

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

-República Argentina-



## FACULTAD DE INGENIERÍA

### PROYECTO FINAL DE CARRERA

**SISTEMA TELEFÓNICO INTELIGENTE DE  
EMERGENCIA POLICIALES**

**STIE  
P**

Autores:

LÓPEZ, Víctor José

MAMANÍ, Jorge Daniel

RODRIGUEZ, Mariela Ester

Dirección:

Tutor: Ing. José V. Zapana

**Asesor: Sr. Luis T. Wayar**

**San Salvador de Jujuy, Diciembre 2012**



## AGRADECIMIENTOS

Al personal de la Institución, las divisiones que componen el Sistema de Emergencia Policial, en especial al Centro de Operaciones Policiales por la predisposición y cooperación brindada durante el desarrollo del proyecto.

A nuestro Tutor, Ing. José Zapana, y Asesor Luis Wayar por las recomendaciones y las sugerencias aportadas para el proyecto.

Al señor Manuel Coca por su ayuda y contribución desinteresada.

Al Lic. Miguel Singh por su generosa colaboración.

A nuestro amigo y compañero Marino por la ayuda brindada.







## **DEDICATORIAS:**

El presente trabajo lo dedico a mi familia que me tuvo paciencia en todos estos años y a mis compañeros del proyecto final por soportarme todos estos meses.

Jorge Daniel Mamaní

Dedico este trabajo a mis padres por haber permitido que hoy llegue a concluir esta etapa de mi vida. A mis compañeros de proyecto final, Jorge y Victor por estos meses de trabajo y compañerismo. Gracias

Mariela Rodriguez



## ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I - INTRODUCCIÓN.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.1    INTRODUCCIÓN .....	3
1.2    OBJETIVO DEL PROYECTO .....	4
<b>1.2.1</b> Objetivo general.....	4
<b>1.2.2</b> Objetivos secundario.....	4
<b>1.2.3</b> Métodos y técnicas propuesta para el logro del objetivo.....	5
<b>1.2.4</b> Área de aplicación .....	5
<b>1.3</b> Sobre el nombre.....	5
<b>1.4</b> Alcance .....	5
<b>1.5</b> Restricciones .....	6
<b>1.6</b> Metodología .....	6
<b>1.6.1</b> Justificación de metodología a usar .....	7
<b>1.7</b> Organización del trabajo .....	8
CAPITULO II – MARCO TEÓRICO.....	11
<b>2.1</b> Introducción .....	13
<b>2.2</b> Voz sobre ip (VoIP) .....	13
<b>2.2.1</b> Definición .....	13
<b>2.2.2</b> Ventajas y desventajas .....	14
<b>2.2.3</b> Arquitectura .....	15
<b>2.2.4</b> Codificadores de audio.....	15
<b>2.2.5</b> Protocolos de señalización.....	16
<b>2.3</b> Central PBX.....	17
<b>2.3.1</b> Descripción.....	17
<b>2.3.2</b> Funcionalidades.....	17
<b>2.3.3</b> Interfaces.....	18
<b>2.4</b> IPBX .....	18
<b>2.5</b> Asterisk.....	18
<b>2.5.1</b> Características de Asterisk .....	18
<b>2.5.2</b> Arquitectura .....	19
<b>2.5.3</b> Ventajas.....	19
<b>2.6</b> Metodología del Proceso unificado .....	19
<b>2.6.1</b> Iteraciones.....	20
<b>2.6.2</b> Artefactos .....	20
<b>2.6.3</b> Ciclo de vida .....	21

<b>2.6.4</b>	Proceso guiado por casos de uso .....	22
<b>2.6.5</b>	Proceso centrado en la arquitectura.....	23
<b>2.6.6</b>	UML - Lenguaje de Modelado Unificado .....	23
<b>2.7</b>	Metodología IDEAL.....	24
<b>2.7.1</b>	Fase I. Identificación de la tarea .....	24
<b>2.7.2</b>	Fase II. Desarrollo de los prototipos.....	25
<b>2.7.3</b>	Fase III. Ejecución de la construcción del sistema integrado .....	25
<b>2.7.4</b>	Fase IV. Actuación para conseguir el mantenimiento perfectivo.....	25
<b>2.7.5</b>	Fase V: Lograr una adecuada transferencia tecnológica.....	25
<b>2.8</b>	Adaptación y uso de la metodología Ideal .....	25
<b>2.9</b>	Herramientas adicionales para el desarrollo del proyecto y documentación .....	26
<b>2.10</b>	Resumen del capítulo .....	26
<b>CAPITULO III – LA INSTITUCIÓN POLICIAL.....</b>		29
<b>3.1</b>	Introducción .....	31
<b>3.2</b>	Descripción general .....	31
<b>3.3</b>	Centro de Operaciones Policiales (COP).....	33
<b>3.4</b>	El servicio de emergencia policial 101.....	33
<b>3.5</b>	División de protección ciudadana .....	34
<b>3.6</b>	Cuerpo de radio patrulla y motorizados.....	34
<b>3.7</b>	Dirección general de bomberos .....	35
<b>3.8</b>	Cuerpo especial de operaciones policiales.....	36
<b>3.9</b>	Dirección de investigaciones .....	36
<b>3.10</b>	Brigadas de Jujuy .....	37
<b>3.10.1</b>	Organización del servicio .....	37
<b>3.11</b>	Dirección general de narcotráfico .....	38
<b>3.12</b>	Dirección de criminalística.....	38
<b>3.13</b>	Cuerpo de policía caminera.....	39
<b>3.14</b>	Cuerpo de infantería.....	39
<b>3.15</b>	Seccionales .....	40
<b>3.16</b>	Resumen del capítulo .....	41
<b>CAPITULO IV – FASE DE INICIACIÓN .....</b>		44
<b>4.1</b>	Introducción .....	46
<b>4.2</b>	Disciplina gestión del proyecto.....	46
<b>4.2.1</b>	Planeación de la Fase de iniciación .....	46
<b>4.2.1</b>	Identificación del problema.....	53

