



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES "ACATLÁN"

## SERVICIO TELEFÓNICO DE PORTAL DE VOZ EN UNA RED INTELIGENTE

MEMORIA DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y  
COMPUTACIÓN

PRESENTA:

ANNET LUISA FERNANDA MORENO MEZA

Asesor: Ing. Elvira Beatriz Clavel Díaz



Febrero 2003.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

Introducción.....	1
1 Contexto.....	4
1.1 Antecedentes, Las Razones de la Reestructuración.....	6
1.2 Obligaciones de Telmex después de su Reprivatización.....	9
1.3 El Cumplimiento de las Obligaciones.....	10
1.4 Insatisfacción de los Clientes.....	11
1.5 Portales de Voz.....	11
1.6 Aplicaciones de IVR.....	12
1.7 Plataforma de Red Inteligente y Servicios de Valor Agregado.....	15
1.7.1 Servicios Suplementarios.....	16
1.7.2 RI como un Dispositivo Competitivo.....	17
1.7.3 Introducción de Servicios Centralizados.....	18
1.7.4 Servicios de Valor Agregado con Tecnología RI.....	19
1.7.5 Elementos que Conforman la Plataforma.....	21
1.8 Ciclo de Vida para el Desarrollo de Sistemas de Información (SDLC).....	28
1.8.1 Diagramas de Flujo.....	31
1.8.2 Diagramas de Flujo de Datos.....	32
1.8.3 Diccionario de Datos.....	33
2 Planteamiento del Problema.....	35
2.1 Entorno de la Gerencia.....	36
2.2 Entorno del Servicio Telefónico de Portal de Voz.....	40
2.3 Elementos de la Plataforma actual de RI.....	42
2.4 Objetivo.....	43
2.5 Análisis Técnico Administrativo.....	44
2.6 Análisis de Factibilidad.....	56
2.7 Especificación Técnica de Funcionalidad.....	63
2.7.1 Entorno de Implantación.....	64
2.7.2 Estructura del Servicio Telefónico de Portal de Voz.....	65
2.7.3 Programa de Actividades.....	67
3 Diseño e Implantación del Servicio.....	69
3.1 Determinación de Requerimientos Mediante el Enfoque de Flujo de Datos.....	70
3.2 Implantación del Servicio Telefónico de Portal de Voz.....	77
3.2.1 Programación de la Lógica del Servicio.....	77
3.2.2 Programación del Diálogo Telefónico.....	79
3.2.3 Aplicación para Actualización de Mensajes.....	79
3.2.4 Pruebas de la Lógica.....	81
3.3 Pruebas de Funcionalidad.....	83
3.3.1 Datos de Central.....	83
3.3.2 Pruebas de Funcionalidad en la Maqueta.....	84
3.3.3 Pruebas de Funcionalidad (FOA).....	85

3.3.4 Pruebas de Funcionalidad Alfa y Beta.....	85
3.4 Documentación del Servicio Telefónico de Portal de Voz.....	86
3.5 Operación y Mantenimiento.....	87
3.6 Análisis de Resultados.....	87
<b>Conclusiones.....</b>	<b>90</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>93</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>94</b>
<b>Glosario de Terminología Técnica.....</b>	<b>96</b>

## INTRODUCCIÓN

Actualmente las telecomunicaciones son una de las partes fundamentales para el proceso de desarrollo de un país. El atraso en este sector puede significar el rezago de éste en la toma de decisiones en el ámbito mundial. Es por esta razón que las telecomunicaciones tienen un auge y desarrollo impresionante en nuestros días y el cual tiende a crecer de forma ilimitada.

A pesar de que nuestro país necesita todavía de un crecimiento y desarrollo significativo en el campo de las telecomunicaciones (13 de cada 100 habitantes cuentan con servicio telefónico), el camino que sigue para alcanzarlo es el correcto y llegar a ser uno de los mercados más progresivos de la región.

A partir de 1990 el Estado Mexicano ha ido privatizando la rama de las telecomunicaciones, entre ellas se encuentra TELMEX y ha ido desarrollando un verdadero sector privado en equipo de telecomunicaciones y servicios.

Hoy en día los progresos tecnológicos permiten a las telecomunicaciones, conjuntamente con la informática, ofrecer servicios cada vez más variados y eficaces. En este sentido, México al permitir la entrada de nuevos operadores de telefonía de larga distancia y local, se encuentra con un mercado cada vez más competitivo, en el que aquel que desarrolle y provea servicios cada vez más innovadores, flexibles, rápidos, al menor precio y sobretodo que satisfagan al máximo las necesidades de los usuarios son los que se verán favorecidos con un mayor número de clientes.

Como un servicio previo para incursionar en los Portales de Voz (los cuales se basan en el reconocimiento de voz), la Gerencia de Red Inteligente planeó el diseño e implantación de este servicio, el cual reúne diferentes opciones informativas en las cuales el cliente puede recibir información reciente, o hacer alguna consulta con sólo teclear un sencillo número telefónico.

El objetivo de esta memoria de desempeño profesional es describir como se llevó a cabo el diseño e implantación de un servicio telefónico "Portal de Voz" para, a través de una marcación telefónica, proporcionar al usuario información actualizada sobre noticias, movimientos de la bolsa de valores y divisas, monitoreo de tránsito vehicular, entre otros aspectos de la vida urbana, utilizando una aplicación para la actualización de los mensajes en tiempo real, haciendo uso de la infraestructura actual de telecomunicaciones en una plataforma de Red Inteligente.

El documento consta de tres capítulos en los que el contenido se distribuye de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se describe el marco contextual para el diseño, desarrollo e implantación del servicio Portal de Voz, la aplicación para grabación de mensajes vía telefónica y la aplicación para actualización de mensajes en tiempo real, en el que una terminal interactúa con la realidad sobre una base de tiempo y la implantación de servicios de valor agregado en la plataforma de Red Inteligente.

En el Capítulo II, se plantea el problema y el objetivo de esta memoria, se muestra el Análisis Técnico Administrativo, se analiza la factibilidad de implantar el servicio Portal de Voz en una plataforma de Red Inteligente, se hace la planeación del proyecto y se presenta la propuesta de solución.

En tanto que el Capítulo III describe el uso del modelo lineal secuencial, así como la aplicación del análisis y diseño de sistemas, la etapa de generación de códigos, la etapa de pruebas del software, la implantación de las diferentes partes como la actualización de mensajes y grabación de mensajes vía telefónica, la etapa de las diferentes pruebas de funcionalidad y finalmente la etapa de documentación en el desarrollo del servicio Portal de Voz.

El documento concluye con algunas reflexiones puntuales entorno al mercado que abren las telecomunicaciones y el diseño e implantación de portales de voz como estrategia para ofrecer un mejor servicio al cliente ante un mercado cada día más competitivo; así como las nuevas demandas del mercado de trabajo de la industria de las telecomunicaciones.

## **1 CONTEXTO**

**Una frase aislada no tiene su plena significación, sólo en un contexto se logra su verdadero alcance.**

**J. Marías.**

## 1 CONTEXTO.

La telefonía es el medio de telecomunicación que más impacto ha tenido sobre la humanidad, su disponibilidad a costos relativamente bajos y fácil manipulación hizo que se convirtiera no sólo en un implemento auxiliar en la vida cotidiana, sino en un medio indispensable para la economía, la política y la cultura. La red telefónica mundial es la de mayor cobertura geográfica, la que mayor número de usuarios tiene y se ha hecho tan básica como la infraestructura de carreteras terrestres; pues por la rapidez y facilidad con que se puede tender la red telefónica, supera en extensión y cobertura a la red de carreteras.

La telefonía permite establecer comunicación entre usuarios de cualquier parte del planeta de manera automática, prácticamente instantánea. El moderno uso de las redes telefónicas involucra mucho más que simplemente conectar dos teléfonos.

En un mundo donde las relaciones personales y profesionales son en gran manera dependientes de mantener comunicación sobre distancias considerables, se vuelve más y más importante, tener un buen y efectivo funcionamiento de red telefónica. El uso de sofisticados servicios de telefonía expanden el rango de aplicaciones por tráfico telefónico, haciendo más fácil mantener a la gente en contacto, dejar mensajes, usar el teléfono para propósitos de mercado, etc.

En nuestro país, la red telefónica nacional es la infraestructura de telecomunicaciones más grande y trascendente<sup>1</sup>, no sólo por el número de usuarios y extensión, sino también por su importancia para el desarrollo

---

<sup>1</sup> Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes 1995-2000, (1995). Presidencia de la República, México.

económico y social; por esta razón el apoyo a la industria telefónica es clave para el desarrollo.

En México la penetración de líneas telefónicas fijas actualmente es de 13 [INEGI, 2002] líneas por cada 100 habitantes, cifra todavía baja comparada con otros países con el mismo ingreso per cápita que México. Por eso nuestro país necesita de un crecimiento y desarrollo significativo en este sector; sin embargo el camino que lleva para llegar a ser uno de los mercados más progresivos de la región es el adecuado [PISCIOTTA, 2001].

### **1.1 ANTECEDENTES, LAS RAZONES DE LA REESTRUCTURACIÓN.**

Los cambios en el sector de telecomunicaciones empezaron a finales de los ochentas cuando el número de líneas era de 6 por cada 100 habitantes. Históricamente la industria telefónica se caracterizaba por niveles de desarrollo deprimidos, penetración telefónica (medida en número de líneas y/o aparatos telefónicos por cada 100 habitantes) alarmantemente baja, ínfimos índices de calidad del servicio, concentración de los servicios en tres zonas urbanas, y un grave abandono de servicios telefónicos en las zonas rurales.

También durante la década de los ochentas las telecomunicaciones mundiales incursionaron en la desregulación, privatización y liberalización y México ha sido particularmente receptivo en las estrategias de apertura económica promovida por EU.

Para 1982 debido a la difícil situación económica del país en telefonía, se llegó a momentos de severas limitaciones vinculadas no solamente a los planes de expansión, sino al resto de la economía del país. La devaluación encarecía enormemente la adquisición de equipo nuevo y provocaba un peligroso aumento de la deuda externa

de la paraestatal TELMEX. Para 1988 la SCT señalaba entre las causas del ineficiente servicio la antigüedad de la red telefónica, la cual requería que se cambiaran con urgencia 600 mil líneas, 20% de la capacidad instalada totalmente obsoleta. Así mismo, la mayoría de las centrales telefónicas eran analógicas<sup>2</sup> y un alto porcentaje de las líneas urbanas eran aéreas (soportadas por postes).

Debido a que la indispensable modernización y expansión del sector requería de grandes inversiones imposibles de financiar con los recursos fiscales, se decidió cambiar el régimen bajo el que se encontraban las comunicaciones.

Aunado a las presiones externa e interna que orillaron al gobierno mexicano a emprender la reestructuración, la telefonía sufrió presiones directas de grandes empresas transnacionales, que requerían de una infraestructura moderna de telecomunicaciones más segura y rápida, que constituyera una fuente medular de las ventajas comparativas por el acceso instantáneo a bancos de información para producir y realizar sus transacciones comerciales y globales.

Emergieron empresas especializadas que manejaron redes privadas<sup>3</sup> para servicios de valor agregado (SVA)<sup>4</sup> que cumplieron funciones relevantes en la disminución de costos e instalaron infraestructura para comunicaciones interna de las grandes empresas.

---

<sup>2</sup> Centrales Telefónicas Analógicas: La voz es convertida en una corriente análoga a ella, que la sigue en cada una de sus modulaciones para reproducirlas finalmente en el audífono.

<sup>3</sup> Redes Privadas: Redes mediante las que se ofrecen servicios de telecomunicaciones con el fin de satisfacer las necesidades de una población específica que no operan con fines comerciales.

<sup>4</sup> Servicios de valor agregado, es un término usado para referirse a los servicios suplementarios avanzados, servicios que pueden ser ofrecidos en el mercado como productos individuales. Ejemplos de este tipo de servicios son freephone, premium rate y televoting.

La convergencia del desarrollo de las telecomunicaciones y la computación vino a desintegrar la homogeneidad del tradicional servicio telefónico de voz, ya que las nuevas redes diversificaron las funciones al transmitir no únicamente voz, sino datos e imágenes. Esto provocó que las administraciones públicas se encontraran en la encrucijada de contener la emergencia de nuevos servicios, o de abrirles las puertas para su amplio desarrollo tecnológico y aplicaciones funcionales.

Por estas razones el Gobierno Mexicano en 1989 estableció las siguientes metas en la industria de las telecomunicaciones:

- Acelerar el desarrollo de la infraestructura básica.
- Introducir nuevos servicios y tecnología avanzada.
- Desarrollar el mercado de telecomunicaciones mexicano a través de la apertura para la inversión privada.
- Establecer nuevos roles para el gobierno: regular y promover la operación de compañías privadas.

Entre los nuevos servicios autorizados están los servicios móviles como paging<sup>5</sup>, mensajería y expedición de servicios. Los servicios de valor agregado sólo se pueden proveer mediante el registro con el gobierno. Un mercado competitivo de servicios de valor agregado está floreciendo por previsiones del Tratado de Libre Comercio con Norte América, el cual estableció un mercado abierto entre México, EU y Canadá.

---

<sup>5</sup> Paging. Aparatos de dispositivos de onda usados para dejar mensajes a alguien cuando no se conoce el lugar donde se encuentra.

## 1.2 OBLIGACIONES DE TELMEX DESPUÉS DE SU REEPRIVATIZACIÓN.

Las principales obligaciones que se le impusieron a TELMEX después de su reprivatización fueron:

- Cumplir con el objetivo de servicio universal para que cualquier persona pueda tener acceso al servicio telefónico básico en el menor plazo posible.
- Se prohibió la proveeduría en exclusividad de equipo de telecomunicaciones. Es decir, TELMEX no podrá condicionar sus compras de equipo o servicios a que el proveedor le venda los mismos exclusivamente a TELMEX.
- Interconectar a su red los equipos terminales y redes privadas de telecomunicaciones.
- Permitir a partir del 1º de enero de 1997 la interconexión con otras redes públicas de larga distancia.
- En obligaciones, prever el establecimiento de programas de expansión de los servicios que deberán ser vigilados por la SCT.
- Para 1994, se le requirió, ampliar la red pública telefónica a una tasa mayor del 13% anual.
- Ofrecer servicio telefónico básico con conmutación automática<sup>6</sup> en todas las poblaciones de más de 5000 habitantes.
- Lograr que todas las poblaciones con más de 500 habitantes tengan acceso al servicio telefónico, al menos mediante una caseta pública o agencia de servicio de larga distancia.
- Aumentar la densidad de casetas públicas telefónicas de 2 a 5 casetas por cada mil habitantes y a 5 por cada mil a Diciembre de 1998.

---

<sup>6</sup> Establecer una conexión entre dos teléfonos en forma inmediata.

- En cuanto a calidad del servicio se le obliga a cumplir las normas específicas, de acuerdo a los Índices de continuidad del servicio<sup>7</sup>, el índice de calidad de servicio básico<sup>8</sup> y el índice de calidad de líneas y circuitos privados<sup>9</sup>.

### 1.3 EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES

Dentro de los objetivos que se persiguieron con la privatización de TELMEX estaban el de alcanzar la modernización, el crecimiento y la más alta calidad de servicio.

La nueva administración de la empresa, en apego a la regulación y a los compromisos establecidos, se propuso, en un plazo de 6 años y como objetivo inmediato, impulsar la elevación acelerada y firme de los estándares del servicio hasta alcanzar niveles semejantes a los internacionales. El primer paso en la transformación fue el de diseñar un programa trienal de crecimiento, renovación tecnológica y de calidad del servicio telefónico, se hicieron inversiones por más de 24 billones de pesos y se puso especial énfasis en duplicar el número de teléfonos públicos.

El interés se centró en brindar una atención eficiente a los usuarios mediante el cambio y adecuación de la organización de las estructuras administrativas y operativas. Otro factor determinante de las nuevas políticas para fijar la dirección y los ritmos de expansión y diversificación de los servicios, así como la incorporación de

---

<sup>7</sup> Que valúa la cantidad de líneas con falla y sus tiempos de reparación.

<sup>8</sup> Que pondera la velocidad de contestación de operadora, establecimiento de llamadas locales y de larga distancia al primer intento; porcentaje de casetas públicas en servicio y dilación en tono de marcar.

<sup>9</sup> Que pondera los plazos de instalación y tiempos de reparación de líneas y circuitos privados en caso de averías.

tecnologías avanzadas como medio para enriquecer la calidad y la magnitud de la oferta de sistemas de comunicación, es la demanda.

#### 1.4 INSATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES.

Al cambiar TELMEX a empresa privada, se tenían muchas expectativas en la nueva empresa, pero como era lógico, el cambio se reflejaría años después en el aumento de líneas por las inversiones en infraestructura. Las tarifas se incrementaron inmediatamente y las quejas ya no fueron solamente por la falta de líneas e ineficiencia del servicio, sino por los altos costos y el pésimo servicio. El nuevo título de concesión previó que las tarifas de los servicios de telefonía básica se modificarían periódicamente, con objeto de reproducir los subsidios cruzados de acuerdo con un sistema de precios tope.

Entre los fallos e irregularidades de las que se acusaba a la empresa estaban la asignación de números iguales, líneas y números cruzados, cortes y suspensiones, facturación a cuenta de clientes de llamadas "fantasmas", instalación de líneas en forma extraoficial, etc.

