



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL

CARRERA: INGENIERÍA DE SISTEMAS

Tesis previa a la obtención del título de:
INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TELEMÁTICA

TEMA:

**AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONSULTA DE PRE-CALIFICACIÓN DEL
BONO MIDUVI A TRAVÉS DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA PARA EL
PROGRAMA SOCIO VIVIENDA**

AUTOR:

Arturo Brian Pazmiño Vivar

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Darío Huilcapi Subia

GUAYAQUIL, MAYO 2014

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento, está dirigido principalmente a mi Dios por haberme permitido llegar al final de dicha carrera. A mi Padre Ing. Jorge Arturo Pazmiño Sánchez y a mi Madre Carmen Rosa Vivar de Pazmiño, por ser un excelente ejemplo y por inculcar valores fundamentales en la vida.

A mi querida Hermana Mónica Pazmiño, que con su ejemplo me ha demostrado que no existen imposibles para lograr lo que nos proponemos.

A mi tutor Ing. Darío Huilcapi por su confianza y valiosos consejos, que fueron el pilar fundamental para llevar a cabo el presente proyecto.

A mis profesores por confiar en mí, gracias por apoyarme en todo momento y brindarme todos sus conocimientos con excelencia.

De la misma manera el presente autor agradece profundamente a todas las personas y organismos que hicieron posible la realización del Proyecto “Automatización del sistema de consulta de pre-calificación del bono MIDUVI a través de una central telefónica para el programa Socio Vivienda”.

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto por representar la culminación y obtención de uno de mis más deseados objetivos, a Dios por no dejarme perder la fe en El; a mi Padre Ing. Arturo Pazmiño Sánchez que desde el Paraíso de Dios me ha guiado y apoyado con su ejemplo y su espíritu alentador para lograr terminar mi carrera; a mi Madre Carmen Vivar de Pazmiño por haberme dado fuerzas y empuje para lograr ser Ingeniero.

A mi tío Ing. Augusto Xavier Vivar Vélez. Msc. y a mi amigo Lsi. Christian Miranda Moreira. Msia, que me han acompañado en todo momento, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético para la adquisición de conocimientos, y a todos mis amigos que de una u otra forma estuvieron conmigo para apoyarme durante esta etapa de mi vida.

Dedico este trabajo de igual manera a mi tutor Ing. Darío Huilcapi Subia quien me ha orientado durante este largo camino para la realización de éste proyecto.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

En la ciudad de Guayaquil, a los 5 días del mes de Mayo del 2014, el Sr. Arturo Pazmino Vivar, alumno de la UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA, declara que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del Ing. Dario Huilcapi, y cede los derechos del trabajo titulado “Automatización del sistema de consulta de pre-calificación del bono MIDUVI a través de una central telefónica para el programa Socio Vivienda”, a la Universidad para su difusión, con fines académicos y de investigación.

ARTURO BRIAN PAZMINO VIVAR

Autor: Arturo Pazmiño Vivar

**TESIS UPS-G: CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS CON MENCIÓN A
TELEMÁTICA**

**“Automatización del sistema de consulta de pre-calificación del bono MIDUVI a través
de una central telefónica para el programa Socio Vivienda”**

RESUMEN

Actualmente existen muchos sistemas informáticos en ambientes web (Internet) para consultar diferentes tipos de información tanto en las empresas públicas como privadas, pero asimismo existe una carencia significativa de servicios tecnológicos para la evaluación y registros automáticos de información para que los usuarios o clientes puedan tener un fácil acceso a través de una simple llamada telefónica sin necesidad de tener conocimientos informáticos computacionales.

El objetivo principal del proyecto en mención es optimizar tiempo y recursos que requiere el Programa Habitacional Socio Vivienda para la atención al ciudadano con un sistema de consulta, registro, evaluación y reporte de postulantes precalificados.

Adicionalmente se desarrolló un programa informático con diferentes tipos de módulos de tal manera que permita al administrador del sistema de precalificación el ingreso, consulta, modificación y eliminación de postulantes precalificados, requisitos a validar y la digitación de texto para la conversión automática a voz. Además se desarrolló un módulo que permita obtener información de los postulantes precalificados.

Autor: Arturo Pazmiño Vivar

TESIS UPS-G: SYSTEM ENGINEERING WITH TELEMATIC MENTIONED

“Automation of pre-qualification system check bonus MIDUVI through a telephone exchange for Housing Program Partner”

ABSTRACT

Currently there are many systems in web environments (Internet) for different types of information in both public and private companies, but there is also a significant lack of services technology for the assessment and automatic recording of information for users or customers whom they have easy access through a simple phone call without having computer knowledge.

The main objective of the project is optimize mention time and resources required by the Residential Housing Program and Partner citizen services with a system of check, registration, evaluation and reporting of applicants pre-qualified.

In ads a computer program was developed with different types of modules such as allows the system administrator prequalification entry, query's however modify and delete applicants prequalified, requirements validation and typing for automatic text -to-speech conversion. Also have a module that allows information from prequalified applicants developed.

Índice de contenido

INTRODUCCION	1
CAPÍTULO 1: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Antecedentes de la Investigación.....	2
1.2 Problema de la investigación	3
1.2.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2.2 Formulación del problema de investigación	3
1.2.3 Sistematización del problema de investigación	3
1.3 Justificación de la investigación	4
1.4 Factores justificativos del proyecto	5
1.5 Objetivos de la investigación	5
1.5.1 Objetivo general.....	5
1.5.2 Objetivos específicos	6
CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO.....	7
2.1 Marco teórico	7
2.1.1 Sistema de Central Telefónica	7
2.1.1.1 Troncales.....	9
2.1.1.1.1 Tipos de Troncales.....	10
2.1.2 Importancia de las Centrales Telefónicas	11
2.1.3 Integración Telefónica	12
2.1.4 Implementación de Central Telefónica.....	12
2.1.5 Programas a utilizar en las pruebas.....	13
2.1.5.1 Elastix	13
2.1.5.1.1 Productos y licencias.....	13
2.1.5.1.2 Características y requisitos mínimos	13
2.1.5.2 Asterisk	16
2.1.5.2.1 Estructura de archivos.....	17
2.1.5.2.2 Módulos de asterisk	17

2.1.5.2.3 Aplicaciones de plan de marcado	18
2.1.5.2.4 Dialplan.....	18
2.1.5.2.5 Algunos Códecs soportados por Asterisk y su ancho de banda.....	21
2.1.5.3 Festival-TTS	23
2.1.5.3.1 Productos y licencias.....	24
2.1.5.3.2 Requisitos mínimos.....	24
2.1.5.4 IVR.....	24
2.1.5.4.1 IVR de Asterisk.....	25
2.1.5.5 AGI (Asterisk Gateway Interface)	26
2.1.5.5.1 Formas de Utilización de AGI.....	26
2.1.5.5.2 Funcionamiento de AGI.....	28
2.1.5.6 MySQL Connector/ODBC	28
2.1.6 Usos y beneficios del sistema de Central Telefónica Elastix basada en Asterisk .	29
2.2 Marco conceptual.....	31
2.3 Formulación de la hipótesis y variables.....	42
2.3.1 Hipótesis general.....	42
2.3.2 Variables e indicadores	42
2.3.2.1 Variable independiente	42
2.3.2.2 Variable dependiente	42
2.3.2.3 Indicadores:.....	42
2.3.3 Matriz Causa – Efecto.....	43
2.4 Población y muestra.....	44
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO.....	46
3.1 Tipos de investigación	46
3.2 Fuentes y técnicas para la recolección de información.....	47
3.3 La entrevista.....	48
3.3.1 Cuestionario de preguntas.....	48
3.4 Alcances y Limitaciones	51
3.4.1 Alcances.....	51
3.4.2 Limitaciones.....	51

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS Y	
DIAGNÓSTICO.....	52
4.1 Análisis e interpretación de los resultados.....	52
4.2 Análisis de las preguntas de la entrevista	66
CAPÍTULO 5: DISEÑO DE LA PROPUESTA	68
5.1 Alcances del sistema.....	68
5.2 Funcionamiento del Sistema.....	69
5.3 Módulos existentes.....	69
5.4 Arquitectura del Sistema.....	70
5.5 Diseño de Base de Datos.....	71
5.6 Diagrama de Flujo de Proceso: Precalificación	72
5.7 Recursos para la implementación	73
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFIA	76
ANEXOS.....	82

INTRODUCCION

En la actualidad existe un Programa Habitacional impulsado por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, el mismo que consiste en el Desarrollo Urbanístico de 208 Hectáreas Ubicadas en el Sector de la Nueva Prosperina, a la altura del Km. 26 de la vía Perimetral contigua a los terrenos del Campus Politécnico. Este Programa Habitacional está siendo ejecutado por el Programa Socio Vivienda Guayaquil II, quien además entrega los terrenos donde se está desarrollando dicho Plan Habitacional.

Por ser un Programa Habitacional que se desarrolla en la ciudad de Guayaquil, y cuya M.I. Municipalidad del Cantón Rectora de la Planificación, ha procedido con la aprobación de los respectivos permisos de construcción, relevando sus características de vivienda tales como estructura de Hormigón armado, cubierta tipo Kubiec o similar y en la que se incluirán acabados.

Teniendo a nuestro alcance las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) sería interesante implementar un sistema de consulta, evaluación y registro de precalificación Bono MIDUVI a través de una llamada telefónica (DTMF) capaz de proporcionar información, precalificar y atender las consultas de bono concurrentes que realicen los Postulantes interesados en el Plan Habitacional.

La razón por la que es importante trabajar acerca en ésta problemática, es promover el uso de la tecnología en garantizar una mejor calidad de servicio que se le brindará al cliente por parte del Programa Socio Vivienda Guayaquil II; ya que hoy en día existen 2 personas encargadas de atender personalmente a los postulantes únicamente para realizar consulta de Bono y debido a la demanda de postulantes registrados, cada día se hace menos posible el poder brindar una atención eficiente y eficaz.

CAPÍTULO 1: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes de la Investigación

En la actualidad existe un alto porcentaje de ecuatorianos que carecen de conocimientos tecnológicos y/o muchos de ellos no tienen el acceso a una computadora con internet, lo que se convierte en una limitante para la ciudadanía el poder acceder a un sistema de consulta de precalificación bono MIDUVI, el mismo que tiene como objetivo ayudar a la ciudadanía de escasos recursos para la adquisición de una vivienda de interés social.

El uso de las redes celulares, en cambio, ha crecido exponencialmente y en la actualidad el 80% de ecuatorianos la utiliza. Esto se debe a su fácil manejo, rápida comunicación, facilidades de pago de los equipos y a la portabilidad del Smartphone, equipo que a través de aplicaciones sencillas permite a los ciudadanos comunicarse y navegar en Internet, indicó Pedro Echeverría Briones, profesor de Posgrados de Tecnologías de Internet y Data Warehouse. (EcuadorInmediato, 2011)

Según datos del INEC el 36,9% de los habitantes de Pichincha usan el Internet, siendo la provincia con mayor números de usuarios. Mientras que en el Guayas el 34,8%, de sus habitantes usan este medio. De la población total de ecuatorianos, el 65% tienen acceso a internet, y el 32,6% de ellos lo emplean como una herramienta de comunicación, en su mayor parte como redes sociales. (Medios Ediasa, 2013)

Cabe destacar que en los últimos dos años el Instituto nacional de estadística y censo INEC presentó dos informes, donde se menciona que para el año 2012 solo el 14.3% de los pobres usó el internet, en el 2013 solo el 28.3% de las personas a nivel nacional usó el internet y el 86.4% de los ecuatoriana usan teléfonos fijos y celulares. Por lo tanto se puede afirmar que de acuerdo al censo realizado por el INEC en los dos últimos años deja claramente al descubierto que en nuestro País la gran mayoría de los ciudadanos hacen uso de la telefonía, la misma que hace posible el fácil acceso a la información frente al internet. (INEC, 2013)

1.2 Problema de la investigación

1.2.1 Planteamiento del problema

El Programa Socio Vivienda Guayaquil se inició gracias al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda situada en el piso 10 del Edificio del Ministerio del Litoral, donde se contaba con una persona para la atención al ciudadano ecuatoriano, con el pasar de los días la demanda de consultas de bono se incrementaba, lo que conllevó al crecimiento del Programa Habitacional Socio Vivienda.

En la actualidad en el Programa Habitacional Socio Vivienda existe una gran demanda de diversidad de ciudadanos ecuatorianos que consultan día a día si precalifican para el bono de MIDUVI para la adquisición de una vivienda terminada de interés social, por tal motivo se tiene a dos personas destinadas para brindar el servicio de consultas de Bono, misma que los ciudadanos del segmento socio económico bajo la realizan movilizándose hasta las instalaciones del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda debido a la falta de conocimientos y acceso a la internet, lo que actualmente ha conllevando a que el Programa Habitacional Socio Vivienda disminuya la eficiencia y eficacia en la calidad de atención al ciudadano, convirtiéndose en un problema.

1.2.2 Formulación del problema de investigación

¿Qué aspectos están incidiendo en mayor medida para que muchos Clientes del Programa habitacional Socio Vivienda de la ciudad de Guayaquil no estén satisfechos con la atención para la precalificación del Bono MIDUVI?

1.2.3 Sistematización del problema de investigación

¿Por qué el actual sistema de Consulta, evaluación y registro de precalificación manual del Bono MIDUVI no proporciona oportunamente la información que requiere el ciudadano?

¿Qué consecuencia tiene la prolongación del tiempo en precalificar a los ciudadanos, enfocado en la adquisición del Bono MIDUVI.?

¿Por qué el actual servicio de Consulta, evaluación y registro de precalificación del Bono MIDUVI manual tiene una fuerte demanda?

1.3 Justificación de la investigación

El desarrollo del presente trabajo se ha convertido para el suscrito en un elemento desafiante hacia la adquisición del conocimiento, siendo por lo tanto un factor que estimula el deseo de ejecutar un proceso investigativo sobre una temática que es del agrado del investigador puesto a que es congruente con sus habilidades y destrezas, esperando que el resultante de éste proceso pueda fijar interrogantes en toda aquella persona que se involucre en la lectura del presente trabajo, no obstante se aspira a que el mismo se convierta en un elemento coadyuvante al desarrollo socioeconómico de éste país.

Esta investigación se está elaborando debido a la carencia del conocimiento tecnológico que tienen los ciudadanos dentro del estatus socioeconómico bajo, para acceder al internet y la falta de recursos económicos del MIDUVI para la contratación del personal que se requiere para informar a los ciudadanos constantemente sobre la precalificación de bono y pues los niveles en cuanto a la demanda de ciudadanos que se postulan al Programa Habitacional Socio Vivienda, que van creciendo de manera exponencial, de tal manera que ésta investigación será muy útil para varios Programas, Proyectos, etc., más que nada de interés social, que son las que tiene mayor demanda en el país y con ella se conseguirá ofrecer una mejor calidad de comunicación con los ciudadanos, ésta entre muchas, son las razones que éste proceso investigativo ha de justificarse, además es menester indicar que en razón de la reglamentación que rige a la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad Politécnica Salesiana de la ciudad de Guayaquil todo egresado que pretenda un título académico deba realizar un proyecto de investigación previo a la obtención del mismo.

1.4 Factores justificativos del proyecto

Avances Tecnológicos. A medida que pasan los años es necesario implementar sistemas que vayan acorde al progreso e innovación creativa y tecnológica.

Innovación. Reduce el uso del personal que se designa para la realización de la atención al servicio de consulta, evaluación y registro de precalificación de Bono MIDUVI, permitiendo el fortalecimiento en la calidad de comunicación de Precalificación de Bono y mejorar la confianza que tienen los ciudadanos depositada en el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Necesidad. Es obligatorio el fijarse en la necesidad social del País, que es la de brindar soluciones habitacionales al pueblo ecuatoriano con eficiencia, eficacia, calidad y con calidez.

Usabilidad. El sistema podrá ser utilizado por los servidores públicos según los diferentes módulos específicos con la respectiva complejidad que significa el avance tecnológico.

Impacto Social. Mediante éste sistema se podrá comprobar la eficiencia y responsabilidad social como estudiante salesiano al implementar éste programa, así como también el de la sociedad que se muestra partícipe de actividades que mejoren la calidad enfocado a la comunicación de consulta, evaluación y registro de precalificación de Bono MIDUVI.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Identificar los problemas que inciden para que los postulantes del Programa habitacional Socio Vivienda no estén satisfechos con la comunicación de precalificación de Bono MIDUVI y mejorar la calidad de comunicación que recibe los ciudadanos, enfocado en la

calificación de bono, optimizando tiempo y recursos que requiere el Programa Socio Vivienda para la atención al ciudadano.

1.5.2 Objetivos específicos

1.- Mejorar las condiciones de la calidad de comunicación que reciben los ciudadanos ecuatorianos que consultan si precalifican al Bono MIDUVI del Programa Habitacional Socio Vivienda.

2.- Implementar un sistema de servicio de consulta, evaluación y registro de precalificación del bono MIDUVI.

3.- Obtener un registro automático de la información recibida de los postulantes que si precalifican al bono, implementado bajo un esquema de participación MIDUVI - Ciudadano.

4.-Realizar actividades planificadas y alcanzar los resultados para la optimización del sistema de Precalificación bono MIDUVI.

CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

2.1 Marco teórico

Elastix es un producto ecuatoriano desarrollado por PaloSanto Solutions y distribuido nivel mundial bajo los términos de la licencia GPL (GNU).

Elastix tiene una cantidad importante de funcionalidades que pueden ser activadas sin ningún costo de licenciamiento adicional, permitiendo a nuestros clientes implementar servicios de call center, programas de manejo de ventas (CRM – Customer Relationship Management), correo electrónico y mensajería instantánea desde un solo servidor.

Otras funcionalidades incluyen la capacidad de hacer reconocimiento y sintetización de voz (ASR / TTS), implementaciones avanzadas de IVR (Interactive Voice Response) y campañas para consultas y entrega de información.

Elastix es una herramienta poderosa para una interacción efectiva con el cliente final. (PaloSanto-Solutions, 2014)

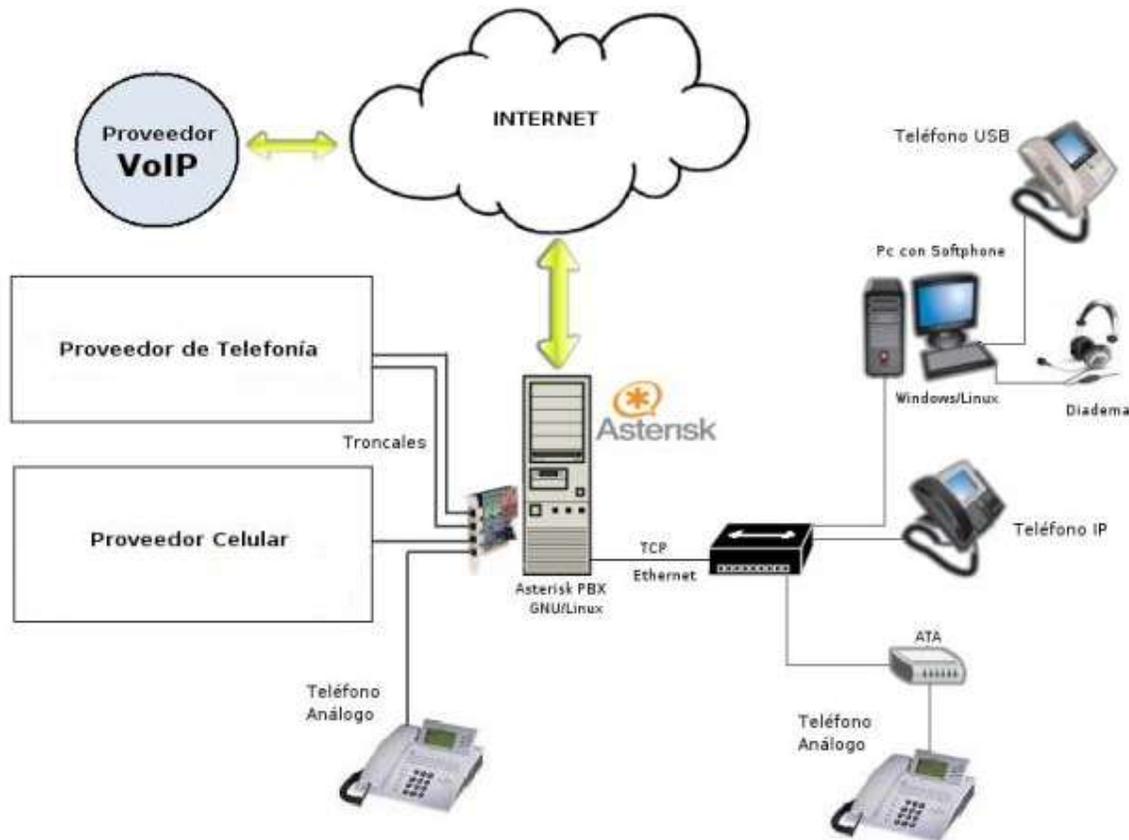
2.1.1 Sistema de Central Telefónica

Existen variedades de tecnologías, hace algunos años atrás las centrales telefónicas eran analógicas para luego incorporar en sus partes tecnología digital, todo sin muchos cambios para el usuario, hoy en día tenemos la central telefónica IP, una central realmente digital. (Elastixtech, 2013)

Una central telefónica IP, no es nada más que un equipo telefónico diseñado para ofrecer servicios de comunicación a través de las redes de datos. Dicha tecnología se le conoce como voz por IP (VoIP), donde el IP es el llamado protocolo de Internet y la dirección IP, es la dirección por la cual se identifican los dispositivos dentro de la web. Teniendo los componentes adecuados se puede manejar un número ilimitado de extensiones en sitio o remotos vía Internet (en cualquier lugar del mundo), añadir video, conectarle troncales

digitales o servicios de (VoIP) "SIP trunking" para llamadas internacionales a bajo costo. (NICARAGUA, 2013)

Gráfico 2.1 Diseño de una Central Telefónica IP



(Wordpress, 2013)

Los aparatos telefónicos que se usan se les llaman teléfonos IP o SIP y se conectan directamente a la red. Por medio de puertos de enlaces se le conectan las líneas normales de las redes telefónicas públicas y anexos analógicos para teléfonos estándar (faxes, inalámbricos contestadoras,...etc). Al integrar la informática con la telefonía (CTI) se obtienen muchas ventajas, como por ejemplo el poder comunicarse con un contacto dentro del programa administrativo de su empresa con tan solo un clic. Cuando este fuera de la oficina y le dejen un mensaje en su correo de voz, este puede ser enviado de manera automática a su correo electrónico como un archivo de voz. Para las grandes compañías

internacionales las centrales telefónicas IP se han convertido en un equipo muy conveniente. Estas centrales telefónicas usan sistemas operativos como Windows y programas que corren en Linux, del llamado Código Abierto (Open Source). La apertura de sistemas operativos y programas gratuitos han hecho que se incremente muchas centrales IP a buenos precios usando computadores como hardware. Las grandes compañías que disponen de buenos presupuestos pueden sobrellevar el costo del equipo, programas, seguridad en las redes, buenos anchos de banda etc. Logrando al final un buen funcionamiento del sistema. Existen empresas de telecomunicaciones que ofrecen lo que llaman Centrales Virtuales, lo que en realidad ofrecen son extensiones con tecnología de (VoIP), una ventaja para las empresa que tiene sucursales a nivel nacional, ya que podrán comunicarse entre las sucursales sin costo alguno, sin instalar equipo alguno, pero cabe mencionar que una verdadera central debe proporcionar comunicación interna dentro de la empresa y para lograr esto se necesitaría comprar tantas líneas como empleados tenga la empresa, lo que termina siendo muy costoso. Es importante destacar, que la red IP no fue diseñada para dar garantías, esto conlleva a que la calidad del audio aún no llegue a un buen nivel.