<b>4.2.2</b>	Representación gráfica del problema .....	54
<b>4.2.3</b>	Identificación y evaluación de soluciones alternativas.....	56
<b>4.2.4</b>	Descripción de la propuesta.....	57
<b>4.2.5</b>	Aprobación del Proyecto.....	58
<b>4.2.6</b>	Administración del riesgo.....	58
<b>4.3</b>	Disciplina del entorno .....	60
<b>4.3.1</b>	Estudio de factibilidad.....	60
<b>4.3.2</b>	Ético y legal.....	62
<b>4.4</b>	Disciplina de los requisitos .....	63
<b>4.4.1</b>	Comprensión inicial del dominio.....	63
<b>4.4.2</b>	Comprensión del contexto del sistema.....	64
<b>4.4.3</b>	Situación actual .....	71
<b>4.4.4</b>	Modelo de casos de uso inicial.....	72
<b>4.4.5</b>	Requisitos iniciales o funcionales.....	75
<b>4.4.6</b>	Especificaciones complementarias .....	79
<b>4.5</b>	Resumen del capítulo.....	81
<b>CAPITULO V – FASE DE ELABORACIÓN.....</b>		82
<b>5.1</b>	Introducción .....	85
<b>5.2</b>	Disciplina de gestión del proyecto .....	86
<b>5.2.1</b>	Planeación de la Fase de Elaboración .....	86
<b>ITERACIÓN 1 .....</b>		94
<b>5.3</b>	Disciplina de requisitos - Definición de nuevos requisitos.....	94
<b>5.3.1</b>	Priorización de los requisitos .....	99
<b>5.3.2</b>	Definición de nuevos casos de uso.....	100
<b>ITERACIÓN 2 .....</b>		113
<b>5.4</b>	Disciplina de requisitos – Refinamiento de los casos de uso .....	113
<b>5.4.1</b>	Recepción de llamadas del 100.....	113
<b>5.4.2</b>	Refinamiento de los casos de uso de la Fase de inicio.....	114
<b>5.5</b>	Disciplina de Modelo de negocio .....	118
<b>5.5.1</b>	Modelo del dominio .....	118
<b>5.6</b>	Disciplina de diseño.....	122
<b>5.6.1</b>	Modelo de casos de uso con diagrama de Interacción.....	122
<b>5.6.2</b>	Diagrama de clases.....	130
<b>5.6.3</b>	Modelado dinámico .....	134
<b>ITERACIÓN 3 .....</b>		135

<b>5.7</b>	<b>Disciplina de requisitos.....</b>	<b>135</b>
<b>5.7.1</b>	Funcionalidad inteligente .....	135
<b>5.7.2</b>	Resolución de problemas usando reglas de producción.....	136
<b>5.7.3</b>	Adquisición de conocimientos.....	136
<b>5.7.4</b>	Proceso de adquisición .....	136
<b>5.7.5</b>	Educción de conocimientos al experto principal.....	139
<b>5.7.6</b>	Conceptualización.....	140
<b>5.7.7</b>	Identificación, comparación y categorización de conceptos.....	141
<b>5.7.8</b>	Establecimiento de las relaciones entre conceptos .....	146
<b>5.7.1</b>	Identificación de los conocimientos estratégicos.....	147
<b>5.7.2</b>	Identificación de los conocimientos tácticos.....	149
<b>5.8</b>	<b>Formalización de conocimientos.....</b>	<b>153</b>
<b>5.8.2</b>	Formalización de los conocimientos en reglas de producción.....	153
<b>ITERACIÓN 4</b>	.....	<b>159</b>
<b>5.9</b>	<b>Disciplina de requisitos – Ubicación en mapa .....</b>	<b>159</b>
<b>5.9.1</b>	Caso de uso: Ubicar emergencias.....	162
<b>5.9.2</b>	Caso de uso: Mostrar información de una emergencia.....	163
<b>5.9.3</b>	Caso de uso: Ubicar dependencias policiales .....	163
<b>5.9.4</b>	Caso de uso: Ubicar personal con objetivo .....	164
<b>5.9.5</b>	Caso de uso: Reubicar emergencia.....	164
<b>5.10</b>	<b>Disciplina de Modelo de negocio .....</b>	<b>164</b>
<b>5.11</b>	<b>Disciplina de Diseño.....</b>	<b>165</b>
<b>5.11.1</b>	Diagrama de secuencia: Ubicar emergencia .....	165
<b>5.11.2</b>	Diagrama de secuencia: Ver información de una emergencia.....	165
<b>5.11.3</b>	Diagrama de secuencia: Ubicar dependencias policiales .....	166
<b>5.11.4</b>	Diagrama de secuencia: Ubicar personal con objetivo .....	166
<b>5.11.5</b>	Diagrama de secuencia: Reubicar emergencia.....	167
<b>ITERACIÓN 5</b>	.....	<b>168</b>
<b>5.12</b>	<b>Diseño de interfaz grafica.....</b>	<b>168</b>
<b>5.12.1</b>	Diseño y formato de pantallas de navegación .....	168
<b>ITERACIÓN 6</b>	.....	<b>179</b>
<b>5.13</b>	<b>Disciplina de diseño - Central telefónica .....</b>	<b>179</b>
<b>5.13.1</b>	Porque es necesaria la Central Telefónica.....	179
<b>5.13.2</b>	¿Porque Asterisk? .....	180
<b>5.13.3</b>	Ventajas de Asterisk .....	180