#### 1.5 PORTALES DE VOZ.

Durante el 2001, el deseo de dominar el mercado de la voz en Internet desató una competitiva carrera entre grandes empresas de comunicación, las cuales no quieren quedarse sin lanzar su propio portal de voz. Esto es un nuevo canal de interacción basado en comunicar mediante el teléfono fijo, móvil o cabina telefónica la oferta de contenidos "online"<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Procesamiento en el cual las terminales están directamente conectadas a la computadora.

Los inicios de los portales de voz comienzan en Estados Unidos, donde la mayor cultura internauta de la población pronto comenzó a plasmarse en una mayor demanda de servicios por parte de los usuarios que necesitaban obtener información de la red sin necesidad de tener una computadora a la mano, es decir empleando el teléfono.

Por el momento, las aplicaciones de los portales de voz son escasas y no muy relevantes. Algunas facilidades que poseen son: leer el correo electrónico, obtener información sobre deportes o la bolsa de valores (como ejemplo tenemos el de la Bolsa de Valores Mexicana, en donde usted marca el número telefónico y le contesta un mensaje que le pide decir el nombre de la acción de la cual desea obtener la información para ese día), consultar los servicios de las líneas aéreas, entre otras. El funcionamiento es sencillo, sólo hay que llamar al número indicado para conseguir las opciones de consulta y pronunciar la palabra que corresponda al menú deseado. El portal va delimitando el recorrido del usuario mediante un sistema de preguntas y respuestas. Sin embargo, su inconveniente es que la información disponible es mucho menor que la que se puede encontrar a través del ordenador con acceso a la red. Además, la tecnología de reconocimiento de voz es muy delicada y no funciona bien si hay excesivo ruido de fondo [CORREDOR, 2002].

## 1.6 APLICACIONES DE IVR.

Interactive Voice Response (IVR) [Information Technology Group, 2001] se denomina a las aplicaciones que más y más compañías han introducido en los últimos años. De manera creciente los clientes están recibiendo estas aplicaciones como una opción rápida y conveniente para conocer información respecto a sus cuentas en una institución.

IVR es el término genérico dado a aplicaciones que permiten a la persona que llama, interactuar directamente con información almacenada en la base de datos de una computadora, a través de un teléfono de tonos y/o reconocimiento de voz.

Las aplicaciones típicas de IVR son secuencias de mensajes, en las que se provee de opciones e instrucciones a la persona que llama, ella puede responder a las instrucciones a través de las teclas de un teléfono de tonos, como si las teclas fueran el teclado de una terminal de computadora. De esta manera los requerimientos de información y transacciones pueden llevarse a cabo directamente por la persona que llama, sin necesidad de intervención humana adicional o una interface.

Hoy en día las aplicaciones de IVR pueden ser usadas en un sin número de organizaciones, como bancos (para conocer un estado de cuenta, transferir fondos), universidades (para registrarse, o conocer el cupo en algún curso), aeropuertos (para conocer las horas de llegada o partida de los vuelos), comercios (para ordenar algún producto), este es el prototipo de aplicaciones de autoservicio.

Un ejemplo es, cuando usted habla a un banco para consultar su saldo, el primer mensaje que escucha es el que le pide que marque su número de cuenta mediante el teléfono de tonos, el segundo mensaje es el del menú principal, allí si usted selecciona la opción para conocer el saldo, la aplicación le contesta con diferentes mensajes enlazados. Para la cantidad \$520 utiliza 3 mensajes, que son el de quinientos, el de veinte y el de pesos.

Los beneficios de aplicaciones de IVR son:

- Reducción de la línea de espera. Los IVR proveen acceso rápido y fácil a información de cuentas, eliminando la necesidad de que los clientes deban esperar a que el próximo representante esté disponible.
- Reducción del tiempo de transacción. Al usar aplicaciones de IVR los clientes pueden escuchar información y completar sus transacciones en sólo unos minutos.
- Ágil interconexión entre diferentes áreas de atención. Cuando es necesario para los clientes hablar con una persona en vivo que atienda su cuenta, las aplicaciones de IVR son capaces de conectar la llamada con el departamento adecuado, y a menudo pasan información relevante del cliente al departamento.
- Reducción de costos por decremento en la necesidad de operadoras.
- Mayor privacidad y confidencialidad del cliente, porque los clientes hablan directamente a una computadora.
- Posibilidad de manejo de grandes volúmenes de llamadas.
- Incremento en la productividad de los empleados, porque los IVR minimizan el tiempo gastado por los empleados en proveer de información de rutina repetidamente. Algunas características del equipo son el análisis de tráfico, manejo de los componentes existentes, etc.

## 1.7 PLATAFORMA DE RED INTELIGENTE Y SERVICIOS DE VALOR AGREGADO.

La introducción de centrales telefónicas controladas por computadora es un incentivo para los operadores<sup>11</sup> de crear nuevos servicios completamente diferentes. La creciente necesidad de acceso y servicios en la red son los orígenes de las redes inteligentes. Para el operador de telecomunicaciones, existen dos tipos de teleservicios, los básicos y los suplementarios.

La comunicación por voz establecida por medio de una comunicación entre dos usuarios del teleservicio "telefonía" es un ejemplo de un servicio básico. Además del servicio básico, el usuario también tiene acceso a servicios de valor agregado y servicios suplementarios. Los servicios de valor agregado son servicios como los que se proporcionan a través del servicio premium rate<sup>12</sup>, ejemplos de ellos son los servicios de información de cambio de divisas, pronósticos del tiempo, etc.

Los servicios suplementarios pueden ser distribuidos como el servicio de despertador, la llamada en espera, diversificación de llamadas, conferencia tripartita, etc. o centralizados como el servicio freephone (llamada con cobro revertido), llamadas por cobrar, llamadas realizadas con tarjeta de crédito etc.

El proceso de centralización, consiste en centralizar los servicios suplementarios en nodos especiales de red con la tecnología Stored

---

<sup>11</sup> Operador de la red u operador es usado para denotar una compañía que administra una red de telecomunicaciones.

<sup>12</sup> Premium rate, en este servicio el cliente paga un costo adicional a la llamada que efectúa, por el servicio que recibe. Por ejemplo información atmosférica, horóscopos, etc.

Program Controlled (SPC)<sup>13</sup>. La centralización requiere de bases de datos por suscriptor y un poderoso sistema de señalización para control de tráfico de datos como el sistema de Señalización por Canal Común No. 7 (SS7). La técnica empleada en la centralización separa la lógica del servicio de la lógica de conmutación y asigna nodos especiales para almacenar los servicios suplementarios. A esta técnica se le conoce como "redes inteligentes" (RI).

La división entre servicios y conmutación/transmisión habilita la rápida introducción de servicios y simplifica la introducción de nueva tecnología dentro de la red. RI llegó a ser una plataforma para servicios completamente nuevos, capaces de generar negocios rentables para operadores de la red.

#### 1.7.1 SERVICIOS SUPLEMENTARIOS.

Los servicios suplementarios pueden ser implementados de dos maneras:

- Distribuidos en la red, los servicios suplementarios menos avanzados son usualmente incorporados de manera distribuida en la red, junto con conmutadores y servicios básicos de red.
- Instalados en el nodo lógico de la plataforma de RI (En éste caso hablamos de servicios suplementarios avanzados).

Cuando los servicios suplementarios fueron por primera vez introducidos en la red, había una limitación: no podían ser accedidos por los suscriptores que estaban conectados a

---

<sup>13</sup> Stored Program Controlled, centrales telefónicas controladas por procesadores.

las centrales locales, las cuales permitían la implantación de estos servicios, llamados centrales SPC. Con la tecnología RI fueron en su lugar desarrollados en nodos centrales en la red y son accesibles a todos los subscriptores.

Físicamente, un nodo RI puede ser idéntico a un nodo de conmutación. Muchos de los servicios que son implementados con tecnología RI consisten de funciones de ruteo, numeración y cargo avanzado.

El desarrollo de servicios depende en gran manera en qué tan flexibles se necesitan que sean. En otras palabras, qué tan a menudo se necesitan cambiar y adaptar a los requerimientos o diferentes usuarios. Cuando un operador de telecomunicaciones determina desarrollar un servicio en la red, debe también planear el tráfico que generará además del costo de un servicio.

### **1.7.2 RI COMO UN DISPOSITIVO COMPETITIVO.**

Como resultado de la desregulación en el campo de las telecomunicaciones, aparecen nuevos operadores de red y se crea la necesidad de nuevos caminos de competencia. Los beneficios económicos obtenidos a través de los usuarios de telecomunicaciones deben incrementarse ya que el número de operadores de red está aumentando.

Esto puede lograrse de dos maneras: a través de un gran número de servicios en la red y a través de mejor tecnología por medio de RI. El gran aprovisionamiento de servicios

puede también incrementar el grado de utilización de la red en la noche y durante los fines de semana.

La clave del éxito en la competencia del mercado reside en la manera en que el operador telefónico responda a la demanda. El operador puede ofrecer servicios nuevos y más atractivos o especializarse en cierto tipo de servicios.

Un mayor número de llamadas exitosas no sólo incrementa las rentas, sino que promueve un uso más eficiente de la red, lo cual resulta en costos reducidos por llamada.

### 1.7.3 INTRODUCCIÓN DE SERVICIOS CENTRALIZADOS.

Introducir nuevos servicios en la red o cambiar un servicio existente previamente fue un proceso complicado. Por cada nuevo servicio introducido y para cada modificación, el operador telefónico debía actualizar todas las centrales locales involucradas, pues los servicios se implementaban a través del software de la central. En muchos casos los costos son considerables, y actualizar un servicio o introducir uno nuevo toma más de un año, sin considerar el tiempo previamente dedicado para diseño y prueba.

Los servicios en la red fueron implementados en códigos con mínimas posibilidades para adaptar las funcionalidades a los requerimientos del cliente. El tiempo que toma introducir nuevos servicios es considerablemente reducido (alrededor de meses), si pueden ser implementados con la tecnología de Red Inteligente y desarrollados en algunos nodos centrales

de servicio. RI provee la herramienta para crear servicios complejos sin tener que implementarlos en código. Se usa una plataforma implementada en software AXE<sup>14</sup>, el cual es diseñado como una caja herramienta para la creación del servicio.

Con esta estructura la administración del servicio es mucho más fácil, ya que los nuevos servicios pueden ser introducidos y los existentes actualizados en sólo algunos nodos de la red.

Los servicios son administrados por medio de un sistema de administración de servicios. Este sistema habilita al operador de red, en suma para introducir y modificar servicios, para monitorear su uso y hacer evaluaciones estadísticas.

La arquitectura centralizada requiere de una mejor señalización y de tiempos más largos de actualización de conexiones que las redes con servicios suplementarios descentralizados.

#### **1.7.4 SERVICIOS DE VALOR AGREGADO CON TECNOLOGÍA RI.**

El término servicios de valor agregado se refiere a servicios que no están relacionados al equipo de conexión, sino que corresponden al contenido real de la llamada.

---

<sup>14</sup> AXE. Plataforma de centrales telefónicas con funcionalidad SPC.

Los servicios de valor agregado de Red Inteligente están orientados a facilitarle al usuario el realizar sus llamadas locales y de larga distancia nacional e internacional, optimizar costos, brindarle seguridad, desarrollar soluciones integrales a pequeñas, medianas y grandes empresas. Un ejemplo de estos servicios es el servicio premium rate, el cual permite al cliente obtener información de interés procedente de bases de datos, mensajes pregrabados y/o servicios profesionales, en donde la persona que llama (Cliente A) recibe un cargo extra por el servicio prestado y el propietario de la información (Cliente B) recibe un beneficio económico por las llamadas recibidas.

Entre las facilidades que ofrece la tecnología RI, se tienen las siguientes:

- Adaptación de servicios de acuerdo a los deseos y requerimientos de los suscriptores.
- Creación rápida de nuevos servicios al usar plataformas de programación de servicio independientes, estandarizadas.
- Rápida introducción de servicios, desde la idea a la liberación se reduce de 8 a 4 meses.
- Hacer los servicios accesibles a todos los suscriptores, no sólo a quienes están conectados a una central SPC.
- Simplificar la introducción de servicios a partir de que la lógica del servicio ha sido separada de la conmutación y transmisión.
- Administración de servicios centralizados.
- Posibilidad para el operador de definir sus propios servicios.

- Los cambios se pueden hacer fácilmente sin implicaciones de software en las centrales.
- Implantación flexible.
- Servicios con grandes funcionalidades.

### 1.7.5 ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PLATAFORMA.

Antes de nombrar los elementos que conforman la plataforma de RI, quiero mostrar la simbología jerárquica de la red telefónica.

La ITU-T<sup>15</sup> define seis niveles de jerarquía en la red telefónica. Ver figura 1.1. Sin embargo, la apariencia de la jerarquía de la red puede diferir considerablemente en la práctica.

En el futuro las redes tendrán sólo tres niveles: centrales locales, centrales de tránsito y centrales internacionales. Durante este trabajo, únicamente se mencionan las centrales locales (CE) y los centros terciarios se denominarán centrales de tránsito interurbano (CTI) y sólo se habla de la Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN)<sup>16</sup>.

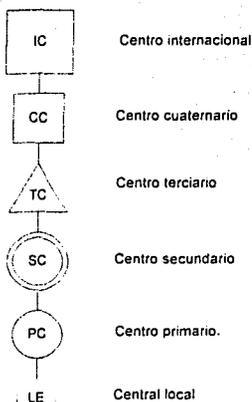
Se parte de una plataforma de RI Ericsson. La plataforma de RI Ericsson está construida en sistema de conmutación AXE y el sistema operativo UNIX con los cuales encuentran los requerimientos de servicio de todos los subscriptores de la

---

<sup>15</sup> Telecommunications Standardization Sector, es una de las divisiones de ITU International Telecommunication Union.

<sup>16</sup> Public Switched Telephone Network.

red. Una Red Inteligente es una Red Telefónica Pública Conmutada PSTN o Red Pública Móvil (PLMN)<sup>17</sup> que contiene centrales con funciones especiales de construcción (built-in). Estas funciones se comunican con otras usando SS7 con TCAP<sup>18</sup> como transporte para INAP<sup>19</sup>, hacen posible construir un gran número de servicios avanzados.



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Figura 1.1 Jerarquía de la red telefónica de acuerdo a la ITU-T.

Un servicio de RI puede ser implementado en 3 diferentes niveles de nodos en una red:

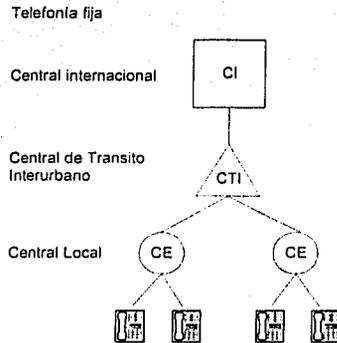
- Como un nodo RI separado localizado en la capa superior de la red.
- Como parte de la funcionalidad en una central de tránsito CTI.

<sup>17</sup> Public Land Mobile Network.

<sup>18</sup> Transaction Capability Application Part.

<sup>19</sup> Intelligent Network Application Part.

- Como parte de la funcionalidad en una central local CE.  
Ver figura 1.2.



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**Fig. 1.2 Red Telefónica Pública Conmutada PSTN.**

Una de las ideas que subyace a la arquitectura de redes inteligentes es hacer la lógica de servicio independiente de la conmutación y transporte en la red. Las funciones de red que forman la arquitectura RI son la conmutación del servicio, la cual se encuentra en el Punto de Acceso al Servicio (PAS); el control del servicio, en el Punto de Control del Servicio (PCS); los datos del servicio que se encuentran en el Punto de Datos del Servicio (PDS), la administración y creación de servicios que reside en el Sistema de Administración del Servicio (SAS) y recursos para dejar mensajes de voz y recepción de señales DTMF<sup>20</sup> de los subscriptores están incluidos en los Periféricos Inteligentes (PI).

<sup>20</sup> Dual Tone Multi Frecuencia.

Los elementos de estructura de la plataforma de RI Ericsson son:

- **Puntos de Conmutación del Servicio PAS.** Son centrales SPC provistas de Funciones de Conmutación del Servicio (SSF)<sup>21</sup>. Un nodo con funciones para detectar llamadas de un servicio RI constituye un Punto de Conmutación del Servicio PAS. Después de la detección de una llamada, el PAS se comunica con el nodo que ejecuta el servicio PCS para obtener información sobre como establecer la conexión.

Un PAS tiene funciones para:

- Identificar las señales de llamadas para servicio y para el manejo de servicio.
- Transferir señales al PCS.
- Recibir respuestas del PCS.
- Activar y manejar el trabajo entre máquinas de mensajes y receptores de código.
- Desviar las llamadas.
- Monitorear la congestión como un medio de protección contra la sobrecarga.

- **Puntos de Control del Servicio PCS.** El Punto de Control del Servicio es un nodo central que contiene los datos y la lógica para los servicios RI. El PCS recibe un requerimiento del Punto de Conmutación del Servicio, ejecuta los requerimientos del servicio y regresa la información al mismo. Las funciones PCS son llamadas

---

<sup>21</sup> Service Switching Function, Función de Acceso del Servicio.

Funciones de Control del Servicio (SCF)<sup>22</sup>. El nivel de control del servicio está completamente separado del control de conexión. La comunicación entre la lógica del servicio en un PCS y la detección y la función de conmutación en el PAS se basan en el sistema de señalización No. 7 (SS7).

