la interacción entre el operador y el cliente vuelve a la normalidad.



Figura 3.18 Barra de Herramientas – Silenciar

### Opciones

Con esta herramienta se el operador puede realizar el cambio del tipo de letra para “Datos del Cliente” y para el “Saludo Inicial”.



Figura 3.19 Barra de Herramientas - Opciones

Para el cambio del tipo de letra el sistema nos despliega la pantalla de Fuente:

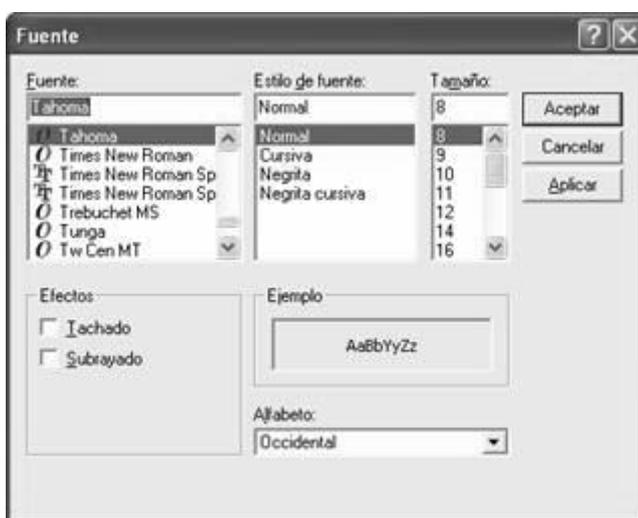


Figura 3.20 Fuente

### Ayuda

Con esta herramienta el operador puede acceder rápidamente el presente manual.



Figura 3.21 Barra de Herramientas - Ayuda

### Salir

Con esta herramienta un operador puede salir del sistema.



Figura 3.22 Barra de Herramientas - Salir

## Datos del Cliente

Cuando una llamada es aceptada por un operador el sistema receipta y despliega los datos registrados del cliente (en caso de que el cliente sea uno nuevo, en esta sección no se despliega ninguna información).

Datos Cliente	
<b>Celular</b>	
Categoría:	
Estado:	Habilitado
No. Celular:	098391759
Saldo:	\$10,00
<b>Personal</b>	
Casa Dirección:	Manuel Semblantes N 58-...
Casa Fono:	2594852
CI/Pasaporte:	1716811284
Email:	oaraujo@interactive.net.ec
Estado Civil:	Soltero
Fecha Nacim.:	0:00:00
Nombre:	Oswaldo Araujo
Sexo:	Masculino
<b>Laboral</b>	
Compañía:	
Dirección:	
Fax:	
Fono:	
Profesión:	Ingeniero

Figura 3.23 Datos del Cliente

## Saludo Inicial

El sistema IPCALL muestra un saludo inicial al operador, para que así tenga un saludo estándar para todas las llamadas que atienda. El formato del texto del saludo inicial puede ser modificado en las opciones del sistema.

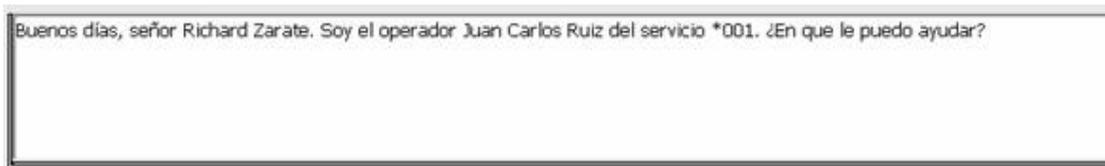


Figura 3.24 Saludo Inicial

### Utilidades del Sistema IPCALL

El sistema IPCALL muestra un saludo inicial al operador, para que así tenga un saludo estándar para todas las llamadas que atienda. El formato del texto del saludo inicial puede ser modificado en las opciones del sistema.



Figura 3.25 Utilidades del sistema IPCALL

### Atención de Llamadas

En esta sección el operador puede atender y finalizar una llamada (al finalizar una llamada, esta es almacenada con sus respectivas observaciones y el tipo de atención), también puede observar el historial de las diferentes llamadas receptadas y controlar el volumen tanto del auricular como del micrófono para atender una llamada.

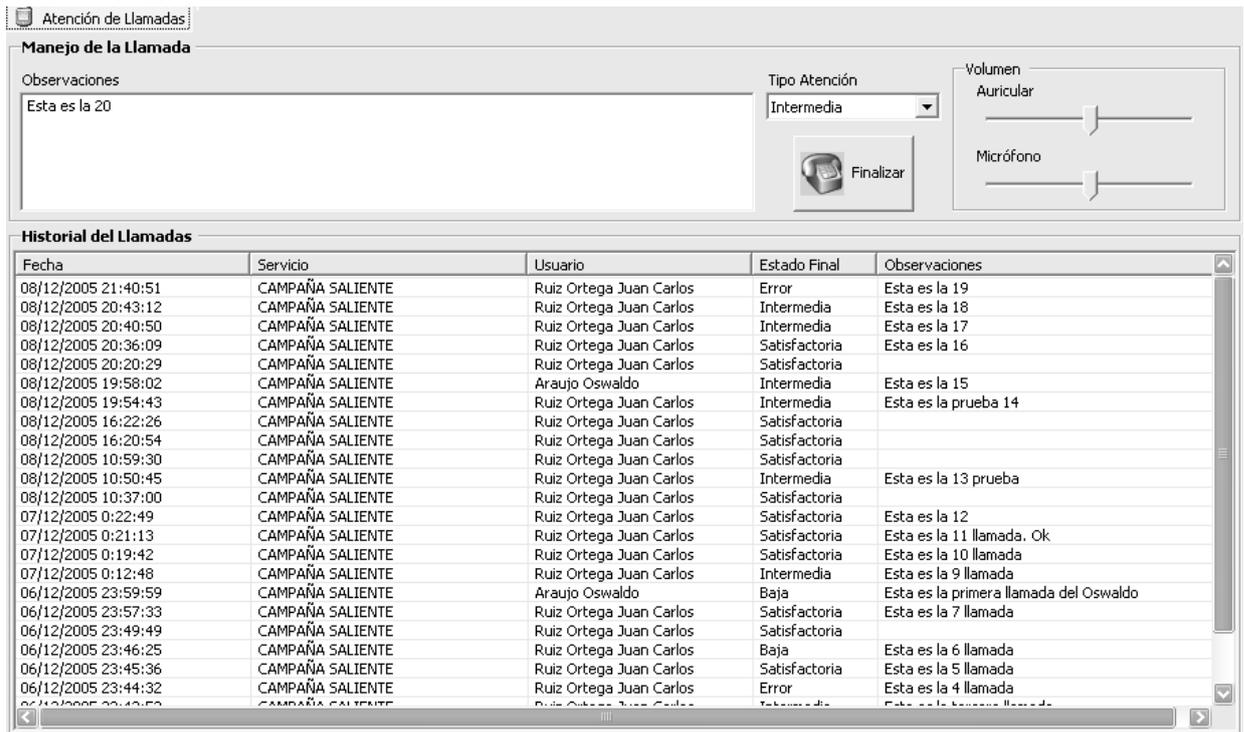


Figura 3.26 Utilidades del sistema IPCALL – Atención de Llamadas

### Monitor de Operadores

En esta sección podemos observar la actividad de los diferentes operadores de IPCALL. Aquí es posible conocer el estado en el que se encuentran los operadores (que puede ser Disponible, Timbrando, Ocupado, en Silencio y No conectado), el nombre del operador y el número de estación en el Call Center.

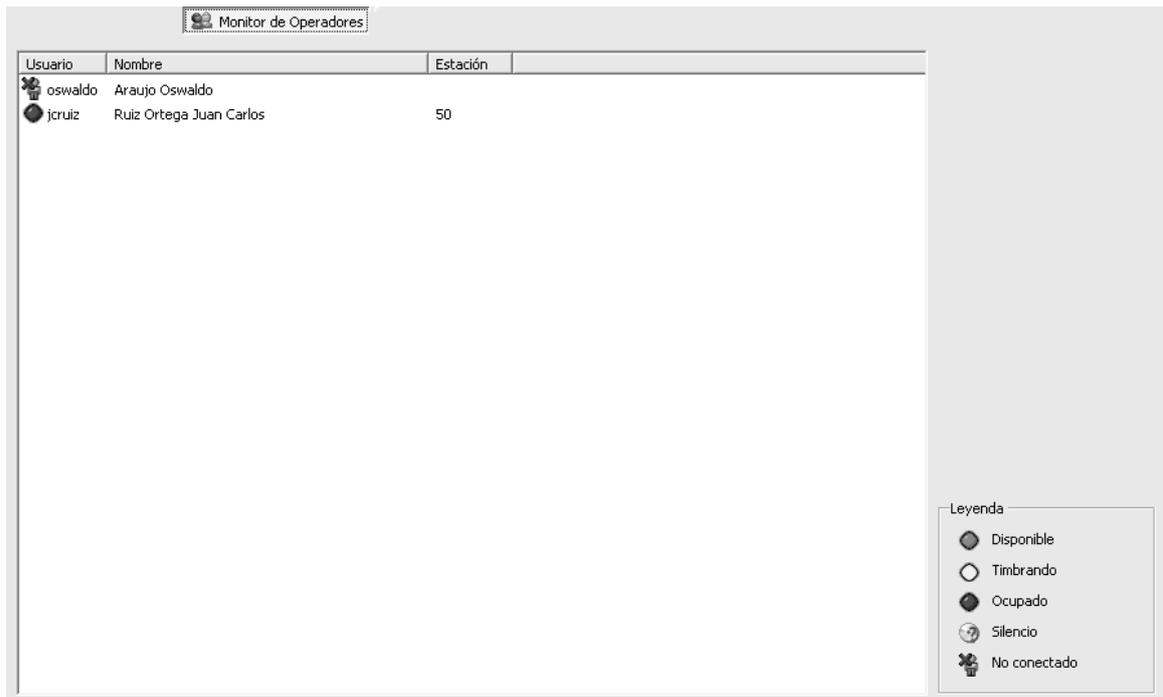


Figura 3.27 Utilidades del sistema IPCALL – Monitor de Operadores

## Líneas

En esta sección podemos observar el estado en el que se encuentran las líneas de comunicación entre el gateway el servidor de comunicaciones (los estados pueden ser Disponible y Ocupado).

Línea	Estado	Servicio
1	Disponible	CAMPAÑA SALIENTE
2	Disponibles	CAMPAÑA SALIENTE

Leyenda

- Disponible
- Ocupada

Figura 3.28 Utilidades del sistema IPCALL - Líneas

## Servicios

En esta sección el sistema permite realizar la gestión integral de todos los servicios que se van a manejar. Esta gestión abarca las características básicas del servicio, sus diferentes horarios de atención para cada día de la semana y el respectivo saludo que se va a presentar cuando ingrese una llamada enlazada al servicio.

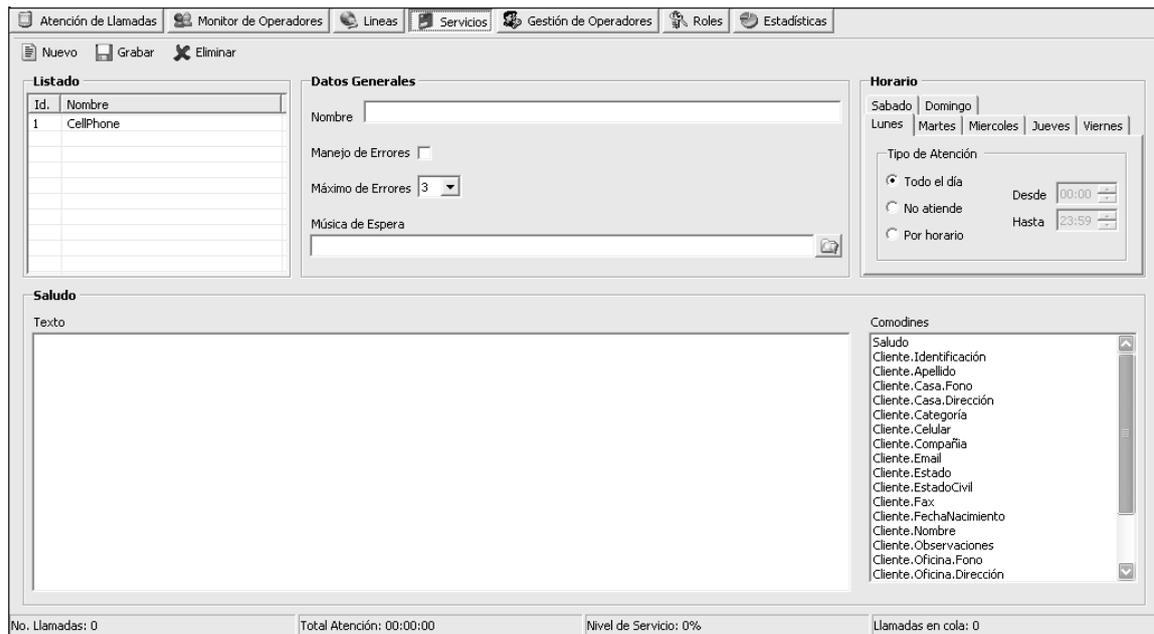


Figura 3.29. Utilidades del sistema IPCALL - Servicios

## Gestión de Operadores

En esta opción se permite gestionar todos los usuarios que van a tener acceso al sistema. Esta gestión abarca la manipulación de sus datos personales y la asignación a los servicios en los cuales el operador puede atender.

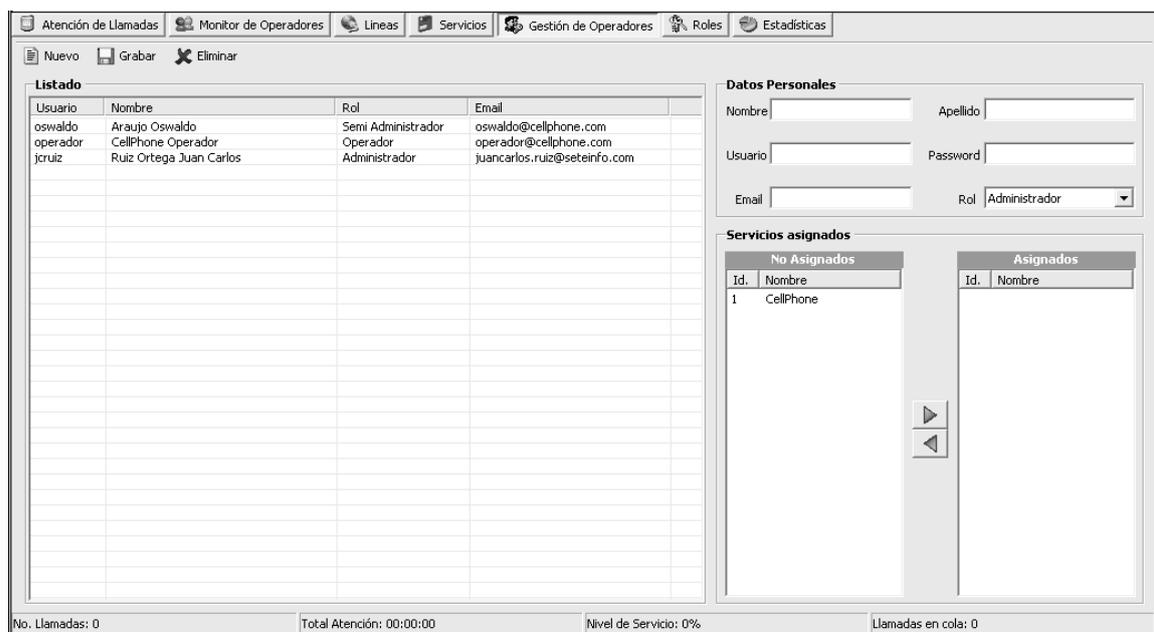


Figura 3.30. Utilidades del sistema IPCALL – Gestión de Operadores



## Estadísticas

En esta sección se pueden visualizar los reportes que el sistema ofrece. Estos reportes presentan la información de las llamadas y su procesamiento de datos es en línea. Los reportes que por defecto se incluyen en el sistema son: Llamadas por Día, Llamadas por Hora, Llamadas por Operador y Opciones más seleccionadas. Si se desea aumentar reportes estos pueden ser creados (manteniendo los estándares del sistema) y colocados en la carpeta de reportes que maneja el sistema. De esta forma, el número de reportes puede crecer según las necesidades del sistema.

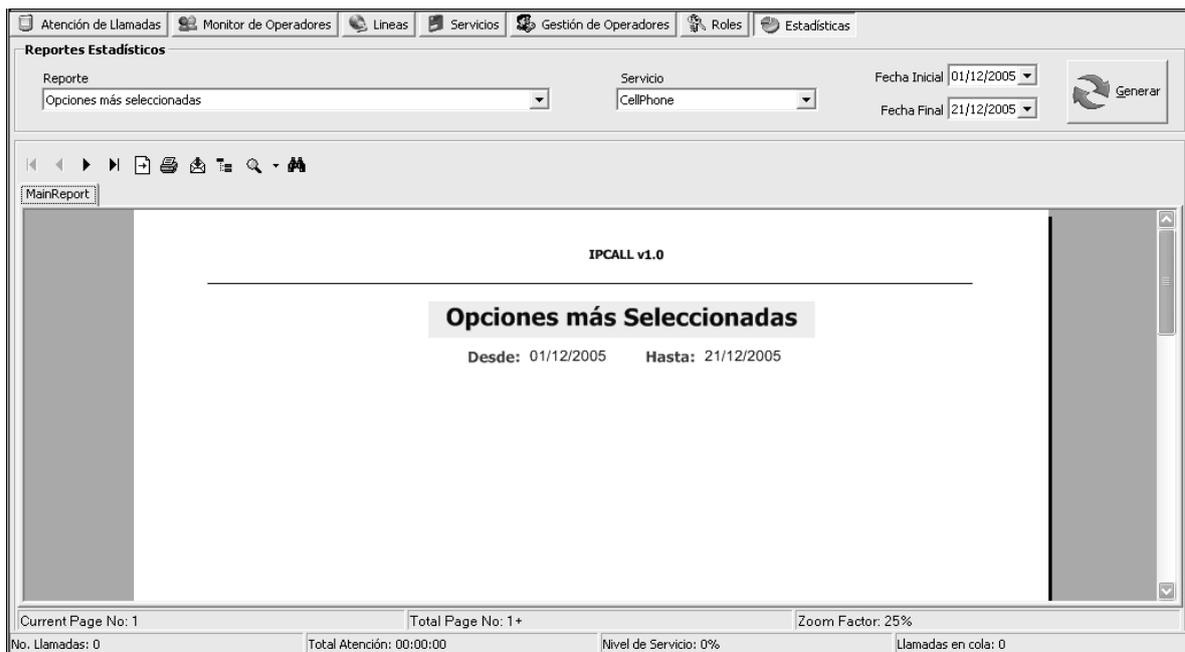


Figura 3.32. Utilidades del sistema IPCALL – Estadísticas

### **3.3.8\_ Análisis de Consistencia y Especificación de Requisitos**

#### **3.3.8.1\_ Verificación de los Modelos**

Al seguir las técnicas de desarrollo propuestas por la Métrica V.3 se garantiza la calidad de los modelos. Cada modelo ha sido revisado de manera exhaustiva y se ha ido depurando hasta llegar a tener un modelo que se adapte correctamente a la lógica del sistema.

