

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TEMA:

SISTEMA IVR AUTOMATIZADO

**APLICATIVO: IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA IVR AUTOMATIZADO
PARA LA ADMINISTRACIÓN DE CITAS PARA LOS TALLERES DE
COMERCIAL HIDROBO TOYOTA**

AUTORA:

Gloria Elizabeth Jácome Yépez

DIRECTOR:

MSc. Miguel Orquera

Ibarra – Ecuador

DEDICATORIA

A Dios por haberme ayudado a concluir mi carrera, porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba, sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora.

Gloria Jácome

AGRADECIMIENTO

Los resultados de este proyecto, están dedicados a todas aquellas personas que, en forma directa o indirecta me brindaron su ayuda en la elaboración de este trabajo.

Mi sincero agradecimiento al Ingeniero Miguel Orquera, mi director de tesis que siempre estuvo disponible con su valioso tiempo para que este proyecto se lleve a cabo y a mis maestros en general por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales.

Gracias a mis amigos y compañeros que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos manteniendo una excelente relación.

A la Universidad Técnica del Norte y en especial a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

Gloria Jácome

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CESION DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Gloria Elizabeth Jácome Yépez con cedula de identidad Nro. 1003094644, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de propiedad intelectual del Ecuador, articulo 4, 5 y 6, en calidad de autor del trabajo de grado denominado: **“SISTEMA IVR AUTOMATIZADO APLICATIVO: IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA IVR AUTOMATIZADO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE CITAS PARA LOS TALLERES DE COMERCIAL HIDROBO TOYOTA”**, que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingeniería en Sistemas Computacionales, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes mencionada, aclarando que el trabajo aquí descrito es de mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte

.....

Firma

Nombre: Gloria Elizabeth Jácome Yépez

Cédula: 1003094644

Ibarra a los 2 días del mes de Enero del 2013

CERTIFICACIÓN

Certifico que la Tesis “**SISTEMA IVR AUTOMATIZADO APLICATIVO: IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA IVR AUTOMATIZADO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE CITAS PARA LOS TALLERES DE COMERCIAL HIDROBO TOYOTA**” ha sido realizada en su totalidad por la señorita Gloria Elizabeth Jácome Yépez portadora de la cédula de identidad número: 1003094644

MSc. Miguel Orquera
DIRECTOR DE TESIS

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA
DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital institucional determina la necesidad de disponer los textos completos de forma digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente investigación:

DATOS DE CONTACTO	
CEDULA DE IDENTIDAD	1003094644
APELLIDOS Y NOMBRES	Jácome Yépez Gloria Elizabeth
DIRECCIÓN	Atuntaqui Av. Julio Miguel Aguinaga 1318
EMAIL	jacome_gloria@hotmail.com
TELÉFONO FIJO	062908728
TELÉFONO MOVIL	0993777996
DATOS DE LA OBRA	
TITULO	"SISTEMA IVR AUTOMATIZADO"
AUTOR	Jácome Yépez Gloria Elizabeth
FECHA	04 DE ENERO DEL 2013
PROGRAMA	PREGRADO
TITULO POR EL QUE	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
DIRECTOR	Ing. Miguel Orquera

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Gloria Elizabet Jácome Yépez, con cedula de identidad Nro. 1003094644, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y el uso del archivo digital en la biblioteca de la universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 143.

.....

Nombre: Jácome Yépez Gloria Elizabeth

Cédula: 1003094644

Ibarra a los 7 días del mes de enero del 2013

RESUMEN

El presente proyecto de tesis consiste en la implementación de un sistema IVR automatizado para los talleres de Comercial Hidrobo de la ciudad de Ibarra, mediante el uso de herramientas de código abierto.

Aprovechando la implementación de una central telefónica basada en Asterisk, se pudo continuar con el proceso de implementación de un sistema IVR automatizado, para lo que fue necesario considerar la configuración de un servidor de altos requerimientos para que soporte el sistema IVR y el acceso a los servidores de base de datos de Comercial Hidrobo.

Para lograr esta implementación se hizo uso de Elastix como herramienta de administración gráfica, además de la implementación de los distintos archivos de configuración pertenecientes al sistema operativo Centos versión 5.0.

Una vez concluido este proyecto, el sistema será sometido a varias pruebas de funcionalidad y de esta manera obtener beneficios para los usuarios y así poder determinar la eficacia del sistema de información a los clientes de Comercial Hidrobo.

SUMMARY

This project is the implementation of an automated IVR system for Commercial Hidrobo workshops of the city of Ibarra, using open source tools.

Taking advantage of implementing an PBX based in Asterisk could continue with the process of implementing of an automated IVR system, it was necessary to consider the configuration of a server that supports high requirements for IVR systems, and access to database of Commercial Hidrobo.

To achieve this implementation was done using Elastix as a graphical management tool, also of implementation of the various configuration files belonging to Centos operating system version 5.0.

Upon completion of this project, the system will undergo several tests of functionality and thus obtain benefits for users and also to determine the effectiveness of the information system to Hidrobo Commercial customers.

CERTIFICACIÓN

Ibarra, 18 de Diciembre de 2012

Señores
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Presente

De mis consideraciones.-

Siendo auspiciantes del proyecto de tesis del Egresado(a) Gloria Elizabeth Jácome Yépez con CI: 1003094644 quien desarrolló su trabajo con el tema "IVR AUTOMATIZADO" con el aplicativo "IVR AUTOMATIZADO PARA LA ADMINISTRACION DE CITAS EN LOS TALLERES DE COMERCIAL HIDROBO TOYOTA", me es grato informar que se han superado con satisfacción las pruebas técnicas y la revisión de cumplimiento de los requerimientos funcionales, por lo que se recibe el proyecto como culminado y realizado por parte del egresado(a) Elizabeth Jácome Yépez. Una vez que hemos recibido la capacitación y documentación respectiva, nos comprometemos a continuar utilizando el mencionado aplicativo en beneficio de nuestra empresa/institución.

La egresada Elizabeth Jácome Yépez puede hacer uso de este documento para los fines pertinentes en la Universidad Técnica del Norte.

Atentamente,


COMERCIAL HIDROBO S.A.

Lic. Edison Sánchez
Jefe de Sistemas
COMERCIAL HIDROBO - TOYOTA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Caratula	
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Cesión de derechos de autor	iii
Certificación	iv
Autorización de uso y publicación a la universidad Técnica del Norte	v
Resumen	vi
Summary	vii
Certificación del Proyecto	viii
Índice de contenidos	ix
Índice de figuras	xiii
Índice de tablas	xv
1. CAPÍTULO I: Introduccion	
1.1 Descripción de la empresa	3
1.1.1 Presentación de la empresa	3
1.1.2 Descripción de procedimientos en talleres	5
1.1.3 Sistemas informáticos	8
1.1.4 Equipamiento informático	10
1.2 Problema	11
1.3 Objetivos de la investigacion	14
1.4 alcance	15
1.5 Justificacion	17
2. Capítulo II: Marco Teorico	20
2.1 Sistemas automatizados de reservaciones	21
2.2 Tecnologías utilizadas en el sistema de reservaciones	24

2.3 Modelo del sistema de reservas de citas	25
2.4 Telefonía IP	27
2.5 Call Center	34
2.6 Tecnología IVR	37
2.7 Protocolo de transporte	45
2.7.1 RTP	45
2.7.2 RTCP	47
2.8 Protocolos de señalización	48
2.8.1 SIP	48
2.8.2 Proceso de registro	49
2.8.3 Establecimiento de sesión	50
2.8.4 Terminación y cancelación de sesión	50
2.9 Protocolo IAX	51
2.10 Protocolo de enrutamiento dinámico	51
2.10.1 OSPF	51
2.11 Software utilizado en el proyecto	52
2.11.1 Elastix	53
2.12 Asterisk	61
2.13 VoiceXML	67
2.14 PHP AGI	69
3. CAPÍTULO III: Diseño Del proyecto	71
3.1 Consideraciones para el diseño	72
3.2 Análisis para la automatización de proceso de talleres toyota	75
3.3 Propuesta de organización de procesos	77
3.4 Identificación de actores	78
3.5 Casos de uso	79
3.5.1 Especificación del caso de uso general del sistema	81
3.5.2 Casos de uso para el usuario	82
3.5.3 Especificaciones del caso de uso: Usuario ingresa a la página web para reservar una cita	83

3.5.4	Especificaciones del caso de uso: Usuario puede llamar para reservar una cita	85
3.5.5	Casos de uso para el Administrador (Asistente de talleres)	86
3.5.6	Especificaciones del caso de uso: Administrador debe revisar las reservaciones de citas	88
3.5.7	Especificaciones del caso de uso: Administrador puede reportar un histórico de citas y autos	89
3.5.8	Especificaciones del caso de uso: Administrador puede facturar un servicio realizado en los talleres de Comercial Hidrobo	90
3.5.9	Especificaciones del caso de uso: Administrador puede crear un mecánico o usuario en el sistema	91
3.5.10	Especificaciones del caso de uso: Administrador puede agregar tipo y marca de vehículo, eventos y feriados	93
3.6	Diseño del sistema de telefonía ip	95
3.7	Diseño de la base de datos	97
3.7.1	Diseño de los Scripts De Conexión	98
3.8	Diseño del portal web	98
4.	CAPÍTULO IV: Implementación	99
4.1	Implementación del servidor de telefonía ip	100
4.1.1	Hardware	100
4.1.2	Software	102
4.2	Implementación de la base de datos	107
4.3	Implementación de los scripts de conexión	113
4.4	Implantación del portal web	113
4.5	Desarrollo del sistema ivr	115
4.5.1	Diagramas de telefonía	115
4.5.2	Descripción del sistema de reserva de citas	118
4.6	Manual de usuario	119
5.	Conclusiones y Recomendaciones	120

	123
BIBLIOGRAFÍA	126
GLOSARIO DE TÉRMINOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1 Sucursales que conforman Comercial Hidrobo Cía. Ltda.	10
Figura 1.2 Diagrama del funcionamiento del sistema de reserva de citas	16
Figura 2.1 Indicadores cuantitativos	27
Figura 2.2 Fases de la telefonía IP	30
Figura 2.3 Funcionamiento de un IVR	39
Figura 2.4 IVR como gestor de base de datos	40
Figura 2.5 Iteración entre el usuario y el sistema IVR	41
Figura 2.6 Ejemplo de interacción con el sistema IVR	41
Figura 2.7 IVR como parte de un PBX	43
Figura 2.8 Conexión de un IVR con un PBX del cliente	43
Figura 2.9 Funcionamiento del protocolo RTP	46
Figura 2.10 Funcionamiento del protocolo RTCP	47
Figura 2.11 Pila de Protocolos SIP	48
Figura 2.12 Estructura de un mensaje SIP	49
Figura 2.13 Registro SIP	49
Figura 2.14 Establecimiento de una Sesión SIP	50
Figura 2.15 Finalización de una Sesión SIP	50
Figura 2.16 Componentes de Elastix	56
Figura 2.17 Interacción de un intérprete de VoiceXML	67
Figura 3.1 Metodología RUP	77
Figura 3.2 Actores en casos de uso	80
Figura 3.3 Diagrama general de casos de uso de la reserva de citas	82
Figura 3.4 Casos de uso para el usuario	83
Figura 3.5 Especificación del caso de uso Reservar	84
Figura 3.6 Especificación del caso de uso Llamar	86
Figura 3.7 Casos de uso para el Administrador	87

Figura 3.8 Especificación del caso de uso Revisar	89
Figura 3.9 Especificación del caso de uso Reportar	90
Figura 3.10 Especificación del caso de uso Facturar	91
Figura 3.11 Especificación del caso de uso Crear mecánico o usuario	92
Figura 3.12 Especificación del caso de uso Agregar tipo y marca de vehículo, eventos y feriados	94
Figura 3.13 Diseño de Telefonía IP de Comercial Hidrobo Toyota Ibarra	96
Figura 3.14 Diseño de la Base de Datos	98
Figura 4.1 Rack con varios switch cisco	101
Figura 4.2 Teléfono IP	102
Figura 4.3 Pantalla de selección de idioma del teclado	103
Figura 4.4 Pantalla de selección de zona horaria	103
Figura 4.5 Pantalla donde pide la contraseña de administrador	104
Figura 4.6 Pantalla de verificación de paquetes	104
Figura 4.7 Pantalla de finalización de la instalación de Elastix	105
Figura 4.8 Pantalla de autenticación para ingresar a Elastix	105
Figura 4.9 Pantalla de creación de usuarios	106
Figura 4.10 Pantalla de creación de una nueva extensión	107
Figura 4.11 Formulario para crear una extensión	107
Figura 4.12 Página inicial de mini logueo	114
Figura 4.13 Página principal para la Reserva de una Cita	114
Figura 4.14 Diagrama de telefonía convencional	115
Figura 4.15 Diagrama de telefonía IVR	116

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.1 Descripción de procedimientos en el taller	5
Tabla 2.1 Descripción de un mensaje SIP	49
Tabla 2.2 Módulo System	57
Tabla 2.3 Módulo PBX	58
Tabla 2.4 Módulo Fax	59
Tabla 2.5 Módulo Email	59
Tabla 2.6 Módulo IM	59
Tabla 2.7 Módulo Reports	60
Tabla 2.8 Módulo Extras	60
Tabla 2.9 Módulo Agenda	61
Tabla 3.1 Propuesta de organización de procesos	78
Tabla 4.1. Requerimientos del servidor	100
Tabla 4.2. Campos de la tabla tbl_auto	108
Tabla 4.3. Campos de la tabla tbl_cita	108
Tabla 4.4. Campos de la tabla tbl_cliente	109
Tabla 4.5. Campos de la tabla tbl_horario	110
Tabla 4.6. Campos de la tabla tbl_marca_auto	110
Tabla 4.7. Campos de la tabla tbl_mantenimiento	111
Tabla 4.8. Campos de la tabla tbl_mecanico	111
Tabla 4.9. Campos de la tabla tbl_tipo_auto	112
Tabla 4.10. Campos de la tabla tbl_usuario	112

INTRODUCCIÓN

En los últimos años una de las áreas que la tecnología ha desarrollado a una velocidad increíble es el Internet, también hemos observado un evolucionar extraordinario en los sistemas telefónicos, no con el objetivo de mejorar la interacción con el usuario y la eficiencia en comunicar mensajes así como ofrecer automatización a ciertos procesos y también realizar reservas de cualquier tipo para atención al cliente.

Ha surgido un auge increíble en la implementación de sistemas de reservas de citas automatizadas para la atención al cliente, esto se lo hace con el objetivo de automatizar procesos y eliminar redundancia de personal.

En el mundo ya se encuentra implementada esta tecnología y en Ecuador ya existen algunas empresas estatales y privadas, que cuentan con esta tecnología, Comercial Hidrobo con la finalidad de optimizar los procesos de Atención al Cliente en sus talleres requiere utilizar esta tecnología para obtener grandes ventajas frente a otras empresas.

En Comercial Hidrobo existe la infraestructura necesaria para la implementación de un sistema IVR automatizado, que está diseñado para interactuar con los clientes de manera rápida y eficiente desde cualquier teléfono, o acceso web a cualquier hora del día.

Actualmente, los clientes que acuden a los talleres de Comercial Hidrobo no realizan cita previa para atenderse, simplemente llegan al taller forman una cola y son atendidos según el orden de llegada, esto genera que se formen largas colas,

se pierda tiempo y muchas veces descontento en el cliente porque no recibe una atención de calidad o simplemente no puede ser atendido el mismo día.

En este proyecto se realizará un breve estudio teórico de los conceptos concernientes a la telefonía IP, así como también un estudio detallado de lo concerniente a IVR, el trabajo se ha organizado de la siguiente manera:

En el capítulo uno se presenta una descripción general de Comercial Hidrobo, su estructura funcional, además se presenta la propuesta del sistema informático

En el capítulo dos se presenta la fundamentación del sistema de reservas de citas, descripción breve de los protocolos y telefonía IP.

En el capítulo tres se presenta el diseño del proyecto, un análisis para la automatización de procesos y la aplicación de la metodología RUP.

En el capítulo cuatro se presenta la implementación del proyecto en el que constan los componentes para el correcto funcionamiento del sistema.

Finalmente, en el capítulo cinco se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones del desarrollo de la tesis.

CAPÍTULO I



INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Se explica en forma general la descripción, funciones de la empresa y su organización.

1.1.1 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Comercial Hidrobo S.A. Comhidrobo es distribuidor autorizado de vehículos para las provincias de Imbabura y Carchi de vehículos de las marcas KIA, TOYOTA, NISSAN, RENAULT, HYUNDAI, MITSUBISHI y MAZDA, para lo cual dispone de funcionales instalaciones en las ciudades de Ibarra, Tulcán y Cayambe.

Este Grupo Hidrobo Estrada se fundamenta en los principios éticos y profesionales establecidos por sus fundadores. Las personas que trabajan en las empresas mantienen esos principios y tienen el compromiso de superarse, de inspirar metas grandes, audaces y contribuir diariamente al progreso de las empresas.

Esta empresa estimula a su personal dándoles la oportunidad de desarrollo profesional de acuerdo a sus habilidades, crean las condiciones para la realización humana, el bienestar familiar y el ejercicio de la Libertad; apoyan el desarrollo científico y tecnológico; promueven las buenas relaciones comunitarias, la responsabilidad ambiental, la salud y la seguridad industrial.

Su experiencia en el campo de ventas y servicios de vehículos, su sólida posición financiera, unidas al respaldo y gestión de sus empresas, son argumentos importantes para el análisis de seriedad y fortaleza de este grupo comercial. A continuación se destaca algunos puntos que demuestran la solvencia de su compañía y garantizan el éxito de sus negocios:

- Dispone de un excelente y funcional local, estratégicamente ubicado, en el más importante sector comercial de la ciudad de Ibarra, el local cuenta

con infraestructura y facilidades para la exhibición de vehículos, áreas administrativas, oficinas de ventas, mostrador de repuestos, bodegas, talleres de servicio, parqueaderos de clientes y otros servicios.

- Cuenta con más de 30 años de experiencia en el negocio automotriz y dispone de administración y personal capacitado, con procesos financieros, contables y de ventas debidamente instalados.
- Comercial Hidrobo S.A. Comhidrobo, tiene experiencia y conocimiento en la recepción de vehículos usados, siendo ésta una herramienta importante para la venta de los vehículos nuevos.
- Empresa líder en el norte del país, mediante una adecuada asesoría técnica a los clientes para la adquisición y mantenimiento de sus vehículos.
- Tiene alto porcentaje de participación de ventas en la provincia, debido a la calidad y garantía del producto así como también por la excelencia en el servicio pre y post venta.
- Brinda excelente servicio en la comercialización de vehículos y una insuperable asistencia.
- Tiene un equipo de profesionales altamente capacitados acorde a los requerimientos de las nuevas tecnologías mediante la implementación de procesos continuos de capacitación y perfeccionamiento que aseguren calidad, eficiencia y eficacia para una adecuada atención al elemento más importante de la empresa y sus clientes.
- Cumple con todas las normas y estándares de calidad exigidos por la marca Toyota.

1.1.2 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS EN TALLERES

A continuación se describe el procedimiento desde que el cliente ingresa al taller de Comercial Hidrobo.

Nº	Área Involucrada	Personal Responsable	Actividades Desarrolladas
1	Cliente	Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso del cliente al área de talleres.
2	Taller	Asesor de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción y atención al cliente. • Dirigirlo con la asistente administrativa para apertura de carpeta.
3	Taller	Asistente Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura de la carpeta del cliente previa revisión del archivo.

Tabla 1.1 Descripción de procedimientos en el taller

Fuente: Elaboración propia

Nº	Área Involucrada	Personal Responsable	Actividades Desarrolladas
4	Taller	Asesor de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Llenar formulario Orden de Trabajo con datos completos del vehículo recibido. • Indicar trabajo adicional en la Orden de Trabajo. • Ingresar vehículo al taller y entregarlo al mecánico asignado. • Llenar formulario Requisición de Repuestos y entregarlo al almacén de repuestos para conseguir los repuestos necesarios.
			<ul style="list-style-type: none"> • Recapta la Requisición de Repuestos. • Verifica en el sistema el stock o de lo

SISTEMA IVR AUTOMATIZADO PARA ADMINISTRACIÓN DE CITAS PARA LOS TALLERES DE
COMERCIAL HIDROBO TOYOTA

5	Almacén de Repuestos	Vendedor de Repuestos	<p>contrario se comunica con proveedores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrega el repuesto directamente a quien lo solicitó. • Entrega la copia de la Requisición de Repuestos al taller y archiva original.
6	Taller	Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> • Recibir asignación de trabajo del Asesor de Servicio. • Recibir repuestos y arreglar el vehículo. • Chequear y hacer pruebas necesarias al vehículo. • Entregar Orden de Trabajo a la Asistente Administrativa con número de horas laboradas, repuestos usados y trabajos de terceros.

Tabla 1.1 Descripción de procedimientos en el taller (continuación)

Fuente: Elaboración propia

Nº	Área Involucrada	Personal Responsable	Actividades Desarrolladas
7	Taller	Asesor de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar el trabajo realizado por los mecánicos. • Disponer del lavado y colocación del vehículo. • Probar y preparar el vehículo para su futura entrega.
8	Taller	Asistente Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar al sistema los datos completos de la Orden de Trabajo. • Imprimir Orden de Trabajo original y copia. • Enviar al cliente a caja con original y copia de la Orden de Trabajo.

SISTEMA IVR AUTOMATIZADO PARA ADMINISTRACIÓN DE CITAS PARA LOS TALLERES DE
COMERCIAL HIDROBO TOYOTA

9	Tesorería	Tesorero	<ul style="list-style-type: none"> • Recibe la copia e ingresa el número de la Orden de Trabajo en el sistema. • Imprime factura con 3 copias. Original para el cliente, primera copia para contabilidad, segunda copia para taller y tercera copia para caja. • Recibe el valor a pagar y pone el sello Cancelado. • Entrega al cliente factura original y segunda copia.
10	Cliente	Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Se dirige a la asistente administrativa y le entrega segunda copia de la factura para su archivo en talleres. • Retira su automóvil.

Tabla 1.1 Descripción de procedimientos en el taller (continuación)

Fuente: Elaboración propia

Nº	Área Involucrada	Personal Responsable	Actividades Desarrolladas
11	Tesorería	Tesorero	<ul style="list-style-type: none"> • Envía al Departamento de Contabilidad la primera y tercera copia de factura después del cierre de caja.
12	Jefatura Financiera Administrativa	Asistente de Contabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Recibe del Tesorero la primera y tercera copia de facturas de talleres y repuestos. • Revisa que los ingresos y egresos del sistema sean iguales a los registrados por caja según el reporte de Cierre de Caja. • De no existir novedades, regresa la

			<p>tercera la copia de factura y el reporte de Cierre de Caja a Tesorería.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La primera copia quedará archivada en el Departamento de Contabilidad
13	Tesorería	Tesorero	<ul style="list-style-type: none"> • Recibe copia de factura de talleres y repuestos y el reporte de Cierre de Caja. • Archiva los documentos.

Tabla 1.1 Descripción de procedimientos en el taller (continuación)

Fuente: Elaboración propia

1.1.3 SISTEMAS INFORMÁTICOS

Estos sistemas son los que se utilizan a diario en Comercial Hidrobo Toyota para buen manejo de información y atención al cliente.

ZEUS – 2000

El Software está compuesto de una serie de Sistemas o módulos:

- Contabilidad General
- Caja-Bancos
- Activos Fijos
- Cuentas por Cobrar
- Documentos por Cobrar
- Cuentas por Pagar – Órdenes de Compra
- Compras
- Importaciones

- Roles de Pago
- Control de Inventario y Facturación Partes
- Control de Inventario y Facturación Equipos
- Administración de Taller Automotriz que pueden implementarse independientemente o en forma totalmente integrada.

Puede manejar un número ilimitado de compañías compuestas por una o varias divisiones y estas a su vez con sus correspondientes Sucursales y Agencias.

- **SISTEMA DE VEHÍCULOS USADOS**

La venta de vehículos usados actualmente ha venido ganando interés en los comerciantes de vehículos por lo cual se ha convertido en un negocio interesante por el margen de rentabilidad que puede proporcionar.

Además la comercialización de vehículos usados se considera una herramienta de ventas para las unidades nuevas, tomando en cuenta la facilidad con la que cuenta el cliente al momento de utilizar este servicio.

- **SISTEMA DE CONTROL DE ASISTENCIA**

El sistema de control fue creado con la finalidad de controlar el tiempo de llegada y las asistencias de los empleados que conforman Comercial Hidrobo, el cual nos ayuda a tener una mejor visión acerca de los cada uno de ellos. La definición de horarios se ajusta a la realidad de la Empresa y podrá ser modificada permanentemente.

El sistema funciona definiendo un cierto grupo de horarios tantos como sean necesarios para incluir en alguno de ellos a cada integrante del personal de la empresa y luego asignando a cada legajo el horario que le corresponde.

1.1.4 EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO

En la oficina principal Toyota se dispone de un rack de comunicaciones que integra voz y datos respetando el estándar de categoría 5, en cada una de las agencias, de igual manera se dispone de un rack a través del cual se administran las comunicaciones telefónicas y de computadoras. Actualmente la red de telefonía está integrada al rack principal, no se dispone de un sistema de telefonía IP que permita disminuir costos de comunicación entre las agencias y proporcionar otros servicios adicionales a los usuarios de la empresa.