- **Punto de Datos del Servicio PDS.** Es una base de datos externa donde la información es almacenada o requerida. El PDS hace posible compartir datos entre diferentes nodos dentro de RI.
- **Sistema de Administración del Servicio SAS.** Es el nodo utilizado para la administración del servicio y además provee de las herramientas para diseño de nuevos servicios.
- **Periférico Inteligente PI.** El equipo de terminación (típicamente una máquina de mensajes) está localizado junto al PAS. Sus facilidades son el proveer mensajes, recepción de dígitos y en aplicaciones nuevas la recepción de voz.
- **Señalización INAP.** INAP (Intelligent Network Application Part) está basado en el sistema de señalización CCITT#7. La información de señalización es transportada por las

---

<sup>22</sup> Service Control Function, Función de Control del Servicio.

funciones MTP<sup>23</sup> y SCCP<sup>24</sup>. INAP usa TCAP para comunicación entre la función del PAS y la función del PCS. La comunicación está basada en operaciones únicas de RI manejadas por diálogos TCAP. Ver figura 1.3.

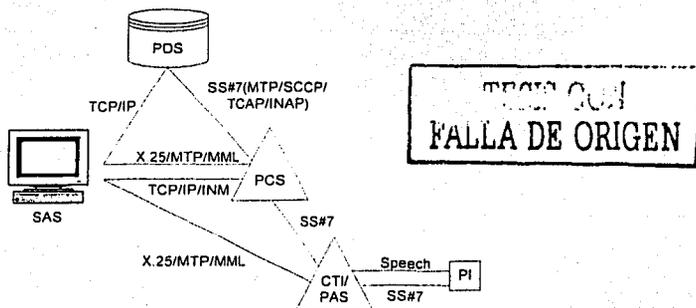


Figura 1.3 Diagrama de los elementos que conforman la plataforma de RI.

Cuando se implementa una red de RI, por razones de seguridad y confiabilidad los nodos están duplicados, es decir por cada nodo PAS, PCS o PDS existe otro que va a actuar como pareja del primero, por si en algún momento un nodo se ve incapacitado para tramitar una llamada, a esta funcionalidad se le llama redundancia. Un servicio puede ser accesado por 2 PCS pero la llamada puede acceder por tantos nodos PAS como sean necesarios.

<sup>23</sup> MTP (Message Transfer Protocol), diseñado para señalización de telefonía para ser usado con TUP (Telephony User Part). MTP provee de una señalización como X.25 en la cual puede llevar diferentes tipos de datos.

<sup>24</sup> SCCP (Signaling Connection Control Part), SCCP soporta el uso de MTP para señalización sin establecer una conexión lógica entre dos nodos (como un X.25) cada mensaje contiene información de dirección, a partir de que un enlace lógico no ha sido establecido.

La ejecución de una llamada de RI se efectúa cuando un usuario de un servicio de RI marca el número de acceso al servicio, la central local transfiere la llamada al CTI/PAS. La función SSF del PAS usa la tabla de disparo (Trigger table) para encontrar:

- El "Trigger type"<sup>25</sup>.
- El "Application Id" (Identificador del servicio).
- La ruta hacia el SCF.

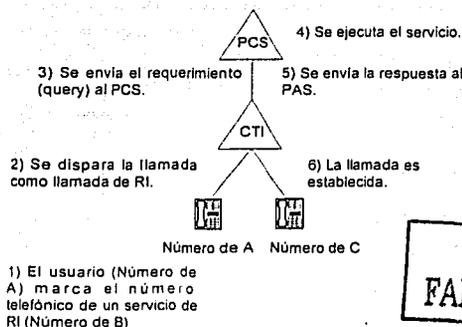
Esta información es enviada hacia el SCF vía una operación llamada "Provide Instructions", la cual iniciará la interpretación del "Script" (Lógica del servicio). Esto resultará en operaciones hacia el SSF.

El SSF recibirá la orden de realizar la llamada hacia el destino, y de encargarse del control de la llamada (Estas operaciones se llevan a cabo para el caso de un servicio sencillo).

La tasación es controlada por la función de control del servicio. Ésta envía parámetros especiales (como el origen de cobro) hacia la función de acceso al servicio en una operación llamada "Charging Information". En ella se indica como se va a cobrar la llamada (si por tiempo o evento) y a quien se le va a cobrar, entre otros aspectos. Ver figura 1.4.

---

<sup>25</sup> Trigger type, es un número el cual indica al SCF como fue generada la llamada.



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

Figura 1.4 Ejemplo de una llamada de RI.

## 1.8 CICLO DE VIDA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (SDLC).

Es ampliamente sabido que un sistema es un conjunto organizado de procedimientos que se requieren para lograr una función específica. El enfoque arriba-abajo, es un criterio para diseñar sistemas en donde cada nivel expande al que está arriba.

A veces se le conoce al modelo lineal secuencial como "ciclo de vida básico" o "modelo en cascada", el modelo lineal secuencial sugiere un enfoque sistemático secuencial del desarrollo del software, que comienza en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.

Una versión del SDLC está formada por once etapas, separadas en tres módulos, análisis, diseño e implantación. Ver figura 1.5.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

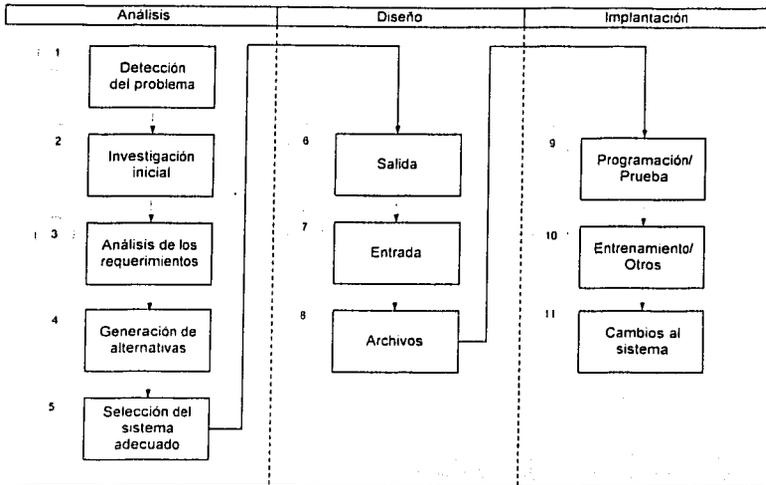


Figura 1.5 Ciclo de vida del desarrollo de sistemas SDLC.

➤ **Análisis.** En la fase de análisis, se determina si el sistema actual tiene fallas y que corrección en el diseño es apropiada. Durante el análisis se realizan las siguientes etapas:

1. Detección del problema. Se detecta si el sistema actual está deteriorado. Se genera un reporte preliminar del problema.
2. Investigación inicial. Se describe el sistema actual, enfatizando el área con el problema detectado. Se genera una descripción del sistema actual.
3. Análisis del requerimiento. Se obtiene un consenso de la comunidad usuaria sobre el sistema de información ideal. Un sistema que reemplace al actual debe llenar la brecha entre el sistema actual y el ideal. Se genera el análisis de requerimientos.

4. Generación de sistemas alternativos. Se exploran diferentes sistemas alternativos para hacer más estrecha la brecha entre el sistema actual y el sistema ideal. Se genera un expediente de sistemas alternativos.
5. Selección del sistema adecuado. Se comparan sistemas alternativos usando una estructura metodológica para seleccionar la mejor alternativa y venderla. Se genera un estudio del sistema.

➤ **Diseño.** En esta fase, el sistema seleccionado es diseñado usando las siguientes etapas:

6. Diseño de salida. Se describe el sistema de reportes y documentos. Se genera la documentación de formas de salidas.
7. Diseño de entrada. Se describen documentos y pantallas para entrar al sistema de Información. Se genera la documentación de formas de entrada.
8. Diseño de archivo. Se describe información del sistema de archivos. Se genera la documentación de formas de archivo.

➤ **Implantación.** En esta fase, las especificaciones del diseño lógico son traducidas dentro de la actual construcción del sistema de información. La fase de implantación incluye las siguientes etapas:

9. Implantación y prueba. Se convierten las especificaciones del diseño lógico al código del lenguaje de programación operativo y se prueban todos los programas para estar seguro de su correcta operación. Se genera el código del programa y especificaciones del programa.

10. Entrenamiento y otras preparaciones. Se conduce el sistema de entrenamiento, preparación en sitio, y otras tareas misceláneas. Se genera el plan de entrenamiento del sistema, entre otros.
11. Cambios al sistema. Se cambia del sistema de información viejo al nuevo. Se cambia la responsabilidad del nuevo sistema, del equipo del diseñador a la organización usuaria. Se genera el contrato de cambio.

Durante el SDLC un paso aparece siempre guiando al siguiente. Éste es raramente el caso en un proyecto de sistema de información. El SDLC es altamente iterativo. A menudo los analistas se regresan a etapas anteriores porque descubren algo nuevo en la etapa actual, por ejemplo después del análisis del requerimiento puede seguir la generación de alternativas, pero también puede regresar a los dos pasos anteriores.

Existen herramientas que nos ayudan en el desarrollo de sistemas, de las cuales sólo nombro las utilizadas para el diseño e implantación del Portal de Voz.

### 1.8.1 DIAGRAMAS DE FLUJO.

El diagrama de flujo es una técnica visual, no estructurada usada en el diseño y la documentación de programas. En la figura 1.6 se pueden ver ejemplos de símbolos para documentar programas.

Los diagramas de flujo usan flechas para representar la dirección del diagrama de flujo y cajas y otro tipo de figuras para desplegar acciones.

	Documento
	Cinta magnetica
	Tambor magnetico
	Disco magnetico
	Entrada manual
	Desplegado

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Figura 1.6 Algunos símbolos usados en los diagramas de flujo.

### 1.8.2 DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

Los diagramas de flujo de datos son en sí mismos análisis estructurados y herramientas de diseño, que permiten que el analista comprenda visualmente el sistema y subsistemas como un juego de flujos de datos interrelacionados.

La representación gráfica del movimiento, almacenamiento y transformación de datos es trazada con el uso de cuatro símbolos: un rectángulo redondeado, para indicar procesamiento o transformaciones de datos, un cuadrado para mostrar una entidad de datos externa, una flecha para

mostrar el flujo de datos y un rectángulo de extremo abierto para mostrar un almacén de datos. Ver figura 1.7.

	Entidad
	Flujo de datos
	Proceso
	Almacén de datos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Figura 1.7 Símbolos usados en los diagramas de flujo de datos.

### 1.8.3 DICCIONARIO DE DATOS.

Otra técnica para modelado de datos en un sistema es el diccionario de datos. El diccionario de datos es un listado organizado de todos los elementos de datos que son pertinentes para el sistema con definiciones precisas y rigurosas que permiten que el usuario y el analista del sistema tengan una misma comprensión de las entradas, salidas, de los componentes de los almacenes y de los cálculos intermedios.

El diccionario de datos usa la siguiente notación. Ver tabla 1.1.

Notación del diccionario de datos		
Notación	Significado	Construcción de datos
=	Está compuesto de	
**	Comentario	
+	Y	Secuencia
[]	Selecciona una de varias alternativas	Secuencia
{}	Iteraciones	Repetición
()	Datos opcionales	
@ -	Identificador (campo clave) para un almacén	
	Separa opciones alternativas	

Tabla 1.1 Notación usada en el diccionario de datos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**El aspecto más importante en una investigación corresponde al planteamiento del problema.**

**Un problema bien planteado proporciona la mitad de la solución del mismo.**

**R. Ackoff.**

## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El planteamiento del problema en el caso del servicio Portal de Voz es la descripción de las facilidades requeridas. Para mejor entendimiento del servicio requerido comienzo con la descripción del entorno de la Gerencia donde se diseña e implanta el servicio en la plataforma de RI.

### 2.1 ENTORNO DE LA GERENCIA.

La Gerencia de RI de la empresa de telecomunicaciones para la cual laboro tiene como actividad principal el diseño, desarrollo, implantación y administración de servicios telefónicos de valor agregado. Para entender mejor la organización de la gerencia, así como las actividades y participación de cada subgerencia en el diseño e implantación de un servicio de RI, voy a ubicarlas dentro de la misma gerencia.

La Gerencia de RI está subdividida en 5 subgerencias, las cuales son: Diseño y Desarrollo de Servicios de RI (en la cual me desempeño), Sistema de Administración de Servicios de RI, Implantación y Pruebas de Servicios de RI, Centro de Administración de Servicios de RI y Evolución de RI. Ver figura 2.1.

Las funciones y responsabilidades de las diferentes áreas son:

- **Gerencia de RI.** Asegurar el diseño, desarrollo, evaluación, prueba, introducción, administración y operación de los servicios de RI.
- **Subgerencia de Diseño y Desarrollo de Servicios de Red Inteligente:** Diseñar y desarrollar servicios de RI.
- **Subgerencia del Sistema de Administración de Servicios de RI:** Administrar la plataforma de cómputo de RI, las bases de

datos de los servicios y el desarrollo de aplicaciones informáticas para la administración de los mismos.

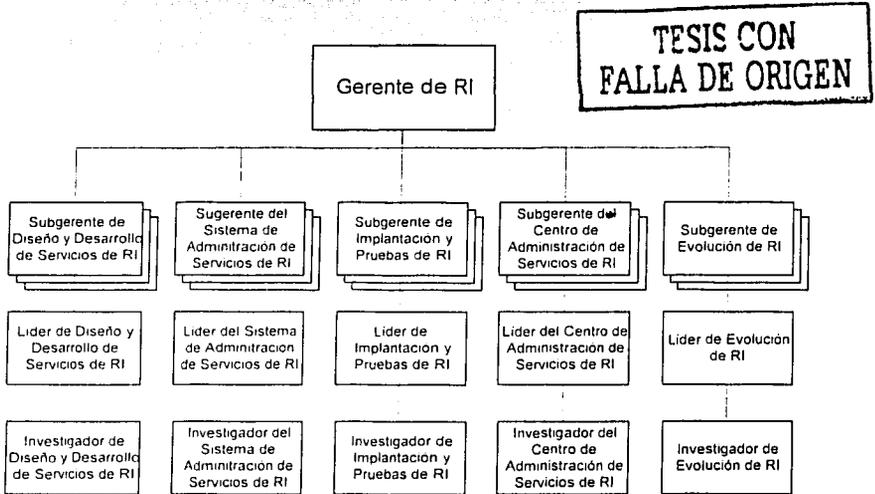


Figura 2.1 Organigrama de la Gerencia de RI.

- **Subgerencia de Implantación y Pruebas de Servicios de RI:** Implantar servicios de RI en la red telefónica de la empresa.
- **Subgerencia del Centro de Administración de Servicios de RI:** Realizar la activación de las suscripciones, así como dar el soporte administrativo y canalizar los reportes de falla hacia las áreas de soporte técnico de la gerencia.
- **Subgerencia de Evolución de la RI:** Realizar la planeación y seguimiento para la evolución de la plataforma y servicios de RI.

A grandes rasgos el proceso de diseño e implantación de un servicio de RI es el siguiente:

- **Solicitud del servicio.** El cliente (diversas áreas de la empresa) solicita un nuevo servicio a RI y especifica en una solicitud los datos generales del servicio requerido. Al llegar la solicitud a la subgerencia de Diseño y Desarrollo de Servicios de RI, se asigna al Líder del servicio, quien será responsable de llevar a cabo las actividades necesarias para el desarrollo del mismo.

El Líder de Diseño verifica que los requisitos de la solicitud del servicio estén completos, realiza el análisis de factibilidad y elabora el Dictamen de Factibilidad. Posteriormente se realiza una reunión con el cliente y se le informa del resultado del análisis de factibilidad. Si el servicio es factible se informa de la asignación de los Líderes del servicio por parte del cliente y de la Gerencia de RI. A partir del Dictamen de Factibilidad se elabora la Especificación Técnica Funcional del Servicio, además el Programa de Actividades.

- **Diseño del servicio.** El Líder de Diseño, con la Especificación Técnica Funcional del servicio aprobada por el cliente comienza el diseño del servicio. El diseño del servicio consiste en conectar en forma gráfica los control types<sup>26</sup> para formar cada uno de los Service Script Logic (SSL) del servicio. Para probar los SSLs se utiliza un simulador y se aplica el protocolo de pruebas de la lógica. Cuando las pruebas son exitosas se almacenan los resultados de cada prueba en archivos.

---

<sup>26</sup> Control Type. Es una función predefinida de un módulo lógico, el cual determina la acción a tomar durante el procesamiento del Service Script Interpreter SSI de la lógica del servicio.

- **Verificación del Diseño.** El Líder de Diseño solicita al Líder de Administración el diseño de formas en el ambiente de desarrollo en caso de requerirse. El Líder de Diseño, junto con el Líder de Administración realizan las pruebas de activación y administración de suscripciones del servicio.
- **Pruebas de Funcionalidad en el Nodo de Desarrollo.** El Líder de Implantación y Pruebas junto con el Líder de Diseño realiza las pruebas de funcionalidad en la maqueta aplicando el protocolo de pruebas de funcionalidad<sup>27</sup>.
- **Pruebas de Funcionalidad (FOA).** El Líder de Implantación y Pruebas con el apoyo del Líder de Diseño y Líder del Centro de Administración realizan las pruebas de funcionalidad aplicando el protocolo de pruebas de funcionalidad en la central seleccionada FOA.
- **Validación de Diseño.** Una vez terminadas las pruebas FOA del servicio y ya que son satisfactorias, el Líder de Diseño junto con el cliente y el apoyo del Líder de Implantación y Pruebas y el Líder del Centro de Administración, realizan las Pruebas Alfa y Beta<sup>28</sup> y validan la funcionalidad del servicio cuando aplican el protocolo de pruebas de funcionalidad.