Cabe destacar que en este mundo tan competitivo, debemos estar bien comunicados para lograr la máxima eficiencia, para ello es muy importante manejar sistemas telefónicos en todo nuestro entorno, tanto en la oficina como en el hogar. (NICARAGUA, 2013)

2.1.1.1 Troncales

Son aquellos que determina el número de llamadas concurrentes que se pueden tener, por ejemplo en tipos de troncales SIP e IAX2 no existe límite de llamadas concurrentes, el límite dependerá el ancho de banda de la red IP, sin embargo se recomienda no sobrasar los 200 canales, en una troncal de tipo digital E1 tiene un límite de 30 llamadas por enlace y en las troncales de tipo análoga FXO solo permite una llamada por enlace. (Elastixtech, 2013)

2.1.1.1.1 Tipos de Troncales

Todos los tipos de troncales perfectamente pueden convivir en los servidores de Asterisk – Elastix, de tal forma que se pueden tener diferentes proveedores, donde cada uno entrega sus servicios de manera diferente, este método es utilizado en ambientes de mucha demanda de llamadas como un Call Center, para establecer rutas de menor costo, teniendo ambientes con troncales digitales y SIP en un mismo servidor. (Elastixtech, 2013)

Tabla 2.1 Tipos de troncales en el servidor Asterisk - Elastix

Tipo de Troncales	Número de llamadas concurrentes
SIP	El límite lo impone el ancho de banda de la red IP, sin límite.
IAX2 (UDP 4569)	El límite lo impone el ancho de banda de la red IP, sin límite.
Digital (E1)	30 llamadas por enlace.
Análogas (FXO)	1 llamada por enlace.

Elaborado por: Autor
(Elastixtech, 2013)

2.1.1.1.1.1 Troncales SIP (SIP Trunk)

La cantidad de canales dependerá del ancho de banda del enlace IP. Para la voz el medio de transporte es la red IP, una de sus mayores ventajas es que podemos utilizar el internet para establecer los enlaces, de esta forma podemos obtener números telefónicos DID de cualquier parte del mundo sin considerar la ubicación geográfica. Por ser un estándar se garantiza la conectividad y compatibilidad con cualquier equipo que soporte SIP, esto hace que sea popular para los fabricantes de equipos. (Elastixtech, 2013)

2.1.1.1.2 Troncales IAX2 (IAX2 Trunk)

Se utiliza para establecer enlaces entre 2 o más servidores Asterisk-Elastix, son pocos los fabricantes de equipos que lo soportan por lo tanto en la actualidad no se ha convertido en estándar, una de sus mayores ventajas es la utilización de un solo puerto (UDP 4569) para la comunicación, esto lo convierte en el método ideal para unir 2 o más Asterisk en redes con Firewall de por medio. Para la voz el medio de transporte es la red IP. (Elastixtech, 2013)

2.1.1.1.3 Troncales Digitales (Puertos E1, T1, J1)

Utiliza medios físicos para el transporte de la voz como fibra óptica o cable de cobre, por este medio se entregan los números DID, se deberá instalar un adaptador o tarjeta en el servidor Elastix para configurar la troncal, existen también Cajas o Gateway que permiten recibir los enlaces E1 y conectarlos vía la red IP del servidor Asterisk-Elastix, de esta forma no es necesario la colocación de ningún adaptador. (Elastixtech, 2013)

2.1.1.1.4 Troncales Análogas (Puertos FXO)

Es la forma tradicional de recibir las líneas telefónicas, cuando la cantidad de líneas no sobrepasa las 8 es recomendable utilizarlo, más allá de esto se recomienda utilizar E1. Por cada línea es necesario un puerto, es así por ejemplo que si hay 4 líneas telefónicas será necesario utilizar un adaptador con 4 puertos FXO. Un método alternativo al uso de los adaptadores FXO, es la utilización de adaptadores ATA con puertos FXO, estos nos permiten conectar las líneas telefónicas sin instalar ningún hardware en el servidor Elastix, la comunicación se hace vía el protocolo SIP. (Elastixtech, 2013)

2.1.2 Importancia de las Centrales Telefónicas

Desde un punto de vista de negocio, hay muchos motivos para optar por una Central Telefónica. La mayoría de estas razones se relacionan con el ahorro económico,

centralización y administración de todas las extensiones telefónicas de una organización o empresa. Esto quiere decir que si podemos implementar una central telefónica en una empresa u organización podríamos ganar ahorrando dinero, restringir llamadas, obtener diferentes tipos de reportes, campañas de llamadas automáticas, campañas de mensajería instantánea sms, contestador automático, buzón de voz, video conferencias, entre otros. (Mariespinal, 2011)

2.1.3 Integración Telefónica

Uno de los principales objetivos de Elastix es la integración telefónica en todos los estándares y protocolos existentes, desde telefonía analógica, telefonía digital E1/T1 y telefonía VoIP, hasta desarrollos especiales con telefonía Satelital.

Actualmente Elastix soporta las marcas más importantes de tarjetas y hardware telefónico, trabajando en conjunto con marcas reconocidas a nivel mundial, como Sangoma, Rhino, Openvox, Redfone y Xorcom. (Sergio Raúl Montes León, 2012)

Elastix es un software de código abierto para el establecimiento comunicaciones unificadas. Pensando en este concepto el objetivo de Elastix es el de incorporar en una única solución todos los medios y alternativas de comunicación existentes en el ámbito empresarial. (PaloSanto-Solutions, 2014)

2.1.4 Implementación de Central Telefónica

La implementación de una central telefónica IP es el tipo de implementación más usado en el mundo de las comunicaciones, debido a las ventajas que genera el implementar una central telefónica IP en ahorras costos, control, facilidad de administración de extensiones y el ahorro de energía usando como una alternativa el programa Softphone (Teléfono Virtual IP).

2.1.5 Programas a utilizar en las pruebas

2.1.5.1 Elastix

Elastix es desarrollado y administrado por PaloSanto Solutions una compañía establecida en Ecuador.

2.1.5.1.1 Productos y licencias

Elastix es una herramienta empresarial de código abierto distribuida bajo la licencia GPL. Elastix no tiene un costo relacionado con licenciamiento o con funcionalidades. Las versiones disponibles de Elastix son versiones completas sin limitación de uso o características. Ni la adición de módulos ni la adición de usuarios en una implementación con Elastix tienen un costo relacionado para el implementador, empresa u organizaciones que deseen usar Elastix. (PaloSanto-Solutions, 2014)

2.1.5.1.2 Características y requisitos mínimos

Características

PBX

- Grabación de Llamadas
- Centro de Conferencias con Salas Virtuales
- Correo de Voz
- Soporte para protocolos SIP e IAX, entre otros
- Correo de voz-a-Email
- Codecs soportados: ADPCM, G.711 (A-Law & μ -Law), G.722, G.723.1 (pass through), G.726, G.728, G.729, GSM, iLBC (opcional) entre otros.
- IVR Configurable y Flexible
- Soporte para Interfaces Análogas como FXS/FXO (PSTN/POTS)

- Soporte para Sintetización de Voz
- Soporte para interfaces digitales E1/T1/J1 a través de los protocolos PRI/BRI/R2
- Herramienta para la creación de extensiones por lote
- Identificación de llamadas (Caller ID)
- Cancelador de eco integrado
- Troncalización
- Provisionador de Teléfonos vía Web
- Rutas entrantes y salientes con configuración por coincidencia de patrones de marcado
- Soporte para follow-me
- Interfaz de detección de Hardware
- Soporte para grupos de timbrado
- Servidor DHCP para asignación dinámica de Ips
- Soporte para paging e intercom
- Panel de Operador basado en Web
- Soporte para condiciones de tiempo
- Parqueo de llamadas
- Soporte para PINes de seguridad
- Reporte de detalle de llamadas (CDR)
- Soporte para DISA (Direct Inward System Access)
- Tarifación con reporte de consumo por destino
- Soporte para Callback
- Reportes de uso de canales
- Soporte para interfaces tipo bluetooth a través de teléfonos celulares (chan_mobile)
- Soporte para colas de llamadas

FAX

- Servidor Fax basado en HylaFax
- Personalización de faxes-a-email
- Visor de faxes integrado con PDFs descargables
- Control de acceso para clientes de fax
- Aplicación fax-a-email

- Puede ser integrada con Winprint Hylafax

Mensajería Instantánea

- Servidor de mensajería instantánea basado en OpenFire
- Reporte de sesiones de usuarios
- Inicio de llamadas desde cliente de mensajería
- Servidor de mensajería es configurable desde Web
- Soporte de Plugins
- Soporta grupos de usuarios
- Soporte LDAP
- Soporta conexión a otras redes de mensajería como MSN, Yahoo Messenger, GTalk, ICQ
- Soporta conexiones server-to-server para compartir usuarios

E-Mail

- Servidor de Email con soporte multidominio
- Soporte para cuotas
- Administración centralizada vía Web
- Soporte Antispam
- Interfaz de configuración de Relay
- Basado en Postfix para un alto volumen de correos
- Cliente de Email basado en Web
- Módulo de SMTP Remoto
- Administración de Lista de Email

Extras

- Integración con A2Billing para facturación
- CRM integrado: vTigerCRM y SugarCRM
- Módulo de Addons

Lo que incorpora Elastix 2.4

- Plan de marcado distribuido con dundi
- Configuración de proveedor Voip

- Asterisk en tiempo real
- Módulo SendFax - Envío de Fax a través de la Interfaz Web (PaloSanto-Solutions, 2014)

Requisitos mínimos

- Arquitectura: Procesador de al menos 500000MHz
- Memoria: 256Mb de RAM

2.1.5.2 Asterisk

Está basado en licencia GPL, misma que proporciona funcionalidades de una central telefónica (PBX), permitiendo conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e inclusive conectar con un proveedor de VoIP, por lo tanto lo hace libre para desarrollar sistemas de comunicaciones profesionales de gran seguridad, calidad y versatilidad¹.

Debido a que Asterisk está diseñado bajo una arquitectura abierta y por su tecnología VoIP aporta importantes ventajas en costos y capacidades frente a los sistemas de telefonía convencionales.

Además Asterisk dispone de varias características, donde sólo antes estaban disponibles en costosos sistemas propietarios de PBX, como buzón de voz, IVR, conferencias, distribución automática de llamadas, entre otras muchas. En la actualidad los usuarios pueden desarrollar nuevas funcionalidades escribiendo un dialplan en el lenguaje de script de Asterisk o añadiendo módulos escritos en lenguaje C o en cualquier otro tipo de lenguaje de programación soportado en GNU/Linux. (asterisk-es, 2012)

Asterisk es un sistema multiplataforma compatible con la gran mayoría de tecnologías de voz sobre IP (VoIP) como los protocolos de señalización para redes convergentes:

¹ Es la facilidad grande para el cambio, sobre todo de carácter.

- ❖ SIP
- ❖ H323
- ❖ MGCP
- ❖ IAX

Para utilizar teléfonos analógicos Asterisk requiere usar tarjetas electrónicas FXS (Foreign eXchange Station, Estación de Intercambio Externo) o FXO (Foreign eXchange Office, Oficina de Intercambio Externo) que también son fabricados por Digium y otros proveedores. Con asterisk las extensiones no están limitadas al uso de dispositivos FXO, también existen los teléfonos IPs los cuales se pueden conectar directamente a una red de datos TCP/IP o también existen en forma de programa de computador como el SJPhone, es decir que si tiene un computador portátil puede llevarse la extensión consigo a todas partes. (Intersoft, 2013)

2.1.5.2.1 Estructura de archivos

Asterisk es un sistema complejo, está compuesto de muchos recursos. Estos recursos usan muchos directorios sobre el sistema de archivos de Linux para almacenar y administrar varias funcionalidades, tales como correo de voz y archivos de configuración.

(Leif Madsen & Jim Van Meggelen & Russell Bryant, 2011)

2.1.5.2.2 Módulos de asterisk

Los módulos cargables de Asterisk son usualmente instalados en el directorio `usr/lib/asterisk/modules`. Es muy importante saber la ruta donde están instalados los módulos, ya que en el momento de actualizar la versión de Asterisk, los módulos viejos o incompatibles generan un error en la actualización, por lo que los módulos viejos deberán ser borrados del directorio. (Leif Madsen & Jim Van Meggelen & Russell Bryant, 2011)

2.1.5.2.3 Aplicaciones de plan de marcado

Son usadas en el archivo `extensions.conf` para definir diferentes acciones que pueden ser aplicadas a una llamada. El plan de marcado está compuesto por una serie de reglas llamadas extensiones. Es decir cuando una llamada ingresa al sistema, el número marcado es usado para encontrar la extensión en el plan de marcado que se usará para procesar la llamada. (Leif Madsen & Jim Van Meggelen & Russell Bryant, 2011)

2.1.5.2.4 Dialplan

El Dialplan o plan de marcado es el corazón de Asterisk. Éste define como fluyen las llamadas hacia dentro y fuera del sistema. A diferencia de los sistemas tradicionales de telefonía, el plan de marcado de Asterisk es absolutamente personalizable y de libre desarrollo.

El plan de marcado de Asterisk se encuentra especificado en el archivo de configuración llamado `extensions.conf` que se encuentra en la ruta `/etc/asterisk/`

El plan de marcado se compone de cuatro conceptos principales:

- Contextos
- Extensiones
- Prioridades
- Aplicaciones

Contextos

Los contextos impiden que diferentes partes del plan de marcado interactúen unas con otras. Una extensión definida en un contexto es totalmente aparte de las extensiones en cualquier otro contexto, a menos que la interacción sea específicamente permitida.

Los contextos son definidos escribiendo el nombre del contexto entre corchetes [], el nombre puede estar compuesto de dígitos alfanuméricos (a-z, A-Z y 0-9), guion y/o guion bajo. El tamaño máximo del nombre del contexto es 79 caracteres. No se deben usar espacios en blanco. (Leif Madsen & Jim Van Meggelen & Russell Bryant, 2011)

Extensiones

En el mundo de las telecomunicaciones, la palabra extensión generalmente se refiere a un identificador numérico que, cuando es marcado, hará timbrar un teléfono. En Asterisk una extensión es mucho más poderosa, ya que define la serie única de pasos (cada paso contiene una aplicación), a través del cual Asterisk llevará a cabo esa llamada.

Dentro de cada contexto, nosotros podemos definir tantas extensiones como sean requeridas. Cuando una extensión en particular es disparada, Asterisk seguirá los pasos definidos para esa extensión.

La sintaxis para una extensión es la palabra exten, seguido por una flecha formada por un igual y un mayor que: exten => (Leif Madsen & Jim Van Meggelen & Russell Bryant, 2011)

Prioridades

Las prioridades se enumeran secuencialmente empezando en 1, y cada una ejecuta una aplicación específica. Lo importante es que Asterisk sigue las prioridades en su respectivo orden. Por ejemplo:

```
exten => 123,1,Answer()  
exten => 123,2,do something  
exten => 123,3,do something else  
exten => 123,4,do one last thing  
exten => 123,5,Hangup()
```

Éste tipo de sintaxis realmente ya no se usa en las nuevas versiones de Asterisk, pues resulta engorroso agregar líneas intermedias cuando ya se han enumerado todas. Desde la versión 1.2 se agregó la prioridad n (next), así cada vez que Asterisk encuentra una prioridad llamada n, toma el número anterior y lo aumenta en 1. Esto hace que sea más fácil hacer cambios en el plan de marcado, evitando tener que reenumerar todas las prioridades al agregar una línea intermedia. Por ejemplo:

```
exten => 123,1,Answer()  
exten => 123,n,do something  
exten => 123,n,do something else  
exten => 123,n,do one last thing  
exten => 123,n,Hangup()
```

Cabe destacar que se debe tener en cuenta que siempre debe existir la prioridad 1, pues de lo contrario la extensión dejará de existir para Asterisk, pues no encontrará donde empezar su plan de marcado. (Leif Madsen & Jim Van Meggelen & Russell Bryant, 2011)

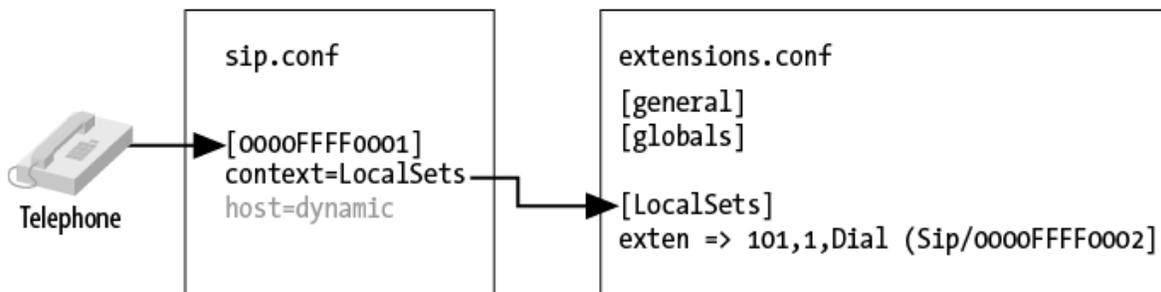
Aplicaciones

Las aplicaciones son las encargadas de realizar las acciones específicas en el canal actual, como la reproducción de un sonido, la aceptación de tonos de entrada, buscar algo en una base de datos, marcar, colgar, etc. En los ejemplos anteriores se introdujeron dos aplicaciones sencillas: `answer()` y `hangup()`, las cuales contestan y cuelgan el canal actual respectivamente. Estas funciones no necesitan argumentos, pero la mayoría si requieren recibir información, dichos parámetros se colocan dentro del paréntesis, separado por comas. Otra función básica muy común es `Playback()`, la cual recibe como parámetro la ruta de un archivo de audio para ser reproducido. Por ejemplo:

```
exten => 200,1,Answer()  
same => n,Playback(hello-world)  
same => n,Hangup()
```

Asterisk trae por defecto una gran cantidad de grabaciones profesionales prediseñadas, las mismas que están en la carpeta `/var/lib/asterisk/sounds/`. Cuando se instala Asterisk se puede elegir instalar estos sonidos de ejemplo. La función `Goto()`, como su nombre lo indica sirve para enviar la llamada a otra parte del plan de marcado. (Leif Madsen & Jim Van Meggelen & Russell Bryant, 2011)

Gráfico 2.2 Relación entre los archivos `sip.conf` y `extensions.conf`



(Leif Madsen & Jim Van Meggelen & Russell Bryant, 2011)

2.1.5.2.5 Algunos Códecs soportados por Asterisk y su ancho de banda

En la actualidad existe una cantidad grande de códecs utilizados en la telefonía VoIP², los cuales, dependiendo del algoritmo utilizado, tienen un mejor rendimiento y menos pérdida de la calidad. (Prezi, 2013)

Cabe recalcar que Asterisk soporta diferentes tipos de códecs, entre los cuales están:

- ✓ G.711 ulaw (utilizado en EEUU) (64 Kbps³)
- ✓ G.711 alaw (utilizado en Europa) (64 Kbps)
- ✓ G.726 - (16/24/32/40kbps)
- ✓ G.729 - pass-thru sin licencia (8Kbps)

² Voz sobre Protocolo de Internet.