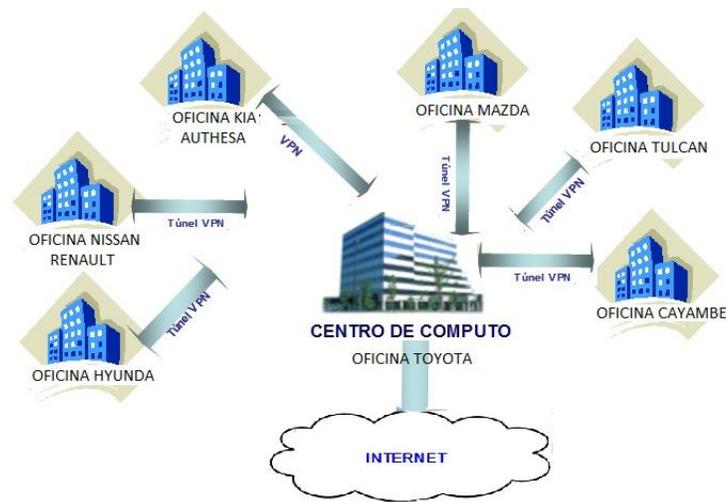


Figura 1.1. Sucursales que conforman Comercial Hidrobo Cía. Ltda.
Fuente: Elaboración propia

El centro de cómputo principal cuenta con un servidor de datos (Oracle), un servidor de aplicaciones y backup, dos servidores de datos y un servidor proxy-firewall. Todos ellos implementados bajo Linux.

La información es distribuida a través de dos switch que enlazan las terminales distribuidas en los dos pisos de la oficina principal en un número aproximado de 25 equipos. El enlace con las otras oficinas se lo maneja a través de un ruteador que sirve a la vez de puerta de enlace para internet.

1.2 PROBLEMA

Uno de los principales problemas detectados se relaciona con la facilidad de comunicación de los clientes tanto internos como externos así como la necesidad de implementar un método que facilite la obtención de citas por parte de los usuarios de talleres.

El sistema de voz no satisface los requerimientos de una institución dedicada a la comercialización de vehículos y servicios, las líneas telefónicas se saturan provocando inconvenientes a los clientes externos, y muchas veces es debido a llamadas telefónicas desde y hacia las sucursales, este tipo de llamadas ocupan aproximadamente el 60% del tiempo de utilización de las centrales telefónicas.

Lo expuesto anteriormente dificulta al cliente de talleres la obtención de citas mediante vía telefónica por lo que opta por asistir sin previa cita arriesgándose a no ser atendido por saturación de la capacidad del taller provocando dificultad en la administración y los recursos disponibles en los talleres, generando momentos de sobresaturación y otros de subutilización de la capacidad operativa y por ende pérdida de ingresos para la empresa.

REQUERIMIENTOS SOLICITADOS

Se realizó un análisis con el fin de determinar sus requerimientos para mejorar el servicio y determinar sus aspiraciones para mejorar la atención brindada a ellos, entre los resultados obtenidos podemos considerar:

- Mejorar el sistema de comunicación telefónica desde y hacia el concesionario.

- Mejorar el manejo de sistemas de citas de talleres brindándole mejores facilidades al usuario externo.
- Brindar información con respecto al estado del vehículo y los trabajos realizados o por realizar en forma eficiente y eficaz al cliente mediante la utilización de varios medios.
- El personal de talleres requiere el desarrollo de un sistema automatizado que les permita administrar las citas de forma organizada y prever los requerimientos de acuerdo a los trabajos programados.
- Administrativamente se requiere poder controlar la carga laboral asignada a los mecánicos para evitar sobresaturación y tiempos muertos, aumentando la productividad en los talleres.
- Se requiere monitorear la productividad para implementar estrategias o elaborar campañas de mercadeo que ayuden a mejorar los resultados y planificar el crecimiento de la infraestructura de talleres.

RESTRICCIONES DEL PROYECTO

El presente proyecto se circunscribirá exclusivamente al mejoramiento de la administración de citas de talleres mediante el desarrollo de un sistema automatizado que proporcionará al cliente la posibilidad de planificar su cita utilizando varios medios, como son una llamada telefónica o la visita al portal web de la compañía, adicionalmente de la ya conocida visita personal a las oficinas.

En este proyecto no se validará la eficiencia de los procesos existentes en talleres debido a que eso es competencia del jefe de posventa y jefe de talleres, nuestra intervención se limitará a brindar un recurso informático como herramienta que permita organizar y planificar de mejor manera la atención al cliente.

SITUACIÓN ACTUAL DEL TALLER

El taller de Comercial Hidrobo Toyota dispone de cuatro personas un jefe posventa, un jefe de talleres, un asesor y una asistente administrativa que son los encargados de atender al cliente, brindarle información y guiarle sobre los servicios a los que puede acceder, así como también informarle el estado de su vehículo y la situación de los trabajos realizados.

Cuando un cliente llega a Comercial Hidrobo es atendido por el asesor quien realiza un diagnóstico previo y llena un formato con información básica del vehículo y los trabajos solicitados, este documento pasa a la asistente administrativa quien digita la información en el sistema aperturando una orden de trabajo y asignando tareas a los mecánicos dependiendo de lo solicitado por el cliente.

Es la asistente administrativa la encargada de receptar las citas y brindar información a los clientes con respecto al estado de sus vehículos, este trabajo lo realiza utilizando una hoja de Excel que en ocasiones puede estar desactualizada, en caso que el asesor o jefe del taller recepte una cita y no hubiese realizado el ingreso en el archivo, esto hace que se degenere la posibilidad de haber recibido dos trabajos el mismo día y la misma hora ocasionando dificultades para cumplir las responsabilidades adquiridas.

ESTUDIO DE LA SITUACIÓN DE LA RED DE DATOS

Comercial Hidrobo Toyota dispone de una red de datos implementada, respetando los estándares de categoría 5 y de equipos activos (10-100), por lo que se asegura un performance alto y capaz de soportar el tráfico actual de la red.

Los puntos de red van desde paneles publicados en el rack principal hacia flaceplates ubicados a corta distancia de los equipos evitando cascadas o

empalmes que disminuyan el rendimiento del flujo de información, de acuerdo a las pruebas realizadas el tiempo de respuesta es menor a un mili segundo y no existen pérdidas significativas ni tiempos fuera asegurando la estructura base para la implementación del sistema propuesto.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA CENTRAL TELEFÓNICA

La central telefónica disponible en Comercial Hidrobo Toyota es una Panasonic kx-ta 616 ampliada a 6 líneas y 24 extensiones, maneja un sistema híbrido que permite conectar indiferentemente teléfonos inteligentes propietarios analógicos, consolas de visualización de internos DSS, teléfonos analógicos comunes, faxes, módems, inalámbricos, etc. Permite la conexión de teléfonos inteligentes en paralelo con los analógicos.

Si bien dispone de servicios como contestador automático, captura de llamadas, control de tiempos, manejo de grupos, programación de horario, entre otros, se trata de un modelo antiguo y ya discontinuado por la marca.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Implementar un servidor de telefonía IP, utilizando software libre, que permita automatizar los procesos del manejo de citas del taller para brindar un mejor servicio a los clientes de talleres de Comercial Hidrobo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar diferentes alternativas para la utilización de una tecnología que cumpla con todos los requerimientos.
- Realizar análisis costo beneficio de la solución.
- Ofrecer un servicio eficaz, eficiente y confiable para los clientes.

- Dar a conocer todos los servicios que ofrece la empresa en el área de talleres, proporcionando mayor facilidad a los clientes para obtener citas para sus vehículos.
- Proporcionar interoperabilidad con las redes telefónicas actualmente instaladas en Comercial Hidrobo.
- Ofrecer calidad de servicio garantizada a través de una red de alta velocidad.
- Disminuir los costos de operación, optimizando el manejo de recursos, mediante la implementación de tecnología de punta en el manejo de comunicaciones.
- Proporcionar facilidad al cliente para reservar sus citas vía internet.
- Facilitar al cliente el acceso a la información de su vehículo mediante el uso de aplicaciones web.

1.4 ALCANCE

Este sistema es creado exclusivamente para la administración de citas de talleres de Comercial Hidrobo Toyota, permitiendo al cliente tener mayor facilidad al momento de reservar una cita para el chequeo o mantenimiento de su vehículo, así como también podrá acceder a información acerca del estado de su automóvil, dándole a conocer la fecha del próximo chequeo y lo que este implica, teniendo así un mejor control y llevando la información ordenada y segura en forma automática a través de una base de datos.

Este sistema no se integrará a la base de datos existente actualmente sino que trabajará con las bases de datos propias del servidor de telefonía IP.

El taller requiere de un sistema que permita a sus clientes reservar una cita previa a la atención, permitiendo al personal de repuestos y talleres tener preparado todos los elementos para optimizar los recursos del taller en cuanto a organización y planificación para la atención a sus clientes; a esto puede agregarse

promociones que incentiven al usuario a la utilización de sus servicios y por ende se asegura su fidelización a la empresa.

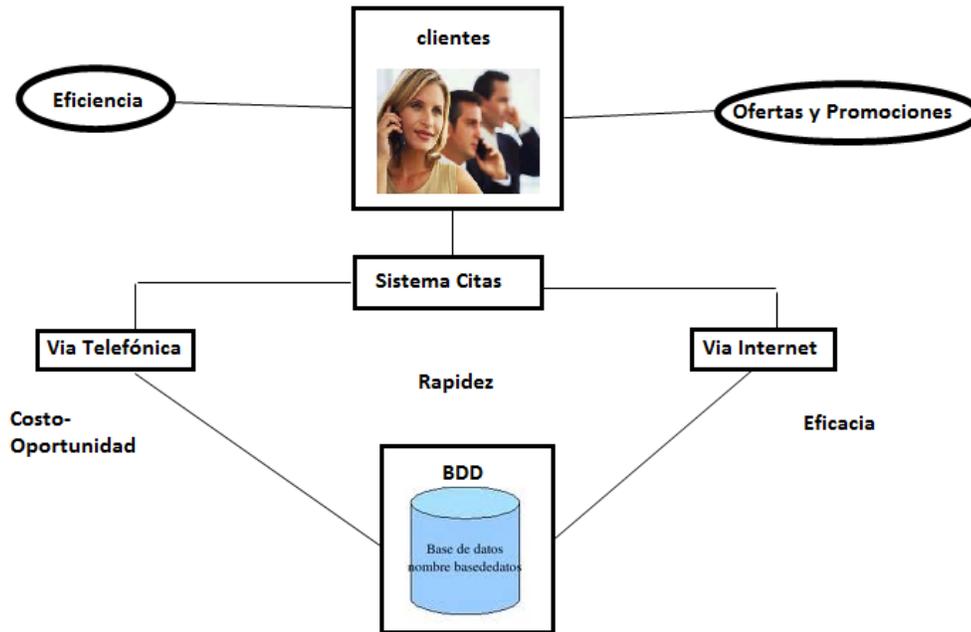


Figura 1.2. Diagrama del funcionamiento del sistema de reserva de citas
Fuente: Elaboración propia

En el diagrama se encuentra esquematizado el funcionamiento propuesto para la implementación del sistema.

El sistema pretende atender al cliente mediante la utilización de dos medios de comunicación claves, el primero vía telefónica brindándole la posibilidad de acceder en forma automatizada al sistema de citas o a través de un call center atendido por personal de la empresa, y la segunda opción es a través de un sitio web desarrollado para este fin.

Este sistema también tendrá acceso al histórico de clientes por vehículo, es decir cada carro tendrá información general acerca de los cheques que han sido

realizados en la empresa con los respectivos materiales que se utilizaron y la solución que se dio.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Actualmente la tecnología ha evolucionado radicalmente ayudándonos a satisfacer nuestras necesidades, un sistema automatizado se ha convertido en una herramienta necesaria ayudando al usuario al acceso de una serie de recursos y servicios de forma fácil e integrada. Principalmente están dirigidos a resolver necesidades específicas de un grupo de personas para acceso a la información y servicios de una institución pública o privada.

El presente estudio justifica plenamente la importancia de la creación de un sistema automatizado para la administración de citas de talleres de la ciudad de Ibarra aplicado a la empresa Comercial Hidrobo Toyota, debido a que carece de un sistema que brinde a los clientes la facilidad de estar en comunicación con la empresa, utilizando los medios adecuados de forma segura y ofreciendo servicios de excelente calidad, este sistema ayudará a los clientes a tener un mejor conocimiento acerca del estado en el que se encuentra su vehículo y permitirá disponer información correcta y ordenada de los vehículos de todos los clientes que consten en la base de datos.

Es importante realizar un estudio de factibilidad para la creación del sistema con características propias y únicas que aseguren la satisfacción total del cliente. Las aplicaciones deben ser diseñadas de acuerdo a las necesidades de las personas que van a utilizarlas.

La creación de este sistema no se enfoca solo a la satisfacción del cliente, sino también busca brindar a la empresa la oportunidad de implementar nuevos servicios, incrementar su productividad y así obtener una serie de beneficios

económicos y tecnológicos. Se implementará un control de seguridad para poder brindar un grado de confianza a los clientes.

Es elemental analizar nuevas tecnologías, para determinar la importancia de su estudio ya que de ellas depende el éxito o fracaso del proyecto a ejecutarse, para el presente sistema, se requiere un firme conocimiento de las tecnologías aplicadas, como telefonía IP, lenguajes programación y estructura de bases de datos, entre otros.

En la actualidad existe una gran variedad de tecnologías aplicables para la realización del sistema, herramientas de software libre, que proporcionan libertad a los usuarios sobre su producto pudiendo ser usado, copiado, estudiado, cambiado y redistribuido libremente; así como también software propietario que requiere la adquisición de licencias para el uso y desarrollo de aplicaciones, éstas limitan la posibilidades de usarlo, modificarlo peor aún redistribuirlo, y cuyo código fuente no está disponible o el acceso a éste se encuentra restringido .

Actualmente se está incrementado considerablemente el desarrollo de soluciones, aplicando software libre debido a las ventajas que presenta, entre las más importantes tenemos:

- Factor económico disminuyendo el costo por el uso de licencias.
- Libertad de uso y redistribución, asegurando independencia tecnológica.
- Soporte y compatibilidad asegurados mediante el acceso a foros y blogs de la empresa desarrolladora y otros de comunidades a nivel mundial.
- Formatos estándar, sistema en expansión, entre otras.

Desde mi punto de vista es conveniente utilizar una herramienta de software libre la cual me proporcione fácil acceso y obtención para el desarrollo de la misma.

Realizando un análisis preliminar de las tecnologías disponibles para elaborar el sistema tenemos varias alternativas de software libre como Trixbox, Elastix, Asterix para la implementación del servidor de telefonía IP y el desarrollo del IVR, MySql para administración de los datos, entre otras que será necesario utilizar.

Son herramientas actuales y libres es decir no necesitamos comprar licencias para poder trabajar con ellas, si bien poseo conocimientos básicos de estas tecnologías será necesario profundizar aprovechando el internet y la gran variedad de información disponible acerca las mismas, en cuanto a su implementación se la realizará sobre un servidor Linux.

El uso de software libre abarata el costo de implementación, donde empresas pequeñas y medianas pueden implementar un sistema IVR a bajo precio.

CAPÍTULO II



MARCO TEÓRICO

2.1 SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE RECERVACIONES

Los avances actuales de los sistemas de reservas de citas se han desarrollado en distintas áreas como: salud, aerolíneas comerciales, hoteles y reserva de alquileres de autos, etc., en países desarrollados como Europa, Asia, etc., pero en América Latina este sistema de reservas de citas está tomando auge poco a poco debido al costo alto de su implementación.

- **SECTOR SALUD**

En los países desarrollados la mayor parte de su inversión va destinada al desarrollo de infraestructura tecnológica, una de sus implementaciones que está teniendo un impacto radical es la implementación e implantación de un sistema de reservas de citas para pacientes que bien pueden ser de hospitales o clínicas y así obtener un registro electrónico de historias clínicas de los pacientes.

Este sistema es muy eficaz ya que permite poder escoger y reservar citas en los hospitales o clínicas y seleccionar un doctor y horario de preferencia del usuario éste es un factor muy importante para dar alternativas a los usuarios.

Los pacientes pueden reservar citas directamente en Internet o mediante un servicio de administración local para reservar citas por teléfono. La implementación de un sistema de reservas de citas consiste en tres elementos:

1. Fuente de información, donde se publiquen los diferentes tipos de servicios disponibles, tiempos de espera, etc.
2. Un servicio de reservas de citas, que permitan a los doctores y pacientes reservar una cita.
3. Un sistema de administración de reservas de citas, en donde las reservas ya hechas puedan ser canceladas o corregidas.

El sistema debe de trabajar con un número de canales de comunicación acordes a las necesidades de la empresa, incluyendo correo electrónico, buscadores de Internet, Call Centers y se podría incluir TV digital.

- **AEROLÍNEAS**

Como hemos podido observar el agigantado paso de la tecnología en los diferentes sectores, el campo de aerolíneas no se queda atrás en la década de los 80 se vendían tickets o boletos, pero con la tecnificación de la información actualmente se encuentra implementado un sistema de reserva de boletos electrónico de cada aerolínea. Este nuevo mecanismo asegura un procesamiento de pasajeros completamente rápido.

Otro punto importante de este sistema es el acceso de los pasajeros a la página Web de cada aerolínea que permite realizar reservas de boletos aéreos en tiempo real, esto hace que cada aerolínea sea más competitiva con otra, ofertando descuentos y beneficios a cada uno de los pasajeros.

- **HOTELES**

Actualmente los vendedores de reservas en línea están ganando campo en el área turismo con la venta de viajes corporativos, esto ha permitido que implementen herramientas para optimizar el sistema de reservaciones en hoteles como cuando las personas reservan boletos de avión.

Los grandes hoteles de Europa tienen implementado el sistema de reservaciones en su página web para habitaciones en los hoteles y su amplia gama de servicios que ofrece. Algunas cadenas de hoteles como: Hilton Colon, Hyatt, Marriot, Six Continents y muchas cadenas hoteleras famosas también ofrecen reservas en línea.

VENTAJAS DE UN SISTEMA DE RESERVA DE CITAS

Una de las ventajas del sistema de reserva de citas es en gran parte el ahorro de millones de dólares anuales en la empresa que lo tiene implementado.

En el caso de Comercial Hidrobo en vez de ir al taller para reservar una cita o estar esperando que el encargado de talleres revise si hay espacio en el horario para un chequeo de un vehículo, este procedimiento se puede hacer mediante una página web para ahorrar tiempo y dinero.

En algunos casos los clientes tratando de llamar a reservar una cita, puede ser el caso de que se gaste una enorme cantidad de tiempo esperando en el teléfono. La habilidad de ver que es lo que está en el sistema y lo que está habilitado es un gran beneficio.

DESVENTAJAS DE UN SISTEMA DE RESERVA DE CITAS

Las dificultades de implementar un sistema de reservas de citas son más sociales que tecnológicas.

En lo que ha reservas de boletos de avión, hotel y auto se refiere, los agentes de viaje corren el riesgo de incurrir en múltiples cargos por cada transacción si cada reserva se realiza por separado.

La principal desventaja si bien no radica en cuanto a la tecnología si está vinculada al costo de implementación de la misma, la mayor parte de software de reservas automatizadas puede alcanzar costos muy altos lo que dificulta a una pequeña empresa poder agregar este servicio dentro de su portafolio.

Si se transfiere las tareas a un sistema automatizado para la reserva de citas de talleres puede chocar con la cultura tecnológica de los usuarios y su resistencia ante la adopción de nuevas tecnologías, y si bien no se constituiría en una herramienta de masificación del servicio hay que considerar que casi la totalidad del mercado objetivo del sector automotriz ya dispone de las herramientas tecnológicas para acceder a este servicio.

Las compañías que se están actualizando con la automatización de información deben mantenerse competitivas y actualizadas en estos tiempos.

Una razón por la cual hay un lento acoplamiento hacia las reservas de citas, es el hecho de que son pocas las empresas en las que su sistema electrónico de reservas es tan dinámico.

2.2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS EN SISTEMA DE RECERVACIONES

En esta parte se definen algunos conceptos básicos que forman parte del diseño del sistema de reservas de citas a continuación detallamos los siguientes conceptos:

Call Center.- El Call Center es un lugar donde se contestan y realizan llamadas. Un Call Center, está conformado por muchas personas denominadas agentes, un distribuidor automático de llamadas, una computadora para la organización de las órdenes de los clientes. Puede tener un marcador de llamadas predictivo para realizar muchas llamadas automáticamente. Los Call Centers bancarios se han vuelto una herramienta tan interactiva, que las compañías los utilizan para resolver problemas.

IVR.- Es una tecnología que acepta selecciones de tonos del teclado telefónico e inclusive entradas de voz humana, provee apropiadas respuestas y preguntas en forma de voz, fax, retorno de llamada y correo electrónico.

Los sistemas *IVR* permiten a los clientes que se atiendan ellos mismos accedendo a la base de datos de la empresa mediante el uso de un teclado de tonos de un teléfono, además estos sistemas *IVR* permiten a las Centrales Telefónicas (Call Centers) obtener información acerca de la persona que llama para transferir la llamada a un agente u operador telefónico apropiado.

DTMF.- Usados por la gran mayoría de sistemas *IVR*, es la señal de audio que se genera cuando los botones del teclado telefónico son presionados y que se utilizan para determinar la respuesta del usuario a determinadas preguntas pregrabadas.

2.3 MODELO DEL SISTEMA DE RESERVAS DE CITAS

El esquema general del proceso de reserva de citas comprende al usuario que accede a los servicios que brinda el sistema, a través del canal convencional que es la atención telefónica a través de los Call Centers con operadores telefónicos y a través del canal electrónico de las páginas Web. Se cuenta con el sistema de *IVR* que si bien es cierto es un canal electrónico, se incluye dentro del canal convencional en forma paralela a la atención a través del Call Center atendido por operadores telefónicos debido a que ambos realizan la atención a través de las líneas telefónicas de manera similar y con miras a que este canal convencional en forma gradual se pueda convertir en un canal electrónico.

- **Indicadores cualitativos**

- **Fidelización del cliente.-** Medido en base a la percepción que los usuarios finales tengan acerca del servicio o sistema; y el nivel de recurrencia al utilizarlo.
- **Variación de servicios.-** Gama de distintos servicios que se le pueda ofrecer a los clientes.
- **Satisfacción del cliente.-** Cubrir las necesidades y expectativas de los usuarios.
- **Costo de oportunidad de personal dedicado a contestar llamadas telefónicas.-** Beneficios o desventajas para la empresa o compañía de que un empleado realice una u otra tarea en un tiempo determinado.

- **Indicadores cuantitativos**

- ✓ **Tiempo de sesión.-** Tiempo transcurrido durante el cual, el usuario realiza una transacción en el sistema que se brinda el servicio.
- ✓ **Tiempo de disponibilidad.-** Tiempo en el que el servicio se encuentra accesible a los usuarios.
- ✓ **Tiempo de acceso a bases de datos.-** Tiempo que toma al sistema en acceder a la información de una base de datos.
- ✓ **Cantidad de usuarios.-** Usuarios que hacen uso del servicio.

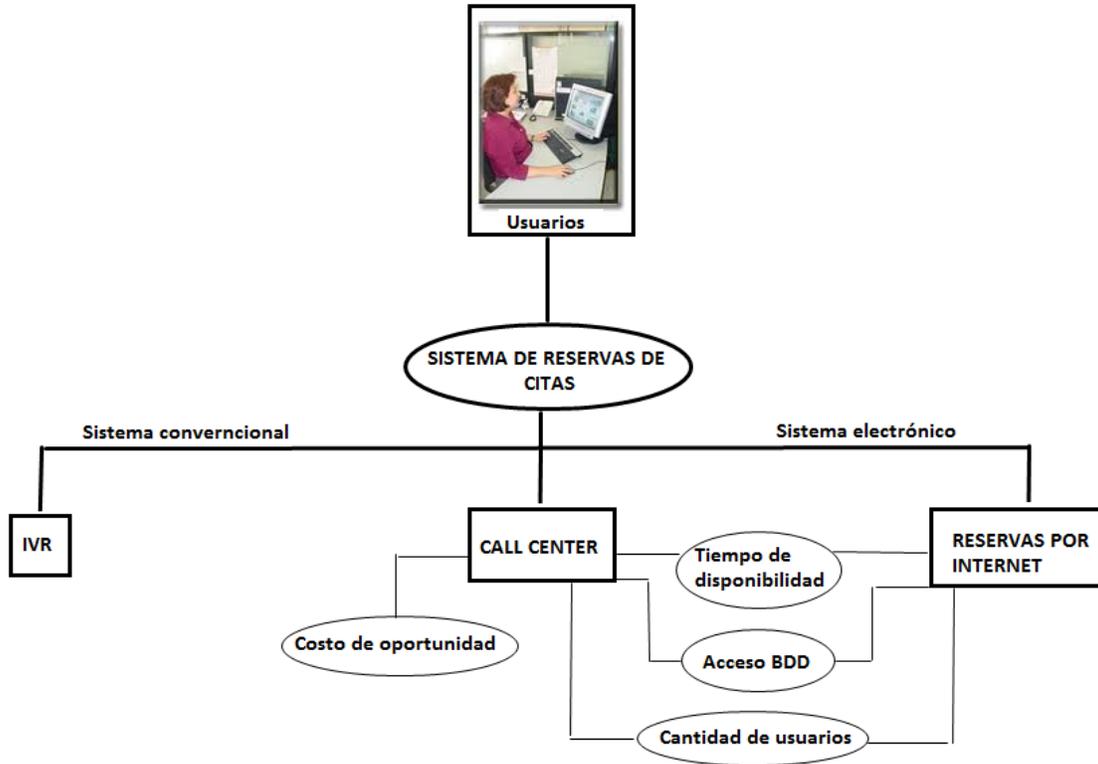


Figura 2.1. Indicadores cuantitativos
Fuente: Elaboración propia

El sistema de citas trae beneficios tanto para el cliente como para la empresa, haciendo una cita, el cliente tiene la seguridad de que lo van a atender al momento que llegue, que no va a esperar, que su servicio está asegurado y puede planificar su tiempo. Por otro lado, la empresa también planifica mejor, puede distribuir mejor su personal, su espacio, su logística, sus tiempos de atención al cliente, haciéndose más eficiente y presentando excelentes resultados hacia los clientes.