Quando los resultados de la validación del servicio no son satisfactorios se modifica la lógica y se aplica nuevamente el protocolo de pruebas de funcionalidad. En el momento en que los

---

<sup>27</sup> El protocolo de pruebas de funcionalidad, incluye todos los diferentes casos que se pueden presentar durante el uso del servicio, incluyendo los de éxito y error.

<sup>28</sup> Las pruebas Alfa se realizan con clientes internos de la empresa y las Beta se realizan con usuarios seleccionados por el cliente.

resultados son satisfactorios, el cliente avala su conformidad firmando el Certificado de Aceptación del Servicio y con este documento se da por terminada la etapa de diseño del servicio.

- **Fin del Diseño.** Al final del diseño se genera un respaldo en cinta del servicio y se elabora la Documentación Técnica del Servicio.

El Líder de Diseño además de diseñar y probar el servicio hace los requerimientos de bases de datos, formas y coordina las diferentes pruebas del servicio.

## 2.2 ENTORNO DEL SERVICIO TELEFÓNICO DE PORTAL DE VOZ.

En este trabajo se entenderá por Portal de Voz: *un sistema de información actualizada via telefónica*. El cliente accederá al servicio marcando un número telefónico especial desde un aparato telefónico con DTMF; marcando el número de la opción de información deseada recibirá la información requerida actualizada y concreta. Esta información la podrá recibir mediante mensajes pregrabados. El proceso de actualización de la información será constante y permanente, a través de la grabación de información vía telefónica.

Dependiendo del mercado objetivo, se pueden usar diferentes equipos para brindar el servicio de portal de voz. En el caso de implementar este servicio en la Red Inteligente se requiere de la siguiente estructura:

- Diseño y prueba del servicio.
  - Software para diseño de servicios en RI.
  - Software para prueba del servicio antes de instalarlo en el PCS.
  
- Instalación del servicio en el PCS.
  - Nodo PCS y espacio para almacenar la lógica del servicio.
  - Herramienta para instalar el servicio en el PCS.
  - Capacidad en el PCS para manejo del tráfico esperado.
  
- Provisión de Mensajes:
  - Periféricos Inteligentes para envío de mensajes, recepción de DTMF o reconocimiento de voz mediante tarjetas de reconocimiento, si se prefiere.
  - Facilidad en Periféricos Inteligentes para una actualización continua de mensajes.
  - Espacio para almacenamiento de archivos de mensajes en Periféricos Inteligentes.
  - Software para el diseño de la aplicación de menús en el PI.
  - Sistema para actualización y distribución de archivos de mensajes en los PI de la red.
  - Capacidad en los PI para atender el tráfico estimado de acuerdo a número de llamadas y su duración.
  - Si se quisiera proveer de información en línea de páginas web se requeriría de la herramienta text to speech.
  
- Comunicación entre la red telefónica local y la red Inteligente.
  - Implantación de datos de central en el PAS.

## 2.3 ELEMENTOS DE LA PLATAFORMA ACTUAL DE RI.

Los elementos que conforman la plataforma actual de RI son:

- **Centros de Transferencia Interurbana CTI/PAS.** Actualmente se cuenta con 20 Centros de Transferencia Interurbana con funcionalidad PAS formando 10 binodos.
- **Puntos de Control del Servicio PCS.** Los 20 Centros con funcionalidad PAS accesan a los diferentes PCS. Actualmente existen 10 PCS formando 5 binodos.
- **Puntos de Datos del Servicio PDS.** Existen 10 nodos PDS, uno por cada PCS.
- **Periféricos Inteligentes PI Speecht<sup>29</sup>.** Cada uno de los 20 CTI/PAS consta de su propio PI, además el Centro Internacional, el Centro Mundial y el Centro Internacional y Mundial cuentan con su propio PI. En cada nodo PI existen 2 VRS, los cuales constan de 60 canales cada uno, por lo cual se pueden atender 120 llamadas simultaneas por nodo.
- **Periféricos Inteligentes PI AST-DR V2 y AST-DR V3.** Cada uno de los 20 Centros de Transferencia Interurbana con funcionalidad PAS accesa a su propia máquina de mensajes. Algunos cuentan con máquinas AST-DR V2 con 64 canales, mientras que las AST-DR V3 cuentan con 256 canales.

---

<sup>29</sup> Spechtel es una plataforma de respuesta de voz interactiva diseñada para aplicaciones en la red telefónica.

En consecuencia, para que la empresa de servicios de Telecomunicaciones esté actualizada y sea más competitiva a nivel nacional y mundial, teniendo una organización, un proceso de diseño e implantación de servicios en RI y la infraestructura de alta tecnología necesaria debe incorporar en las ofertas del mercado el Servicio Portal de Voz, y para ello se requiere de hacer uso eficiente del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Sistemas de Información SDLC así como de las herramientas adecuadas para el diseño y análisis de sistemas.

## 2.4 OBJETIVO.

*Implantar un servicio telefónico "Portal de Voz" para, a través de una marcación telefónica, proporcionar al usuario información actualizada sobre noticias, movimientos de la bolsa de valores y divisas, monitoreo de tránsito vehicular, entre otros aspectos de la vida urbana, utilizando una aplicación para la actualización de los mensajes en tiempo real, haciendo uso de la infraestructura actual de telecomunicaciones en una plataforma de Red Inteligente.*

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

*Desarrollar el servicio Portal de Voz utilizando el modelo lineal secuencial del proceso de diseño y análisis de software empleando el enfoque arriba-abajo para generar el código y probarlo.*

*Desarrollar la actualización de mensajes en tiempo real elaborando un proceso de distribución de mensajes en plataforma UNIX, que utilice protocolos de comunicación TCP/IP para la transmisión de datos y establezca la conexión con un servicio paralelo para grabación de mensajes.*

*Diseñar un servicio de grabación inmediata de mensajes vía telefónica como alternativa al proceso de transmisión de archivos desde el Proveedor de Información hasta el nodo de actualización de mensajes.*

*Aplicar la herramienta de Ambiente de Creación de Servicios Ericsson y conceptos de Redes Inteligentes durante el desarrollo e implantación del servicio, en la que se ofrece el servicio telefónico.*

## 2.5 ANÁLISIS TÉCNICO ADMINISTRATIVO.

Para el diseño y desarrollo de este servicio, los requerimientos generales son los siguientes:

El servicio consiste en proporcionar a los clientes con líneas de la empresa, información de interés general, a través de la marcación de un número telefónico especial de acceso, y con DTMF seleccionar las opciones de información disponibles.

### 1) Funcionalidades del servicio:

- Acceso al servicio en Red Inteligente. Por medio de un número telefónico especial, todos los clientes con líneas de la empresa en todo el país accederán al servicio. Toda la interacción con el servicio será por medio de DTMF en esta versión del servicio.
- Selección de opciones. Los clientes, a través de menús, podrán seleccionar la opción deseada. Todos los mensajes se podrán interrumpir excepto los de patrocinio. Los mensajes informativos, los de patrocinio y de flash

informativo serán actualizados cada período de tiempo especificado. Ver Tabla de Actualización de Mensajes 2.1 para más información sobre éstos.

- Mensaje de flash informativo noticias y fútbol. Lo escucharán los usuarios finales cuando el proveedor de información lo especifique y se podrán escuchar durante una hora.
- Mensaje de hoy no circula. Se podrá actualizar diariamente. Pero si el proveedor de información lo requiere, este mensaje se podrá actualizar en cualquier momento, y éste permanecerá hasta el final del día.
- Servicio no disponible. Cuando el servicio no pueda atender la demanda de llamadas o no esté disponible en algún momento, se enviará un mensaje donde se le comunique al cliente que el servicio no puede atenderlo en ese momento.
- Clientes de la zona metropolitana. Accesarán a un menú principal con 9 opciones (las últimas tres serán propias para la zona metropolitana).
- Clientes del resto del país. Accesarán al menú principal con 6 opciones.
- Aplicación para grabación y actualización de mensajes. Se deberá realizar una aplicación para la grabación (por parte del proveedor de información) de todos los mensajes vía telefónica, así como un programa para automatizar la actualización y distribución de archivos de mensajes en el servicio de acuerdo a los tiempos especificados. En el caso de los mensajes de horóscopo y hoy no circula se deberán grabar el domingo anterior todos los mensajes de la semana.

<b>Tabla de Actualización de Mensajes</b>			
<b>No. de mensaje</b>	<b>Mensaje</b>	<b>Duración</b>	<b>Actualización</b>
1	Resumen de noticias	3 min.	Cada hora
2	Resumen deportivo	3 min.	Cada hora
3	Flash informativo noticias	30 seg.	En cualquier momento
4	Fútbol	3 min.	Lunes a Viernes a las 8:00, 14:00 y 20:00. domingos 8:00, 12:00, 14:00 y 20:00.
5	Flash informativo fútbol	30 seg.	En cualquier momento
6	Chismes del espectáculo	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
7	Aries	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
8	Tauro	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
9	Géminis	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
10	Cáncer	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
12	Leo	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
13	Virgo	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
14	Libra	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
15	Escorpión	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
16	Sagitario	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
17	Capricornio	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
18	Acuario	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
19	Piscis	3 min.	Diario a las 00:01 a.m.
20	Acciones	3 min.	De lunes a viernes cada 20 min. de las 8:00 a las 14:00
21	Dólar americano	2 min.	De lunes a viernes a las 8:00, 10:00, 12:00 y 14:00
22	Euro	2 min.	De lunes a viernes a las 8:00, 10:00, 12:00 y 14:00
23	Libra esterlina	2 min.	De lunes a viernes a las 8:00, 10:00, 12:00 y 14:00
24	Yen	2 min.	De lunes a viernes a las 8:00, 10:00, 12:00 y 14:00
25	Dólar canadiense	2 min.	De lunes a viernes a las 8:00, 10:00, 12:00 y 14:00
26	Marco	2 min.	De lunes a viernes a las 8:00, 10:00, 12:00 y 14:00
27	Franco francés	2 min.	De lunes a viernes a las 8:00, 10:00, 12:00 y 14:00
28	Franco suizo	2 min.	De lunes a viernes a las 8:00, 10:00, 12:00 y 14:00
29	Tráfico	3 min.	De lunes a sábado de las 6:00 a las 22:00 cada 15 minutos
30	Hoy no circula	1 min.	Diario a las 00:01 a.m., en caso de contingencia en cualquier momento
31	Verificación	2 min.	A las 00:01 a.m. del 1er día del mes
32	Patrocinio de noticias	Máximo 10 seg.	De acuerdo a la vigencia diario a las 00:01 a.m.
33	Patrocinio de fútbol	Máximo 10 seg.	De acuerdo a la vigencia diario a las 00:01 a.m.
34	Patrocinio de chismes del espectáculo	Máximo 10 seg.	De acuerdo a la vigencia diario a las 00:01 a.m.
35	Patrocinio de horóscopo	Máximo 10 seg.	De acuerdo a la vigencia diario a las 00:01 a.m.
36	Patrocinio de acciones	Máximo 10 seg.	De acuerdo a la vigencia diario a las 00:01 a.m.
37	Patrocinio de divisas	Máximo 10 seg.	De acuerdo a la vigencia diario a las 00:01 a.m.
38	Patrocinio de tráfico	Máximo 10 seg.	De acuerdo a la vigencia diario a las 00:01 a.m.
39	Patrocinio de hoy no circula	Máximo 10 seg.	De acuerdo a la vigencia diario a las 00:01 a.m.
40	Patrocinio de verificación	Máximo 10 seg.	De acuerdo a la vigencia diario a las 00:01 a.m.

**Tabla 2.1 Actualización de Mensajes**

- Registro de facturación de las llamadas. Cada llamada realizada al servicio se facturará y se identificará la opción seleccionada por el usuario mediante el número de facturación para fines estadísticos. El costo por cada llamada a este servicio será de una llamada del servicio medido.

## 2) Diagrama de Flujo.

Un cliente marca 8888, recibe el mensaje de bienvenida, enseguida el mensaje donde se le pide marcar la opción deseada. En caso de marcar 3 veces continuas una opción no válida o de no marcar se termina la llamada. En caso de marcar una opción válida, el servicio proporciona al cliente un mensaje de patrocinio, y enseguida el mensaje de la información deseada, en algunos casos como el de horóscopos, noticias, o divisas es necesario marcar una segunda opción. Finalmente el servicio proporciona un mensaje de agradecimiento al cliente.

Ver figura 2.2 Diagrama de Flujo del Servicio.

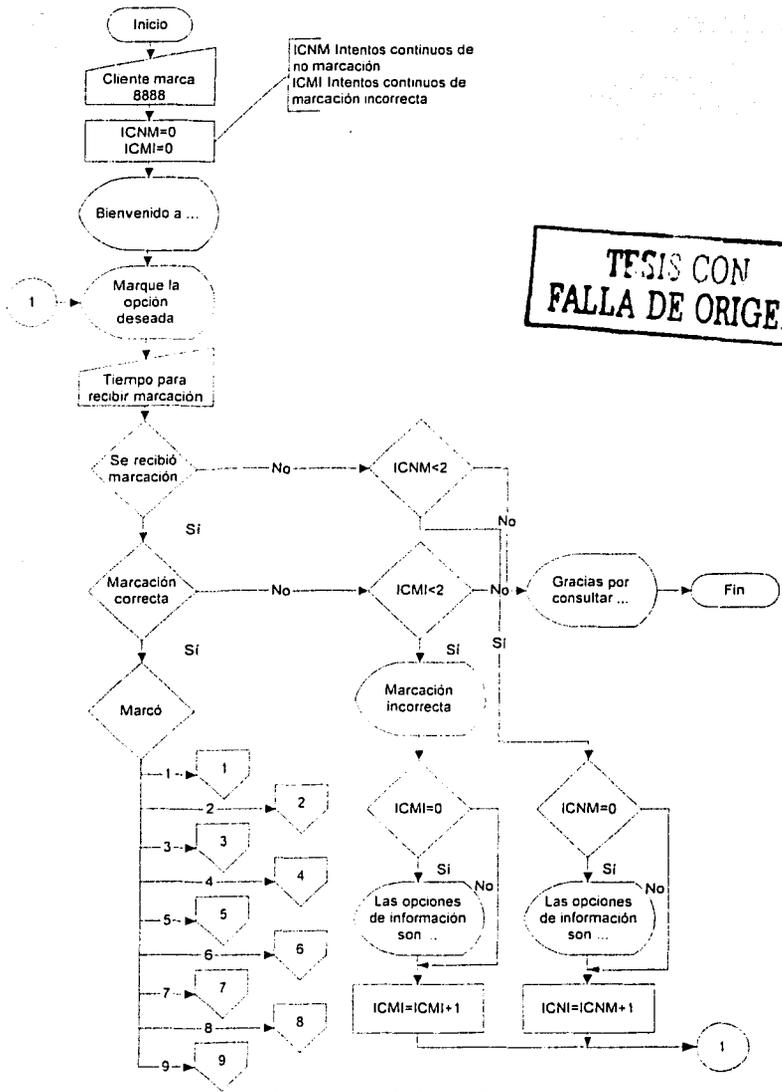


Figura 2.2 Diagrama de Flujo del Servicio.

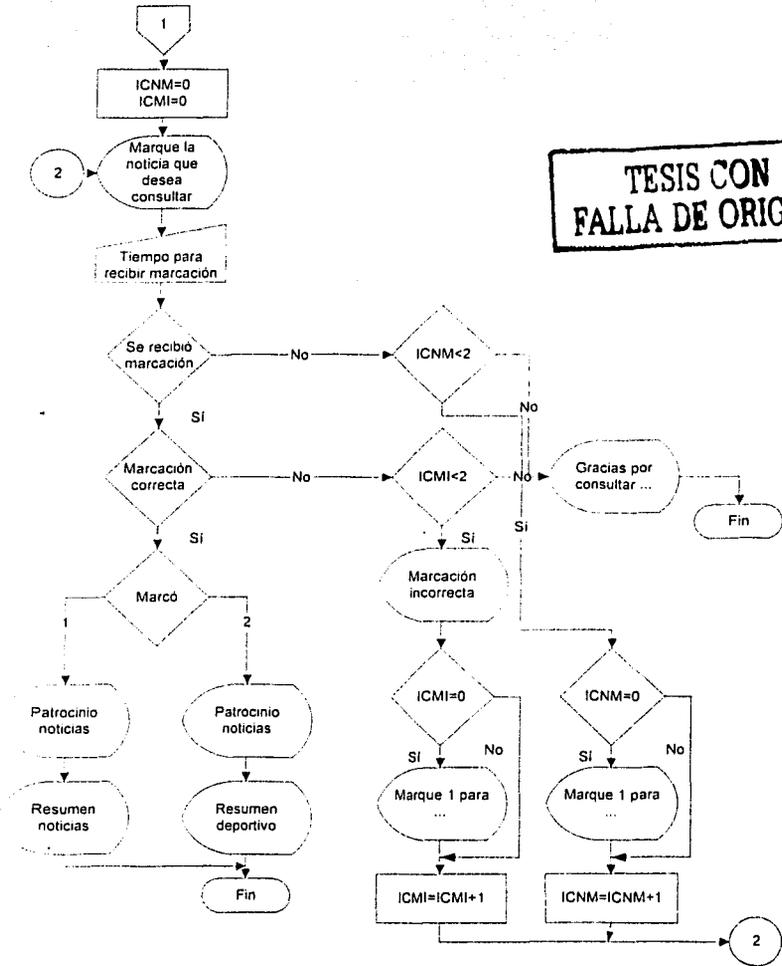


Figura 2.2 Diagrama de Flujo del Servicio (continuación).