### **3.3.9\_ Especificación del Plan de Pruebas**

#### **3.3.9.1\_ Definición del Alcance de las Pruebas**

Mediante las pruebas se demostrará que la codificación ha sido correcta y que por lo tanto el software funciona correctamente. Las pruebas son continuas y realizadas durante varios días del desarrollo del sistema, siendo necesario que una prueba este bien realizada para poder continuar con el desarrollo del sistema. Debemos ver que los procesos definidos anteriormente se realicen correctamente:

- Consulta de Saldos: El sistema debe receptor correctamente los datos de la llamada, del cliente, de la opción IVR y debe darle el dato del saldo correspondiente.
- Consulta de promociones: El sistema debe receptor correctamente los datos de la llamada, del cliente, de la opción IVR y debe darle los datos de las promociones que se tengan vigentes.
- Consulta de precios de teléfonos: El sistema debe receptor correctamente los datos de la llamada, del cliente, de la opción IVR y debe darle los precios de los teléfonos que se tengan disponibles.

- Hablar con operador: El sistema debe recibir correctamente los datos de la llamada, del cliente, de la opción IVR y debe mandar la llamada del cliente a un operador que este disponible.
- Gestión de Operadores: Los datos que ingrese el administrador deberán ser validados así como la recuperación de datos que haga deberá ser la correspondiente al operador seleccionado.
- Gestión de Roles: Los datos que ingrese el administrador deberán ser validados así como la recuperación de datos que haga deberá ser la correspondiente al rol seleccionado.
- Gestión de Servicio: Los datos que ingrese el administrador deberán ser validados así como la recuperación de datos que haga deberá ser la correspondiente al servicio seleccionado.
- Generación de reportes de atención: Los datos que ingrese el administrador deberán ser validados así como el despliegue de información del reporte.
- Manejo de la información de la llamada: Los datos que ingrese el operador deberán ser validados y deberán corresponder a una llamada y cliente específico.

Debemos verificar que todos estos procesos así como las funciones que cumplen el servidor y el gateway, trabajen correctamente en una sola aplicación.

### **3.3.9.2\_ Definición de Requisitos del Entorno de Pruebas**

Las pruebas se realizan en el Gateway, en el servidor, en las estaciones de los operadores y son realizadas mientras se desarrolla el sistema. A más de que una vez terminada la aplicación se realizarán pruebas globales. Todas estas pruebas se realizarán en el mismo lugar de desarrollo del sistema, por lo que no es necesario especificar un sitio de pruebas en particular. A continuación daremos los requerimientos de hardware y software para la implantación del sistema para realizar las pruebas:

#### **Servidor:**

- Hardware:
  - Intel Pentium 4 de 2 Ghz.
  - 512 Mb de memoria.
  - 1 Gb libre de espacio.
  - Tarjeta red de 100Mbps.
- Software:
  - Windows 2000 Professional (Service Pack 4).
  - Microsoft SQL 2000 Server.
  - Intel CTADE.
  - MDAC 2.7

## **Estaciones:**

- Hardware:
  - Intel Pentium 4.
  - 128 Mb de memoria.
  - 100Mb libres de espacio.
  - Tarjeta de red de 100Mbps.
- Software:
  - Windows 2000 o Windows XP.
  - .Net Framework 1.1
  - MDAC 2.7

### **3.3.9.3\_ Definición de las Pruebas de Aceptación del Sistema**

Todos los procesos del sistema son considerados críticos, y para que el sistema funcione correctamente deberá cumplir con todos los alcances establecidos para cada proceso de manera individual y grupal.

También deberán realizarse pruebas en el servidor para ver que la llamada se transmita correctamente y en el gateway para ver que la llamada se convierta en IP. La aceptación de las pruebas se basará que cumplan los alcances planteados en la Definición del Alcance de Pruebas.

### **3.3.10\_ Aprobación del Análisis del Sistema de Información**

#### **3.3.10.1\_ Presentación y Aprobación del Análisis del Sistema de Información**

El sistema debe ser aprobado por el Director del Proyecto. Aquí se mostrara a leves rasgos como funciona el sistema y como se lo desarrollo. Para la implantación del sistema debemos seguir los siguientes pasos:

- Configuración del gateway del sistema.
- Instalación del sistema operativo en el servidor central.
- Instalación de la base de datos.
- Creación y configuración de la base de datos del sistema.
- Instalación y configuración del Framework de Intel, el cual soportaría el software de telefonía.
- Instalación y configuración de la aplicación de telefonía.
- Instalación del sistema operativo en las máquinas clientes.
- Instalación del Net Framework en las máquinas clientes.
- Instalación de la aplicación en las máquinas clientes.

El siguiente es un orden lógico de las funciones que cumple y que debe cumplir el sistema en general para su funcionamiento:

- EL gateway convierte la llamada en IP.
- La llamada y los datos IP de la misma son receptados.
- Se detecta, valida y procesa la opción IVR seleccionada.
- En caso que la opción IVR seleccionada sea la de comunicarse con un operador, la llamada y sus datos son enrutados hacia un operador.

- Una vez que la llamada es receptada por el operador; en la interfase del mismo deberá atender, ingresar y recuperar datos del cliente, de la llamada, servicios, roles, operadores e informes.

Para un mejor entendimiento del sistema lo dividiremos y analizaremos según los subsistemas que en conjunto lo conforman:

El subsistema IVR (Interactive Voice Response) es el que muestra, detecta, valida y procesa las opciones IVR. Aquí encontraremos:

- Consulta de Saldos: se detecta la opción IVR correspondiente a la consulta de saldos y presenta los saldos respectivos.
- Consulta de Promociones: se detecta la opción IVR correspondiente a la consulta de promociones y presenta las promociones vigentes.
- Consulta de Precios de Teléfonos: se detecta la opción IVR correspondiente a la consulta de precios de teléfonos y presenta los precios de los distintos teléfonos registrados.

El subsistema ACD (Automatic Call Distributor) es la opción IVR que hace que la llamada sea atendida y solucionada por un operador disponible. Este subsistema posee una parte operativa y otra administrativa según sean los roles de los operadores. Aquí encontramos:

- Búsqueda y selección del operador disponible.
- Hablar con Operador

El subsistema Atención al Cliente es la interfase que permite a un operador atender las llamadas de los clientes.

Aquí en operador puede ver la información del cliente y puede registrar la solución dada. Este subsistema posee una parte operativa y otra administrativa según sean los roles de los operadores. Entre las tareas como administrador tenemos:

- Gestión de Operadores.
- Generación de reportes de Atención.
- Gestión de Servicios.
- Gestión de Roles.

Entre las tareas como operador tenemos:

- Presentación de datos del cliente en pantalla.
- Almacenar los datos de la llamada.

# Diagrama Estructura Call Center IPCALL

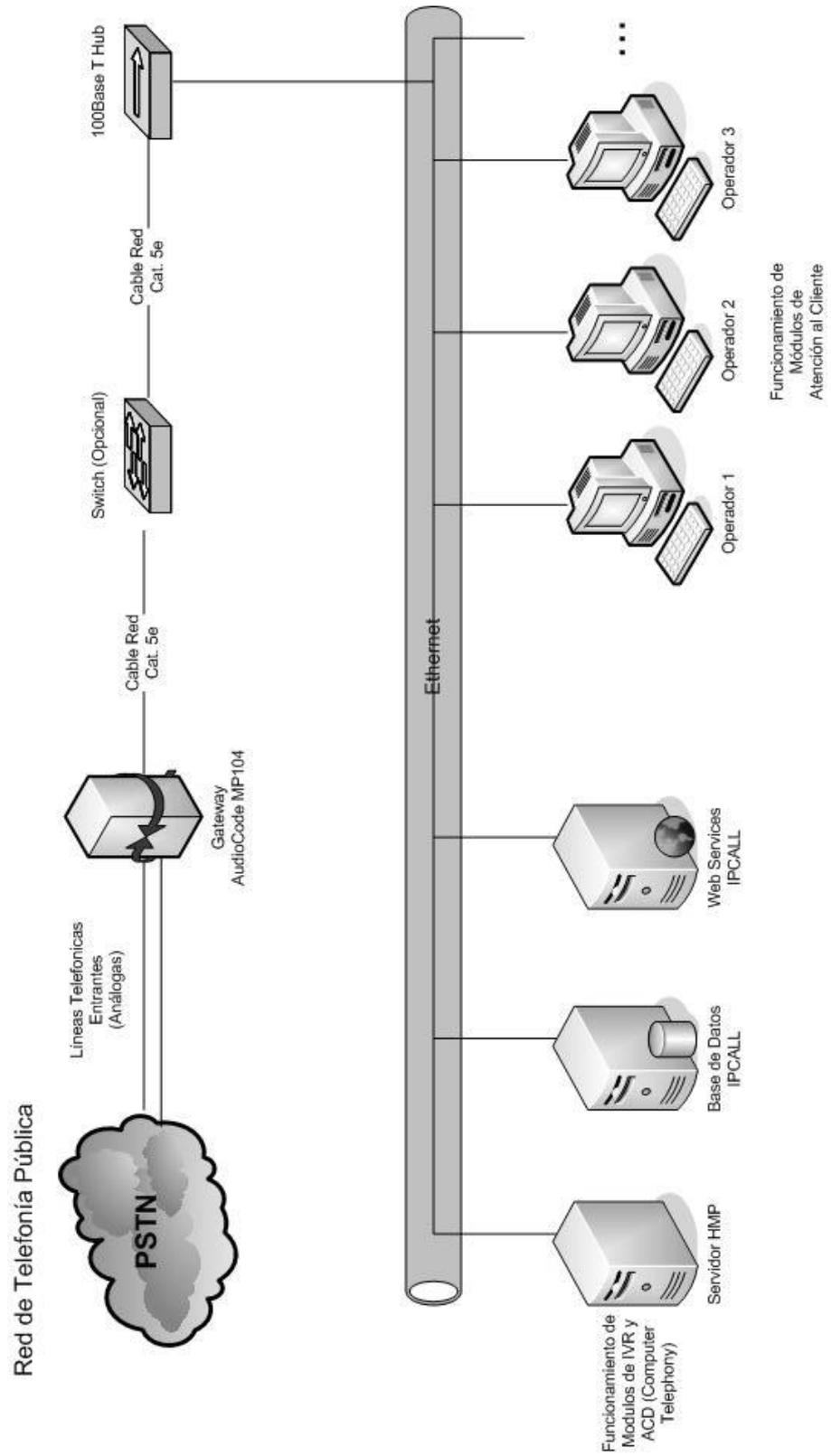


Figura 3.33 Estructura IPCALL

### **3.4\_ Diseño del Sistema de Información**

En esta fase de la métrica debemos definir tanto la arquitectura como el entorno tecnológico que manejará el software, así como los distintos componentes de los cuales se formará nuestro sistema.

Nuestro desarrollo se orienta hacia la ideología de Programación Orientada a Objetos, la cual es soportada sin inconvenientes por la metodología usada en el transcurso de este trabajo.

#### **3.4.1\_ Definición de la Arquitectura del Sistema**

A partir de esta actividad se definen tanto las divisiones físicas como lógicas en las cuales se dividirá nuestro sistema para su correcto funcionamiento. Es importante también definir la infraestructura que dará el soporte a cada una de estas divisiones.

Las divisiones físicas se basarán en la distribución de cada nodo que dará soporte al sistema. En cambio para las divisiones lógicas serán cada uno de los subsistemas que unidos darán la funcionalidad requerida por el sistema. Luego de realizar estas previas definiciones, podremos identificar la ubicación de cada subsistema en los diferentes nodos planteados.

En esta misma fase se deberá crear un Catálogo de Excepciones que cubrirá aquellas situaciones anómalas dentro del funcionamiento del sistema, con lo cual se podrán manipular las validaciones necesarias para el manejo de las mismas.

Como final en este punto de la métrica debemos señalar las particularidades de la arquitectura del sistema propuesta, los requisitos de operación, seguridad y control, especificando los procedimientos necesarios para cumplir dichos requisitos.

#### **3.4.1.1\_ Definición de niveles de Arquitectura**

Según nos dice la teoría de la metodología aplicada en nuestro desarrollo, aquí debemos especificar cada uno de los componentes o nodos significativos que soportarán el funcionamiento del sistema. Como los componentes de mayor importancia la métrica nos habla de los siguientes:

- Gestores de datos.
- Tipos de puesto cliente.
- Tipos de dispositivos de impresión.
- Monitores de teleproceso.
- Servidores.
- Comunicaciones.

En el aspecto de comunicaciones deberá ser expresado indicando si es unidireccional o bidireccional. En esta fase no se dará especificaciones a detalle del las mismas, esto se hará en un punto a continuación. Para identificar los requerimientos necesarios de cada uno de los nodos que se usarán en el funcionamiento del sistema se debe tener en cuenta los tres siguientes aspectos:

- Usuarios: ubicación, movilidad, concurrencia, número, etc.
- Datos: variabilidad, volúmenes, necesidades de consolidación, seguridad.
- Procesos: distribución, reutilización, concurrencia, carácter crítico, etc.

En base a todo lo anterior, se ha determinado que el sistema a desarrollarse, al tratarse de un sistema prototipo no necesitará de grandes requerimientos dentro de sus nodos. Además al encontrarse el sistema funcionando dentro de una red LAN no necesitaremos de enlaces demasiado potentes para su funcionamiento. Un aspecto necesario es que todas las máquinas funcionen bajo la red establecida, ya que se tendrá un constante intercambio de datos entre las estaciones de trabajo, servidor de telefonía y servidor de base de datos. El servidor de telefonía y de base de datos pueden compartir 1 solo equipo ya que nuestro sistema no soportara una gran carga de procesamiento, por la razón indicada a lo largo de esta tesis, el sistema es un prototipo. Si se desea subir este sistema hacia un sistema de producción se deberá analizar la necesidad de separar cada una de estas funciones en un equipo diferente.

Como una parte fundamental del sistema, se debe considerar al router que nos permitirá hacer la conversión entre la red PSTN y nuestra red IP. Este equipo se ajustará a las características del Sistema Prototipo, ya que posee un máximo número de entradas de telefonía clásica. Este equipo deberá estar configurado de manera correcta para que el funcionamiento global del sistema sea el adecuado.

El sistema se encargará de la recepción de llamadas, la distribución de las mismas entre un IVR o un grupo de operadores determinados y la respectiva integración de datos entre telefonía y computadora (CTI)

### **3.4.1.2\_ Identificación de Requisitos de Diseño y Construcción**

Aquí debemos identificar y especificar los requisitos que influyen dentro de la adopción de cualquier infraestructura tecnológica. Estos requisitos pueden estar relacionados con los siguientes puntos: lenguajes, rendimiento de los distintos elementos de la arquitectura, así como criterios de ubicación de módulos y datos en los distintos nodos.

El lenguaje de programación a ser usado se divide en dos tipos, ya que nuestro sistema prototipo maneja dos partes bien definidas. La funcionalidad central, es decir, la funcionalidad de controlar las llamadas vía VoIP se la desarrollará con el lenguaje HMP (Host Media Processor), que es proporcionado por Intel. Se seleccionó a este software ya que es un lenguaje pionero en el mercado, y como un punto importante cabe destacar que interactúa de forma directa con el hardware a usarse. En la parte de interfaz al usuario utilizaremos Visual Basic .Net ya que es un lenguaje conocido por los egresados y presta las facilidades para la Programación Orientada a Objetos, que es un pilar básico de las tecnologías actuales.

En cuanto al sistema de Base de Datos a usarse, hemos optado directamente por adoptar a MS SQL Server 2000. Esta decisión se la tomo en base a la facilidad de trabajo con los lenguajes de programación, en cuanto Visual Basic .Net la interoperabilidad es muy buena ya que se pueden manejar conexiones nativas con lo cual se reduce los tiempos de respuesta. En cuanto a HMP se puede manejar un ODBC, lo cual es totalmente soportado por el sistema de base de datos.

En cuanto a los equipos que formarán los nodos, como ya se planteo en un punto anterior, se utilizará hardware especializado en el soporte para telefonía como Computadores Industriales y Tarjetas Intel que soportan telefonía clásica. Como un servidor de base de datos, se ha optado por un Servidor de mediana capacidad, en base al que podamos soportar el nivel de transaccionalidad. Al ser un sistema prototipo se debe tener en cuenta que la transaccionalidad no será muy elevada, pero si se tratase de un sistema en producción si se debería considerar una mayor carga en este aspecto.

### **3.4.1.3\_ Especificación de Excepciones**

En este punto se realizará un listado de los más importantes comportamientos anómalos que pudiese sufrir el sistema. Esto lo realizaremos en base a criterios para la catalogación y clasificación. Esta actividad servirá para el diseño del sistema y de las pruebas que se aplicarán al mismo.

Las excepciones se describen incluyendo, al menos, los siguientes conceptos:

- Tipo y descripción de la excepción.
- Condiciones previas del sistema de información.
- Elemento afectado (nodo, módulo, caso de uso).
- Respuesta del sistema de información.
- Elemento asociado a la respuesta esperada del sistema (módulo, clase, procedimiento, etc.).

Como obligatorias se debe especificar dos tipos de excepciones: Nodos y comunicaciones pertenecientes al sistema, valores no válidos de entrada de datos. Hemos decidido separar las excepciones provocadas en el Servidor de Telefonía con las provocadas en el Servidor de Base de Datos, ya que aunque se trata de 1 solo equipo las excepciones provocadas pueden tener diferentes manejos.

### **Excepciones de Nodos**

#### a) Caída del Servidor de Telefonía (Computador Industrial)

- Descripción: El Servidor de Telefonía tiene una caída en su funcionamiento.
- Condiciones previas del sistema de información: El sistema se encontraba funcionando sin problemas.
- Elemento afectado: Servidor de Telefonía
- Respuesta del sistema de información: Caída del sistema. No se reciben llamadas
- Elemento asociado a la respuesta esperada del sistema: Módulo ACD y el Módulo IVR

#### b) Caída del Servidor de Base de Datos

- Descripción: El Servidor de Base de Datos tiene una caída en su funcionamiento.
- Condiciones previas del sistema de información: El sistema se encontraba funcionando sin problemas. Existían operaciones que se estaban ejecutando contra la base de datos.

- Elemento afectado: Servidor de Base de Datos
- Respuesta del sistema de información: Caída total del sistema. Cuando se intenta recibir llamadas, estas no pueden ser contestadas ya que el servidor de telefonía no puede realizar una consulta contra la base de datos. En las máquinas de los operadores no reciben llamadas ya que el servidor de telefonía depende de la Base de Datos. No se realizan operaciones contra la Base de Datos.
- Elemento asociado a la respuesta esperada del sistema: Módulo ACD y el Módulo IVR

### **Excepciones de Comunicaciones**

- a) Caída de comunicaciones del Servidor de Telefonía (Computador Industrial)
- Descripción: El Servidor de Telefonía tiene una caída en su enlace a la red.
  - Condiciones previas del sistema de información: El sistema se encontraba funcionando sin problemas.
  - Elemento afectado: Servidor de Telefonía
  - Respuesta del sistema de información: Caída del sistema. No se reciben llamadas, ya que el manejo de estas se realiza a través de la red.
  - Elemento asociado a la respuesta esperada del sistema: Módulo ACD y el Módulo IVR

#### b) Caída de comunicaciones del Servidor de Base de Datos

- Descripción: El Servidor de Base de Datos tiene una caída en su enlace a la red.
- Condiciones previas del sistema de información: El sistema se encontraba funcionando sin problemas. Existían operaciones que se estaban ejecutando contra la base de datos.
- Elemento afectado: Servidor de Base de Datos
- Respuesta del sistema de información: Caída total del sistema. Cuando se intenta recibir llamadas, estas no pueden ser contestadas ya que el servidor de telefonía no puede realizar una consulta contra la base de datos. En las máquinas de los operadores no reciben llamadas ya que el servidor de telefonía depende de la Base de Datos. No se realizan operaciones contra la Base de Datos.
- Elemento asociado a la respuesta esperada del sistema: Módulo ACD y el Módulo IVR

#### c) Fallo en el funcionamiento del Router que soporta la telefonía IP

- Descripción: Existe un fallo en el Router y este deja de funcionar.
- Condiciones previas del sistema de información: El sistema se encontraba funcionando sin problemas.
- Elemento afectado: Router que soporta la telefonía IP.