³ Es una unidad de medida que se usa en telecomunicaciones e informática para calcular la velocidad de transferencia de información a través de una red.

Códec G.711

Este tipo de códec se usa para VoIP debido a que ofrece una mejor calidad de voz; ya que no usa ninguna compresión y es el mismo códec utilizado por la red RTC⁴ y líneas RDSI⁵, suena como si utilizáramos un teléfono RDSI normal.

El códec en mención también ofrece la menor latencia⁶ puesto que no hay necesidad de compresión, el cual requiere de menos capacidad de procesamiento. Utiliza más ancho de banda que otros códecs, hasta 84 Kbps incluyendo todo el overhead de TCP/IP⁷. (Prezi, 2013)

Códec G.726

El códec G.726 tiene las siguientes características: 16/24/32/40 kbps, buena calidad y baja carga de procesador. Se usa principalmente en troncales internacionales en la red de telefonía. También es el códec estándar usado en teléfonos inalámbricos DECT⁸. (Prezi, 2013)

Códec G.729

Es un algoritmo de compresión de datos de audio para voz, consiste en comprimir el audio de voz en trozos de 10 milisegundos. La música o los tonos tales como los tonos de DTMF⁹ o de fax no pueden ser transportados confiablemente con este códec, y utilizar así G.711 o métodos de señalización fuera de banda para transportar esas señales. (Prezi, 2013)

⁴ Red Telefónica Conmutada.

⁵ Red Digital de Servicios Integrados.

⁶ Es la suma de retardos temporales dentro de una red.

⁷ Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP).

⁸ Telecomunicaciones Inalámbricas Mejoradas Digitalmente.

⁹ En telefonía DTMF es el sistema de marcación por tonos, también llamado sistema multifrecuencial.

Códec G.729

Se utiliza mayoritariamente en aplicaciones de Voz sobre IP VoIP por sus bajos requerimientos en ancho de banda. El estándar G.729 opera a una tasa de bits de 8 kbit/s, pero existen extensiones, las cuales suministran también tasas de 6.4 kbit/s y de 11.8 kbit/s para peor o mejor calidad en la conversación respectivamente. (Prezi, 2013)

2.1.5.3 Festival-TTS

Los sistemas de síntesis de voz Festival se desarrolló en el Centro de Tecnología del Habla Reseach de la Universidad de Edimburgo a finales de los 90. Se ofrece un servicio gratuito, portable, independiente del lenguaje, motor de síntesis de voz en tiempo de ejecución para las plataformas verious bajo varias APIs. El sistema de síntesis de voz Festival es software libre. (Alan W Black & Kevin A. Lenzo, 2007)

Festival está escrito en lenguaje C++ y está implementado como un intérprete de comandos para un control general sobre software libre con licencia MIT-X11 para usar el código fuente sin restricciones.

Se puede implementar Festival en idioma español y agregar módulos que permiten obtener una voz con un léxico más claro.

Dentro del Festival se pueden identificar tres partes básicas del proceso de TTS¹⁰

Análisis de texto → De texto sin formato a las palabras y expresiones básicas identificadas.

El análisis lingüístico → Encontrar pronunciación de las palabras y la asignación de la estructura prosódica a ellos: fraseo, entonación y duraciones.

¹⁰ Es la conversión texto-voz

Generación de forma de onda → De una forma completamente especificada (pronunciación y prosodia) generan una forma de onda.

2.1.5.3.1 Productos y licencias

El sistema de síntesis de voz Festival se distribuye bajo una licencia de tipo X11. No hay restricciones sobre su uso (comercial o de otro tipo). (Alan W Black & Kevin A. Lenzo, 2007)

2.1.5.3.2 Requisitos mínimos

- ✓ Una maquina con Unix o Linux
- ✓ Compilador¹¹ C++
- ✓ GNU Make
- ✓ Audio Hardware
- ✓ Paquetes requeridos para compilar festival.
 - festival-1.4.0.tar.gz
 - speech_tools-1.2.2.tar.gz
 - festlex_NAME.tar.gz
 - festvox_NAME.tar.gz
 - festdoc_1.4.2.tar.gz

2.1.5.4 IVR

Las IVRs¹² comenzaron a ser utilizadas comercialmente por el sistema de la banca, con el objetivo de facilitar a sus clientes el servicio de saldo en cuentas. Al inicio fueron aplicaciones muy cerradas y con costos muy elevados. Esta realidad cambio radicalmente

¹¹ Es un programa que permite traducir el código fuente de un programa en lenguaje de alto nivel, a otro lenguaje de nivel inferior (típicamente lenguaje de máquina).

¹² Respuesta de voz interactiva.

en los años 70 hasta los días de hoy, las IVRs lograron obtener más confiabilidad, y adicionaron capacidad inimaginables en los modelos originales, tales como reconocimiento de voz, transformación de texto en voz, recursos de fax y recientemente la integración con Internet. Paralelamente a estos avances tecnológicos, los costos de adquisición y mantenimiento de este tipo de tecnología cayeron drásticamente en la medida que se crearon padrones abiertos y muchos competidores pasaron a actuar y ofrecer soluciones. (E-Centro, 2012)

El IVR es un sistema automatizado de menús (también conocido como de operador automático) que puede programar para saludar e interactuar con las personas que llaman. Un sistema IVR puede ofrecer información a la persona que llama, solicitar y recibir información de esta persona y enviar su llamada a la extensión adecuada. (Digium, 2012)

2.1.5.4.1 IVR de Asterisk

A través de esta característica se proporciona acceso a opciones telefónicas que mejorará la forma en que un sistema telefónico acepta y distribuye sus llamadas. Con un menú de IVR se podrá distribuir las llamadas de una manera precisa que ayudará a incrementar el desempeño de los empleados y la satisfacción de los clientes, ya que se agiliza el acceso a los servicios y a la información que posee su compañía u organización. Con esta facilidad se proporcionan procesos de auto atención que permitirán incluso prescindir de una recepcionista. Con esta característica se pueden crear menús de activación por dígitos para ejecutar incluso transacciones a consultas de base de datos. (Edgar Landívar, 2008)

En un IVR de asterisk, se requiere de un Dialplan, cabe recalcar que cada extensión posee un número de prioridades y dentro de estas prioridades una aplicación es llamada. La forma de encaminar las llamadas dentro de un Dialplan es utilizando la palabra reservada “exten”, en otras palabras exten le dirá a Asterisk que un usuario que marcó una extensión con un determinado id ejecutará comandos según el orden de prioridad que estos posean. (Evolution, 2014)

Toda esta configuración del Dialplan se la realiza en el archivo `extensions.conf` ubicado en la carpeta `/etc/asterisk` y posee la siguiente sintaxis:

```
[context]
```

```
exten => id, priority, command
```

2.1.5.5 AGI (Asterisk Gateway Interface)

El Asterisk Gateway Interface, comúnmente conocido como AGI, es una API independiente del lenguaje para las llamadas de procesamiento. Donde un desarrollador de software pueda escribir programas y llamadas de ruta en los servidores de Asterisk. AGI es también una gran solución para los desarrolladores que quieran crear programas de telefonía sin tener que aprender el plan de marcado de Asterisk. Permite crear aplicaciones en cualquier lenguaje de programación que se sienta cómodo, que pueden disminuir rápidamente el tiempo de desarrollo. (Github, 2010)

2.1.5.5.1 Formas de Utilización de AGI

Cabe destacar que en realidad AGI tiene cuatro formas en que se puede utilizar, cada uno diferente del otro.

2.1.5.5.1.1 Standard AGI

Es la forma más simple y más utilizado de AGI . Los scripts AGI estándar se ejecutan en la central local y se comunican con Asterisk a través de descriptores de socket (es decir, entrada y salida estándar). El estándar AGI permite el uso de todos los comandos de AGI. (Nir Simionovich, 2009)

2.1.5.5.1.2 The dead AGI

Es una forma simplificada de AGI que continúa funcionando después que la llamada haya sido colgada. Esto es útil en situaciones en las que la lógica de programación se debe realizar luego que la llamada haya sido colgada por el usuario. The dead AGI permite a los desarrolladores poder controlar la lógica después que la llamada haya sido culminada, ciertos comandos AGI no están permitidos en su uso. The dead AGI también está obsoleta desde Asterisk 1.6, y no debe ser utilizado. (Nir Simionovich, 2009)

2.1.5.5.1.3 Fast AGI

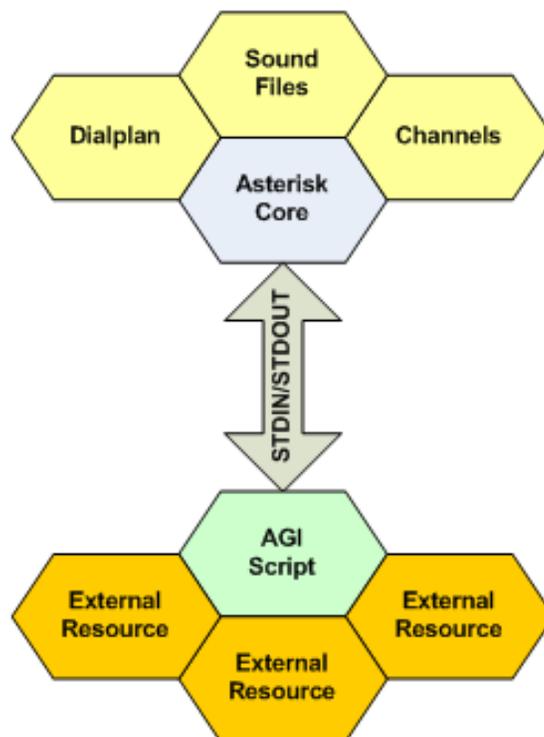
Es el ingreso bruto ajustado sobre protocolo de sockets TCP. Permite todas las funciones excepto EAGI AGI, y se ofrece como una solución para los desarrolladores que necesitan poder ejecutar los programas de uso intensivo de recursos AGI. Mediante la ejecución de la mayor parte de la lógica de AGI en otro servidor, el servidor Asterisk en sí puede procesar las llamadas y no preocuparse por el manejo de la computación compleja para otros servicios. Este es el protocolo recomendado para grandes aplicaciones. (Nir Simionovich, 2009)

2.1.5.5.1.4 EAGI

Las comunicaciones a través de EAGI descriptores de archivo en la máquina local mediante STDIN y STDOUT, y proporciona a los desarrolladores una forma de acceder al canal de audio directamente para las llamadas que se están procesando. Esto rara vez se usa, pero ofrece a los desarrolladores una forma de analizar los datos de audio en bruto. (Nir Simionovich, 2009)

2.1.5.5.2 Funcionamiento de AGI

Gráfico 2.3 Diseño de funcionamiento de AGI

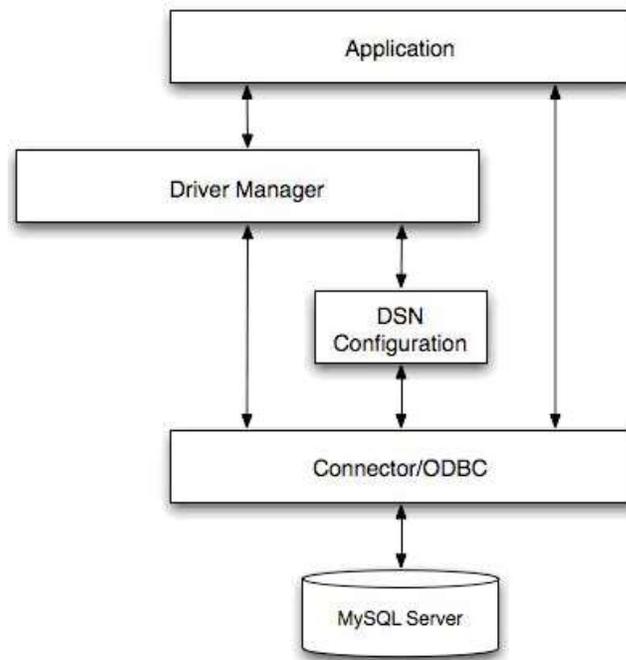


(Nir Simionovich, 2009)

2.1.5.6 MySQL Connector/ODBC

Es el nombre de la familia de controladores MySQL ODBC (anteriormente llamados Controladores MyODBC), el mismo que proporciona acceso a una base de datos MySQL utilizando el estándar industrial de Conectividad de Base de Datos Abierta (Open Database Connectivity). (MySQL, 2011)

Gráfico 2.4 Diseño del funcionamiento de ODBC



(Ecured, 2011)

2.1.6 Usos y beneficios del sistema de Central Telefónica Elastix basada en Asterisk

A continuación se detallarán las razones más importantes para implementar una Central Telefónica Elastix basada en Asterisk.

1-Sistema todo en uno.

2-Soporte incluido para señalizaciones de América Latina (R2 MFC).

3-Amplia comunidad de apoyo.

4-Asterisk es Abierto y No utiliza Licencias

Un motivo muy fuerte para escoger esta solución obviamente es que para utilizar toda su extensa gama de features (grabación de llamadas, reporteador, voicemail, etc) no hay que pagar licenciamientos. El software en sí, es de libre uso.

5-Asterisk es Robusto y es una solución Probada

Hoy en día, nadie puede negar que Asterisk es una solución robusta, que opera incluso en grandes corporativos de forma estable y segura, brindando comunicaciones para empresas que van desde lo pequeño hasta grandes implementaciones de cientos de extensiones y varias troncales digitales.

6-Asterisk ofrece libertad de Hardware

Los teléfonos y estética que apliquemos a nuestro conmutador, ya no están atados a una marca o modelo, podemos escoger entre varios fabricantes, que van desde lo económico hasta lo elegante y de alta definición (Polycom por ejemplo). Esta libertad hace que podamos reflejar el estilo de nuestra empresa en los modelos y diseños que se eligen.

7-Asterisk puede crecer sin pagos adicionales

Al no existir costo de licencias, se pueden crecer extensiones o troncales tanto como el hardware de nuestro servidor lo permita.

8-Programación Avanzada

Otra ventaja de ser código abierto, es que un desarrollador puede crear plugins o AGIs ligados a un sistema de la compañía, por lo que podemos aumentar la funcionalidad de nuestro conmutador para realizar consultas a bases de datos y por ejemplo, informar el estado de cuenta a un cliente.

9-Nuevas Funciones

Al contar con una Comunidad de entusiasta y desarrolladores, la solución está en constante avance, y constantemente salen nuevas funciones o plugins que aumentan las características de la solución.

10-Costo de Mantenimiento

No hay plazos forzosos o renovaciones que mantener anualmente, la solución es del propio cliente.

11-Ahorro total de costos, Libertad

Finalmente, la libertad de poder comunicar sucursales vía IP, la libertad de crecer o cambiar, el no estar ligado o comprometido a un fabricante, es lo que le dan a esta solución una característica única. (Xinet Solutions, 2013)

2.2 Marco conceptual

Sistema Operativo.- Es el programa o conjunto de programas que efectúan la gestión de los procesos básicos de un sistema informático, y permite la normal ejecución del resto de las operaciones. (INTECO, 2013)

Software.- Es el equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora digital; comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos, que son llamados hardware. (Jacy, 2010)

Central Telefónica.- Una central telefónica privada, PABX o centralita telefónica se refiere a equipos conmutadores automáticos que normalmente pertenecen a las empresas. Permiten intercomunicar extensiones dentro de una organización, empresa, negocio y en algunos hogares, estas extensiones por medio de esta central comparten las líneas o troncales subministradas por la central telefónica pública y son utilizadas para comunicarse con el exterior a través de aparatos telefónicos. (Ivan Santos, 2012)

CTI (Computer Telephony Integration).- Se refiere a la práctica de integración entre los sistemas de Tecnologías de la Información con el servicio telefónico con el objetivo de mejorar y agilizar todo tipo de procesos de comunicación: atención al cliente, helpdesk, telemarketing, etc. Gracias a estos sistemas informáticos que están destinados a la interacción entre un ordenador y una llamada telefónica de manera coordinada, los operadores tienen a mano, en cuestión de segundos, toda la información que requieren para poder atender cada llamada con la máxima eficacia. (Atsistemas, 2013)

Telefonía IP.- La telefonía IP se la utiliza para hacer llamadas nacionales e internacionales a través de la Internet a teléfonos del mismo sistema IP, fijos o móviles, permitiendo así por medio de un ISP (proveedor de internet) y una central telefónica IP comunicarme a cualquier parte del mundo. Cabe mencionar que las herramientas que son necesarias para hacer uso de este servicio son un teléfono IP, un Gateway (Puerta de enlace) y una central telefónica IP, de tal manera que me permita gestionar la comunicación entre los diferentes dispositivos en todo el mundo de forma instantánea y eficiente. (Lluís Cugota, 2000)

Teléfono IP.- es todo aquel que está basado en software y en la transmisión de voz sobre internet, o como es mejor conocido VoIP (voice over internet protocol).

Para la arquitectura VoIP, los teléfonos IP representan un rol bastante importante. Hoy en día dichos terminales han evolucionado ofreciendo diferentes funcionalidades como videoteléfonos IP, soluciones de movilidad basadas en redes IP, sistemas multimedia “todo-en-uno” capaces de videoconferencia con muchos usuarios. De hecho, la revolución se produce gracias a la posibilidad de que estos teléfonos puedan comunicarse de la forma que exactamente se desea. (Adminso, 2013)

Los teléfonos IP son, en su gran mayoría, muy similares al resto de teléfonos tradicionales. En todo caso, si nos fijamos detenidamente en el aspecto exterior podremos observar que existen ciertas diferencias, como por ejemplo son:

- Pantalla para mostrar información relevante.
- Disponen mínimo de un puerto de conexión RJ-45 en lugar del tradicional puerto de conexión RJ-11.
- Conector de auriculares.
- Incorporan diferentes tipos de botones, entre ellos unos programables que se usan para diferentes funcionalidades.

Puerto RJ-45.- es un puerto Ethernet, mismo que sirve para conectarse a la red. A través de dicho puerto, se comunican con cualquier otro dispositivo siempre y cuando esté basado

en IP y que se encuentre en la red, como puede ser otro teléfono IP, un proxy o un enrutador para VoIP, una puerta de enlace a la RTC (para realizar llamadas hacia la red telefónica tradicional) o un router.

Existen algunos modelos de teléfono IP que disponen de varios conectores RJ-45 en lugar de uno. En estas ocasiones el teléfono tendrá un switch o incluso un router integrado, el cual permite conectar diferentes tipos de dispositivos como son: ordenadores, impresoras de red y hasta otros teléfonos IP. (Adminso, 2013)

En la actualidad existen algunos teléfonos tienen implementada la posibilidad de ser alimentados eléctricamente a través de la red de datos, es decir, la red LAN proporciona electricidad que requiere el teléfono para funcionar. Esta tecnología se la conoce con el nombre de PoE (Power over Ethernet).