2.4 TELEFONÍA IP

Telefonía IP es una tecnología que permite integrar en una misma red la transmisión de voz y datos, el término de redes convergentes se lo utiliza para

definir a la telefonía IP más ampliamente como la integración en la misma red de todas las comunicaciones (voz, datos, video, etc.).

El objetivo principal es tratar de transportar la voz previamente convertida en datos entre dos puntos distantes. Esto posibilita utilizar las redes de datos para efectuar las llamadas telefónicas, así como también desarrollar una única red que se encargue de cursar todo tipo de comunicación, ya sea vocal o de datos.

Un sistema de telefonía IP abarca un conjunto de elementos que debidamente integrados permiten suministrar un servicio de telefonía basado en VoIP a la empresa. Los elementos básicos que forman parte de este sistema son:

- La centralita IP,
- El Gateway IP y
- Los diferentes teléfonos IP.

Las principales ventajas de la telefonía IP son la simplificación de infraestructura de comunicaciones para la empresa, llamadas internas gratuitas, plan de numeración integrado y optimización de las líneas de comunicación.

CARACTERÍSTICAS

Las características principales de la telefonía IP son:

- Permite controlar el tráfico de la red, por lo que se disminuye las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento.
- Es independiente del tipo de red física que lo soporta, permite la integración con las grandes redes IP actuales.
- Permite ser implementado tanto en software como en hardware, con la particularidad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común.

- Permite integrar conjuntamente la telefonía IP junto a la telefonía tradicional, y a la vez de incorporar otros servicios especiales en la red como Video y TPV.

FUNCIONAMIENTO

Las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente enrutadas a un teléfono VoIP, sin importar dónde se esté conectado a la red. Uno podría llevar consigo un teléfono VoIP en un viaje, y en cualquier sitio conectado a Internet, se podría recibir llamadas.

Los agentes de Call center que usan teléfonos VoIP pueden trabajar en cualquier lugar del mundo con conexión a Internet lo suficientemente rápida. Algunos paquetes de VoIP incluyen los servicios extra por lo que la Red Pública Telefónica Conmutada normalmente cobra un cargo extra, o que no se encuentra disponible en algunos países, como son las llamadas de 3 a la vez, retorno de llamada, remarcación automática, o identificación de llamada. La telefonía IP cumple las siguientes fases:

- **Digitalización de la voz:** Conversión de la señal de voz analógica a digital. Este proceso involucra las fases de muestreo, cuantificación y codificación de la señal.
- **Paquetización de la voz:** Encapsular la señal de voz al formato de un paquete IP para su transmisión.
- **Enrutamiento de los paquetes:** Varios usuarios pueden utilizar simultáneamente la misma línea o realizar varias conversaciones al mismo tiempo.

Estas tres fases son cumplidas por el emisor en recepción una vez recibido el paquete IP se procede a desempaquetarlo, analizar la información y transformar

la señal de digital a analógica.

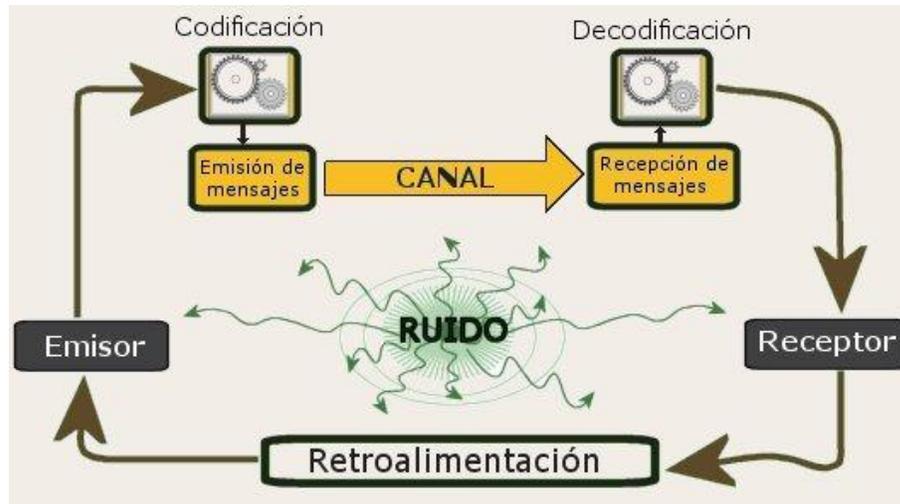


Figura 2.2. Fases de la telefonía IP

Recuperado de: <http://www.tiemposmodernos.eu/ret-concepto-proceso-de-comunicacion/>

VENTAJAS DE LA TELEONIA IP

- Una ventaja importante es el costo, una llamada mediante telefonía VOIP es en la mayoría de los casos mucho más barata que su equivalente en telefonía convencional. Esto es básicamente debido a que se utiliza la misma red para la transmisión de datos y voz, la telefonía convencional tiene costos fijos que la telefonía IP no tiene. Usualmente para una llamada entre dos teléfonos IP la llamada es gratuita, cuando se realiza una llamada de un teléfono IP a un teléfono convencional el costo corre a cargo del teléfono IP.
- Con VoIP uno puede realizar una llamada desde cualquier lado que exista conectividad a internet. Dado que los teléfonos IP transmiten su información a través de internet estos pueden ser administrados por su proveedor desde cualquier lugar donde exista una conexión. Esto es una ventaja para las personas que suelen viajar mucho, estas personas

pueden llevar su teléfono consigo siempre teniendo acceso a su servicio de telefonía IP.

- **La telefonía IP permite una menor inversión en infraestructura:** la integración de la Telefonía VoIP en arquitecturas web permite poner al alcance del usuario una oferta de servicios de telefonía, como por ejemplo centralitas alojadas en la red como son las Centralitas Virtuales, con costos de adquisición enormemente menor al que hasta ahora marcaba la telefonía tradicional.
- **La telefonía IP añade nuevas y mejores funcionalidades:** la convergencia entre voz y datos en la que se basa la Telefonía IP abre la puerta al desarrollo de aplicaciones vía software que permiten al usuario acceder a funcionalidades de telefonía avanzada hasta ahora inaccesibles en la telefonía tradicional. Funciones como el filtro de llamadas, el buzón de voz en el e-mail, o la integración con la agenda del gestor de correo electrónico son una realidad para cualquier usuario de Telefonía IP.
- **La telefonía IP es sin riesgo de obsolescencia:** la virtualidad de las líneas IP hace que el riesgo de obsolescencia que sufren las redes de telefonía tradicional de una empresa por falta de funcionalidad o necesidad de ampliación de líneas o extensiones desaparezca.
- **La telefonía IP permite la movilidad:** el acceso al servicio telefónico a través de un acceso a Internet no sólo reduce los costos de tráfico sino que permite el uso de la línea personal desde cualquier punto en el que exista una conexión a Internet. Una empresa puede, por ejemplo, desviar desde un único puesto central las llamadas de sus trabajadores allá donde se encuentren a través de Internet y sin costos adicionales.

- **Mensajería unificada y Correo de voz:** Cuando está de viaje o fuera de su casa u oficina en vez de marcar su teléfono y clave para escuchar su casilla de mensajes imagínese un sistema telefónico que le proporcione, en su computadora, un listado de esos mensajes y que le permita escucharlos y marcar teléfonos de su libro electrónico de direcciones con un simple clic. La tecnología VoIP le permite realizar llamadas telefónicas y enviar faxes a través de una red de datos IP como si estuviese utilizando una red tradicional.
- **Centros de llamadas por vía WEB:** Partiendo de una tienda que ofrece sus productos on-line, los visitantes de la Web no solo tendrán acceso a la información que la *WEB* les proporciona, sino que además podrían establecer comunicación directa con una persona del departamento de ventas sin necesidad de cortar la conexión. Esta cualidad reduciría el enorme temor del usuario a hacer sus compras por Internet por primera vez.

DESVENTAJAS DE LA TELEFONIA IP

Hasta la actualidad existen problemas en la utilización de VoIP, queda claro que estos problemas son producto de limitaciones tecnológicas y se verán solucionadas en un corto plazo por la constante evolución de la tecnología, sin embargo algunas de estas todavía persisten y se enumeran a continuación:

- **VoIP requiere de una conexión de banda ancha.-** Aun en la actualidad, con la constante expansión que están sufriendo las conexiones de banda ancha todavía hay hogares que tienen conexiones por modem, este tipo de conectividad no es suficiente para mantener una conversación fluida con VoIP.

- **VoIP requiere de una conexión eléctrica.**- En caso de un corte eléctrico a diferencia de los teléfonos VoIP los teléfonos de la telefonía convencional siguen funcionando (excepto que se trate de teléfonos inalámbricos). Esto es así porque el cable telefónico es todo lo que un teléfono convencional necesita para funcionar.

ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE TELEFONÍA IP

El estándar VoIP establece tres elementos básicos en su estructura:

- a. Terminales:** Son los dispositivos finales empleados por el usuario. Los dispositivos hardware tienen más opciones en relación a un teléfono convencional, e incluso puede ser configurado vía web o telnet.
- b. Gatekeepers:** Se encarga de realizar dos funciones de control para el procesamiento de la llamada, con el fin de garantizar la integridad de la Red corporativa de datos. Primero da al sistema la traducción de direcciones y el control de acceso a la red de los terminales y gateways. Segundo gestiona el ancho de banda para determinar el número de llamadas simultáneas en la red cuyo fin es evitar saturar al canal con peticiones que excedan al nivel establecido.
- c. Gateways:** Constituyen el enlace entre la telefonía IP con la red telefónica tradicional. Su función consiste en emular la interfaz FXO con el fin de adaptar una central de telefonía convencional *PBX* con la red de telefonía IP pública.

La central telefónica debe tener interfaces *FXO* para conectarse con la red

de telefonía pública conmutada. Las interfaces *FXS* se utilizan para conectar extensiones análogas al sistema.

2.5 CALL CENTER

Un Call Center o Centro de atención de llamadas entrantes o salientes es una herramienta de comunicación y relación con los Clientes que utiliza el teléfono como medio de comunicación básico gestionado por personas en conjunto con los recursos humanos, físicos y tecnológicos necesarios y disponibles, basados en metodologías de trabajo y procesos determinados y adecuados, para atender las necesidades y dar servicio a cada cliente único con el objeto de atraerlos y fidelizarlos con la organización y permitir su viabilidad.

El Call Center puede ser operado independientemente o puede estar interconectado con otros centros, generalmente conectados a una corporación computarizada, cada vez es mayor la implementación de nuevos y mejores portales de voz e información que se vinculan al desarrollo de nuevas tecnologías, favoreciendo la integración de todos los canales comunicacionales del consumidor; mediante la implementación de tecnología CTI.

La mayoría de las más reconocidas e importantes empresas usan los Call Centers para interactuar con sus clientes, ya sean empresas de servicio público, firmas de pedidos por catálogo, atención al cliente y soportes operativos varios con relación a empresas de software y hardware. Muchas empresas utilizan los Call Centers incluso para el desarrollo de sus funciones internas a través de los mismos, incluyendo mesas de ayuda y soporte de ventas.

CARACTERÍSTICAS

- El mayor valor agregado que proporciona un Call Center bien equipado es registrar la historia de los contactos potenciando una mejor atención a sus clientes.
- Atender las necesidades y dar servicio a cada “Cliente Único” con el objeto de atraerlos y fidelizarlos con la organización y permitir su viabilidad.
- Fácil de usar.
- Permitir realizar búsquedas, altas o consultas de Clientes rápidamente.
- Niveles de acceso a usuarios.
- Compatibilidad con otros sistemas y bases de datos para permitir Automatización de la información.

FUNCIONAMIENTO

Sus principales funciones son las siguientes:

- **Telemarketing:** lanzamiento de productos, desarrollo de relaciones más rentables y leales con los clientes.
- **Televenta:** adquisición de clientes, promociones.
- Encuestas y elaboración de bases de datos.
- Toma de pedidos.
- Información y consulta de horarios, productos.
- Reservas en hoteles, aerolíneas, talleres de servicio, etc.
- Soporte técnico.
- Emergencias y asistencia en línea.
- Servicio Posventa.

VENTAJAS DEL CALL CENTER

- Favorece la interacción de la empresa con sus clientes de forma personalizada y sin necesidad de contacto directo.
- Permite conservar y mejorar la relación con sus clientes más valiosos.
- El contacto personal con los clientes es sustituido, en unos casos parcialmente y en otros totalmente, por el contacto telefónico.
- Una correcta gestión de la relación con sus clientes permite a la empresa saber quiénes son estos y conocer en detalle cuales son los productos y servicios que desean.
- La mitad de las quejas y sugerencias de los clientes de las grandes empresas pasan por su servicio de atención telefónica.
- Facilita una mayor oportunidad de respuesta al mercado.
- Produce un incremento directo en ventas.
- Reduce los gastos de representación.
- Asegura una amplia cobertura de mercados.

DESVENTAJAS DEL CALL CENTER

- Dificultad para conseguir que este contacto tecnológico tenga el componente de personalización que tiene el sistema de contacto personal.
- Evitar que el cliente cuelgue por aburrimiento y recurra a la competencia tras sufrir alguna de las siguientes experiencias:
 - ✓ Pasar al cliente por varios operadores y ninguno resuelve su problema.
 - ✓ Si bien el cliente desea una respuesta a una simple pregunta, el operador se pasa el tiempo intentando venderle servicios que no había solicitado.

- ✓ Llamar un montón de veces hasta encontrar un operador que pueda resolver su problema.

- El marcador del módulo Call Center no controla cuál agente termina atendiendo un número específico que ha sido marcado, o que ha sido recibido. Esto es una limitación fundamental del modelo de agentes de Asterisk como miembros de una cola de atención. Debido a que las llamadas son colocadas entre la cola y el número marcado, el marcador no puede decidir a cuál agente se le asignará la llamada colocada. Esta característica podrá ser implementada en una versión futura de Call Center, aunque requiere volver a plantear la interacción registro del agente con el sistema.

- El marcador del módulo Call Center no está diseñado para reproducir mensajes grabados en llamadas no atendidas, esto no es exactamente una limitación, sino una consecuencia del objetivo para el cual fue implementado el Call Center.

2.6 TECNOLOGÍA IVR

Un sistema *IVR* es una solución tecnológica que nace de la integración de telefonía e informática para facilitar las operaciones de negocio. Cumple un rol significativo en la provisión de un servicio eficiente al cliente y puede incrementar la satisfacción del mismo al tiempo de aminorar los costos y otorgar a la empresa múltiples ventajas competitivas.

En la actualidad, la madura tecnología *IVR* ayuda a innumerables empresas en el mundo a disponer los registros de una base de datos y proporcionar la información en forma de voz.

La aplicación de una solución *IVR* permite atender a múltiples clientes de forma simultánea 24 horas al día, 365 días al año, gestionar un gran volumen de consultas usuales veloz y eficazmente, rentabilizar los recursos humanos y materiales dedicados a la atención telefónica, aumentando la productividad de los departamentos de atención al cliente.

Por otra parte, gracias a la aplicación de esta tecnología para el acceso a información corporativa, reforzará la imagen de prestigio de las empresas que tienen implementado este sistema entre clientes y colaboradores debido a una mayor satisfacción de los mismos.

FUNCIONAMIENTO

El usuario realiza una llamada a un número de teléfono, el sistema *IVR* contesta el llamado y presenta al usuario una serie de acciones a realizar, esto se hace mediante mensajes (menús de opciones). El usuario elige la opción introduciendo un número a través del teclado numérico del teléfono y navega por los diferentes menús hasta encontrar la información deseada. La información proporcionada puede ser numérica, puede tratarse de mensajes pregrabados o de lectura directa desde una base de datos a través de la tecnología text-to-speech.

- **Correo de Voz.-** Es un sistema centralizado de almacenado telefónico con mensajes que pueden ser recuperados más tarde. La mayoría de los teléfonos celulares tiene correo de voz como una característica básica, y muchas líneas terrestres y teléfonos corporativos *PBX* tienen sus opciones de correo de voz propia.
- **Operadora Automática.-** El *IVR* se usa para la recepción automática de llamadas dando funciones básicas como los mensajes de bienvenida y horarios, puede acceder a sofisticados sistemas múltiples

para acceso directo a extensiones, grupos, mensajes específicos o aplicaciones del cliente.

El *IVR* hace el papel de una operadora automática, que simplemente ofrece un menú de opciones, el cual contiene las extensiones de los diferentes departamentos de la entidad, actuando en calidad de un directorio telefónico tal como se puede apreciar en la figura:

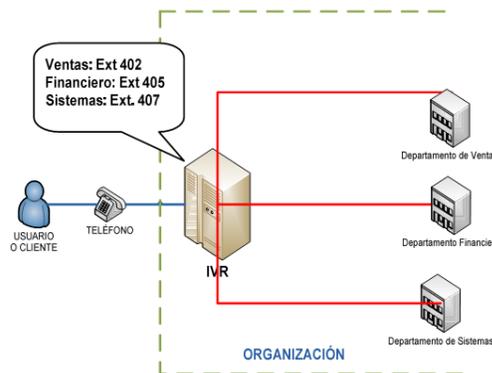


Figura 2.3. Funcionamiento de un IVR
Recuperado

de:<http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8659/5/T%2011073%20CAPITULO%201.pdf>

Cuando el usuario se comunica con la organización escucha el saludo de una voz pregrabada que le indica a continuación el número de extensión de cada departamento, o le invita a marcar cierto número para que le conteste una operadora real que le dará más información. Suele incluir música en espera, o publicidad de la organización mientras el usuario aguarda en la línea.

IVR COMO GESTOR DE BASE DE DATOS

El *IVR* actúa como un sistema interactivo mucho más versátil ya que ofrece al usuario un menú de opciones que posibilita interactuar con un sistema informático de bases de datos por ejemplo: ingresar claves de usuario, consultar datos personales, consultar direcciones, consultar horarios, solicitar reservaciones, comprar artículos, etc. como se observa en la figura:

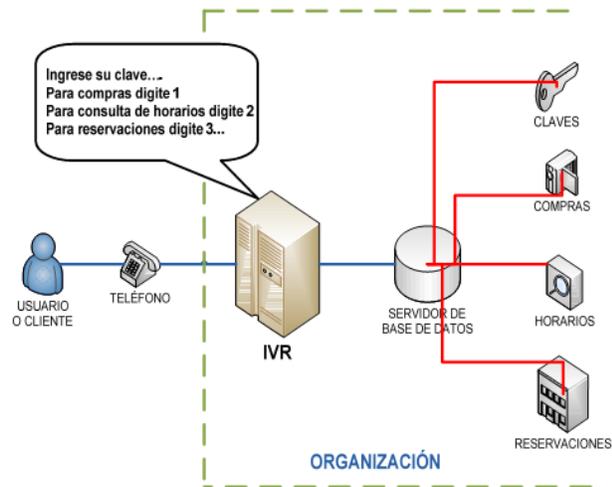


Figura 2.4. IVR como gestor de base de datos
Recuperado

de:<http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8659/5/T%2011073%20CAPITULO%201.pdf>

Cuando el usuario se comunica con la empresa obtiene una respuesta de voz automática que le ofrece un sinnúmero de opciones, permitiéndole interactuar más activamente con los servicios que le puede ofrecer la empresa.

La comunicación se realiza enviando comandos vocales por parte del sistema *IVR* y comandos de digitación de tonos de teclas telefónicas por parte del usuario, con el único objetivo de realizar transacciones que pueden ser financieras, comerciales, informativas, etc., dependiendo de la razón social de la empresa.

Hay que tomar en cuenta que existen empresas y microempresas que también disponen de este servicio de interacción con bases de datos, pero el intermediario es una persona que busca la información requerida en un ordenador y luego la transmite al cliente a través de su voz, por ejemplo cuando alguien se comunica con una empresa para reservación de citas de

talleres de vehículos y le contesta el personal de atención al cliente en ese caso no es un servicio de *IVR* ya que no es automático.

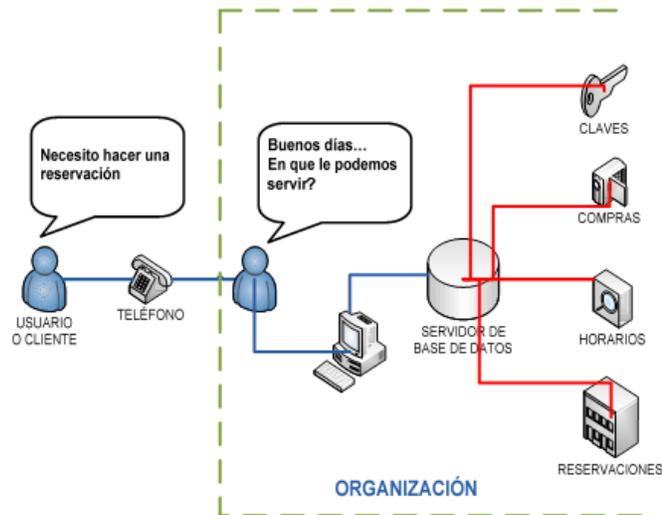


Figura 2.5. Iteración entre el usuario y el IVR

Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-servidor/arquitectura-cliente-servidor.shtml>

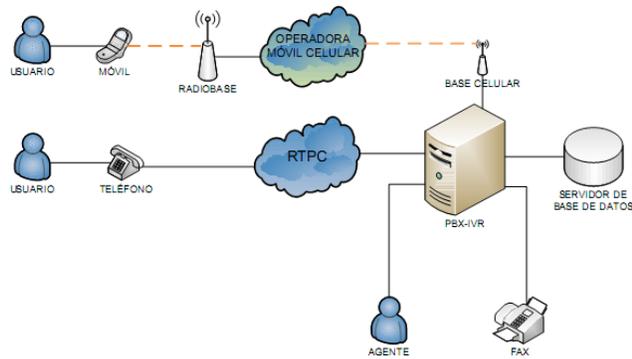


Figura 2.6. Ejemplo de interacción con el sistema IVR

Recuperado

de: <http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8659/5/T%2011073%20CAPITULO%201.pdf>

A continuación se describe el proceso que realizaría un cliente vía telefónica cuando el sistema *IVR* este implementado en la empresa:

1. Un cliente realiza una consulta sobre su vehículo, acerca de los repuestos que han sido utilizados en su último mantenimiento.
2. El *IVR* le solicita al cliente ingresar su clave personal. El *IVR* verifica si la clave es correcta. En caso de no serlo el cliente tiene dos oportunidades adicionales y si falla 3 veces consecutivas se sale del sistema.
3. Si la clave es correcta el sistema *IVR* le informa de otro nivel del menú el cual tiene la opción: digitar “1” para reservar una cita
4. El sistema ejecuta los comandos y consulta en la base de datos el registro del cliente usando su clave personal o ID, extrayendo un archivo de texto plano con la información solicitada que lo transforma a un mensaje de voz utilizando el sistema de conversión de Texto a Voz.
5. El sistema informa al cliente lo solicitado a través de un mensaje combinado de los mensajes pregrabados con el mensaje que se forma a partir del sistema de conversión de Texto a Voz.
6. El *IVR* ejecuta un comando de salida del sistema a través de un mensaje de despedida, por ejemplo: “Gracias por contactarse con nosotros... vuelva pronto, será un placer servirlo”.

Este ejemplo sólo es una pequeña muestra de cómo interactúa un usuario con un sistema *IVR*, en la práctica los usuarios pueden requerir de mayores funciones y servicios, para lo cual el sistema *IVR* debe estar preparado al máximo para afrontar cualquier solicitud o consulta que se le presente, y deberá tener la capacidad de manejar errores cometidos en la digitación por parte del usuario y otras dificultades, aunque para ello la complejidad de su programación se incrementa, entonces un equilibrio entre complejidad y versatilidad será un punto muy importante para el diseño del sistema.

Al sistema *IVR* se lo considera como un segmento que forma parte de un sistema de PBX que permite la interacción con un servidor externo de Bases de

computarizado externo de bases de datos. El *IVR* es un intermediario entre las llamadas de voz y las bases de datos de computadora a través de scripts preestablecidos y un conjunto de menús para responder a los requerimientos realizados por los usuarios quienes digitan las teclas de sus terminales telefónicas para enviar los comandos necesarios al *IVR*.

A un *IVR* se le puede considerar parte de lo que es la tecnología *CTI* ya que proporciona interacción entre sistemas telefónicos y sistemas informáticos *IVR* y, precisamente constituye un sistema que facilita la comunicación interactiva entre un cliente de una empresa y su sistema informático de bases de datos, utilizando el sistema de comunicación telefónica para lo cual se envían comandos vocales por parte del sistema *IVR*.

VENTAJAS DE LA TECNOLOGIA IVR

- Atención de múltiples llamadas de forma simultánea en tiempo real.
- Recopilación automática de datos por parte del sistema.
- Rápido acceso a la información deseada por el usuario.
- Acceso a información personalizada y confidencial a través de código de seguridad en este caso el único que puede acceder a esta información es el administrador del sistema.
- Servicio las 24 horas, los 365 días del año.
- Reducción de las colas de espera y el tiempo de respuesta hacia los usuarios como también del porcentaje de abandono de llamadas.
- Automatización de procesos y generación de informes de forma rápida y eficiente.
- Equilibra la carga de trabajo para los administradores del sistema.
- Solución abierta, modular y fácilmente escalable.
- Integración con cualquier base de datos.
- Sistema robusto con mínimo índice de fallo.

- Filtro de llamadas por medio de preguntas antes de la transferencia a un agente.
- Audición de grabaciones y mensajes informativos.
- Gestión de buzones personales de voz por parte del administrador del sistema.
- Soporte en campañas de captación de clientes, marketing, publicitarias, concursos, etc.
- Reducción de costos al automatizar tareas rutinarias y que no requieran intervención humana.
- Mejora de la calidad de atención al lograr la identificación de los clientes antes de ser atendidos gracias a la ventaja de que los clientes están registrados en la base de datos.

DESVENTAJAS DE LA TECNOLOGIA IVR

- Complejidad de los menús de acceso a la información.
- El sistema no tiene una atención personalizada.
- Falta de capacidad del sistema para atender llamadas simultáneas.