- Respuesta del sistema de información: Caída total del sistema.  
No se reciben llamadas ya que no funciona la interfaz entre la red PSTN y la red IP que soporta nuestro sistema
- Elemento asociado a la respuesta esperada del sistema: Módulo ACD y el Módulo IVR

### **Excepciones de Valores no válidos de entrada**

#### a) Ingreso inválido del número telefónico en el IVR

- Descripción: Un cliente se equivoca al momento de ingresar su número telefónico a través del IVR
- Condiciones previas del sistema de información: El sistema se encontraba funcionando sin problemas.
- Elemento afectado: Servidor de Módulo IVR
- Respuesta del sistema de información: Se debe validar este error y volver a pedir que el cliente ingrese el número telefónico.
- Elemento asociado a la respuesta esperada del sistema: Módulo IVR

#### b) Ingreso inválido de datos desde los operadores a través de la interfaz de usuario.

- Descripción: Un operador se equivoca en el ingreso de uno o varios datos a través de la interfaz programada.
- Condiciones previas del sistema de información: El sistema se encontraba funcionando sin problemas.
- Elemento afectado: Módulo de Atención al Cliente

- Respuesta del sistema de información: Se debe validar todos los datos que el operador intente ingresar hacia el sistema. Esta validación resolverá si se debe pedir un nuevo ingreso de datos o si se almacena la información sin problema.
- Elemento asociado a la respuesta esperada del sistema: Módulo de Atención al Cliente

#### **3.4.1.4\_ Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción**

En este paso de la metodología se definen estándares técnicos, nomenclatura y normas que se deberán seguir para la codificación de nuestro prototipo. El producto de este paso nos servirá a lo largo de todo el desarrollo.

Para la codificación del código T-SQL nos basaremos en el estándar publicado por Microsoft para el propósito. El documento llamado “*Standards for Microsoft SQL Server 7.0*”<sup>2</sup>

Para la codificación del código de programación en los lenguajes a utilizarse nos basaremos en la codificación que utiliza SETEINFO, empresa que auspicia esta tesis.

El documento titulado **Estándar de programación y creación de bases de datos** en el que nos basaremos esta adjunto en la sección de anexos.

---

<sup>2</sup> Documento en Internet. Ref. Standards for Microsoft SQL Server 7.0

### **3.4.1.5\_ Identificación de subsistemas de diseño**

En esta tarea debemos realizar una división en subsistemas de diseño a nuestro sistema integral. Estos subsistemas serán definidos como los módulos que forman el sistema, y se deberá especificar también la ubicación dentro de cada uno de los nodos definidos en el sistema. Dentro de nuestro sistema hemos definido 4 subsistemas específicos. Estos son:

- Subsistema ACD
- Subsistema IVR
- Subsistema Atención al Cliente.
- Subsistema de Administración

El IVR (Interactive Voice Response), es donde se muestran las opciones IVR al cliente; se detecta cual opción ingresa el cliente y se muestra la solución a la petición solicitada. Este subsistema se divide a la vez en:

- Consulta de Saldos: se detecta la solicitud de la operación, y en base a esto, presentar los saldos correspondientes a los saldos del cliente.
- Consulta de Promociones: se realiza la detección de la opción solicitada, y se presentan las promociones disponibles.
- Consulta de Precios de Teléfonos: mostramos los precios de los teléfonos disponibles, previo de realizar la detección de la opción de la llamada.

Al subsistema ACD (Automatic Call Distributor) se accede por una opción del IVR y es donde la llamada es atendida por un operador disponible; aquí el operador da la solución a la solicitud del cliente.

Según los permisos que tenga el operador que ingrese a este subsistema podrá realizar o no tareas administrativas. Este subsistema se divide a la vez en:

- Búsqueda y selección del operador disponible: aquí el subsistema se encargará de buscar cual es el operador que se encuentra libre por un mayor tiempo y le enviará la llamada
- Hablar con Operador: detectamos la opción de que un cliente pueda hablar con un operador disponible y este le de solución a la petición del cliente.

En el subsistema Atención al Cliente es donde el operador ingresa para atender las solicitudes de los clientes y para ello, el operador puede ver la información del cliente y puede registrar la solución dada. Según los permisos que tenga el operador que ingrese a este sistema podrá o no ejecutar tareas administrativas. Como tareas administrativas se puede gestionar a los operadores y además generar reportes que ayuden a obtener datos estadísticos para el manejo del CallCenter. Este subsistema se divide a la vez en:

- Presentación de datos del cliente en pantalla: cuando el operador recibe una llamada esta es procesada y se presentan los datos del cliente en la pantalla del operador que la recibe. Estos datos son presentados siempre y cuando se tenga registrado al cliente.
- Almacenar los datos de la llamada: cuando el operador finaliza la atención de una llamada, este ingresaría los datos de la llamada en una base de datos de conocimiento. En esta se podría consultar para posteriores llamadas.
- Gestión de Operadores: es la administración de los operadores que podrían interactuar con el sistema.

- Generación de reportes de Atención: en esta opción el administrador del sistema podría generar varios reportes que le ayudarían para el análisis de los posibles cuellos de botella que se den sobre el sistema.
- Gestión de Servicios: es la administración de los servicios que se ofrecerían a través del CallCenter
- Gestión de Roles: es la administración de los roles, a los que se asociará a los operadores para su interacción dentro del sistema. Estos roles manejarán la seguridad dentro del sistema.

Con nuestros subsistemas ya diferenciados nos enfocaremos a ubicar cada uno de ellos en los distintos nodos físicos que se presento como arquitectura tecnológica.

Tabla 3.6: Identificación de Nodos

<b>SUBSISTEMA</b>	<b>NODO</b>
ACD	Servidor central
IVR	Servidor central
Atención al Cliente	Estaciones de trabajo

Como únicos Subsistema de Soporte hemos identificado a los siguientes:

- Sistema Operativo: A través de la configuración de este podemos configurar seguridades para el acceso al sistema y seguridades para el acceso a la base de datos.

- Framework para la ejecución de software desarrollado para telefonía: es el conocido como Host Media Processor (HMP), este framework habilita la ejecución de las rutinas que permiten el funcionamiento del software necesario para el trabajo de telefonía en el CallCenter.

#### **3.4.1.6\_ Especificación del Entorno Tecnológico**

En este punto de la metodología debemos dar una especificación de los distintos elementos que conformarán los nodos de nuestro sistema. Para este motivo se deberán agrupar los elementos en tres grandes grupos: Hardware, Software y Comunicaciones. Se deberán especificar como mínimas las siguientes características para cada uno de los elementos:

- Almacenamiento: espacio en disco, espacio en memoria, pautas de crecimiento y evolución estimada del sistema de información, etc.
- Procesamiento: número y tipo de procesadores, memoria, etc.
- Comunicaciones: líneas, caudal, capacidades de elementos de red, etc.

#### **Servidor de Telefonía / Servidor de Base de Datos**

A continuación se detallan cada una de las características de importancia:

- Disco Duro: 20 Gb
- Memoria RAM: 512 Mb
- Pautas de crecimiento: 1 Gb
- Evolución estimada del SO: se espera un rendimiento óptimo del servidor de por lo menos 4 años. La evolución se calcula en migrar hacia 1 SO nuevo a futuro.
- Número de procesadores: 1

- Tipo de procesadores: Pentium IV – 2.6 Ghz
- Red: Tarjeta de Red 10/100

### **Gateway VoIP – PSTN**

A continuación se detallan las características más importantes del equipo:

- Protocolos Telefonía IP: SIP, H.323
- Vcoders: G.711 (A-law,  $\mu$ -law), G.723.1, G.729a,b
- Echo Cancellation: G.168
- Silence Suppreccion: Silence detection / suppression level software adjustable
- Network Management Protocols: SNMPv2(SIP), TFTP, DHCP
- Real-Time Transport Protocols: RTP per RFC 1889, RFC 1890, RTCP
- Ethernet Connection: 1 RJ-45 connector, 10/100 BaseT Ethernet access
- PSTN Connection: 4 RJ-11 connectors analog line (FXO) interface

#### **3.4.1.7\_ Especificación de Requisitos de Operación y Seguridad**

En esta fase debemos definir los distintos procesos de seguridad y backup que deberíamos ejecutar para que el sistema brinde un nivel de disponibilidad aceptable dentro del servicio que se planea brindar a través del mismo. Para ello, como básico se deben tener en cuenta los siguientes procesos:

- Acceso al sistema y a sus recursos (datos, transacciones, librerías, etc.).
- Mantenimiento de la integridad y confidencialidad de los datos.
- Control y registro de accesos al sistema (logs, certificación, etc.).
- Copias de seguridad y recuperación de datos y su periodicidad.
- Recuperación ante catástrofes.

Además de esto, se debe revisar la forma en la que se realizarán procesos críticos para el sistema. Estos procesos serían básicamente los siguientes dependiendo de si son o no aplicables dentro del sistema:

- Tratamiento en línea (franja horaria/periodos críticos, número máximo de usuarios, etc.).
- Tratamiento por lotes (periodicidad y secuencia de ejecución, interdependencias, petición de ejecución, etc.).
- Control y planificación de trabajos.
- Recuperación y reanudación de trabajos.
- Distribución de información generada por el sistema, tanto trabajos planificados o bajo petición.
- Control y seguimiento del correcto funcionamiento de los procedimientos de backup y Recuperación utilizados habitualmente.

Las características del punto anterior no pueden ser revisadas ya que el sistema no posee datos históricos para el efecto al ser el presente sistema un prototipo.

### **3.4.2\_ Diseño de la Arquitectura del Soporte**

En este paso se definirá a detalle la arquitectura de soporte en la que se apoyará a nuestro sistema. Para esto deberemos hacer referencia al punto *Definición de niveles de Arquitectura* de este trabajo.

Además de esto se deberán definir de una forma concreta los subsistemas de soporte, enfocándose rigurosamente a la reutilización de los componentes. Este análisis se enfocará hacia conseguir que los subsistemas específicos tengan un primer pilar en el entorno tecnológico que usará el sistema.

#### **3.4.2.1\_ Identificación de mecanismos genéricos de Diseño**

En este paso del proceso trataremos de identificar el patrón específico que se debería seguir el momento de realizar la implementación del sistema. Este patrón deberá tener en cuenta opciones como: gestión de transacciones, persistencia de datos, control y recuperación de errores, utilización de recursos comunes, etc. El patrón que se ha definido, ha sido realizado en conjunto por los integrantes del equipo de desarrollo de esta tesis. Los pasos del patrón serían los siguientes:

1. Configuración del gateway del sistema
2. Instalación del sistema operativo en el servidor central
3. Instalación de la base de datos
4. Creación y configuración de la base de datos del sistema
5. Instalación y configuración del Framework de Intel, el cual soportaría el software de telefonía
6. Instalación y configuración de la aplicación de telefonía
7. Instalación del sistema operativo en las máquinas clientes
8. Instalación del Net Framework en las máquinas clientes
9. Instalación de la aplicación en las máquinas clientes

### 3.4.3\_ Diseño de Casos de Uso Reales

Como su nombre indica en este punto del proceso debemos identificar los elementos reales del sistema que interactuarán en cada uno de los casos de uso ya determinados.

Al momento de esta identificación se puede llegar a determinar nuevos tipos de excepciones que podrían aparecer. Como punto final se debe intentar identificar el formato de las pantallas o interfaces que se presentaran al usuario final.

#### 3.4.3.1. Identificación de Clases Asociadas a un Caso de Uso

Como su nombre lo indica, en este punto del desarrollo se debe identificar cada una de las clases que interactúan en cada uno de los casos de uso definidos para el desarrollo. A continuación listamos cada uno de los Casos de Uso en conjunto con sus respectivas clases:

Tabla 3.7: Identificación de Clases asociadas a un Caso de Uso

<b>Casos de Uso</b>	<b>Clases</b>
Consulta de Saldos	<ul style="list-style-type: none"><li>• cls_ConnectionString</li><li>• cls_CallQueue</li><li>• cls_CallQueue_Rules</li><li>• cls_CallQueueStatistics</li><li>• cls_CallQueueStatistics_Rules</li><li>• cls_Customer</li><li>• cls_Customer_Rules</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_Line</li> <li>• cls_Line_Rules</li> <li>• cls_Statistic</li> <li>• cls_Statistic_Rules</li> <li>• cls_StatisticOption</li> <li>• cls_StatisticOption_Rules</li> <li>• cls_Service</li> <li>• cls_Service_Rules</li> <li>• cls_ServiceMenuConfiguration</li> <li>• cls_ServiceMenuConfiguration_Rules</li> <li>• cls_ServiceSchedule</li> <li>• cls_ServiceSchedule_Rules</li> </ul>
Consulta de Promociones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_ConnectionString</li> <li>• cls_CallQueue</li> <li>• cls_CallQueue_Rules</li> <li>• cls_CallQueueStatistics</li> <li>• cls_CallQueueStatistics_Rules</li> <li>• cls_Customer</li> <li>• cls_Customer_Rules</li> <li>• cls_Line</li> <li>• cls_Line_Rules</li> <li>• cls_Statistic</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_Statistic_Rules</li> <li>• cls_StatisticOption</li> <li>• cls_StatisticOption_Rules</li> <li>• cls_Service</li> <li>• cls_Service_Rules</li> <li>• cls_ServiceMenuConfiguration</li> <li>• cls_ServiceMenuConfiguration_Rules</li> <li>• cls_ServiceSchedule</li> <li>• cls_ServiceSchedule_Rules</li> </ul>
Consulta de Precios de Teléfono	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_ConnectionString</li> <li>• cls_CallQueue</li> <li>• cls_CallQueue_Rules</li> <li>• cls_CallQueueStatistics</li> <li>• cls_CallQueueStatistics_Rules</li> <li>• cls_Customer</li> <li>• cls_Customer_Rules</li> <li>• cls_Line</li> <li>• cls_Line_Rules</li> <li>• cls_Statistic</li> <li>• cls_Statistic_Rules</li> <li>• cls_StatisticOption</li> <li>• cls_StatisticOption_Rules</li> <li>• cls_Service</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_Service_Rules</li> <li>• cls_ServiceMenuConfiguration</li> <li>• cls_ServiceMenuConfiguration_Rules</li> <li>• cls_ServiceSchedule</li> <li>• cls_ServiceSchedule_Rules</li> </ul>
<p>Hablar con Operador</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_ConnectionString</li> <li>• cls_CallAttention</li> <li>• cls_CallAttention_Rules</li> <li>• cls_CallQueue</li> <li>• cls_CallQueue_Rules</li> <li>• cls_CallQueueStatistics</li> <li>• cls_CallQueueStatistics_Rules</li> <li>• cls_Customer</li> <li>• cls_Customer_Rules</li> <li>• cls_Line</li> <li>• cls_Line_Rules</li> <li>• cls_Statistic</li> <li>• cls_Statistic_Rules</li> <li>• cls_StatisticOption</li> <li>• cls_StatisticOption_Rules</li> <li>• cls_Service</li> <li>• cls_Service_Rules</li> <li>• cls_ServiceMenuConfiguration</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_ServiceMenuConfiguration_Rules</li> <li>• cls_ServiceSchedule</li> <li>• cls_ServiceSchedule_Rules</li> <li>• cls_User</li> <li>• cls_User_Rules</li> <li>• cls_UserAssignment</li> <li>• cls_UserAssignment_Rules</li> <li>• cls_UserQueue</li> <li>• cls_UserQueue_Rules</li> </ul>
Gestión de operadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_ConnectionString</li> <li>• cls_Role</li> <li>• cls_Role_Rules</li> <li>• cls_Service</li> <li>• cls_Service_Rules</li> <li>• cls_User</li> <li>• cls_User_Rules</li> <li>• cls_UserAssignment</li> <li>• cls_UserAssignment_Rules</li> </ul>
Generación de reportes de atención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_ConnectionString</li> <li>• cls_CallAttention</li> <li>• cls_CallQueue</li> <li>• cls_CallQueueStatistics</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_Customer</li> <li>• cls_Line</li> <li>• cls_Role</li> <li>• cls_Statistic</li> <li>• cls_StatisticOption</li> <li>• cls_Service</li> <li>• cls_User</li> <li>• cls_UserAssignment</li> <li>• cls_UserQueue</li> </ul>
<p>Manejo de la información de la llamada</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_ConnectionString</li> <li>• cls_CallAttention</li> <li>• cls_CallAttention_Rules</li> <li>• cls_Customer</li> <li>• cls_Customer_Rules</li> <li>• cls_Service</li> <li>• cls_Service_Rules</li> <li>• cls_User</li> <li>• cls_User_Rules</li> </ul>

### **3.4.3.2\_ Diseño de la realización de los Casos de Uso**

En este punto del sistema se debe definir como interactúan entre sí los distintos objetos del sistema. Para revisar el Diseño de la realización de los Casos de Uso del sistema, la sección de anexos.

### **3.4.3.3\_ Revisión de la Interfaz de Usuario**

En este punto de la metodología es necesario realizar el diseño de las interfaces que se utilizarán en el sistema.

Se debe tomar en cuenta los siguientes puntos: interfaz de usuario, navegación entre ventanas, elementos que forman cada interfaz, sus características, su disposición y como se gestionan los eventos relacionados con los objetos.

A continuación listamos los componentes de interfaz que se han planificado desarrollar para el sistema:

#### **Interfaz**

- Ventana general de la aplicación

#### **Navegación entre Ventanas**

- Menú general
  - Módulo para trabajo de Operadores
  - Módulo para trabajo de Administrador

## Elementos de cada interfaz

- Módulo para trabajo de Operadores
  - Datos de abonados
    - Nombre
    - No. Teléfono
    - Dirección
    - Modelo del Teléfono
    - Saldo del plan
    - Email
  - Presentación de script
    - Script de atención configurado
  - Espacio de trabajo
    - Campos de personalizados
- Módulo para trabajo de Administrador
  - Gestión de Servicios
    - Nombre
    - Bandera de manejo de error
    - Número de errores
    - Música de espera
    - Script de atención

### **Características y disposición**

- Las ventanas serán diseñadas en base al estándar Windows
- Se manejará los menús en base al estándar Windows

#### **3.4.3.4\_ Revisión de Subsistemas de Diseño e Interfaces**

En este punto del desarrollo se debe identificar que subsistemas participan dentro de cada caso de uso perteneciente a la solución, con el propósito de definir las interfaces que se requiere implementar entre ellos.

Además se debe definir actores que interfieren en el caso de uso así como los mensajes entre objetos con los cuales interactúan los subsistemas.

Tabla 3.8: Subsistemas de diseño e interfaces

<b>Casos de Uso</b>	<b>Subsistemas</b>	<b>Actores</b>	<b>Mensajes</b>
Consulta de Saldos	Módulo IVR	Cliente	No se manejan
Consulta de Promociones	Módulo IVR	Cliente	No se manejan
Consulta de Precios de Teléfono	Módulo IVR	Cliente	No se manejan
Hablar con operador	Módulo IVR Módulo ACD Módulo de Atención al Cliente	Cliente Operador Administrador	Llegada de llamada (desde ACD hacia <i>Atención al Cliente</i> ). Finalización de la llamada (desde <i>Atención al Cliente</i> hacia ACD)
Gestión de Operadores	Módulo de Atención al Cliente	Administrador	No se manejan
Generación de Reportes de Atención	Módulo de Atención al Cliente	Administrador	No se manejan
Manejo de la Información de la llamada	Módulo IVR. Módulo ACD. Módulo de Atención al Cliente.	Operador Administrador	Llegada de llamada (desde ACD hacia <i>Atención al Cliente</i> )

### **3.4.4\_ Diseño de Clases**

Aquí debemos tomar como base el diagrama de clases generado en puntos anteriormente, estas clases serán tomadas con todos sus atributos, operaciones y métodos. En esta fase del desarrollo se deberán identificar todas las características de las clases, como: abstracción, interfaces, derivación, jerarquía, atributos, métodos, visibilidad, encapsulamiento, etc.

