



## BENEFICIOS EN LA AUTOMATIZACIÓN DE NOTIFICACIONES POR LLAMADAS Y ENVÍO DE MENSAJES DE TEXTO PARA INSTITUCIONES PÚBLICAS

Master, Jose Abel Alarcón Salvatierra

Master, Roberto Carlos Crespo Mendoza

Master, Eduardo Antonio Alvarado Unamuno

Master, Christian Omar Picon Fara

Docentes de la Facultad de Matemáticas y Física – Universidad de Guayaquil (FCMF). Guayaquil, Ecuador.

[abel.alarcons@ug.edu.ec](mailto:abel.alarcons@ug.edu.ec)

[roberto.crespom@ug.edu.ec](mailto:roberto.crespom@ug.edu.ec)

[eduardo.alvaradou@ug.edu.ec](mailto:eduardo.alvaradou@ug.edu.ec)

[christian.piconf@ug.edu.ec](mailto:christian.piconf@ug.edu.ec)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Jose Abel Alarcón Salvatierra, Roberto Carlos Crespo Mendoza, Eduardo Antonio Alvarado Unamuno y Christian Omar Picon Fara (2016): “Beneficios en la automatización de notificaciones por llamadas y envío de mensajes de texto para instituciones públicas”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (noviembre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/11/notificaciones.html>

### RESUMEN

Se plantea la propuesta de notificar a aquellos usuarios que participen en un proceso acerca de la culminación de algún curso a través de medios tecnológicos, implementando un sistema automatizado y que mantenga su operatividad mediante herramientas de bajo costo como lo son servidores Virtualizados y Servidores de telefonía para eso existen varias herramientas de virtualización y telefonía, pero en muchos casos estos servidores son muy costosos para poder adquirirlos, En el mundo de los sistemas operativos Linux existen varias herramientas que permiten realizar estos procesos de forma rápida y segura, La Empresa Palo Santo Solutions es una empresa de sede Ecuatoriana que ha desarrollado una interfaz gráfica vía web basado en el núcleo de Asterisk que permite administrar un servidor de telefonía llamado Elastix y esta manera se puede realizar un proceso de llamadas automatizadas que notifiquen al usuario una vez finalizado un curso.

**PALABRAS CLAVE:** Centrales Telefónicas, Notificaciones automatizadas, SMS

## SUMMARY

The proposal to notify users who participate in a process on the completion of a course through technological means , implementing an automated system and to maintain its operation through low-cost tools such as virtualized servers and telephony arises for that there are several virtualization tools and telephony , but in many cases these servers are very expensive to acquire , in the world of the Linux operating system, there are several tools that allow these processes quickly and safely , the company Palo Santo Solutions is a company of Ecuadorian headquarters has created a graphical interface via web based on the core of Asterisk that allows you to manage a telephony server called Elastix and this way you can perform a process of automated calls to notify the user upon completion of a course .

**KEYWORDS:** Telephone exchange, Automatic notifications, SMS.

## I INTRODUCCION

Mediante lo que es la tecnología cualquier organismo optimiza mucho sus recursos físicos, financieros, y el desempeño del talento humano mediante implementaciones y optimizaciones de una plataforma tecnológica avanzada por medio sistemas de comunicaciones, acompañado del monitoreo fortalecido y sostenible que le garantizan a la ciudadanía transparencia y efectividad en los cualquier proceso de información.

Es así que se emprende la propuesta tecnológica de realizar un sistema automático de notificaciones que a través de llamadas a los móviles celulares y envío de SMS se encargue de informar a los usuarios de un proceso que han culminado con éxito, adicional eso puede servir a futuro para no limitarse y enviar más tipos de notificaciones, recordatorios de pagos o alarmas.

## II ANTECEDENTES

Con nuevas tecnologías como es la VOZ/IP existe Elastix, según lo indicado por Palo Santo

**Elastix es un software aplicativo que integra las mejores herramientas disponibles para PBXs basados en Asterisk en una interfaz simple y fácil de usar. Además, añade su propio conjunto de utilidades y permite la creación de módulos de terceros para hacer de este el mejor paquete de software disponible para la telefonía de código abierto. (PaloSanto, 2016)<sup>1</sup>**

Teniendo en consideración la importancia de las notificaciones automatizadas, se puede nombrar el siguiente caso:

En la Universidad de Cartagena José Alejandro Agudelo Vergara & Mario Alejandro Rangel Mora (2016) desarrollaron el tema “Sistema de marketing móvil vía notificaciones push para pequeños centros comerciales de la ciudad de Cartagena”, el objetivo del mismo indicado en el resumen del tema es:

**Desarrollar un sistema de marketing digital para apoyar a través de dispositivos móviles a centros comerciales de la ciudad de Cartagena mediante notificaciones push lo cual les permite a los centros comerciales utilizar el medio digital para difundir publicidad. (Agudelo Vergara & Rangel Mora, 2016)<sup>2</sup>**

Como conclusión se mostró la inclusión de mecanismos de marketing y publicidad, en las plataformas y aplicaciones móviles permitiendo aprovechar ese plus en diversas áreas de un centro comercial usando la tecnología. En nuestro proyecto se demostraría como se llegaría de una manera efectiva a los usuarios del portal web usando el servidor de telefonía Elastix.

---

<sup>1</sup> <http://www.elastix.org/>

<sup>2</sup> <http://190.242.62.234:8080/jspui/handle/11227/2948>

La población que usamos para nuestra investigación científica fueron estudiantes universitarios, los cuales fueron sometidos a una encuesta que nos ayudó a orientarnos a como ellos deseaban recibir las notificaciones.

### **III CARACTERISTICAS**

Para la elaboración de nuestro proyecto se utilizaron los procesos de metodología SCRUM.

#### **SCRUM**

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de procesos para trabajar en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Scrum es el nombre con el que se denomina a los marcos de desarrollo ágiles caracterizados por:

- Adoptar una idea total de la realización del producto, en lugar de la planificación y ejecución completa del producto.
- Enfocarse más en las zonas de solapamiento, en lugar de realizar una tras otra en un ciclo de cascada.