Plan de Marcado.- El plan de marcado o dialplan, como se lo conoce en inglés, es el corazón de Asterisk donde reside la lógica de la central telefónica (PBX). Dado que es único y se configura en el archivo `/etc/asterisk/extensions.conf`, debe seguir una lista de instrucciones que Asterisk emplea como respuesta a peticiones externas. (Burner, 2013)

IVR (Interactive Voice Response).- IVR es aquella tecnología que automatiza las interacciones rutinarias de servicio al cliente, donde existen grabaciones de voz y reconocimiento de respuestas simples como SI, NO y otros, permitiendo a las personas que llaman para interactuar utilizando dígitos de tonos al tacto o la voz. Un ejemplo bastante básico de una aplicación IVR es una operadora automática o menú de voz: las llamadas se presentan con un menú grabado y responden al elegir un dígito y en otros casos, mediante la introducción de un número de extensión. (Asterisk, 2014)

Asterisk.- es una completa solución de central telefónica IP basado en software de código abierto. Se instala sobre una plataforma de servidor con sistema operativo Linux (GNU Linux), y en conjunto con las interfaces de telefonía para líneas analógicas convirtiendo a dicho sistema en una potente central telefónica. (AsteriskColombia, 2010)

Festival-TTS (Text To Speech).- es un conjunto de aplicaciones que permite sintetizar en voz el contenido de un texto, esto significa que podemos leer un texto obteniendo el audio correspondiente, el cual es multilingüístico y fue desarrollado por CSTR (Centro de Investigación de Tecnologías del Lenguaje), nos ofrece un completo sistema de conversión de texto a voz mediante API's que se integran a Asterisk. (Alan W Black & Paul Taylor & Richard Caley, 1999)

ASR (Automatic Speech Recognition).- el reconocimiento de voz automático es aquella tecnología que tiene como objetivo permitir de forma automática la conversión de una locución de habla en un texto, es decir que la tecnología ASR permite que una computadora pueda identificar las palabras que una persona habla en un teléfono o micrófono y convertirlo en texto. (Docsof, 2009)

AGI (Asterisk Gateway Interface).- Es la Interfaz de Puerta de Enlace, que agrega funcionalidades a Asterisk mediante diferentes tipos de lenguajes de programación, como Perl, PHP, C, Pascal. Se comunica con Asterisk mediante comandos que controlan las peticiones y respuestas del script. Existen cuatro tipos de AGI:

- ❖ AGI: Controla el plan de marcado, llamado desde el archivo extensions.conf.
- ❖ Async AGI: Permite compilar scripts de forma asíncrona.
- ❖ EAGI: Permite controlar y acceder al canal, además de interactuar con el plan de marcado.
- ❖ FastAGI: Puede realizar acceso remoto.

(VOIP-Info, 2014)

ODBC (Object Data Base Conector).- son drivers que se utilizan para llevar a cabo conexiones con bases de datos sin la necesidad de instalar el software de la base de datos, solo utilizando el archivo de base de datos (ejm. mdb, dbf, sql, etc). Existen ODBC's para Access, Sql, DBase, etc. Con dichos drivers se pueden hacer altas, bajas, consultas, etc de una base de datos una vez instalado su respectivo driver. (GestioPolis, 2001)

Elastisk.- es un producto netamente ecuatoriano, el mismo que fue desarrollado por PaloSanto Solutions y distribuido en todo el mundo, pero siempre bajo los términos de la licencia GPL (GNU). (PaloSanto-Solutions, 2014)

Elastix tiene una gran cantidad importante de funcionalidades, mismas que pueden ser activadas sin ningún costo de licencias adicionales, de tal forma que se pueda implementar servicios de call center, programas de manejo de ventas (CRM – Customer Relationship Management), correo electrónico y mensajería instantánea desde un solo servidor.

Además es importante destacar que Elastix es una herramienta muy poderosa para una interacción efectiva con el cliente final.

Otras funcionalidades incluyen la capacidad de hacer reconocimiento y sintetización de voz (ASR / TTS), implementaciones avanzadas de IVR (Interactive Voice Response) y campañas para consultas y entrega de información.

Elastix es un software de código abierto para el establecimiento de comunicaciones unificadas. Pensando en este concepto el objetivo de Elastix es el de incorporar en una única solución todos los medios y alternativas de comunicación existentes en el ámbito empresarial. (PaloSanto-Solutions, 2014)

Comunicaciones Unificadas.- son todos aquellos elementos funcionales que hoy nos permiten tener una comunicación efectiva: funciones como las que provee un conmutador, las capacidades de realizar conferencias de audio, leer mensajes de voz, correo electrónico, fax, agendar sesiones de trabajo por Internet, compartir información simultáneamente entre varios usuarios e incluso la capacidad de interactuar con varios dispositivos fijos y móviles son los elementos funcionales que podríamos considerar dentro de una suite de comunicaciones. (Alejandro Hernández & Julio Palacios, 2013)

La importancia y el valor de las comunicaciones unificadas consiste en dar mayor control al usuario final para acceder de manera simple y a través de interfaces intuitivas a todos estos servicios de comunicación y darle la facilidad al usuario de hacerlo a través de su

dispositivo preferido, ya sea una PC, una portátil, un smartphone o una tablet, en el momento y lugar que lo desee.

Desde el punto de vista de los proveedores de servicio, refiriéndonos a las empresas de telecomunicaciones (telcos), esto implica una integración colectiva de tecnologías, que deben simplificarse a tal punto que el usuario final nunca se dé por enterado de la complejidad que esto puede representar. Sin embargo, el usuario sí se dará cuenta de lo simple y rápido que ahora es disponer de una suite de comunicaciones en sus dispositivos con la posibilidad de mejorar su calidad de vida y las relaciones de negocio con sus clientes y proveedores.

Comunicaciones Unificadas Con Elastix.- Debido a que la telefonía es el medio tradicional que ha liderado las comunicaciones durante el siglo pasado, muchas empresas y usuarios centralizan sus requerimientos únicamente en sus necesidades de establecer telefonía en su organización confundiendo distros de comunicaciones unificadas con equipos destinados a ser centrales telefónicas. Sin embargo Elastix no solamente provee telefonía, integra otros medios de comunicación para hacer más eficiente y productivo su entorno de trabajo. (PaloSanto-Solutions, 2014)

Softphones.- es un software que hace una simulación de teléfono convencional por computadora. Es decir, permite usar la computadora para hacer llamadas a otros softphones o a otros teléfonos convencionales usando un VSP (Proveedor de Servicios de VoIP). Por lo general utilizan los protocolos SIP o IAX para comunicarse con el sistema de comunicación de un call center, empresa o la casa. Se pueden encontrar diferentes tipos de softphones diseñados para distintos sistemas operativos como Linux, Android y Windows. (Nonotel, 2013)

Códecs.- es un algoritmo de compresión y descompresión, es decir puede codificar y comprimir un flujo de datos para transmitirlo, cifrarlo o almacenarlo. Una vez en el lugar destino, el códec está en capacidad de decodificar, descifrar o descomprimir el flujo de datos, para reproducirlo. (Digitalfotored, 2005)

Troncal.- es un enlace que interconecta las llamadas externas de una central telefónica IP, concentrando y unificando diversas comunicaciones simultaneas en una sola señal para un transporte y transmisión a distancia más eficiente y así de esta forma poder establecer comunicaciones con otras centrales telefónicas. Una troncal es el canal o el medio, es decir que las troncales son los interfaces LAN, WAN de un router. (Centralestelefonicascr, 2011)

Troncal Asterisk - Elastix.- es la interface o canal físico/lógico en la cual está conectada la línea telefónica del proveedor que hará el enlace con el número telefónico marcado. (Elastixtech, 2013)

Ruta.- una ruta son las redes de destino. (Elastixtech, 2013)

Ruta Asterisk - Elastix.- es el número telefónico a marcar. (Elastixtech, 2013)

Puerto FXS (Foreign Exchange Station).- es una interfaz que nos permite conectar un teléfono analógico convencional, como el que tenemos en casa y que éste pase a formar parte de la red de voz IP. (Elastixtech, 2013)

Puerto FXO (Foreign Exchange Office).- es una interfaz preparada para conectarse con gateways de voz u otros dispositivos de telefonía (PBX, centrales, etc.). En este caso, esta interfaz recibe el tono de llamada del dispositivo que se conecta a ella. (Elastixtech, 2013)

SIP (Session Initiation Protocol).- es un protocolo de control y señalización usado en los sistemas de Telefonía IP, permite la interacción entre dispositivos y que tiene la intención de ser el estandar para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario donde intervienen elementos multimedia como la voz, video, mensajería instantánea etc. (Elastixtech, 2013)

IAX2 (Inter-Asterisk eXchange protocol).- es un protocolo utilizado para manejar conexiones VoIP entre servidores Asterisk, y entre servidores y clientes que también utilizan protocolo IAX. (Elastixtech, 2013)

Protocolo E1, T1, J1.- son protocolos usados para la interconectar troncales entre las centrales telefónicas. Una trama de E1 consiste en 32 divisiones, cada canal de 64k, 30 líneas corresponden a teléfonos normales y 2 canales de señalización, en cuanto a conmutación. Señalización se refiere a lo que las centrales telefónicas usan para hablar entre ellas y decirse que es lo que pasa por el E1. E1 corresponde a la Jerarquía Europea, misma que es usada en Latinoamérica; T1 corresponde a la Jerarquía Norteamericana; J1 corresponde a la jerarquía Japonesa. (Elastixtech, 2013)

Protocolo TCP (Transmission-Control-Protocol).- dicho protocolo es utilizado para garantizar que los datos serán entregados a su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron. Cabe destacar que TCP es uno de los protocolos fundamentales en el internet y da soporte a muchas de las aplicaciones más populares en internet incluidas SMTP, HTTP, FTP y SSH. (Expresión Binaria, 2011)

RTC (Red Telefónica Conmutada).- No es nada más que la red telefónica clásica, en la que los terminales telefónicos, es decir los teléfonos, se comunican con una central de conmutación por medio de un solo canal compartido por la señal del micrófono y del auricular. (Nellith Plata, 2011)

Adaptador ATA(Analog Telephony Adapter).- Cuando hablamos de Adaptadores ATA nos referimos a un dispositivo que es usado para poder conectar una o más líneas telefónicas estándar a una digital y/o sistema de telefonía no estándar, como una red basada en Voz sobre IP. (Boomerangip S.A., 2013)

RDSI o ISDN (Integrated Services Digital Network).- nos referimos a una red que procede por evolución de la RDI (Red Digital Integrada), es decir que la RDSI o ISDN procede por evolución de la red telefónica existente, la misma que ofrece conexiones digitales de extremo a extremo permitiendo la integración de multitud de servicios en un único acceso, independientemente de la naturaleza de la información a transmitir y del equipo terminal que la genere. (Nicholas Negroponte, 1996)

Linux (GNU/Linux).- es un sistema operativo de software libre, por lo tanto no se necesita comprar una licencia para instalarlo y utilizarlo en un cualquier tipo de equipo informático. Es un sistema multitarea, multiusuario, compatible con UNIX, y proporciona una interfaz de comandos como DOS y una interfaz gráfica como WINDOWS, que lo convierte en un sistema muy atractivo y con estupendas perspectivas de futuro.

Para comprender mejor Linux es un Sistema Operativo como Windows o DOS. Es decir, Linux es el software necesario para que una computadora nos permita utilizar programas tales como: procesadores de texto, hoja de cálculo, navegadores de Internet, juegos, entre otros. (Fernando Marinzulich, 2006)

Distribuciones de Linux.- Cuando hablamos de una distribución de Linux no es nada más, que un paquete que incluye el núcleo o kernel, los métodos de instalación, el mantenimiento del sistema y también recopilación de programas, preparados y organizados para su respectiva instalación. Estas distribuciones se pueden obtener mediante la Internet. Casi todos los principales distribuidores de Linux, ofrecen la posibilidad de bajarse sus distribuciones, vía FTP (sin cargo alguno). (Claudio Alejandro Peña Millahual, 2009)

A continuación presentamos una revisión de las **distribuciones principales de Linux:**

- Ubuntu
- Centos
- RedHat
- Fedora
- Debian

Ubuntu.- Es una distribución basada en Debian, con lo que esto conlleva y centrada en el usuario final y facilidad de uso. Muy popular y con mucho soporte en la comunidad. El entorno de escritorio por defecto es GNOME. (Claudio Alejandro Peña Millahual, 2009)

Centos.- Está basado en el código fuente de Red Hat Enterprise Linux, que está disponible en el FTP de la empresa y que permite a los desarrolladores de esa distribución elaborar una alternativa de bajo costo. (Claudio Alejandro Peña Millahual, 2009)

RedHat.- Esta es una distribución que tiene muy buena calidad, contenidos y soporte a los usuarios por parte de la empresa que la distribuye. Es necesario el pago de una licencia de soporte. Enfocada a empresas. (Claudio Alejandro Peña Millahual, 2009)

Fedora.- Esta es una distribución patrocinada por RedHat y soportada por la comunidad. Fácil de instalar y buena calidad. (Claudio Alejandro Peña Millahual, 2009)

Debian.- Otra distribución con muy buena calidad. El proceso de instalación es quizás un poco más complicado, pero sin mayores problemas. Gran estabilidad antes que últimos avances. (Claudio Alejandro Peña Millahual, 2009)

Licencias GPL GNU (General Public License GNU).- fue creada por la Free Software Foundation y orientada principalmente a los términos de distribución, modificación y uso de software libre. Es importante destacar que las licencias para la mayoría del software (programa) y otros trabajos prácticos están destinados a prohibir la libertad de compartir y modificar esos trabajos. Por el contrario, el objetivo de la Licencia Pública General GNU persigue garantizar su libertad para compartir y modificar todas las versiones de un software (programa) y asegurar que se mantendrá como software libre para todos sus usuarios, es decir que un desarrollador de Software puede aplicar a sus programas la Licencia Pública General GNU. (Néstor Marroquín, 2010)

Licencias MIT-X11 (Massachusetts Institute of Technology).- Esta licencia fue usada para el proyecto X Window System del MIT a mediados de los años 1980. Dado que no incluye Derechos del Autor, su modificación es permitida. Esta licencia permite los derechos de uso, modificar, copiar, publicar, enlazar, sub-licenciar o vender copias del software y estos derechos pasan a la persona que obtiene el software. (José Juan Hernández García, 2010)

Shell-Scripts.- Es simplemente un lenguaje de programación, asimismo es un intérprete de comandos, en otras palabras es un programa que lee los comandos que se digitan y los convierte en una forma más entendible para el sistema Unix/Linux. También incluye varias sentencias básicas de programación que permiten: tomar decisiones, realizar ciclos y almacenar valores en variables. (Víctor A. González Barbone, 1989)

Base de Datos.- Son herramientas poderosas para almacenar información de tal forma que un programa de computadora pueda seleccionar velozmente los fragmentos de datos que necesite. Cabe recalcar que una Base de Datos es un componente imprescindible en cualquier sistema informático, a continuación se mostrará dos tipos de bases de datos de código abierto:

➤ MySQL

➤ PostgreSQL

(Óscar Sanchez Estella & Miguel Moro Vallina, 2011)

MySQL.- Es un motor de base de datos relacional, multihilo y multiusuario y tiene licencia dual, pudiéndose usar de forma gratuita bajo licencia GNU o bien adquiriendo licencias comerciales. Cabe destacar que es un gran referente en el mercado de base de datos, ya bastante maduro, contando desde hace mucho tiempo con características de las bases de datos de pago como sistemas de tablas relacionales, varios tipos de datos, desarrollo de procedimientos y triggers, etc. (Escuela Universitaria de Formación Abierta, 2012)

PostgreSQL.- Es un gestor de base de datos que con el apoyo de la comunidad a nivel mundial y con el pasar de los años se ha consolidado como un motor de base de datos bastante robusto. PostgreSQL tiene muchas características similares a la de motores de base de datos de pago como Oracle Database como replicación, variedad de tipos de datos, capacidad de tuplas en las tablas, índices, lenguaje de scripting de procedimientos semejante en capacidades a PL/SQL, etc. (PostgreSQL, 2014)

2.3 Formulación de la hipótesis y variables

2.3.1 Hipótesis general

Un sistema automatizado de registro, evaluación y consulta de precalificación bono MIDUVI a través de una central telefónica con disponibilidad 24/7 aumenta la productividad del Programa Habitacional Socio Vivienda, enfocado en la gestión de comunicación para la adquisición de una Vivienda de interés social.

2.3.2 Variables e indicadores

2.3.2.1 Variable independiente

Postulantes que desean iniciar el proceso de precalificación.

Postulantes que desistieron de iniciar el proceso de precalificación.

Dinero.

Tiempo.

2.3.2.2 Variable dependiente

Optimización del sistema de Precalificación

2.3.2.3 Indicadores:

Reporte de ciudadanos Precalificados.

Reporte de cuánto cuesta el proceso de precalificación.

Reporte de tiempo de duración de precalificación por postulante.

2.3.3 Matriz Causa – Efecto

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
Qué aspectos están incidiendo en mayor medida para que muchos Clientes del Programa habitacional Socio Vivienda de la ciudad de Guayaquil no estén satisfechos con la atención para la precalificación del Bono MIDUVI?	Identificar los problemas que inciden para que los Clientes del Programa habitacional Socio Vivienda no estén satisfechos con la atención para la precalificación del Bono MIDUVI	La carencia de conocimiento tecnológico, dinero y tiempo influye en el número de ciudadanos informados con oportunidad y calidad.
SUB-PROBLEMAS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS PARTICULARES
¿Por qué el actual sistema de Consulta de precalificación manual del Bono MIDUVI no proporciona oportunamente la información que requiere el ciudadano?	Determinar las razones por las cuales el actual sistema de Consulta de precalificación manual del Bono MIDUVI no proporciona oportunamente la información que requiere el ciudadano.	No se proporciona oportunamente la información debido a la falta de presupuesto para la contratación de personal, donde los ciudadanos son precalificados por un servidor público para el proceso de adquisición de una vivienda de interés social.
¿Qué consecuencia tiene la prolongación del tiempo en precalificar a los ciudadanos, enfocado en la adquisición del Bono MIDUVI.?	Identificar las consecuencias que causa la prolongación del tiempo en pre-calificar a los ciudadanos, enfocado en la gestión de adquisición de Bono MIDUVI.	La prolongación del tiempo reduce la efectividad y aumenta el costo de los recursos para la contratación de personal, enfocado en la

		gestión de precalificación del Bono Miduvi.
¿Por qué el actual servicio de Consulta de precalificación manual del Bono MIDUVI tiene mayor demanda que el servicio de se brinda en Internet?	Determinar por qué el actual servicio de Consulta de Precalificación manual del Bono MIDUVI tiene mayor demanda que el servicio que se brinda en Internet?	El actual servicio manual tiene mayor demanda, debido a la carencia de conocimientos tecnológicos que tiene la sociedad en general para acceder al internet.

2.4 Población y muestra

Población

La población está caracterizada por 80 servidores públicos; Cabe destacar que el área de precalificación bono MIDUVI es la encargada de realizar el proceso de recepción de documentos y precalificación de bono MIDUVI, la misma que en la actualidad está conformada por 8 servidores públicos, los cuales 7 son claves para la realización de las encuestas.

Informantes

Son aquellos servidores públicos que están involucrados en el proceso de precalificación, donde el Ing. Cesar Campos es el Responsable del departamento de Precalificación; los señores Guido Ortiz y Jaime Villacreses son los encargado de entregar los requisitos a los ciudadanos que lo solicitan, y así mismo son los encargados de recibir las carpetas de los postulantes con sus respectivos documentos de acuerdo a lo establecido en la hoja de los requisitos; posteriormente los señores Ramón Solórzano, Arq. Narcisa Sornoza, Arq. Bolivar Ormeño, Ing. Andres Alvarado y el Arq. Luis Andrade son los encargados de

realizar la correcta validación y evaluación de la carpeta de cada uno de los postulantes para la precalificación del bono para la adquisición del bono.

La información obtenida por el suscrito a fin de plantear una alternativa de solución está en función de los datos obtenidos de los funcionarios públicos del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Muestra

No se toma muestra debido a que las fuentes informantes que están involucrados durante todo el proceso de precalificación bono MIDUVI, son 7 servidores públicos claves a entrevistar.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipos de investigación

Investigación exploratoria.- Cuando no existen investigaciones previas sobre el objeto de estudio o cuando nuestro conocimiento del tema es tan vago e impreciso que nos impide sacar las más provisionales conclusiones sobre qué aspectos son relevantes y cuáles no, se requiere en primer término explorar e indagar, para lo que se utiliza la investigación exploratoria. (Grajales, 2000)

En el caso MIDUVI se emplea la investigación exploratoria debido a que es la aproximación a un evento u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que los resultados forman una visión aproximada a dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento.

Investigación Descriptiva.- La investigación descriptiva, “trata de obtener información acerca del fenómeno o proceso, para describir sus implicaciones”. (p.54). Este tipo de investigación, no se ocupa de la verificación de la hipótesis, sino de la descripción de hechos a partir de un criterio o modelo teórico definido previamente. En la investigación se realiza un estudio descriptivo que permite poner de manifiesto los conocimientos teóricos y metodológicos del autor para darle solución al problema a través de información obtenida de la Institución. (Rivas, 1995)

En el caso de MIDUVI se utiliza la investigación Descriptiva debido a nos permite definir con claridad un objeto o características, el cual puede ser puntos fuertes o débiles de una empresa, es el tipo de investigación que genera datos de primera mano para realizar un análisis general y presentar un panorama del problema.

3.2 Fuentes y técnicas para la recolección de información

Se utiliza encuestas a los servidores públicos que realizan el proceso de precalificación del Bono MIDUVI para la adquisición de una vivienda terminada de interés social.

En ocasiones las opiniones de la persona pueden ser más importantes y más reveladoras que los hechos, debido a que el entrevistado conoce mejor al proceso de precalificación de bono del Programa Socio Vivienda que el analista.