#### **3.4.4.1\_ Identificación de Clases Adicionales**

En este punto del desarrollo se enfoca hacia identificar las clases adicionales que apoyarán al funcionamiento del sistema. Estas clases pueden basarse en la tecnología que se usará para el funcionamiento del sistema y se deben tomar en cuenta aspectos como: distribución, rendimiento, transacción y serialización.

Para el diseño de la interfaz de usuario nos basaremos en la tecnología que nos provee el IDE seleccionado, es decir, nos basaremos en las clases gráficas que vienen dadas por defecto en la herramienta de desarrollo. Por esta razón no definiremos ninguna clase de interfaz.

Para revisar las clases definidas dentro del sistema, observar el Diagrama de Clases del capítulo 3.

#### **3.4.4.2\_ Diseño de Asociaciones y Agregaciones**

Este punto del diseño se enfoca hacia la identificación final de todas las asociaciones y agregaciones que se han definido para las distintas clases que soportarán al funcionamiento del sistema.

Se debe tener en cuenta que las características de las asociaciones definidas pueden depender del entorno de desarrollo utilizado, con el fin de optimizar al máximo las facilidades que nos pueda brindar el IDE.

Para revisar las asociaciones y agregaciones definidas para las clases del sistema, observar el Diagrama de Clases del capítulo 3.

#### **3.4.4.3\_ Identificación de Atributos de las Clases**

En esta tarea se deben identificar y describir todos los atributos de cada una de las clases que se han definido para el funcionamiento del sistema. Se debe definir el tipo, formato y si existiesen las restricciones de cada atributo.

Para revisar cada uno de los atributos de las clases, observar el Diagrama de Clases del capítulo 3.

#### **3.4.4.4\_ Identificación de Operaciones de las Clases**

En este punto de la metodología se deben identificar, con sus respectivas características, a cada uno de los métodos que pertenecen a las clases diseñadas para el sistema. Se debe definir los siguientes puntos: nombre, parámetros y visibilidad.

Para revisar cada uno de las operaciones de las clases, observar el Diagrama de Clases del capítulo 3.

#### **3.4.4.5\_ Diseño de la Jerarquía**

En esta tarea debemos revisar que toda la jerarquía de clases que se ha definido a lo largo de los pasos previos sea tecnológicamente adecuada. Se pueden y deben utilizar conceptos como *abstracción* y *herencia*

Para revisar la definición de la jerarquía de las clases utilizadas dentro del sistema, observar el Diagrama de Clases del capítulo 3.

#### **3.4.4.6\_ Descripción de Métodos de las Operaciones**

Aquí describiremos únicamente las clases del sistema, que posean diferentes funciones o métodos.

**a) cls\_CallAttention:** Posee los siguientes métodos:

- New: Inicializa los atributos para los objetos de la clase cls\_CallAttention.

**b) cls\_Customer:** Posee los siguientes métodos:

- New: Inicializa los atributos para los objetos de la clase cls\_Customer.

**c) cls\_Line:** Posee los siguientes métodos:

- New: Inicializa los atributos para los objetos de la clase cls\_Line.

**d) cls \_Service:** Posee los siguientes métodos:

- New: Inicializa los atributos para los objetos de la clase cls\_Service.

**e) cls \_ServiceMenuConfiguration:** Posee los siguientes métodos:

- New: Inicializa los atributos para los objetos de la clase cls\_ServiceMenuConfiguration.

**f) cls \_ServiceSchedule:** Posee los siguientes métodos:

- New: Inicializa los atributos para los objetos de la clase cls\_ServiceSchedule.

**g) cls \_Statistic:** Posee los siguientes métodos:

- New: Inicializa los atributos para los objetos de la clase cls\_Statistic.

**h) cls \_User:** Posee los siguientes métodos:

- New: Inicializa los atributos para los objetos de la clase cls\_User.

**i) cls \_UserActivity:** Posee los siguientes métodos:

- New: Inicializa los atributos para los objetos de la clase cls\_UserActivity.

**j) cls\_ConnectionString:** Posee los siguientes métodos:

- New: Inicializa los atributos para los objetos de la clase cls\_ConnectionString.

**k) cls\_AdminDB:** Posee los siguientes métodos:

- **New:** Inicializa los atributos para los objetos de la clase cls\_AdminDB o sus clases hijas.
- **CreateBean:** Método abstracto que se debe codificar en cada clase para generar la persistencia entre las tablas de las base de datos y los objetos a instanciarse.
- **BeginTran:** Método que nos permite iniciar una transacción contra la base de datos.
- **EndTran:** Método que nos permite terminar una transacción mediante su respectivo commit o rollback.
- **Execute:** Mediante este método podemos ejecutar Stored Procedures que realicen una operación (insert, update, delete) sin retornar un conjunto de datos.
- **Query:** Mediante este método podemos ejecutar Stored Procedures que retornen un conjunto de datos. Los datos retornados invocarán a la función CreateBean para generar sus respectivos objetos y retornar un arreglo de objetos.
- **QueryDataSet:** Mediante este método podemos ejecutar Stored Procedures que retornen un conjunto de datos. Los datos serán retornados a través de un dataset.
- **QueryScalar:** Mediante este método podemos ejecutar Stored Procedures que retornen un dato único.

- PutParameters: Este método permite la inicialización de los distintos parámetros para cada Stored Procedure invocado.
- DBConnect: Este método realiza la conexión a la base de datos correspondiente al sistema.

**l) cls\_CallAttentionBussiness:** Posee los siguientes métodos:

- Save: Método que permite guardar los atributos de un objeto contra su respectiva representación en la base de datos.
- QueryByPhone: Método que retorna un arreglo de objetos que representa todo el historial de llamadas para un número telefónico específico. La consulta se realiza en base al número telefónico a consultarse, el cual es pasado como parámetro dentro un objeto.

**m) cls\_CustomerBussiness:** Posee los siguientes métodos:

- QueryByPhone: Método que permite consultar todas las características de un cliente en base a su número telefónico. El resultado es retornado como un objeto de la clase cls\_Customer.

**n) cls\_LineBussiness:** Posee los siguientes métodos:

- QueryAll: Método que retorna un arreglo de objetos que representa todas líneas configuradas para el sistema.
- QueryByUserNumber: Método que retorna un objeto del tipo cls\_Line que representa un único registro de la base de datos. Esta consulta es generada en base al número de línea que se encuentra en un objeto pasado como parámetro.

**o) cls\_UserQueueBusiness:** Posee los siguientes métodos:

- Save: Método que permite guardar los atributos de un objeto contra su respectiva representación en la base de datos.
- Delete: Método que permite eliminar un registro determinado, UserQueue, de la base de datos.

**p) cls\_RoleBusiness:** Posee los siguientes métodos:

- QueryAll: Método que retorna un conjunto de datos con todos los roles ingresados en el sistema.
- Save: Método que permite guardar los atributos de un objeto contra su respectiva representación en la base de datos.
- QueryByCode: Método que retorna un objeto de la clase cls\_Role. Este método permite consultar las características de un rol específico, cuyo código es pasado dentro de un objeto como parámetro.

**q) cls\_ServiceBusiness:** Posee los siguientes métodos:

- QueryAll: Método que retorna un arreglo de objetos que representa todas los servicios configurados en el sistema.
- QueryByCode: Método que retorna un objeto del tipo cls\_Service, el cual es la representación de un registro único. La consulta se realiza en base al código del servicio que se quiere consultar. Este código es parte del objeto que se pasa como parámetro.
- Save: Método que permite guardar los atributos de un objeto contra su respectiva representación en la base de datos.

r) **cls\_ServiceScheduleBusiness**: Posee los siguientes métodos:

- Save: Método que permite guardar los atributos de un objeto contra su respectiva representación en la base de datos.
- QueryByService: Método que permite consultar la configuración del horario de un servicio determinado.

s) **cls\_StatisticBusiness**: Posee los siguientes métodos:

- Save: Método que permite guardar los atributos de un objeto contra su respectiva representación en la base de datos.
- QueryByCode: Método que permite consultar las características de un registro determinado de estadísticas. Retorna un objeto del tipo cls\_Statistic inicializado con las características consultadas.

t) **cls\_UserBusiness**: Posee los siguientes métodos:

- Save: Método que permite guardar los atributos de un objeto contra su respectiva representación en la base de datos.
- QueryAll: Método que retorna un arreglo de objetos que representa todas los usuarios configurados en el sistema.
- QueryByUsername: Método que retorna un objeto del tipo cls\_User, el cual sea la representación de un registro único. La consulta se realiza en base al USERNAME que se quiere consultar. Este USERNAME es parte del objeto que se pasa como parámetro.
- Validate: Método que retorna un boolean y que nos permite validar si un determinado usuario esta configurado o no en el sistema.

- **ValidateStandAlone:** Método que retorna un boolean y que nos permite validar si el usuario ya se encuentra logeado en una estación de trabajo.
- **QueryCallQueueByUserName:** Método que retorna un dato estadístico del total de las llamadas que un operador tiene encoladas para todos los servicios que atiende.
- **QueryStatisticOnLineByUser:** Método que retorna un conjunto de datos estadísticos basados en la atención del operador. Estos datos son: Número total de llamadas atendidas en el presente día, Tiempo total de atención en el presente día y el nivel de servicio para el presente día.

**u) cls\_UserActivityBussiness:** Posee los siguientes métodos:

- **QueryByUserName:** Método que retorna un arreglo de objetos que representa un historial de los estados que ha tenido un operador. La consulta se hace en base al USERNAME del operador a consultar. Este USERNAME es pasado como parámetro dentro de un objeto.
- **Save:** Método que permite guardar los atributos de un objeto contra su respectiva representación en la base de datos.

**v) cls\_MessageQueueBussiness:** Posee los siguientes métodos:

- **Save:** Método que permite guardar los atributos de un objeto contra su respectiva representación en la base de datos.
- **QueryByIP:** Método que retorna un objeto que representa un registro único. La consulta se hace en base a la IP que esta incluida dentro del objeto parámetro que se pasa a la función.

- ParseMessage: Método que retorna un arreglo de strings, en el que se presenta las respectivas partes del mensaje enviado. Como parámetro se pasa el mensaje completo, para que el método lo divida.

**w) cls\_UserAssignmentBusiness:** Posee los siguientes métodos:

- QueryByService: Método que retorna un arreglo de objetos que representa todos los usuarios asignados para un servicio determinado.
- QueryByUser: Método que retorna un arreglo de objetos que representa todos los servicios a los que se encuentra asignado un determinado usuario.
- Save: Método que permite guardar los atributos de un objeto contra su respectiva representación en la base de datos.

### **3.4.5\_ Diseño Físico de Datos**

En esta etapa del desarrollo se debe definir la estructura física de la base de datos en la cual se apoyará el sistema para su funcionamiento. Para este fin se debe conocer las ventajas y limitaciones que nos brindará el motor de base de datos seleccionado. Todo esto con el fin de optimizar tiempos de respuesta y recursos de hardware.

#### **3.4.5.1\_ Diseño del Modelo Físico de Datos**

En esta tarea debemos partir del Modelo Conceptual para dirigirnos hacia el Modelo Físico de nuestra base de datos.

Para generar un correcto diseño en este punto debemos conocer las características del motor de base de datos seleccionado, así como ciertas características de la información que se va a almacenar, como tipo de datos, tamaño del registro, etc. A partir de este análisis podremos especificar un estimado para el almacenamiento de la base. Además de esto se debe tener definido con claridad datos como las relaciones entre entidades, su cardinalidad, claves primarias, claves foráneas, etc. Para revisar el Diseño del Modelo Físico de Datos generado para el sistema, observar el Diagrama Entidad – Relación del capítulo 3.

### 3.4.5.2\_ Especificación de la Distribución de Datos

Aquí debemos especificar la distribución de los datos, ubicación de los motores de la base de datos, sistema de archivos y asignación de los archivos en los nodos correspondientes, basados en el Diseño de la Arquitectura del Sistema.

Tabla 3.9: Especificación de la Distribución de datos

<b>Distribución de los Datos</b>	El archivo de datos se encontrará montado en el servidor de base de datos
<b>Ubicación de los Motores de la Base de Datos</b>	El motor de base de datos funcionará en el servidor de base de datos
<b>Sistema de archivos</b>	Para el manejo de un velocidad óptima se utilizará NTFS
<b>Asignación de los archivos en los nodos correspondientes</b>	Se manejará un único archivo de la base de datos y se encontrará en el servidor de base de datos.

### 3.4.6\_ Verificación y Aceptación de la Arquitectura del Sistema

En esta sección de la metodología se busca garantizar la calidad de las especificaciones de diseño del sistema de información y la viabilidad del mismo.

#### 3.4.6.1\_ Verificación de las especificaciones de diseño

El objetivo de este punto es garantizar la calidad formal de todos los diseños planteados para el desarrollo del sistema, en base a las normas especificadas para los mismos. Para esta verificación el equipo de desarrollo de la tesis, ha realizado su revisión y ha realizado las correcciones necesarias en cada uno de los diseños. Para la revisión de los diagrama ULM del sistema, observar los diagramas generales del capítulo 3 o si se desea ver a detalle los diagramas UML que conforman los generales, observa la sección de anexos.

#### 3.4.6.2\_ Análisis de Consistencia de las Especificaciones de Diseño

Este análisis se basa en la búsqueda de posibles errores de ambigüedad o duplicación de información en cada uno de los diseños planteados para el sistema. Se realizan las siguientes verificaciones del sistema planteado:

Cuadro 3.6: Consistencia de las especificaciones de diseño

VERIFICACION	CUMPLE	NO CUMPLE
<b>Arquitectura del Sistema / Subsistemas</b>		
Cada subsistema de diseño está asociado al menos con un nodo del particionamiento físico del sistema de información.	X	

<b>Arquitectura del Sistema / Modelo Físico de Datos</b>		
Todos los elementos definidos en el Modelo Físico de Datos Optimizado se incorporan, al menos, en un esquema físico de datos.	X	
Cada esquema del Modelo Físico de Datos está asociado con un nodo del particionamiento físico del sistema de información.	X	
<b>Arquitectura del Sistema / Entorno Tecnológico del Sistema de Información</b>		
Cada nodo del particionamiento del sistema de información está soportado por el entorno tecnológico.	X	
Se da soporte a todas las necesidades de comunicaciones entre nodos.	X	
<b>Arquitectura del Sistema / Diseño Detallado de Subsistemas</b>		
Cada módulo o clase del diseño detallado pertenece al menos a un subsistema.	X	
La interfaz del subsistema está proporcionada por interfaces de módulos o clases internas al subsistema.	X	
La especificación de dependencias mediante el estudio de las interfaces entre subsistemas, ya que la existencia de interfaz implica el establecimiento de una dependencia.	X	

<b>Catálogo de Excepciones / Diseño Detallado de Subsistemas</b>		
Cada excepción del catálogo es tratada en el diseño de detalle del sistema de información, según los criterios establecidos en la creación del catálogo.	X	
<b>Modelo de Clases / Modelo Físico de Datos</b>		
Los elementos del modelo físico de datos corresponden con los elementos utilizados por las clases del diseño detallado, tanto de los subsistemas específicos como de soporte.	X	
<b>Modelo de Clases / Diagramas Dinámicos</b>		
Cada mensaje entre objetos se corresponde con una operación de una clase, y todos los mensajes se envían a las clases correctas, incluyendo las clases de interfaz y la navegación entre ventanas.	X	
Cada mensaje entre subsistemas se corresponde con una operación de una clase del subsistema destino.	X	
La clase que recibe un mensaje con petición de datos tiene capacidad para proporcionar esos datos.	X	
Cada objeto del diagrama de interacción de objetos tiene una correspondencia en	X	

el modelo de clases.		
Todas las clases, atributos y métodos identificados en la interfaz de usuario tienen su correspondencia con algún atributo, método o clase en el modelo de clases.	X	

### 3.4.7\_ Generación de Especificaciones de Construcción

En esta etapa de la metodología se definen los lineamientos para la construcción del sistema. Se debe buscar cumplir con criterios básicos como empaquetamiento, unidades independientes, coherencia en la construcción y ejecución, etc.

Se debe analizar la dependencia entre cada uno de los subsistemas de diseño para definir el orden en el que deben ser desarrollados cada uno de ellos. De la misma forma se debe analizar el diseño que se dará a las estructuras de acceso a la base de datos.

#### 3.4.7.1\_ Especificación del Entorno de Construcción

En este punto debemos identificar una definición de nuestro entorno necesario para el desarrollo del sistema. Nuestro análisis debemos hacerlo sobre los siguientes puntos:

Cuadro 3.7: Entorno de Construcción

CRITERIO	DEFINICIÓN
<b>Entorno Tecnológico</b>	
<b>Hardware</b>	Computador <ul style="list-style-type: none"> <li>• P4 2.6Ghz</li> <li>• 512 Mb RAM</li> <li>• 20 Gb Disco Duro</li> </ul>
<b>Software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Win2000 Pro/Microsoft XP Pro</li> <li>• Host Media Processor</li> <li>• SQL Server 2000</li> </ul>
<b>Comunicaciones</b>	Gateway <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos Telefonía IP: SIP, H.323</li> <li>• Vocoders: G.711 (A-law, <math>\mu</math>-law), G.723.1, G.729a,b</li> <li>• Echo Cancellation: G.168</li> <li>• Silence Suppreccion: Silence detection / suppression level software adjustable</li> <li>• Network Management Protocols: SNMPv2(SIP), HTTP(H.323), TFTP, DHCP</li> <li>• Real-Time Transport Protocols: RTP per RFC 1889, RFC 1890, RTCP</li> <li>• Ethernet Connection: 1 RJ-45 connector, 10/100 BaseT Ethernet access</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSTN Connection: 4 RJ-11 connectors analog line (FXO) interface</li> </ul> <p>Red</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethernet 10/100 Mbps</li> </ul>
<b>Varios</b>	
Herramientas de Construcción / Generadores de código / Compiladores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT ADE</li> <li>• Microsoft Visual Studio .Net</li> <li>• Microsoft Visual Studio 6.0</li> </ul>
Restricciones técnicas del entorno	Gran diferencia entre los lenguajes de desarrollo para Interfaz Gráfica y el sistema de Telefonia
Planificación de Capacidades previstas	Ninguna
Requisitos de operación y seguridad del entorno de construcción	Source safe

### 3.4.7.2\_ Definición de Componentes y Subsistemas de Construcción

Esta definición se la debe realizar en base a los subsistemas de diseño planteados. Los componentes que se construyan para el desarrollo deben ser analizados en base a:

- Clases definidas
- Optimización de recursos
- Características comunes de funcionalidad o de acceso a datos
- Necesidades especiales de ejecución: elementos críticos, accesos costosos a datos, etc.

También se sugiere el uso criterios importantes como secuencia de compilación para componentes y Agrupación de elementos (clases) en librerías.