#### **DOCUMENTOS DEL SCRUM:**

**Product backlog.-** Contiene descripciones genéricas de todos los requerimientos, funcionalidades deseables, etc. priorizadas según su valor para el negocio

**Sprint backlog.-** El sprint backlog es un documento detallado donde se describe el cómo el equipo va a implementar los requisitos. Las tareas se dividen en horas con ninguna tarea de duración superior a 16 horas. Si una tarea es mayor de 16 horas, deberá ser rota en mayor detalle. Las tareas en el sprint backlog nunca

son asignadas, son tomadas por los miembros del equipo del modo que les parezca oportuno.

### **Reunión de Planificación del Sprint**

Al inicio del ciclo Sprint (cada 15 o 30 días), una “Reunión de Planificación del Sprint” se lleva a cabo, en ella se selecciona que trabajo se hará, tendrá 8 horas como límite y al final del ciclo Sprint, dos reuniones se llevarán a cabo: la “Reunión de Revisión del Sprint” y la “Retrospectiva del Sprint”. El propósito de la retrospectiva es realizar una mejora continua del proceso. Esta reunión tiene un tiempo fijo de cuatro horas.

### **RECOLECCION DE INFORMACION**

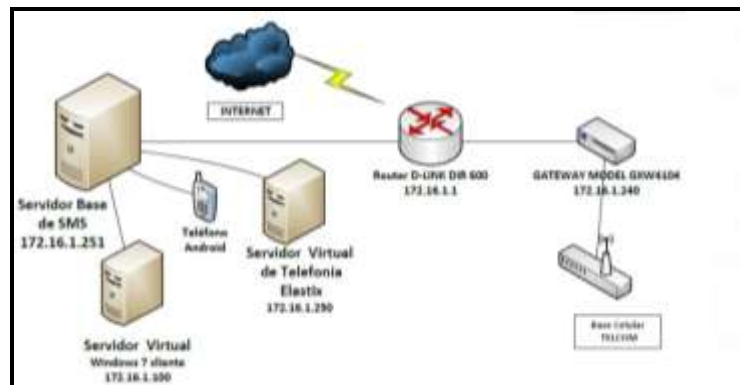
Para la recolección de información se tomó como ejemplo el diseño un cuestionario de 5 preguntas. Esta encuesta fue llevada a cabo en la primera presentación de un Portal Web que necesitaba notificar mediante llamadas y mensaje de texto, luego de haber realizado a los estudiantes el curso virtual se tomó la encuesta. Se encuestó a 200 estudiantes y la fecha fue el sábado 04 de julio del 2016 en una jornada de 5 horas desde la 08:00 hasta las 13:00.

### **AUTOMATIZACION DE NOTIFICACIONES POR LLAMADAS Y ENVIO DE MENSAJES DE TEXTO PARA INSTITUCIONES PÚBLICAS**

Por cada Sprint ejecutado se entrega una parte del proyecto, llegando con el último sprint a la terminación del mismo.

#### **GRAFICO No.1**

**Diseño para el funcionamiento del servidor Elastix y SMS**



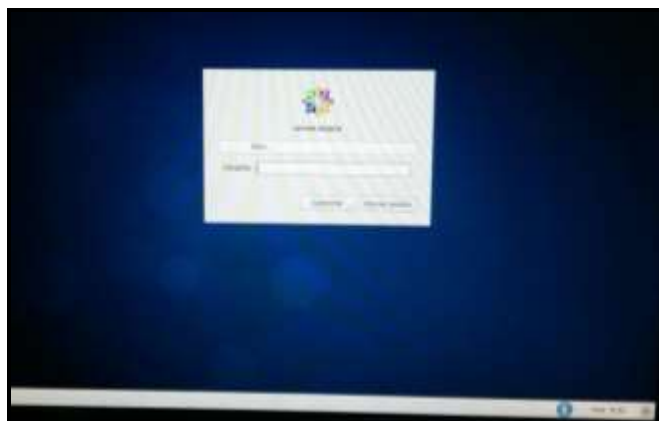
**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

En el servidor base se instalara el S.O. Centos 6.5 el cual servirá de host y se conecta a nuestra red LAN con ip 172.16.1.251. El host alberga los sistemas operativos virtualizados.

## **SERVIDOR BASE**

### **GRAFICO No.2 Servidor Base instalado**



**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

**SERVIDOR ELASTIX:** Para la instalación virtual del Servidor Elastix se utilizó la herramienta KVM que es propia de Centos, Servidor Base. Para las configuraciones de la Troncal SIP de nuestro servidor se utilizó la interfaz gráfica

de Elastix la cual desde el navegador web accedemos mediante la dirección del servidor 172.16.1.250:

### GRAFICO No.3 Ingreso a Elastix mediante acceso web

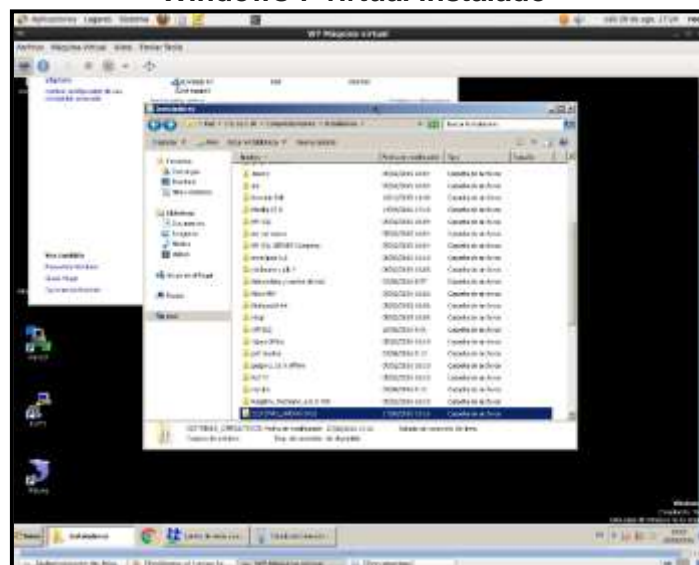


Elaborado por: Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

Fuente: Investigación del tema

**ADMINISTRADOR DE MYSQL:** Elastix nos provee de una Base de datos propia. Esta base de datos contendrá los registros de los usuarios que hayan culminado alguna capacitación web. Para gestionarla lo realizaremos mediante interfaz gráfica utilizando la herramienta SQL YOG en un sistema operativo Windows 7 virtualizado en el servidor base