Los objetivos son la información importante que puede ser recogida a través de la encuesta.

Los hechos pueden representar los hechos pasados, los objetivos futuros.

Para el proceso de investigación se realiza entrevista a 8 servidores públicos claves, entre los cuales están:

Tabla 3.1 Servidores públicos claves

NOMBRE	CARGO	DESCRIPCION
Guido Ortiz	Servidor Público de Apoyo 2	Es el encargado de entregar los requisitos y de recibir los documentos que los postulantes llevan al MIDUVI para conocer si precalifican al bono.
Jaime Villacreses	Servidor Público de Apoyo 2	Es el encargado de entregar los requisitos y de recibir los documentos que los postulantes llevan al MIDUVI para conocer si precalifican al bono.
Ramón Solórzano	Servidor Público de Apoyo 2	Es el encargado de entregar los requisitos y de recibir los documentos que los postulantes llevan al MIDUVI para conocer si precalifican al bono.
Arq. Narcisa Sornoza	Especialista de vivienda 1	Es el responsable de realizar la correcta validación de la información que entrega cada postulante para la adquisición del bono.

Arq. Bolivar Ormeño	Especialista de vivienda 1	Es el responsable de realizar la correcta validación de la información que entrega cada postulante para la adquisición del bono.
Ing. Andres Alvarado	Especialista de vivienda 1	Es el responsable de realizar la correcta validación de la información que entrega cada postulante para la adquisición del bono.
Arq. Luis Andrade	Especialista de vivienda 1	Es el responsable de realizar la correcta validación de la información que entrega cada postulante para la adquisición del bono.
Ing. Cesar Campos	Especialista de vivienda 1	Responsable del departamento de Precalificación

Elaborado por: Autor

3.3 La entrevista

Las entrevistas son usadas para obtener información, a través de preguntas que serán planteadas durante el avance de la tesis. Las entrevistas serán realizadas a los servidores públicos claves que están involucrados en todo el proceso de precalificación del bono MIDUVI.

3.3.1 Cuestionario de preguntas

1.- Cuanto tiempo le toma todo el proceso de Precalificación Bono MIDUVI?

2.- Realiza validaciones al receptor los documentos del postulante y cuál es el proceso?

3.- Según su criterio, con cuantos servidores públicos se podría optimizar el proceso de validación de la información de los postulantes para la precalificación?

4.- Cree usted que automatizar el proceso de Precalificación lo beneficiaría en su trabajo?

5.- Cuantas quejas al día reciben por parte de los postulantes?

6.-Cuál es el volumen de visitas diarias de postulantes que se acercan al MIDUVI para solicitar una precalificación?

7.- Conoce usted cual es la cantidad diaria de deserción de los postulantes que desean ser atendidos y que no lo lograron?

8.- Hasta cuantos postulantes puede atender el MIDUVI diariamente en sus instalaciones?

9.- Cuantos postulantes logra atender en un día?

10.- Cuanto tiempo le toma dar una respuesta de precalificación al postulante?

11.- Cuanto tiempo le toma realizar el registro del postulante que si precalificó al Bono MIDUVI?

12.- Considera usted que el proceso de validación de documentos es tedioso o fácil de validar?

13.- Cuanto tiempo considera usted que le toma realizar el proceso de validación por carpeta para la precalificación?

3.4 Alcances y Limitaciones

3.4.1 Alcances

La presente propuesta permitirá automatizar la consulta de precalificación del bono MIDUVI parametrizando todos los requisitos que se necesitan para la adquisición del Bono de la vivienda.

3.4.2 Limitaciones

Esta solución está limitada al único servicio que actualmente brinda el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, que es el registro, evaluación y consultas que realizan los postulantes para la adquisición del Bono con la finalidad de poder adquirir una vivienda propia netamente de interés social.

Todo proyecto está sujeto a limitantes u obstáculos que se dan, ya que en algunos de los casos es poca la colaboración que presta la población o las instituciones gubernamentales o no gubernamentales a las que les compete el tema.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS Y DIAGNÓSTICO

4.1 Análisis e interpretación de los resultados

En este capítulo se mostraran los resultados de las encuestas realizadas a los informantes claves que laboran en el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. Los resultados obtenidos a través de las encuestas son muy importantes porque a través de ellas se puede obtener información relacionada con los problemas de servicios al cliente.

Se especificará a continuación el detalle de cada pregunta de los diferentes criterios emitidos por los entrevistados, así como los datos que aportan a la investigación que permiten el desarrollo del producto.

Encuestado: Guido Ortiz

1.- Cuanto tiempo le toma todo el proceso de Precalificación Bono MIDUVI?

Bueno éste tiempo por lo general varia, pero por lo general son unos 30 días.

2.- Realiza validaciones al receptor los documentos del postulante y cuál es el proceso?

Si se realiza y el proceso se consiste en armar la carpeta de cada postulante y enviarla al departamento técnico para que ellos la revisen y si todo está bien, se registra al postulante siempre que haya sido precalificado y se llama al postulante para darle una respuesta.

3.- Según su criterio, con cuantos servidores públicos se podría optimizar el proceso de validación de la información de los postulantes para la precalificación?

7

4.- Cree usted que automatizar el proceso de Precalificación lo beneficiaria en su trabajo?

Si

5.- Cuantas quejas al día reciben por parte de los postulantes?

Bueno la cantidad varia, pero creo que sería unos 15 postulantes que se quejan a diario.

6.- Cuál es el volumen de visitas diarias de postulantes que se acercan al MIDUVI para solicitar una precalificación?

Bueno la cantidad varia, pero creería que son máximo 100 visitas diarias.

7.- Conoce usted cual es la cantidad diaria de deserción de los postulantes que desean ser atendidos y que no lo lograron?

Bueno eso es difícil saberlo pero creería que son unos 25 postulantes que se retiran.

8.- Hasta cuantos postulantes puede atender el MIDUVI diariamente en sus instalaciones?

Bueno creería que unos 60 postulantes.

9.- Cuantos postulantes logra atender en un día?

Bueno unos 20 postulantes.

10.- Cuanto tiempo le toma dar una respuesta de precalificación al postulante?

Bueno eso varía de acuerdo a la cantidad de usuarios que se postulen, pero creería que unos 30 días.

11.- Cuanto tiempo le toma realizar el registro del postulante que si precalificó al Bono MIDUVI?

Bueno unos 20 días.

12.- Considera usted que el proceso de validación de documentos es tedioso o fácil de validar?

Si es muy tedioso.

13.- Cuanto tiempo considera usted que le toma realizar el proceso de validación por carpeta para la precalificación?

Unas 4 horas.

Encuestado: Jaime Villacreses

1.- Cuanto tiempo le toma todo el proceso de Precalificación Bono MIDUVI?

25 días.

2.- Realiza validaciones al receptor los documentos del postulante y cuál es el proceso?

Si se hace validación de los documentos manualmente; El proceso es validar, ordenar la información que contienen las carpetas de los postulantes, después se transfiere las carpetas al departamento técnico y si el usuario precalifica se registra al postulante para que después sea llamado.

3.- Según su criterio, con cuantos servidores públicos se podría optimizar el proceso de validación de la información de los postulantes para la precalificación?

5

4.- Cree usted que automatizar el proceso de Precalificación lo beneficiaría en su trabajo?

Pero por supuesto que sí.

5.- Cuantas quejas al día reciben por parte de los postulantes?

10 postulantes.

6.- Cuál es el volumen de visitas diarias de postulantes que se acercan al MIDUVI para solicitar una precalificación?

80 visitas diarias.

7.- Conoce usted cual es la cantidad diaria de deserción de los postulantes que desean ser atendidos y que no lo lograron?

20 postulantes.

8.- Hasta cuantos postulantes puede atender el MIDUVI diariamente en sus instalaciones?

50 postulantes.

9.- Cuantos postulantes logra atender en un día?

20 postulantes.

10.- Cuanto tiempo le toma dar una respuesta de precalificación al postulante?

Bueno eso varía de acuerdo a la cantidad de usuarios que se postulen, pero creería que unos 25 días.

11.- Cuanto tiempo le toma realizar el registro del postulante que si precalificó al Bono MIDUVI?

Bueno unos 20 días.

12.- Considera usted que el proceso de validación de documentos es tedioso o fácil de validar?

Si.

13.- Cuanto tiempo considera usted que le toma realizar el proceso de validación por carpeta para la precalificación?

Por cada carpeta de cada postulante yo creería que unas 3 horas.

Encuestado: Ramón Solórzano

1.- Cuanto tiempo le toma todo el proceso de Precalificación Bono MIDUVI?

EL proceso toma 30 días promedio.

2.- Realiza validaciones al receptor los documentos del postulante y cuál es el proceso?

Claro que se realiza la veracidad de la información, donde el proceso es receptor las carpetas de los postulantes, trasladarla físicamente al departamento técnico y una vez que todo este correcto se ingresa al postulante al sistema y finalmente se llama al postulante.

3.- Según su criterio, con cuantos servidores públicos se podría optimizar el proceso de validación de la información de los postulantes para la precalificación?

6

4.- Cree usted que automatizar el proceso de Precalificación lo beneficiaría en su trabajo?

Probablemente sí.

5.- Cuantas quejas al día reciben por parte de los postulantes?

Promedio de 10 quejas

6.-Cuál es el volumen de visitas diarias de postulantes que se acercan al MIDUVI para solicitar una precalificación?

Promedio de 80 visitas diarias.

7.- Conoce usted cual es la cantidad diaria de deserción de los postulantes que desean ser atendidos y que no lo lograron?

Un promedio de 25.

8.- Hasta cuantos postulantes puede atender el MIDUVI diariamente en sus instalaciones?

Promedio de 60 postulantes.

9.- Cuantos postulantes logra atender en un día?

20 personas.

10.- Cuanto tiempo le toma dar una respuesta de precalificación al postulante?

Bueno eso varía de acuerdo a la cantidad de usuarios que se postulen, pero creería que unos 35 días.

11.- Cuanto tiempo le toma realizar el registro del postulante que si precalificó al Bono MIDUVI?

Bueno unos 30 días.

12.- Considera usted que el proceso de validación de documentos es tedioso o fácil de validar?

Si.

13.- Cuanto tiempo considera usted que le toma realizar el proceso de validación por carpeta para la precalificación?

Promedio de 4 horas.

Encuestado: Arq. Narcisa Sornoza

1.- Cuanto tiempo le toma todo el proceso de Precalificación Bono MIDUVI?

Los tiempos que se requieren depende de que la información que entrega el postulante sea la correcta y que no esté caducada, promedio 35 días.

2.- Realiza validaciones al receptor los documentos del postulante y cuál es el proceso?

Correcto, nosotros recibimos las carpetas para validar la veracidad de la documentación luego se ingresa los datos del postulante al sistema y se procede con el llamado al postulante para ofrecerle la respuesta.

3.- Según su criterio, con cuantos servidores públicos se podría optimizar el proceso de validación de la información de los postulantes para la precalificación?

3 recursos.

4.- Cree usted que automatizar el proceso de Precalificación lo beneficiaría en su trabajo?

Si porque me imagino que nos ahorraría trabajos que deben ser realizados únicamente para la calificación definitiva.

5.- Cuantas quejas al día reciben por parte de los postulantes?

Tal vez unas 5 personas.

6.-Cuál es el volumen de visitas diarias de postulantes que se acercan al MIDUVI para solicitar una precalificación?

Tal vez unas 100 personas.

7.- Conoce usted cual es la cantidad diaria de deserción de los postulantes que desean ser atendidos y que no lo lograron?

Unas 15 personas.

8.- Hasta cuantos postulantes puede atender el MIDUVI diariamente en sus instalaciones?

50 personas.

9.- Cuantos postulantes logra atender en un día?

15 postulantes.

10.- Cuanto tiempo le toma dar una respuesta de precalificación al postulante?

Aproximadamente unos 35 días.

11.- Cuanto tiempo le toma realizar el registro del postulante que si precalificó al Bono MIDUVI?

Bueno unos 30 días.

12.- Considera usted que el proceso de validación de documentos es tedioso o fácil de validar?

Tedioso.

13.- Cuanto tiempo considera usted que le toma realizar el proceso de validación por carpeta para la precalificación?

Unas 5 horas.

Encuestado: Arq. Bolivar Ormeño

1.- Cuanto tiempo le toma todo el proceso de Precalificación Bono MIDUVI?

1 mes.

2.- Realiza validaciones al receptor los documentos del postulante y cuál es el proceso?

Si, se recibe la documentación para validarla, después se registra los datos personales de los postulantes, finalmente se llama a los postulantes precalificados y no precalificados.

3.- Según su criterio, con cuantos servidores públicos se podría optimizar el proceso de validación de la información de los postulantes para la precalificación?

Al menos 5 colaborados.

4.- Cree usted que automatizar el proceso de Precalificación lo beneficiaría en su trabajo?

A lo mejor que sí.

5.- Cuantas quejas al día reciben por parte de los postulantes?

3 quejas.

6.- Cuál es el volumen de visitas diarias de postulantes que se acercan al MIDUVI para solicitar una precalificación?

120 visitas.

7.- Conoce usted cual es la cantidad diaria de deserción de los postulantes que desean ser atendidos y que no lo lograron?

15.

8.- Hasta cuantos postulantes puede atender el MIDUVI diariamente en sus instalaciones?

100 personas.

9.- Cuantos postulantes logra atender en un día?

20 personas.

10.- Cuanto tiempo le toma dar una respuesta de precalificación al postulante?

1 Mes por lo general.

11.- Cuanto tiempo le toma realizar el registro del postulante que si precalificó al Bono MIDUVI?

1 Mes por lo general.

12.- Considera usted que el proceso de validación de documentos es tedioso o fácil de validar?

Es tedioso.

13.- Cuanto tiempo considera usted que le toma realizar el proceso de validación por carpeta para la precalificación?

5 horas.

Encuestado: Ing. Andrés Alvarado

1.- Cuanto tiempo le toma todo el proceso de Precalificación Bono MIDUVI?

Entre 4 a 5 semanas.

2.- Realiza validaciones al recibir los documentos del postulante y cuál es el proceso?

Si, el departamento técnico recibe las carpetas para luego ser validadas, después registramos la información personal de cada uno de los postulantes y procedemos a llamar a los postulantes precalificados y también a los que no precalificaron.

3.- Según su criterio, con cuantos servidores públicos se podría optimizar el proceso de validación de la información de los postulantes para la precalificación?

4 servidores públicos.

4.- Cree usted que automatizar el proceso de Precalificación lo beneficiaría en su trabajo?

Puede ser.

5.- Cuantas quejas al día reciben por parte de los postulantes?

Posiblemente unas 5 quejas.

6.-Cuál es el volumen de visitas diarias de postulantes que se acercan al MIDUVI para solicitar una precalificación?

100 ciudadanos.

7.- Conoce usted cual es la cantidad diaria de deserción de los postulantes que desean ser atendidos y que no lo lograron?

Posiblemente unos 20 ciudadanos.

8.- Hasta cuantos postulantes puede atender el MIDUVI diariamente en sus instalaciones?

100 ciudadanos.

9.- Cuantos postulantes logra atender en un día?

25 ciudadanos.

10.- Cuanto tiempo le toma dar una respuesta de precalificación al postulante?

Posiblemente entre unas 4 a 5 semanas.

11.- Cuanto tiempo le toma realizar el registro del postulante que si precalificó al Bono MIDUVI?

Posiblemente entre unas 4 a 5 semanas.

12.- Considera usted que el proceso de validación de documentos es tedioso o fácil de validar?

Si.

13.- Cuanto tiempo considera usted que le toma realizar el proceso de validación por carpeta para la precalificación?

4 horas.

Encuestado: Arq. Luis Andrade

1.- Cuanto tiempo le toma todo el proceso de Precalificación Bono MIDUVI?

35 días.

2.- Realiza validaciones al receptor los documentos del postulante y cuál es el proceso?

Si, el proceso es recibir las carpetas de los postulantes, validar la información que contengan, registrar al postulante y llamarlos.

3.- Según su criterio, con cuantos servidores públicos se podría optimizar el proceso de validación de la información de los postulantes para la precalificación?

5.

4.- Cree usted que automatizar el proceso de Precalificación lo beneficiaría en su trabajo?

No lo sé, pero me imagino que sí.

5.- Cuantas quejas al día reciben por parte de los postulantes?

5.

6.-Cuál es el volumen de visitas diarias de postulantes que se acercan al MIDUVI para solicitar una precalificación?

100.

7.- Conoce usted cual es la cantidad diaria de deserción de los postulantes que desean ser atendidos y que no lo lograron?

20.

8.- Hasta cuantos postulantes puede atender el MIDUVI diariamente en sus instalaciones?

70.

9.- Cuantos postulantes logra atender en un día?

20.

10.- Cuanto tiempo le toma dar una respuesta de precalificación al postulante?

35 días.

11.- Cuanto tiempo le toma realizar el registro del postulante que si precalificó al Bono MIDUVI?

35 días.

12.- Considera usted que el proceso de validación de documentos es tedioso o fácil de validar?

Si.

13.- Cuanto tiempo considera usted que le toma realizar el proceso de validación por carpeta para la precalificación?

3 horas.

Encuestado: Ing. Cesar Campos

1.- Cuanto tiempo le toma todo el proceso de Precalificación Bono MIDUVI?

El tiempo nunca es el mismo, pero la mayoría de veces por postulante toma unos 30 días dependiendo de la cantidad de solicitudes.

2.- Realiza validaciones al receptor los documentos del postulante y cuál es el proceso?

Claro se realiza 2 veces la validación de la documentación que es entregada por cada uno de los postulantes. El proceso implica que el ciudadano entregue completamente la información al servidor público para su primera verificación, después cada carpeta es enviada al departamento técnico, el mismo que es el responsable de la revisión minuciosa de cada uno de los documentos como Declaraciones Juramentadas, copia de cédula, partidas de nacimientos, partidas de matrimonio, entre otros, después el departamento técnico ingresa los datos al sistema y procede a llamar a los postulantes tanto a los precalificados como los que no precalificaron.

3.- Según su criterio, con cuantos servidores públicos se podría optimizar el proceso de validación de la información de los postulantes para la precalificación?

3 Servidores públicos.

4.- Cree usted que automatizar el proceso de Precalificación lo beneficiaría en su trabajo?

Sí, porque agilizaría los procesos.

5.- Cuantas quejas al día reciben por parte de los postulantes?

Esta información depende de la cantidad de ciudadanos que lleguen al MIDUVI y no logren ser atendidos, pero un promedio sería 10 personas.

6.- Cuál es el volumen de visitas diarias de postulantes que se acercan al MIDUVI para solicitar una precalificación?

130 visitas diarias promedio.

7.- Conoce usted cual es la cantidad diaria de deserción de los postulantes que desean ser atendidos y que no lo lograron?

Posiblemente unas 15 personas.

8.- Hasta cuantos postulantes puede atender el MIDUVI diariamente en sus instalaciones?

100 postulantes.

9.- Cuantos postulantes logra atender en un día?

Los servidores públicos deben atender 25 postulantes.

10.- Cuanto tiempo le toma dar una respuesta de precalificación al postulante?

Bueno eso varía de acuerdo a la cantidad de usuarios que se postulen, pero creería que unos 30 días.

11.- Cuanto tiempo le toma realizar el registro del postulante que si precalificó al Bono MIDUVI?

25 días.

12.- Considera usted que el proceso de validación de documentos es tedioso o fácil de validar?

Si es tedioso, esto se debe a que cuando un postulante desea saber si precalifica al bono, el MIDUVI debe de revisar la documentación como si fuera para una calificación definitiva.

13.- Cuanto tiempo considera usted que le toma realizar el proceso de validación por carpeta para la precalificación?

2 horas.

4.2 Análisis de las preguntas de la entrevista

Las encuestas que se realizaron a los servidores públicos claves del MIDUVI sirvieron para diseño y construcción del proyecto en mención.

Tabla 4.1 Promedio de respuestas de los encuestados claves

	PREGUNTA	RESPUESTA DE LOS ENCUESTADOS								TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Postulantes que desean iniciar el proceso de precalificación.	6	100	80	80	100	120	100	100	130	101
	8	60	50	60	50	100	100	70	100	74
	9	20	20	20	15	20	25	20	25	21
Postulantes que desistieron de iniciar el proceso de precalificación.	2	51	51	51	51	51	51	51	51	8
	7	25	20	25	15	15	20	20	15	19
Dinero.										
	3	7	5	6	3	5	4	5	3	5
Tiempo.										
	1	30	25	30	35	30	30	35	30	31
	10	30	25	35	35	30	30	35	30	31
	11	20	20	30	30	30	30	35	25	28
	13	4	3	4	5	5	4	3	2	4
Optimización del sistema de Precalificación	4	51	51	51	51	51	51	51	51	8
	5	15	10	10	5	3	5	5	10	8
	12	51	51	51	51	51	51	51	51	8

Elaborado por: Autor

A continuación se detallan las razones que justifican al proyecto en mención:

- ✚ El proceso de precalificación del bono es manual.
- ✚ El proceso de precalificación requiere de un promedio de 31 días.
- ✚ El MIDUVI recibe un promedio de 8 quejas al día por la lentitud del proceso.
- ✚ Alta demanda de visitas diarias de postulantes que puede soportar las oficinas.
- ✚ Alta deserción diaria de postulantes que no lograron ser atendidos.
- ✚ Carencia de personal para atender mayor cantidad de postulantes.
- ✚ Ofrecer una respuesta al postulante requiere de un promedio de 31 días.
- ✚ Registrar a un postulante precalificado a la base de datos del MIDUVI requiere de un promedio de 28 días.

