

# AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por haber hecho realidad este sueño tan anhelado por nosotros y poder de esta manera dar una inmensa alegría a nuestras respectivas familias.

A nuestras familias por ser un soporte constante, brindándonos ese amor incondicional y la motivación para seguir adelante todos los días.

Agradecemos a nuestros profesores por todas las enseñanzas que nos han brindado, algo primordial para nuestro crecimiento intelectual.

# DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía a lo largo de toda mi carrera. A mis padres, mi esposa e hija y mis hermanas por ser mi motivación para seguir adelante.

***Freddy Garnica Arroba***

A Dios, a mis padres, hermanos y amigos por estar junto a mí y ser mi fuerza para seguir adelante, ya que sin ellos no hubiese podido alcanzar esta meta.

***Lenin Escobar Mendoza***

# DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este proyecto de grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”.

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

---

Lenin Isaías Escobar Mendoza

---

Freddy Javier Garnica Arroba

# TRIBUNAL DE SUSTENTACION

---

Ing. Gabriel Astudillo Brocel

PROFESOR DE LA MATERIA DE GRADUACION

---

Ing. Patricia Chávez Burbano

PROFESOR DELEGADO POR EL DECANO DE LA FACULTAD

# RESUMEN

Este proyecto consistió en la implementación de una pequeña central telefónica basada en Asterisk capaz de gestionar a través de llamadas telefónicas las actividades relacionadas al sector hotelero. El cual permitió hacer reservaciones telefónicas, programación de despertadores a las habitaciones y consultar el estado del clima en tiempo real.

Con el desarrollo de este proyecto se buscó administrar de una manera más eficiente los medios tecnológicos con los que consta el sector hotelero.

Con la realización de este proyecto se buscó alcanzar los siguientes objetivos:

- a) Gestionar de manera ágil las reservaciones.
- b) Control sobre el flujo de llamadas.
- c) Brindar un servicio automatizado de reservas, eliminando el costo un operador.
- d) Brindar servicios diferentes como son despertadores y consulta del clima.

# INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

RESUMEN

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. CAPITULO 1: ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION.....</b> | <b>1</b>  |
| 1.1 ANTECEDENTES.....                                   | 2         |
| 1.2 JUSTIFICACION .....                                 | 3         |
| 1.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO .....                      | 3         |
| 1.3.1 Objetivo General .....                            | 4         |
| 1.3.2 Objetivos Especificos.....                        | 4         |
| 1.4 METODOLOGIA.....                                    | 4         |
| 1.5 PERFIL DE LA TESIS.....                             | 5         |
| <b>2. CAPITULO 2: ASTERISK Y PROTOCOLO SIP.....</b>     | <b>6</b>  |
| 2.1 ASTERISK.....                                       | 7         |
| 2.1.1 Funcionalidades de usar Asterisk.....             | 10        |
| 2.2 FXS/FXO.....  | 11        |
| 2.3 PROTOCOLO SIP.....                                  | 14        |
| 2.3.1 Relación entre SIP y Asterisk.....                | 15        |
| 2.3.2 Flujo de Inicio de Sesión.....                    | 16        |
| 2.3.3 Características principales de SIP.....           | 19        |
| <b>3. CAPITULO 3: IMPLEMENTACION.....</b>               | <b>21</b> |
| 3.1 INTRODUCCION.....                                   | 22        |
| 3.2 HARDWARE.....                                       | 23        |
| 3.2.1 Servidor.....                                     | 23        |
| 3.2.2 Teléfono IP.....                                  | 24        |
| 3.3 SOFTWARE.....                                       | 25        |
| 3.3.1 Servidor PBX.....                                 | 25        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 3.3.2     | Servidor Web.....                                       | 25        |
| 3.3.3     | Base de Datos.....                                      | 26        |
| 3.3.4     | Softphones.....   | 27        |
| 3.4       | INSTALACION.....  | 27        |
| 3.4.1     | Instalación de librerías base.....                      | 27        |
| 3.4.2     | Instalación de Asterisk.....                            | 28        |
| 3.4.3     | Instalación de Servicios Adicionales.....               | 34        |
| 3.4.4     | Instalación de X-lite.....                              | 35        |
| 3.5       | CONFIGURACION DE LOS ARCHIVOS DE ASTERISK .....         | 35        |
| 3.5.1     | Configuración del archivo SIP.conf.....                 | 35        |
| 3.5.2     | Configuración del archivo EXTENSIONS.conf.....          | 36        |
| 3.5.2.1   | Definición del contexto GENERAL.....                    | 36        |
| 3.6       | CONFIGURACION DE LOS SCRIPTS.....                       | 37        |
| 3.6.1     | Consultar un cliente existente en la base de datos..... | 37        |
| 3.6.2     | Realizar una Reserva.....                               | 39        |
| 3.6.3     | Consultar el estado del clima en tiempo real.....       | 41        |
| 3.6.4     | Programación de Despertadores.....                      | 42        |
| 3.6.5     | Página Web.....   | 43        |
| <b>4.</b> | <b>CAPITULO 4: FUNCIONAMIENTO Y PRUEBAS.....</b>        | <b>44</b> |
| 4.1       | INICIALIZANDO ASTERISK.....                             | 45        |
| 4.2       | CONFIGURANDO EL SOFTPHONE X-LITE.....                   | 47        |
| 4.3       | CONSULTA DE LA TEMPERATURA EN TIEMPO REAL.....          | 48        |
| 4.4       | INGRESAR UN NUEVO CLIENTE A LA BASE DE DATOS .....      | 51        |
| 4.5       | PROGRAMACION DEL DESPERTADOR.....                       | 54        |
| 4.6       | PROGRAMACION DE UNA RESERVA.....                        | 57        |