<b>5.13.4</b>	Diferencia entre Asterisk, Tribox y Elastix.....	181
<b>5.13.5</b>	Experiencia con Trixbox.....	181
<b>5.13.6</b>	Elección de Asterisk puro .....	181
<b>5.13.7</b>	Capacitación Asterisk .....	181
<b>5.13.8</b>	Arquitectura necesaria para la integración con la telefonía tradicional.....	182
<b>5.14</b>	Disciplina de diseño – Arquitectura propuesta de la solución inicial.....	182
<b>5.14.1</b>	Hardware necesario .....	183
<b>5.15</b>	Validación de la fase.....	185
<b>5.16</b>	Resumen del capítulo.....	186
<b>CAPITULO VI – FASE DE CONSTRUCCIÓN .....</b>		188
<b>6.1</b>	Introducción .....	191
<b>6.2</b>	Disciplina de la Gestión del proyecto .....	191
<b>6.2.1</b>	Planeación de la Fase de Construcción .....	191
<b>ITERACIÓN 1 .....</b>		200
<b>6.3</b>	Disciplina de Implementación – Central telefónica .....	200
<b>6.3.1</b>	Elección del Sistema Operativo.....	200
<b>6.3.2</b>	Instalación de Asterisk.....	201
<b>6.3.3</b>	Configuración de Asterisk.....	202
<b>ITERACIÓN 2 .....</b>		211
<b>6.4</b>	Disciplina de Diseño – Modelado de datos .....	211
<b>6.4.1</b>	Descripción de los requerimientos.....	211
<b>6.5</b>	Disciplina de diseño – Modelado conceptual .....	211
<b>6.6</b>	Disciplina de diseño – Modelo lógico.....	216
<b>6.7</b>	Disciplina de diseño – Modelo físico .....	220
<b>6.8</b>	Disciplina de implementación – Arquitectura del sistema web.....	220
<b>6.8.1</b>	Tecnologías, framework y herramientas utilizadas .....	221
<b>6.8.2</b>	Justificación de tecnologías, frameworks y herramientas .....	222
<b>6.8.3</b>	Aplicación del Patrón MVC.....	226
<b>ITERACIÓN 3 .....</b>		236
<b>6.9</b>	Disciplina de Implementación – Alta disponibilidad del sistema.....	236
<b>6.9.1</b>	Sincronización de base de datos .....	238
<b>6.9.2</b>	Sistema redundante para las líneas telefónicas.....	238
<b>6.10</b>	Disciplina de implementación – Arquitectura general de la solución.....	240
<b>6.11</b>	Disciplina de pruebas – Modelo de prueba.....	241
<b>6.11.1</b>	Herramientas utilizadas.....	242

<b>6.11.2</b>	Esquema general de prueba unitaria e integración .....	242
<b>6.11.3</b>	Prueba unitarias.....	243
<b>6.11.4</b>	Prueba de integración .....	247
<b>6.11.5</b>	Prueba funcional.....	253
<b>6.11.6</b>	Prueba de la funcionalidad inteligente.....	260
<b>6.12</b>	Validación de la fase .....	268
<b>6.13</b>	Resumen del capítulo .....	268
<b>CAPITULO VII – FASE DE TRANSICIÓN .....</b>		<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>7.1</b>	Introducción .....	273
<b>7.2</b>	Disciplina de gestión del proyecto.....	273
<b>7.2.1</b>	Planeación de la Fase de transición.....	273
<b>7.3</b>	Disciplina de implementación .....	279
<b>7.3.1</b>	Manual de usuario.....	279
<b>7.3.2</b>	Manual técnico .....	280
<b>7.3.3</b>	Capacitación .....	280
<b>7.3.4</b>	Modelo de seguridad.....	281
<b>7.3.5</b>	Plan de backup.....	286
<b>7.3.6</b>	Plan de contingencia.....	289
<b>7.4</b>	Disciplina de pruebas.....	291
<b>7.4.1</b>	Pruebas de seguridad .....	292
<b>7.4.2</b>	Prueba de la Central telefónica en la Institución .....	293
<b>7.4.3</b>	Mantenimiento.....	291
<b>7.5</b>	Resumen del capítulo .....	294
<b>CAPITULO VIII – CONCLUSIÓN .....</b>		<b>295</b>
<b>8.1</b>	Introducción .....	298
<b>8.2</b>	Conclusiones del proyecto.....	298
<b>8.2.1</b>	Conclusión a cerca del Objetivo General.....	298
<b>8.2.2</b>	Conclusiones de los objetivos secundarios .....	300
<b>8.3</b>	Aportes del proyecto .....	303
<b>8.4</b>	Desarrollo a futuro .....	304
<b>8.4.1</b>	Respecto al STIEP .....	304
<b>8.4.2</b>	Respecto a la aplicación en otros ámbitos .....	305
<b>9.1</b>	Glosario.....	308
<b>9.2</b>	Abreviaturas .....	310
<b>9.3</b>	Bibliografía.....	312

<b>9.4</b>	Sitios de referencias .....	314
	ANEXO A: RELEVAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	318
	ANEXO B: ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTO .....	336
	ANEXO C: REVISIÓN DE REGISTROS.....	338
	Registros de los libro de guardia .....	338
	ANEXO D: PROPUESTA DE SOLUCIÓN COMERCIAL.....	345
	telecom.....	345
	ANEXO E: ESTANDARIZACIÓN DE PREGUNTAS .....	350
	ANEXO H: DICCCIONARIO DE DATOS .....	354
	ANEXO I: MODELO FÍSICO .....	359
	ANEXO J: INSTALACIÓN DE CENTRAL TELEFÓNICA .....	378

# ÍNDICE DE FIGURAS

---

---

Figura 1 – Estructura de una red VoIP .....	15
Figura 2 – Ciclo de vida del Proceso Unificado [Larman, 2003].....	21
Figura 3 – Los casos de uso enlazan las disciplinas. ....	23
Figura 4 – Organigrama policial.....	32
Figura 5 - Disciplina para la captura de requisitos con trabajadores y actividades. ....	49
Figura 6 - Los trabajadores y los artefactos implicados en la Fase de Inicio.....	49
Figura 7 - Entradas y resultados de identificar actores y casos de uso. ....	49
Figura 8 - Entradas y resultados de priorizar los casos de uso. [Jacobson y otros, 2000] .....	50
Figura 9 - Entradas y resultados de detallar cada Caso de Uso. [Jacobson y otros, 2000] .....	50
Figura 10 – Diagrama de Gantt de la Fase de Inicio. ....	51
Figura 11 – Diagrama de actividades que se realizan cuando se recibe una llamada de emergencia. .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 12 – Descripción general de la infraestructura tecnológica.....	61
Figura 13 – Arquitectura actual de la Institución. ....	72
Figura 14 – Actores primarios y secundarios contemplados en el proyecto. ....	73
Figura 15 – Los actores principales y los objetivos dependen del límite del Sistema.....	74
Figura 16 – Diagrama de casos de uso de requisitos iniciales.....	75
Figura 17 – Roles y los procesos afectados cada uno. [Jacobson y otros, 2000].....	88
Figura 18 Los trabajadores y los artefactos implicados en la Fase de Elaboración.....	88
Figura 19 – Entradas y resultados del análisis de la arquitectura. [Jacobson y otros, 2000] .....	89
Figura 21 - Entradas y resultados de analizar las clases. [Jacobson y otros, 2000] .....	89
Figura 22 – Entradas y resultados del Diseño de los casos de uso. [Jacobson y otros, 2000].....	90
Figura 23 - Entradas y resultados del Diseño de los casos de uso completo. [Jacobson y otros, 2000] .....	90
Figura 24 – Diagrama Gantt. Fase Elaboración .....	92
Figura 25 - Diagrama de caso de uso para el Recepcionista. .....	95