### GRAFICO No.4 Windows 7 virtual instalado

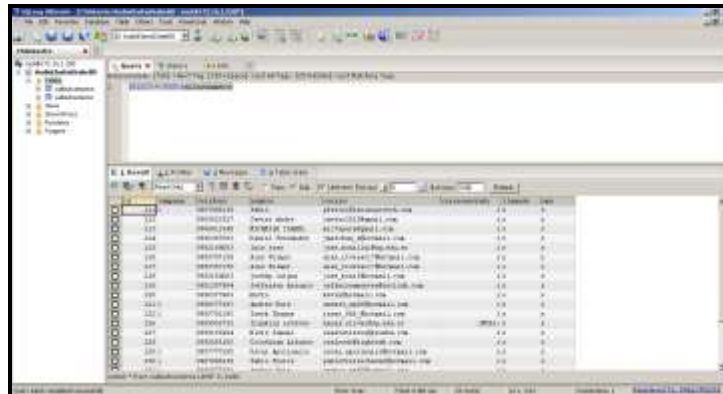


**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

## GRAFICO No.5

**Ejemplo de una consulta en la base de datos**



ID	Nombre	Apellido	Fecha de Nacimiento	Sexo	Estado
123	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
124	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
125	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
126	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
127	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
128	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
129	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
130	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
131	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
132	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
133	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
134	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
135	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
136	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
137	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
138	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
139	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
140	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
141	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
142	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
143	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
144	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
145	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
146	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
147	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
148	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
149	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
150	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
151	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
152	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
153	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
154	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
155	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
156	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
157	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
158	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
159	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
160	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
161	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
162	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
163	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
164	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
165	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
166	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
167	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
168	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
169	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
170	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
171	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
172	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
173	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
174	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
175	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
176	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
177	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
178	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
179	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
180	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
181	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
182	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
183	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
184	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
185	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
186	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
187	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
188	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
189	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
190	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
191	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
192	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
193	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
194	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
195	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
196	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
197	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
198	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
199	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1
200	JOSE	JOSE	1980-01-01	M	1

**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

## INSTALACIÓN DE SDK DE ANDROID

Para poder instalar el SDK es necesario instalar las librerías que hacen que funcione, primero se realiza una actualización en el sistema en general

```
yum update
```

Segundo se instalan estas librerías que hacen que funcione el framework de java en sistemas operativos Linux de 64 bits

```
yum install libstdc++.i686
```

```
yum install compat-libstdc++.i686
```



Desde la página de android se descargan los archivos de configuración que es el [Androide Studio y el SDK Tools](#) el archivo que se descarga se lo ubica en la siguiente ruta:

```
[root@server platform-tools]# pwd
/opt/android-sdk-linux_x86-1.6_r1/platform-tools
```

## INSTALACIÓN DE MC MIDNIGHT COMMANDER

Esta herramienta controla de mejor manera los archivos Linux en este caso para configurar las variables de entorno del SDK de Android. Para ingresar a la herramienta se ejecuta el siguiente comando:

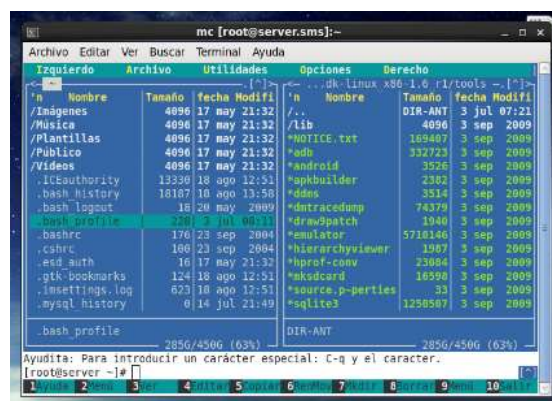
```
[root@server platform-tools]#mc
```

Se configura las variables de entorno apuntando al SDK de android en la ruta /root/, el archivo profile está oculto y se lo visualiza con el MC.

Con la tecla F4 se modifica el archivo .bash\_profile, se cierra la sesión y se vuelve abrir para que refresque los cambios o simplemente se reinicia el equipo y una vez refrescados los cambios con el siguiente comando se podrá visualizar el dispositivo android conectado.

### GRAFICO No.6

#### Ingreso al MC



Elaborado por: Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

### GRAFICO No.7

#### Visualización de teléfono en LINUX



**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

Se configura el teléfono Android para el funcionamiento con el servidor base en la opción de Ajustes – Opciones de desarrollador. Si no aparece “Opciones de desarrollador”, tan sólo tenemos que ir a Ajustes - Información del dispositivo y pulsar siete veces sobre el número de compilación. Una vez hecho nos saldrá el mensaje ¡Ahora eres un desarrollador! y ya nos mostrará en los Ajustes ese apartado.

Se activa entonces las opciones de Conexión fija y depuración USB en modo desarrollador.

### GRAFICO No.8

#### Configuración del teléfono Android



**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

## **SERVER VIRTUAL ELASTIX**

El server Elastix nos permitirá enrutar mediante una troncal SIP las llamadas hacia el Gateway, posee la dirección 172.16.1.250. A continuación sus principales configuraciones

### **RECONFIGURACIÓN DE ARCHIVO DE CONTEXTO DE ASTERISK**

El Archivo de contexto es el que define el plan de marcado que seguirá la central telefónica, se encuentra en la ruta **/etc/asterisk/extensions\_custom.conf**. El archivo tiene varios contextos por el cual realiza las llamadas.

Se incluirá un nuevo contexto el cual llamaremos “call-file-test” y lo configuraremos de la siguiente manera:

```
[call-file-test]
exten => s,1,wait(12)
exten => s,2,Playback(prueba1)
exten => s,3,Hangup()
```

### **CONFIGURACION DE TONCAL SIP**

Se configura la troncal SIP definida como Celular1 para poder autenticar con el Gateway Grandstream con sus respectivos usuarios y contraseñas.