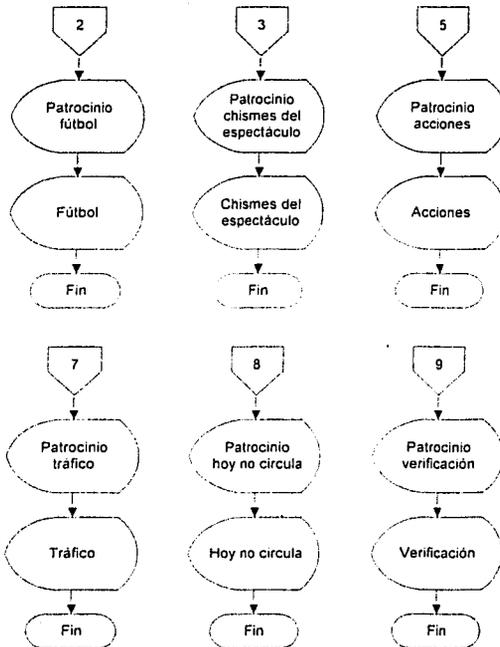


Figura 2.2 Diagrama de Flujo del Servicio (continuación).

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

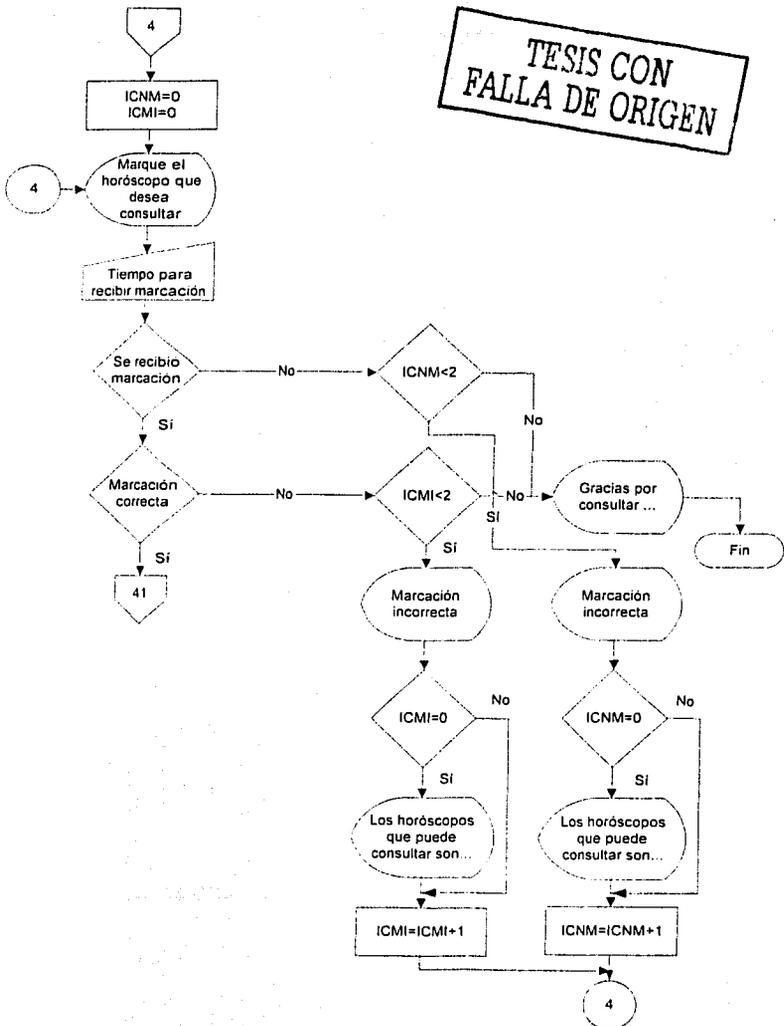


Figura 2.2 Diagrama de Flujo del Servicio (continuación).

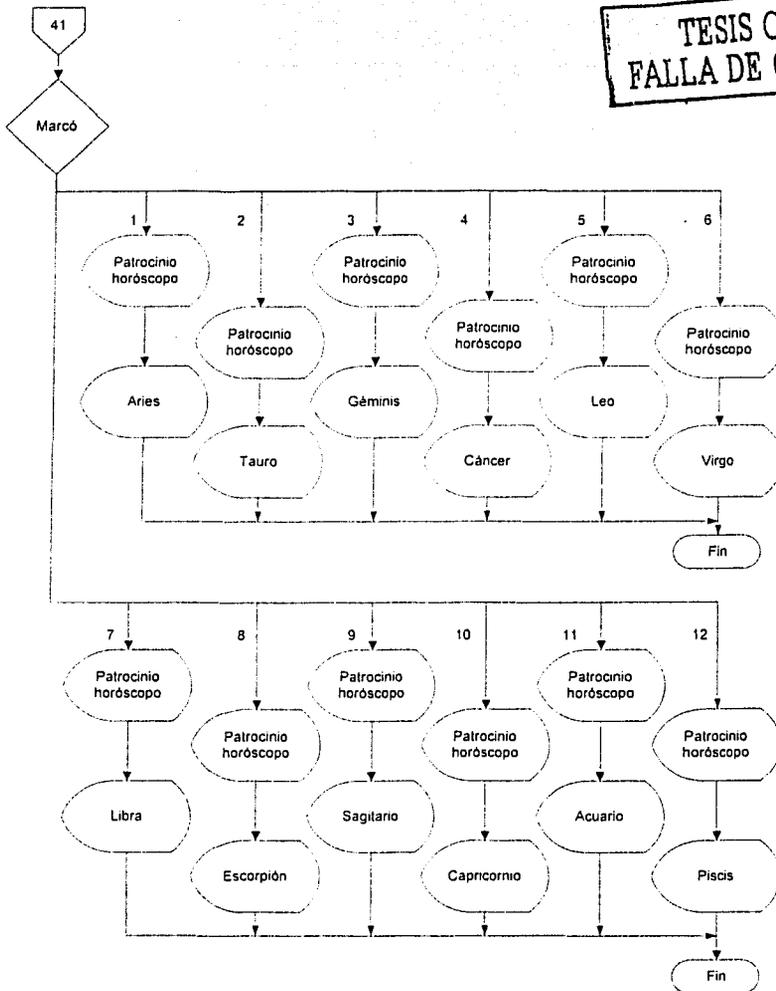
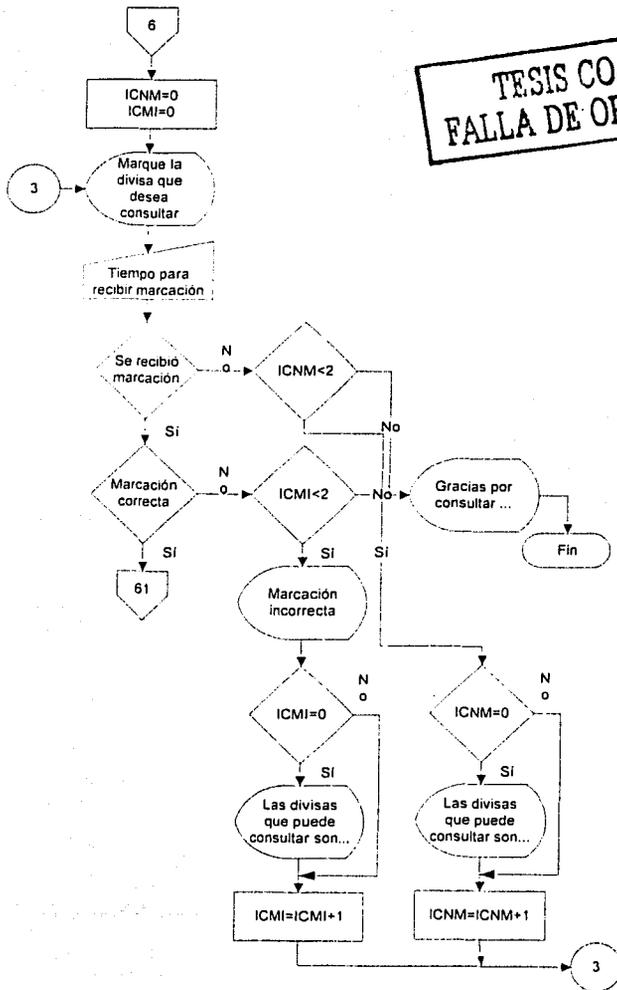
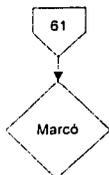


Figura 2.2 Diagrama de Flujo del Servicio (continuación).



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

Figura 2.2 Diagrama de Flujo del Servicio (continuación).



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

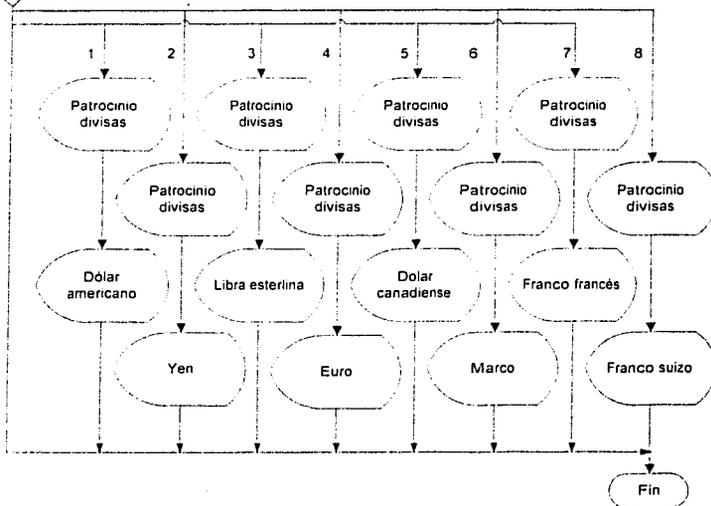


Figura 2.2 Diagrama de Flujo del Servicio (continuación).

- 3) **Pronóstico de llamadas.** El pronóstico de llamadas está en base a información proporcionada por el área de Mercadotecnia. El método de pronóstico utilizado fue el de segmentación de mercado. La segmentación de mercado puede ser entendida como dividir el mercado heterogéneo en segmentos pequeños homogéneos, donde los elementos de cada segmento menor son muy similares en lo que respecta a preferencias, necesidades, intensidad de esas necesidades y comportamientos, más que el mercado total. De allí la necesidad de que sean estables y puedan ser medidos para obtener información relevante de los consumidores [MARTINIC, 2002]. Ver tabla 2.2.

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

Pronóstico para el primer año de operación									TOTAL	Promedio mensual
Entidad federativa	Noticias	Homonogramas	Acciones	Divisas	Chamadas del Espectáculo y Fútbol	Trafico	May no circuito	Verificación		
Lugar	En cada una de las CDT	En cada una de las CDT por una repatriación	En cada una de las CDT por una repatriación	En cada una de las CDT por una repatriación						
<b>Llamadas</b>										
Agua Calientes	21,100	245,471	4,239	15,174	43,221				284,175	23,681
Baja California	119,217	419,927	4,238	13,943	72,719				1,222,762	100,230
Baja California Sur	26,141	94,900	4,238	4,424	14,213				442,321	36,860
Campeche	26,424	102,419	4,238	7,721	22,538				329,508	27,459
Coahuila	11,151	42,414	4,238	13,209	306,196				698,756	58,229
Colima	82,424	300,412	4,238	22,131	12,221				372,347	31,028
Chiapas	13,141	52,414	4,238	14,111	41,213				114,441	9,536
Chihuahua	103,344	374,112	4,238	13,976	47,443				1,048,242	87,350
Distrito Federal	21,100	7,441,112	30,242	142,344	44,444	1,112,344	442,344	2,244,112	11,444,444	954,536
Durango	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Guanajuato	22,111	84,444	4,238	14,111	43,111				112,344	9,361
Huasteca	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Huixtla	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Jalisco	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
México	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Michoacán	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Morelia	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Nayarit	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Queretaro	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Quintana Roo	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
San Luis Potosí	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Sinaloa	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Sonora	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Tamaulipas	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Tlaxcala	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Veracruz	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Yucatán	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
Zacatecas	11,111	44,444	4,238	13,111	41,111				112,344	9,361
<b>Total</b>	<b>1,111,111</b>	<b>4,444,444</b>	<b>42,380</b>	<b>142,344</b>	<b>444,444</b>	<b>1,112,344</b>	<b>442,344</b>	<b>2,244,112</b>	<b>11,444,444</b>	<b>954,536</b>
<b>Verificación</b>										
Agua Calientes	44,444	166,666	8,476	28,348	88,444				284,175	23,681
Baja California	238,434	839,854	8,476	69,716	363,596				1,222,762	100,230
Baja California Sur	52,282	189,700	8,476	8,848	28,426				442,321	36,860
Campeche	52,848	204,838	8,476	15,442	45,076				329,508	27,459
Coahuila	22,302	84,828	8,476	26,418	61,232				698,756	58,229
Colima	164,848	596,812	8,476	44,262	24,442				372,347	31,028
Chiapas	26,282	104,832	8,476	28,222	81,236				114,441	9,536
Chihuahua	206,688	748,164	8,476	69,916	244,416				1,048,242	87,350
Distrito Federal	42,200	1,488,444	60,484	284,688	88,888	2,224,688	888,688	4,488,444	11,444,444	954,536
Durango	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
Guanajuato	44,444	177,777	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
Huasteca	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
Huixtla	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
Jalisco	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
México	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
Michoacán	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
Morelia	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
Nayarit	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
Queretaro	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
Quintana Roo	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
San Luis Potosí	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361
Sinaloa	22,222	88,888	8,476	26,222	76,666				112,344	9,361

Tabla 2.2 Pronóstico de llamadas para el servicio Portal de Voz.

**2.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Todos los proyectos son posibles si se tienen infinitos recursos y tiempo. Desgraciadamente, el desarrollo de un sistema o producto basado en computadora es muy probable que esté plagado de escasos recursos y de fechas de entrega difíciles (o totalmente

irreales). Es necesario y prudente evaluar la factibilidad de un proyecto cuanto antes. Se pueden evitar meses o años de esfuerzo, miles o millones de dólares si se reconoce un sistema mal concebido en la pronta fase de definición.

- ❖ **Factibilidad económica:** Se ocupa el equipo existente en la plataforma (hardware, software) de RI. El personal designado debe trabajar de manera incondicional en el diseño y desarrollo del servicio.
- ❖ **Factibilidad técnica:** Se clasifica cada una de las funcionalidades que incluye el servicio y se analiza si es posible desarrollarlas en la plataforma de RI o si se necesita de la intervención de otras áreas.

Las diferentes funcionalidades que se consideran son las siguientes:

➤ **Dependientes de la configuración de la red pública:**

Son las funcionalidades que proveen las centrales locales como por ejemplo la categoría del abonado. En el caso de este servicio es el acceso sólo a clientes con líneas de la empresa y el cargo por servicio medido.

➤ **Dependientes del sistema de Post-proceso:**

Estas funcionalidades se proveen después de realizadas las llamadas, como es el caso de la facturación en la cual se analiza la duración y destino de la llamada para hacer el cobro a la parte correspondiente y en algunos casos hacer los descuentos que le apliquen.

Dentro de estas funcionalidades, para este servicio aplican las estadísticas de llamadas de cada opción del menú principal.

➤ **Dependientes del PAS:**

Están relacionadas con identificar las señales de llamadas para servicio y para el manejo de servicio, transferir señales al PCS, recibir respuestas del PCS, activar y manejar el trabajo entre máquinas de mensajes y receptoras de código, desviar las llamadas y monitorear la congestión como un medio de protección contra la sobrecarga.

Envío de trigger type al PCS es una funcionalidad de este tipo.

➤ **Dependientes de la plataforma de RI relativos a:**

• **Mensajes:**

Menús interactivos, interrupción de mensajes, excepto los de patrocinio, grabación de mensajes vía telefónica, actualización y distribución de mensajes periódicamente. Mensaje adicional cuando lo determine el proveedor de información (Flash informativo), mensaje de no disponibilidad del servicio.

- Características del cliente.
- Análisis del número de origen (ANR).
- Interacción con los clientes.
- Menús de opciones del servicio.
- La interacción con sistemas externos.
- Aplicación para actualización y distribución de mensajes.
- Enrutamientos.
- Acceso al servicio.
- Tarifación.
- Registro de facturación de la llamada con identificación del servicio.

❖ **Factibilidad legal:** El área legal de la empresa estudia las implicaciones legales que el servicio pueda tener.

❖ **Riesgo Técnico:** El riesgo técnico que involucra incorporar un nuevo servicio telefónico en la plataforma de RI, en este caso es el saturar los procesadores de los PCS, y el segundo que debido a un alto número de llamadas, muchas llamadas puedan no ser atendidas por los PI.

➤ **Capacidad de los PCS.** Los procesadores no deben de sobrepasar el 90% de su capacidad. En la tabla 2.3 se pueden observar los valores promedio y los valores máximos de carga de procesador en porcentaje de los 10 PCS del mes de diciembre del 2001, los cuales reciben el tráfico de 20 servicios de RI. De acuerdo a los porcentajes para cada PCS existen 4 binodos con capacidad suficiente para soportar el servicio.