Tabla 3.10: Componentes y subsistemas de construcción

<b>COMPONENTE</b>	<b>FORMADA DE</b>
IPCALL.ClassLayer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_Assignment</li> <li>• cls_CallAttention</li> <li>• cls_CallQueue</li> <li>• cls_CallQueueStatistic</li> <li>• cls_Customer</li> <li>• cls_Line</li> <li>• cls_MessageQueue</li> <li>• cls_QueueAbstract</li> <li>• cls_Role</li> <li>• cls_Statistic</li> <li>• cls_StatisticAbstract</li> <li>• cls_StatisticOption</li> <li>• cls_ServiceMenuConfiguration</li> <li>• cls_ServiceSchedule</li> <li>• cls_Service</li> <li>• cls_User</li> <li>• cls_UserActivity</li> <li>• cls_UserAssignment</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_UserQueue</li> <li>• cls_Function</li> </ul>
IPCALL.BussinessLayer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_CallAttention_Rules</li> <li>• cls_CallQueue_Rules</li> <li>• cls_CallQueueStatistic_Rules</li> <li>• cls_Customer_Rules</li> <li>• cls_Line_Rules</li> <li>• cls_MessageQueue_Rules</li> <li>• cls_Role_Rules</li> <li>• cls_Statistic_Rules</li> <li>• cls_StatisticOption_Rules</li> <li>• cls_ServiceMenuConfiguration_Rules</li> <li>• cls_ServiceSchedule_Rules</li> <li>• cls_Service_Rules</li> <li>• cls_User_Rules</li> <li>• cls_UserActivity_Rules</li> <li>• cls_UserAssignment_Rules</li> <li>• cls_UserQueue_Rules</li> </ul>
IPCALL.DataAccessLayer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cls_ConnectionString</li> <li>• cls_AdminDB</li> </ul>

### 3.4.7.3\_ Elaboración de Especificaciones de Construcción

Por medio de lenguaje natural se define una especificación detallada de cada componente que compone el sistema. Se puede dar definiciones adicionales en base a la tecnología utilizada.

Tabla 3.11: Especificaciones de construcción

COMPONENTE	DEFINICIÓN
IPCALL.ClassLayer	<p>En este componente del sistema se compilarán todas las clases que son una representación de las tablas que manejamos en la base de datos. Esta capa se orienta netamente hacia el manejo de los criterios de POO aplicados sobre la estructura de estas tablas. Aquí definiremos cada uno de los atributos que nuestras clases deben manejar programáticamente. Esta capa interactuará directamente con la capa: <i>BussinessLayer</i></p>
IPCALL.BussinessLayer	<p>Este componente estará compuesto de todas las clases definidas para el manejo de las reglas del negocio de nuestro sistema, además este componente deberá comportarse como la clase intermedia para el manejo de datos en nuestro sistema. Esta capa deberá interactuar directamente con las otras dos capas definidas para el sistema: <i>ClassLayer</i> y <i>DataAccessLayer</i></p>
IPCALL.DataAccessLayer	<p>Este componente deberá manejar todos nuestros métodos genéricos para el acceso y manipulación a los registros en la base de datos. A los componentes definidos en esta capa se deberán aplicar el mayor grado de generalización, ya que</p>

	de este componente se realizará una herencia para cada una de las clases definidas en la capa de <i>BussinessLayer</i> , las cuales accederán a los datos según la lógica que maneje el negocio.
--	--

#### 3.4.7.4\_ Elaboración de Especificaciones del Modelo Físico de Datos

En este punto del desarrollo debemos especificar como estarán diseñados los componentes para nuestro modelo físico de datos. Para este punto del desarrollo, nos apoyaremos en herramientas que pueden interactuar directa y fácilmente con el gestor de datos seleccionado. Para la revisión de los diagramas resultado de este punto, consultar el documento **IPCALL Entidad Relación** y el documento **DIAGRAMA IPCALL**, los cuales se complementan para la definición de las especificaciones del Modelo Físico de Datos.

#### 3.4.8\_ Especificación Técnica del Plan de Pruebas

En esta actividad de la metodología deberemos especificar las diferentes pruebas que se ejecutarán sobre el sistema para verificar su correcto funcionamiento. Las pruebas que se deberán ejecutar se listan a continuación:

- Pruebas unitarias: verificar funcionalidad y estructura de cada componente planteado
- Pruebas de integración: verificar la correcta agrupación planteada para cada componente
- Pruebas del sistema: verificar el correcto funcionamiento del sistema, en base al cumplimiento de todos los objetivos planteado para el mismo.

- Pruebas de implantación: verificar que el sistema funcione adecuadamente bajo los parámetros expuestos de: rendimiento, seguridad, operación, accesos simultáneos, etc.
- Pruebas de aceptación: dirigida a una evaluación general, en base a las pruebas anteriores, para la aceptación final del sistema.

### 3.4.8.1\_ Especificación del Entorno de Pruebas

Como su nombre indica, en este punto de la metodología debemos definir, de una forma detallada, el entorno necesario para la realización de las pruebas del sistema.

Tabla 3.12: Entorno de pruebas

ESPECIFICACIONES DEL ENTORNO	VALOR PROPUESTO
Entorno Tecnológico (Servidor)	Hardware: <ul style="list-style-type: none"> <li>• PIV 2.6 Ghz</li> <li>• 512 Mb RAM</li> <li>• 20 GB</li> </ul> Software: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Win 2000 / XP Pro</li> <li>• MS SQL Server 2000</li> <li>• MDAC 2.7</li> </ul> Comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjeta Lan 100 Mbps</li> </ul>
Entorno Tecnológico (Cliente)	Hardware: <ul style="list-style-type: none"> <li>• P4 2 Ghz</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 128 Mb RAM</li> <li>• 20 GB</li> </ul> Software: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Win 2000 / XP Pro</li> <li>• MDAC 2.7</li> </ul> Comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjeta Lan 100 Mbps</li> </ul>
Requisitos de operación y seguridad del entorno de pruebas	Operación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 llamadas concurrentes</li> <li>• 10000 clientes cargados</li> </ul> Seguridad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Active Directory (opcional)</li> </ul>

### 3.4.8.2\_ Especificación Técnica de Niveles de Prueba

En este punto se deberán definir los niveles de prueba que se ejecutarán en base a lo planteado en el ASI. Para identificar estos niveles de una forma adecuada se debe tener en cuenta la arquitectura del sistema y las características propias del sistema. Las pruebas aquí planteadas deben cubrir aspectos funcionales y no funcionales, tomando en cuenta las excepciones detectadas así como sus posibles soluciones planteadas. A continuación listamos cada una de las áreas que deben ser especificadas:

Tabla 3.13: Especificación nivel de prueba

PRUEBA	DESCRIPCIONES
Prueba Unitaria	<p>Casos de Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos</li> </ul> <p>Procedimientos de Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación del retorno del dato verídico en base al número de teléfono ingresado</li> </ul> <p>Recursos necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detallados en el punto anterior <i>Especificación del Entorno de Pruebas</i></li> </ul> <p>Criterios de aceptación de la Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El dato retornado debe ser correcto, en base a la información que se mantenga en la base de datos.</li> </ul>
Prueba de Integración	<p>Casos de Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos</li> </ul> <p>Procedimientos de Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de la producción de estadísticas en base a toda la información generada por las llamadas</li> </ul> <p>Recursos necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detallados en el punto anterior <i>Especificación del Entorno de Pruebas</i></li> </ul> <p>Criterios de aceptación de la Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos generados en las estadísticas deben ser consistentes con los datos ingresados por concepto de llamadas al sistema</li> </ul>

<p>Pruebas del sistema</p>	<p>Casos de Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos</li> </ul> <p>Procedimientos de Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento del subsistema ACD <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conexión de la llamada al operador adecuado</li> <li>○ Verificación del uso de todas las líneas de entrada</li> <li>○ Verificación de la conexión de las llamadas hacia todos los operadores registrados</li> <li>○ Otros</li> </ul> </li> <li>• Funcionamiento del subsistema IVR <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verificación de la captura de datos</li> <li>○ Verificación del uso de todas las líneas de entrada</li> <li>○ Correcta respuesta hacia el cliente</li> <li>○ Otros</li> </ul> </li> <li>• Funcionamiento del subsistema Atención al Cliente <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verificación del funcionamiento de la CTI</li> <li>○ Verificación de la captura de datos</li> <li>○ Verificación del correcto ingreso de datos a través de la interfaz de usuario</li> </ul> </li> </ul> <p>Recursos necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detallados en el punto anterior <i>Especificación del Entorno de Pruebas</i></li> </ul> <p>Criterios de aceptación de la Prueba</p>
----------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Funcionamiento del subsistema ACD</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Conexión de la llamada al operador adecuado: correcto orden de la interconexión de la llamada</li><li>○ Verificación del uso de todas las líneas de entrada: que el sistema use todas las líneas telefónicas para su funcionamiento</li><li>○ Verificación de la conexión de las llamadas hacia todos los operadores registrados: que todos los operadores registrados tengan un promedio de atención aceptable</li><li>○ Otros: funcionamiento de validaciones</li></ul></li><li>• <b>Funcionamiento del subsistema IVR</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Verificación de la captura de datos: retorno del dato correcto en base al dato capturado</li><li>○ Verificación del uso de todas las líneas de entrada: que todas las líneas telefónicas de entrada hacia el sistema tengan un promedio de uso aceptable</li><li>○ Correcta respuesta hacia el cliente: que el dato reproducido para el cliente sea verídico</li><li>○ Otros: funcionamiento de validaciones</li></ul></li><li>• <b>Funcionamiento del subsistema Atención al Cliente</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Verificación del funcionamiento de la CTI: que la CTI funcione de forma correcta y con un</li></ul></li></ul>
--	--

	<p>tiempo de respuesta aceptable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verificación de la captura de datos: que los datos presentados por el CTI sean correctos</li> <li>○ Verificación del correcto ingreso de datos a través de la interfaz de usuario: que los datos ingresados se almacenen sin modificaciones y de forma óptima en la base de datos.</li> </ul>
<p>Pruebas de Implantación</p>	<p>Casos de Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos</li> </ul> <p>Procedimientos de Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación del correcto funcionamiento global del sistema en base al POA de implementación</li> </ul> <p>Recursos necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detallados en el punto anterior <i>Especificación del Entorno de Pruebas</i></li> </ul> <p>Criterios de aceptación de la Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La totalidad del sistema deberá responder de forma correcta cuando se haya implementado. No se deberán hacer cambios en el sistema.</li> </ul>
<p>Pruebas de Aceptación</p>	<p>Casos de Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos</li> </ul> <p>Procedimientos de Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los usuarios del sistema deberán evaluarlo y dar su aprobación</li> </ul> <p>Recursos necesarios:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detallados en el punto anterior <i>Especificación del Entorno de Pruebas</i></li> </ul> <p>Criterios de aceptación de la Prueba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los usuarios deben dar su aprobación para el sistema</li> </ul>
--	---

### 3.4.8.3\_ Revisión de la Planificación de Pruebas

En este punto del desarrollo se deben especificar 2 cuestiones principales para cada prueba definida: perfiles implicados para cada una de las pruebas y el tiempo estimado para la realización de cada prueba.

Tabla 3.14: Planificación de pruebas

PRUEBA	DESCRIPCIONES
Prueba Unitaria	Perfiles implicados: Equipo del proyecto (Proyecto), Grupo de calidad. Tiempo estimado: 10 min.
Prueba de Integración	Perfiles implicados: Director del proyecto (Proyecto), Equipo del proyecto (Proyecto), Grupo de calidad. Tiempo estimado: 10 min.
Pruebas del sistema	Perfiles implicados: Equipo del proyecto (Proyecto), Grupo de calidad. Tiempo estimado: 1 día
Pruebas de Implantación	Perfiles implicados: Equipo del proyecto (Proyecto), Grupo de calidad. Tiempo estimado: 2 horas

Pruebas de Aceptación	Perfiles implicados: Equipo del proyecto (Proyecto), Grupo de usuarios, Grupo de calidad. Tiempo estimado: 10 horas
-----------------------	--

### 3.4.9\_ Establecimiento de Requisitos de Implantación

En esta sección de la metodología debemos definir los últimos requisitos en base a lo necesario para la operación e implantación del sistema. Esto servirá para que los usuarios puedan operar el sistema de forma satisfactoria.

#### 3.4.9.1\_ Especificación de Requisitos de Implantación

En este punto del sistema debemos especificar los requisitos necesarios para la implementación del sistema, con el objetivo de tener una planificación adecuada y distribuir de una forma óptima el tiempo para este fin. Estos requisitos deben abarcar tanto hardware, software como comunicaciones. Además, en base a la funcionalidad presente en el sistema, se debe definir el perfil técnico que deberán tener los usuarios finales para el correcto manejo del sistema.

Tabla 3.15: Requisitos de Implementación

ESPECIFICACIONES DEL ENTORNO	VALOR PROPUESTO	RESPONSABLE
Entorno Tecnológico (Servidor)	Hardware: <ul style="list-style-type: none"> <li>• PIV 2.6 Ghz</li> <li>• 512 Mb RAM</li> <li>• 20 GB</li> </ul>	Juan Carlos Ruiz

	Software: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Win 2000 / XP Pro</li> <li>• MS SQL Server 2000</li> <li>• MDAC 2.7</li> </ul> Comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjeta Lan 100 Mbps</li> </ul>	
Entorno Tecnológico (Cliente)	Hardware: <ul style="list-style-type: none"> <li>• P4 2 Ghz</li> <li>• 128 Mb RAM</li> <li>• 20 GB</li> </ul> Software: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Win 2000 / XP Pro</li> <li>• MDAC 2.7</li> </ul> Comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjeta Lan 100 Mbps</li> </ul>	Oswaldo Araujo
Manejo de seguridades	Seguridad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Active Directory</li> </ul>	Juan Carlos Ruiz

El perfil técnico que deben poseer los usuarios finales deberá ser **básico**, se necesitará que los usuarios tengan experiencia en manejo de computadores pero no se necesitará que tengan profundos conocimientos de informática.

### **3.4.10\_ Aprobación del Diseño del Sistema de Información**

En este punto se realizará una presentación de todas las actividades generadas en este capítulo. Esta presentación se la deberá hacer al Director del Proyecto para obtener la aprobación necesaria.

## **3.5\_ Construcción del Sistema de Información (CSI)**

### **3.5.1\_ Preparación del Entorno de Generación y Construcción**

#### **3.5.1.1\_ Implantación de la Base de Datos Física o Ficheros**

La base de datos del presente sistema será creada en SQL Server debido a que este es el motor del cual poseemos mayor información y conocimiento. Además de que su directa relación con Visual Studio .Net de Microsoft nos será de gran ayuda en el desarrollo del sistema. Crearemos la base de datos llamada IPCALL la cual estará ubicada en un servidor (en este caso es el mismo servidor que transfiere las llamadas al los operadores). Dentro de esta base de datos se crearán las tablas y los campos que se indicaron en capítulos anteriores.

#### **3.5.1.2\_ Preparación del Entorno de Construcción**

Para el desarrollo del software de telefonía IP se utilizará el software Host Media Processing de Intel, mientras que y para el desarrollo de la interfaz final del usuario se utilizará el software Visual Studio .Net de Microsoft. Visual Studio .Net dispone de: editor de texto para generar el código, herramienta de diseño para la interfaz de la aplicación, compilador, debugger para analizar paso a paso el funcionamiento del programa, etc. SQL Server nos permite construir la bases de datos con sus respectivas tabla, relaciones y restricciones, a más de que nos permite gestionar la bases de datos.

## **3.5.2\_ Generación del código de los Componentes y Procedimientos**

### **3.5.2.1\_ Generación del Código de Componentes**

En la sección de Definición de Componentes y Subsistemas de Construcción se definieron los siguientes componentes:

- IPCALL.ClassLayer: Que es la librería donde se encuentran las clases del sistema como tal.
- IPCALL.BussinessLayer: Que es donde están las reglas del negocio.
- IPCALL.DataAccessLayer: Que es donde se almacena la información para conectarse a la base de datos.

Si se desea ver el código de las diferentes clases que conforman los componentes antes mencionados, revíse el **Codigo de los Componentes – Librería de Clases** en la sección de Anexos.

## **3.5.3\_ Ejecución de las Pruebas Unitarias**

### **3.5.3.1\_ Preparación del Entorno de las Pruebas Unitarias**

Para el gateway necesitamos tener la certeza de que la llamada sea convertida en IP. Mientras que para el servidor debemos chequear que los datos de la llamada se envíen y reciban correctamente. Mientras que para cada módulo se realizan varias pruebas en el momento de desarrollo como en la implementación y acoplamiento con los demás módulos. Las pruebas con el manejo de la base de datos no son necesariamente rigurosas ya que no se requieren gran funcionalidad debido a que el sistema es un prototipo.

Para cada módulo se ejecutan todos los pasos básicos, introduciendo datos de prueba para ver como se almacenan en la base de datos y los posteriores procesamientos que se realicen según sea el caso.

El entorno tanto en hardware como en software para estas y todas las pruebas a realizar están definidos en el plan de pruebas (detallado anteriormente). Para la realización de estas pruebas se requiere el trabajo del equipo desarrollador del proyecto con un tiempo de trabajo estimado de 10 minutos.

### **3.5.3.2\_ Realización y Evaluación de las Pruebas Unitarias**

En el caso del gateway se ha realizado la configuración del mismo y se han hecho varias llamadas telefónicas a fin de verificar si la llamada es convertida a IP lo cual si lo realiza basándose esencialmente en el SIP. Posteriormente verificamos si los datos de la llamada pasan al servidor de manera adecuada y si este los direcciona correctamente según sea el caso.

Para todos los procesos del sistema se verificara el retorno del dato correcto en base al número de teléfono ingresado. El dato retornado del proceso seleccionado debe ser correcto, en base a la información que se mantenga en la base de datos. Al ingresar información en la base de datos se chequea que la misma esté guardada en la tabla y campo correcto y que coincida con el tipo de dato y las validaciones respectivas.

La recuperación y despliegue de información de la base de datos también es verificada, teniendo que coincidir con el concepto y necesidades de cada módulo. Técnica y lógicamente cada proceso de cada modulo del sistema, funciona correctamente de manera individual. (con las obvias relaciones que tenga un módulo con otro para poder funcionar normalmente)

Cuadro 3.8: Pruebas Unitarias

<b>Pruebas Unitarias</b>		
<b>Prueba realizada</b>	<b>Resultado</b>	<b>Funcionamiento</b>
<b>Gateway</b>		
Realización de tres llamada telefónica	Conversión de las llamadas a IP	Correcto
Recolección de cada llamada telefónica	Paso de llamadas al servidor	Correcto
<b>Servidor</b>		
Direccionamiento de llamadas al servidor	Despliegue del menú IVR	Correcto
Recepción de opción ingresada por el cliente	Detección y despliegue del proceso solicitado	Correcto
<b>Operadores</b>		
Recepción de llamadas	Ingreso y atención de la llamada	Correcto
Recuperación de datos del cliente	Despliegue de datos si estos existen	Correcto

### **3.5.4\_ Ejecución de las Pruebas de Integración**

#### **3.5.4.1\_ Preparación del entorno de las Pruebas de Integración**

En la integración de los distintos factores del sistema vemos que entre los puntos más vulnerables tenemos la conversión de la llamada a IP, su enrutamiento hacia un operador y la recuperación de la información de la llamada y del cliente.

El entorno tanto en hardware como en software para estas y todas las pruebas a realizar están definidos en el plan de pruebas (detallado anteriormente).

#### **3.5.4.2\_ Realización de las Pruebas de Integración**

La integración del sistema va desde el funcionamiento del gateway, del servidor y del sistema del operador. Realizamos distintas pruebas de integración tomando en cuenta estos factores debido a que si una de las partes mencionadas no funcionara correctamente esto influenciaría al trabajo del sistema en general. Por tanto debemos analizar:

- El gateway transforme la llamada convencional en IP.
- El servidor direcciona la llamada al operador correcto.
- El sistema del operador tenga una correcta integración de los datos de la llamada y los almacenados en la base de datos.

Para todos los procesos se verificará de la creación de estadísticas en base a toda la información generada por las llamadas.

Para la realización de estas pruebas se requiere el trabajo del equipo desarrollador del proyecto y del Director del proyecto con un tiempo de trabajo estimado de 10 minutos. Todos estos aspectos son analizados en el desarrollo mismo del sistema.

Cuadro 3.9: Pruebas Integración

<b>Pruebas Integración</b>		
<b>Prueba realizada</b>	<b>Resultado</b>	<b>Funcionamiento</b>
Realización de una llamada	Conversión a IP y direccionamiento al servidor	Correcto
Ingreso de datos estadísticos de las opciones IVR	Almacenamiento de datos en los respectivos campos de cada tabla de la base de datos	Correcto
Recuperación de datos estadísticos para reportes en el modulo de Operador	Recuperación y generación del reporte solicitado	Correcto

### 3.5.4.3\_ Evaluación del Resultado de las Pruebas de Integración

Como resultado del desarrollo del sistema y su integración en diferentes aspectos (servidor y gateway) tenemos:

- Una correcta recepción de la llamada y su respectivo traspaso a IP por medio del gateway.