Figura 26 – Diagrama de caso de uso del Gestionador.....	95
Figura 27 - Diagrama de caso de uso para el Encargado de guardia. ....	96
Figura 28 – Diagrama de caso de uso para Encargado de guardia de dependencia.....	97
Figura 29 – Diagrama de caso de uso para el Administrador. ....	98
Figura 30 – Diagrama de Módulos. ....	98
Figura 31 – Asociaciones y Roles en el Modelo de dominio. ....	121
Figura 32 – Modelo de dominio. ....	122
Figura 33 – Diagrama de secuencia: Registrar llamada .....	125
Figura 34 – Diagrama de secuencia: Gestionar emergencia. ....	126
Figura 35 – Diagrama de secuencia: Gestionar dependencia. ....	127
Figura 36 – Diagrama de secuencia: Gestionar personal. ....	128
Figura 37 – Diagrama de secuencia: Gestionar guardia.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 38 – Diagrama de secuencia: Registrar calle.....	130
Figura 39 – Diagrama de clases con atributos. ....	132
Figura 40 – Diagrama de clases con operaciones. ....	133
Figura 41 – Diagrama de estado de emergencia.....	134
Figura 42 – Diagrama de estado de móvil.....	135
Figura 43 – Diagrama de Chen. ....	146
Figura 44 - Árbol de descomposición funcional .....	147
Figura 45 - Diagrama de caso de uso para el administrador.....	158
Figura 46 – Diagrama de módulos completo. ....	160
Figura 47 – Diagrama de caso de uso completo del Gestionador.....	161
Figura 48 – Diagrama de secuencia: Ubicar emergencia. ....	165
Figura 49 – Diagrama de secuencia: Ver información de una emergencia.....	166
Figura 50 – Diagrama de secuencia: Ubicar dependencias policiales.....	166
Figura 51 – Diagrama de secuencia: Ubicar personal con objetivo. ....	167
Figura 52 – Diagrama de secuencia: Reubicar emergencia.....	167
Figura 53 – Interfaz de autenticación de usuario.....	169

Figura 54 – Interfaz de registro de emergencia. ....	170
Figura 55 – Interfaz de listado de emergencia. ....	171
Figura 56 – Interfaz de gestionar emergencia.....	171
Figura 57 - Interfaz de gestión de dependencia .....	172
Figura 58 – Interfaz de listado de personal. ....	172
Figura 59 – Interfaz de edición de personal. ....	173
Figura 60 – Interfaz de gestión de guardia. ....	173
Figura 61 – Interfaz de ABM de calles. ....	174
Figura 62 – Interfaz de gestión de móviles.....	174
Figura 63 – Interfaz de gestión de causas. ....	175
Figura 64 – Interfaz: listado de preguntas.....	175
Figura 65 – Interfaz: Abm de pregunta.....	176
Figura 66 – Interfaz: listado de reglas. ....	176
Figura 67 – Interfaz: Abm de regla. ....	176
Figura 68 – Interfaz: listado de Fiscalía. ....	177
Figura 69 – Interfaz: Abm de Fiscalía.....	177
Figura 70 – Interfaz: listado de fiscalía turno. ....	177
Figura 71 – Interfaz: Abm de Fiscalía turno.....	178
Figura 72 – Interfaz de ubicación de emergencia. ....	178
Figura 73 – Interfaz de ubicación de dependencias policiales. ....	179
Figura 74 – Arquitectura necesaria para la integración con la Telefonía tradicional.....	182
Figura 75 – Arquitectura propuesta de la solución inicial.....	183
Figura 76 – Roles y los procesos afectados cada uno. <b>[Jacobson y otros, 2000]</b> .....	194
Figura 77 – Los trabajadores y los artefactos implicados en la Fase de Construcción.....	194
Figura 78 – Entradas y resultados del Diseño de la interfaz inicial. <b>[Jacobson y otros, 2000]</b> .....	195
Figura 79 – Entradas y resultados del Diseño de la interfaz terminada. <b>[Jacobson y otros, 2000]</b> ....	195
Figura 80 – Entradas y resultados del diseño de la base de datos. <b>[Jacobson y otros, 2000]</b> .....	195
Figura 81 – Entradas y resultados de la implementación de la base de datos. ....	196

Figura 82 – Entradas y resultados de la implementación de la arquitectura.....	196
Figura 83 – Entradas y resultados de la integración del sistema.....	196
Figura 84 – Entradas y resultados de implementar las clases.....	197
Figura 85 – Entradas y resultados del diseño de la arquitectura.....	197
Figura 86 – Entradas y resultados de la planificación de prueba.....	197
Figura 87 – Entrada y resultado del diseño de prueba.....	198
Figura 88 – Diagrama Gantt de la Fase de Construcción.....	199
Figura 89 – Panel FreePbx.....	203
Figura 92 – Extensión SIP .....	204
Figura 93 – Extensión SIP grabar .....	204
Figura 94 – Control de llamadas entrantes .....	205
Figura 95 – Agregar ruta entrante.....	206
Figura 96 – Agregar Ring Group .....	207
Figura 97 – Canales dahdi disponibles .....	208
Figura 98 – Menú Básico Troncales.....	208
Figura 99 – Agregar troncal dahdi.....	209
Figura 100 – Agregar Ruta de Salida .....	210
Figura 101 – Música en espera.....	211
Figura 102 – Diagrama Entidad Relación. ....	215
Figura 103 – Modelo Relacional: Emergencia – Domicilio .....	217
Figura 104 – Modelo Relacional: Emergencia-Pregunta-Causa.....	217
Figura 105 – Modelo Relacional: Emergencia-Fiscalía.....	217
Figura 106 – Modelo Relacional: Emergencia-Llamada-Persona.....	218
Figura 107 – Modelo Relacional: Personal.....	218
Figura 108 – Modelo Relacional: Emergencia-Gestión .....	219
Figura 109 – Modelo Relacional: Asignación de objetivos al personal en guardia.....	219
Figura 110 – Modelo Relacional: Reglas de producción. ....	220
Figura 111 – Vista gráfica de la arquitectura de la Aplicación web.....	221