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

# INDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Fig. 2.1 Esquema de una conexión basada en Asterisk.....            | 8  |
| Fig. 2.2 Interconexión entre Redes de Comunicación.....             | 10 |
| Fig. 2.3 Esquema de conexión FXS/FXO sin PBX.....                   | 13 |
| Fig. 2.4 Esquema de conexión FXS/FXO con PBX.....                   | 14 |
| Fig. 3.1 Teléfono IP GXP2000.....                                   | 24 |
| Fig. 3.2 Proceso para consultar un cliente en la base de datos..... | 38 |
| Fig. 3.3 Proceso de la Reserva Telefónica.....                      | 40 |
| Fig.3.4 Consulta del clima en tiempo real.....                      | 41 |
| Fig. 3.5 Programación de un Despertador.....                        | 42 |
| Fig. 3.6 Proceso que cumple la pagina Web.....                      | 43 |
| Fig.4.1 Usuario Registrado en el softphone.....                     | 47 |
| Fig. 4.2 Configuración del Usuario SIP.....                         | 48 |
| Fig. 4.3 Ingreso al menú del hotel.....                             | 49 |
| Fig. 4.4 Ejecucion del script “Wer.agi”.....                        | 50 |
| Fig. 4.5 Condiciones del clima.....                                 | 50 |
| Fig. 4.6 Página web del hotel.....                                  | 51 |
| Fig. 4.7 Ingreso de los datos.....                                  | 52 |
| Fig. 4.8 Datos ingresados correctamente.....                        | 53 |
| Fig. 4.9 Base de datos sin el cliente.....                          | 53 |
| Fig. 4.10 Base de datos ya con el cliente.....                      | 54 |
| Fig.4.11 Ingreso de la hora del despertador.....                    | 55 |

|  |    |
|--|----|
| Fig. 4.12a Consola de Asterisk, generación de llamada.....                         | 56 |
| Fig. 4.12b Llamada entrante del despertador.....                                   | 56 |
| Fig. 4.13 Ingreso de usuario y contraseña.....                                     | 57 |
| Fig. 4.14 Momento que el usuario ingresa los datos.....                            | 58 |
| Fig. 4.15 Reproducción de mensaje de confirmación y creación de la<br>reserva..... | 59 |

# INDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla I Características del Servidor..... | 24 |
| Tabla II Servidor de Asterisk.....        | 25 |
| Tabla III Servidor Web.....               | 26 |
| Tabla IV Servidor de Base de Datos.....   | 26 |

# ABREVIATURAS

|      |   |
|------|---|
| FXO  | Interfaz de Central Externa                     |
| FXS  | Interfaz de Abonado Externo                     |
| GPL  | Licencia Pública General                        |
| HTTP | Protocolo de Transferencia de Hipertexto        |
| IAX  | Inter-Asterisk eXchange Protocol                |
| IETF | Grupo de Tareas de Ingeniería en Internet       |
| IP   | Protocolo de Internet                           |
| IVR  | Respuesta de Voz Interactiva                    |
| MGCP | Protocolo de Control de Dispositivos de entrada |
| PSTN | Red de Telefonía Pública Conmutada              |
| RDSI | Red Digital de Servicios Integrados             |
| RTB  | Red Telefónica Básica                           |
| SCCP | Protocolo de Control de Cliente Skinny          |
| SDP  | Protocolo de Descripción de Sesión              |
| SER  | Media de Error de Símbolos                      |
| SIP  | Protocolo de Inicio de Sesión                   |
| SMTP | Protocolo de Transferencia Simple de Correo     |
| UAC  | Control de Cuentas de Usuario                   |
| UAS  | Servidor de Agentes de Usuario                  |

# INTRODUCCION

En el mundo actual el constante movimiento de las personas entre puntos geográficamente lejanos hace la necesidad del uso de hoteles para poder hospedarse.

Estos hoteles necesitan sistemas autónomos cada vez mejores para brindar un servicio de calidad a sus usuarios desde el momento de la reserva hasta cuando se realiza el registro de salida del mismo.

Uno de los sistemas a mejorarse es el sistema de reservas telefónicas mediante la implementación de centralitas telefónicas VoIP.

No obstante, un gran obstáculo para la implementación de estas soluciones ha sido su costo económico ya que la mayoría de estas son propietarias.

La centralita telefónica Open Source Asterisk, proporciona un método eficaz para combatir problemas de costos de implementación a la vez que nos permite un control del flujo de llamadas.

Además posee una alta escalabilidad, ya que puede ofrecer servicios para pequeñas empresas con pocos usuarios, hasta empresas que tengan diferentes sedes.

Asterisk incorpora la mayoría de los estándares telefónicos, lo que le permite conectarse sin ningún problema a la red pública de telefonía y se complementa con los diferentes lenguajes de programación (PHP, C, Pascal) para realizar tareas de más alta complejidad.