- Un correcto paso de llamada a través del servidor.
- Un correcto despliegue y ejecución de las funciones del operador.

Todos los datos generados en las estadísticas son consistentes con respecto a los datos de la llamada ingresada.

### **3.5.5\_ Ejecución de las Pruebas del Sistema**

#### **3.5.5.1\_ Preparación del Entorno de las Pruebas del Sistema**

La conversión de la llamada en IP, el manejo de la llamada en el servidor, la detección del proceso solicitado, el enrutamiento de la llamada, el procesamiento de la solicitud y el ingreso y recuperación de información son los aspectos generales a ser realizados por el sistema.

El sistema del operador poseerá varias ventanas con sus respectivos menús. Estas ventanas poseen una interacción de información. Entre las comprobaciones realizadas tenemos:

- Correcta apertura de ventanas de acuerdo a las necesidades del operador.
- Correcto paso de datos del sistema con la base de datos y entre ventanas.
- Correcta secuencia de operaciones al realizar una función determinada.

El entorno tanto en hardware como en software para estas y todas las pruebas a realizar están definidos en el plan de pruebas (detallado anteriormente). Para la realización de estas pruebas se requiere el trabajo del equipo desarrollador del proyecto con un tiempo de trabajo estimado de 1 día.

### **3.5.5.2\_ Realización de las Pruebas del Sistema**

Debemos recordar que para que el sistema funcione correctamente, todas las secciones detalladas a continuación deberán integrarse y trabajar bien. Por tanto debemos analizar:

- Conversión de llamada en IP.
- Recepción de llamada y de datos.
- Detección y validación de la opción IVR.
- Procesamiento de opción.
- Enrutamiento hacia un operador.
- Ingreso y recuperación de datos del cliente, de la llamada, servicios, roles, operadores e informes.

Para los procesos, su integración y el trabajo en general de todo el sistema debemos verificar:

- Conexión de la llamada al operador adecuado.
- Verificación del uso de todas las líneas de entrada.
- Verificación de la conexión de las llamadas hacia todos los operadores registrados.
- Verificación de la captura de datos
- Correcta respuesta hacia el cliente
- Verificación del funcionamiento de la CTI
- Verificación del correcto ingreso de datos a través de la interfaz de usuario

Cuadro 3.10: Pruebas del Sistema

<b>Pruebas del Sistema</b>		
<b>Prueba realizada</b>	<b>Resultado</b>	<b>Funcionamiento</b>
Direccionamiento de una llamada con un operador	Recepción de la llamada por parte del operador adecuado según el servicio	Correcto
Direccionamiento de 3 llamadas a operadores	Ingreso de las llamadas a la cola de llamadas y atención de llamadas según el orden de ingreso	Correcto
Ingreso de llamadas al IVR	Recepción y almacenamiento de datos	Correcto
Realización de varias llamadas	Recuperación de datos de tiempos de atención de llamadas y porcentajes de trabajo	Correcto
Visualización de opciones en la atención de una llamada	Paso de información entre opciones y almacenamiento	Correcto

### **3.5.5.3\_ Evaluación del Resultado de las Pruebas del Sistema**

Como resultado del desarrollo del sistema tenemos:

- Correcta conversión IP.
- Correcta recepción y recuperación de la llamada y de sus datos.
- Validaciones y procesamientos de opciones IVR realizadas correctamente.
- Correcta recuperación y validación de datos de los procesos del administrador.

Revisemos los resultados obtenidos de estas pruebas:

- Correcto orden de la interconexión de la llamada y el cliente.
- El sistema usa todas las líneas telefónicas para su trabajo.
- El promedio de atención ha sido aceptable.
- Correctas validaciones.
- Según el proceso deseado, el retorno del dato ha sido correctamente recuperado de la base y mostrado.
- La atención al cliente es correcta.
- El tiempo de respuesta del CTI es aceptable y trabaja correctamente.
- Los datos presentados en la interfaz del operador son los correctos.
- Los datos ingresados a la base de datos se almacenan correctamente según las validaciones respectivas.

Así podemos ver que el cumplimiento de la funcionalidad del sistema desarrollado ha sido satisfactorio.

### **3.5.6\_ Elaboración de los Manuales de Usuario**

#### **3.5.6.1\_ Elaboración de los Manuales de Usuario**

El manual de usuario es una guía de cómo funciona el sistema, desde el correr la aplicación, hasta cómo se manejan las interfaces del mismo. Con este documento los operadores podrán conocer más detalles de cómo utilizar y administrar el sistema. El manual de usuario puede ser observado en la sección de anexos.

### **3.5.7\_ Aprobación del Sistema de Información**

#### **3.5.7.1\_ Presentación y Aprobación del Sistema de Información**

A continuación mostraremos algunos de los aspectos más relevantes del presente capítulo, los cuales deberán ser entregados y explicados al director del proyecto. Como resultado de las diferentes pruebas realizadas podemos ver:

En el caso del gateway se ha realizado la configuración del mismo y se han hecho varias llamadas telefónicas a fin de verificar si la llamada es convertida a IP lo cual si lo realiza basándose esencialmente en el SIP. Para todos los procesos del sistema se verificara el retorno del dato correcto en base al número de teléfono ingresado. El dato retornado del proceso seleccionado debe ser correcto, en base a la información que se mantenga en la base de datos.

Al ingresar información en la base de datos se chequea que la misma esté guardada en la tabla y campo correcto y que coincida con el tipo de dato y las validaciones respectivas.

Como resultado del desarrollo del sistema y su integración en diferentes aspectos (servidor, gateway, interfases del operador) tenemos:

- Una correcta recepción de la llamada y su respectivo traspaso a IP por medio del gateway.
- Un correcto paso de llamada a través del servidor.
- Un correcto despliegue y ejecución de las funciones del operador.

Todos los datos generados en las estadísticas son consistentes con respecto a los datos de la llamada ingresada. Como resultado del desarrollo del sistema en general tenemos:

- Correcta conversión IP.
- Correcta recepción y recuperación de la llamada y de sus datos.
- Validaciones y procesamientos de opciones IVR realizadas correctamente.
- Correcta recuperación y validación de datos de los procesos del administrador.

Revisemos los resultados obtenidos de estas pruebas:

- Correcto orden de la interconexión de la llamada y el cliente.
- El sistema usa todas las líneas telefónicas para su trabajo.
- El promedio de atención ha sido aceptable.
- Correctas validaciones.
- Según el proceso deseado, el retorno del dato ha sido correctamente recuperado de la base y mostrado.
- La atención al cliente es correcta.
- El tiempo de respuesta del CTI es aceptable y trabaja correctamente.

- Los datos presentados en la interfaz del operador son los correctos.
- Los datos ingresados a la base de datos se almacenan correctamente según las validaciones respectivas.

Con respecto a la interacción del sistema con los usuarios o futuros usuarios, se puede chequear información al respecto, en los Anexos en la sección de Manual de Usuario. Las indicaciones y capacitación de los usuarios no son necesariamente impartidas en un sitio en particular ya que el sistema es un prototipo. En caso de realizar algunas indicaciones, estas serán prácticas utilizando el mismo programa y realizando llamadas y recepciones de prueba.

A más de eso el sistema no posee una migración ni una carga inicial de datos al ser un prototipo. El sistema es desarrollado, probado e implementado en el mismo lugar físico, por ende no existe una migración y la información de la base de datos es generada demostrativamente cumpliendo con los procesos descritos en el presente trabajo, más no es el respaldo de información sensible de alguna otra aplicación.

### **3.6\_ Implantación y Aceptación del Sistema**

#### **3.6.1\_ Establecimiento del Plan de Implantación**

##### **3.6.1.1\_ Definición del Plan de Implantación**

El proyecto debe contener la interacción del cliente con el sistema, con un operador y del operador con el sistema. Al no existir la empresa a la cual se le desarrolla el sistema, no existe tampoco un plan de implantación como tal, pero existen ciertas pautas tanto para el desarrollo como el montaje del sistema.

Se deben cubrir ciertos gastos de desarrollo y de equipo tanto hardware como software. Se debe determinar un tiempo de desarrollo y uno para la implantación ya sea esta demostrativa o para el desarrollo en sí.

### **3.6.1.2\_ Especificación del Equipo de Implantación**

El sistema consta de tres módulos: módulo ACD, módulo IVR y el módulo de atención al cliente. Como pautas para el montaje del proyecto tenemos que realizar un desarrollo a medida el cual es hecho por los dos egresados que hacen el presente proyecto.

En cuanto a costes de implantación estos son asumidos por los desarrolladores del presente sistema. Los costes de Software y Hardware, son costeados por SETEINFO. El tiempo de realización del proyecto es para el desarrollo práctico y las pruebas a realizarse con servidores y equipo IP, sean estas hechas en Seteinfo o en donde se demuestre el funcionamiento del sistema. No se requiere un cronograma de implantación ya que el sistema es un prototipo demostrativo.

### **3.6.2\_ Formación Necesaria para la Implantación.**

#### **3.6.2.1\_ Preparación de la Formación del Equipo de Implantación**

Al ser el sistema un prototipo que muestra la integración de las tecnologías VoIP y Call Center, no se tendrá un equipo de implantación como tal pero si se indicará el montaje del sistema y su funcionamiento por parte de los desarrolladores del sistema.

Los conocimientos necesarios para en entendimiento del sistema y su implantación son:

- Implantación del Hardware (servidor y gateway)
- Montaje del programa.
- Montaje de la Base de Datos.
- Manejo del sistema como tal.

### **3.6.2.2\_ Formación del Equipo de Implantación**

El montaje del sistema, su explicación y documentación será realizado por los señores Oswaldo Araujo y Juan Carlos Ruiz, desarrolladores del proyecto. Corriendo bajo su responsabilidad el desarrollo del sistema así como su explicación a quienes lo requieran (Seteinfo, ESPE, etc.).

### **3.6.2.3\_ Preparación de la Formación a Usuarios finales**

No se tendrá un personal al cual enseñar el funcionamiento del sistema al ser el sistema un prototipo que muestra la integración de las tecnologías VoIP y Call Center. Se recomienda que los operadores conozcan:

- Nociones básicas sobre Windows.
- Aprendizaje del funcionamiento del sistema (gestión de roles, operadores, servicios, manejo de la llamada, ingreso de información de usuarios y llamadas, etc).

Los operadores deberán tener una documentación sobre el sistema y deberán realizar practicas en el lugar que se encuentre contado el sistema (como en Seteinfo por ejemplo).

### **3.6.3\_ Incorporación del Sistema al Entorno de Operación**

#### **3.6.3.1\_ Preparación de la Instalación**

Como el sistema es un prototipo no es necesaria una infraestructura en una empresa en particular para la implantación del sistema. Pero para el desarrollo del sistema se ha contado con una infraestructura en Seteinfo para el funcionamiento del sistema, detallada a continuación:

##### **Servidor:**

- Intel Pentium 4 de 2 Ghz.
- 512 Mb de memoria.
- 1 Gb libre de espacio.
- Tarjeta red de 100Mbps.
- Windows 2000 Professional (Service Pack 4).
- Microsoft SQL 2000 Server.
- Intel CTADE.
- MDAC 2.7

##### **Estaciones:**

- Intel Pentium 4.
- 128 Mb de memoria.
- 100Mb libres de espacio.
- Tarjeta de red de 100Mbps.
- Windows 2000 o Windows XP.
- .Net Framework 1.1
- MDAC 2.7

### 3.6.3.2\_ Realización de la Instalación

Licenciamiento Host Media Processing (HMP) 1.3 para generar tarjetas virtuales de telefonía.

La versión del HMP que estamos utilizando es la 1.3, con el service update 54. El primer paso para que el HMP funcione, es descargarse una licencia de Internet. Para el presente proyecto la licencia descargada es una de evaluación, que habilita 4 puertos (4 líneas). Esta se descarga de la url: <http://www.intel.com/network/csp/promo/9403web.htm> en el link de “license”.

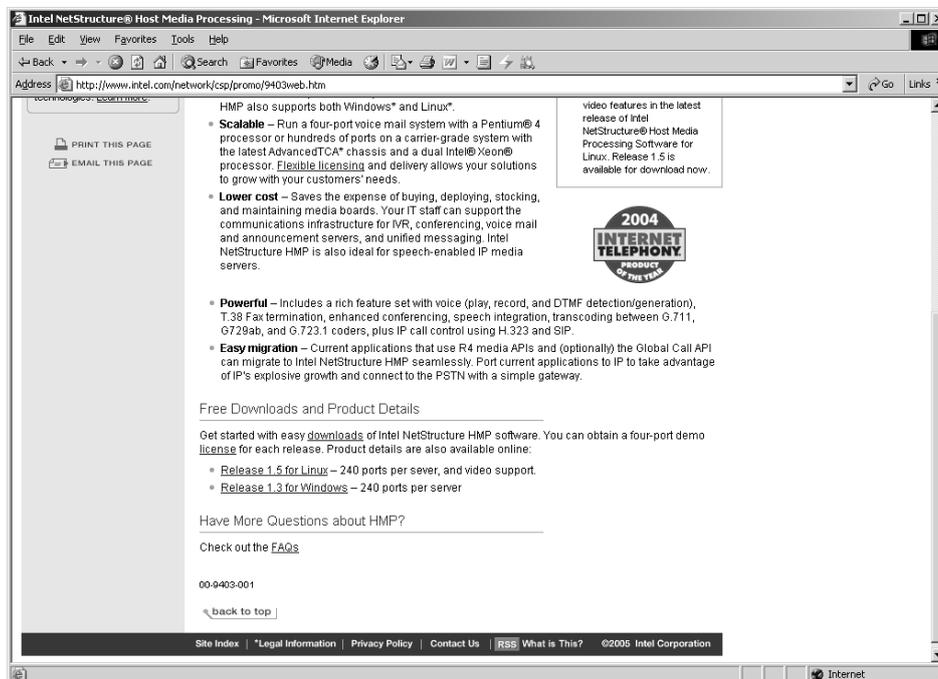


Figura 3.34 Licenciamiento Host Media Processing

Se debe descargar en “Demo license for Release 1.3 for Windows”, la licencia para la versión 1.3, que es la que estamos utilizando para el presente proyecto.

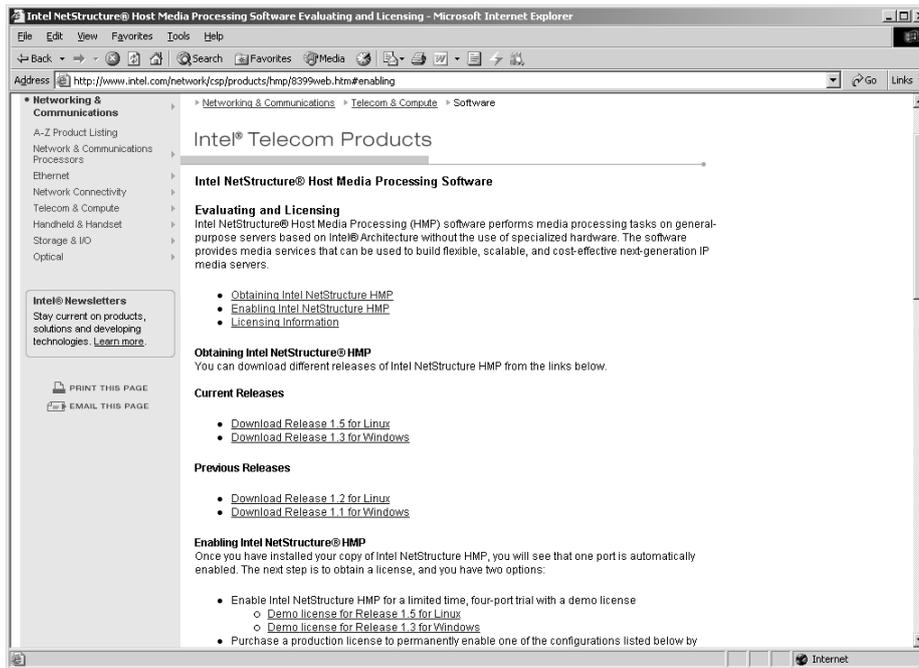


Figura 3.35 Demo license for Release 1.3 for Windows

En la pantalla siguiente se toma el link “Download Evaluation (Demo) License”. Ahí se llenan datos de registro y luego se puede descargar el archivo licencia, que es una Archivo XML. Este archivo se debe almacenar en una carpeta del servidor. Esta licencia funciona por 30 días desde la fecha que se descarga.

## Administrador de Licencias HMP

Inicialmente debemos seleccionar el archivo de la licencia que se descargo anteriormente y activar la licencia con la opción “Activate License”. En esta pantalla podemos verificar algunos datos como:

- Serial Number
- Mac Address,
- Tipo de Licencia
- Fecha de Expiración
- Configuración

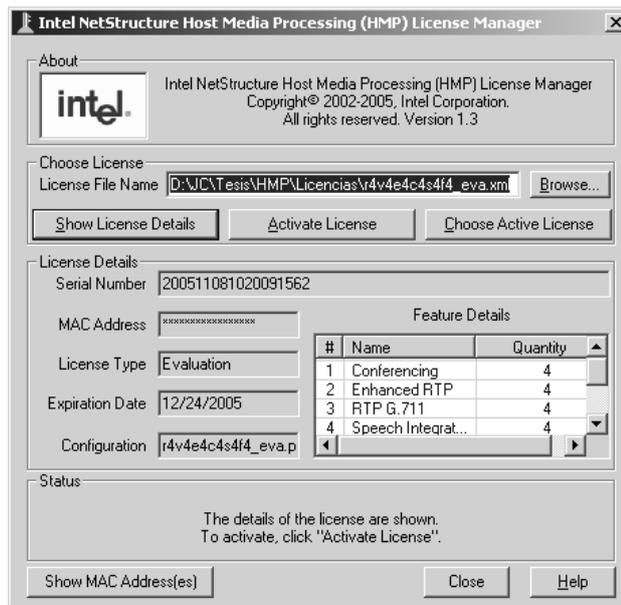


Figura 3.36 License Manager

Una vez realizado el “Active License” la licencia se activa y se debe proseguir a reiniciar los servicios HMP siguiendo los pasos de la siguiente ventana que se despliega.

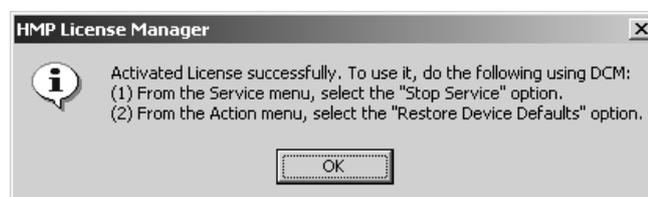


Figura 3.37 Active License

## Administrador Host Media Processing

Aquí debemos levantar los servicios de las tarjetas virtuales de telefonía. Es necesario iniciar este servicio para que la aplicación de telefonía pueda funcionar. La tarjeta virtual que levanta el HMP para nuestra aplicación es la “HMP\_Software #0 in spot 0/65535” y la “Bus-0” es un bus de datos. El Administrador Host Media Processing tiene varias configuraciones pero al ser nuestra licencia una de evaluación, no cambiaremos ninguna de estas opciones.