Figura 112 – Diagrama de clases del Modelo .....	228
Figura 113 – Diagrama de clase del Servicio Interface del Modelo .....	230
Figura 114 – Vista física de la Vista.....	233
Figura 115 – Diagrama de clases del Controlador.....	235
Figura 116 – Arquitectura de alta disponibilidad con Hearbeat .....	237
Figura 117 – Alta Disponibilidad con Heartbeat y DRDB .....	238
Figura 118 – Alta Disponibilidad con Heartbeat, DRDB y Failover R 800 .....	239
Figura 119 – Arquitectura General de la Solución.....	241
Figura 120 – Esquema general de prueba unitaria e integración .....	243
Figura 121 – Resultado de las pruebas unitarias.....	247
Figura 122 – Prueba de Ubicación de una emergencia con Google Maps .....	250
Figura 123 – Prueba d ubicación de dependencias con Google Maps.....	251
Figura 124 – Prueba de Recepción de llamadas.....	252
Figura 125 – Prueba de emisión de llamadas.....	253
Figura 126 – Prueba de alta disponibilidad en servidor maestro.....	266
Figura 127 – Prueba de conexión con servidor maestro .....	266
Figura 128 – Prueba de falla de conexión en servidor maestro.....	267
Figura 129 – Prueba de alta disponibilidad con servidor esclavo .....	267
Figura 130 – Roles y los procesos afectados cada uno. <b>[Jacobson y otros, 2000]</b> .....	275
Figura 131 – Los trabajadores y los artefactos implicados en la Fase de Transición .....	276
Figura 132 – Entradas y resultados de implementar las clases. <b>[Jacobson y otros, 2000]</b> .....	276
Figura 133 – Entradas y resultados del diseño de la arquitectura. <b>[Jacobson y otros, 2000]</b> .....	276
Figura 134 – Entradas y resultado del diseño de pruebas. .....	277
Figura 135 – Diagrama Gantt de la Fase de Transición .....	278
Figura 136 – Plano de Ubicación de Equipos de COP.....	283
Figura C.1 - Registro del Libro de Guardia del día 11/01/2011 .....	339
Figura C.2 – Registro del Libro de Guardia del día 18/01/2011 .....	340
Figura C.3 - Registro del Libro de Guardia del día 26/01/2011 .....	341

Figura C.4 - Registro del Libro de Guardia del día 26/02/2011..... 343

Figura C.5 - Registro del Libro de Guardia del día 27/01/2011..... 344

# ÍNDICE DE TABLAS

---

---

Tabla 1 - Modelos fundamentales del Proceso Unificado [Booch y otros, 1999].....	21
Tabla 2 - Artefactos del PU y evolución temporal C-Comenzar; R-Refinar. [Larman, 2003] .....	48
Tabla 3 – Roles y Recursos de la Fase de Inicio.....	48
Tabla 4 – Plan de comunicación de la Fase de Inicio.....	52
Tabla 5 - Ventajas y desventajas del desarrollo del Sistema de Información. ....	56
Tabla 6 – Arquitectura y composición del Sistema de Información.....	56
Tabla 7 - Lista de riesgos internos.....	60
Tabla 8 – Lista de riesgos externos.....	60
Tabla 9 - Actores principales y objetivos .....	74
Tabla 10 – Criterios y pesos.....	76
Tabla 11 – Priorización de requisitos iniciales.....	76
Tabla 12 - Caso de uso: Registrar Llamada .....	77
Tabla 13 - Caso de uso: Registrar Emergencia.....	78
Tabla 14 – Caso de uso: Gestionar Dependencia .....	78
Tabla 15 - Caso de uso: Gestionar Personal .....	79
Tabla 16 – Caso de uso: Gestionar Guardia.....	79
Tabla 17 - Requisitos de plataforma hardware. ....	79
Tabla 18 – Reglas de Dominio .....	81
Tabla 19 - Artefactos del PU y evolución temporal C-Comenzar; R-Refinar. [Larman, 2003] .....	87
Tabla 20 – Roles y recursos de la Fase de Elaboración.....	87
Tabla 21 – Plan de comunicación de la Fase de Elaboración. ....	93
Tabla 22 – Criterios y pesos para la priorización de requisitos. ....	100
Tabla 23 – Priorización de los nuevos requisitos.....	100
Tabla 24 – Caso de uso: Asignar objetivo a personal. ....	101
Tabla 25 – Caso de uso: Realizar parte diario.....	102