2.7 PROTOCOLO DE TRANSPORTE

Es el cuarto nivel del modelo OSI encargado de la transferencia libre de errores de los datos entre el emisor y el receptor, aunque no estén directamente conectados, así como de mantener el flujo de la red, la tarea de esta capa es proporcionar un transporte de datos confiable y económico de la máquina de origen a la máquina destino, independientemente de la red de redes física en uno. Este protocolo es utilizado para la implementación de la tesis.

2.7.1 RTP

Este protocolo fue desarrollado por la IETF, el cual es empleado para

transmitir información de audio y video a través del Internet en tiempo real. Este protocolo funciona sobre el protocolo de transporte UDP, es decir se encapsula dentro de datagramas UDP, esto no garantiza la entrega de todos los paquetes al igual que su llegada al destino en el instante adecuado. *RTP* no trabaja con un puerto predefinido por lo general escoge un número par elegido al azar.

FUNCIONES:

- En telefonía IP, RTP se encarga de la digitalización y compresión de la voz.
- Identifica el tipo de información transmitida.
- RTP implementa números de secuencia y marcadores temporales a los paquetes IP para rearmar la información en el emisor y receptor, al igual que indicar el instante donde se generó el paquete.
- Los paquetes de difusión múltiple utilizan *RTP* para enrutar conversaciones a múltiples usuarios.
- Controla la llegada de los paquetes al destino.

En el siguiente gráfico se explica el funcionamiento del protocolo *RTP*:

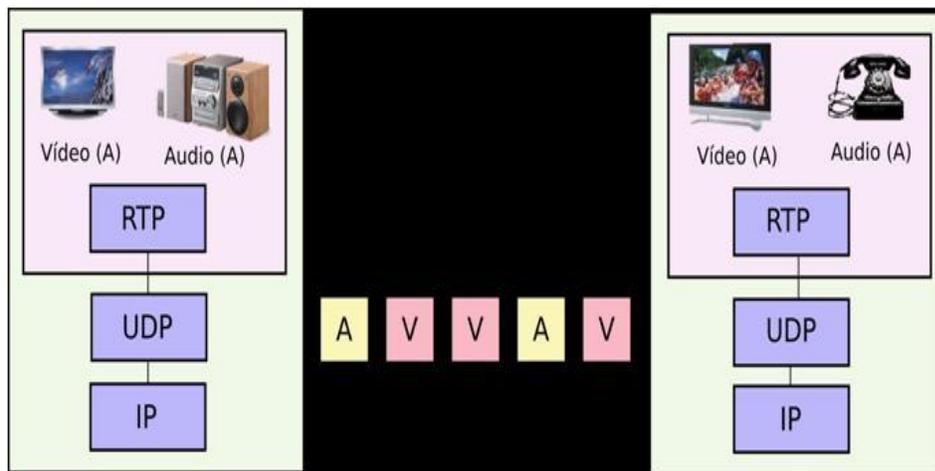


Figura 2.9. Funcionamiento del protocolo RTP
Recuperado de: <http://memnon.ii.uam.es/~eloy/media/REDES/Tema7.4-rtp.pdf>

2.7.2 RTCP

Este protocolo es usado para enviar datos de control y mediciones realizadas durante la transmisión. Para su transmisión se encapsulan los datos dentro de mensajes *RTP*, la frecuencia de envío es aproximadamente cada cinco segundos. El puerto con el cual trabaja *RTCP* al igual que *RTP* no es definido, por ello escoge un número de puerto impar consecutivo en relación al seleccionado por *RTP*. *RTCP* no da ninguna clase de cifrado de flujo o de autenticación.

FUNCIONES:

RTCP realiza el control de flujo *RTP*, es decir permite obtener información básica sobre los participantes de la sesión y la calidad de servicio. El emisor y receptor de la comunicación intercambian estadísticas sobre paquetes perdidos y recibidos.

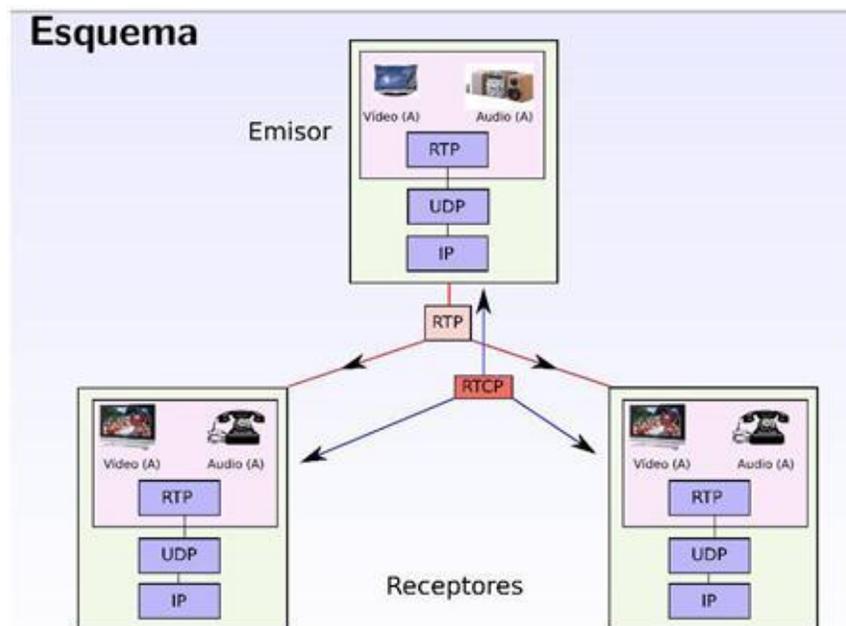


Figura 2.10. Funcionamiento del protocolo RTCP
Recuperado de: <http://memnon.ii.uam.es/~eloy/media/REDES/Tema7.4-rtp.pdf>

2.8 PROTOCOLO DE SEÑALIZACIÓN

Los protocolos de señalización se utilizan para transmitir información de estado del canal de comunicaciones (como “desconectado”, “timbrando”, “respondido”), información de control y otra información como DTMF, caller ID, entre otro.

2.8.1 SIP

Este protocolo de señalización para voz sobre IP, es utilizado para iniciar, modificar y terminar Sesiones Interactivas de Comunicación Multimedia entre usuarios tales como: video, voz, mensajería instantánea y realidad virtual.

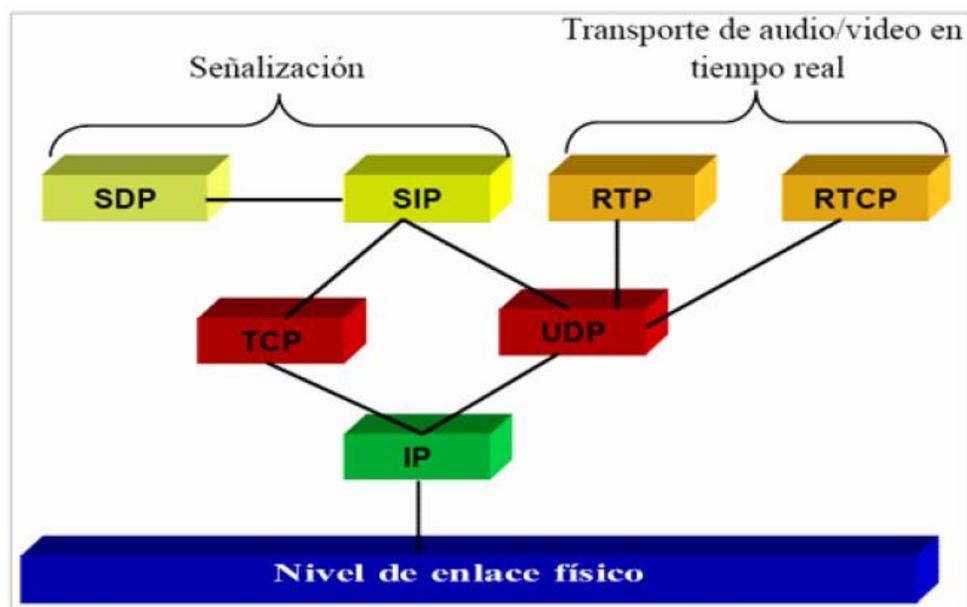


Figura 2.11. Pila de Protocolos SIP

Recuperado de:

[//www.cudi.edu.mx/primavera_2005/presentaciones/rodolfo_castaneda.pdf](http://www.cudi.edu.mx/primavera_2005/presentaciones/rodolfo_castaneda.pdf)

Este protocolo para su funcionamiento trabaja en conjunto con los protocolos *SDP* y *RTP*. *SDP* se encarga de describir los parámetros de

inicialización de los flujos multimedia en una sesión, es decir su función es invitar, anunciar y negociar las capacidades de una sesión multimedia en internet.

- **Mensaje SIP**



Figura 2.12. Estructura de un mensaje SIP
Fuente: Elaboración propia

Línea Inicial	Versión del Protocolo, método, direcciones involucradas.
Encabezado	Origen de la petición, destino de la petición. Identificador de llamada.
Cuerpo del mensaje	Carga útil

Tabla 2.1 Descripción de un mensaje SIP
Fuente: Elaboración propia

2.8.2 PROCESO DE REGISTRO

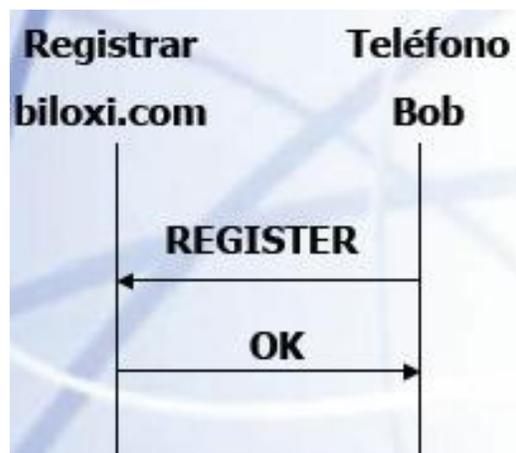


Figura 2.13. Registro SIP
Recuperado de: <http://www.it.uc3m.es/rromeral/SA/transpas/03%20SIP.pdf>

2.8.3 ESTABLECIMIENTO DE SESIÓN

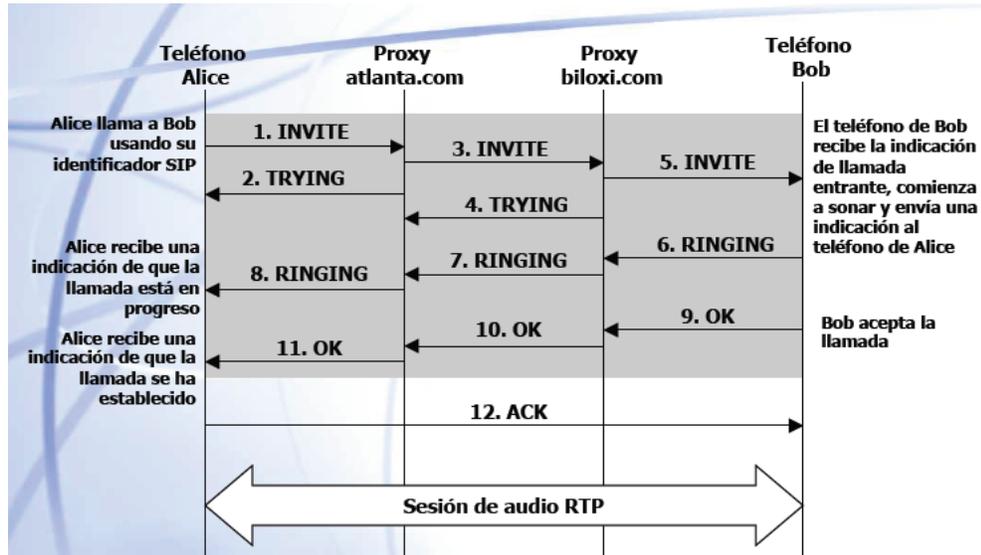


Figura 2.14 Establecimiento de una Sesión SIP

Recuperado de: <http://www.it.uc3m.es/rromeral/SA/transpas/03%20SIP.pdf>

2.8.4 TERMINACIÓN Y CANCELACIÓN DE SESIÓN

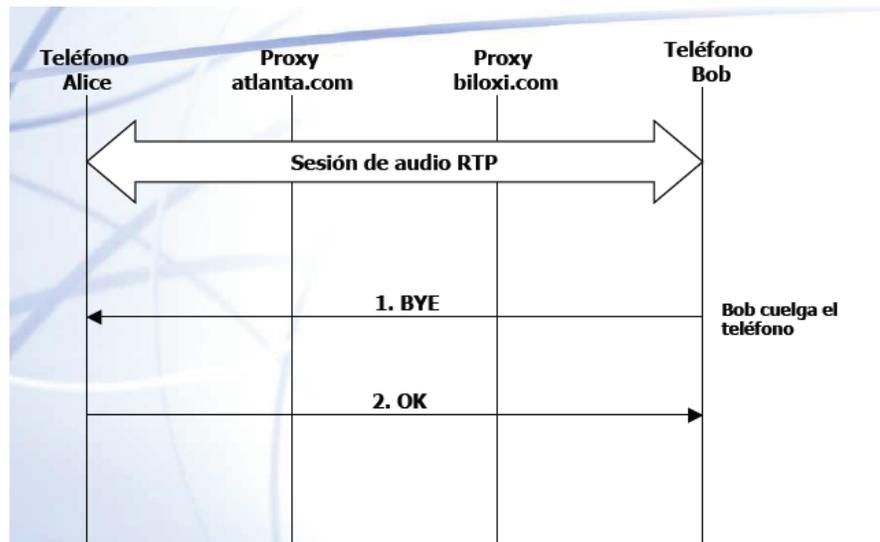


Figura 2.15 Finalización de una Sesión SIP

Recuperado de: <http://www.it.uc3m.es/rromeral/SA/transpas/03%20SIP.pdf>

2.9 PROTOCOLO IAX

Este protocolo abierto para su libre desarrollo fue creado para la señalización de VoIP en Asterisk, este protocolo se basa en muchos estándares de transmisión de datos como *SIP* y *RTP*. Para control y tráfico de datos usa el puerto UDP4569.

Funciones

- IAX proporciona mejor control y transmisión de flujos de datos multimedia sobre redes IP.
- El objetivo principal es optimizar el consumo de ancho de banda, por lo cual permite mayor número de canales entre terminales y empaqueta múltiples sesiones dentro de un flujo de datos.
- Maneja conexiones de VoIP entre servidores Asterisk, la configuración de este protocolo se especifica en el archivo *iax.conf*.
- Permite la autenticación pero no hay cifrado.

2.10 PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO DINÁMICO

Con un protocolo de enrutamiento dinámico, el administrador solo se encarga de configurar el protocolo de enrutamiento mediante comandos IOS en todos los routers de la red y estos automáticamente intercambiarán sus tablas de enrutamiento con routers vecinos, por lo tanto cada router conoce la red gracias a las publicaciones de las otras redes que recibe de otros routers.

2.10.1 OSPF

Este protocolo de enrutamiento jerárquico, es un estándar abierto razón por la cual está disponible en múltiples sistemas operativos como: Windows 2003 Server, Linux, Cisco IOS, etc., este protocolo es de pasarela interior para redes

como TCP/IP, basadas en el RFC 2328.

Funcionamiento

El protocolo *OSPF* funciona dividiendo una Intranet o un sistema autónomo en unidades jerárquicas de menor tamaño, cada una de estas áreas se enlaza a un área backbone mediante un router fronterizo. *OSPF* opera como protocolo de estado de enlace, e implementa un algoritmo para calcular la ruta más corta a cada red de destino, basándose en el ancho de banda.

El fundamento principal en el que se basa un protocolo de estado de enlace, es en la existencia de un mapa de la red al cual acceden todos los nodos y que es actualizado regularmente. La creación del mapa de red local en cada router de la red se realiza a través de una tabla de enrutamiento.

Características

- Mayor velocidad de convergencia en la red al surgir algún cambio en el estado de los enlaces de la red.
- Actualizaciones periódicas de envío y recepción de paquetes debido a que no envía toda la tabla de enrutamiento.
- No tiene bucles de enrutamiento.
- La ventaja principal es que permite escalabilidad en redes grandes.
- Las métricas están basadas en anchos de banda.

2.11 SOFTWARE UTILIZADO EN EL PROYECTO

La herramienta principal que utilice para el desarrollo de mi proyecto fue Elastix ya que me permite interactuar con el sistema IVR, además de ser una herramienta de uso libre, a continuación se da una explicación de tallada.

2.11.1 ELASTIX

Elastix es una distribución libre del Servidor de Comunicaciones Unificadas, con el transcurso de su desarrollo se han añadido varias funcionalidades en las que incluyen un módulo de Call Center, el cual se comunica a través del protocolo propietario ECCP que es de código abierto y además permite la comunicación con consolas desarrolladas por terceras personas, diseñadas para actuar como agente o supervisor.

Además un importante lanzamiento certificado por el departamento de QA de PaloSanto Solutions fue:

- **Elastix Web Services:** Es un programa de certificación de hardware y
- **Elastix MarketPlace:** Alberga soluciones desarrolladas por terceros para que sean distribuidas desde el módulo de Addons de Elastix, con el objetivo de que un usuario administrador pueda instalarlas fácilmente desde la interfaz.

Elastix integra en un solo paquete:

- VoIP PBX
- Fax
- Mensajería Instantánea
- Correo electrónico

Elastix implementa gran parte de su funcionalidad sobre 4 programas de software muy importantes como son Asterisk, Hylafax, Openfire y Postfix, estos programas brindan las funciones de PBX, Fax, Mensajería Instantánea y Correo electrónico respectivamente.

CARACTERÍSTICAS

Entre las características más importantes tenemos:

- **VoIP PBX**

- ✓ Permite la grabación de llamadas con interfaz vía Web.
- ✓ Voicemails con soporte para notificaciones por e-mail.
- ✓ El servicio de IVR es bastante configurable y flexible.
- ✓ Soporte para sintetización de voz.
- ✓ Es una excelente herramienta para crear lotes de extensiones, lo cual facilita instalaciones nuevas.
- ✓ Es un Cancelador de eco integrado.
- ✓ Permite provisionar teléfonos vía Web, esta ventaja permite instalar numerosos teléfonos en muy corto tiempo.
- ✓ Permite soporte para Video-teléfonos.
- ✓ Integra una interfaz de detección de hardware de telefonía.
- ✓ Servidor DHCP para asignación dinámica de IPs a Teléfonos IP.
- ✓ Permite al operador ver toda la actividad telefónica de manera gráfica y realizar sencillas acciones como transferencias, aparcamiento de llamadas, etc.
- ✓ Reporte del detalle de llamadas (CDRs) con soporte para búsquedas por fecha, extensión y otros criterios.
- ✓ Informe de uso de canales por tecnología (SIP, ZAP, IAX, Local, H323).
- ✓ Soporte para colas de llamadas.
- ✓ Centro de conferencias, desde donde se puede programar conferencias estáticas o temporales.
- ✓ Soporta protocolo SIP, IAX, H323, MGCP, SKINNY, entre otros.
- ✓ Códecs que soporta: ADPCM, G.711, G.722, G.723.1, G.726, G.729 (si se compra licencia comercial), GSM, iLBC.
- ✓ Puede soportar interfaces analógicas FXS/FXO, interfaces digitales E1/T1/J1 a través de protocolos PRI/BRI/R2.
- ✓ Soporte para interfaces bluetooth para celulares.

- ✓ Identificación de llamadas.
- ✓ Troncalización.
- ✓ Rutas entrantes y salientes las cuales se pueden configurar por coincidencia de patrones de marcado.
- ✓ Soporte para grupos de timbrado
- ✓ Editor Web de archivos de configuración de Asterisk.
- ✓ Acceso interactivo desde el Web a la consola de Asterisk.

- **General**

- ✓ Ayuda en línea incorporada.
- ✓ Elastix está traducido a 22 idiomas.
- ✓ Configurador de parámetros de red.
- ✓ Control de apagado/re-encendido de la central vía Web.
- ✓ Manejo centralizado de usuarios y perfiles gracias al soporte de ACLs.
- ✓ Administración centralizada de actualizaciones.
- ✓ Soporte para copias de seguridad y restauración de las mismas a través del Web.
- ✓ Soporte para temas o skins.
- ✓ Interfaz para configurar fecha/hora/huso horario de la central.

HISTORIA

Elastix es actualmente mantenido por la compañía ecuatoriana PaloSanto Solutions, fue liberado por primera vez en marzo del 2006, pero no se trataba de una distribución sino más bien de una interfaz para mostrar registros de detalles de llamadas para asterisk, a finales de diciembre del 2006 fue lanzada una distribución que contenía muchas herramientas interesantes administrables bajo una misma interfaz Web, que llamó la atención por su usabilidad. Hasta la fecha esta distribución no ha parado de crecer en popularidad y actualmente es una de las preferidas del mercado.

LICENCIAMIENTO

Elastix como es de conocimiento de todos es software libre distribuido bajo licencia GPL versión 2, es decir que puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente según los lineamientos de esta licencia.

Componentes de Elastix

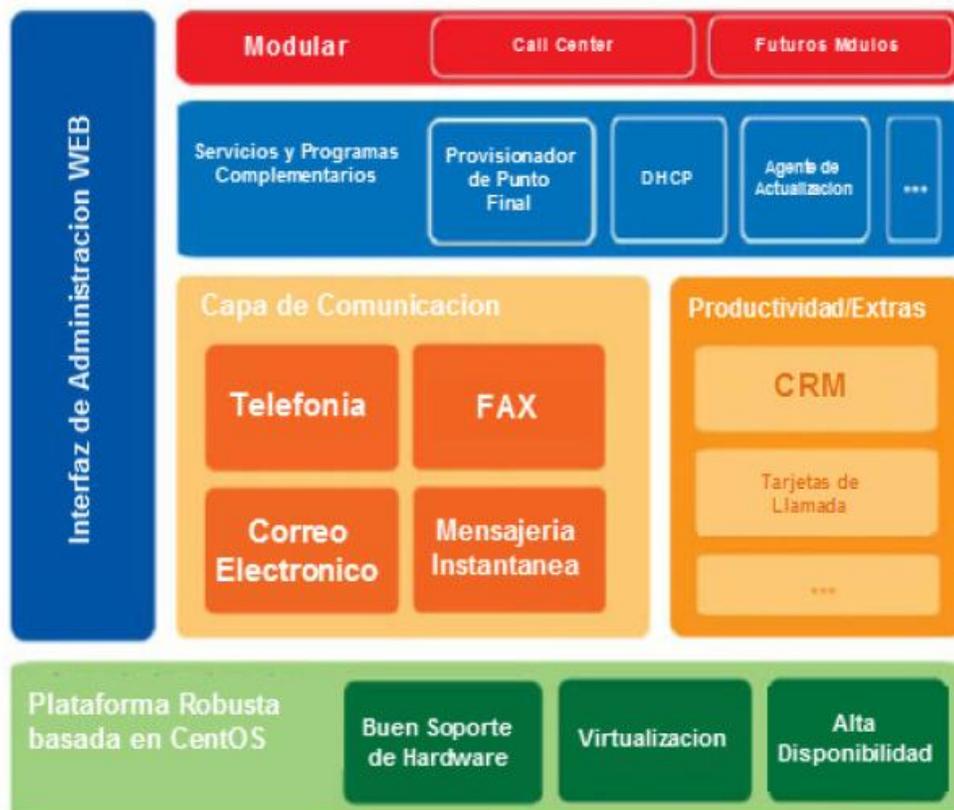


Figura 2.17. Componentes de Elastix
Recuperado de:

http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/19928/1/DocumentoFinal_v1.pdf

Existen 2 componentes importantes como son:

- **Interfaz de administración Web de Elastix**

Es una aplicación completa de administración del servidor de comunicaciones unificadas, está escrita en lenguaje PHP y está compuesta por:

- ✓ **Modular:** que comprende componentes como call center, y futuros módulos.
- ✓ **Servicios y programas complementarios:** tiene componentes como proveedor de punto final, DHCP y agentes de actualización.
- ✓ **Capa de comunicación:** está compuesta por telefonía, correo electrónico, fax y mensajería instantánea.
- ✓ **Productividad/extras:** está integrado por *CRM* y tarjetas de llamada.

A continuación se describe lo que se puede administrar desde esta interfaz y se explica la organización de menús y módulos con los que cuenta Elastix:

Nombre módulo	Descripción
Dashboard	Dashboard es una especie de escritorio donde el usuario puede ver un resumen de actividad en Elastix como emails, voicemails, faxes, etc.
System Info	Muestra información de sistema.
NETWORK	Menú de configuración de parámetros de red.
Network Parameters	Aquí se pueden configurar parámetros de red.
DHCP Server	Permite configurar el servidor DHCP embebido que viene con Elastix.
USER MANAGEMENT	Menú de administración de usuarios de Elastix.
Groups	Permite configurar grupos de usuarios.
Users	Permite administrar usuarios y asignarlos a grupos.

SISTEMA IVR AUTOMATIZADO PARA ADMINISTRACIÓN DE CITAS PARA LOS TALLERES DE
COMERCIAL HIDROBO TOYOTA

Group Permission	Aquí se configuran los permisos de acceso a los diferentes módulos para un grupo determinado.
Load Module	Permite cargar un módulo de Elastix.
Shutdown	Sirve para apagar el servidor.
Hardware	Módulo de detección de hardware Telefónico.
UPDATES	Menú de actualizaciones.
Packages	Listado de paquetes con la opción de instalar o actualizar.

Tabla 2.2 Módulo System
Fuente: Elaboración propia

Nombre módulo	Descripción
Repositories	Se pueden configurar los repositorios en base a las actualizaciones.
Backup/Restore	Modulo para respaldar el servidor Elastix.
PREFERENCES	Menú para configurar preferencias varias
Language	Cambia el idioma de toda la interface Web de Elastix.
Date/Time	Cambia la fecha, hora y zona horaria del servidor.
Themes	Permite cambiar los temas (skins) para darle a la interface de Elastix un diferente look.