- ✚ Información inconclusa y/o incompleta conlleva a que los tiempos de respuesta se extiendan a un periodo superior al estipulado normalmente.
- ✚ La validación de la información por carpeta toma un tiempo promedio de 4 horas.

CAPÍTULO 5: DISEÑO DE LA PROPUESTA

5.1 Alcances del sistema

El alcance del sistema está en función de permitir al administrador el acceso a la base de datos desde un programa amigable y fácil de usar, desarrollado en VB con el objetivo de crear, modificar y eliminar las preguntas y parámetros, que son requeridos para la evaluación de la información que ingresa el postulante para la precalificación del Bono MIDUVI.

El sistema ofrecerá al postulante el registro automático, evaluación e información de precalificación al bono MIDUVI, sin necesidad de que el ciudadano tenga que generar gastos para conocer si es o no beneficiario del bono MIDUVI, es decir beneficiando al postulante en tiempo y dinero.

A continuación se detallan los parámetros básicos:

- Cédula
- Edad actual
- Vivienda Propia del postulante y/o cónyuge
- Afiliado al IESS postulante y/o cónyuge
- Ingresos económicos familiar total
- Estado Civil
- Hijos menores de edad del postulante y/o cónyuge
- Discapacidad postulante y/o cónyuge y/o hijos
- Tiempo de Residencia del postulante

Se desarrollará una aplicación con el objetivo de que el administrador del sistema de registro, evaluación y consulta de precalificación del bono pueda parametrizar preguntas y las condiciones de acuerdo a los requisitos para la adquisición del Bono, la misma que se integrará con el sistema Elastix y la base de datos MySQL.

5.2 Funcionamiento del Sistema

El funcionamiento del sistema comienza en la parametrización de los valores de bonomiduvi, edad, casa, ingresofam, residencia, mismos que son almacenados en una tabla de la base de datos desde una aplicación desarrollada en Visual Basic para el administrador de sistema, para luego ser utilizados en el proceso de validación de los datos que ingresa el postulante a través de tonos DTMF; luego que los requisitos hayan sido ingresados por medio del sistema de parametrización el siguiente paso consiste en que el postulante realiza la llamada al sistema de precalificación e ingresar los datos que son solicitados por el sistema de Precalificación bono MIDUVI; una vez que el postulante haya ingresado toda la información requerida, el sistema procede a la validación de los datos ingresados a través de tonos DTMF versus los parámetros almacenados en la base de datos; una vez realizada la validación el sistema de Precalificación informara en ese mismo instante al postulante si precalifico o no al bono MIDUVI; si el postulante fue precalificado cumpliendo con los requisitos(parámetros) para adquisición del bono MIDUVI, el sistema de precalificación inserta la información que fue ingresada por el postulante a la base de datos del Sistema de precalificación Bono MIDUVI para la continuación del proceso de la calificación definitiva al bono del MIDUVI.

5.3 Módulos existentes

Módulo Cliente

Se encarga de la parametrización de los Requisitos (valores) a validar para el proceso de Precalificación Bono MIDUVI.

Módulo Lógica del Negocio

Se encarga de la recepción de los datos que ingresa el usuario a través de tono DTMF, los valida, da una respuesta al usuario e ingresa la información a la base de datos.

Módulo Base de datos

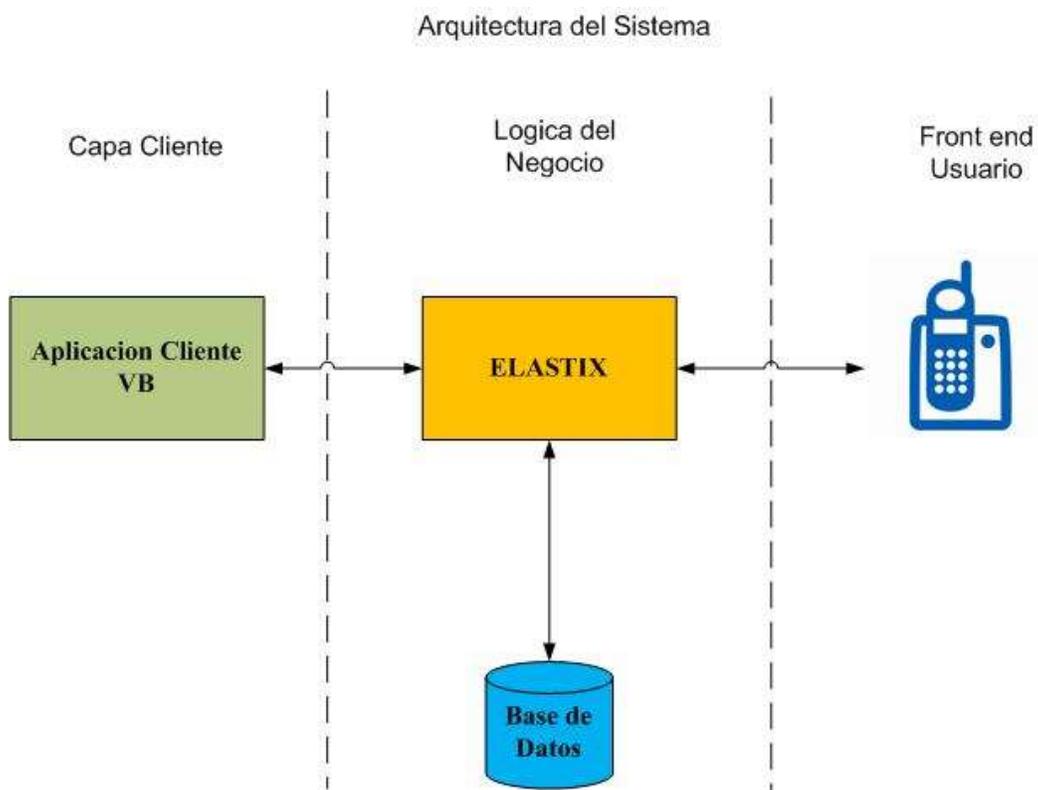
Se encarga del almacenamiento de los datos que son ingresados a través del sistema de la central telefónica Elastix.

Módulo Front end Usuario

Se encarga de ejecutar el proceso de la llamada hacia el sistema Elastix, permitiendo así establecer una comunicación entre el postulante y el sistema de automatización de precalificación del bono MIDUVI.

5.4 Arquitectura del Sistema

Gráfico 5.1 Arquitectura del funcionamiento del Sistema de Precalificación bono



Elaborado por: Autor

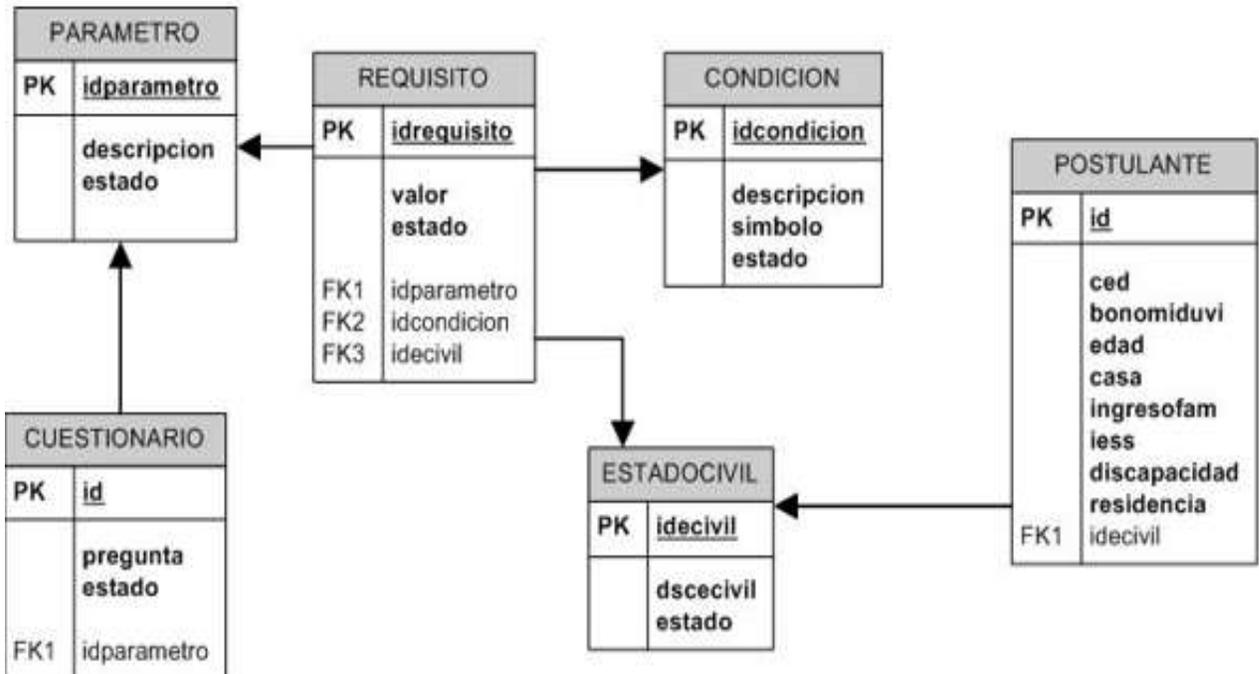
Capa Cliente: Es una aplicación desarrollada en Visual Basic, la misma que será administrada por el administrador del sistema de precalificación bono MIDUVI, y que su función se basa en la parametrización de los requisitos del bono interactuando con la base de datos y su lógica del negocio.

Lógica del Negocio: Es el sistema de central telefónica Elastix, la cual es la encargada de leer y validar la información de base de datos. La lógica del negocio es la que interactúa con su base de datos propiamente, con la capa cliente y con el Front end Usuario.

Front end Usuario: Es el terminal por el cual el postulante consulta e ingresa su información para conocer una respuesta de precalificación del bono; Es la que interactúa directamente con la Lógica del negocio.

5.5 Diseño de Base de Datos

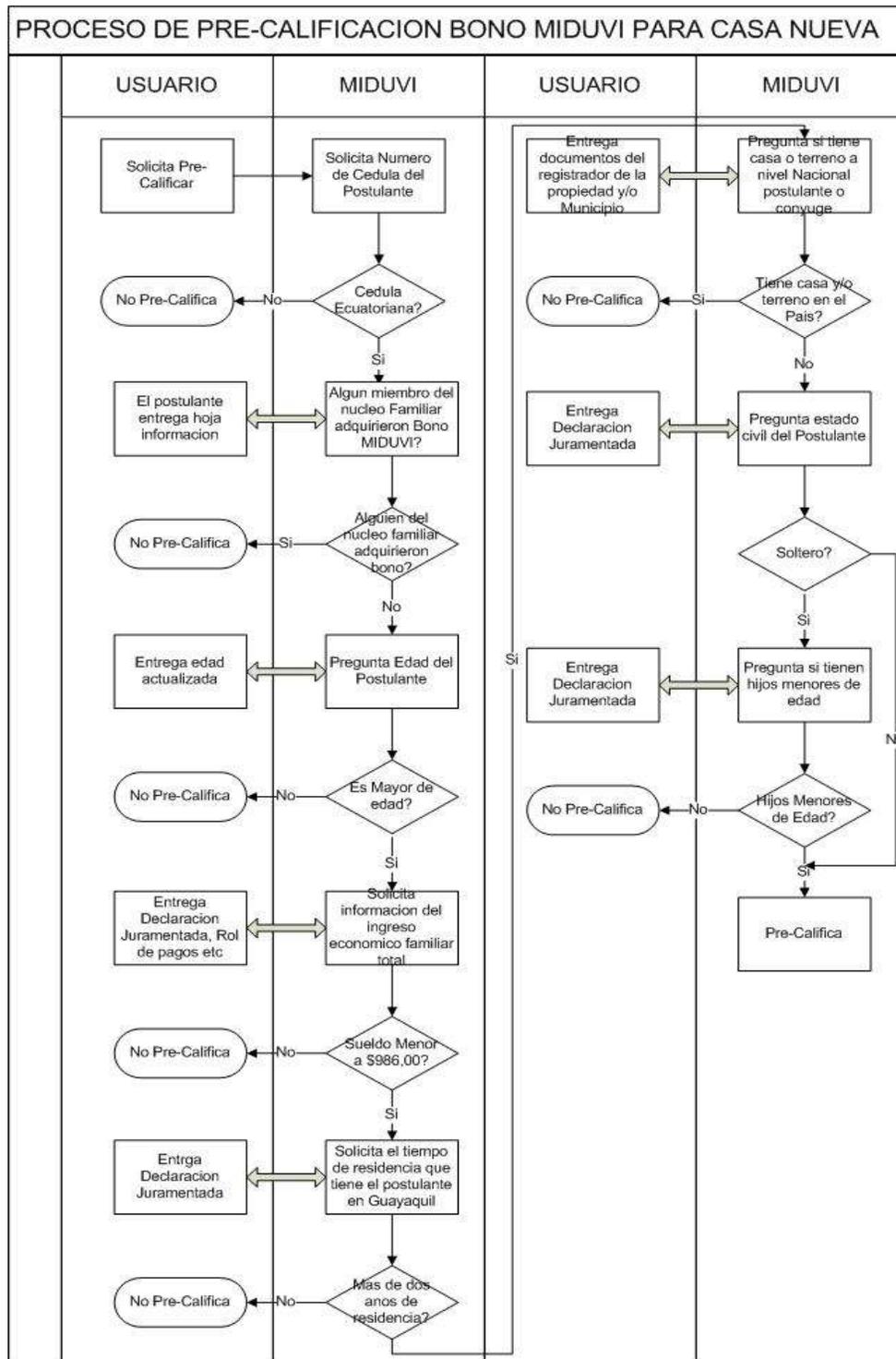
Gráfico 5.2 Diagrama de la base de datos del sistema



Elaborado por: Autor

5.6 Diagrama de Flujo de Proceso: Precalificación

Gráfico 5.3 Diagrama de flujo de proceso



Elaborado por: Autor

5.7 Recursos para la implementación

Los recursos que son necesarios para la implementación del sistema en mención son:

- ✓ Un equipo servidor con 2 GB de RAM
- ✓ Instalador de Elastix
- ✓ Acceso a Internet
- ✓ Instalador de Softphone
- ✓ Una PC con OS Windows, para la administración del sistema VB

CONCLUSIONES

En el transcurso del desarrollo del presente trabajo ha de concluirse que de no tomarse acciones que permitan la automatización del sistema de precalificación, esto conllevará a la insatisfacción permanente de la sociedad a quien se supone debe servirse de manera efectiva.

Que es necesario apuntar a un mejoramiento de nivel de productividad del MIDUVI en lo relacionado al servicio que se le brinda a la comunidad a la que le urge satisfacer la necesidad de vivienda de manera digna y eso solo se puede lograr en la medida que el ministerio pueda establecer los mecanismos informáticos adecuados en la tramitación de la precalificación de un postulante.

Que ha de considerarse en grado de prelación la utilización de un dispositivo como es el teléfono por su característica de versatilidad es de uso común en las personas facilitando de esta manera un proceso de comunicación, de ello se desprende entonces la necesidad de implementar un sistema tecnológico basado en la telefonía que permita el fácil y rápido acceso a la información desde y hacia el Ministerio como ente organizado capaz de solucionar el problema de Vivienda en la comunidad Ecuatoriana.

El poseer un sistema automatizado para la precalificación del bono MIDUVI y otro que permita la parametrización de los requisitos, favorecerá exponencialmente al Programa Habitacional Socio Vivienda a mejorar la calidad del servicio que se ofrece a la sociedad de una manera más ágil y oportuna.

Además se aspira que este proyecto de tesis beneficie al Programa Socio Vivienda optimizando tiempos y recursos, tanto como ayudando a los ciudadanos a mitigar tiempo y dinero para la postulación al bono.

RECOMENDACIONES

Para el correcto funcionamiento del sistema se recomienda que el proyecto en mención sea implementado sobre un equipo de alta disponibilidad.

Se recomienda usar el instalador de Elastix ya que su instalación es menos compleja, está basado en Asterisk con sistema operativo centos y tiene MySQL, siendo éste uno de los sistemas operativos más robustos en Open Source que existen.

Se recomienda la publicación del servicio automatizado de consulta de precalificación del bono para que los postulantes puedan hacer uso del mismo.

Se recomienda que se realice un constante mantenimiento a la Base de datos, debido a que es aquí donde se almacena la información de los postulantes y los requisitos del sistema de precalificación del bono MIDUVI.

Para que sea más factible éste sistema en el Programa Socio Vivienda se recomienda la utilización de voces pagadas, como por ejemplo:

- ✓ Natural Voices
- ✓ Verbose
- ✓ TextAloud
- ✓ RealSpeak
- ✓ Acapela
- ✓ Cepstral
- ✓ CrazyTalk6 PRO
- ✓ IVONA Voices
- ✓ Dragon Premium
- ✓ VoiceText
- ✓ FonixTalk
- ✓ NaturalReader

BIBLIOGRAFIA

- Adminso. (2013). adminso.es. Obtenido de http://www.adminso.es/index.php/TEL%C3%89FONOS_IP
- Alan W Black & Kevin A. Lenzo. (Enero de 2007). Festvox. Recuperado el Agosto de 2013, de <http://festvox.org>
- Alan W Black & Paul Taylor & Richard Caley. (17 de Junio de 1999). Festival Speech Synthesis System. Obtenido de <http://www.cstr.ed.ac.uk/projects/festival/manual/>
- Alejandro Hernández & Julio Palacios. (22 de Julio de 2013). CNN expansion. Recuperado el Octubre de 2013, de <http://www.cnnexpansion.com/opinion/2013/07/19/que-son-las-comunicaciones-unificadas>
- Asterisk. (2014). asterisk.org. Obtenido de <http://www.asterisk.org/get-started/applications/ivr>
- AsteriskColombia. (16 de Septiembre de 2010). Asteriskcolombia.org. Obtenido de <http://www.asteriskcolombia.org/documentacion/general/%C2%BFque-es-asterisk/>
- asterisk-es. (2012). asterisk-es. Obtenido de http://comunidad.asterisk-es.org/index.php?title=Introduccion_a_Asterisk
- Atsisistemas. (2013). atsisistemas.com. Obtenido de <http://atsistemas.com/servicios/computer-telephony-integration-cti/>
- Boomerangip S.A. (2013). Boomerangip. Obtenido de <http://www.boomerangip.com/productos/ata>

Burner. (11 de 09 de 2013). burner.com. Obtenido de <http://burner.com/asterisk-primer/creating-dialplan/>

Cano, S. (2013). Canoconsulting. Obtenido de <http://canoconsulting.net/index.php/blog-movil/itemlist/category/22-elastix>

Centralestelefonicascr. (2011). Tectel centrales telefonicas. Obtenido de <http://www.centralestelefonicascr.com/consultas.html>

Claudio Alejandro Peña Millahual. (2009). Creacion de distribuciones Linux. Users.

Digitalfotored. (2005). digitalfotored.com. Obtenido de <http://www.digitalfotored.com/videodigital/denicioncodec.htm>

Digium. (12 de Agosto de 2012). Obtenido de <http://www.digium.com/sites/digium/files/support/switchvox-administrador-manual-es-mx.pdf>

Docsof. (Junio de 2009). Docsof. Obtenido de <http://www.docsoft.com/resources/Studies/Whitepapers/whitepaper-ASR.pdf>

E-Centro. (2012). E-Centro. Recuperado el Julio de 2013, de http://centrodeartigos.com/articulos-utiles/article_100695.html

EcuadorInmediato. (08 de Septiembre de 2011). EcuadorInmediato.com. Obtenido de http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=158688&umt=expreso_guayaquil_71_guayaquilenos_no_usa_internet_regularmente

Ecured. (2011). ecured.cu. Obtenido de <http://www.ecured.cu/index.php/MyODBC>

Edgar Landívar. (2008). Razametal.org. Obtenido de http://www.razametal.org/asterisk/elastic/ElasticBook-Comunicaciones_Unificadas_con_Elastic_Vol1_v0.8.pdf

Elastixtech. (Mayo de 2013). Elastixtech. Recuperado el Mayo de 2013, de <http://elastixtech.com>

Escuela Universitaria de Formación Abierta. (2012). Exitae. Obtenido de http://www.estudiosinformatica.es/curso-base-datos-mysql_514

Evolution. (2014). Evolution. Obtenido de <http://www.evolutioncallcenter.com/articulos/256.html#aplicacion>

Expresión Binaria. (17 de Marzo de 2011). expresionbinaria.com. Obtenido de <http://www.expresionbinaria.com/glosario/tcp/>

Fernando Marinzulich. (2006). Tu primer libro de Linux. Buenos Aires, Argentina.: MP Ediciones S.A.