## **GRAFICO No.9**

**Verificación del servidor Elastix con la troncal**

**Edit SIP Trunk**

⚠ Delete Trunk celular1

In use by 1 route

General Settings

---

Trunk Name:

Outbound Caller ID:

CID Options:

Maximum Channels:

Disable Trunk: ☐ Disable ☐ Enable

Monitor Trunk Failures: ☐ Disable ☐ Enable

**Dialed Number Manipulation Rules**

---

(prepend) +prefix | match pattern

+ Add More Dial Pattern Fields Clear all fields

Dial Rules Wizards:

Outbound Dial Prefix:

Outgoing Settings

---

Trunk Name:

PEER Details:

```

host=192.168.1.240
username=admin
secret=querty1234
type=peer
disallow=all
allow=g729

```

**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

## CREACION DE LA BASE DE DATOS

Con el comando 'show databases' se muestran las bases de datos en Elastix, donde deberá encontrarse nuestra base de datos creada y con el comando 'use AudioElastixDialerBD;' ingresamos a las base de datos del sistema.

## GRAFICO No.10

### Verificación de bases de datos

```
mysql>
mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| AudioElastixDialerBD |
| CallElastixAuto |
| asterisk |
| asteriskcdrdb |
| isaacelmejor |
| meetme |
| mya2billing |
| mysql |
| roundcubedb |
| ruiz |
| test |
| vtigercrm521 |
+-----+
13 rows in set (0.00 sec)
```

**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

Con el comando 'show tables' se muestran las tablas de la base de datos, en nuestro caso tenemos solamente una tabla denominada 'calloutnumeros'.

### GRAFICO No.11

#### Verificación de tablas en el servidor

```
mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_AudioElastixDialerBD |
+-----+
| calloutnumeros |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> █
```

**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

La tabla "calloutnumeros" recibe datos de la base de datos principal (base de datos del portal web), a través de un insert, el insert contiene los datos de los campos a llenar en nuestra tabla.

Los campos de la tabla “calloutnumeros” necesarios para la ejecución de nuestro script son:

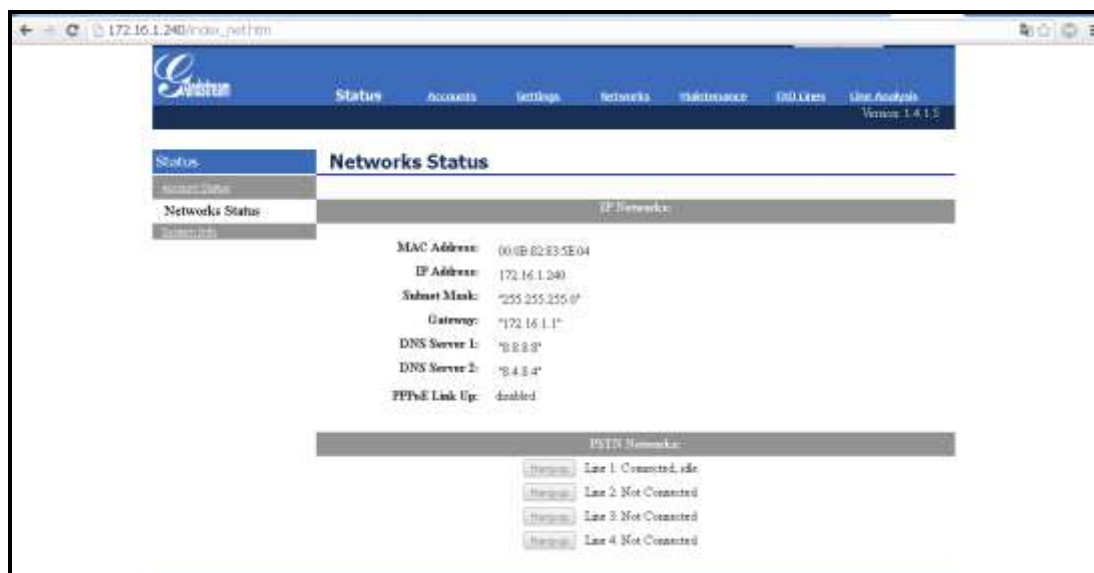
- **Id:** Define el numero subsiguiente en la lista de la base de datos.
- **Teléfono:** Número celular móvil del usuario.
- **Nombre:** Nombre y apellido del usuario.
- **Llamada:** Es una bandera, variable ‘n’ llamada no realizada; variable ‘s’ llamada realizada.
- **Sms:** Es una bandera, variable ‘n’ mensaje no enviado; variable ‘s’ mensaje realizado.

## CONFIGURACIÓN DE GATEWAY

Se configurará el Gateway Grandstream para habilitar la comunicación con el Servidor Elastix. En configuraciones generales se pondrá la IP del servidor SIP en este caso del servidor Elastix que es la IP 172.16.1.250.

### GRAFICO No.12

#### Estado de configuración de la red del Gateway



Elaborado por: Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

Fuente: Investigación del tema

Se configura la troncal 100001 que se configuro previamente en el servidor Elastix, así como también el ID de autenticación y su respectiva contraseña.

### GRAFICO No.13

#### Configuración de la cuenta de usuario SIP

Queue(s)	SIP User ID	Authentication ID	Authentication Password	SIP Account
1	100001	100001	100001	Account 1
2	100002	100002	100002	Account 2
3	100003	100003	100003	Account 3
4	100004	100004	100004	Account 4

**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

### BASE CELULAR

La base celular tiene una antena GSM y a la vez va conectada con un cable de par telefónico con el conector RJ-11 hacia el Gateway Grandstream. El Gateway da el tono de marcado para poder realizar la llamada. La base celular funciona con Frecuencia 850/ 900/1800/ 1900 y su velocidad de voz en aire es de 270 kbps, La antena está compuesta por un cable coaxial RG174 de 50 Homios, En el Ecuador se utilizan la frecuencias GSM-850 y 1900 MHz.

### SCRIPTS PARA LAS LLAMADAS Y ENVIO DE SMS AUTOMATICOS

Se configuro un script Shell de Linux que permite la ejecución de un proceso automatizado para realizar una llamada consultando los registros de la base de datos Elastix.