Tabla 2.5 Módulo System (continuación)
Fuente: Elaboración propia

Nombre módulo	Descripción
PBX Configuration	Aquí se encuentra embebido free PBX.
Flash Operator Panel	Panel de operador basado en flash, herramienta muy útil para el recepcionista.
Voice mails	Listado de voice mails.
Monitoring	Listado de grabaciones telefónicas.
Echo Cancellor	Actividad del cancelador de eco.

SISTEMA IVR AUTOMATIZADO PARA ADMINISTRACIÓN DE CITAS PARA LOS TALLERES DE
COMERCIAL HIDROBO TOYOTA

End point Configuration	Herramienta muy útil para provisionar lotes grandes de teléfonos en corto tiempo.
Conference	Módulo para agendar conferencias Temporales.
Extensions Batch	Módulo para crear grandes lotes de Extensiones.
Tools	Menú con herramientas varias.
AsteriskCLI	Permite ejecutar comandos del CLI desde el Web.
FileEditor	Permite editar archivos de texto plano desde el Web.

Tabla 2.3 Módulo PBX
Fuente: Elaboración propia

Nombre módulo	Descripción
Virtual Fax List	Listado de extensiones de fax virtuales.
New Virtual Fax	Este módulo permite crear extensiones de fax nuevas.
Fax Master	Permite configurar una dirección email.
Fax Clients	Configuración de permisos de acceso para aplicaciones clientes de fax.
Fax Visor	Permite visualizar Faxes en formato PDF.
Template Email	Herramienta de configuración de plantilla que se enviará cada vez que arribe un fax.

Tabla 2.4 Módulo Fax
Fuente: Elaboración propia

Nombre módulo	Descripción
Domains	Creación de dominios de email.
Accounts	Creación de cuentas de email y asignación de cuotas de espacio en disco duro.
Relay	Configuración de relay.
Webmail	Interface de Webmail basada en software Roundcube.

Tabla 2.5 Módulo Email
Fuente: Elaboración propia

Nombre módulo	Descripción
OpenFire	Interface embebida para administrar el servidor Openfire

Tabla 2.6 Módulo IM
Fuente: Elaboración propia

Nombre módulo	Descripción
CDR Report	Reporte de CDRs con opciones de filtrado por campos y por fechas.
Channels Usage	Reporte de uso de canales.
Billing	Menú de tarificación
Rates	Aquí se pueden establecer las tarifas dependiendo de la troncal y el prefijo telefónico.
Billing Report	Reporte de tarificación con filtrado por fechas y campos.
Destination Distribution	Gráfico de pastel de la distribución por destinos.
Billing Setup	Configuración de las troncales habilitadas para la tarificación.
AsteriskLogs	Interface para ver el <i>log</i> de Asterisk con filtrado por fechas y cadenas de texto.

Tabla 2.7 Módulo Reports
Fuente: Elaboración propia

Nombre módulo	Descripción
vTigerCRM	Software de poderoso CRM embebido.
Calling Cards	Interface basada en software A2 Billing.

Downloads	Descargas.
Softphones	Aplicaciones de softphones.
Fax Utilities	Listado de aplicaciones de fax recomendadas.
Instant Messaging	Listado de clientes de IM recomendados.
SugarCRM	CRM en su versión de código abierto.

Tabla 2.8 Módulo Extras
Fuente: Elaboración propia

Nombre módulo	Descripción
Calendar	Módulo de calendario.
Address Book	Libreta de direcciones.
Recordings	Interface para grabar mensajes.

Tabla 2.9 Módulo Agenda
Fuente: Elaboración propia

- **Plataforma Robusta para Centos 5** ofrece:
 - ✓ Buen soporte de hardware
 - ✓ Virtualización y
 - ✓ Alta disponibilidad

2.12 ASTERISK

Es un software de central telefónica con capacidad para voz sobre IP que es distribuido bajo licencia libre; Asterisk es uno de los componentes más importantes de Elastix, se trata de una central telefónica rica en características que en otros tiempos solo eran accesibles mediante la compra de productos

costosos, esta ventaja ha hecho que muchas empresas consideren a Asterisk como una seria opción al momento de planificar su proyecto telefónico y por esta razón Asterisk ha tenido gran acogida a nivel mundial.

Muchos fabricantes se han sumado a ofrecer hardware telefónico compatible con Asterisk, principalmente tarjetas PCI para conexión con la PSTN y esto ha hecho que la oferta de centrales telefónicas basadas en Asterisk crezca en los últimos tiempos.

Asterisk fue concebido por una necesidad personal pues se necesitaba una central telefónica para una pequeña empresa de soporte que se estaba fundando llamada "Linux Support Services" y fue desarrollado por Mark Spencer. En 1999, cuando tuvo un código digno de mostrar al mundo decidió liberarlo bajo licencia GPL.

- **Funcionalidad provista Por Asterisk**

Como ya se ha mencionado Asterisk es un software de centralita rico en características soportadas las más relevantes son:

- ✓ Contestación Automática de llamadas
- ✓ Transferencia de Llamadas
- ✓ Opción de No Molestar
- ✓ Parqueo de Llamadas
- ✓ Contestación de una llamada a una extensión remota
- ✓ Monitoreo y Grabación de Llamadas
- ✓ Voicemail
- ✓ Conferencias
- ✓ Reportación de Llamadas
- ✓ Colas de atención
- ✓ Llamada en espera

- ✓ Identificador de Llamante
- ✓ Bloqueo por Llamante identificado
- ✓ Recepción de Fax
- ✓ Listado Interactivo del directorio de extensiones
- ✓ Interactive Voice Response (IVR)
- ✓ Música en espera
- ✓ Manejo de comportamiento por tiempo

- **Contestación automática de llamada**

Asterisk facilita la configuración de una contestadora automática, esto ayuda al manejo del flujo de llamadas entrantes contestándolas automáticamente sin necesidad de una operadora en vivo. Este software fue diseñado para empresas que reciben altos flujos de llamadas o que no poseen personal necesario para manejar un alto tráfico de llamadas entrantes, la operadora enruta las llamadas a extensiones específicas, provee acceso a información pregrabada y toma mensajes 24 horas al día.

- **Transferencia de llamadas**

Existen dos métodos para transferir llamadas: transferencias desatendidas y transferencias atendidas.

- a. **Transferencia atendida de llamadas**

Este método usual funciona cuando la llamada que se está atendiendo, es transferida a una extensión, en donde primero la extensión a la cual es transferida contesta, mientras el proceso de transferencia se completa, el llamante de la llamada externa escuchará la música "Music On Hold".

- b. **Transferencia desatendida de llamadas**

Este método permite transferir una llamada sin establecer una comunicación previa con la extensión a la cual se desea transferir la llamada, para transferir una llamada de manera no atendida la operadora le pide que digite en el teléfono un código predeterminado y una vez discado el usuario recibirá el tono de ocupado.

- **Opción de No Molestar**

Esta opción permite a cualquier usuario configurar su extensión para que no reciba llamadas por un período que él crea conveniente, cualquier llamada entrante a esta extensión será ruteada automáticamente al buzón de correos de la misma.

- **Parqueo de Llamadas**

Éste método permite al usuario que recibe una llamada, enviar su llamada aun “cuarto” de parqueo, para volver a atenderla desde otra extensión. Este tipo de acción es útil cuando el teléfono está ubicado en otro piso y necesariamente debe estar en la oficina donde está ubicado el teléfono.

En una central telefónica, para enviar la llamada actual para un cuarto de parqueo, se debe transferir la llamada a una extensión predefinida, utilizando el carácter predeterminado para transferir, una vez digitada la extensión, se escuchará el número de extensión que deberá marcar desde el otro teléfono para volver a recuperar la llamada.

- **Contestación de una llamada a una extensión remota**

Esta opción permite atrapar una llamada que se encuentra timbrando en una extensión que no es la suya de manera remota. Para atrapar la llamada timbrando en una extensión.

- **Monitoreo y Grabación de Llamadas**

Esta característica permite dar seguimiento a las llamadas, para esto existe la facilidad de que a través de la digitación de un código predeterminado se ejecute un comando que permita escuchar en línea la conversación sostenida desde cualquier de las extensiones. Adicionalmente existe la facilidad de grabar las conversaciones de cualquier extensión en forma aleatoria o programada previamente. Estas grabaciones se almacenarán en el disco duro del servidor Asterisk para su posterior revisión.

- **Buzón de Mensajes de Voz**

El buzón de mensajes de voz es una aplicación que permite escuchar mensajes dejados por llamadas que no pudieron ser atendidas por la extensión, una grabación le indicará si tiene nuevos mensajes de voz, y además opciones para grabar mensajes personalizados para ser usados en esta aplicación.

- **Conferencias**

Por defecto, cada extensión tiene asociado un cuarto de conferencias. Este cuarto de conferencias puede ser utilizado por cualquier usuario que pida a sus compañeros que ingresen a su cuarto y así, poder establecer una comunicación multiusuarios, también es posible enviar una llamada externa a un cuarto de conferencias, simplemente transfiriendo la llamada al cuarto de conferencias.

- **Colas de Atención**

Esta característica permite que un ilimitado número de llamantes puedan permanecer en espera hasta que un representante o recurso esté disponible para dar asistencia. Esto asegura que los clientes no terminarán obligatoriamente en el *voicemail*, lo cual puede resultar molesto para el llamante, una ventaja sería que mientras el tiempo que el llamante permanece en espera puede aprovecharse para darle a conocer más servicios o productos de la empresa, ofertas especiales, anuncios informativos o se puede proporcionar música en espera.

- **Llamada en espera**

Esta característica permite que la persona que se encuentra atendiendo una llamada y recibe otra pueda interrumpir temporalmente su primera conversación para atender la segunda llamada y poder acordar un tiempo para devolver o atender su llamada.

- **Identificador de llamante**

Esta señal es enviada entre las señales de RING o durante el proceso de establecimiento de la llamada, antes de que sea contestada. Asterisk aprovecha esta facilidad y a nivel extensiones IP soporta plenamente su manejo.

- **Bloqueo por llamante identificado**

Esta característica previene que alguien con identificador de llamante vea el número desde el que usted llama, esta facilidad de ocultar el ID puede ser completa o selectiva hay que tomar en cuenta que no todas las redes de telefonía pública soportan esta característica.

- **Envío y recepción de Fax**

Asterisk permite detectar automáticamente cuando un llamante está intentando enviar un fax como complemento a este servicio se puede poner un mensaje de bienvenida de la central una frase que diga: “Si quiere enviar un fax, envíelo ahora”. Esto nos ayuda a eliminar papel, prescindir de máquinas o puertos telefónicos exclusivos para fax y digitalizar la información recibida como fax.

Asterisk puede ser configurado como Fax Server para que los documentos que son enviados a una cuenta de correo específica automáticamente sean enviados como faxes.

- **Listado interactivo del directorio de extensiones**

Asterisk puede contener en su base de datos el directorio telefónico del personal de la empresa (nombre, apellido y extensión). Esto puede proporcionar

una alternativa para llamantes que no conocen la extensión de la persona que quieren contactar pero conocen solo su apellido ó nombre.

- **Interactive Voice Response**

Con un menú de *IVR* el administrador podrá distribuir sus llamadas de una manera precisa que ayudará a incrementar el desempeño de sus empleados y la satisfacción de sus clientes, ya que agiliza el acceso a los servicios y a la información que posee la empresa. A través de esta característica se proporciona acceso a opciones telefónicas que mejorará la forma en que un sistema telefónico acepta y distribuye las llamadas. Con esta facilidad se proporcionan procesos de auto atención que permitirán incluso prescindir de una recepcionista.

2.13 VOICEXML

Es un estándar XML para la especificación de formato de diálogos interactivos de voz entre un humano y un ordenador. Permite que documentos HTML se interpreten por un navegador web visual; una arquitectura común es el despliegue de los bancos de los navegadores de voz conectados a la red telefónica pública conmutada para permitir a los usuarios interactuar con aplicaciones de voz a través del teléfono.

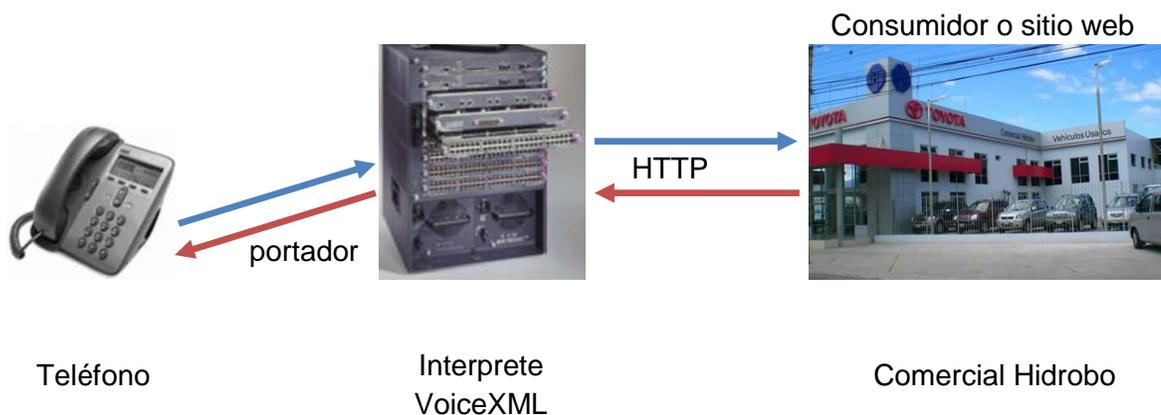


Figura 2.17. Interacción de un intérprete de VoiceXML
Fuente: Elaboración propia

Como podemos darnos cuenta VoiceXML permite la iteración de la Web con los teléfonos, cabe recalcar que VoiceXML no es HTML y ha sido cuidadosamente diseñado para dar a los autores el control total sobre el diálogo hablado entre el usuario y la aplicación que se turnan para hablar: la aplicación solicita al usuario, y el usuario responde a su vez.

HISTORIA DEL DESARROLLO

VoiceXML se inició en 1995 como un idioma de diálogo basado en XML destinado a simplificar el proceso de solicitud de reconocimiento de voz, en 1998, el W3C organizó una conferencia sobre los navegadores de voz. La misión del Foro VoiceXML fue definir un idioma de diálogo estándar de diseño que los desarrolladores pueden utilizar para crear aplicaciones de conversación, eligieron XML como base para este esfuerzo.

En ese momento, AT&T y Lucent tuvieron distintas variantes de su versión original, mientras que Motorola ha desarrollado VoxML e IBM estaba desarrollando su propio SpeechML, otros asistentes a la conferencia también estaban desarrollando lenguajes similares para el diseño de diálogo, por ejemplo, TalkML de HP y el VoiceHTML PipeBeach.

OBJETIVO DE VOICEXML

El objetivo principal de VoiceXML es llevar a cabo el desarrollo y entrega de contenido Web para aplicaciones de respuesta de voz, para liberar a los autores de tales aplicaciones de programación de bajo nivel y manejo de recursos.

VoiceXML es un lenguaje de marcado que:

- Minimiza cliente / servidor mediante la especificación de interacciones múltiples por documento.
- Separa el código de interacción con el usuario de la lógica de servicio.

- Promueve la portabilidad de servicios a través de plataformas de aplicación.
- Es fácil de usar para las interacciones simples.

ÁMBITOS DE VOICEXML

Este lenguaje describe la interacción hombre – máquina proporcionada por los sistemas de respuesta de voz que incluye:

- Salida de voz sintetizada.
- Producción de archivos de audio.
- Reconocimiento de la entrada hablada.
- Grabación de entrada hablada.
- Control de flujo de diálogo.
- Funciones de telefonía como transferencia y desconectar llamada.

El lenguaje proporciona medios para la recogida de carácter y entrada hablada, la asignación de los resultados de entrada de documentos definidos por las variables requeridas.

2.14 PHP AGI

AGI es una interfaz para agregar funcionalidad a Asterisk con muchos lenguajes de programación diferentes como por ejemplo: Perl, PHP, C, Pascal, Bourne Shell, que permite un ingreso bruto ajustado, lanzado desde el plan de marcado de Asterisk a través de tuberías para controlar las operaciones de telefonía en su control asociados y canales de voz.

La función de AGI conjunto de Asterisk es implementado como un módulo cargable:

- **AGI** puede controlar el plan de marcado, llamada en extensions.conf .

- **Async AGI** Introducido en Asterisk 1.6, permite secuencias de comandos asíncronos AGI.
- **EAGI** da a la aplicación la posibilidad de acceder y controlar el canal de sonido, además de la interacción con el plan de marcado.
- **DeadAGI** da acceso a un canal muerto, después de colgar. Obsoleto desde Asterisk 1.6

APLICACIONES

- **AGI, DeadAGI y EAGI:** Aplicaciones a la utilización en `extensions.conf`
- **FastAGI:** Permite la ejecución de aplicaciones AGI en una máquina remota.

MARCACIÓN A CABO EN PHP AGI

Si hay solicitud de marca *AGI* exterior mediante la ejecución de acceso telefónico, el guión se suspenderá en contacto con el servidor *Asterisk* hasta las salidas de acceso telefónico. Si se desea que la aplicación inicie a través del plan de marcado se debe tomar en cuenta las siguientes opciones:

- **Asterisk auto-dial out.**- Mover un archivo en un directorio de cola *Asterisk* y una llamada se colocará.
- **Asterisk Manager API.**- Se debe utilizar el comando *Originar.Asterisk Manager API* que significa Acción Originar.

ACTIVE X

- **AstOCX:** Un control ActiveX para ejecutar AGI, FastAGI y DeadAGI en la plataforma Windows.

CAPÍTULO III



3.1 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

VENTAJAS PARA EL TALLER

- Al contar con el servicio de reservas de citas, los administradores podrían conocer los servicios requeridos por sus clientes antes de que estos se presenten.
- Conocer las necesidades por anticipado de los clientes, contar con las maquinarias, repuestos y mano de obra necesaria para cada cliente, creando así una asistencia personalizada, haciéndolos sentir cómodos y contentos con el servicio.
- Ser más eficientes y eficaces en los servicios que oferta la empresa, ahorrando tiempo y maximizando los beneficios.

DESVENTAJAS PARA EL TALLER

- Impuntualidad o inasistencia de sus clientes, originaría un retraso de sus proyecciones. Al retrasarse un cliente, esto puede retrasar la atención de los siguientes clientes como también un atraso en los tiempos del personal del taller.
- Para disminuir las probabilidades de que estos imprevistos se den, se le informará al cliente mediante publicidad acerca de la importancia de la puntualidad y sus beneficios al momento de la reservación de la cita.
- En caso que se diera una demora o alguna emergencia, la planificación de las citas incluirá un tiempo de resguardo, para prevenir que los demás clientes se vean afectados.
- Las fallas iniciales tanto de las líneas telefónicas, páginas Web, etc., podrían desalentar a los clientes, o inclusive rechazar el servicio. Para esto, al momento de la implementación del sistema se realizarán las debidas pruebas y plan piloto que permitan corregir las posibles fallas y de esta

manera garantizar un nivel de operatividad y funcionamiento óptimo del sistema.

- El hecho de usar un sistema no usual para los clientes, puede causar ante ellos una idea de un método “no familiar”, es decir pueden llegar a sentirse incómodos y hasta molestos con su uso.

VENTAJAS PARA EL CLIENTE

- El cliente podría estar más organizado con su tiempo, no tendría que esperar a ser atendido.
- El cliente sabrá a qué hora tiene que llevar su carro, teniendo la certeza que va a ser atendido en ese mismo momento (sin esperas).
- La atención podrá ser más personalizada, pues el taller tendría listo las herramientas y personal adecuado para solucionar el problema del cliente.
- Al reservar una cita, el cliente señala el servicio que va a requerir, por ende al momento que el asesor recibe al cliente, ya conoce sus requerimientos.
- Se sentiría más identificado con Comercial Hidrobo, al sentir un trato especial. El asesor, al estar enterado del problema del vehículo antes de su cita y al momento de la misma contar con posibles soluciones para su vehículo, haciendo así más personal el servicio.

DESVENTAJAS PARA EL CLIENTE

- Falta de conocimiento del cliente para realizar la reservación de las citas.
- El cliente deberá de estar pendiente de cuándo hacer una cita. Los clientes a veces encuentran dificultad en hacerse un tiempo para sacar una cita y al final, termina yendo al taller sin ninguna reserva de cita por cuestiones de urgencia.
- En estos dos puntos se buscará informar al cliente para que tome conciencia de la importancia y beneficios de reservar una cita, induciéndolos a este comportamiento mediante promociones y descuentos.

PERFIL DE CLIENTE

- **Cliente Interno**

Es aquel miembro del personal de talleres de Comercial Hidrobo que estará en contacto directamente con el sistema, específicamente el asistente, el asesor y el jefe de talleres.

Este personal dispone de un conocimiento limitado en el área tecnológica, con una formación básica para el manejo de office, excel y el módulo de talleres para manejo de las órdenes de trabajo. Al disponer de una cultura informática básica es indispensable que la aplicación de citas sea desarrollada de una manera amigable y con una interfaz fácil de utilizar poniendo énfasis en los controles y seguridades necesarios para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

La formación académica de estos usuarios se presenta polarizada dado que el jefe de taller tiene una formación superior y el asesor una educación básica encontrándose el asistente con una formación intermedia, cada uno de estos usuarios dispone de funciones propias y el acceso a la administración del sistema de citas será una función adicional a la que ya disponen, por ende es conveniente minimizar al máximo el número de procesos y la cantidad de información que deben ingresar al sistema, tratando en lo posible de reutilizar la información ya existente en el sistema administrativo financiero de Comercial Hidrobo.

- **Cliente Externo**

Un cliente externo es toda persona que dispone de un vehículo y es usuario de los servicios que brindan los talleres de Comercial Hidrobo Toyota.

En este tipo de cliente disponemos de una gama bastante amplia de realidades, desde personas con una formación mínima hasta profesionales especializados en diferentes áreas con acceso a internet o por lo menos a un teléfono como recurso para agendar su visita al taller y solicitar mantenimiento, chequeo o arreglo de su vehículo.

De igual manera que en el caso de los clientes internos la interfaz desarrollada debe ser lo más intuitiva posible para facilitar su utilización por un universo de clientes tan diverso.

3.2 ANÁLISIS PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE TALLERES TOYOTA

Se puede hacer mención de las tres características esenciales que definen a la metodología RUP:

- **Proceso Dirigido por los Casos de Uso:** Con esto se refiere a la utilización de los Casos de Uso para el desenvolvimiento y desarrollo de las disciplinas con los artefactos, roles y actividades necesarias. Los Casos de Uso son la base para la implementación de las fases y disciplinas del *RUP*. Un Caso de Uso es una secuencia de pasos a seguir para la realización de un fin o propósito, y se relaciona directamente con los requerimientos, ya que un Caso de Uso es la secuencia de pasos que conlleva la realización e implementación de un Requerimiento planteado por el Cliente.
- **Proceso Iterativo e Incremental:** Es el modelo utilizado por la metodología *RUP* para el desarrollo de un proyecto de software. Este modelo plantea la implementación del proyecto a realizar en Iteraciones, con lo cual se pueden definir objetivos por cumplir en cada iteración y se tienen varias ventajas, como la de tener pequeños avances de proyectos que son entregables al cliente, el cual puede probar mientras se está desarrollando otra iteración del proyecto, y el mismo va creciendo hasta completarse en su totalidad.

- Proceso Centrado en la Arquitectura:** Este proceso define la Arquitectura de un sistema construida como un prototipo evolutivo. Una arquitectura ejecutable es una implementación parcial del sistema, construida para demostrar algunas funciones y propiedades.

RUP establece refinamientos sucesivos de una arquitectura ejecutable, construida como un prototipo evolutivo.

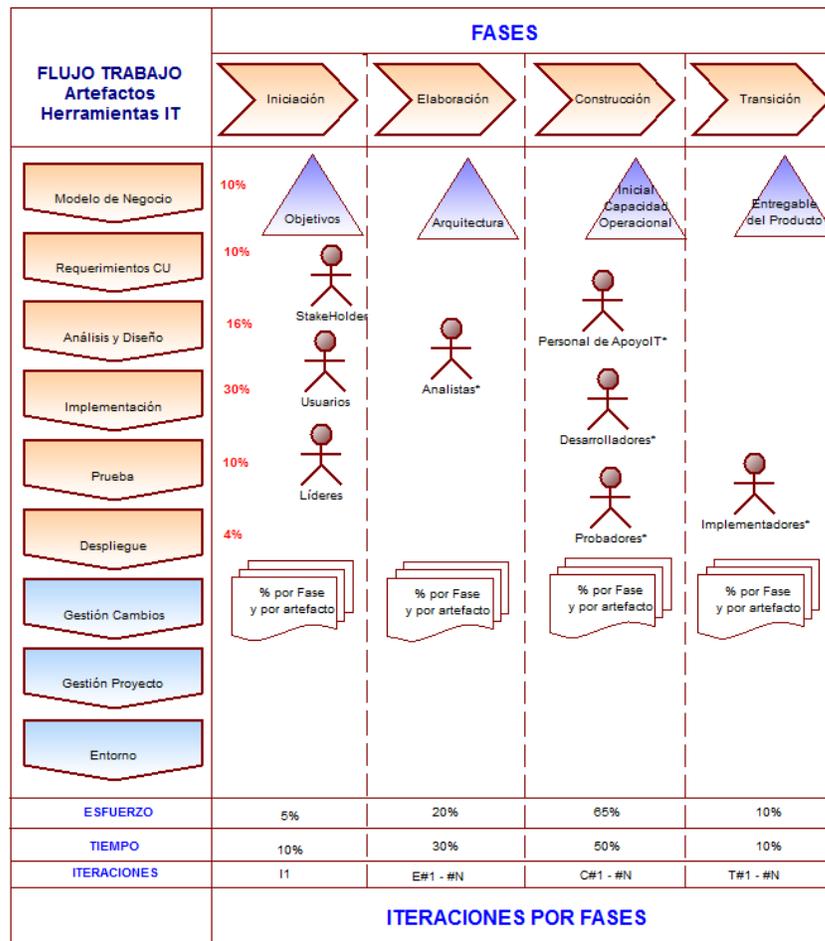


Figura 3.1. Metodología RUP
Recuperado de:

<http://www.google.com.ec/imgres?q=fases+de+metodologia+rup&start=126&um=1&hl=es&biw=1280&bih=699&tbm=isch&tbnid=eS8xcC82sbbX3M:&imgrefurl=http://jsftblog.wordpress.com/>

3.3 PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN DE PROCESOS

DEPARTAMENTO	ÁREA	PROCESOS
TOYOTA	ASISTENTE DE TALLERES	<ul style="list-style-type: none"> • Administración del sistema de citas para talleres. • Servicios varios vía web: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver citas diarias, semanales, anuales. ✓ Agregar nueva cita. ✓ Borrar entradas. ✓ Autorizar o denegar citas. ✓ Ver información detallada del vehículo. ✓ Registro de actividades.
	SISTEMAS	<ul style="list-style-type: none"> • Registro del Sistema • Ajustes del sistema • Preferencias del Sistema
CLIENTE	CLIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Reservar una cita para el Vehículo <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vía Web ✓ Vía Telefónica • Consultar información del Vehículo <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vía Web ✓ Vía Telefónica

Tabla 3.1 Propuesta de Organización de Procesos
Fuente: Elaboración propia

3.4 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES

Antes debemos hacer un análisis respecto de los actores de nuestro entorno de desarrollo, sea que intervengan o no con el sistema informático, es decir, una identificación de quienes intervienen en los diferentes procesos que no necesariamente se han de automatizar, para ello debemos analizar los siguientes aspectos que servirán como guía de análisis:

¿QUÉ SON LOS ACTORES Y QUE HACEN?