Es difícil saber cual va a ser la carga en el procesador que va a generar un nuevo servicio, ya que en este momento todavía no se tiene realizado el diseño. Motivos de carga son un número de pasos grande para realizar una llamada, los módulos o control types usados en el diseño, si la llamada va proporcionar muchos y largos mensajes a través de los periféricos inteligentes AST-DR V2, si se utilizan demasiados mensajes PCS-PAS o PCS-PDS y si se utilizan demasiados monitoreos. Afortunadamente para este servicio no se utilizan estos periféricos inteligentes AST-DR, se utilizan los speechtel y en este sentido los mensajes no representan carga al procesador, el número de monitoreos que el servicio tiene son 3, por lo cual no representa mucha carga.

<b>Tabla de los porcentajes de carga de los procesadores de los PCS</b>		
<b>Nodo</b>	<b>Valores promedio de carga de procesador para cada Punto de Control</b>	<b>Valores máximos de carga de procesador para cada Punto de Control.</b>
1	22%	97%
2	21%	55%
3	5%	14%
4	17%	36%
5	6%	30%
6	22%	95%
7	21%	47%
8	6%	15%
9	12%	24%
10	7%	56%

Nota: El binodo 1 lo forman los PCS 1 y 6, el binodo 2 lo forman los PCS 2 y 7, el binodo 3 lo forman los PCS 3 y 8, el binodo 4 lo forman los PCS 4 y 9 y finalmente el binodo 5 lo forman los PCS 5 y 10<sup>30</sup>.

Tabla 2.3 Tabla de los porcentajes de carga de los procesadores de los PCS.

Aunque el diseño no se ha realizado, de antemano se sabe que el tamaño del servicio es medio, comparado con otros que se tienen y por lo que el número de pasos no es excesivo.

Finalmente algunos bloques de los PCS se pueden dimensionar hasta cierto punto, considerando las necesidades de los servicios.

- **Capacidad de los PI.** En cuanto al número de llamadas que se pueden atender simultáneamente en los PI se hace el siguiente estudio: Cada nodo PI cuenta con dos VRS, cada uno de los cuales puede atender 60 llamadas a la vez a través de dos E1<sup>31</sup>, lo que equivale a 120. En un mes se pueden atender 43,200 min (60minX24hrsX30días), por lo que cada nodo PI

<sup>30</sup> Fuente: Sistema de Reporte de la Empresa, 2002, Porcentaje de carga del procesador, página de la intranet de la Empresa.

<sup>31</sup> Una línea E1 se utiliza en comunicaciones punto a punto a grandes distancias. Contiene 32 canales de 64 kbps, con lo que proporciona un ancho de banda de 2048 kbps.

puede atender al mes 5,184,000 (43,200minX120canales).  
Obteniendo el total por binodo tenemos 10, 368, 000 min/mes.

Respecto al número de llamadas del servicio que espera al mes cada binodo, lo obtengo a partir del pronóstico de llamadas del servicio por estado de la república. Cada una de las series telefónicas de un estado es atendida por un binodo. Obtuve el porcentaje de series telefónicas que atiende cada binodo por estado, aplicando ese mismo factor al pronóstico de llamadas por estado y finalmente sumando estos resultados obtuve el número de llamadas al servicio por binodo. Ver tabla 2.4.

<b>Tabla de llamadas esperadas en cada binodo de PI</b>			
<b>Binodo</b>	<b>No. de llamadas esperadas en cada binodo</b>	<b>Tiempo en minutos requerido por binodo al mes</b>	<b>Tiempo que puede atender al mes cada binodo</b>
1	203, 569	636, 761	10, 368, 000 min/mes
2	352, 740	1, 131, 291	10, 368, 000 min/mes
3	383, 491	1, 171, 611	10, 368, 000 min/mes
4	307, 705	1, 095, 738	10, 368, 000 min/mes
5	445, 116	1, 534, 763	10, 368, 000 min/mes
6	462, 796	1, 837, 544	10, 368, 000 min/mes
7	141, 544	555, 412	10, 368, 000 min/mes
8	268, 340	1, 103, 998	10, 368, 000 min/mes
Nodos del D.F.	1, 380, 963	3, 181, 651	20, 736, 000 min/mes
Nodos centros internacionales	0	0	15,552,000 min/mes

Tabla 2.4 Tabla de llamadas esperadas en cada binodo de PI.

Comparando el tiempo en minutos requerido por binodo al mes, contra el tiempo que puede atender al mes cada binodo, concluimos que existe la suficiente capacidad en los nodos PI para atender las llamadas del servicio Portal de Voz.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

En cuanto al tiempo disponible para mensajes, actualmente el equipo cuenta con 76.9 horas para grabación de mensajes, considerando que el tiempo que usa el nuevo servicio es de 1.64 horas quedan disponibles 75.26 para los mensajes de otros servicios.

❖ **Soluciones Alternativas.** La única posibilidad alterna existente a usar los PI speechtcl, es usar como PI las máquinas AST-DR V2 y V3 existentes en toda la plataforma de RI para proporcionar los mensajes, sin embargo su inconveniente es que es imposible la continua actualización de mensajes, ya que los mensajes grabados en éstas son permanentes.

❖ **Conclusión del Análisis de Factibilidad.** Respecto a las funcionalidades todas son viables, ya que la plataforma cuenta con todas las herramientas y capacidad necesarias para diseñar servicios que cuenten con este tipo de funcionalidades. En conclusión es factible diseñar y desarrollar el servicio en la plataforma de Red Inteligente y no se necesitará que otras áreas realicen procesos para cumplir con alguna funcionalidad del servicio.

Realmente no se puede hablar de una posible alternativa, ya que con las máquinas de mensjes AST DR, no se podría proveer el servicio con todas las facilidades requeridas.

## 2.7 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE FUNCIONALIDAD.

Después de retroalimentar al cliente con el Análisis de Factibilidad y si está de acuerdo en llevar a cabo el servicio, se realiza la Especificación Técnica del Servicio.

La finalidad de la Especificación Técnica es definir detalladamente la funcionalidad y operación del Servicio Portal de Voz en la plataforma de Red Inteligente, así como la configuración de la red utilizada de acuerdo a los requerimientos solicitados por el cliente.

En este caso sólo voy a nombrar algunos puntos importantes que complementan la solicitud del servicio para mejor comprensión y no repetir aspectos mencionados anteriormente.

Los puntos que contiene la Especificación son:

- **Entorno de implantación.** Incluye la Configuración de la red a utilizar y aspectos de facturación.
- **Estructura del servicio.** Contiene la descripción general del servicio, el diagrama de flujo del servicio, facilidades, restricciones técnicas y de gestión.
- **Programa de actividades.** El programa de actividades es un diagrama Gantt<sup>32</sup>, en el cual incluimos todas las actividades a realizar, su duración, la fecha en que comienza y termina la actividad y finalmente quienes participan en cada actividad.

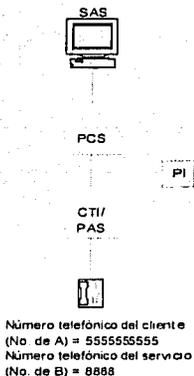
---

<sup>32</sup> El diagrama de Gantt, es esencialmente una gráfica en donde las barras representan cada tarea o actividad. La longitud de cada barra representa la longitud relativa a la tarea y facilita el seguimiento de un proyecto dado que permite la contrastación entre tiempos programados para la realización de actividades y tiempos reales.

### 2.7.1 ENTORNO DE IMPLANTACIÓN.

El Servicio Telefónico de Portal de Voz está desarrollado en la Plataforma de Red Inteligente IN 2.2 en configuración Punto de Acceso al Servicio PAS, Punto de Control del Servicio PCS y Periférico Inteligente PI.

La instalación y operación del servicio debe realizarse de acuerdo a la configuración de la red. Ver figura 2.3.



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Figura 2.3 Diagrama de acceso al servicio Portal de Voz.

Ver figura 2.4 para conocer la configuración de la red para el caso del servicio para grabación de mensajes.



PCS

CTI/PAS



PI

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Número telefónico del proveedor de información (No de A) = 5555555555  
Número telefónico del servicio de grabación (No de B) = 5588888888

Figura 2.4 Diagrama de acceso al servicio de grabación de mensajes del Portal de Voz.

2.7.2 ESTRUCTURA DEL SERVICIO TELEFÓNICO DE PORTAL DE VOZ.

La descripción general del servicio, ni el diagrama de flujo del servicio, ni las facilidades cambian, sin embargo como el servicio para grabación de mensajes no fue definido en la solicitud, se plantea el siguiente forma de operación:

El acceso al servicio de grabación de mensajes es el 88888888, el servicio pide un número de identificación personal, el cual debe teclear el proveedor de información.

Cuando el proveedor de información marca correctamente su NIP, recibe un mensaje del menú principal, el cual tendrá las mismas opciones que el servicio para clientes pero además

una opción para la grabación de mensajes de flash informativos y patrocinios.

El proveedor de información al seleccionar la opción del mensaje que desea grabar, recibe un mensaje que da la pauta para que inicie la grabación. Al terminar de grabar el mensaje, recibe otro que le da una opción para escuchar el mensaje grabado, regresar al menú anterior o terminar. En caso de que el proveedor de información marque la opción para escuchar el mensaje volverá a escuchar las mismas opciones anteriores y una opción para regrabar su mensaje.

Para el caso de la grabación de mensajes de horóscopo y hoy no circula existe un submenú con el cual se puede seleccionar el día de la semana para el cual se desea grabar el mensaje.

#### **Restricciones técnicas y de gestión.**

- No tendrán acceso al servicio líneas telefónicas de otras empresas de servicio local.
- El mensaje de Flash informativo se brinda en el momento deseado y por sólo 60 minutos, después de ese tiempo se elimina.
- El añadir o borrar un nuevo menú o mensaje implica un cambio a la lógica del/o los menús.
- Es importante que la información se escuche bien y esté actualizada, se requiere puntualidad en la grabación de los mensajes (es decir si un mensaje se debe empezar a distribuir cada hora, el mensaje debió ya estar grabado seis minutos antes de la hora).

### 2.7.3 PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de actividades se encuentra dividido en 3 etapas que son la planeación del diseño, la verificación del diseño y la validación del diseño. Algunos de los tiempos en actividades críticas que se asignaron son los siguientes:

- **Diseño del servicio:** se asignan 5 semanas, por ser un servicio de tamaño medio y por incluir funcionalidades totalmente nuevas en la plataforma
- **Desarrollo de la aplicación para actualizar los mensajes:** se contemplan 3 semanas. En este caso se diseña un proceso nuevo en la plataforma para distribución y actualización de mensajes.
- **Pruebas en la maqueta:** se contemplan 4 días en total.
- **Pruebas de funcionalidad FOA:** se asignan 5 días en total, 2 días para pruebas desde fuera de la zona metropolitana y 3 para pruebas desde la zona metropolitana, ya que éstas incluyen pruebas de grabación de mensajes. Ver figura 2.5 y 2.6.



### **3 DISEÑO E IMPLANTACIÓN DEL SERVICIO.**

El diseño es el primer paso en la fase de desarrollo de cualquier producto o sistema de ingeniería. Podría definirse como el proceso de aplicar distintas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema con suficiente detalle como para permitir su realización física.

**Taylor E.S.**

El proceso de primero asegurarse de que el sistema de información sea operacional y permitir que luego tomen los usuarios control de la operación para su uso y evaluación es llamado implantación.

**Kendall y Kendall.**

### **3 DISEÑO E IMPLANTACIÓN DEL SERVICIO.**

El diseño de un sistema es un proceso iterativo a través del cual se traducen los requisitos en una representación del sistema. Inicialmente, el anteproyecto muestra una visión holística del sistema. Es decir, el diseño se representa en un alto nivel de abstracción, un nivel que se puede seguir hasta requisitos específicos de datos funcionales y de comportamiento. A medida que ocurren iteraciones del diseño, el refinamiento subsiguiente lleva a representaciones del diseño de mucho menor nivel de abstracción.

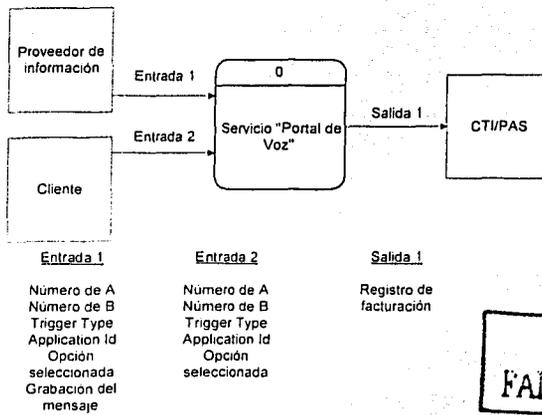
El proceso de primero asegurarse de que el sistema de información sea operacional, y permitir que luego tomen los usuarios control de la operación para su uso y evaluación es llamado implantación. La implantación y prueba, el entrenamiento y cambios al servicio forman parte de la implantación.

#### **3.1 DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS MEDIANTE EL ENFOQUE DE FLUJO DE DATOS.**

Con un enfoque de arriba hacia abajo parto del servicio "Portal de Voz" como proceso para encontrar sus flujos de entrada y de salida, así como las entidades externas con las que interactúa. Ver figura 3.1.

Los clientes del servicio generan el flujo de entrada 1, mientras que el proveedor de información genera el flujo de entrada 2 hacia el Servicio Portal de Voz. Como flujo de salida 1 se genera un registro de facturación en el CTI/PAS.

Como siguiente nivel, el diagrama 0 detalla el diagrama de contexto. Ver figura 3.2.



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

Figura 3.1 Diagrama de contexto.

Cuando el proveedor de información graba un mensaje, éste es almacenado en el directorio de grabación, posteriormente se actualiza y se vuelve a almacenar pero ahora en el directorio de mensajes de cada VRS. El directorio de mensajes provee el mensaje cuando el cliente accesa al servicio. Los diagramas hijo, son diagramas más a detalle del diagrama 0, en este caso 3 son los diagramas hijo. Ver figuras 3.3, 3.4 y 3.5.

Cuando el proveedor de información entra al servicio, marca una opción para seleccionar el mensaje que quiere grabar, graba el mensaje y se almacena en el directorio de grabación.

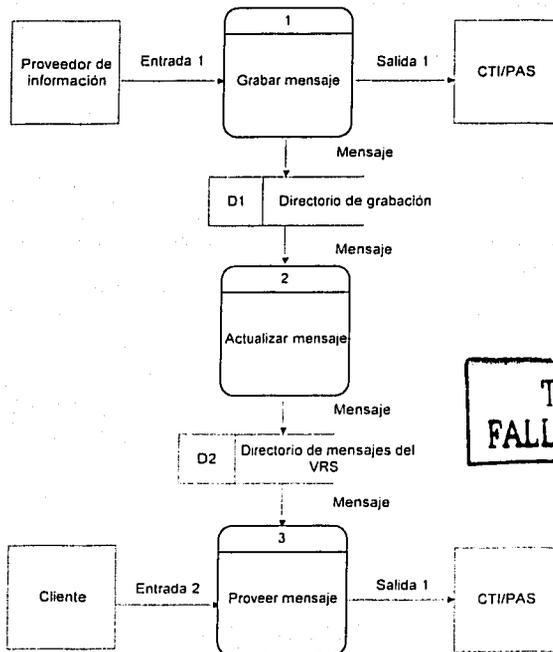
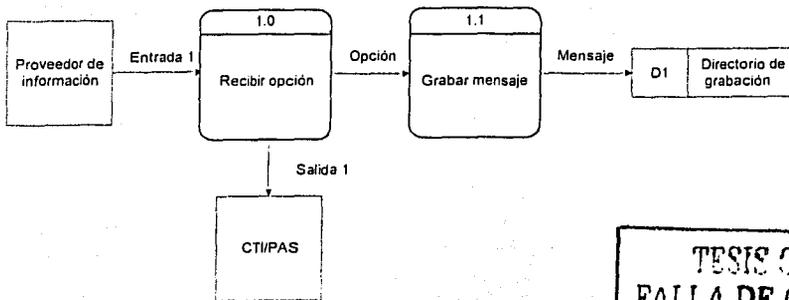


Figura 3.2 Diagrama 0.

Detallando el proceso 2, después de que el mensaje se almacena en el directorio de grabación, un proceso recoge los mensajes recién grabados en los 4 VRS de grabación, después los deja en un directorio temporal llamado paso, el cual distribuye los mensajes a todos los VRS a nivel nacional y los deja en un directorio llamado paralelo, un proceso actualiza el mensaje a la hora y lo mueve al directorio de mensajes de cada VRS. Ver figura 3.4.



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Figura 3.3 Diagrama hijo del proceso 1.

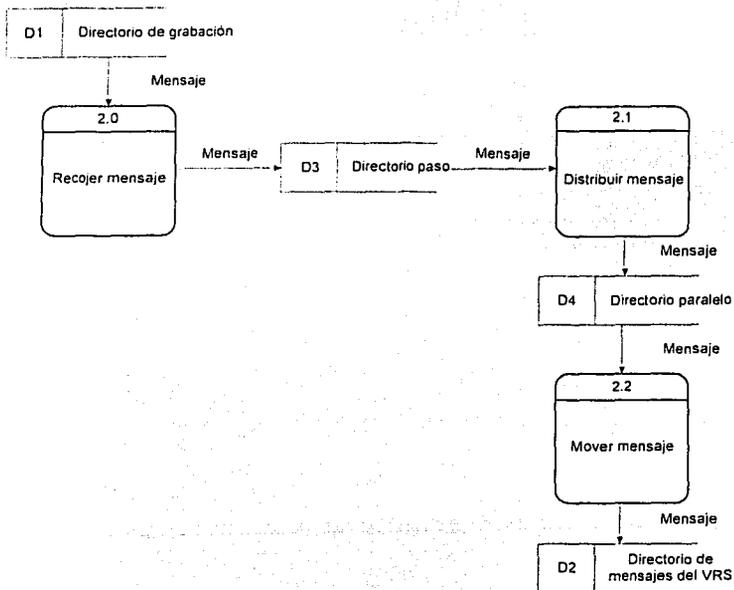


Figura 3.4 Diagrama hijo del proceso 2.