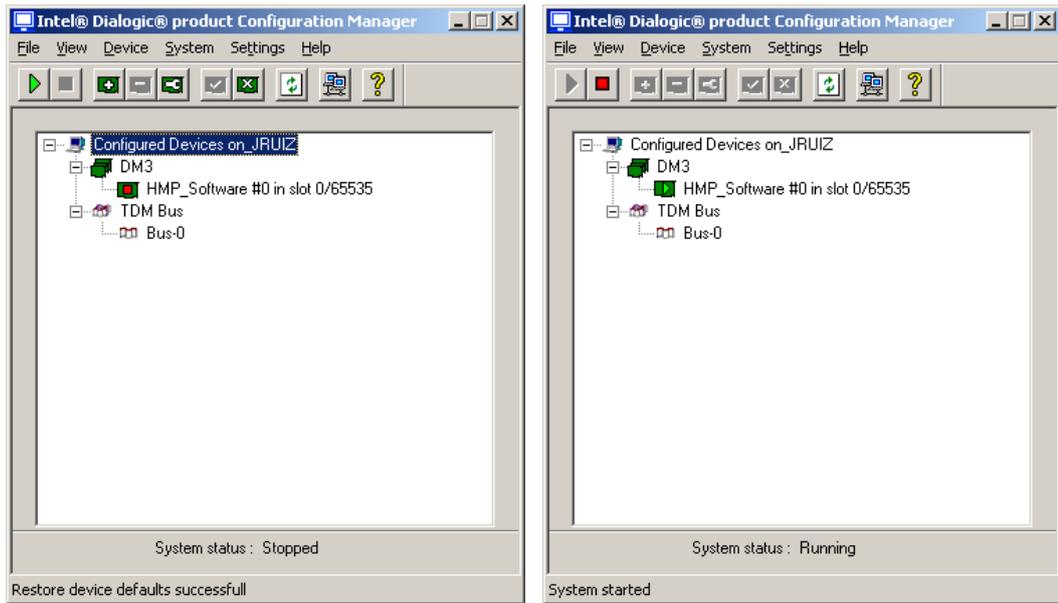


Figura 3.38 Administrador Host Media Processing

### Gateway Audio code MP-104

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizó el Gateway AudioCode MP104 (gateway de 4 puertos, adquirido por la empresa Seteinfo del Ecuador). Para ingresar a configurar el Gateway se le debe asignar una IP dentro de la red LAN. Para esto se puede seguir las indicaciones del fabricante.

Cuando ya se tiene asignada esta IP ingresamos a través de un browser a la dirección “http://ip\_asignada”. Ese momento se nos presenta la siguiente pantalla en la que debemos ingresar el usuario y el password del administrador.

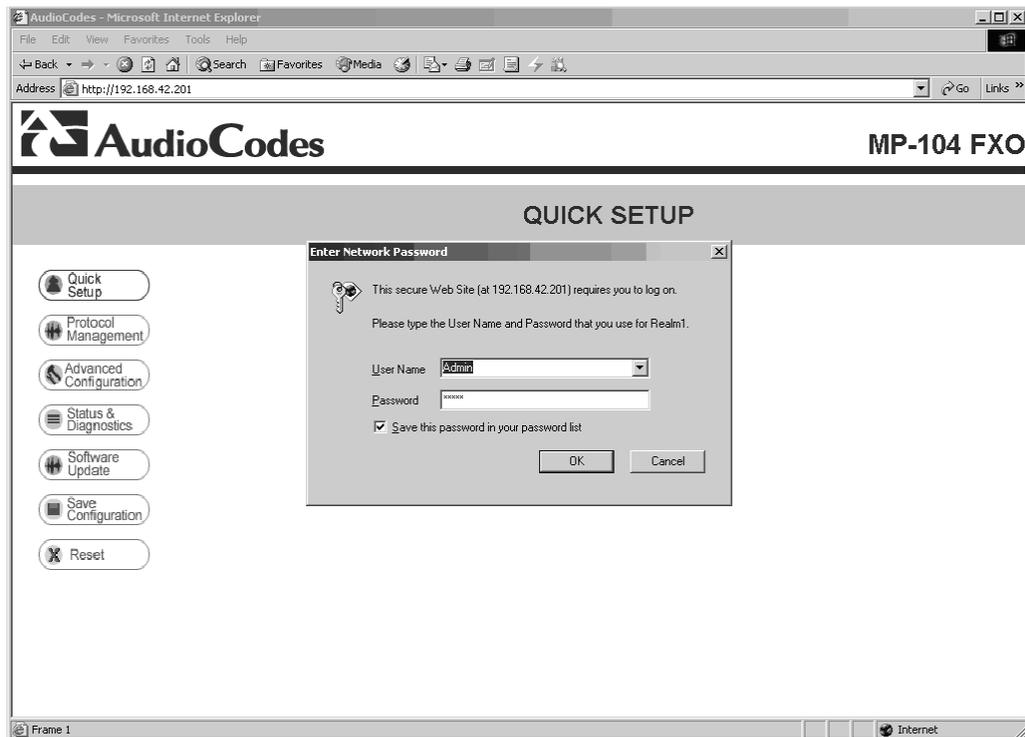


Figura 3.39 Gateway Audio code MP-104

Seguidamente se deben configurar los parámetros básicos del gateway entre los cuales tenemos:

- Configuraciones IP
- Parámetros SIP
- Coder Name (posibles codificadores que se manejan para el envío de paquetes a través del protocolo SIP).
- Tablas

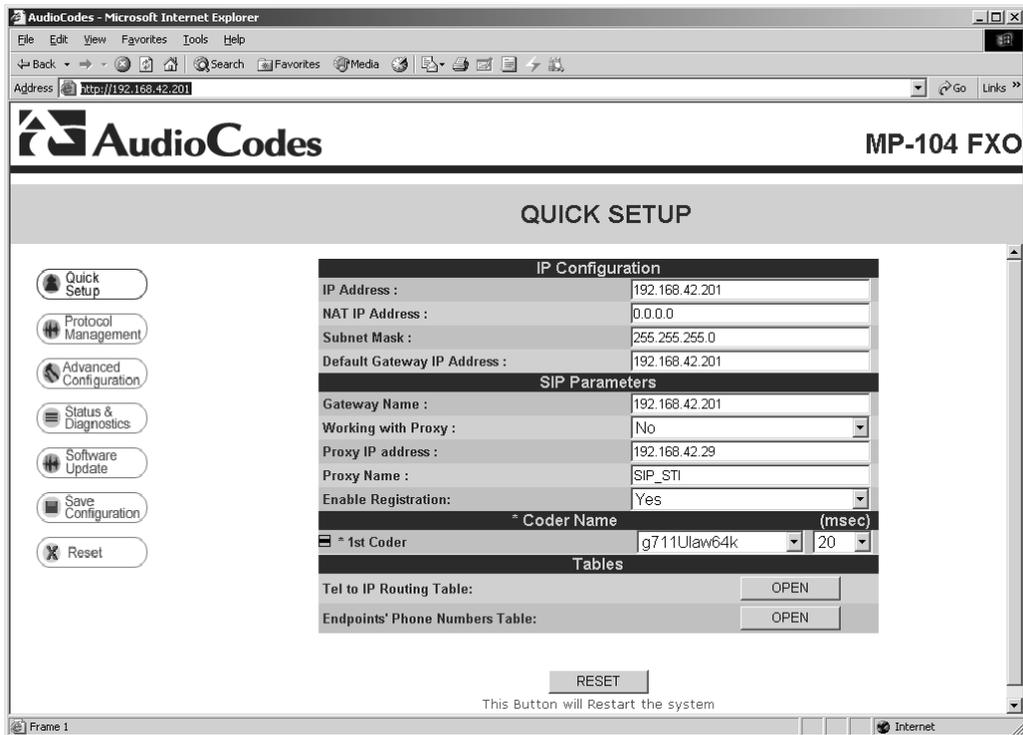


Figura 3.40 Setup

A continuación debemos configurar la tabla para manejar el ruteo de llamadas. Para nuestro proyecto cuando en el gateway se timbre a la extensión 10 la llamada será direccionada a la IP 192.168.42.71 (todas las llamadas realizadas serán direccionadas a la extensión 10).

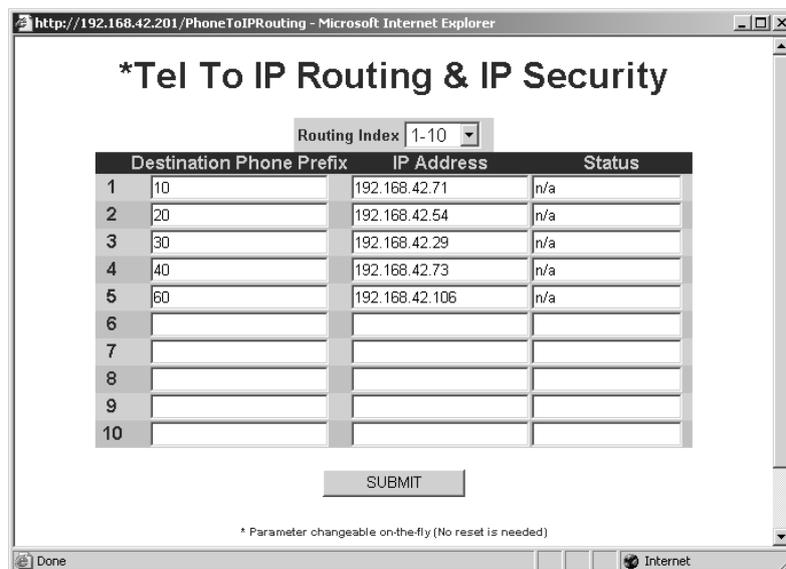


Figura 3.41 Routing

Posteriormente debemos configurar el ruteo entre los canales (líneas telefónicas de entrada) del gateway contra las respectivas extensiones. Para nuestro proyecto todas las llamadas deben ser ruteadas a la extensión 10 y en base a la configuración anterior, a la IP 192.168.42.71.

	Channel(s)	Phone Number	Hunt Group Id
1	1	10	
2	2	10	
3	3	10	
4	4	10	
5			
6			
7			
8			

SUBMIT

\* Parameter changeable on-the-fly (No reset is needed)

Figura 3.42 Ruteo entre canales

En el seteo del “SIP Destination Port” utilizaremos para todo el proyecto el 5060. En “Automatic Dialing” seteamos los marcados automáticos (si una llamada ingresa por el puerto 1, esta es mandada a la extensión 10).

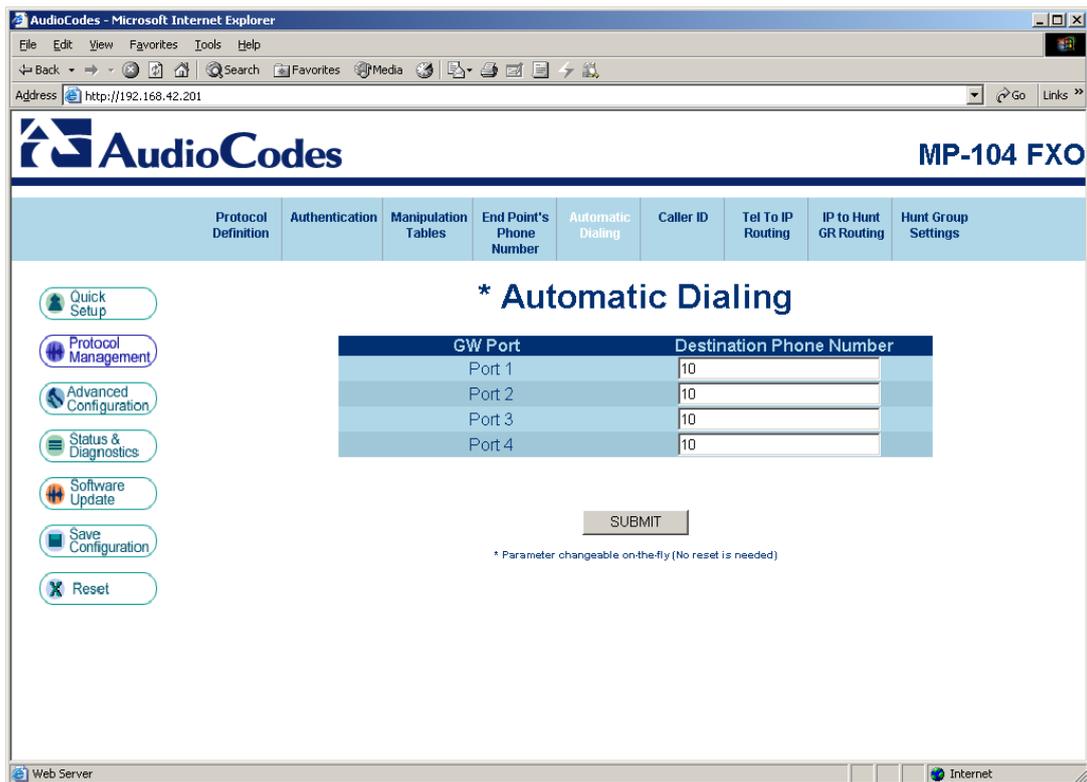


Figura 3.43 Automatic Dialing

En la sección de “Caller Id” se coloca una identificación para cuando una llamada entra por un puerto. Para nuestro proyecto para el puerto 1 el ID será “JC” y para el puerto 2 el ID será “OSW”.

Todas las configuraciones realizadas en el gateway se pueden guardar en un archivo; este archivo puede subirse directamente como la configuración predeterminada del gateway.

En base a estas configuraciones, la instalación del sistema se realiza correctamente tanto en el servidor, operador y en la configuración del gateway.

### **3.6.4\_ Carga de Datos al Entorno de Operación**

#### **3.6.4.1\_ Migración y Carga inicial de Datos**

Para que el sistema cumpla con la funcionalidad contemplada en este trabajo debemos cargar ciertos datos iniciales en la base de datos, entre los cuales tenemos, roles, servicios y operadores.

Para el ingreso de esta información no es necesario capacitar a otras personas ya que será realizado por los desarrolladores de la tesis y documentado a continuación:

#### **IPCALL Call Flow**

IPCALL Call Flow es un sistema que interactúa directamente con la base de datos del proyecto para la configuración del flujo que debe seguir el IVR de un determinado servicio.

Cuando se inicia el sistema se presenta una pantalla, donde debemos seleccionar el servicio cuyo IVR vamos a configurar. Al seleccionar un servicio se presenta un árbol con los datos del flujo del IVR. El sistema nos muestra las propiedades de un elemento seleccionado mediante un pequeño grid.

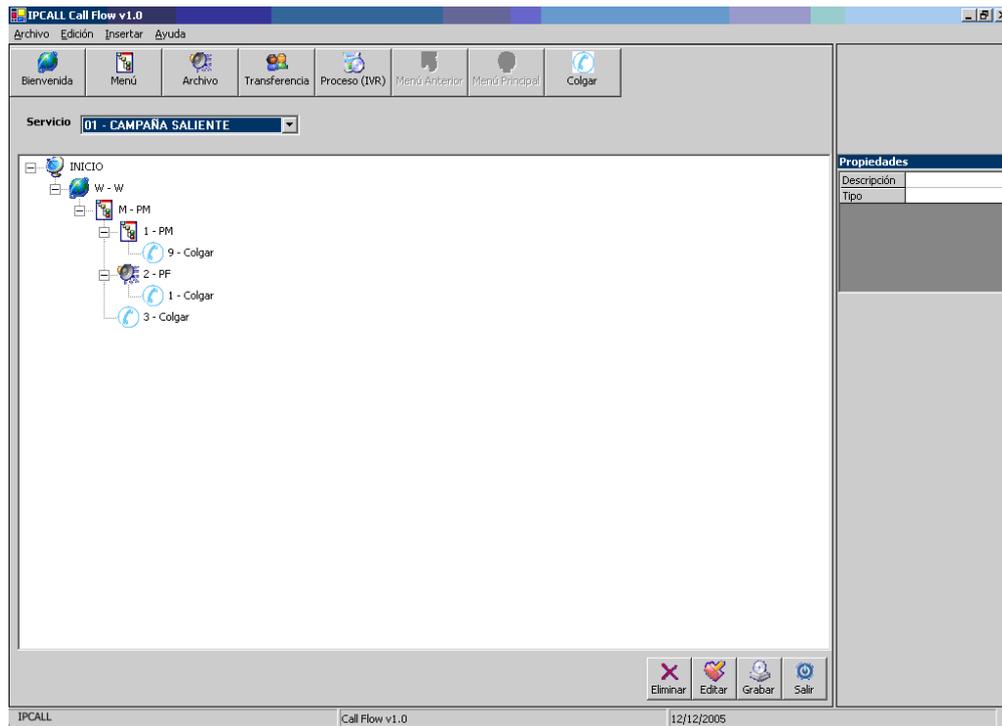


Figura 3.44 IPCALL Call Flow

El sistema cuenta con las siguientes opciones:

### **Bienvenida**

Aquí podemos seleccionar y configurar el archivo inicial de audio que se va a reproducir para iniciar el flujo de la llamada.



Figura 3.45 Bienvenida

## Menú

Con esta opción podemos configurar los diferentes menús que se van a reproducir en los diferentes niveles del flujo. Se debe configurar el archivo de audio para el menú.

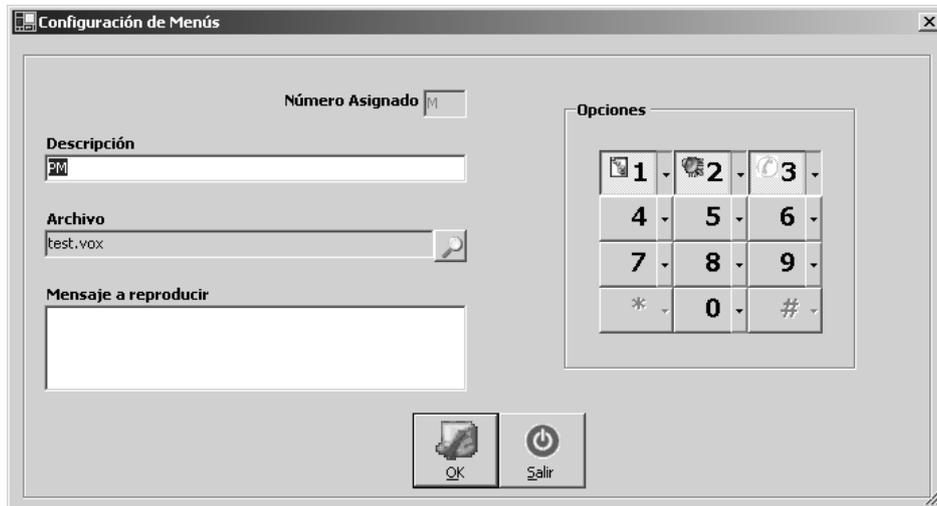


Figura 3.46 Menú

Para las opciones del menú se pueden configurar las siguientes posibilidades:

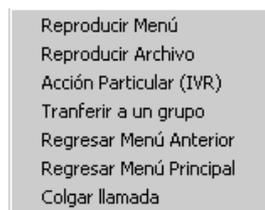


Figura 3.47 Menú Opciones

## Archivo

En esta opción se puede configurar la reproducción de un archivo específico, y también la acción a ejecutarse cuando esta reproducción termine. Esta opción nos serviría para las configurar la consulta de promociones

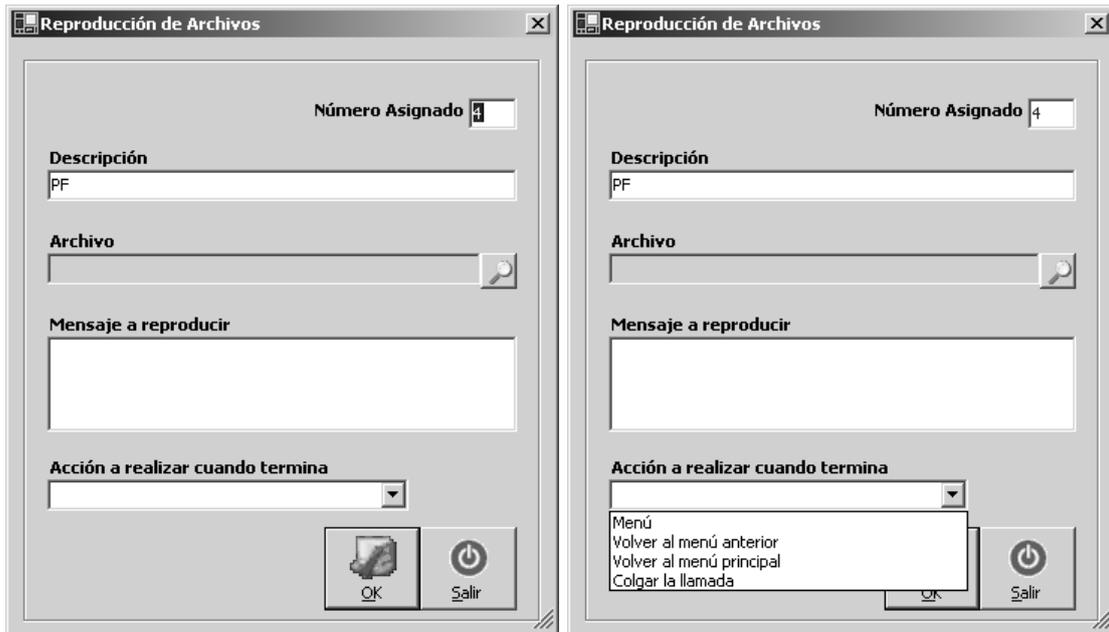


Figura 3.48 Archivo

## Transferencia

En esta opción podemos configurar y proceder a la transferencia de la llamada hacia los operadores.