Los actores representan a un agente que interactúa con el sistema, no necesariamente es una persona, puede ser una máquina, lo que interesa es el rol que desempeña este que a continuación se detalla:

- No son parte del sistema que se desarrolla.
- Proveen de información al sistema.
- Reciben información del sistema.
- Ingresan y reciben información.

¿CÓMO BUSCAR ACTORES?

Se deben hacer las siguientes preguntas:

- ¿Quién está interesado en un requerimiento concreto?
- ¿En qué dominios de la organización se usará el sistema?
- ¿Quién será beneficiario de la nueva funcionalidad?
- ¿Quién proveerá, usará o retirará, información?
- ¿Quién dará soporte y administrará el sistema?
- ¿Usará el sistema, un recurso externo?
- ¿Un usuario actuará con diferentes roles?
- ¿Diferentes usuarios actuarán con un mismo rol?

- ¿Interaccionará el nuevo sistema con un sistema antiguo?

Con estos aspectos identificamos la localización del actor y su entorno de acción. Esto permite determinar dos tipos de actores que se resumen y ubican en la figura que se detalla a continuación:

ACTORES

Externos: Clientes

Internos: Asistente Talleres Toyota

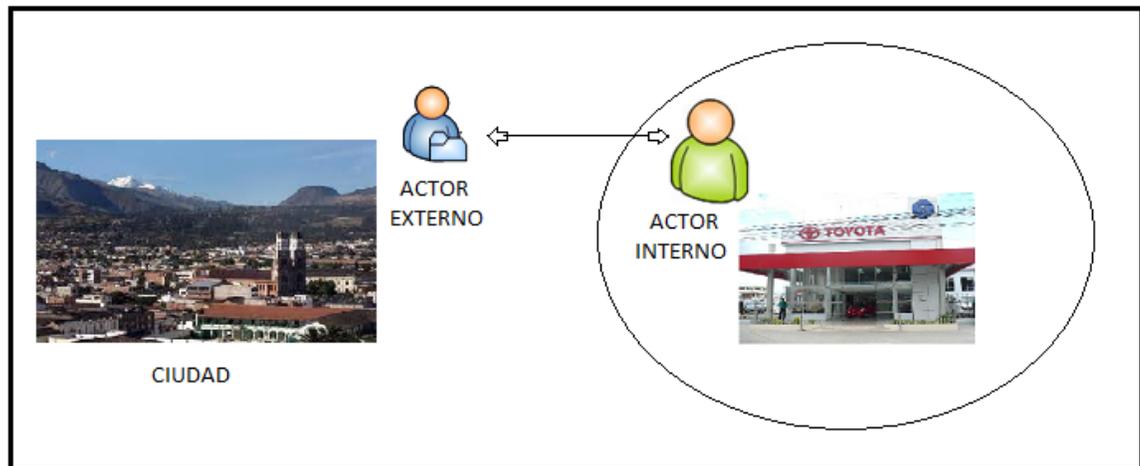


Figura 3.2. Actores en casos de uso
Fuente: Elaboración propia

3.5 CASOS DE USO

Los Casos de Uso, se deben buscar en función de las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las tareas y responsabilidades de cada actor?
- ¿Algún actor creará, almacenará, cambiará, borrará o leerá información del sistema?
- ¿Qué Casos de Uso crearán, almacenarán, cambiarán, borrarán o leerán esta información?

- ¿Es necesario que un Actor informe al sistema sobre cambios externos?
- ¿Es necesario que un Actor sea informado sobre ciertas incidencias del sistema?
- ¿Qué Casos de Uso darán soporte y mantendrán el sistema?
- ¿Pueden ser realizados por los Casos de Uso todos los requerimientos funcionales documentados?

En un Caso de Uso se debe conocer:

- **Límites:** Cuando empieza y cómo termina el Caso de Uso.
- **Interacciones:** Comportamiento de Actores y Sistema. Acción-Reacción dentro del Caso de Uso.
- **Masa:** Conjunto de Objetos e Interfaces que requiere el Caso de Uso.
- **Índice de escenarios:** Flujo principal de eventos y secuencia de variaciones posibles dentro de un Caso de Uso.
- **Tribulaciones:** Contingencias probables que pueden afectar al flujo de los eventos y son excepciones del Caso de Uso.

En un Caso de Uso se debe especificar:

- Propósito o Regla de Negocio
- Precondiciones
- Activación
- Flujo Principal
- Variaciones
- Excepciones

Los casos de uso se generan conforme a las necesidades de los actores, este es el punto de partida para crear los casos de uso conforme a las

necesidades de los actores, en un orden de secuencia de los procesos anteriormente identificados y ordenados por dependencia o departamento.

3.5.1 ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO GENERAL DEL SISTEMA

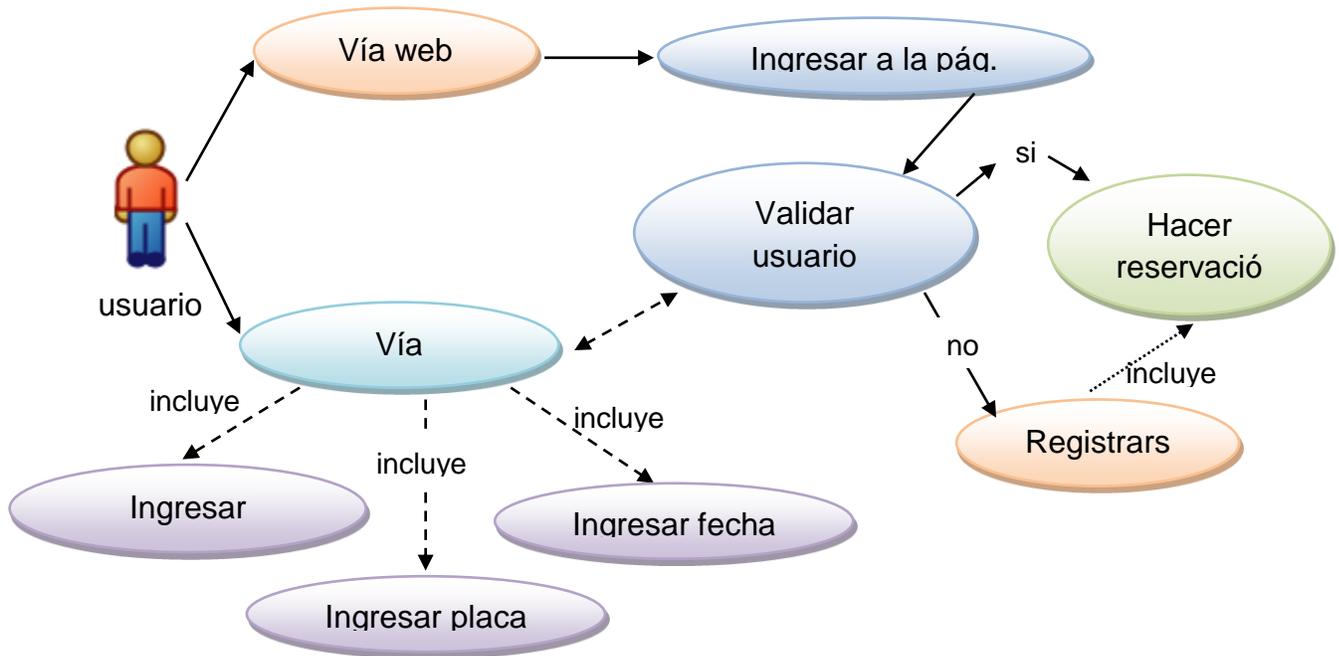


Figura 3.3. Diagrama general de casos de uso de la reserva de citas
Fuente: Elaboración propia

En este esquema general de casos de uso se describen las opciones en las que el usuario tiene para hacer la reservación de una cita para la revisión de su auto, a continuación se describe de manera detallada cada uno de los casos de uso en los que interviene el usuario y el administrador, es decir cada uno de los autores.

3.5.2 CASOS DE USO PARA EL USUARIO

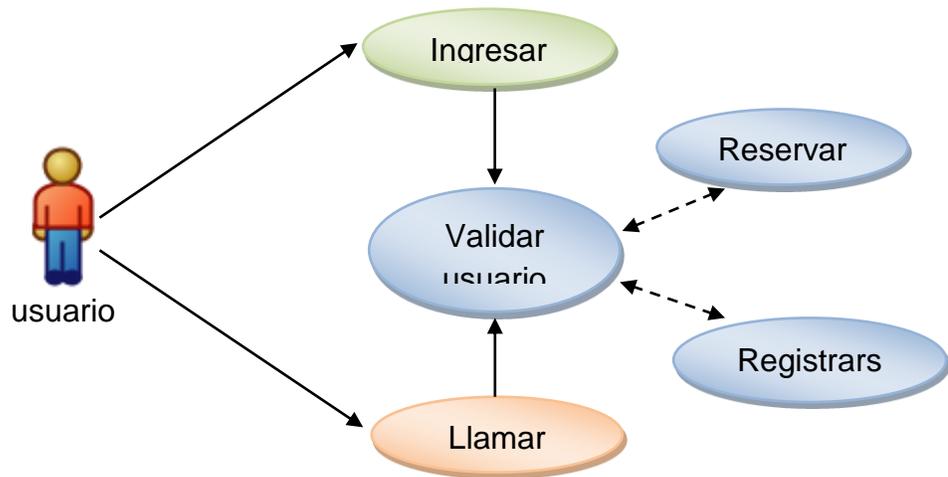


Figura 3.4. Casos de uso para el usuario
Fuente: Elaboración propia

Descripción Breve

Este caso de uso describe el proceso de registrar información de los usuarios al realizar una reserva de cita en los talleres de Comercial Hidrobo, todo esto se lo hace en la tabla tbl_usuario del Sistema de Reservación de Citas.

Flujo Básico de Eventos

- El usuario debe ingresar a la página web de la empresa.
- Se presenta una pantalla de bienvenida, donde se va a encontrar con un menú que consta de: inicio, misión, visión, servicios y promociones, registrarse, iniciar sesión.
- Aquí se valida al usuario si esta registrado se va directamente a **Iniciar Sesión**, caso contrario primero debe registrarse.
- El usuario también puede llamar para realizar la reservación de su cita.
- El usuario debe ingresar los datos que la operadora le pide.
- La reserva de la cita finaliza correctamente.

Flujos Alternativos

- El usuario no está registrado en la base de datos.
- El usuario cancela el registro de sus datos en el sistema.
- El usuario se sale de la página web de la empresa.
- El usuario olvidó su contraseña.
- El usuario cuelga el teléfono.

Precondiciones

- El usuario debe tener internet.
- El usuario debe tener una cuenta de correo electrónico.
- El teléfono debe estar colgado.

Postcondiciones

- El usuario debe revisar su mail para confirmar la activación de su cuenta.
- El usuario debe revisar su mail para confirmar la reservación de su cita.

3.5.3 ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO: USUARIO INGRESA A LA PÁGINA WEB PARA RESERVAR UNA CITA



Figura 3.5. Especificación de caso de uso Reservar
Fuente: Elaboración propia

Descripción Breve

Este caso de uso describe el proceso de registrar la reservación de una cita que realiza el usuario, en la tabla tbl_cita en el caso de que el usuario ya está registrado en la base de datos.

Flujo Básico de Eventos

- El cliente da clic sobre la pestaña **Iniciar Sesión** e ingresa su email y contraseña.
- A continuación en **Menú de Usuario** selecciona la opción **Autos** que sirve para registrar el tipo de vehículo que tiene el cliente.
- El usuario debe dar clic en **nuevo** y llenar los campos obligatorios que se le presentan en la plantilla, clic en **guardar**.
- A continuación el usuario debe seleccionar la opción **Crear Citas** del **menú de Usuario**, se le presenta una página tipo calendario donde puede escoger la fecha y hora para la reservación de su cita solamente dando clic en el vínculo.
- Seguidamente le direcciona a una página donde deberá escoger el tipo de auto que tiene y detallar los requerimientos que necesita en el campo **Descripción Cita** y dar clic en **guardar** para q se registre la cita.
- La reservación de citas finaliza correctamente cuando el administrador confirma la cita.

Flujos Alternativos

- El usuario olvidó su contraseña.
- El usuario se sale de la página web.

Precondiciones

- Debe ingresar a la página web de la empresa.
- Debe tener una cuenta de correo electrónico.
- Al finalizar la reservación debe revisar su cuenta de correo electrónico para confirmar la reservación de su cita.

Postcondiciones

- Registrarse en el sistema de reserva de citas.

- Reservar una cita en el sistema.

3.5.4 ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO: USUARIO PUEDE LLAMAR PARA RESERVAR UNA CITA.

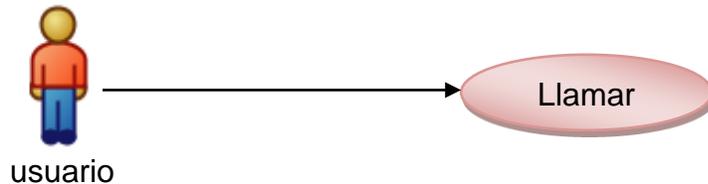


Figura 3.6. Especificación del caso de uso Llamar
Fuente: Elaboración propia

Descripción Breve

Este caso de uso describe el proceso en el cual el usuario levanta el auricular y marca el número de los talleres de Comercial Hidrobo, al completar la secuencia de pasos que le pide la operadora la reservación de una cita finaliza con éxito.

Flujo Básico de Eventos

- El usuario levanta el auricular.
- El usuario digita el número de los talleres de Comercial Hidrobo.
- A continuación la operadora le pide ingresar los siguientes datos: cedula, día, mes año y hora en que desea realizar su reservación.
- La reservación finaliza correctamente.

Flujos Alternativos

- El usuario cuelga el teléfono.
- El usuario ingresa mal la información.
- El usuario no está registrado en la base de datos.

Precondiciones

- El teléfono debe estar colgado.

Postcondiciones

- Ninguna.

3.5.5 CASOS DE USO PARA EL ADMINISTRADOR (ASISTENTE DE TALLERES)

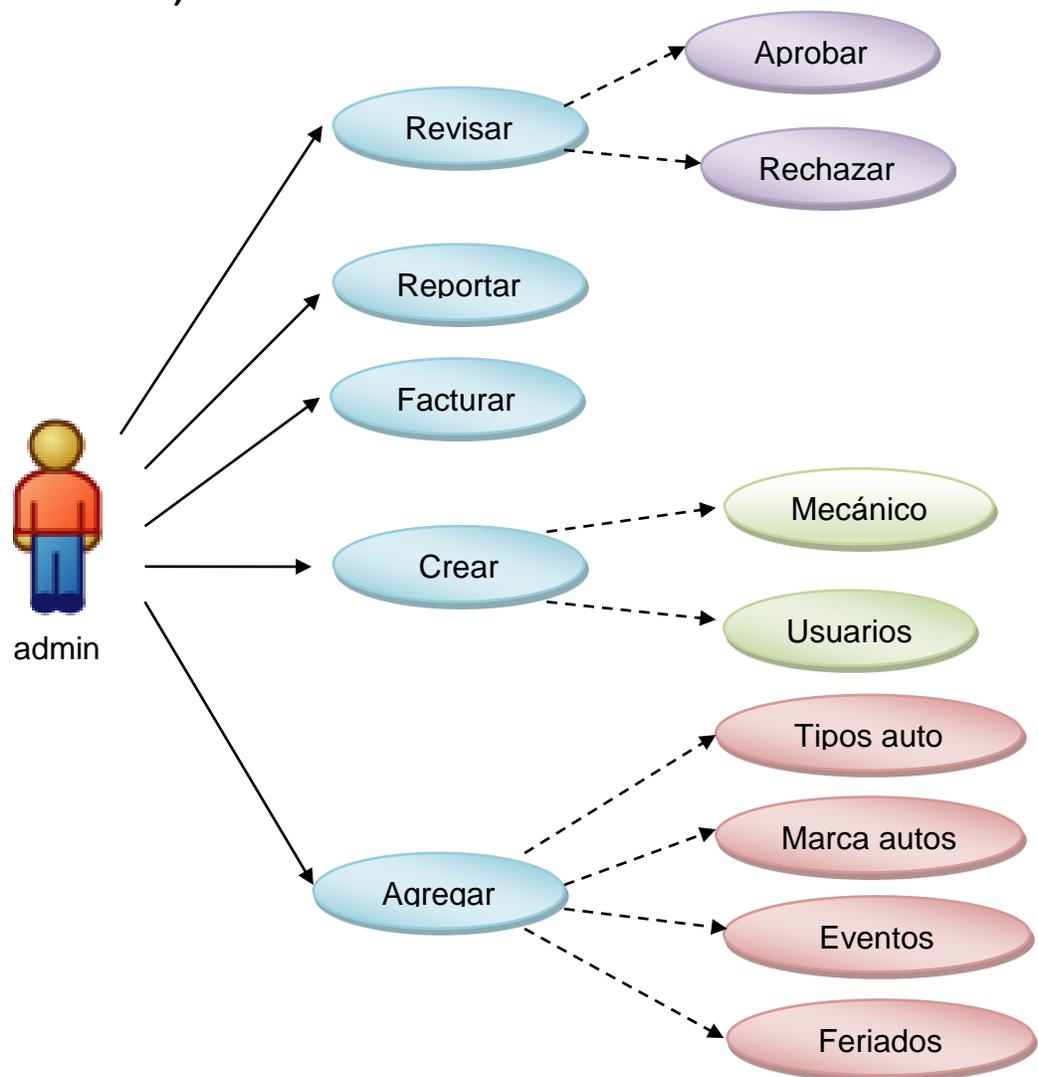


Figura 3.7. Casos de uso para el Administrador
Fuente: Elaboración propia

Descripción Breve

Este caso de uso se describe el proceso que realiza el administrador del sistema (asistente de talleres) al momento de ingresar el Sistema de Reserva de Citas con una cuenta especial, hay que tomar en cuenta que tiene funciones importantes en la toma de decisiones y el manejo del sistema.

Flujo Básico de Eventos

- El administrador debe iniciar sesión con su cuenta.
- A continuación se presenta una página inicial donde se procede a revisar si hay citas para ser aprobadas o rechazadas.
- El administrador puede generar reportes, facturar la cuenta del servicio realizado en los talleres de Comercial Hidrobo.
- El administrador puede crear mecánicos, usuarios y agregar tipos y marcas de autos, eventos y feriados.

Flujos Alternativos

- El administrador rechaza la reservación de una cita.
- El administrador confirma la reservación de una cita.

Precondiciones

- Tener una cuenta de administrador.

Postcondiciones

- Confirmar las reservaciones de citas.
- Rechazar las reservaciones de citas.

3.5.6 ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO: ADMINISTRADOR DEBE REVISAR LAS RESERVACIONES DE CITAS.



Figura 3.8. Especificación del caso de uso Revisar
Fuente: Elaboración propia

Descripción Breve

Este caso de uso describe el proceso en el cual el administrador ingresa al sistema para revisar las citas hechas por los usuarios para su respectiva aprobación o negación.

Flujo Básico de Eventos

- El administrador ingresa usuario y contraseña para ingresar a la página de administración.
- Inmediatamente se muestra una página donde aparecen todas las citas hechas por los clientes para que el administrador confirme o rechace las citas.
- La revisión de reservaciones finaliza correctamente.

Flujos Alternativos

- El administrador rechaza la reservación hecha por el usuario.

Precondiciones

- El asistente de talleres debe tener una cuenta de administrador.

Postcondiciones

- Confirmar una reservación.

- Rechazar una reservación.

3.5.7 Especificaciones del Caso de Uso: Administrador puede reportar un histórico de citas y autos.

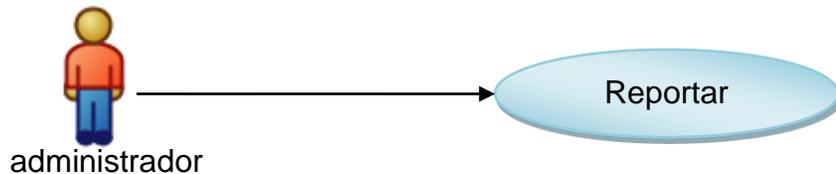


Figura 3.9. Especificación del caso de uso Reportar
Fuente: Elaboración propia

Descripción Breve

Este caso de uso describe el proceso en el cual el administrador puede reportar un histórico de citas realizadas y un histórico de los autos registrados en la base de datos, esto es necesario para que exista una transparencia en los procedimientos.

Flujo Básico de Eventos

- El asistente de talleres ingresa con su cuenta de administrador.
- El administrador da clic sobre la pestaña **Citas**.
- A continuación se puede ver un reporte de todas las citas hechas por los clientes con una clara descripción de la cita, el tipo de reservación que se hizo y el estado de la cita.
- Para el caso de generar un reporte de todos los autos registrados debe dar clic en la pestaña **Autos** y selecciona la opción **Todos los Autos**.
- Aquí le genera un reporte con el nombre del cliente, la marca, tipo y placa del auto, fecha de creación, año y el motor del auto.
- El reporte finaliza correctamente.

Flujos Alternativos

- Ninguna.

Precondiciones

- Debe tener cuenta de administrador para realizar este procedimiento.

Postcondiciones

- Ninguna.

3.5.8 ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO: ADMINISTRADOR PUEDE FACTURAR UN SERVICIO REALIZADO EN LOS TALLERES DE COMERCIAL HIDROBO.

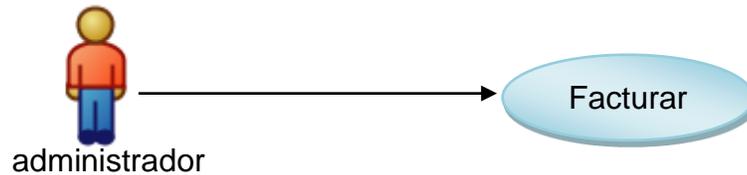


Figura 3.10. Especificación del caso de uso Facturar
Fuente: Elaboración propia

Descripción Breve

Este caso de uso describe el proceso en el cual el administrador puede facturar los servicios realizados por el personal de los talleres.

Flujo Básico de Eventos

- El administrador da clic sobre la pestaña **Mantenimientos** y selecciona el botón **Nuevo**.
- A continuación se le presenta una plantilla que debe ser llenada por el

administrador.

- Da clic sobre la **cita** en la que aparece el nombre del Cliente y la placa y tipo de vehículo que esta registrado.
- Seguidamente debe seleccionar el nombre del mecánico que realizó el trabajo requerido por el cliente.
- Luego debe ingresar la fecha de inicio y fin del mantenimiento.
- Seguidamente se ingresa el monto del mantenimiento.
- Finalmente se describen todas las tareas realizadas en el vehículo.
- El administrador debe dar clic en el botón **Guardar**.

Flujos Alternativos

- El administrador puede cancelar la facturación del servicio.

Precondiciones

- Debe tener cuenta de administrador para realizar este procedimiento.

Postcondiciones

- Ninguna.

3.5.9 ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO: ADMINISTRADOR PUEDE CREAR UN MECÁNICO O USUARIO EN EL SISTEMA.



Figura 3.11. Especificación del caso de uso Crear mecánico o usuario
Fuente: **Elaboración propia**

Descripción Breve

Este caso de uso describe el proceso en el cual el administrador puede crear cuentas de usuario tipo administrador y agregar mecánicos en el sistema de reserva de citas.

Flujo Básico de Eventos

- El administrador debe dar clic sobre la pestaña **Usuarios** y seleccionar el botón **Nuevo**.
- A continuación se presenta una plantilla que debe ser llenada por el administrador con datos necesarios como son: nombre completo, nombre, email, rol y clave de usuario.
- Una vez completada toda la plantilla debe dar clic el botón **guardar** cabe recalcar que el administrador puede editar la información o eliminar al usuario recientemente creado.
- Para el caso de la creación de un mecánico debe dar clic en la pestaña **Personas** y debe seleccionar la opción **Mecánicos**.
- A continuación se le presenta la información de los mecánicos ingresados en la cual puede editar la información o eliminar el registro de un mecánico.
- Seguidamente debe dar clic en **nuevo** para registrar una nueva información, se debe llenar la plantilla con los campos obligatorios que son apellidos, nombres, cédula, teléfono, móvil, y email del mecánico.
- Finalmente el administrador debe dar clic en el botón **Guardar**.
- El registro finaliza correctamente.