Tabla 26 – Caso de uso: Registrar calle.....	103
Tabla 27 – Caso de uso: Gestionar móvil.....	103
Tabla 28 – Caso de uso: Gestionar causa.....	104
Tabla 29 – Caso de uso: Gestionar pregunta .....	105
Tabla 30 – Caso de uso: Gestionar causa-pregunta.....	106
Tabla 31 – Caso de uso: Gestionar usuario.....	107
Tabla 32 – Tabla de requisitos por rol de usuario.....	109
Tabla 33 – Caso de uso: Validar usuario.....	110
Tabla 34 – Caso de uso: Cerrar sesión.....	110
Tabla 35 – Caso de uso: Asignar jefe de turno.....	111
Tabla 36 – Caso de uso: Gestionar fiscalía.....	111
Tabla 37 – Caso de uso: Asignar fiscalía de turno.....	112
Tabla 38 – Caso de uso: Consultar móvil de dependencia.....	112
Tabla 39 – Caso de uso: Consultar llamada.....	112
Tabla 40 – Caso de uso: Listar emergencias activas.....	112
Tabla 41 – Caso de uso: Editar emergencia. ....	113
Tabla 42 – Caso de uso: Registrar personas involucradas. ....	113
Tabla 43 – Caso de uso: Registrar llamada (refinamiento). ....	115
Tabla 44 – Caso de uso: Gestionar personal (refinamiento).....	117
Tabla 45 – Caso de uso: Gestionar guardia (refinamiento).....	118
Tabla 46 – Glosario de términos. ....	143
Tabla 47 – Diccionario de conceptos.....	144
Tabla 48 – Concepto, atributo y valor.....	146
Tabla 49 – Determinación de la dependencia a intervenir.....	150
Tabla 50 – Determiación de la dependencia a intervenir (continuación).....	150
Tabla 51 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).....	150
Tabla 52 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).....	150
Tabla 53 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).....	150

Tabla 54 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación) .....	151
Tabla 55 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación) .....	151
Tabla 56 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación) .....	151
Tabla 57 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación) .....	151
Tabla 58 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación). ....	151
Tabla 59 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación) .....	152
Tabla 60 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación) .....	152
Tabla 61 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación) .....	152
Tabla 62 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación) .....	152
Tabla 63 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación) .....	152
Tabla 64 – Dependencias.....	154
Tabla 65 – Zonas y jurisdicciones.....	155
Tabla 66 - Determinación de las dependencias interviniéntes según la jurisdicción.....	156
Tabla 67 - Atributos y valores de los Tipos de Incidentes .....	157
Tabla 68 - Determinación de las dependencias interviniéntes según la Motivo / Causa.....	157
Tabla 69 - Determinación de las dependencias interviniéntes según los datos del incidente. ....	157
Tabla 70 – Caso de uso: Gestionar reglas de producción.....	159
Tabla 71 – Criterios y pesos para la priorización de requisitos del Módulo de Mapa. ....	162
Tabla 72 – Priorización de requisitos del Módulo de Mapa.....	162
Tabla 73 – Caso de uso: Ubicar emergencia.....	163
Tabla 74 – Caso de uso: Mostrar información de una emergencia.....	163
Tabla 75 – Ubicar dependencias policiales.....	164
Tabla 76 – Caso de uso: Ubicar personal con objetivo.....	164
Tabla 77 – Caso de uso: Reubicar emergencia.....	164
Tabla 78 – Hardware recomendado.....	185
Tabla 79 – Artefactos del PU y evolución temporal C-Comenzar; R-Refinar. [Larman, 2003].....	193
Tabla 80 – Roles y recursos para la Fase de contrucción. ....	193
Tabla 81 – Plan de comunicación de la Fase de Construcción. ....	200

Tabla 82 – Usuarios en de la Central Telefónica .....	202
Tabla 83 – Caso de prueba: Registrar llamada.....	248
Tabla 84 – Caso de prueba: Asignar personal.....	249
Tabla 85 – Caso de prueba: Alta de personal.....	249
Tabla 86 – Caso de prueba: Ubicar emergencia.....	250
Tabla 87 – Caso de prueba: Ubicar dependencias .....	251
Tabla 88 – Caso de prueba: Recibir llamada.....	252
Tabla 89 – Caso de prueba: Realizar llamada.....	252
Tabla 90 – Resultados de los casos de prueba del STIEP .....	259
Tabla 91 – Resultados de pruebas funcionales realizadas.....	260
Tabla 92 – Casos de pruebas seleccionados para la funcionalidad inteligente .....	263
Tabla 93 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE01 .....	264
Tabla 94 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE02 (Continuación) .....	264
Tabla 95 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE03 (Continuación) .....	264
Tabla 96 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE04 (Continuación) .....	264
Tabla 97 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE04 (Continuación) .....	265
Tabla 98 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE05 (Continuación) .....	265
Tabla 99 – Artefactos del PU y evolución temporal C-Comenzar; R-Refinar. <b>[Larman, 2003]</b> .....	275
Tabla 100 – Roles y recursos de la Fase de Transición.....	275
Tabla 101 – Plan de comunicación de la Fase de Transición.....	279
Tabla 102 – Seguridad activa y pasiva.....	282
Tabla 103 – Plan de contingencia.....	291





---

# STIEP



## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

---



# CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Un elemento de gran impacto en la sociedad que determina el grado de calidad de vida es la sensación de seguridad que tienen sus pobladores. En nuestro país entre las entidades encargadas de brindar seguridad pública se encuentra la Institución Policial.

La Institución Policial es la encargada de auxiliar a las personas cuando tengan emergencias, como es en caso de incendios, desastres naturales, delitos en curso, etc., que atenten ante la integridad física y moral de las mismas como la de sus bienes. La rapidez y la eficiencia que brinde La Policía ante estos pedidos hará sentir más segura a la población.

La Policía de Jujuy brinda el servicio de emergencia por medio del número 101. Este número fue implementado en el año 2000 y permite a cualquier ciudadano capitalino y alrededores comunicarse gratuitamente con la Institución ante peligros y emergencias.

El servicio de atención telefónica de emergencias por medio del 101 tiene como objetivo recepcionar y dar gestión a los requerimientos de emergencia solicitados por la ciudadanía y dar intervención a las dependencias que correspondan según jurisdicción y especialidad. Se debe tener en cuenta que las llamadas recepcionadas no solo son emergencias, sino que también se reciben por él denuncias y delitos menores donde no existe el peligro sino que comprometen el bienestar de la población.

Es un servicio muy destacado en casos de emergencia, que se encuentra disponible las 24 horas y tiene como finalidad dar respuesta inmediata a la población al pedido de auxilio y ante situaciones de riesgo.

Además, el sistema incluye la interconexión con bomberos, el SAME (Servicio de Asistencia Médica) y nosocomios locales.

Para brindar un servicio que dé respuesta efectiva al pedido del ciudadano es necesario contar no sólo con personal idóneo sino con una tecnología adecuada para atender los reclamos por servicios.