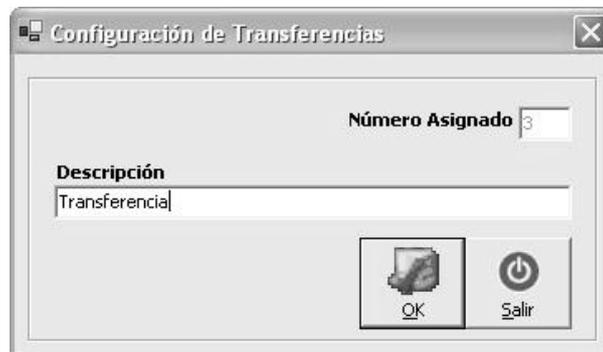


Figura 3.49 Transferencia

## Acciones Particulares:

En esta pantalla se realiza una configuración, cuando se debe ejecutar un IVR personalizado según las reglas del negocio. Por ejemplo el IVR para consulta de saldos.

El “Número Asignado” es el número que la opción IVR tiene asignado en el teclado numérico del teléfono. Por ejemplo si dice 4 es que cuando se presiona 4 se ingresa a esa opción.

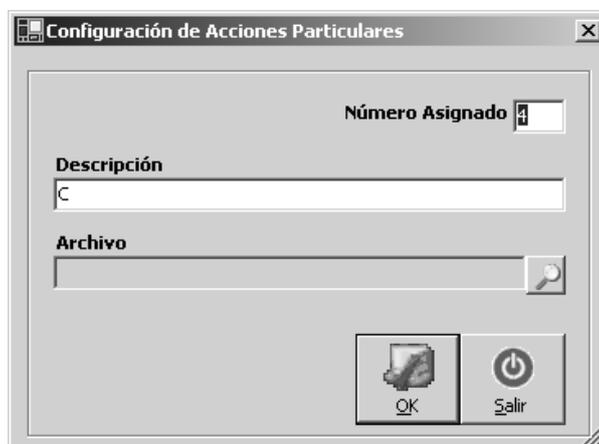


Figura 3.50 Acciones Particulares

### **Menú Anterior, Menú Principal y Colgar:**

Estas opciones se insertan en el flujo del IVR. Y su nombre las describe.



Figura 3.51 Menú anterior, principal y colgar

## **3.6.5\_ Pruebas de Implantación del Sistema**

### **3.6.5.1\_ Preparación de las Pruebas de Implantación**

Se realizaran pruebas de implantación en Seteinfo y en el lugar destinado para la defensa de la tesis. Las pruebas son realizadas por las mismas personas que desarrollan el sistema (debido a que no existe empresa a la cual se le desarrolla el sistema y por tanto no hay un personal que realice las pruebas).

Las pruebas necesitan ir desde la configuración de las distintas herramientas del proyecto y estas se realizan en las mismas instalaciones donde se desarrolla el sistema y son hechas por los mismos desarrolladores.

### **3.6.5.2\_ Realización de las Pruebas de Implantación**

Para la instalación del Servidor requerimos:

- Intel Pentium 4 de 2 Ghz.
- 512 Mb de memoria.
- 1 Gb libre de espacio.
- Tarjeta red de 100Mbps.
- Windows 2000 Professional (Service Pack 4).
- Microsoft SQL 2000 Server.
- Intel CTADE.
- MDAC 2.7

Y para la instalación de las Estacione necesitamos:

- Intel Pentium 4.
- 128 Mb de memoria.
- 100Mb libres de espacio.
- Tarjeta de red de 100Mbps.
- Windows 2000 o Windows XP.
- .Net Framework 1.1
- MDAC 2.7

Toda la implantación de sistema es realizada en el mismo momento de desarrollo, en Seteinfo y en el lugar que se realice la defensa de la tesis.

Cuadro 3.11: Pruebas de Implantación

<b>Pruebas de Implantación</b>		
<b>Prueba realizada</b>	<b>Resultado</b>	<b>Funcionamiento</b>
Configuración de gateway	Configuración básica funcional	Correcto
Configuración de servidor	Configuración básica y de IVR	Correcto
Instalación de IPCALL	Configuración básica de interfaz de operadores	Correcto
Recepción de llamada telefónica	Recepción y procesamiento de la misma en IVR o en ACD	Correcto

### **3.6.5.3\_ Evaluación del Resultado de las Pruebas de Implantación**

La implantación nos da como resultado que las configuraciones y requerimientos especificados anteriormente funcionan correctamente y que la implementación en ambientes similares es posible, así como el funcionamiento y tratamiento de llamadas.

### **3.6.6\_ Pruebas de Aceptación del Sistema**

#### **3.6.6.1\_ Preparación de las Pruebas de Aceptación**

Las pruebas de aceptación también son realizadas por lo desarrolladores del sistema. Las pruebas a ser realizadas incluyen pruebas de configuración, realización y tratamiento de llamadas, manejo de opciones IVR y de la interfaz de operador.

### 3.6.6.2\_ Realización de las Pruebas de Aceptación

Las pruebas realizadas son en base al plan de pruebas especificado anteriormente pero a continuación se especificará algunas otras pruebas realizadas.

Cuadro 3.12: Pruebas de Aceptación

<b>Pruebas de Aceptación</b>		
<b>Prueba realizada</b>	<b>Resultado</b>	<b>Funcionamiento</b>
Configuración del sistema por parte de uno de los desarrolladores	La configuración básica es funcional	Correcto
Realización de llamada por parte de uno de los desarrolladores	La llamada es direccionada al servidor por parte del gateway	Correcto
Consulta de procesos IVR como un usuario, por parte de uno de los desarrolladores	Se despliega la respuesta a la consulta deseada	Correcto
Tratamiento de una llamada como operador, por parte de uno de los desarrolladores	El operador recepta y almacena datos de la llamada	Correcto

### 3.6.6.3\_ Evaluación del Resultado de las Pruebas de Aceptación

Una vez realizada las pruebas del sistema por parte de los desarrolladores, vemos que los procesos son cumplidos a cabalidad, las validaciones, almacenamiento y recuperación de datos se realizan correctamente.

Así mismo, la integración del sistema y sus seguridades también son óptimas. Los resultados de las pruebas en comparación con el alcance del Plan de Pruebas es el siguiente:

- Consulta de Saldos: Correcta recuperación y despliegue de datos, así como de la detección de la opción IVR y la recuperación del saldo del cliente.
- Consulta de promociones: Correcta recuperación y despliegue de datos, así como de la detección de la opción IVR y la presentación de las promociones.
- Consulta de precios de teléfonos: Correcta recuperación y despliegue de datos, así como de la detección de la opción IVR y la presentación de precios de teléfonos.
- Hablar con operador: Correcta recuperación y despliegue de datos, así como de la detección de la opción IVR y la enrutamiento hacia un operador.
- Gestión de Operadores: Correcta recuperación y despliegue de datos, así como de las validaciones al momento de ingresar datos de operadores.
- Gestión de Roles: Correcta recuperación y despliegue de datos, así como de las validaciones al momento de ingresar datos de roles.

- Gestión de Servicio: Correcta recuperación y despliegue de datos, así como de las validaciones al momento de ingresar datos de servicios y sus IVR's.
- Generación de reportes de atención: Correcta recuperación y despliegue de datos, así como de las validaciones al momento de ingresar datos para el reporte.
- Manejo de la información de la llamada: Correcta recuperación y despliegue de datos, así como de las validaciones al momento de ingresar datos los clientes.

En cuando al servidor y el gateway podemos ver que con el correcto funcionamiento del sistema, estos equipos están trabajando adecuadamente.

El rendimiento total del sistema es el deseado y se cumple a cabalidad todos los procesos en conjunto, lo que garantiza que en general el sistema trabaje correctamente.

## **CAPITULO 4**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1\_ Conclusiones**

En la actualidad el Call Center, ha llegado a convertirse en la principal herramienta de contacto de una empresa con sus clientes.

Los Call Centers recopilan y administra información sensible y real de los clientes de una empresa.

Los Call Center brindan datos estadísticos que pueden ser utilizados para la toma de decisiones de una empresa.

El concepto de Call Center brinda un incremento de la operatividad basado en una atención al cliente 24x7.

El surgimiento y desarrollo de la Internet ha dado lugar a una nueva forma de comunicación: la Voz sobre IP.

Voz sobre IP es una tecnología vanguardista que permite ser más competitivo a una empresa.

La utilización de VoIP puede acarrear una reducción de costos de hasta un 38% respecto a las otras formas de comunicación por voz.

Para una red privada de una empresa, la Voz sobre IP, brinda excelentes niveles de calidad de servicio, ofreciendo conversaciones claras y sin retardos.

IPCALL es un sistema basado en tecnología VoIP y dispone de las funcionalidades telefónicas necesarias para un Call Center.

IPCALL ha sido desarrollado en forma genérica, basado en conceptos de programación orientada a objetos; de forma que se adapte a diferentes ambientes de operación.

IPCALL brinda un ambiente amigable para todo tipo de personal que lo utilice, ya sea: operador, administrador, cliente, técnico o desarrollador.

IPCALL esta desarrollado con una arquitectura que evita pérdidas de información, gestiona segmentadamente las llamadas e incrementa la velocidad de acceso de datos.

IPCALL sirve de base para el desarrollo de futuras aplicaciones o puede ser modificado para una mayor funcionalidad.

Los componentes del sistema (IPCALL.ClassLayer, IPCALL.BussinessLayer y IPCALL.DataAccessLayer) interactúan entre si y permiten que las clases, las reglas del negocio y las conexiones se realicen adecuadamente.

Para administrar la funcionalidad IVR se ha creado una aplicación adicional llamada IPCALL Call Flow el cual interactúa directamente con la base de datos.

El prototipo IPCALL tiene un costo de \$8.960 mientras que un Call Center análogo similar a IPCALL cuesta \$14.550, teniendo una reducción de costos de \$5.590.

#### **4.2\_ Recomendaciones**

El prototipo IPCALL puede ser modificado y complementado con nuevas funcionalidades comunes a los conceptos Call Center o VoIP.

El sistema sirve de base para referentes informativos y prácticos, sobre las ventajas de la integración de redes computacionales y la telefonía.

Se recomienda que al plazo de 2 años de implantado el sistema, se realice la primera actualización en hardware para que así se mantenga la calidad del sistema y se pueda producir un crecimiento escalar de la información que maneja.

Toda modificación realizada al sistema, deberá manejar componentes genéricos que permitan contemplar criterios de programación orientada a objetos, reglas del negocio y de acceso a la base de datos.

La utilización de HMP para generar tarjetas telefónicas virtuales requiere una capacidad de procesamiento medianamente alta y un mínimo de memoria RAM de 512 MB.

Se recomienda mantener un estándar en cuanto a programación, para la generación de aplicaciones que manejen la misma base de datos (en nuestro caso, IPCALL e IPCALL Call Flow).

Se recomienda crear componentes que permitan manejar los criterios de programación orientada a objetos, reglas del negocio y de acceso a la base de datos. Todos desarrollados de manera genérica.

Es importante que todas las configuraciones realizadas en el gateway se guarden en un archivo de configuración (el cual es provisto por el mismo gateway).

## **BIBLIOGRAFÍA**

Database Systems Corp. IVR Software for Digital / Analog Phone Systems.  
Internet.<http://www.databasesystemscorp.com/psivr.htm>.

Ultimo Acceso: 02-08-2004

AlFinal. Glosario. Internet.<http://www.alfinal.com/consultor/CRM/glosario.shtml>.

Ultimo Acceso: 02-08-2004

Giuffra. Solución de Internet Telephony Corporativa. Internet. [www.giuffra.com](http://www.giuffra.com).

Ultimo Acceso: 02-08-2004

Unitronics Comunicaciones. El estándar VoIP - Voz sobre IP. Internet.  
[www.comunicaciones.unitronics.es/tecnologia/voip.htm](http://www.comunicaciones.unitronics.es/tecnologia/voip.htm). Ultimo Acceso: 02-08-

2004

Wikipedia. Voz sobre IP. Internet. [es.wikipedia.org/wiki/Voz\\_sobre\\_IP](http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP).

Ultimo Acceso: 02-08-2004

PUENTE Oscar. Operaciones en Centros de Llamadas. Internet.  
[html.rincondelvago.com/call-centers.html](http://html.rincondelvago.com/call-centers.html). Ultimo Acceso: 02-08-2004

TORREYES Luis Enrique. VOIP - Voz sobre IP. Internet.  
[www.monografias.com/trabajos3/voip/voip.shtml](http://www.monografias.com/trabajos3/voip/voip.shtml). Ultimo Acceso: 02-08-2004

COMER, Douglas. Interconectividad de redes con TCP/IP, Person Educación, México, 3a. Edición

MULLER, Nathan. IP Convergence: The Next Revolution in telecommunications, Artech House, Boston

SOM CERESO, Guillermo. Manual imprescindible de Visual Basic .NET, Ediciones Amaya Multimedia, Madrid

JACOBSON, Ivar. El proceso unificado de desarrollo de software, Addison Wesley, Madrid

RUMBAGH, James. El lenguaje unificado de modelamiento: manual de referencia, Addison Wesley, Madrid

ManPower. Noticias. Internet.

[http://www.manpower.com.ar/noticia\\_completa.asp?noticia=28](http://www.manpower.com.ar/noticia_completa.asp?noticia=28) .

Ultimo Acceso: 14-02-2005

Ikusi. Call Center. Internet. <http://www.gs.com.mx/z2-04-03.htm>.

Ultimo Acceso: 14-02-2005

Gestiopolis. Call Center. Internet.

<http://www.gestiopolis.com/canales/demarketing/articulos/61/callcenter.htm>.

Ultimo Acceso: 14-02-2005

Agui. Call Center. Internet. [http://www.agui.es/ibercom\\_b03.php](http://www.agui.es/ibercom_b03.php).

Ultimo Acceso: 14-02-2005

Call Center. Internet. <http://fetcn.ugt.org/comunicaciones>.

Ultimo Acceso: 14-02-2005

Todo. Internet. <http://www.todomba.com/displayarticle282.html>.

Ultimo Acceso: 14-02-2005

Writing Samples. Internet. <http://www.arthoward.com/fwriting/samples.htm>.

Ultimo Acceso: 14-02-2005

Recursos VoIP. Internet.

<http://www.recursosvoip.com/b2/noticias.php?m=20041021>.

Ultimo Acceso: 14-02-2005

Worldonip. Internet. <http://www.worldonip.com/voips.html>.

Ultimo Acceso: 14-02-2005

Pleven. VoIP. Internet. <http://www.pleven.net/voice-over-ip/Ecuador.ht>

Ultimo Acceso: 14-02-2005

Canitec. Telefonía IP vs. Voz IP. Internet.

<http://www.canitec.org/tema.php?idTema=30> Ultimo Acceso: 05-04-2005

Imt. Tradicional Telefonía Vs VoIP. Internet.

<http://www.imt.com.mx/recontact/37/telefonía.php>. Ultimo Acceso: 05-04-2005

Soundingline. Agency Web Cite. Internet.

[www.soundingline.com/0901\\_editorial.htm](http://www.soundingline.com/0901_editorial.htm). Ultimo Acceso: 05-04-2005

Interactive. Call Center vs. Contact Center. Internet

[www.interactive.net.ec/negocios/factor\\_h87.htm](http://www.interactive.net.ec/negocios/factor_h87.htm). Ultimo Acceso: 05-04-2005

Todd Neff, The Multimedia Contact Center: Corporate Façade or Human Face?,

Internet, [itc.mit.edu/rpcp/Pubs/Theses/neff.pdf](http://itc.mit.edu/rpcp/Pubs/Theses/neff.pdf), Ultimo Acceso: 14-04-5005

CONATEL, Resolución-073-02-CONATEL-2005, Internet,

<http://www.conatel.gov.ec/espanol/servicios/contenidoservicios.htm>,

Ultimo Acceso: 06-01-2006

## **BIOGRÁFIA RESUMIDA**

**Nombre:** Oswaldo Andrés Araujo Villarroel.

**Lugar y fecha de nacimiento:** Quito, 14 de diciembre de 1981.

### **Estudios realizados**

**Primaria:** Unidad Educativa “Manuela Cañizares”.

**Secundaria:** Colegio Nacional Experimental “Luciano Andrade Marín”

**Superiores:** Escuela Politécnica del Ejército

**Otros:** Instituto de Idiomas de la Escuela Politécnica del Ejército.

Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP).

### **Títulos Obtenidos**

- Bachiller en Ciencias Especialización Físico – Matemáticas. Fecha: 12 de Agosto de 1999.
- Suficiencia en el Idioma Inglés. Fecha: 25 de Abril del 2003.
- Auxiliar Técnico en Computación. Fecha: 31 de Noviembre de 1998.

### **Honores Obtenidos**

- Primera Escolta del Pabellón del Colegio 1996 – 1997.
- Segundo Escolta del Pabellón de Quito 1997 – 1998.
- Abanderado del Pabellón Nacional 1998 – 1999.
- Mejor Egresado de la Especialización Físico Matemático 1998 – 1999.
- Mejor Egresado del Plantel 1998 – 1999.

## **Biografía Resumida**

**Nombre:** Juan Carlos Ruiz Ortega.

**Lugar y fecha de nacimiento:** Quito, 06 de noviembre de 1981.

### **Estudios realizados**

**Primaria:** Escuela Municipal Experimental “Eugenio Espejo”.

**Secundaria:** Colegio Municipal Experimental “Sebastián de Benalcázar”.

**Superiores:** Escuela Politécnica del Ejército.

**Otros:** Compuinformática.

Instituto de Idiomas de la Escuela Politécnica del Ejército.

Compueducación Ejecutiva.

Microsoft del Ecuador.

### **Títulos Obtenidos**

- Bachiller en Ciencias Especialización Físico – Matemáticas. Fecha: 28 de Julio de 1999.
- Suficiencia en el Idioma Inglés. Fecha: 25 de Abril del 2004.

### **Honores Obtenidos**

- Vocal Principal del Consejo Estudiantil 1997 – 1998 del Colegio Municipal Sebastián de Benalcázar.
- Becas estudiantiles, por merecimientos académicos en la Escuela Politécnica del Ejército.

**HOJA DE LEGALIZACION DE FIRMAS**

**ELABORADA POR**

---

Oswaldo Andrés Araujo Villarroel

---

Juan Carlos Ruiz Ortega

**DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

---

TCRN. Marco Quintana

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_