Flujos Alternativos

- El administrador puede cancelar la creación de un nuevo usuario.
- El administrador puede cancelar la creación de un nuevo mecánico.
- El administrador puede editar la información tanto del usuario como del mecánico.

- El administrador puede eliminar a un usuario o mecánico.

Precondiciones

- Debe tener cuenta de administrador para realizar este procedimiento.

Postcondiciones

Ninguna.

3.5.10 ESPECIFICACIONES DEL CASO DE USO: ADMINISTRADOR PUEDE AGREGAR TIPO Y MARCA DE VEHÍCULO, EVENTOS Y FERIADOS.



Figura 3.12. Especificación del caso de uso Agregar tipo y marca de vehículo, eventos y feriados
Fuente: Elaboración propia

Descripción Breve

Este caso de uso describe el proceso en el cual el administrador puede agregar tipos y marcas de vehículos, además puede agregar eventos y feriados en el sistema de reserva de citas.

Flujo Básico de Eventos

- El administrador debe dar clic sobre la pestaña **Autos** y seleccionar el botón **Nuevo**.
- A continuación se debe llenar la información requerida con datos necesarios como es: nombre tipo de auto.

- Una vez lleno el campo debe dar clic el botón **guardar** cabe recalcar que el administrador puede editar la información o eliminar al tipo de auto recién creado.
- Para el caso de la agregación de una marca de auto debe dar clic en la pestaña **Autos** y debe seleccionar la opción **Marcas de Auto** y seleccionar el botón **Nuevo**.
- A continuación se debe llenar la información requerida con datos necesarios como es: nombre marca.
- Seguidamente debe dar clic en el botón **guardar** cabe recalcar que el administrador puede editar la información o eliminar la marca de auto recién creada.
- Para el caso cuando se desea agregar un evento el administrador debe dar clic en la pestaña **CMS** y debe seleccionar la opción **Contenidos** y seleccionar el botón **Nuevo**.
- A continuación se debe llenar la información requerida con datos necesarios como es: título y descripción.
- Seguidamente debe dar clic en el botón **guardar** cabe recalcar que el administrador puede editar la información o eliminar el evento recién creado.
- Para el caso cuando se desea agregar un feriado se debe dar clic en la pestaña **CMS** y debe seleccionar la opción **Ferriados** y seleccionar el botón **Nuevo**.
- A continuación se debe llenar la información requerida con datos necesarios como es: nombre feriado y fecha feriado.
- Seguidamente debe dar clic en el botón **guardar** cabe recalcar que el administrador puede editar la información o eliminar el feriado recién creado.
- La agregación de eventos finaliza correctamente.

Flujos Alternativos

- El administrador puede cancelar la agregación de un nuevo tipo de auto.

- El administrador puede cancelar la creación de una nueva marca de auto.
- El administrador puede cancelar la creación de un nuevo evento.
- El administrador puede cancelar la creación de un nuevo feriado.

Precondiciones

- Debe tener cuenta de administrador para realizar este procedimiento.

Postcondiciones

- Ninguna.

3.6 DISEÑO DEL SISTEMA DE TELEFONÍA IP

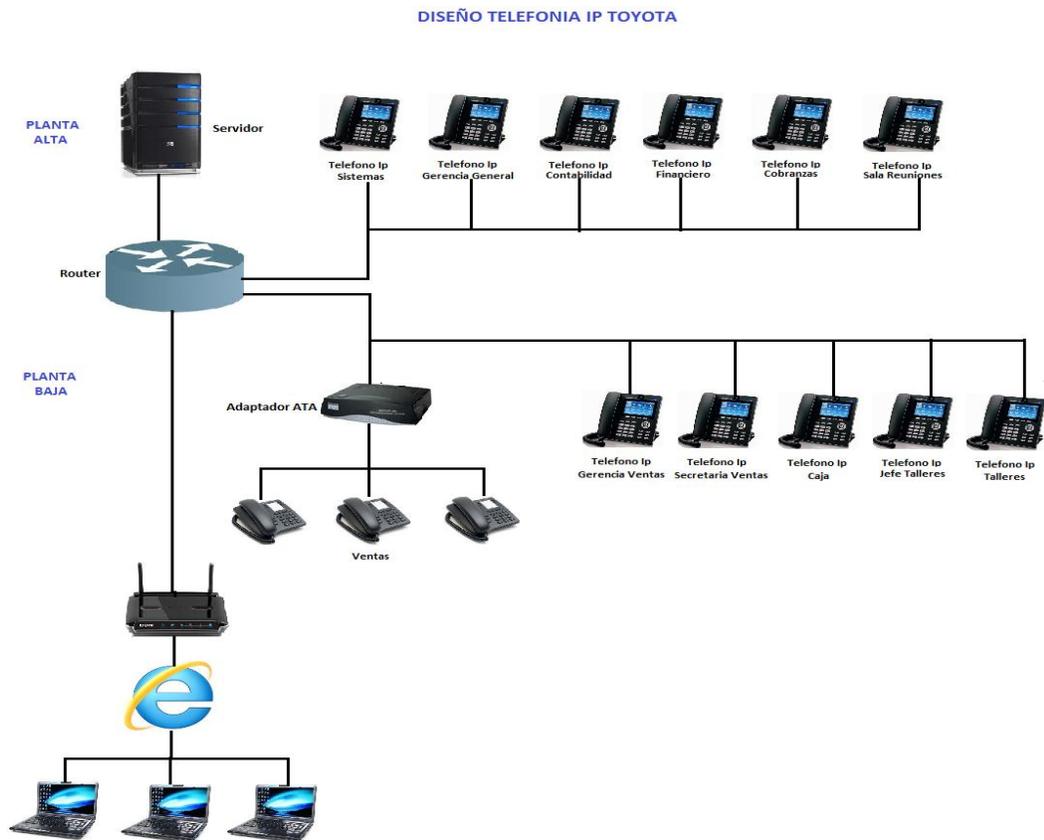


Figura 3.13. Diseño de Telefonía IP de Comercial Hidrobo Toyota Ibarra
Fuente: Elaboración propia

Este diagrama describe la conexión física que se realizaría para instalar un Servidor IP dentro de la empresa, este sistema híbrido nos permite diferenciar entre tener teléfonos analógicos tradicionales, con teléfonos IP en cada uno de los departamentos que conforman el Comercial Hidrobo. Al servidor está conectado directamente un router, este es el encargado directo de proveer conexión a los diferentes switch y routers inalámbricos para de allí proveer internet y conexión a los teléfonos IP.

Se puede apreciar conectividad con Internet inalámbrico para cada una de las portátiles que posee la empresa. La idea básica de utilizar telefonía IP en la empresa es conectar la voz sobre dispositivos IP empleando una red IP y hacer llamadas telefónicas entre ellas tal y como muestra la fig. 3.11. Los dispositivos finales pueden ser equipos telefónicos especiales para IP o un software de VoIP para ordenadores, la ventaja de utilizar telefonía IP es que todos los teléfonos usan extensiones muy fáciles de utilizar.

3.7 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

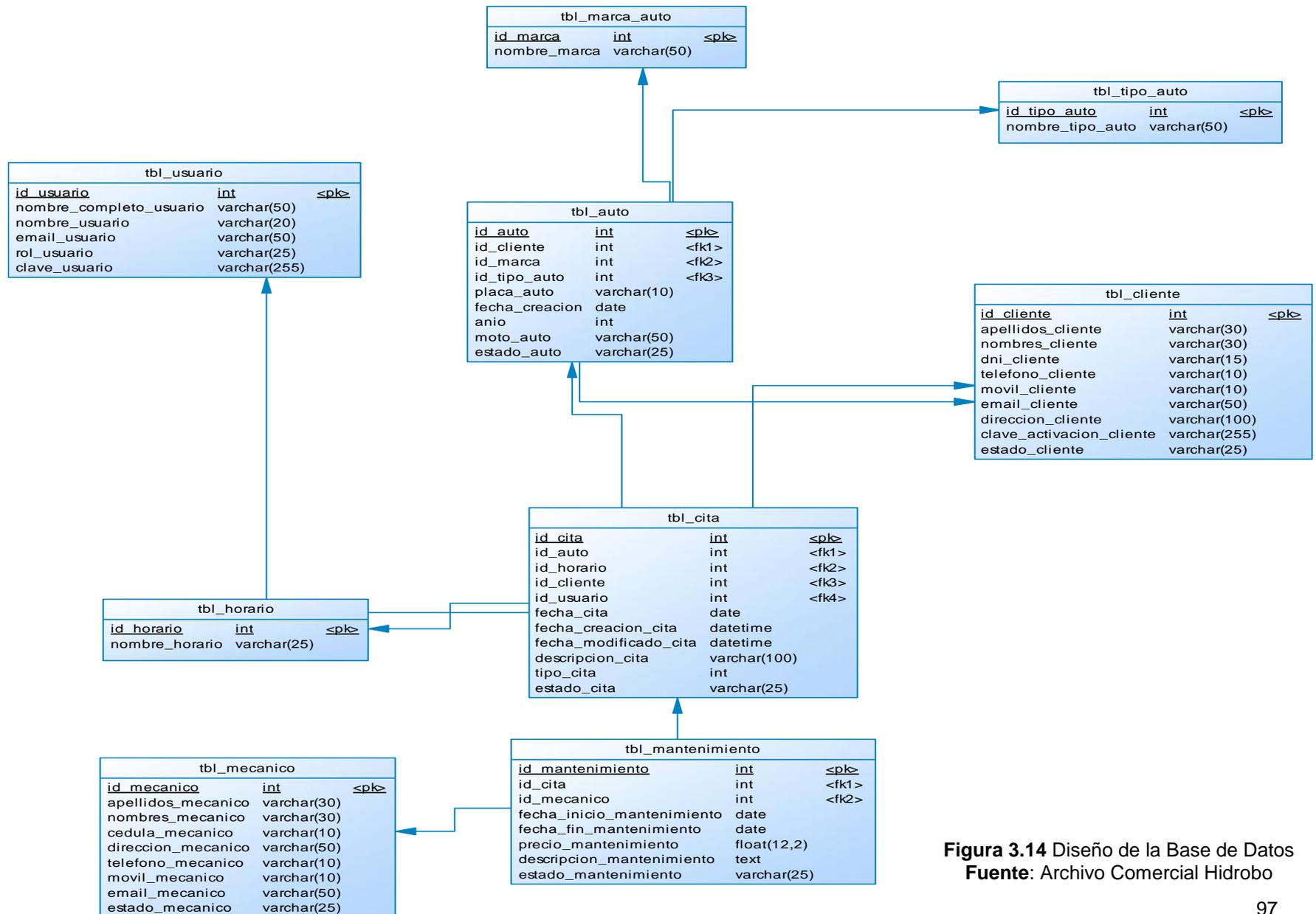


Figura 3.14 Diseño de la Base de Datos
Fuente: Archivo Comercial Hidrobo

3.7.1 DISEÑO DE LOS SCRIPTS DE CONEXIÓN

A continuación se detallan los scripts que son utilizados para hacer conexión con la base de datos de la empresa Comercial Hidrobo:

- cbmysql.conf
- cdr.conf
- cdr_mysql.conf
- demoagi.php
- extension_custom.conf
- festival.conf
- phpagi.conf
- sip.conf

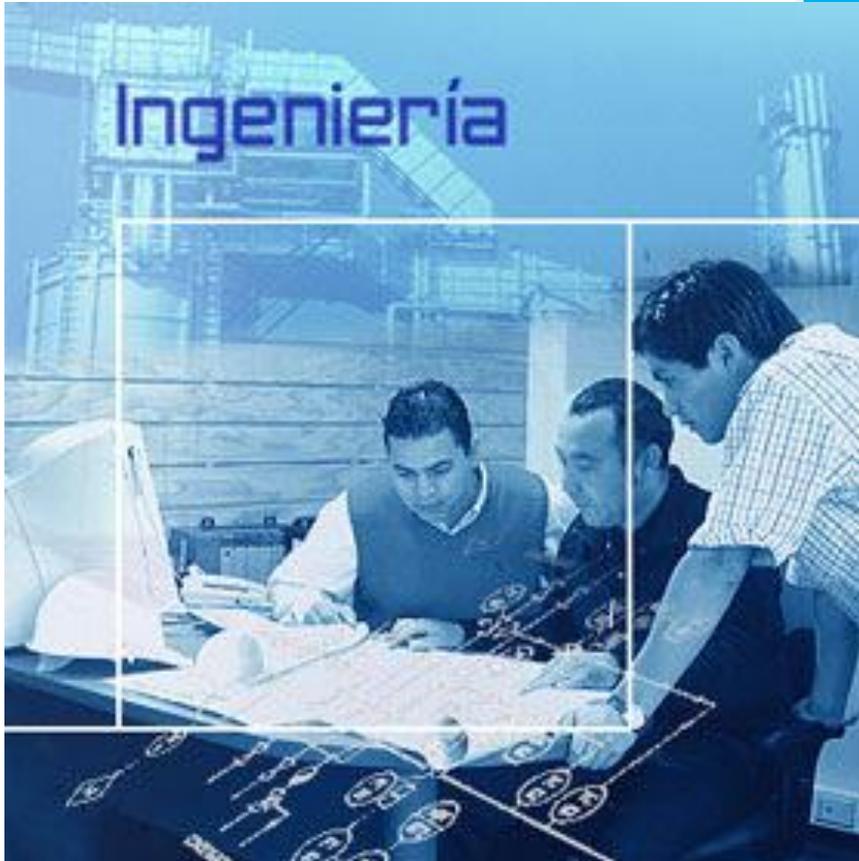
3.8 DISEÑO DEL PORTAL WEB

Un portal web tiene la capacidad de ser actualizado directamente desde internet por el administrador del portal, registrar usuarios y registrar gran cantidad de contenidos con la interacción de base de datos y varias herramientas opcionales.

Los portales web son recomendables para páginas webs que requieran modificar sus contenidos continuamente, ya que su gestor de contenidos hace que cualquier modificación en la estructura sea muy rápido y sencillo de actualizar, una ventaja importante es que no precisan ningún software externo, sino que los cambios son hechos desde la propia página web introduciendo las debidas claves por parte del administrador del portal.

Para la elaboración del portal web de Comercial Hidrobo, se ha tomado en cuenta varias herramientas de diseño entre las cuales tenemos: apache, php, mysql y Linux.

CAPÍTULO IV



IMPLEMENTACION

4.1 IMPLEMENTACIÓN DEL SERVIDOR DE TELEFONÍA IP

Al implementar el Call Center utilizando Asterisk, se demostrará los beneficios y ventajas de este software, permitiendo cumplir con características propias de un sistema que cumple con los requerimientos de una infraestructura estable con alta disponibilidad, escalabilidad y confiabilidad; con el fácil acceso mediante el sitio web, o la comunicación con el call center el cliente podrá recibir una atención de calidad.

4.1.1 HARDWARE

Para la implementación se ha tomado en cuenta los requisitos de hardware como por ejemplo la escalabilidad en el tiempo, para esto se considera los requisitos del equipo para que haya un rendimiento óptimo. Asterisk, por ser un sistema liviano, podría ser implementado en equipos de características mínimas, pero tratándose de que este proyecto va a ser implementado en una empresa se utilizará un hardware robusto.

- **Servidor**

Para la implementación se utilizará 1 servidor con las siguientes características:

Características	Requerimientos
Procesador	Core-Doble Intel [®] Xeon [®] Processor hasta 2.0 GHz
Memoria RAM	16 GB
Disco Duro	3.0 TB simple-swap SATA
Tarjeta de Red	Integrado Gigabit Ethernet

Tabla 4.1. Requerimientos del servidor

Fuente: Elaboración propia

- **PUERTA DE ENLACE**

Para la comunicación con la red telefónica pública se utilizará un switch (Fig. 3.1). Este dispositivo está equipado con 24 puertos. Cada uno de los puertos puede tomar la señal de una línea fija analógica.



Figura 4.1. Rack con varios switch cisco
Fuente: Archivo Comercial Hidrobo

- **TELÉFONO IP**

Para configurar un teléfono IP se deberá tener en cuenta dos aspectos:

- ✓ Configuración de red
- ✓ Registro del dispositivo con el servidor Elastix

Para demostrar el funcionamiento del call center utilizaremos un teléfono IP GrandStream GXV-3140.



Figura 4.2. Teléfono IP

Recuperado de: http://www.voz-ip.com/grandstreamgxv3140-pri-664.html?reviews_id=1

Los equipos utilizados para la implementación del sistema IVR son:

- Central telefónica
- Una PC compatible en el caso de vía web
- Una línea telefónica
- Servidor

4.1.2 SOFTWARE

- **Instalación de Elastix**

1. Antes de la instalación, es necesario tener una imagen de Elastix en un disco óptico.
2. Debe asegurarse de que el computador arranque desde la unidad óptica (CDROM), caso contrario deberá habilitar esta opción en el BIOS de la máquina. Hay que tener en cuenta que el CD de instalación de Elastix formateará todo el disco duro durante el proceso de instalación, es por esto que se debe asegurar de no tener información en el disco.



Figura 4.3. Pantalla de selección de idioma del teclado

Fuente: Elaboración propia

3. Se debe seleccionar la hora zona horaria de acuerdo a la región donde pertenezca.

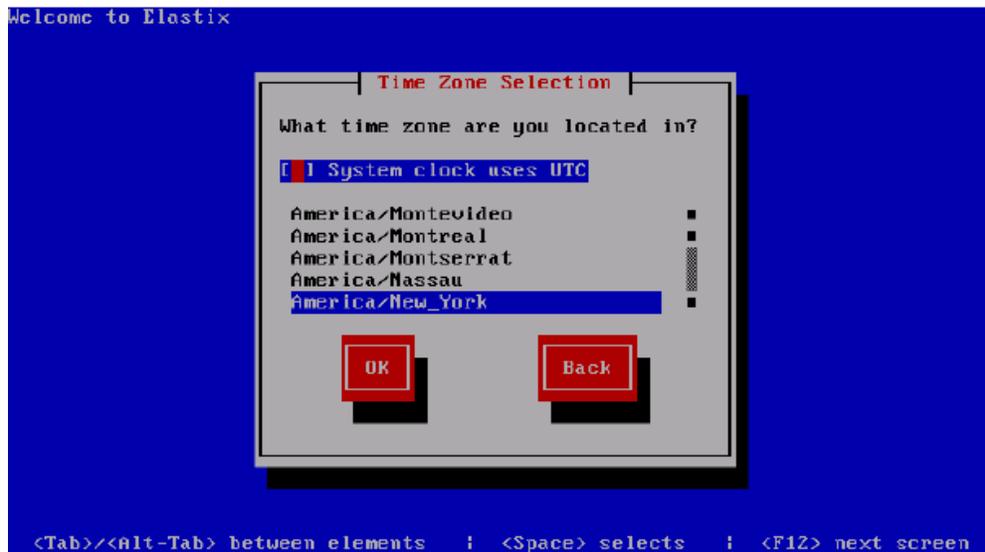


Figura 4.4. Pantalla de selección de zona horaria

Fuente: Elaboración propia

4. A continuación se debe digitar la contraseña que será usada por el administrador de Elastix.



Figura 4.5. Pantalla donde pide la contraseña de administrador
Fuente: Elaboración propia

5. Los siguientes procesos de instalación se realizarán de forma automática por el sistema.
6. El programa de instalación buscará las dependencias necesarias para la instalación.

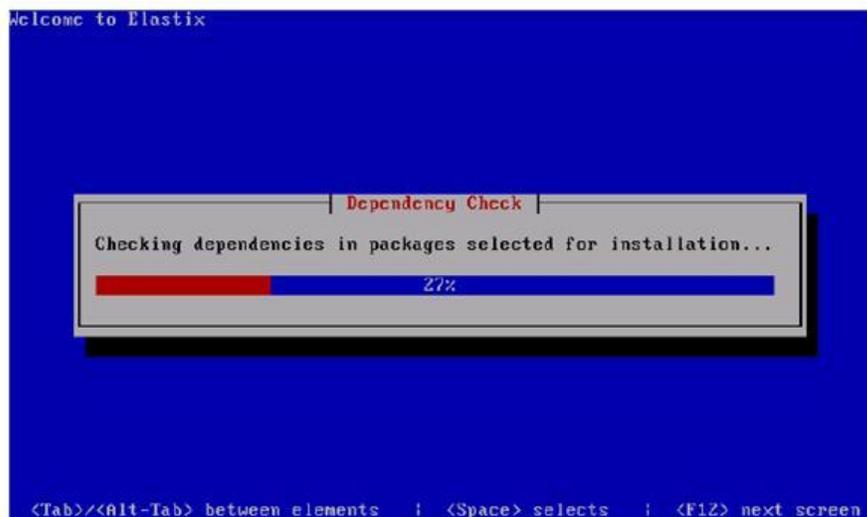


Figura 4.6. Pantalla de verificación de paquetes
Fuente: Elaboración propia

7. Luego de esto el sistema procederá a instalar los paquetes necesarios y finaliza la instalación.

```
Welcome to Elastix

Package Installation

Name : elastix-a2billing-1.3.0-1-noarch
Size : 16221k
Summary: Package that install A2Billing.

100%

Total      :      Packages      Bytes      Time
Completed:      443      1168M      0:15:47
Remaining:       9       48M       0:00:30

97%

<Tab>/<Alt-Tab> between elements | <Space> selects | <F12> next screen
```

Figura 4.7. Pantalla de finalización de la instalación de Elastix
Fuente: Elaboración propia

8. A continuación el sistema se reinicia y me presenta una pantalla de autenticación donde me pide el usuario y la contraseña.

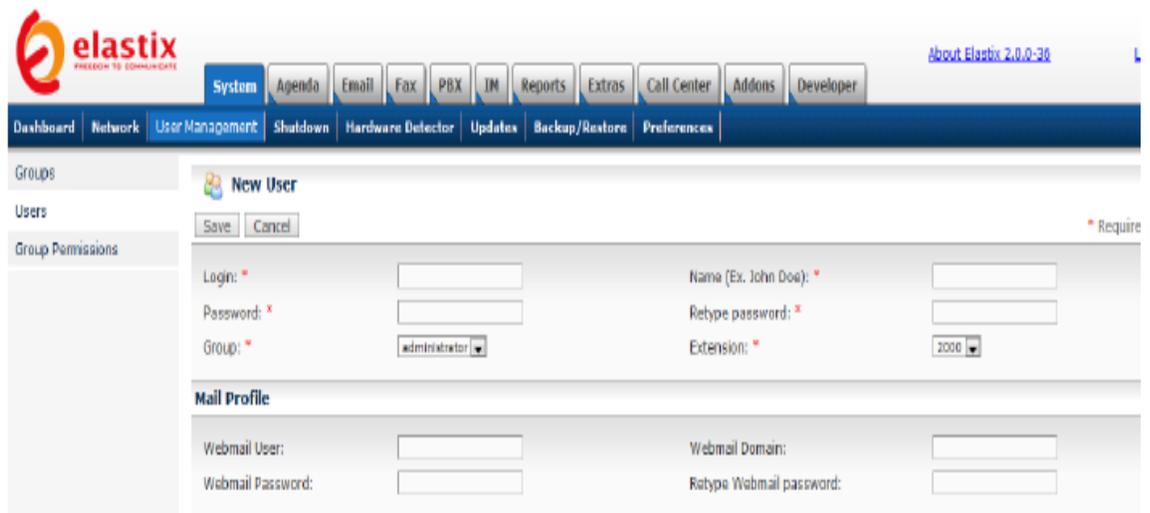
```
CentOS release 5.5 (Final)
Kernel 2.6.18-194.3.1.el5 on an i686

central login: _
```

Figura 4.8. Pantalla de autenticación para ingresar a Elastix
Fuente: Elaboración propia

9. Para evitar que usuarios no autorizados realicen cambios en la configuración de Elastix, se deberá crear usuarios dentro de grupos con privilegios limitados.

En la pestaña **System**, seleccionar **User Management**, aquí se escoge la opción **Users** y debe seleccionar **Create New User** se completan los campos del formulario inclusive creando el grupo deseado.



The screenshot shows the Elastix web interface. At the top, there is a navigation bar with 'System' selected. Below it, a secondary navigation bar shows 'User Management' selected. The main content area is titled 'New User' and contains a form with the following fields: Login, Password, Group (dropdown menu showing 'administrator'), Name (Ex. John Doe), Retype password, Extension (dropdown menu showing '2000'), Webmail User, Webmail Password, Webmail Domain, and Retype Webmail password. There are 'Save' and 'Cancel' buttons at the top of the form. A red asterisk indicates required fields.

Figura 4.9. Pantalla de creación de usuarios
Fuente: Elaboración propia

10. Para la creación de extensiones que nos facilitan la comunicación hacia los distintos puntos de la red de la empresa.

En la pestaña **PBX Configuration** del menú **Device** se escoge el tipo de dispositivo que se espera conectar a la nueva extensión, en este caso se selecciona Generic SIP Device y se presiona el botón **Submit**.