Cuando un cliente habla al servicio, marca una opción, ésta genera un registro de facturación en el CTI/PAS, el cliente escucha el mensaje que está almacenado en el directorio de mensajes del VRS. Ver figura 3.5.

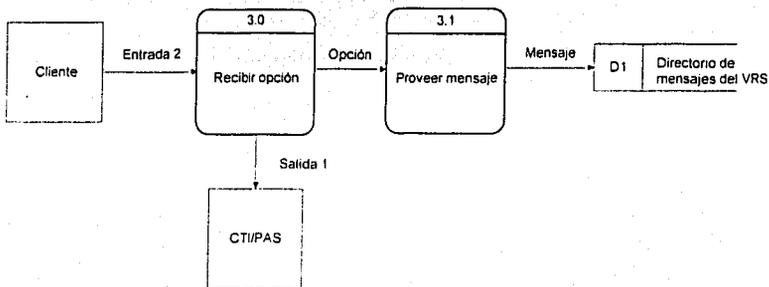


Figura 3.5 Diagrama hijo del proceso 3.

La estructura general del servicio Portal de Voz de acuerdo al diagrama 0 está constituido por tres partes, una la que usan los clientes para recibir información (Servicio proveedor de mensajes), otra la que usa el proveedor de información para grabar los mensajes (Servicio para grabar mensajes) y finalmente otra para recoger y distribuir los mensajes (Aplicación para la actualización de mensajes).

Ver figura 3.6.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

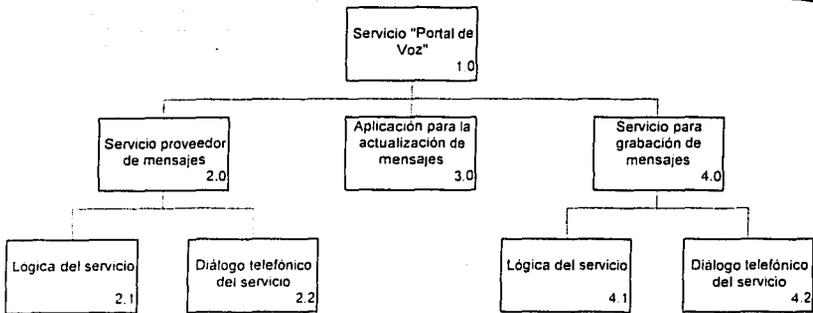


Figura 3.6 Estructura del Servicio "Portal de Voz"

En el caso de la lógica del servicio se utiliza un software especial para diseño de servicios telefónicos, los servicios son diseñados ensamblando componentes reusables de software en una manera controlada.

Cuando se usa el PI Speechtel además de la lógica del servicio, se realiza una aplicación de diálogo telefónico que proporciona mensajes y recibe dígitos, la cual se desarrolla a través de una herramienta de diseño llamada Scripta<sup>33</sup>; es por eso que tanto el servicio proveedor de mensajes (2.0) como el de grabación de mensajes (4.0) se forman a partir de una lógica del servicio y un diálogo telefónico.

Enseguida nombro los procesos principales del servicio proveedor de mensajes, del servicio para grabación de mensajes y de la aplicación para actualización de mensajes.

<sup>33</sup> Scripta es una herramienta de diseño que ayuda a preparar y desarrollar aplicaciones de diálogo telefónico.

➤ Procesos principales del Servicio proveedor de mensajes.

- Cliente marca 8888.
- Se determina de acuerdo al número de origen si la llamada proviene del área metropolitana o no.
- Cliente recibe mensaje de bienvenida y en caso de marcar incorrectamente o no marcar, recibe el menú con las opciones disponibles y/o mensaje de error.
- Cliente selecciona opción.
- Envío del registro de facturación.
- Cliente recibe la información deseada.
- Liberación de la llamada.

➤ Procesos principales del Servicio para grabación de mensajes.

- Proveedor de información marca 88888888.
- Proveedor de información marca su número de identificación personal. En caso de no marcarlo o marcarlo incorrecto tiene 3 oportunidades, antes de la liberación de la llamada.
- Proveedor de información selecciona opción.
- Proveedor de información graba mensaje.
- Proveedor de información marca 2 para terminar o \* para regresar al menú anterior.
- Liberación de la llamada.

➤ Procesos principales de la Aplicación para actualización de mensajes.

- Recolección de mensajes grabados cada 5 minutos y almacenamiento en el directorio paso.
- Distribución de archivos de mensajes inmediatamente a un directorio paralelo en cada VRS.

- Actualización de los mensajes en la hora establecida y movimiento al directorio de mensajes de cada VRS.

### **3.2 IMPLANTACIÓN DEL SERVICIO TELEFÓNICO DE PORTAL DE VOZ.**

Después de analizar nuestras entradas, salidas y los procesos que realiza el servicio, se empieza a hacer la programación utilizando primeramente el software para realizar la lógica del servicio, y en seguida el software Scripta para el diálogo telefónico.

#### **3.2.1 PROGRAMACIÓN DE LA LÓGICA DEL SERVICIO.**

La base para el diseño de un servicio en RI son los Control Types (estructuras modulares prediseñadas y reusables, implementadas en código a las que se les asigna un atributo específico). Para la CCITT estos módulos reciben el nombre de Service Independent Buiding Block (SIB).

Los Control Types se dividen en las siguientes categorías funcionales:

- Funciones de información.
- Funciones de anuncios.
- Funciones de trabajo interno.
- Funciones de selección.
- Funciones de manipulación de números y variables.
- Funciones de reportes y estadísticas
- Funciones de conexión.
- Funciones de control del cliente.

- Funciones de análisis de números.

Varios módulos (SIB's) forman Service Script Logic (SSL) o subrutinas, es decir, programas principales y subrutinas. Varios SSL y subrutinas forman un Service Logic (SL) ó Lógica del Servicio. Un Service o Servicio consiste de SLs y Service Data (Datos del servicio).

La creación de un servicio inicia seleccionando los SIB's apropiados, entonces estos son conectados lógicamente. Cuando todos los datos están enlazados a cada SIB el Service Script Logic o subrutine está completo, sin embargo después de crearse el Service Logic se deben agregar los Service Data.

En el caso de este servicio se definieron 4 SSL y 5 subrutinas. Ver figura 3.7.

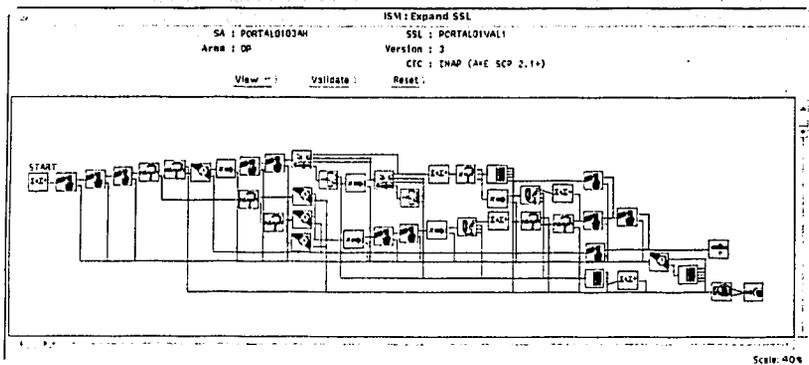


Figura 3.7 Lógica del servicio de Grabación de mensajes.

### **3.2.2 PROGRAMACIÓN DEL DIÁLOGO TELEFÓNICO.**

La lógica del diálogo consiste de un scripta, el cual llama a varios procedimientos. Cada scripta o procedimiento está formado por una serie de módulos conectados entre si. En el caso de las lógicas del diálogo telefónico se usan principalmente para proveer de mensajes, recibir dígitos y/o para reconocimiento de voz.

La manera en que interactúa la lógica del servicio con el diálogo telefónico es usando el protocolo INAP. Las funciones del PAS (SSF) se comunican con las funciones del PCS (SCF) o con el PI en forma de operaciones.

En las aplicaciones de diálogo telefónico se usan variables y strings. Variables como contadores y strings para definir trayectorias o nombres de archivos.

El diccionario de datos de las lógicas tanto del Servicio proveedor de mensajes como del Servicio para grabación están adaptados a la programación de servicios en una RI.

### **3.2.3 APLICACIÓN PARA ACTUALIZACIÓN DE MENSAJES.**

La aplicación para actualización de mensajes se desarrolla en UNIX Santa Cruz, ya que es el sistema operativo que utilizan los equipos speechtel (Periféricos Inteligentes) para proporcionar mensajes y recibir dígitos. En el caso de este

equipo, los mensajes son archivos de sonido con formato A-low mono a 16 bits.

Las aplicaciones se desarrollaron en el shell de UNIX utilizándolo como lenguaje de programación, ya que el shell además de ser un interprete de comandos es también un lenguaje de programación de alto nivel.

El shell procesa grupos de mandatos almacenados en archivos llamados programas shell.

Cuando el proveedor de mensajes graba los mensajes, estos se guardaran en archivos. Los archivos pueden ser guardados en 4 lugares diferentes (directorio de grabación), la tarjeta VRS1 y VRS2 de un binodo CTI/PAS, ya que sólo se contempla que se graben desde la ubicación del proveedor de mensajes.

Cuando los mensajes se graban, un proceso recoge los archivos de mensajes cada 5 minutos y los copia a un directorio (directorio paso) ubicado en el nodo central de los periféricos inteligentes.

El proceso utiliza el protocolo de comunicación TCP/IP<sup>34</sup> para la transmisión de archivos. Para asegurar que el programa no recoja archivos de mensajes que en ese momento se estén grabando, después de que el cliente marque un \* o 2 al grabar un mensaje, el servicio de grabación de mensajes

---

<sup>34</sup> TCP/IP es una familia de protocolos desarrollados para permitir la comunicación entre computadoras de cualquier tipo de red o fabricante respetando los protocolos de cada red individual.

genera un archivo vacío del mismo mensaje grabado en un directorio diferente a donde se graban los mensajes. El proceso, primero revisa que exista ese archivo vacío, antes de copiar el archivo del mensaje.

Inmediatamente después de copiado con el comando `rcp` un archivo al nodo central, el nodo central transmite<sup>35</sup> a todos los periféricos inteligentes ese archivo (directorio paralelo), a través de un proceso y de igual manera utilizando el comando `rcp`.

Tanto el proceso de distribución, como en el proceso de recolección, usan un archivo que es el resultado de un proceso externo que monitorea el estado de todos los periféricos inteligentes. Este proceso genera un archivo, el cual registra todos los periféricos inteligentes que en ese momento estén funcionando correctamente.

Cuando los mensajes ya están en cada periférico inteligente, un proceso cron de cada mensaje actualiza el archivo a la hora establecida (directorio de mensajes de cada VRS).

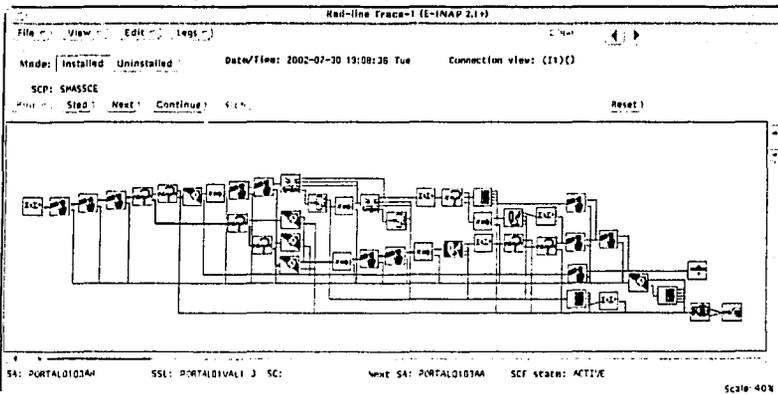
#### 3.2.4 PRUEBAS DE LA LÓGICA.

Antes de realizar las pruebas de la lógica, la lógica del servicio debe ser instalada en el PCS de la maqueta mediante una orden del SAS, la cual empezará a transmitir comandos MML (Man Machine Language) hacia el PCS.

---

<sup>35</sup> La velocidad de la red WAN (nodo central-periféricos inteligentes) es de 2 Mbps.

Las pruebas de la lógica consisten en probar todos los casos de prueba para cada una de las lógicas a través de un software simulador de la lógica de las llamadas<sup>36</sup>. Se deben de probar todas las trayectorias posibles que puede tomar una llamada en la lógica, tanto de éxito como de error, con la finalidad de detectar todos los errores posibles. En el caso de detectar errores se corrige la lógica hasta que desaparezca el error. Ver figura 3.8.



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Figura 3.8 Gráfico de la simulación de una llamada.

Respecto al diálogo telefónico, éste no puede ser probado en el simulador, sólo se puede saber si existen errores lógicos al momento de cargarlo en memoria. Su prueba real es durante las pruebas de funcionalidad.

<sup>36</sup> La finalidad del software para simulación de llamadas es ofrecer una representación gráfica de la situación en la red, entonces el diseñador del servicio puede ver el efecto de la lógica del servicio en el sistema de conmutación.

### 3.3 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD.

Después de que el servicio ha sido diseñado, validado, instalado en el PCS de la maqueta y probada la lógica, se procede a realizar las pruebas de funcionalidad.

Las pruebas de funcionalidad difieren de las pruebas de la lógica, en que las pruebas de la lógica son simulaciones de la lógica de las llamadas mediante un software; mientras que las pruebas de funcionalidad son reales y se ocupa una central telefónica. El objetivo de estas pruebas es detectar y corregir todos los errores que no se notaron en las pruebas de la lógica.

Para poder realizar las pruebas de funcionalidad se requiere previamente implementar datos de central, y de preparar y habilitar los mensajes que van a guiar a los clientes durante la llamada para recibir la información deseada.

Los mensajes generalmente son grabados en estudios de grabación en dat, posteriormente estos son convertidos a archivos wav en formato A-low y son copiados a cada uno de los VRS que van a proporcionar el servicio.

#### 3.3.1 DATOS DE CENTRAL.

Los datos de central consisten en crear los accesos al servicio en el PAS y a través de éste, se determina el application id<sup>37</sup> que le corresponde al servicio para que así,

---

<sup>37</sup> Es el número con que se identifica la lógica del servicio de acuerdo a los prefijos de los números marcados.

se enruta la llamada al PCS. Además del acceso al servicio se necesita generar un trigger (indica como fue originada la llamada) y una tabla trigger<sup>38</sup>. Cada que llegue una llamada del servicio a un PAS, se genera el trigger type, el cual debe ser diferente dependiendo del PAS por donde entra la llamada.

Además de los datos de acceso se deben definir los datos para la facturación de la llamada. En el caso de este servicio no se enrutan las llamadas a ningún lugar, sólo se proporcionan mensajes. Las llamadas se facturan después de que el cliente selecciona la opción del menú principal. Se envían los datos de la llamada al PAS y se registra la llamada en un archivo de facturación. En éste aparece el origen, destino, duración de la llamada, fecha, hora en que se generó, identificador del servicio y el número telefónico al que se carga la llamada, etc.

### 3.3.2 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD EN LA MAQUETA.

La verificación del diseño se realiza en las pruebas de funcionalidad. En base a un Protocolo de Prueba de Funcionalidad se realizan llamadas considerando todos los posibles casos u opciones que un cliente pueda seleccionar durante una llamada en un caso real. Los resultados de la verificación del diseño son documentados en el Formato de Resultados. Si hubiera un error en alguna llamada, éste se

---

<sup>38</sup> Una tabla que indica la ruta que debe tomar la llamada, el PCS que debe atender la llamada, además de un conjunto de propiedades que indican datos significativos de las llamadas de este servicio.

debe resolver antes de pasar a las Pruebas de Funcionalidad FOA.

### **3.3.3 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD (FOA).**

Son las primeras pruebas que se realizan en una central con tráfico real, generalmente se hacen durante la noche para no afectar el tráfico. Las pruebas que se realizan son las mismas que se hacen en las Pruebas de Funcionalidad en la Maqueta.

Se aplica el Protocolo de Prueba de Funcionalidad y los resultados de la verificación del diseño se registran en el Formato de Resultados. También se genera la cinta de facturación, para revisar conforme a la norma que los registros de las llamadas están correctos y de esta manera se identifiquen y cobren las llamadas.

Las Pruebas de Funcionalidad para este servicio se realizaron en una Central de Tránsito Interurbano (CTI/PAS) fuera del área metropolitana, y en una del área metropolitana, en la cual se probaron todos los casos relativos a la grabación de mensajes.

### **3.3.4 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD ALFA Y BETA.**

La validación del diseño se realiza en conjunto con el cliente durante las pruebas Alfa y Beta del servicio, para asegurar que el servicio cumple con los requisitos solicitados por el

cliente. Ambas pruebas se realizan en centrales con tráfico real y las llamadas conviven junto con las de otros servicios. Las pruebas que se realizan son las mismas que se hacen en las Pruebas de Funcionalidad en la Maqueta y pruebas FOA.