Por otro lado las innovaciones en el área de las comunicaciones han dado surgimiento a nuevas aplicaciones que permiten integrar diferentes tipos de servicios de transmisión de datos, de voz, video, etc. a través de internet y redes de datos [1].

Así denominamos Voz sobre IP (VoIP) a la tecnología que permite el envío de voz a través de redes de datos. La telefonía IP se puede definir como la transmisión de paquetes de voz utilizando redes de datos, la comunicación se realiza por medio del protocolo IP, permitiendo establecer llamadas de voz y fax sobre conexiones IP.

La evolución de las tecnologías permite que la aplicación de Telefonía IP, por medio de VoIP sea cada vez más frecuente su uso.

En muchas partes del mundo, la VoIP es aplicada a sistemas de emergencias por diversas razones; la posibilidad de integrarse con sistemas informáticos permite incluir diferentes servicios que con telefonía convencional no resulta posible o su implementación resulta en términos económicos más costosos. Además hace eficiente la atención de las emergencias, presentando en pantalla datos relevantes, estado de los recursos disponibles y afectados, disponibilidad de mapas del área de cobertura, entre otras aplicaciones.

Existen diferentes versiones y formato de los sistemas de emergencia. Esto se debe principalmente a las distintas necesidades de información, procedimientos y requerimientos de los organismos involucrados. De esta forma se logra la obtención de variada información que resulta de vital importancia para la toma de decisiones, en un primer momento sobre las acciones frente a los eventos recibidos y posteriormente, a nivel de políticas de seguridad en la prevención de delitos, estrategias para la administración eficiente de los recursos de las áreas involucradas.

Aprovechando este nuevo panorama, el presente proyecto pretende integrar la Telefonía IP y aplicación software que permita gestionar de la manera más eficiente la atención en el Sistema de Emergencia Policiales (101) de San Salvador de Jujuy. En este sentido se pretende incorporar tecnología para la grabación de los llamados, para su resguardo y de ser necesaria su utilización como medios de prueba legales, como así también lograr un seguimiento más estricto sobre las respuestas que se proporcionan en los distintos casos, y de ese modo lograr las readecuaciones del servicio para mejorar las respuestas.

El propósito de este documento es plasmar el seguimiento de este importante proyecto en la Facultad de Ingeniería con la colaboración del personal de las distintas dependencias que actúan en las emergencias.

## 1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

### 1.2.1 Objetivo general

El objetivo general del proyecto consiste en optimizar el servicio de emergencias 101 de la policía de Jujuy a través de un Sistema Informático - Telefónico que permita recibir, gestionar y administrar las llamadas de emergencias que realice la comunidad.

### 1.2.2 Objetivos secundario

- Analizar la infraestructura tecnológica que posee actualmente el sistema de emergencia del 101 y las unidades involucradas.
- Optimizar la gestión del proceso de Emergencias Policiales por medio de la implementación de un Sistema informático implementando tecnología Volp.
- Obtener conocimiento sobre las tecnologías de la telefonía tradicional, Volp, y la iteración entre ellas.
- Investigar la estructura interna de las centrales telefónicas digitales.
- Implementar central Telefónica con Tecnología Volp para el servicio de Emergencias Policiales 101.
- Adaptar la central telefónica a las necesidades requeridas por la institución.
- Investigar e implementar medidas de seguridad para servidores Volp.
- Desarrollar el sistema usando plataformas, herramientas y lenguaje de programación open source.
- Desarrollar un sistema que integre las tareas necesarias para recibir y dar gestión a un llamado de emergencia.
- Permitir grabar las llamadas recibidas con el formato necesario por las autoridades intervintentes.

- Garantizar la alta disponibilidad del sistema.

### **1.2.3 Métodos y técnicas propuesta para el logro del objetivo**

- Metodología Proceso Unificado para el desarrollo del sistema.
- Desarrollo del proyecto usando herramientas de programación orientada a objetos, tecnología VoIP, tecnología web y mapas.
- Técnicas de adquisición de conocimientos para conocer y documentar criterios y experiencias utilizados por un experto de asignación de dependencia

### **1.2.4 Área de aplicación**

El área de cobertura del sistema comprende las emergencias reportadas desde los diferentes barrios capitalinos que corresponde a la jurisdicción de la Unidad Regional N°1 de la localidad de San Salvador de Jujuy y alrededores dependiendo de la cobertura del 101 capital.

## **1.3 SOBRE EL NOMBRE**

El equipo de trabajo decidió denominar a este proyecto “Sistema Telefónico Inteligente de Emergencias Policiales” (STIEP). Debido al objetivo que se tiene de recibir, registrar y gestionar las llamadas de emergencia que se hacen a la Institución Policial.

Se denomina Inteligente porque se considera necesario el desarrollo de una funcionalidad que permita la selección automática de la/s Dependencia/s que intervienen en la atención de una emergencia.

## **1.4 ALCANCE**

El desarrollo del proyecto abarcará:

- El área de aplicación definido anteriormente.
- El estudio y análisis de las Emergencias recibidas y gestionadas por el Servicio de emergencia 101 de la Policía de Jujuy.
- La central telefónica estará desarrollada sobre Asterisk.
- La central telefónica Asterisk será la encargada de administrar las llamadas que se realicen o reciban en el Centro de Operaciones Policiales (COP) de la Policía Provincial de Jujuy.
- Se permitirá registrar la hora de la llamada y el número que la realizó.
- El operador que reciba la llamada podrá registrar los datos de la persona que llamó y porque situación lo hizo permitiendo así tipificar las llamadas recibidas para luego derivar la emergencia a la unidad encargada de socorrerla.
- El proyecto en cuestión será configurado en una intranet.
- El sistema tendrá interfaz web.
- Se debe permitir realizar la gestión de la llamada desde que es recibida hasta que se da cumplimiento de la misma.