Figura 4.10. Pantalla de creación de una nueva extensión
Fuente: Elaboración propia

11. Se llena los datos del formulario

Add SIP Extension

Add Extension

User Extension	<input type="text"/>
Display Name	<input type="text"/>
CID Num Alias	<input type="text"/>
SIP Alias	<input type="text"/>
This device uses sip technology.	
secret	<input type="text"/>
dtmfmode	<input type="text" value="rfc2833"/>

Figura 4.11. Formulario para crear una extensión
Fuente: Elaboración propia

4.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS

A continuación se describe cada una de las tablas que conforman la base de datos:

TABLA TBL_AUTO

Esta tabla contiene 9 campos, aquí se almacenan los datos generales de un auto, la primary key es el **id_auto**, los campos son los siguientes:

Nombre	Tipo
• id_auto	• int
• id_cliente	• int
• id_marca	• int
• id_tipo_auto	• int
• placa_auto	• varchar (10)
• fecha_creacion	• date
• anio	• int
• moto_auto	• varchar (50)
• estado_auto	• varchar (25)

Tabla 4.2. Campos de la tabla tbl_auto
Fuente: Elaboración propia

TABLA TBL_CITA

Esta tabla contiene 11 campos, aquí se almacenan los datos de la reservación de una cita en sí, la primary key es el **id_cita**, los campos son los siguientes:

Nombre	Tipo
• id_cita	• int
• id_auto	• int
• id_horario	• int
• id_cliente	• int

Tabla 4.3. Campos de la tabla tbl_cita

Fuente: Elaboración propia

Nombre	Tipo
<ul style="list-style-type: none"> • id_usuario • fecha_cita • fecha_creacion_cita • fecha_modificado_cita • descripción_cita • tipo_cita • estado_cita 	<ul style="list-style-type: none"> • int • date • datetime • datetime • varchar (100) • int • varchar (25)

Tabla 4.3. Campos de la tabla tbl_cita (continuación)

Fuente: Elaboración propia

TABLA TBL_CLIENTE

Esta tabla contiene 10 campos, aquí se almacenan los datos generales de identificación de un cliente, su primary key es el campo **id_cliente** a continuación se detallan el resto de campos:

Nombre	Tipo
<ul style="list-style-type: none"> • id_cliente • apellidos_cliente • nombres_cliente • dni_cliente • telefono_cliente • movil_cliente • email_cliente • direccion_cliente • clave_activacion_cliente • estado_cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • int • varchar (30) • varchar (30) • varchar (15) • varchar (10) • varchar (10) • varchar (50) • varchar (100) • varchar (255) • varchar (25)

Tabla 4.4. Campos de la tabla tbl_cliente
Fuente: Elaboración propia

TABLA TBL_HORARIO

Esta tabla contiene 2 campos, aquí se almacenan los datos del horario, su primary key es el campo: **id_horario**, a continuación se detalla el resto de campos:

Nombre	Tipo
• id_horario	• int
• nombre_horario	• varchar (25)

Tabla 4.5. Campos de la tabla tbl_horario
Fuente: Elaboración propia

TABLA TBL_MARCA_AUTO

Esta tabla contiene 2 campos, aquí se almacena los datos de la marca del vehículo, su primary key es el campo: **id_marca**, el resto de campos son:

Nombre	Tipo
• id_marca	• int
• nombre_marca	• varchar(50)

Tabla 4.6. Campos de la tabla tbl_marca_auto
Fuente: Elaboración propia

TABLA TBL_MANTENIMIENTO

Esta tabla contiene 8 campos, aquí se almacenan los datos del mantenimiento de un vehículo, su primary key es el campo: **id_mantenimiento**, a continuación se detalla el resto de campos:

Nombre	Tipo
• id_mantenimiento	• int
• id_cita	• int
• id_mecanico	• int
• fecha_inicio_mantenimiento	• date
• fecha_fin_mantenimiento	• date
• precio_mantenimiento	• float (12,2)
• descripcion_mantenimiento	• text
• estado_mantenimiento	• varchar(25)

Tabla 4.7 Campos de la tabla tbl_mantenimiento
Fuente: Elaboración propia

TABLA TBL_MECANICO

Esta tabla contiene 9 campos, aquí se almacenan los datos generales de identificación del mecánico, su primary key es el campo: **id_mecanico**, a continuación se detalla el resto de campos:

Nombre	Tipo
• id_mecanico	• int
• apellidos_mecanico	• varchar (30)
• nombres_mecanico	• varchar (30)
• cedula_mecanico	• varchar (10)
• direccion_mecanico	• varchar (50)

• telefono_mecanico	• varchar (10)
• móvil_mecanico	• varchar (10)
• email_mecanico	• varchar (50)
• estado_mecanico	• varchar (50)

Tabla 4.8 Campos de la tabla tbl_mecanico
Fuente: Elaboración propia

TABLA TBL_TIPO_AUTO

Esta tabla contiene 2 campos, aquí se almacena el tipo de vehículo, su primary key es el campo: **id_tipo_auto**, a continuación se detalla el resto de campos:

Nombre	Tipo
• id_tipo_auto	• int
• nombre_tipo_auto	• varchar (50)

Tabla 4.9. Campos de la tabla tbl_tipo_auto
Fuente: Elaboración propia

TABLA TBL_USUARIO

Esta tabla contiene 6 campos, su primary key es el campo: **id_usuario**, a continuación se detalla el resto de campos:

Nombre	Tipo
• id_usuario	• int
• nombre_completo_usuario	• varchar (50)
• nombre_usuario	• varchar (20)
• email_usuario	• varchar (50)

• rol_usuario	• varchar (25)
• clave_usuario	• varchar (255)

Tabla 4.10. Campos de la tabla tbl_usuario
Fuente: Elaboración propia

4.3 IMPLEMENTACIÓN DE LOS SCRIPTS DE CONEXIÓN

Los scripts de conexión están adjuntos en el CD.

4.4 IMPLANTACIÓN DEL PORTAL WEB

Una de las formas como el cliente de Comercial Hidrobo podrá reservar una cita en el taller será a través de la página Web de Reserva de Citas. Al ingresar a la página web de la empresa primero va a iniciar sesión que es un mini logueo para validar al usuario que ya está registrado en la base de datos. Si el usuario existe le direcciona a una página donde puede realizar la Reservación de la Cita de forma rápida y práctica.

Para el caso de clientes nuevos deberán ingresar a la opción Registrarse donde se debe ingresar los Nombres, Apellidos, Dni, Telefono, Movil, Email, Direccion, Clave y damos en finalizar registro, se validará el correo si existe o no, en caso de existir se enviara un correo de validación y activación de la cuenta.

Una vez ingresado con su correo y contraseña podrá acceder a varias opciones como: Información personal, Crear citas, Autos, Historial de citas o Cambiar la contraseña de acceso.

Una vez realizada la reserva de la cita, antes de que el administrador le apruebe la cita el cliente tiene la opción de editar o de eliminar en caso de alguna

falla, si el administrador aprueba la cita no hay opción de borrar, donde le llegara un correo al cliente confirmando que esta aprobada su reserva, el cliente tendrá la seguridad de una atención en el taller sin demoras.

Comercial Hidrobo lo que pretende con la implementación de este Sistema de Reserva de Citas es ahorrar tiempo de espera del cliente y brindarle una atención de calidad.

A continuación en las figuras 4.12 y 4.13 se muestran las páginas para la realización de Reserva de Citas.

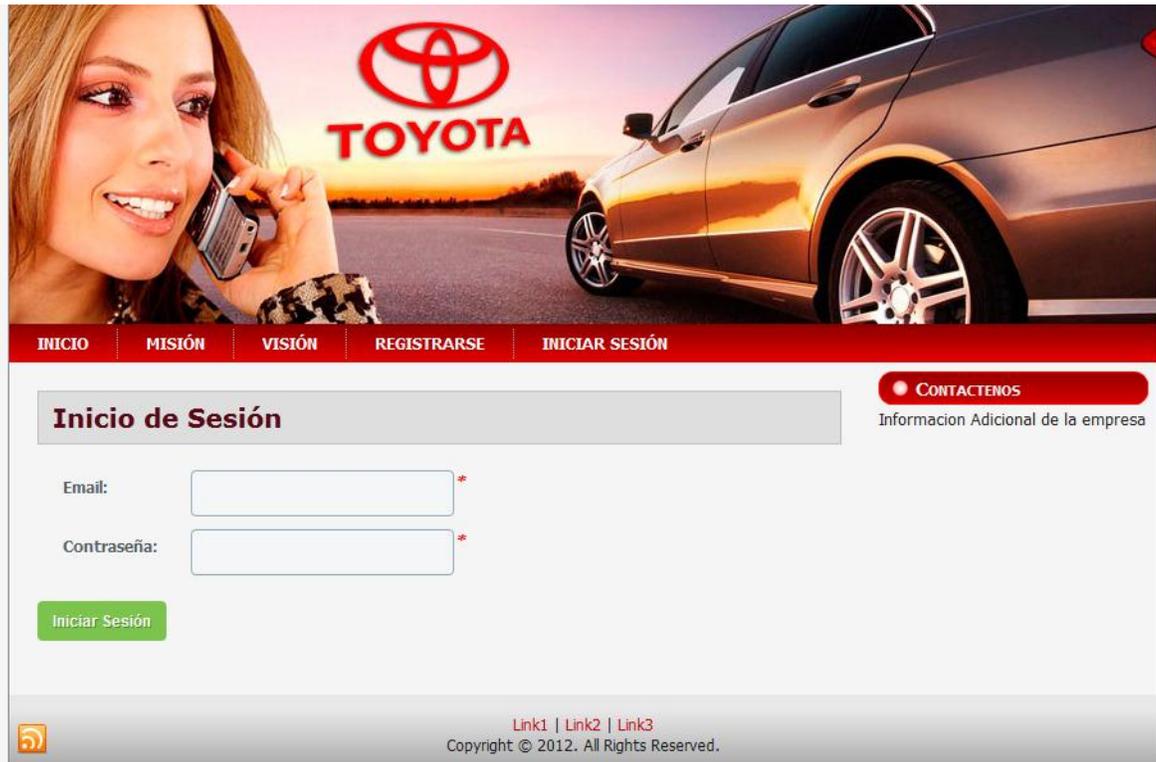


Figura 4.12. Pagina inicial de mini logueo
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.13 Pagina principal para la Reserva de una Cita
Fuente: Elaboración propia

4.5 DESARROLLO DEL SISTEMA IVR

Para el desarrollo del sistema IVR se citara los siguientes puntos

4.5.1 DIAGRAMAS DE TELEFONÍA

- Diagrama de telefonía convencional



Figura 4.14. Diagrama de telefonía convencional
Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar existe una estructura simple en el modelo de telefonía convencional, es por ello que se hace necesario implementar un Sistema de telefonía IVR para que exista una interacción entre una operadora y el cliente para que reciba las citas hechas por vía telefónica.

- **Diagrama de telefonía IVR**

Tomando como base el diagrama de red de telefonía convencional, se necesita implementar lo siguiente:

- ✓ 1 línea telefónica para la atención mediante operadores telefónicos y 1 línea para la atención a través del sistema IVR.
- ✓ equipos telefónicos para los operadores
- ✓ 1 módem externo
- ✓ 1 computadora para el sistema IVR que en este caso es el servidor donde será implementado, puede ser una computadora personal, pero

se recomienda tener un servidor, debido a que un servidor esta diseñado con procesadores más potentes y para trabajar las 24 horas sin parar, tiene una adecuada y mejor ventilación; por consiguiente un mejor rendimiento cuando el sistema este funcionando por un largo período de tiempo.

- ✓ 1 tarjeta multipuerto serial, pero se recomienda una tarjeta para telefonía, con esta tarjeta se puede reemplazar la tarjeta multipuerto y los módems.
- ✓ 1 licencia de Windows 7 para manejo de citas vía web.
- ✓ 1 licencia de Microsoft Office
- ✓ 1 central telefónica PBX.
- ✓ Sistema operativo Centos versión 5.4



Figura 4.15. Diagrama de Telefonía IVR
Fuente: Elaboración propia

4.5.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RESERVAS DE CITAS

La implementación de este sistema viene dado por la utilización de tecnología de última generación como Internet y el sistema *IVR*, ambos medios serán utilizados para la reservación de citas y estarán integrados con la Base de Datos AsteriskCDRDB, de tal forma que se puedan obtener los datos necesarios al momento de la reservación de la cita por parte del cliente y actualizarlos constantemente.

Una vez que el cliente realiza la reserva de su cita, por cualquiera de los medios disponibles en la empresa (vía web o vía telefónica), el administrador del sistema aprueba o niega la cita de esta manera se puede revisar en cualquier momento las estadísticas del proceso y evaluar el funcionamiento del mismo, con el fin de analizar si se está cumpliendo con los objetivos del proyecto y beneficiando a la empresa.

Existen dos medios disponibles para realizar la reserva de citas, el primero es a través de la página Web y el segundo medio es por vía telefónica a través del sistema IVR.

- **Vía Web**

A continuación se describe una de las formas como el cliente podrá reservar una cita en el taller que es a través de la página Web de Reserva de Citas que será implementada para el Comercial Hidrobo. Al momento en que el usuario ingresa a esta página existe un mini logueo para validar al usuario, el primer dato que se le pide al cliente es un nombre de usuario que en este caso será la cédula de identidad del cliente y un password secreto, una vez validado el usuario se direcciona a una página principal tipo calendario donde puede realizar la reservación de su cita con la fecha y hora de su elección, de esta manera la Reservación de la Cita es más rápida y sencilla para el cliente.

En la página web el cliente también encontrará información sobre citas que ya han sido hechas por otros usuarios para que no existan reservaciones de varios usuarios en la misma hora y día ya que el objetivo del sistema es ahorrar tiempo de espera del cliente y brindarle una atención de calidad.

- **Vía telefónica**

Esta vía es muy utilizada por el cliente que no posee una computadora con Internet en el momento deseado, puede realizar sus Reservas de Citas rápidamente por vía telefónica, mediante el sistema IVR que consiste en hablar con una operadora para realizar la reserva.

Este sistema telefónico está diseñado para aquellas personas que ya están registradas como clientes en la base de datos del Comercial Hidrobo y les permite ingresar los datos requeridos por la operadora para realizar la Reserva de Cita. La operadora le pide al usuario un código secreto que se le asigna al usuario al momento de registrarlo en la base de datos este realiza una verificación si es aceptado la operadora lo guía con las opciones para el ingreso de datos a través de opciones en el teclado del teléfono si el cliente ingresa una cita duplicada es decir quiere reservar una cita en la misma hora y día la operadora le comunicará que ya existe una reservación existente y le pedirá que ingrese otra fecha para su respectiva reservación. El IVR actualiza automáticamente la Base de Datos con toda la información necesaria de la Cita Reservada.

4.6 Manual de usuario

Ver Anexo adjunto en el CD.

CAPÍTULO V



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al concluir con la implementación del tema de tesis indicado es preciso mencionar algunas conclusiones y recomendaciones.

CONCLUSIONES

Este proyecto fue desarrollado acorde a las necesidades de la empresa, comercial hidrobo no cuenta con un sistema donde lleve un registro de citas de talleres, ni una organización al momento de reservar una cita, no existe un seguimiento para ver el estado del vehículo o un mejor control acerca del chequeo que se vaya a realizar.

- Con la implementación de este Sistema de Reserva de Citas lo que se pretende resolver en gran parte los problemas que actualmente tiene el taller que es la congestión de clientes en la misma hora y en el mismo día provocando malestar en los clientes.
- Los clientes no tendrán que hacer grandes colas para esperar que los atiendan para así evitar la pérdida de tiempo.
- Con la implementación del sistema IVR y el avance de la tecnología ha permitido que los clientes hagan la reserva de sus citas con una simple llamada telefónica o con un solo clic y su cita está reservada en instantes, evitando choques en los horarios de atención.
- Con la implementación de este sistema, el taller puede organizar de mejor manera el tiempo del personal, la distribución de personal y el inventario de materiales para dar una atención más personalizada al cliente.
- El taller podrá optimizar sus procesos teniendo la posibilidad de disminuir costos y generar ganancia para la empresa ya que los clientes estarán satisfechos con el servicio brindado y la cartera de clientes del taller tendería a crecer a futuro.
- El sistema IVR tiene diferentes aplicaciones que depende de las necesidades del usuario ya que además permite realizar conexiones con cualquier motor de base de datos a través de los distintos scripts de conexión.

- Se podría concluir que la implementación del Sistema IVR realmente es de gran utilidad debido a que al utilizar el teléfono el cliente no tiene la necesidad de salir de su hogar.
- Se implementó exitosamente el sistema IVR usando los recursos existentes en la empresa como es la central telefónica (PBX).
- Con la implementación de este Sistema se ayudará a resolver en gran parte los problemas que actualmente tienen los talleres de Comercial Hidrobo en cuanto a la atención de los clientes.
- El uso de un sistema IVR como herramienta de trabajo ayuda a reducir el congestionamiento telefónico y es un mecanismo de consulta que está disponible las 24 horas del día lo que permite el mejoramiento de atención al cliente.
- Se estudió cada uno de los componentes de la arquitectura del sistema, comprobando la exitosa interacción del sistema con herramientas libres.
- El desarrollo de módulos anexos al sistema IVR en la empresa podría seguir aumentando de acuerdo a las necesidades del usuario en este caso el personal administrativo del área de sistemas de la empresa ya que la tecnología beneficia tanto a los usuarios como a los clientes.
- La plataforma Centos ha resultado ser una herramienta muy robusta para el desarrollo e un sistema IVR, logrando con esto confiabilidad y eficiencia.

Por lo mencionado anteriormente estoy solucionando los problemas que se presentaban en Comercial Hidrobo dando resultados positivos para los cliente, asi como también para la empresa ya que ofrece mejor servicio hacia los usuarios.

En cuanto al desarrollo de mi proyecto necesité profundizar en el IVR lo que corresponde a llamadas via telefónica ya que se manejan varios archivos de configuración para el funcionamiento, asi como también voicexml ya que este me permite convertir el resultado de la BDD a un medio audible para que sea útil al cliente que este llamando telefónicamente y poder interactuar entre el servidor y el usuario.

Estas aplicaciones si bien están accesible en algunas aplicaciones de tipo propietario resultan muy costoso y por ende casi imposible utilizar en el mercado de pequeñas y medianas empresas de nuestro sector, este proyecto busca presentar una alternativa de bajo costo que permita a las PYMES utilizar la misma tecnología es por esto que analizando las herramientas he optado por utilizar software libre ya que esto disminuye el costo para a adquisición del sistema, en este caso utilice Centos, Elastix, PHP como principales herramientas para el desarrollo.

En cuanto a las seguridades es un sistema muy confiable ya que aplique lo que es sesiones en el desarrollo de la página, tiene validación de usuarios al momento de ingreso para recerva de citas me verifica si el usuario esta registrado de lo contrario no puede ingresar, de igual manera en lo que es correo electrónico al momento de registrarse verifica si el correo es real le habilida, es seguro porque es separado el sistema en administrador y en cliente, y en cuanto a la recerva la secretaria siempre tiene que aprobar la cita que es una manera segura para que no hay fallas al momento de recervar ni alteraciones.

RECOMENDACIONES

- Cuando reinicie la Central telefónica (PBX) se recomienda reiniciar todos los servicios para la buena marcha del sistema IVR y finalmente probar el sistema.
- Este sistema es aplicable a otro tipo de aplicaciones como reservas de citas en hospitales, hoteles y clínicas, reserva de boletos de autobús o avión.
- Se recomienda que el administrador de este sistema sea una persona eficaz y rápida en los diferentes procesos para brindar una atención de calidad al cliente.
- Es indispensable realizar un análisis de los requerimientos antes de comenzar con el diseño de la solución, el total conocimiento de los procesos involucrados deben ser tomados en cuenta por el desarrollador.
- Se recomienda a la Universidad Técnica del Norte la implementación de un módulo en el sistema para la consulta de notas, información necesaria para los estudiantes a la que podrán acceder desde cualquier lugar por medio del teléfono.
- La estructura de navegación del IVR, debe permitir al usuario navegar con mayor facilidad a través de las opciones ofrecidas, para ello se debe verificar la consistencia de las herramientas de software.
- Se recomienda tener un buen conocimiento de las funciones que ofrece el sistema para evitar contratiempos en la administración del mismo.
- Se recomienda a los administradores del sistema realizar pruebas periodicas del sistema para verificar el buen funcionamiento del mismo.
- La página web de la empresa debe estar siempre en funcionamiento para permitir la correcta interoperabilidad entre el cliente y el sistema.
- Los administradores del sistema deben estar pendientes del mantenimiento periódico de la página web.

BIBLIOGRAFÍA

La comunicación en la empresa

Esther. El proceso de comunicación. Recuperado el 07 de Octubre del 2009 de
[http://www.tiemposmodernos.eu/ret-concepto-proceso-de-comunicacion/.](http://www.tiemposmodernos.eu/ret-concepto-proceso-de-comunicacion/)

IVR basado en centrales telefónicas

[http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8659/5/T%2011073%20CAPITULO%201.p
df](http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8659/5/T%2011073%20CAPITULO%201.pdf)

Definición arquitectura cliente servidor

José Guillermo Valle y James Gildardo Gutierrez. Definición arquitectura cliente
servidor. Recuperado en el año 2005 de
[http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-
servidor/arquitectura-cliente-servidor.shtml.](http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-servidor/arquitectura-cliente-servidor.shtml)

Protocolos para voz IP

Rodolfo Castañeda Segura. Protocolos para voz IP. Recuperado en el 2005 de
www.cudi.edu.mx/primavera_2005/presentaciones/rodolfo_castaneda.pdf

Servicios Audiovisuales SIP (Session Initiation Protocol)

Alfonso Martín, Iván Vidal y Miguel Cuoto. SIP (Session Initiation Protocol).
Recuperado de <http://www.it.uc3m.es/rromeral/SA/transpas/03%20SIP.pdf>

SIP (Session Initiation Protocol)

VoipForo. Mensajes SIP. Recuperado de
[http://www.voipforo.com/SIP/SIPmensajes.php.](http://www.voipforo.com/SIP/SIPmensajes.php)

Voz sobre protocolos de internet

Wikipedia. Voz sobre protocolos de internet. Recuperado el 22 de Octubre del 2012 de http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_Protocolo_de_Internet.

Implementación de una solución de Voip

Diego Armando Jiménez y Daniel Eduardo Díaz. Recuperado en el año 2011 de http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/19928/1/DocumentoFinal_v1.pdf

Métodos ágiles en el desarrollo del software.

Joseph Andrés. RUP (Rational Unified Process). Recuperado el 09 de febrero del 2012 de <http://jsftblog.wordpress.com/2012/02/09/metodos-agiles-en-el-desarrollo-de-software/>

Teléfono IP GXP3140

Anónimo. Teléfono IP GXP3140. Recuperado el 14 de mayo del 2009 de <http://limacallao.olx.com.pe/telefono-ip-gxp3140-video-gxv-3140-iid-26800985>

Asterisk Ecuador - VoIP PBX Ecuador Soluciones de Voz IP

Fugu God. Asterisk Ecuador - VoIP PBX Ecuador Soluciones de Voz IP. Recuperado el 21 de Julio del 2008 de <http://www.fugu.ec/index.php/productos-y-servicios/asterisk-voip-pbx.html>.

Asterisk IBS - Comunicaciones Unificadas

Joselo CM. Asterisk IBS - Comunicaciones Unificadas. Recuperado de <http://ibs.ec/site/productos/ibs-uc.html>.

Elastix

Wikipedia. Elastix. Recuperado el 17 de Octubre del 2012 de
<http://es.wikipedia.org/wiki/Elastix>.

PHP

Wikipedia. PHP. Recuperado el 8 de Noviembre del 2012 de
<http://es.wikipedia.org/wiki/PHP>.

PHP TUTORIAL

Php Tutorial. Recuperado de <http://www.w3schools.com/php/default.asp>.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

μ.- Códecs utilizados en la ley de Estados Unidos y Japón para muestrear la señal.

A.- Códecs utilizados en la ley de Europa para muestrear la señal.

CRM.- Customer Relationship Management; Manejo de Relaciones del Cliente.

CTI.- Integración de Telefonía y Computadora.

DCE.- Data Circuit Terminating Equipment.- Equipo Terminal de Circuitos de Datos.

DESVÍO DE LLAMADA.- Ocupado / Sin respuesta / Sígueme / Hacia Afuera.

DTE.- Data Terminal Equipment.- Equipo de datos terminal.

DTMF .- Multifrecuencia de Doble Tono.- Son los tonos que se utilizan en telefonía para marcar un número telefónico.

ECCP.- Elastix Call Center Protocol; Se trata de la versión 1.0-alpha y funciona a partir del addon "callcenter" versión 2.0.0-13.

FXO.- Cambio de Estación / Oficina; Interfaz de central externa es el puerto que recibe la línea analógica.

FXS.- Es el enchufe de la pared que envía tono de marcado, corriente para la batería y tensión de llamada.

GPL.- General Public License; Licencia Pública General.

IAX.- Inter-Asterisk Exchange Protocol; Protocolo de Intercambio de Asterisk.

IGP.- Internal Gateway Protocol; Pertenece a la categoría de Redes.

IVR.- Interactive Voice Response.- Respuesta de Voz Interactiva.

LD-CELP.- Low Delay Code Excited Linear Prediction; Código de Bajo Retardo.

OSPF.- Open Shortest Path First; es un protocolo de enrutamiento jerárquico de pasarela interior.

PBX.- Central telefónica; es en realidad cualquier central telefónica conectada directamente a la red pública de telefonía por medio de líneas troncales para gestionar además de las llamadas internas, las entrantes y salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica.

PCI.- Peripheral Component Interconnect; Estándar que especifica un tipo de bus de una computadora para adjuntar dispositivos periféricos a la placa madre.

PSTN.- Public Switched Telephone Network; es una red con conmutación de circuitos tradicional optimizada para comunicaciones de voz en tiempo real.

RIP.- Routing Information Protocol; protocolo de encaminamiento de información.

ROI.- Recursos Operativos Internos.

RTCP.- Real Time Transport Control Protocol.- Protocolo de Transporte de Control en Tiempo Real.

RTP.- Real Time Transport Protocol.- Protocolo de Transporte en Tiempo Real.

SBADPCM.- Sub-band Adaptive Differential Pulse Code Modulation; Sub-banda Adaptativa Diferencial.

SDP.- Session Description Protocol; Protocolo de Sesión.

SIP.- Protocolo de Inicio de Sesión.

UAC.- User Agent Client; Usuario del Agente Cliente.

UAS.- User Agent Servers; Servidores de Agentes de Usuario.

UCD.- Distribucion Uniforme de Llamadas.

UIT.- Unión Internacional de Telecomunicaciones.

URI.- Uniform Resource Identifier. Identificador Uniforme de Recursos.

USB.- Universal Serial Port.- Puerto Serial Universal.

WEB.- World Wide Web; Red Informática Mundial.