El archivo de script para los SMS se ejecuta en el shell del servidor Base y se encuentra en la ruta /var/. Posee el nombre de 'sh\_elastic\_sms.sh ', mientras

que el archivo de script para las llamadas se ejecuta en el shell del servidor Elastix y se encuentra en la ruta /var/. Posee el nombre de 'sh\_elastic\_call.sh'.

Su funcionamiento consiste en realizar el proceso de consultar a la tabla 'calloutnumeros' y si un registro en el campo llamada o SMS tiene la bandera 'n' extrae los datos de dicho registro y retorna los campos necesarios al script para luego ejecutar la llamada o enviar el SMS.

El script se compone de los siguientes bloques:

- **Rutas de Desarrollo:**  
Dirección de las rutas para poder realizar llamadas salientes automáticas o el envío de SMS dependiendo el caso.
- **Configuración**  
**Elastix:** Conexión hacia el servidor Elastix a la Base de datos.
- **Sentencias SQL:**  
Realiza la consulta a la base de datos
- **Proceso de bloqueo de Archivo:** Realiza un bloqueo de Script Shell para que no se ejecute doble vez un script.
- **Generación de archivos .call:** Recibe los parámetros consultados en la base de datos del campo llamada con bandera 'n'
- **Actualización de la base de datos:** Actualiza la base de datos en el campo llamada o SMS, ubicando una nueva variable con bandera 's' cuando ya sea realizada la llamada o enviado el mensaje.

## **PROGRAMACION DE UNA TAREA PROGRAMADA MEDIANTE CRONTAB**

La herramienta Crontab sirve para realizar la automatización de un proceso en servidores Linux, para visualizar la tarea programada desde consola se ejecuta el siguiente comando. 'crontab -l'



Para la programación del script para el envío automático de SMS se lo configuro en el servidor base y para realizar las llamadas automáticas en el servidor Virtual Elastix, las tareas programadas se ejecutan cada 5 minutos, en la cual realiza una consulta en la base de datos, si hay nuevos registros comienza a realizar dicho proceso en caso que no existan, no realiza ningún proceso.

#### GRAFICO No.14

##### Configuración en CRONTAB de SMS

```
[root@server var]# crontab -l
*/5 * * * * sh -x /var/sh_elastic_sms.sh > /var/log.log
```

**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

#### GRAFICO No.15

##### CONFIGURACION DE CRONTAB DE LLAMADAS AUTOMATICAS

```
[root@server var]# crontab -l
#!/bin/bash
*/5 * * * * sh -x /var/sh_elastic_call.sh > /var/log.log
```

**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

En el siguiente grafico se verifica la ruta donde se crea la tarea programada:

#### GRAFICO No.16

##### Ruta en WebMin donde se crea la tarea programada

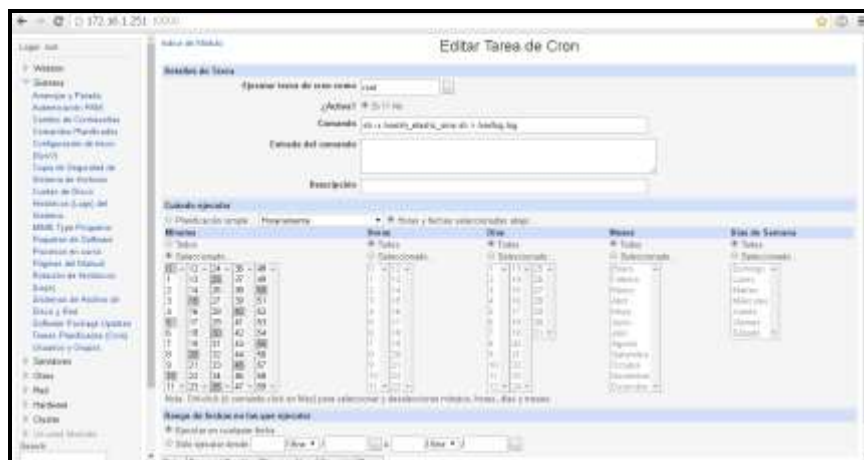


**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

Es muy importante recalcar que se utilizó web min para la realización de pruebas ya que se ejecutaba el script directamente y no se esperaba el tiempo programado.

**GRAFICO No.17**  
**Edición de la tarea de CRONTAB en WebMin**



**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

## PROCESO COMPLETO DE PRUEBAS DE LLAMADAS Y SMS

Cuando en la base de datos los registros tienen la variable 'n' en el campo llamada y SMS eso significa que es un registro nuevo.