Las Pruebas Alfa son pruebas de funcionalidad que se realizan con clientes internos de la empresa, las cuales permiten probar tanto la funcionalidad del servicio a nivel red como los diferentes procesos involucrados en la empresa.

Las Pruebas Beta son pruebas de funcionalidad que se realizan con clientes externos que se interesan en el servicio y se comprometen a probar y retroalimentar a la empresa sobre la funcionalidad del servicio.

#### **3.4 DOCUMENTACIÓN DEL SERVICIO TELEFÓNICO DE PORTAL DE VOZ.**

Finalmente después de ser aceptado el servicio por el cliente se inicia la fase de documentación del servicio, donde queda registrada la información necesaria para dar el mantenimiento al servicio. La información que contiene es una descripción del servicio, así como sus funcionalidades, el diccionario de datos, datos y atributos de la lógica por script y scripta, datos de central y un manual de usuario para el Administrador del servicio, aunque son mínimas las tareas que debe realizar, ya que el servicio está casi completamente automatizado.

### 3.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La carencia de suscriptores y suscripciones en este servicio, así como no usar una base de datos de suscriptores, es una gran ventaja para el Administrador del servicio. Entre las principales funciones del Administrador del servicio están:

- Verificar que los mensajes se distribuyan y actualicen correctamente.
- Cambiar el NIP al proveedor de información cuando lo requiera.
- Cambiar el área de servicio local (ASL) al servicio para permitir que una población accese a los mensajes de tráfico, hoy no circula y verificación.

### 3.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Al diseñar e implantar el servicio "Portal de Voz" en la red telefónica del país, se logró poner en funcionamiento un servicio totalmente nuevo en su tipo en el mercado mexicano, del cual sólo existen algunos otros servicios parecidos como el premium rate pero el cual no tiene la misma finalidad y alcance.

Como todo, este servicio tiene ventajas y limitaciones, entre otras menciono las siguientes:

- El proveedor de información debe grabar los mensajes vía telefónica, lo cual es un poco incomodo para él, sin embargo fue la única solución que se pudo dar al problema de que los mensajes guardados en archivo desde la ubicación del Proveedor de información y transmitidos por la red no pudieran llegar a

tiempo (en un tiempo máximo de 5 minutos) a la ubicación de la plataforma de la Red Inteligente.

- Los equipos VRS constantemente tienen fallas, lo que hace que la plataforma no sea muy estable. A este respecto sólo queda dar un mejor mantenimiento y prevención de fallas a la plataforma.
- Aunque se trató de mejorar el volumen en que se proporcionan los mensajes de información no se logró del todo con éxito, ya que al aumentar el volumen en el momento en que son grabados, se graban con cierto ruido, por otro lado aumentando el volumen en que los VRS proporcionan los mensajes, hace que todos los mensajes, incluso los de otros servicios se escuchen con un volumen más alto.
- Si se desea añadir una opción o eliminarla implica un cambio en el diálogo telefónico, y el cual debe ser probado antes de implantarse en la red. Añadir una nueva facilidad también implica un cambio en la lógica.
- La administración de los shells cargados en cada VRS no es centralizada, lo cual es una desventaja en el sentido de que una modificación al shell debe realizarse en cada uno de los VRS.

Una de las fallas en este proyecto fue el retraso en el tiempo de entrega del servicio, esto se dio sobre todo, al implantar una mejora a la lógica del Servicio para grabación de mensajes para evitar que el proveedor de información pudiera grabar un mismo mensaje en el mismo momento a través de dos llamadas diferentes. El otro problema fue en la Aplicación para la actualización de mensajes, ya que pasó por una serie de mejoras continuas antes de estar completamente lista, ésto por una falta de experiencia y conocimiento en este campo.

El diseñar e implantar este tipo de servicios de "Portal de Voz" crea una base y experiencia en nuestra gerencia para, en un futuro próximo poder proveer el mismo servicio pero con reconocimiento de voz, e implantar el text to speech para facilitarle al proveedor de información su ardua tarea.

Al tomar ventaja de este hecho, nuestras limitaciones y errores deben verse superadas en brindar servicios de mejor calidad y fácil administración a nuestros clientes en el tiempo estipulado utilizando la metodología correcta y que nos ayude a realizar un trabajo más eficiente.

## CONCLUSIONES

En conclusión el ambiente en que se desarrolla la problemática de TELMEX por cumplir por una parte con las obligaciones encomendadas por el Gobierno y por otra, continuando su crecimiento y expansión, se lleva a cabo en un ambiente de dura competencia entre los otros operadores telefónicos, ya sea de larga distancia o local así como de otros servicios de mensajería, paging, etc.

La competencia es dura, porque a parte de rivalizar con los otros operadores la empresa debe de luchar contra sí misma, combatiendo la ineficiencia que presentaba antes de la privatización, y que aún después sigue mostrando en algunos campos.

La apertura del mercado de las telecomunicaciones en México, incrementó la necesidad de introducir la tecnología RI, así como el desarrollar a través de ésta nuevos servicios que satisfagan las necesidades de los clientes.

El diseño e implantación de este servicio fue un proyecto muy ambicioso y del cual no se tenía antecedente en la plataforma. Es posible que en un inicio no nos hubiéramos dado cuenta de la dimensión de este servicio, sin embargo con el tiempo y el trabajo nos fuimos adentrando cada vez más en éste y sacamos adelante todas las funcionalidades requeridas por nuestro cliente.

Utilizando toda la metodología y herramientas de que nos provee el Análisis y Diseño de Sistemas y ahora la Ingeniería de Software podemos realizar de manera más eficiente el diseño e implantación de los servicios requeridos. Sin embargo nuestros clientes exigen que los servicios se realicen en el menor tiempo posible y con buena calidad, lo que provoca una desventaja al no contar con el personal suficiente y capaz para mejorar ciertos puntos durante el desarrollo de los servicios.

Independientemente de los recursos limitados, podemos mejorar aspectos como: el Análisis de Factibilidad, hacer un estudio más a fondo del Análisis de Riesgo, utilizar una de las técnicas para evaluar el tiempo y recursos requeridos en un proyecto, y utilizar alguna de las herramientas CASE entre otras, para facilitar y mejorar el diseño e implantación de los servicios de RI en la red telefónica, en el tiempo acordado.

En general, acercarnos más a las nuevas herramientas y software que nos provee el Análisis y Diseño de Sistemas así como la Ingeniería de software; probablemente desconocemos alguna herramienta que nos ayuda a hacer más eficiente nuestro trabajo.

Creo que todas las materias relacionadas con el diseño de sistemas, así como programación, sistemas operativos y software, me ayudaron en el trabajo en el que me desempeño. Desafortunadamente en muchas de las empresas demandantes de profesionistas en las áreas de ingeniería o sistemas, todavía no ven los beneficios prácticos que les puede proporcionar un egresado de MAC en el área de simulación, por lo que resulta en ocasiones difícil, hacer uso de la creatividad para aplicar los conocimientos en ésta área.

Durante el período en que me encontré buscando trabajo, sin experiencia, se me sugirió la industria de las telecomunicaciones y es en este sector donde he obtenido mis más grandes satisfacciones y aplicado los conocimientos adquiridos en la carrera. Como anteriormente mencioné, las telecomunicaciones van a seguir creciendo junto con la informática y es donde se necesitará después de esta crisis por la que atraviesa el sector, de un gran número de expertos en lenguajes orientados a objetos como Java, redes y telecomunicaciones, debido a los nuevos servicios orientados a proveer Internet en equipos portátiles que se pretenden implantar.

En este sentido creo que se debería poner especial énfasis en materias orientadas a estos conocimientos durante el tronco común de la carrera y en especial de los nuevos avances tecnológicos para que los egresados de MAC salgamos de la carrera listos para participar en un mercado cada día más demandante y cambiante.

## BIBLIOGRAFÍA

- CANOSA, José, (2000). Programación Avanzada en UNIX, Mc Graw-Hill, Madrid.
- KENDALL, Kenneth E. y KENDALL, Julie E., (1997). Análisis y Diseño de Sistemas, Pearson Education, México.
- MERLE, Martin, (1991). Analysis and Design of Bussiness Information Systems, Mc Millan, New York.
- PRESSMAN, Roger, (1998). Ingeniería del Software un enfoque práctico, Mc Graw-Hill, México.
- RAYA, José y RAYA, Cristina, (1999). TCP/IP en Windows NT Server, Alfaomega S. A., Santafé de Bogotá.
- SQUIRE, Enid, (1995). Introducción al Diseño de Sistemas, Alfaomega S.A., México.
- Ericsson Telcom, Telia and Studentlitteratur, (1998). Understanding Telecommunications vol. 1 y 2, Suecia.
- Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes 1995-2000, (1995). Presidencia de la República, México.

## REFERENCIAS

- At&T, (2002). Consumer Tips: Tips for Using Interactive Voice Response (Systems), <http://www.att.com>
- COFETEL, (2002). Cronología de las Telecomunicaciones en México, <http://www.cft.gob.mx>.
- COFETEL, (2001). Presentación: Developments in the Mexican Telecommunications Market, <http://www.cft.gob.mx>.
- Common Channel Signalling, Intelligent Network, (1999). Centro Internacional de Entrenamiento en Telecomunicaciones Ericsson, México.
- CORREDOR, Juan, (2002). ¿Harto de teclear? Use un Portal de Voz, <http://www.baquia.com>.
- INEGI, (2002). Infraestructura de Comunicaciones, <http://www.inegi.gov.mx>.
- Information Technology Group, (2001). Telecommunications Services Interactive Voice Response, <http://www.state.ak.us>.
- KUHLMAN, Federico y ALONSO C., Antonio, (2002). Información y Telecomunicaciones, <http://www.cft.gob.mx>.
- MARTINIC, Rodrigo P., (2002). La segmentación de Mercado y sus beneficios, <http://www.portalmarketing.cl>
- PISCIOTTA, Aileen A., (2001). Telecommunications in Mexico: a Market in Transition,. Kelley Drye Telecommunications, <http://www.kelleydrye.com>.

- RUELAS, Ana Luz, (2002). México y Estados Unidos en La Revolución Mundial de las Telecomunicaciones, <http://lanic.utexas.edu/la-mexico-Telecom-Index.Html>.
- SCE/SMS 2.3.1. Operations Course, (1998). Ericsson Telecom, Suecia.
- Service Creation TMOS SMAS 2.1, (1996). Ericsson.
- Sinopsis de Red Inteligente, (1997). Centro Internacional de Entrenamiento en Telecomunicaciones Ericsson, México.
- Vocalis Technical Training Course Description – Speecthel Platform, Operation and Maintenance, (1998). Vocalis, United Kingdom.

## GLOSARIO DE TERMINOLOGÍA TÉCNICA.

- **AXE.** Plataforma de centrales telefónicas con funcionalidad SPC.
- **Centrales Telefónicas Analógicas.** La voz es convertida en una corriente análoga, que la sigue en cada una de sus modulaciones para reproducirlas finalmente en el audífono.
- **Control Type.** Es una función predefinida de un módulo lógico, el cual determina la acción a tomar durante el procesamiento del SSI de la lógica del servicio.
- **CTI.** Centro de Tránsito Interurbano. Es el nivel funcional que se asocia a un equipo de conmutación para manejar el tráfico de larga distancia nacional, internacional o mundial.
- **Diversificación de llamadas (call forwarding).** El servicio reenruta las llamadas entrantes a otro número. El suscriptor marca el número telefónico (también llamado número de C) donde serán enviadas las llamadas y le es cargado el costo por la trayectoria adicional de la llamada. La persona que llama paga sólo por la llamada al número original.
- **DTMF.** Dual Tone Multi Frequency. Siglas con la que se identifica un aparato telefónico de tonos.
- **Especificación Técnica Funcional del Servicio.** Descripción funcional del conjunto de facilidades que debe reunir el servicio solicitado por el cliente.

- FOA. First Office Application. Denominación que se aplica a una central donde se prueba por primera vez un servicio.
- INAP. Intelligent Network Application Part. Protocolo de comunicaciones basado en el sistema de señalización CCITT#7. La información de señalización es transportada por las funciones MTP y SCCP. INAP usa TCAP para comunicación entre la función del PAS y la función del PCS. La comunicación está basada en operaciones únicas de RI manejadas por diálogos TCAP.
- ITU-T. Telecommunications Standardization Sector, es una de las divisiones de ITU International Telecommunication Union.
- Líneas aéreas. Instalaciones para que una línea telefónica entre en funcionamiento soportadas por postes.
- Llamada en espera. Durante el progreso de una llamada, la persona que es llamada es notificada de una llamada entrante mediante un tono leve en el receptor, al mismo tiempo la persona que lo está tratando de alcanzar escucha el tono de timbre normal. La persona llamada puede seleccionar si acepta o no la llamada en espera o alternar entre dos llamadas.
- Llamada tripartita. Llamada telefónica en la que pueden intervenir tres participantes.
- Llamada con cobro revertido (freephone). A la parte llamada le es cargada la llamada cualquiera que sea el origen o la duración de esa.

- **MTP.** Message Transfer Protocol. Diseñado para señalización de telefonía para ser usado con TUP (Telephony User Part). MTP provee de una señalización como X.25 en la cual ésta puede llevar diferentes tipos de datos.
  
- **Online.** Procesamiento en el cual las terminales están directamente conectadas a la computadora.
  
- **Operador de la red u operador.** Es usado para denotar una compañía que administra una red de telecomunicaciones.
  
- **Paging.** Aparatos de dispositivos de onda usados para dejar mensajes a alguien cuando no se conoce el lugar donde se encuentra.
  
- **PAS.** Punto de Acceso al Servicio. Nodo de la Plataforma de Red Inteligente, el cual tiene como función el manejar las tablas de acceso a los servicios así como de realizar el registro de los datos de facturación.
  
- **PCS.** Punto de Control del Servicio. Nodo que contiene los datos y la lógica para los servicios RI. El PCS recibe un requerimiento del Punto de Acceso al Servicio, ejecuta los requerimientos del servicio y regresa la información al mismo. La comunicación entre la lógica del servicio en un PCS y la detección y la función de conmutación en el PAS se basa en el sistema de señalización No. 7 (SS7).
  
- **PDS.** Punto de Datos del Servicio. Nodo de la Plataforma de Red Inteligente que maneja las bases de datos de los servicios que demandan grandes capacidades de almacenamiento de datos.

- **PI. Periférico Inteligente.** Equipo de terminación localizado junto al PAS. Sus facilidades son el proveer mensajes, recepción de dígitos y en nuevas aplicaciones, la recepción de voz.
- **PLMN. Public Land Mobile Network.** Red Pública de telefonía móvil.
- **Premium rate.** En este servicio el cliente paga un costo adicional a la llamada que efectúa, por el servicio que recibe. Por ejemplo información atmosférica, horóscopos, etc.
- **Pruebas Alfa.** Son pruebas de funcionalidad que se realizan con clientes internos de la empresa, las cuales permiten probar tanto la funcionalidad del servicio a nivel red como los diferentes procesos involucrados en la empresa.
- **Pruebas Beta.** Son pruebas de funcionalidad que se realizan con clientes externos que se interesan en el servicio y se comprometen a probar y retroalimentar a la empresa sobre la funcionalidad del servicio.
- **PSTN. Public Switched Telephone Network.** Red Pública Conmutada.
- **Redes Privadas.** Redes mediante las que se ofrecen servicios de telecomunicaciones con el fin de satisfacer las necesidades de una población específica que no operan con fines comerciales.
- **R.I. Red Inteligente.** Arquitectura de Red de telecomunicaciones cuya flexibilidad facilita la introducción de nuevos servicios y capacidades, incluidos los que están bajo el control del abonado.

- **SAS. Sistema de Administración del Servicio.** Plataforma de computo que permite administrar las tareas de activación de suscripciones e instalación de servicios en la Red.
- **SCCP. Signaling Connection Control Part.** SCCP soporta el uso de MTP para señalización sin establecer una conexión lógica entre dos nodos (como un X.25), cada mensaje contiene información de dirección, a partir de que un enlace lógico no ha sido establecido.
- **SCF. Service Control Function.** Función de Control del Servicio.
- **SCS. Sistema de Creación de Servicios.** Plataforma de computo y software de aplicación que permite el diseño de servicios de Red Inteligente.
- **Servicios de valor agregado.** Es un termino usado para referirse a los servicios suplementarios avanzados, servicios que pueden ser ofrecidos en el mercado como productos individuales. Ejemplos de este tipo de servicios son freephone, premium rate y televoting.
- **SPC. Stored Program Controlled,** centrales telefónicas controladas por procesadores.
- **SSF. Service Switching Function,** Función de Acceso del Servicio.
- **Speechtel.** Es una plataforma de respuesta de voz interactiva diseñada para aplicaciones en la red telefónica.
- **TCAP. Transaction Capability Application Part.** Es la parte del concepto TC (Transaction Capabilities) que provee la capa de aplicaciones de servicios y protocolos.

- **Trigger type.** Es un número el cual indica al SCF como fue generada la llamada.
  
- **UNIX.** Es un sistema operativo de tiempo compartido, es decir, es un programa que controla los recursos de una computadora y los asigna entre los usuarios. Permite a los usuarios correr sus programas, controla los dispositivos periféricos conectados a la máquina y proporciona un sistema de archivos que administran el almacenamiento a largo plazo de información tal como programas, datos y documentos.