GestioPolis. (Febrero de 2001). GestioPolis. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/mar/no10/ODBC.htm>

Github. (2010). Github. Recuperado el Julio de 2013, de <https://github.com/rdegges/rdegges-blog/blob/master/articles/2010/a-technical-introduction-to-the-asterisk-gateway-interface.md>

Gómez, A. J. (Enero de 2007). Universidad Politécnica de Cataluña. Recuperado el Julio de 2013, de <http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/4369/1/Alejandro%20Ja%C3%A9n%20G%C3%B3mez.pdf>

Grajales. (2000). Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia. Recuperado el 1 de Junio de 2013, de UNAD: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104_EXE/leccin_6_investigacin__exploratoria_descriptiva_correlacional_y_explicativa.html

INEC. (2013). Instituto nacional de estadística y censos. Recuperado el 2 de Enero de 2014, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>

INTECO. (2013). cert.inteco.es. Obtenido de http://cert.inteco.es/Proteccion/Actualizaciones_SW/Sistemas_Operativos/

Intersoft. (2013). Intersoft Latinoamerica. Obtenido de <http://www.intersoftla.com/index.php/servicios-intersoftla/centrales-telefonicas/asterisk>

Ivan Santos. (8 de Octubre de 2012). prezi.com. Obtenido de <http://prezi.com/ydcui3aaf6zy/telefonía/>

Jacy. (Febrero de 2010). [buenastareas.com](http://www.buenastareas.com). Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Componentes-Logicos-De-Una-Computadora/116537.html>

José Juan Hernández García. (2010). Guía básica de BSD para usuarios de Windows.

Leif Madsen & Jim Van Meggelen & Russell Bryant. (2011). Asterisk™: The Definitive Guide. Obtenido de http://www.asteriskdocs.org/en/3rd_Edition/asterisk-book-html/asterisk-book.html#asterisk-Arch

Lluis Cugota. (2000). [infonomia.com](http://www.infonomia.com). Obtenido de <http://www.infonomia.com/if/articulo.php?id=95&if=53>

Mariespinal. (Agosto de 2011). Wordpress. Obtenido de <http://telephonyip.wordpress.com/tag/importancia-telefonía-ip/>

Medios Ediasa. (17 de Mayo de 2013). El Diario. Recuperado el 10 de Enero de 2014, de <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/265103-el-65-de-los-ecuatorianos-tienen-acceso-a-internet/>

MySQL. (Noviembre de 2011). dev.mysql.com. Recuperado el Agosto de 2013, de <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/myodbc-connector.html>

Nellith Plata. (17 de Enero de 2011). Wordpress. Obtenido de <http://comunicacionesupc.wordpress.com/page/3/>

Néstor Marroquín. (2010). Tras los pasos de un Hacker. NMC Research Cía Ltda.

NICARAGUA, P. (2013). PBX Nicaragua S.A. Obtenido de <http://www.pbxnicaragua.com/index.php/telefonía-ip>

Nicholas Negroponte. (1996). Ser digital.

Nir Simionovich. (Enero de 2009). Pack Publishing. Recuperado el Agosto de 2013, de <http://www.packtpub.com/article/primer-to-agi-asterisk-gateway-interface>

Nonotel. (11 de 04 de 2013). Nonotel Soluciones de voz IP. Obtenido de <http://www.nonotel.es/zoiper-softphone/>

Óscar Sanchez Estella & Miguel Moro Vallina. (2011). Aplicaciones informáticas de bases de datos. Editorial Paraninfo.

PAGADAS, V. (s.f.). Obtenido de <http://stackoverflow.com/questions/4645509/high-quality-text-to-speech-engine-for-personal-use>

PaloSanto-Solutions. (2014). Elastix. Recuperado el Mayo de 2013, de <http://elastix.org>

PostgreSQL. (2014). PostgreSQL. Obtenido de <http://www.postgresql.org>

Prezi. (06 de Noviembre de 2013). prezi.com. Obtenido de http://prezi.com/quymxqrf_jhz/codecs-que-utiliza-asterisk/

Quarea. (s.f.). QUAREA ITC Management & Consulting T. Recuperado el Julio de 2013, de http://www.quarea.com/es/tutorial_contact_center/IVR_interactive_voice_response

Rasgocorp. (s.f.). Rasgocorp. Recuperado el Octubre de 2013, de <http://rasgocorp.net/SoporteTecnico/AyudaSVMU/SystemVoiceQueEsIVR.htm>

Rivas. (1995).

Sergio Raúl Montes León. (Junio de 2012). isotel-tics. Obtenido de <http://www.isotel-tics.com/blog-mswl-sergioml/?p=514>

Stackoverflow. (s.f.). Stackoverflow. Recuperado el Septiembre de 2013, de <http://stackoverflow.com/questions/12681048/odbc-connection-errorno-such-command-odbc-show-odbc-connection-fail-in-asteri>

Víctor A. González Barbone. (1989). Fing.edu.uy. Obtenido de <http://ie.fing.edu.uy/~vagonbar/unixbas/intshell.htm>

VOIP-Info. (2014). Asterisk AGI. Obtenido de <http://www.voip-info.org/wiki/view/Asterisk+AGI>

Wordpress. (Mayo de 2013). Wordpress. Recuperado el Mayo de 2013, de <http://xavier190893.wordpress.com/tecnologia/>

Xinet Solutions. (2013). Xinet. Recuperado el Agosto de 2013, de xinet.mx:
<http://www.xinet.mx/index.php/news/8-razones-para-adquirir-un-conmutador-asterisk>

ANEXOS

A. Manual del Administrador

A.1 Instalación y configuración de Elastix

Gráfico 1 Inicio de la instalación Elastix



Elaborado por: Autor

1.- Selección del idioma de instalación

Gráfico 2 Selección del lenguaje



Elaborado por: Autor

2.- Selección del tipo de teclado

Gráfico 3 Tipo de teclado



Elaborado por: Autor

3.- Crear tabla de Partición

Gráfico 4 Borrado de todos los datos



Elaborado por: Autor

Gráfico 5 Eliminación de todas las particiones



Elaborado por: Autor

Gráfico 6 Confirmación para la eliminación de particiones



Elaborado por: Autor

Gráfico 7 Revisión del diseño de particiones



Elaborado por: Autor

Gráfico 8 Particiones



Elaborado por: Autor

4.- Configuración de Interface de Red

Gráfico 9 Configuración de la interface de red



Elaborado por: Autor

Gráfico 10 Configuración de la interface de red



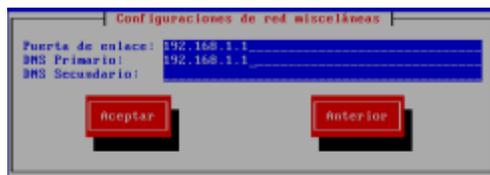
Elaborado por: Autor

Gráfico 11 Configuración manual de la dirección IP y máscara



Elaborado por: Autor

Gráfico 12 Configuración manual de la puerta de enlace y DNS



Elaborado por: Autor

Gráfico 13 Nombre del host



Elaborado por: Autor

Gráfico 14 Configuración de la zona horaria



Elaborado por: Autor

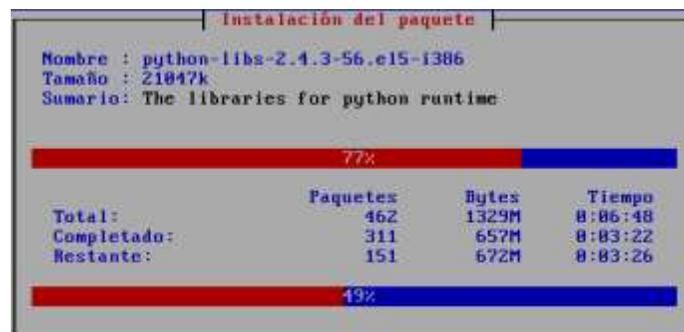
5.- Asignar clave de Root

Gráfico 15 Asignación de clave de root



Elaborado por: Autor

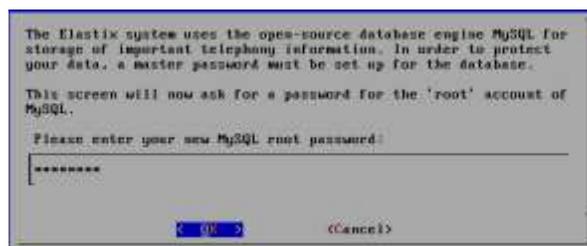
Gráfico 16 Proceso de instalación de paquetes



Elaborado por: Autor

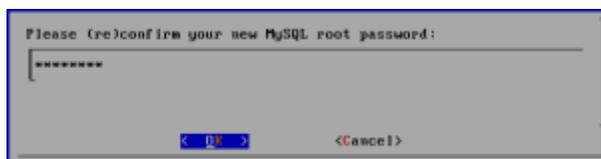
6.- Asignar clave para tener acceso al gestor de base de datos MySQL, utilizado por el servidor Elastix.

Gráfico 17 Asignación de la clave para MySQL



Elaborado por: Autor

Gráfico 18 Confirmación de la clave para MySQL



Elaborado por: Autor

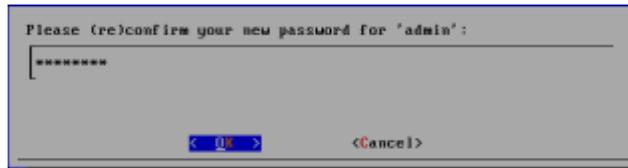
7.- Asignar clave para el usuario admin para el ingreso a la consola gestión Web del servidor Elastix

Gráfico 19 Asignación de clave para la consola de gestión web de Elastix



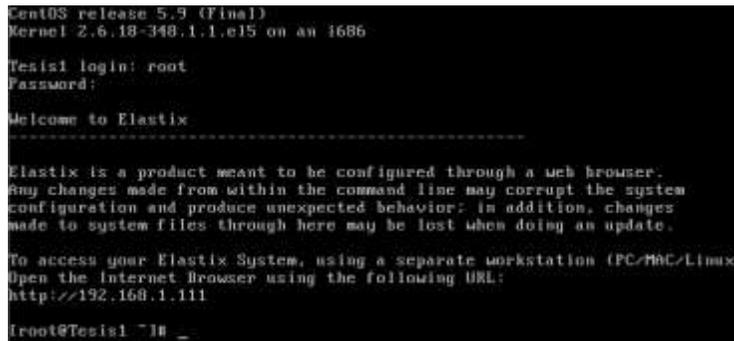
Elaborado por: Autor

Gráfico 20 Confirmación de clave para la consola de gestión web de Elastix



Elaborado por: Autor

Gráfico 21 Sistema Elastix levantado



Elaborado por: Autor

Gráfico 22 Ingreso de clave “password” para la consola de gestión web de Elastix



Elaborado por: Autor

rpm -ivh festvox-palpc16k-1.0-2.noarch.rpm

3.- Luego de esto editamos el archivo **/usr/share/festival/languages.scm** y modificamos las líneas 93 y 94 de la siguiente forma:

Configuración Original:

```
(voice_el_diphone)
(set! male1 voice_el_diphone)
```

Reemplazar configuración por lo siguiente:

```
(voice_JuntaDeAndalucia_es_pa_diphone)
(set! male1 voice_JuntaDeAndalucia_es_pa_diphone)
```

4.- Los archivos de voz en español quedan instalados en **/usr/share/festival/voices/spanish**

5.- Ahora hay que modificar el archivo **/usr/share/festival/voices.scm**, para que Festival reconozca como voz principal a Pedro

```
vim /usr/share/festival/voices.scm
```

6.- y cambiar la línea 326

Configuración Original:

```
(defvar default-voice-priority-list
 '(kal_diphone
  cmu_us_bdl_arctic_hts
  cmu_us_jmk_arctic_hts
  cmu_us_slt_arctic_hts
  cmu_us_awb_arctic_hts
```

Reemplazar configuración por lo siguiente:

```
(defvar default-voice-priority-list
'(JuntaDeAndalucia_es_pa_diphone
cmu_us_bdl_arctic_hts
cmu_us_jmk_arctic_hts
cmu_us_slt_arctic_hts
cmu_us_awb_arctic_hts
```

NOTA: Se cambia "kal_diphone" por el mismo nombre del archivo que estaba en /usr/share/festival/voices/spanish

A.3 Instalación de ODBC

Procedimiento:

```
yum -y install unixODBC-devel
yum -y install libdbi-dbd-mysql
yum -y install mysql-connector-odbc
```

A.4 Configuraciones para el Sistema de Precalificación del bono MIDUVI

Procedimiento:

1.- Configuración del Dialplan

Desde el modo consola del sistema Elastix diríjase al siguiente directorio:

```
vim /etc/asterisk/extensions_custom.conf
```

Incluya y pegue el siguiente código fuente:

```
exten => 1111,1,Answer()
```

```

exten => 1111,n,Wait(1)
exten => 1111,n,Set(countPreg=${ODBC_countPreg_CONSULT()})
exten => 1111,n,Set(INI=0)
exten => 1111,n,set(COUNT_PRE=0)
exten => 1111,n,Set(MAX=0)
exten => 1111,n,Set(j=0)
exten => 1111,n,Festival("ingresesucedula")
exten => 1111,n(CicloFor),Set(j=${j} + 1)
exten => 1111,n,GotoIf(${j} <= 10 ]?trueFor:falseFor)
exten => 1111,n(trueFor),Read(DTMF,beep,1)
exten => 1111,n,NoOp(DTMF: ${DTMF})
exten => 1111,n,GotoIf(${j}=1]?trueval1:falseval1)
exten => 1111,n(trueval1),Set(val1=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval1),Goto(val2)
exten => 1111,n(val2),GotoIf(${j}=2]?trueval2:falseval2)
exten => 1111,n(trueval2),Set(val2=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval2),Goto(val3)
exten => 1111,n(val3),GotoIf(${j}=3]?trueval3:falseval3)
exten => 1111,n(trueval3),Set(val3=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval3),Goto(val4)
exten => 1111,n(val4),GotoIf(${j}=4]?trueval4:falseval4)
exten => 1111,n(trueval4),Set(val4=${DTMF})
exten => 1111,n(CicloFor),Set(j=${j} + 1)
exten => 1111,n,GotoIf(${j} <= 10 ]?trueFor:falseFor)
exten => 1111,n(trueFor),Read(DTMF,beep,1)
exten => 1111,n,NoOp(DTMF: ${DTMF})
exten => 1111,n,GotoIf(${j}=1]?trueval1:falseval1)
exten => 1111,n(trueval1),Set(val1=${DTMF})

```

exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval1),Goto(val2)
exten => 1111,n(val2),GotoIf(\$[\${j}=2]?trueval2:falseval2)
exten => 1111,n(trueval2),Set(val2=\${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval2),Goto(val3)
exten => 1111,n(val3),GotoIf(\$[\${j}=3]?trueval3:falseval3)
exten => 1111,n(trueval3),Set(val3=\${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval3),Goto(val4)
exten => 1111,n(val4),GotoIf(\$[\${j}=4]?trueval4:falseval4)
exten => 1111,n(trueval4),Set(val4=\${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval4),Goto(val5)
exten => 1111,n(val5),GotoIf(\$[\${j}=5]?trueval5:falseval5)
exten => 1111,n(trueval5),Set(val5=\${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval5),Goto(val6)
exten => 1111,n(val6),GotoIf(\$[\${j}=6]?trueval6:falseval6)
exten => 1111,n(trueval6),Set(val6=\${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval6),Goto(val7)
exten => 1111,n(val7),GotoIf(\$[\${j}=7]?trueval7:falseval7)
exten => 1111,n(trueval7),Set(val7=\${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval7),Goto(val8)
exten => 1111,n(val8),GotoIf(\$[\${j}=8]?trueval8:falseval8)
exten => 1111,n(trueval8),Set(val8=\${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval8),Goto(val9)
exten => 1111,n(val9),GotoIf(\$[\${j}=9]?trueval9:falseval9)

```

exten => 1111,n(trueval9),Set(val9=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval9),Goto(val10)
exten => 1111,n(val10),GotoIf($[${j}=10]?trueval10:falseval10)
exten => 1111,n(trueval10),Set(val10=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseval10),Goto(CicloFor)
exten => 1111,n(falseFor),Set(Rpar=0)
exten => 1111,n,Set(Rimpar=0)
exten => 1111,n,Set(Rval1=0)
exten => 1111,n,Set(Rval3=0)
exten => 1111,n,Set(Rval5=0)
exten => 1111,n,Set(Rval7=0)
exten => 1111,n,Set(Rval9=0)
exten => 1111,n,Set(Rsuma=0)
exten => 1111,n,Set(mult2=2)
exten => 1111,n,Set(Rval3=0)
exten => 1111,n,Set(Rval5=0)
exten => 1111,n,Set(Rval7=0)
exten => 1111,n,Set(Rval9=0)
exten => 1111,n,Set(Rsuma=0)
exten => 1111,n,Set(mult2=2)
exten => 1111,n,Set(Rpar=${${val2}+${val4}+${val6}+${val8}})
exten => 1111,n,Set(Rval7=0)
exten => 1111,n,Set(Rval9=0)
exten => 1111,n,Set(Rsuma=0)
exten => 1111,n,Set(mult2=2)
exten => 1111,n,Set(Rpar=${${val2}+${val4}+${val6}+${val8}})
exten => 1111,n,Set(Rval1=${${val1}*${mult2}})
exten => 1111,n,GotoIf($[${Rval1}>9]?trueRval1:falseRval1)
exten => 1111,n(trueRval1),Set(Rval1=${${Rval1}-9})

```

```

exten => 1111,n(falseRval1),Set(Rval1=${Rval1})
exten => 1111,n,Set(Rval3=${val3}*${mult2})
exten => 1111,n,GotoIf(${Rval3}>9)?trueRval3:falseRval3)
exten => 1111,n(trueRval3),Set(Rval3=${Rval3}-9))
exten => 1111,n(falseRval3),Set(Rval3=${Rval3})
exten => 1111,n,Set(Rval5=${val5}*${mult2})
exten => 1111,n,GotoIf(${Rval5}>9)?trueRval5:falseRval5)
exten => 1111,n(trueRval5),Set(Rval5=${Rval5}-9))
exten => 1111,n(falseRval5),Set(Rval5=${Rval5})
exten => 1111,n,Set(Rval7=${val7}*${mult2})
exten => 1111,n,GotoIf(${Rval7}>9)?trueRval7:falseRval7)
exten => 1111,n(trueRval7),Set(Rval7=${Rval7}-9))
exten => 1111,n(falseRval7),Set(Rval7=${Rval7})
exten => 1111,n,Set(Rval9=${val9}*${mult2})
exten => 1111,n,GotoIf(${Rval9}>9)?trueRval9:falseRval9)
exten => 1111,n(trueRval9),Set(Rval9=${Rval9}-9))
exten => 1111,n(falseRval9),Set(Rval9=${Rval9})
exten => 1111,n,Set(Rimpar=${Rval1}+${Rval3}+${Rval5}+${Rval7}+${Rval9})
exten => 1111,n,Set(Rsuma=${Rpar}+${Rimpar})
exten => 1111,n,Set(R=${MATH(${Rsuma}/10,int))
exten => 1111,n,Set(Digito=${MATH(${R}+1)*10,int))
exten => 1111,n,Set(Verificador=${Digito}-${Rsuma})
exten =>
1111,n,Set(CedulaPos=${val1}${val2}${val3}${val4}${val5}${val6}${val7}${val8}${val9}${val10})
exten => 1111,n,GotoIf(${Verificador} = ${val10} )?trueVerif:falseVerif)
exten => 1111,n(trueVerif),Goto(CicloPregunta)
exten => 1111,n(falseVerif),Festival("cedulaingresadaesincorrecta")
exten => 1111,n,Hangup()
exten => 1111,n(CicloPregunta),Set(INI=${INI} + 1)
exten => 1111,n,GotoIf(${INI} <= ${countPreg} )?truePreg:falsePreg)