**GRAFICO No.18**  
**Muestra de la base de datos con bandera 's' y 'n'**

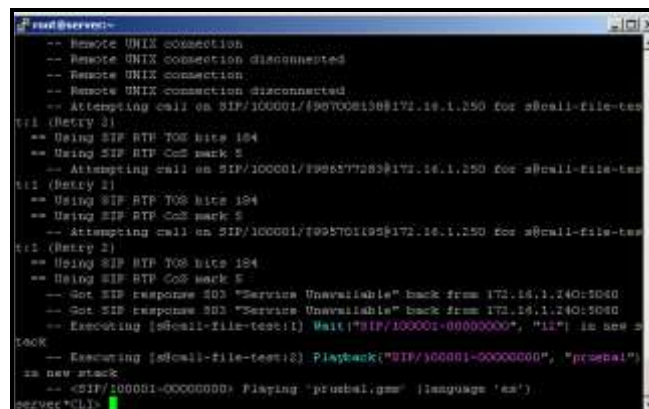
ID	Nombre	Fecha	bandera
101	JOSE LUIS	2011-01-01	s
102	JOSE LUIS	2011-01-01	n
103	JOSE LUIS	2011-01-01	s
104	JOSE LUIS	2011-01-01	n
105	JOSE LUIS	2011-01-01	s
106	JOSE LUIS	2011-01-01	n
107	JOSE LUIS	2011-01-01	s
108	JOSE LUIS	2011-01-01	n
109	JOSE LUIS	2011-01-01	s
110	JOSE LUIS	2011-01-01	n
111	JOSE LUIS	2011-01-01	s
112	JOSE LUIS	2011-01-01	n
113	JOSE LUIS	2011-01-01	s
114	JOSE LUIS	2011-01-01	n
115	JOSE LUIS	2011-01-01	s
116	JOSE LUIS	2011-01-01	n
117	JOSE LUIS	2011-01-01	s
118	JOSE LUIS	2011-01-01	n
119	JOSE LUIS	2011-01-01	s
120	JOSE LUIS	2011-01-01	n
121	JOSE LUIS	2011-01-01	s
122	JOSE LUIS	2011-01-01	n
123	JOSE LUIS	2011-01-01	s
124	JOSE LUIS	2011-01-01	n
125	JOSE LUIS	2011-01-01	s
126	JOSE LUIS	2011-01-01	n
127	JOSE LUIS	2011-01-01	s
128	JOSE LUIS	2011-01-01	n
129	JOSE LUIS	2011-01-01	s
130	JOSE LUIS	2011-01-01	n
131	JOSE LUIS	2011-01-01	s
132	JOSE LUIS	2011-01-01	n
133	JOSE LUIS	2011-01-01	s
134	JOSE LUIS	2011-01-01	n
135	JOSE LUIS	2011-01-01	s
136	JOSE LUIS	2011-01-01	n
137	JOSE LUIS	2011-01-01	s
138	JOSE LUIS	2011-01-01	n
139	JOSE LUIS	2011-01-01	s
140	JOSE LUIS	2011-01-01	n
141	JOSE LUIS	2011-01-01	s
142	JOSE LUIS	2011-01-01	n
143	JOSE LUIS	2011-01-01	s
144	JOSE LUIS	2011-01-01	n
145	JOSE LUIS	2011-01-01	s
146	JOSE LUIS	2011-01-01	n
147	JOSE LUIS	2011-01-01	s
148	JOSE LUIS	2011-01-01	n
149	JOSE LUIS	2011-01-01	s
150	JOSE LUIS	2011-01-01	n

**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

En este caso al momento de ejecutarse el script ya programado por el crontab se ejecutara la llamada automática y se enviara el SMS. Podremos monitorear a través del CLI de Asterisk las llamadas salientes.

### GRAFICO No.19 Consola de CLI de Asterisk



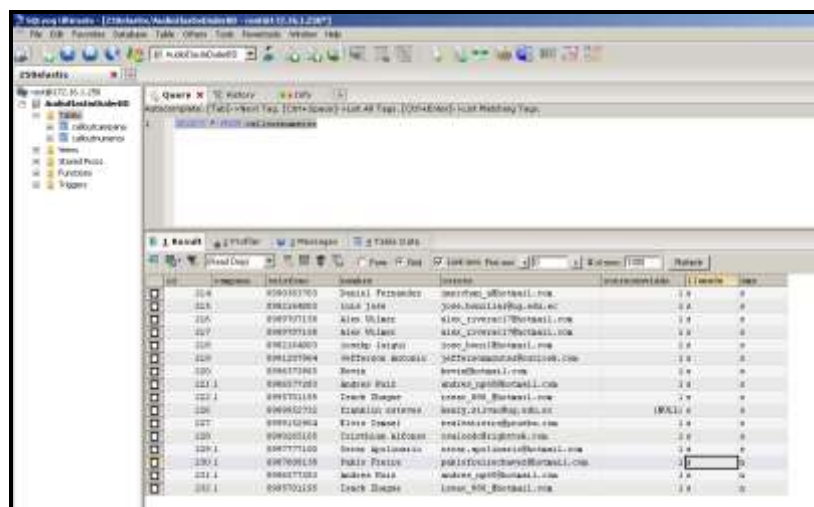
```
-- Remote UNIX connection
-- Remote UNIX connection disconnected
-- Remote UNIX connection
-- Remote UNIX connection disconnected
-- Attempting call on SIP/100001/190700138@172.16.1.250 for s@call-file-test
t11 (Retry 3)
-- Using SIP RTP TOS bits 184
-- Using SIP RTP Cdn mark 5
-- Attempting call on SIP/100001/1906177283@172.16.1.250 for s@call-file-test
t11 (Retry 1)
-- Using SIP RTP TOS bits 184
-- Using SIP RTP Cdn mark 5
-- Attempting call on SIP/100001/1905701195@172.16.1.250 for s@call-file-test
t11 (Retry 2)
-- Using SIP RTP TOS bits 184
-- Using SIP RTP Cdn mark 5
-- Got SIP response 503 "Service Unavailable" back from 172.16.1.240:5060
-- Got SIP response 503 "Service Unavailable" back from 172.16.1.240:5060
-- Executing [s@call-file-test:1] Wait("SIP/100001-00000000", "12") in new s
back
-- Executing [s@call-file-test:2] Playback("SIP/100001-00000000", "prueba1")
in new stack
-- <SIP/100001-00000000> Playing 'prueba1.gsm' (language 'es')
sever@CLI>
```

**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

Cuando la llamada es realizada y los mensajes de texto enviados las banderas cambian a la variable 's'.

### GRAFICO No.20 Muestra de la base de datos con bandera 's'



id	extension	nombre	correo	status
114	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
115	99930400	Isaiah Jahn	isaiah.jahn@bottail.com	s
116	99970718	Alan Villan	alan_villan@bottail.com	s
117	99970718	Alan Villan	alan_villan@bottail.com	s
118	99930400	Isaiah Jahn	isaiah.jahn@bottail.com	s
119	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
120	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
121	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
122	99970718	Alan Villan	alan_villan@bottail.com	s
123	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
124	99930400	Isaiah Jahn	isaiah.jahn@bottail.com	s
125	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
126	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
127	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
128	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
129	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
130	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
131	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s
132	99930790	David Fernandez	severino_s@bottail.com	s

**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

Se adjuntan imágenes del momento en que la llamada es efectuada en un usuario y del mensaje enviado a otro usuario:

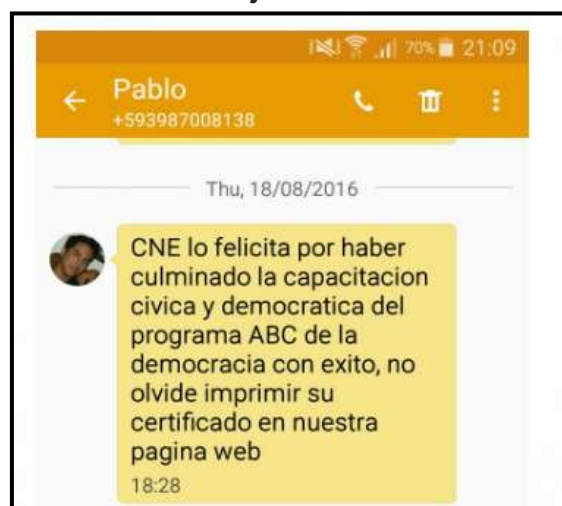
**GRAFICO No.21**  
**Llamada entrante**



**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

**GRAFICO No.22**  
**Mensaje de texto recibido**



**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del tema

#### **IV CAUSAS Y CONSECUENCIAS**

**CUADRO No. 1**  
**Causas y consecuencias**

<b>CAUSAS</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>
<b>Falta de manejos automatizados de información</b>	Al no procesar de manera automática la información, podemos perder en el proceso datos relevantes.
<b>Sistema que garantice su propia operatividad.</b>	Gastos innecesarios en personal que gestione los sistemas.
<b>Sistema programable de acuerdo a las necesidades.</b>	Al no tener tareas ejecutables automáticas se perderían espacios de tiempo y no se llegaría a un completo 24/7 de operación.

**Elaborado por:** Pablo Freire Chávez, Isaac Zhague, Guillermo Ruiz

**Fuente:** Investigación del Tema

#### **VENTAJAS**

- No se gasta en publicidad, anuncios, televisión o radio.
- Se estaría desaprovechando los recursos tecnológicos que se posee en estos tiempos.
- No se llegaría completamente a todos los ciudadanos.

#### **DESVENTAJAS**

- Al momento solo permite realizar una llamada a la vez.
- El proceso es un poco lento por solo contar con una troncal SIP para las llamadas y un celular para envío de SMS.
- Por el momento no se tiene alta disponibilidad en el servidor.

## **V SUSTENTO LEGAL**

La implementación del proyecto nos permitirá acercarnos a la comunidad de una manera igualitaria, es entonces que junto con las notificaciones automáticas se lograra obtener la atención de los ciudadanos que desconocen de los principios de la democracia en el Ecuador, y se lograra con el proyecto llegar sea por SMS, email o llamada a su teléfono móvil a todo aquel ciudadano que se registre sin exclusión logrando lo que se menciona en el objetivo 2 del Plan Nacional del Buen Vivir, Política 2.2:

**Garantizar la igualdad real en el acceso a servicios de salud y educación de calidad a personas y grupos que requieren especial consideración, por la persistencia de desigualdades, exclusión y discriminación.** (Buen Vivir, 2014)

Así también la Ley Orgánica de Telecomunicaciones indica:

### **TITULO III**

#### **DERECHOS Y OBLIGACIONES**

##### **CAPITULO I**

###### **Abonados, clientes y usuarios**

***Artículo 23.- Obligaciones de los abonados, clientes y usuarios.***

*8. No realizar llamadas o enviar mensajes con fines de venta directa, comercial, publicitaria o proselitista, que no hayan sido previamente aceptados por el destinatario.*

Esto hace referencia que no se enviara mensajes al usuario final sin el consentimiento del mismo. Entre la información brindada en el curso virtual se le hará conocer al ciudadano que recibirá una llamada automática y mensaje de

texto a su teléfono móvil a fin que se le notifique de que ha culminado con éxito la capacitación virtual recibida. De esta manera nos aseguramos que es viable y así mismo se informa al usuario final que se utilizara su número móvil solamente para fines de notificarle, de esta manera cubrimos la sustentación legal del proceso realizado con éxito.

### **Protección de los datos personales**

#### **Artículo 78.- Derecho a la intimidad.**

Para la plena vigencia del derecho a la intimidad, establecido en el artículo 66, numeral 20 de la Constitución de la República, las y los prestadores de servicios de telecomunicaciones deberán garantizar, en el ejercicio de su actividad, la protección de los datos de carácter personal.

Para tal efecto, las y los prestadores de servicios de telecomunicaciones deberán adoptar las medidas técnicas y de gestión adecuadas para preservar la seguridad de su red con el fin de garantizar la protección de los datos de carácter personal de conformidad con la ley. Dichas medidas incluirán, como mínimo:

1. La garantía de que sólo el personal autorizado tenga acceso a los datos personales para fines autorizados por la ley.
2. La protección de los datos personales almacenados o transmitidos de la destrucción accidental o ilícita, la pérdida o alteración accidentales o el almacenamiento, tratamiento, acceso o revelación no autorizados o ilícitos.
3. La garantía de la aplicación efectiva de una política de seguridad con respecto al tratamiento de datos personales.
4. La garantía de que la información suministrada por los clientes, abonados o usuarios no será utilizada para fines comerciales ni de publicidad, ni para cualquier otro fin, salvo que se cuente con el consentimiento previo y autorización expresa de cada cliente, abonado o usuario. El consentimiento deberá constar registrado de forma clara, de tal manera que se prohíbe la utilización de cualquier estrategia que induzca al error para la emisión de dicho consentimiento.

#### **Artículo 82.- Uso comercial de datos personales.**

Las y los prestadores de servicios no podrán usar datos personales, información del uso del servicio, información de tráfico o el patrón de consumo de sus abonados, clientes o usuarios para la promoción comercial de servicios o productos, a menos que el abonado o usuario al que se refieran los datos o tal información, haya dado su consentimiento previo y expreso. Los usuarios o abonados dispondrán de la posibilidad clara y fácil de retirar su consentimiento para el uso de sus datos y de la información antes indicada. Tal consentimiento deberá especificar los datos personales o información cuyo uso se autorizan, el tiempo y su objetivo específico.

Sin contar con tal consentimiento y con las mismas características, las y los prestadores de servicios de telecomunicaciones no podrán comercializar, ceder o transferir a terceros los datos personales de sus usuarios, clientes o abonados. Igual requisito se aplicará para la información del uso del servicio, información de tráfico o del patrón de consumo de sus usuarios, clientes y abonados.