```

```

exten => 1111,n(truePreg),Set(tmpPreg=${ODBC_pregunta_CONSULT(${INI}}))
exten => 1111,n,Set(pregparam=${ODBC_pregparam_CONSULT(${INI}}))
exten => 1111,n,Festival("${tmpPreg}")
exten => 1111,n,Read(DTMF,beep,10)
exten => 1111,n,NoOp(DTMF: ${DTMF})
;-----
exten => 1111,n,GotoIf($[${INI}=1]?trueecivil:falseecivil)
exten => 1111,n(trueecivil),Set(ecivil=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(Validar)
exten => 1111,n(falseecivil),Goto(bono)
exten => 1111,n(bono),GotoIf($[${INI}=2]?truebono:falsebono)
exten => 1111,n(truebono),Set(bonomiduvi=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(Validar)
exten => 1111,n(falsebono),Goto(edad)

exten => 1111,n(edad),GotoIf($[${INI}=3]?trueedad:falseedad)
exten => 1111,n(trueedad),Set(edad=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(Validar)
exten => 1111,n(falseedad),Goto(casa)
exten => 1111,n(casa),GotoIf($[${INI}=4]?truecasa:falsecasa)
exten => 1111,n(truecasa),Set(casa=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(Validar)
exten => 1111,n(falsecasa),Goto(ingresofam)
exten => 1111,n(ingresofam),GotoIf($[${INI}=5]?trueingresofam:falseingresofam)
exten => 1111,n(trueingresofam),Set(ingresofam=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(Validar)
exten => 1111,n(falseingresofam),Goto(residencia)
exten => 1111,n(residencia),GotoIf($[${INI}=6]?trueresidencia:falesresidencia)
exten => 1111,n(trueresidencia),Set(residencia=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(Validar)
exten => 1111,n(falseresidencia),Goto(iess)

```

```

exten => 1111,n(iess),GotoIf($[${INI}=7]?trueiess:falseiess)
exten => 1111,n(trueiess),Set(iess=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(Validar)
exten => 1111,n(falseiess),Goto(discapacidad)
exten => 1111,n(discapacidad),GotoIf($[${INI}=8]?truediscapacidad:falsediscapacidad)
exten => 1111,n(truediscapacidad),Set(discapacidad=${DTMF})
exten => 1111,n,Goto(Validar)
exten => 1111,n(falsediscapacidad),Goto(Validar)
;-----
exten => 1111,n(Validar),Set(COUNT=${ODBC_count_CONSULT()})
exten => 1111,n,Goto(CicloValidar)
exten => 1111,n(CicloValidar),Set(MAX=${MAX} + 1)
exten => 1111,n,GotoIf($[${MAX} <= ${COUNT} ]?trueVal:falseVal)
exten => 1111,n(trueVal),Set(idrequisito=${ODBC_consult_idrequisito(${MAX},
${ecivil})))
exten => 1111,n,Set(reqparametro=${ODBC_consult_reqparametro(${MAX},${ecivil})))
exten => 1111,n,Set(reqsimbolo=${ODBC_consult_reqsimbolo(${MAX},${ecivil})))
exten => 1111,n,Set(reqvalor=${ODBC_consult_reqvalor(${MAX},${ecivil})))
exten => 1111,n,GotoIf($[${DTMF}${reqsimbolo}${reqvalor}&${reqparametro}=
${pregparam}]]?trueInsert:falseInsert)
exten => 1111,n(trueInsert),Set(COUNT_PRE=${COUNT_PRE} + 1)
exten => 1111,n,Goto(CicloPregunta)
exten => 1111,n(falseInsert),Goto(CicloValidar)
exten => 1111,n(falseVal),Goto(CicloPregunta)
exten => 1111,n(falsePreg),Festival("su valor es ${COUNT_PRE}"),Goto(Precalificacion)
exten => 1111,n(Precalificacion),GotoIf($[${COUNT_PRE} = 6]?trueprecal:falseprecal)
exten => 1111,n(trueprecal),Festival("siprecalificaste")
exten => 1111,n,Set(ODBC_postulantes_INSERT()=${CedulaPos},\${ecivil},\${
bonomiduvi},\${edad},\${casa},\${ingresofam},\${iess},\${discapacidad},\${residencia})
exten => 1111,n,Hangup()
exten => 1111,n(falseprecal),Festival("noprecalificaste")

```

exten => 1111,n,Hangup()

2.- Configuración del archivo **func_odbc.conf**

Desde el modo consola del sistema Elastix, diríjase al siguiente directorio:

vim /etc/asterisk/func_odbc.conf

Incluya y pegue el siguiente código fuente:

```
[count_CONSULT]
```

```
dsn=asterisk-mysql-connector
```

```
readsql=SELECT count(*) FROM requisitos
```

```
[consult_idrequisito]
```

```
dsn=asterisk-mysql-connector
```

```
readsql=SELECT a.idrequisito FROM requisitos a, parametros b, condiciones c WHERE  
a.idrequisito='${SQL_ESC(${ARG1})}' and a.numrequisito='${SQL_ESC(${ARG2})}'  
and a.parametro=b.idparametro and a.condicion=c.idcondicion and a.estado=1 and  
b.estado=1 and c.estado=1
```

```
[consult_reqparametro]
```

```
dsn=asterisk-mysql-connector
```

```
readsql=SELECT a.parametro FROM requisitos a, parametros b, condiciones c WHERE  
a.idrequisito='${SQL_ESC(${ARG1})}' and a.numrequisito='${SQL_ESC(${ARG2})}'  
and a.parametro=b.idparametro and a.condicion=c.idcondicion and a.estado=1 and  
b.estado=1 and c.estado=1
```

```
[consult_reqsimbolo]
```

```
dsn=asterisk-mysql-connector
```

```
readsql=SELECT c.simbolo FROM requisitos a, parametros b, condiciones c WHERE  
a.idrequisito='${SQL_ESC(${ARG1})}' and a.numrequisito='${SQL_ESC(${ARG2})}'
```

and a.parametro=b.idparametro and a.condicion=c.idcondicion and a.estado=1 and
b.estado=1 and c.estado=1

[consult_reqvalor]

dsn=asterisk-mysql-connector

readsql=SELECT a.valor FROM requisitos a, parametros b, condiciones c WHERE
a.idrequisito='\${SQL_ESC(\${ARG1})}' and a.numrequisito='\${SQL_ESC(\${ARG2})}'
and a.parametro=b.idparametro and a.condicion=c.idcondicion and a.estado=1 and
b.estado=1 and c.estado=1

[postulantes_INSERT]

dsn=asterisk-mysql-connector

writesql=INSERT INTO postulantes(ced, ecivil, bonomiduvi, edad, casa, ingresofam, iess,
discapacidad, residencia) VALUES('\${VAL1}', '\${VAL2}', '\${VAL3}', '\${VAL4}',
 '\${VAL5}', '\${VAL6}', '\${VAL7}', '\${VAL8}', '\${VAL9}')

[countPreg_CONSULT]

dsn=asterisk-mysql-connector

readsql=SELECT count(*) FROM solicituddatos

[pregunta_CONSULT]

dsn=asterisk-mysql-connector

readsql=SELECT pregunta FROM solicituddatos WHERE id='\${SQL_ESC(\${ARG1})}'
and estado=1

[pregparam_CONSULT]

dsn=asterisk-mysql-connector

readsql=SELECT parametro FROM solicituddatos WHERE id='\${SQL_ESC(\${ARG1})}'
and estado=1

A.5 Festival

Procedimiento:

1.- Editar el archivo **/etc/asterisk/festival.conf**:

```
; Festival Configuration
[general]
host=localhost
port=1314
usecache=yes
cachedir=/var/lib/asterisk/festivalcache/
festivalcommand=(tts_textasterisk "%s" 'file')(quit)\n
```

2.- En el archivo **/usr/share/festival/festival.scm** debe agregar antes de la última línea:

```
(define (tts_textasterisk string mode)
"(tts_textasterisk STRING MODE)
Apply tts to STRING. This function is specifically designed for use in
server mode so a single function call may synthesize the string. This
function name may be added to the server safe functions."
(let ((wholeutt (utt.synth (eval (list 'Utterance 'Text string))))))
(utt.wave.resample wholeutt 8000)
(utt.wave.rescale wholeutt 5)
(utt.send.wave.client wholeutt)))
```

4.- Debe reiniciar el servicio de asterisk y de festival.

```
# /etc/init.d/festival restart
# /etc/init.d/asterisk restart
```

A.6 Voces cambiar a español

Cuando realiza la instalación del servidor Elastix, por defecto las voces quedan configuradas en Inglés, esto significa que todos los mensajes audibles que se escucharan serán en Inglés.

Es importante destacar que las voces se encuentran en la ruta: `/var/lib/asterisk/sounds/`; aquí se encuentran las carpetas (subdirectorios) de sonidos, en este caso las carpetas que interesan son `en` y `es`; las voces en inglés están en la carpeta `en` y las voces en español en la carpeta `es`, los archivos de configuración de los sonidos por defecto apuntan a la carpeta `en`, para no estar cambiando los archivos de configuración hacemos el procedimiento de renombrar la carpeta `es` por `en`, de esta manera se obtendrá el objetivo de cambiar las voces a español de forma rápida y sencilla.

Procedimiento:

En modo de consola (CLI) en el servidor o en una sesión remota SSH ingrese con el usuario `root` y ejecutamos los siguientes comandos:

Se renombra la carpeta `en` por `en.org` como respaldo de las voces en Inglés.

1.- Acceder al directorio de las voces

```
cd /var/lib/asterisk/sounds/
```

2.- Listar los subdirectorios

```
ls -la -d */
```

3.- Renombrar el directorio de voces en inglés

```
mv en en.org
```

4.- Renombrar el directorio de las voces en español

```
mv es en
```

5.- Para verificar el cambio, deberá volver a listar los subdirectorios con el mismo comando del paso 2.

```
ls -la -d */
```

A.7 ODBC

Procedimiento:

1.- Desde el modo consola del sistema Elastix diríjase al siguiente directorio:

```
vim /etc/odbc.ini
```

```
[driver-mysql]
Driver = MySQL
Description = Mi base Mysql
SERVER = localhost
PORT = 3306
USER = root
Password = password
Database = MIDUVI
;Socket = /var/lib/mysql/mysql.sock
OPTION = 3
```

2.- Desde el modo consola del sistema Elastix diríjase al siguiente directorio:

```
vim /etc/odbcinst.ini
```

```
[MySQL]
Description = ODBC for MySQL
;Driver = /usr/lib/libmyodbc3_r.so
Driver = /usr/lib/libmyodbc3_r.so
```

```
Setup = /usr/lib/libodbcmyS.so
;Driver64 = /usr/lib64/libmyodbc3_r.so
;Setup64 = /usr/lib64/libodbcmyS.so
FileUsage = 1
```

3.- Desde el modo consola del sistema Elastix diríjase al siguiente directorio:

vim /etc/asterisk/res_odbc.conf

```
[asterisk-mysql-connector]
```

```
enable => yes
```

```
dsn => driver-mysql
```

```
username => root
```

```
password => password
```

```
pre-connect => yes
```

A.8 Administración del sistema de configuración de preguntas y parámetros del bono MIDUVI

1.- Menú principal - cuenta con 4 opciones Inicio, Registro, Parámetros (Preguntas y requisitos) y Reporte (Precalificados).

Gráfico 25 Menú principal



Elaborado por: Autor

2.- Acceso - Permite al administrador el ingreso al sistema.

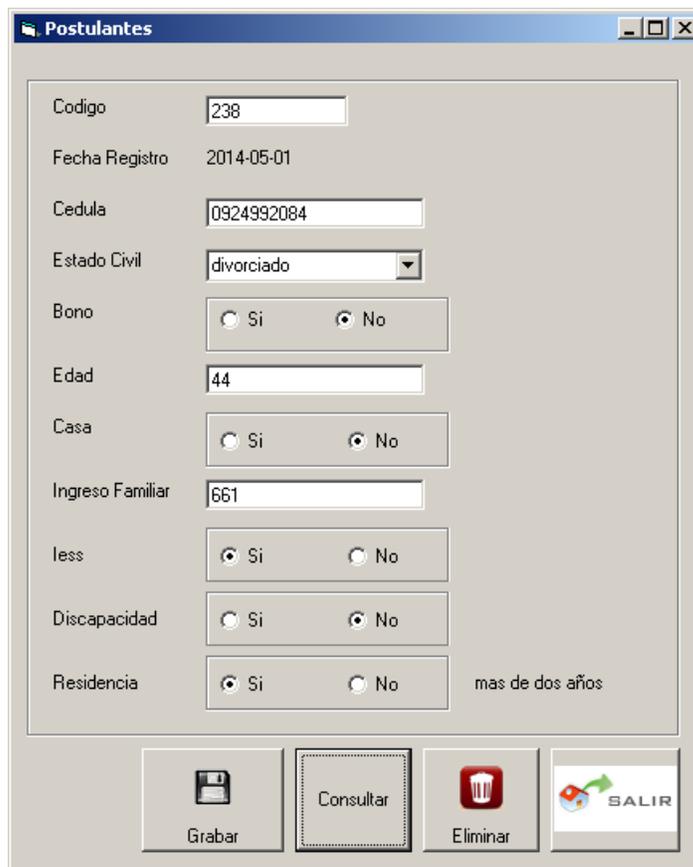
Gráfico 26 Control de acceso al sistema de administración de parámetros



Elaborado por: Autor

3.- Postulante - Permite al administrador ingresar, consultar, modificar y eliminar registros.

Gráfico 27 Formulario para acceso el ingreso manual de postulantes



Elaborado por: Autor

4.- Pregunta - Permite al administrador consultar, modificar y eliminar parámetros que son utilizados para la validación de la precalificación al bono MIDUVI.

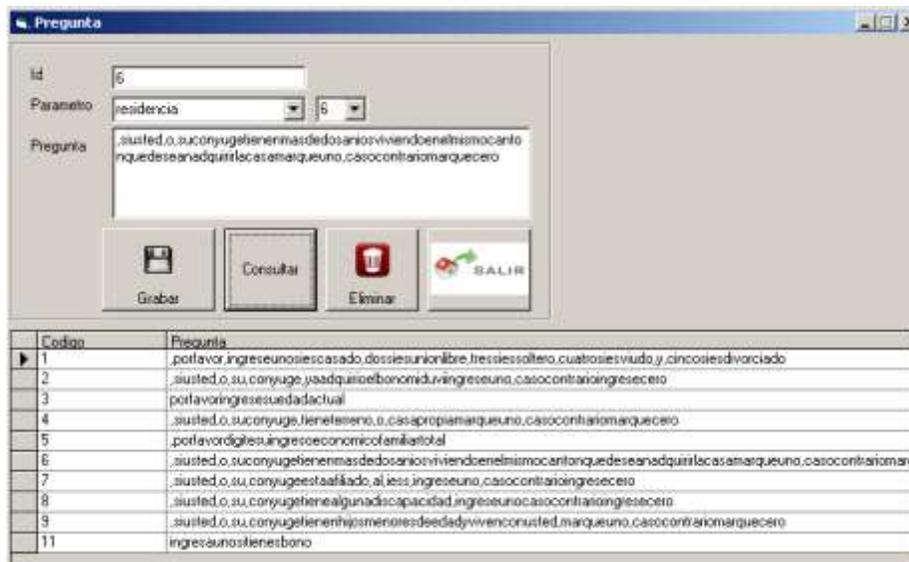
Gráfico 28 Formulario de Parámetros



Elaborado por: Autor

5.- Pregunta - Permite al administrador consultar, modificar y eliminar preguntas que son reproducidas por TTS.

Gráfico 29 Formulario para la modificación de preguntas a reproducir por TTS



Elaborado por: Autor

6.- Requisito - Permite al administrador consultar, modificar y eliminar requisitos que son utilizados para la validación de la precalificación al bono MIDUVI.

Gráfico 30 Formulario de requisito para la evaluación

	idrequisito	numrequisito	parametro	condicion	valor
▶	1	1	1	1	1
	2	1	2	1	0
	3	1	3	5	18
	4	1	4	1	0
	5	1	5	6	986
	6	2	1	1	2
	7	2	2	1	0

Elaborado por: Autor

7.- Reporte - Permite al administrador la generación del listado por fecha de todos los postulantes registrados con toda la información.

Gráfico 31 Generación de Reportes de postulantes precalificados

Desde: 05/02/2014
Hasta: 05/02/2014
Imprimir Cancelar

Elaborado por: Autor

A.9 SoftPhone

1.- Dialpad - Permite al usuario llamar al sistema de precalificación del bono MIDUVI (teléfono virtual)

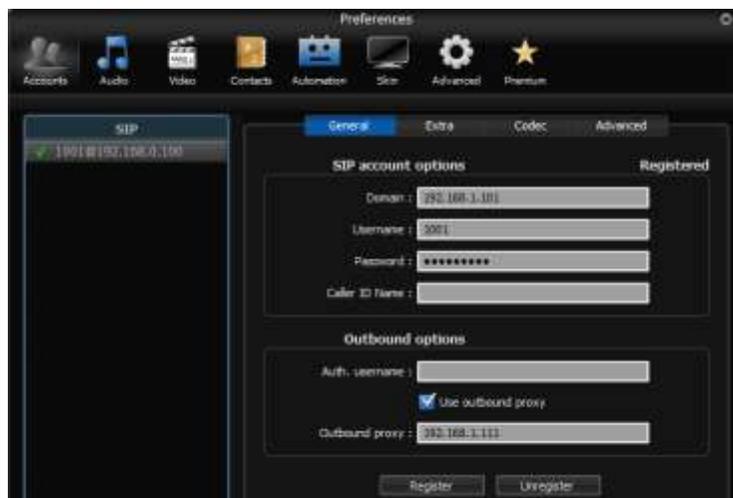
Gráfico 32 Simulador de Teléfono



Elaborado por: Autor

2.- Settings >> Preferences – Configuración de IP de la PC cliente, usuario, clave y dirección IP del servidor Elastix.

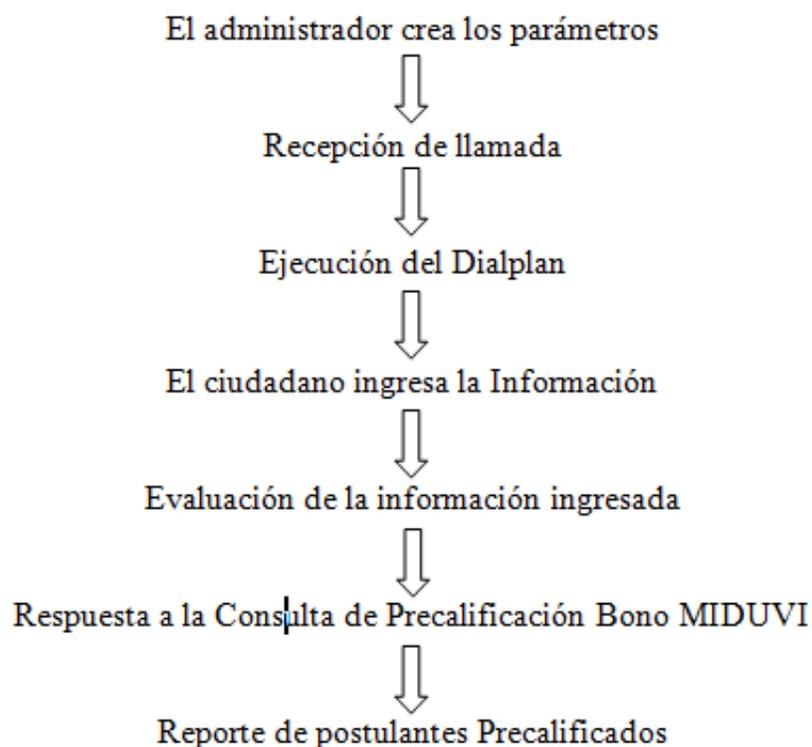
Gráfico 33 Usuario y clave de la extensión creada



Elaborado por: Autor

B. Diagrama de Procesos

Gráfico 34 Diagrama de Procesos de Precalificación



Elaborado por: Autor

C. Cronograma de ejecución

- a. Búsqueda y selección de material bibliográfico. Consulta a expertos y/o internet.
Indagación y acopio de datos pertinentes (Recopilación Información Primaria)
- b. Especificación y Arquitectura del Software a desarrollar.
- c. Desarrollo del Software.
- d. Implementación del Hardware Necesario.
- e. Integración Software-Hardware.
- f. Pruebas de Funcionamiento.
- g. Desarrollo de Manuales de Usuario.

Entre estos puntos del cronograma se efectuarán las siguientes tareas de desarrollo:

1. Investigación, Análisis y Diseño del sistema.
2. Diseño de Interfaces.
3. Implementación de Interfaces.
4. Configuración de Red.
5. Implementación del sistema.
6. Pruebas de rendimiento y testeo del sistema
7. Seguimiento del sistema.

	1er Mes	2do Mes	3er Mes	4to Mes	5to Mes	6to Mes
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Tiempo contra puntos de desarrollo del proyecto de tesis

D. Presupuesto

A continuación se detalla un resumen estimativo de todos los recursos a ser utilizados durante el desarrollo del proyecto.

- a. Recursos Materiales: 1 Laptop, 1 Servidor virtual.
- b. Recursos Humanos: Un Líder proyecto y un analista de sistemas.
- c. Recursos Financieros: \$10000,00

Para el desarrollo de este proyecto se hizo un estimativo de costos que abarca: Insumos y Honorarios de aproximadamente: \$10000,00