#### **Artículo 84.- Entrega de información.**

Las y los prestadores de servicios, entregarán a las autoridades competentes la información que les sea requerida dentro del debido proceso, con el fin de investigación de delitos. La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones establecerá los mecanismos y procedimientos que sean necesarios.

## **VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

En el diseño de red para el funcionamiento del servidor Base se cumplió con la interconexión de los equipos de red, a través del Router Dlink se configuro una red para la comunicación e intercambio de datos entre los equipos (Gateway, servidor base y virtual) y para el acceso a internet. La base celular, encargada de la realización de envío de notificaciones SMS y llamadas se conecta al Gateway quien envía los datos del número a enviar.



El uso del Elastix como servidor virtualizado para los envíos de notificaciones SMS y llamadas automáticas nos brindó un ambiente web amigable para la configuración de las troncales SIP que incluye nuestro proyecto, gracias a la creación de un script en el Shell del servidor Base se pudo obtener la automatización de las llamadas y notificaciones SMS, se elabora también un fichero crontab para ejecutar el script cada 5 minutos. De esta manera obtenemos un sistema que va a estar leyendo la base de datos cada 5 minutos y ejecutando los envíos de notificaciones SMS.

## **RECOMENDACIONES**

Al finalizar el diseño de la red se debe indicar que el servidor de llamadas y SMS es totalmente funcional, aunque ocupa demasiada memoria RAM consumiendo recursos para el otro sistema Virtualizado que es el Windows y Elastix.

Referente al servidor se podría indicar que Elastix nos ofrece más utilidades para nuestro servidor Base, se podría implementar a futuro más troncales para generación de envíos SMS y llamadas simultáneas y para la automatización se recomienda asignar un analista de monitoreo ya que a pesar que el programa es estable y los procesos se ejecutan automáticamente, en caso que la demanda de usuarios aumente se necesitaría el ajuste manual en el crontab para disminuir el número de minutos en que se ejecute el script para la correcta distribución de las llamadas.

## **VII BIBLIOGRAFIA**

*GrupoNT. (2016). Informe Tecnico Proyecto CNE, para Consejo Nacional Electoral; Desarrollado en la Facultad de Matematicas y Fisicas de la Universidad de Guayaquil. Guayaquil - Ecuador: Ciclo 1, Freire Chávez Pablo, Zhague Barzola Isaac, Ruiz Merchán Guillermo.*

*Agudelo Vergara, J. A., & Rangel Mora, M. A. (2016). Sistema de marketing móvil vía notificaciones push para pequeños centros comerciales de la ciudad de Cartagena. Cartagena: Universidad de Cartagena.*

*Alvira Martin, F. (2011). La encuesta: una perspectiva general metodológica. Michigan: Centro de Investigaciones Sociológicas.*

- Asimtelec. (2012). *serviciosdetelecomunicaciones.com*. Obtenido de [serviciosdetelecomunicaciones.com](http://serviciosdetelecomunicaciones.com/que-es-una-central-telefonica/): <http://serviciosdetelecomunicaciones.com/que-es-una-central-telefonica/>
- Buen Vivir, P. N. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo/Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017. Versión resumida*. Quito: Senplades.
- Cabeza Galan, A. (2012). *Fundamentos Basicos de las Telecomunicaciones*. Madrid: Servicios de Formacion de Telefonica de España S.A.U.
- CALERO, P. R., & NACIPUCHA, B. P. (2014). *DISEÑO E IMPLEMENTACION DE CENTRALES TELEFONICAS DE VOZ SOBRE IP PARA PRACTICAS DE ANALISIS DE TRAFICO, SEÑALIZACION, PROTOCOLOS DE COMUNICACION Y TROUBLESHOOTING VOIP PARA USO EN EL LABORTORIO DE TELECOMUNICACIONES*. GUAYAQUIL.
- Cerda Gutiérrez, H. (2004). *Hacia la construcción de una línea de investigación*. Medellín: U. Cooperativa de Colombia.
- DESDELINUX. (2013). *Cron & crontab, explicados*.
- Escobar Cristiani, M. J. (2012). *Telefonia y Conmutacion*. Tlalnepantla de Baz: Red Tercer Milenio.
- Fernandez Nogales, A. (2004). *Investigacion y Tecnicas de Mercado*. Madrid: ESIC Editorial.
- Hernández, O. M. (2013). <http://www.monografias.com/trabajos75/tecnologias-gsm-cdma-tdma-gprs/tecnologias-gsm-cdma-tdma-gprs2.shtml>. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos75/tecnologias-gsm-cdma-tdma-gprs/tecnologias-gsm-cdma-tdma-gprs2.shtml>: [www.monografias.com](http://www.monografias.com)
- Llumiquinga Grefa, D. S., & Pérez Carrión, L. A. (2012). *Análisis, diseño y construcción de un portal Web de gestión comercial para la empresa Farmacored integrando herramientas de Voip sobre Elastix*. Quito: Ingeniería de Sistemas SUR - Tesis de Pregrado.
- PaloSanto, S. (2016). *ELASTIX*. Recuperado el 01 de 08 de 2016, de <http://www.elastix.org/>
- Peñafiel, R. J., & Guerrero, M. A. (2011). *Virtualización de Servidores con Herramientas de Software Libre*. Cuenca: Repositorio Universidad de Cuenca.
- Sarzosa Urquiza, X. F. (2014). *Implementación de una central telefónica basada en protocolos de internet utilizando elastix como servidor de*

*comunicaciones unificado en la empresa SAMASAT.* Quito: Ingeniería de Sistemas SUR - Tesis de Pregrado.

Telonline. (mayo de 2013). *<http://www.telonline.com/es/empresas/sobre-telonline/blog/item/ip-pbx-y-troncales-sip>*. Obtenido de *<http://www.telonline.com/es/empresas/sobre-telonline/blog/item/ip-pbx-y-troncales-sip>*: [www.telonline.com](http://www.telonline.com)

VELASCO, B. O., & IDUARTE, R. F. (2009). *BASE DE DATOS CENTRALIZADA PARA SISTEMAS DE SEGURIDAD.* GUAYAQUIL.

VELASCO, S., & MARTIN, A. (2012). *CREACIÓN DE SCRIPTS.*