- El sistema permitirá realizar llamadas externas a la institución por ejemplo, a Emergencias Médicas, Hospitales y demás instituciones pertinentes.
- La/s unidad/es encargada/s de socorrer la emergencia podrá/n registrar la hora de recibido el pedido, los móviles y el personal afectado de dar cumplimiento al mismo.
- Luego de socorrido el hecho el personal de cada unidad podrá ingresar las tareas realizadas, las personas atendidas, la hora de regreso y las observaciones necesarias.
- Solo tendrán acceso al sistema los operadores de atención del 101, los gestores, el encargado de guardia, las unidades encargadas de socorrer las emergencias y los jefes a cargo.
- Se contará con un sistema de seguridad que no permita la violación de los datos del sistema.
- Se tendrá sistema alternativo de atención ante posibles fallas.
- Contener un mínimo de 15 extensiones telefónicas (internos telefónicos) y con posibilidad de agregar de acuerdo a las necesidades de la Institución.
- Contener un mínimo de 8 troncales telefónicas y con posibilidad de agregar según pedido de la Institución.

## 1.5 RESTRICCIONES

- El sistema dará gestión a emergencias policiales únicamente. Para otro tipo de emergencias el sistema las registrará y derivará a la unidad responsable. Por ejemplo si se recibe una emergencia médica se registra el hecho y se comunicará al Same 107.
- Como está planteada la infraestructura de la Institución únicamente podrán acceder al sistema las dependencias que se encuentren en la Central Policial.
- El servicio de rotativa de la línea 101 dependerá de la compañía que brinda el servicio de telefonía convencional.
- El sistema requiere una conexión a Internet de banda ancha y alta disponibilidad.

## 1.6 METODOLOGÍA

El desarrollo del proyecto se realiza con distintas actividades para cumplir los objetivos planteados.

En primera instancia se realiza un estudio de viabilidad necesario para decidir la continuidad o no del proyecto, para esto es necesaria la recolección de información para saber la problemática de la Institución ante la atención de una emergencia.

Si se decide continuar con la realización del proyecto se profundizaran las entrevistas con personal del lugar donde se recibe el llamado de emergencia y de las demás dependencias de la Institución donde se da cumplimiento al servicio de atención de emergencia. También se realizaran observaciones en el lugar, revisión de documentación relevante, todo ello para el relevamiento sobre: su organización, su funcionamiento, la tecnología empleada y unidades involucradas en el servicio de Emergencia Policiales.

Con la información necesaria, se realizará un análisis acompañado de una investigación teórica sobre las tecnologías y productos existentes con el objetivo de comprender claramente la problemática y finalmente llegar a una solución.

Una vez definido el problema, se comenzará a diseñar la solución de software. En esta fase se establecerá la tecnología informática necesaria para llevar a cabo todas las tareas que debe cumplir el sistema.

Para la construcción del proyecto es necesario integrar la tecnología Volp juntamente con el software en construcción.

Una vez concluida las etapas anteriores es fundamental que se prevea la seguridad y la alta disponibilidad del proyecto ya que esto es un pilar de la Institución.

La solución que se brinde debe ser de fácil uso para el usuario, debe poder ser accedido desde múltiples plataformas desde la intranet de la Institución.

Para el equipo de trabajo sería fundamental que el desarrollo sea acompañado por una metodología que esté orientada a objetos, que se adecue con los requerimientos de arquitectura, tecnología y permita una adecuación al tamaño del proyecto.

La última etapa deberá corresponder a la revisión y aceptación final del proyecto por parte de la Institución. La solución debe estar disponible para ella, cuando así lo requiera.

De acuerdo a las tareas que se debe realizar se eligió para el desarrollo del proyecto la metodología Proceso Unificado.

El “*Proceso Unificado de desarrollo de Software*” es una metodología publicada por Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh utilizando su modelo de ciclo de vida iterativo y por incrementos.

La metodología basa sus modelos de descripción en la notación del lenguaje UML, y se considera actualmente una de las mejores metodologías que existen para el desarrollo de proyectos de software. [Jacobson y otros, 2000]

### 1.6.1 Justificación de metodología a usar

Para satisfacer el objetivo del proyecto es necesario obtener un producto de calidad que se ajuste a las necesidades de la Institución. Para ello se debe contar con una metodología de desarrollo que permita una comunicación constante con el cliente y el usuario que son quienes conocen hasta donde debe llegar el sistema a realizar en relación a las funcionalidades. Esto es, que se adapte a sus necesidades, permitiendo modificar los requisitos cuando surjan nuevas características. Por otro lado el equipo de trabajo no cuenta con la experiencia en algunas de las herramientas requeridas para llevar a cabo el proyecto.

El Proceso Unificado se adapta a estas necesidades y cumple con las siguientes características:

- Orientado a Objetos: El sistema a modelar se representara mediante objetos, tal que se asemeje a la realidad. Así el análisis de requerimientos será más efectivo para el desarrollo de software.
- Dirigido por los Casos de Uso: el proyecto está dirigido por los objetivos del usuario.
- Centrado en la arquitectura: Indica cómo tiene que ser construido el sistema, en qué orden, de manera que permita ajustarse a cambios futuros.
- Iterativo e incremental: Divide el proyecto en iteraciones donde los casos de uso y la arquitectura cumplen sus objetivos de manera más depurada

El proceso unificado tiene la versatilidad de adaptarse al tamaño del proyecto. Es útil para el análisis de requerimientos, diseño, implementación y las pruebas, es decir, estará presente en todo el desarrollo del proyecto STIEP.

## 1.7 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El presente trabajo se organiza en capítulos cuyo contenido es el siguiente:

**Capítulo I:** Introducción, Incluye la introducción del proyecto, se describe brevemente la actualidad del tema, los objetivos del proyecto, los alcances y la metodología utilizada. Como cierre del capítulo se describe la organización del trabajo.

**Capítulo II:** Marco teórico, en este capítulo se desarrolla los conceptos teóricos de las metodologías, herramientas y tecnologías tratadas y utilizadas para el desarrollo del proyecto y la documentación. El objetivo es brindar un panorama y un mejor entendimiento sobre los mismos, de tal forma que la lectura y compresión de los restantes capítulos se puede apoyar en este marco teórico.

**Capítulo III:** La Institución Policial, se describe las dependencias de la Institución Policial que serán afectadas por la realización del proyecto, a fin de conocer el funcionamiento general de las mismas y su organización.

**Capítulo IV:** Fase de Inicio, corresponde a la primera fase de la metodología de Proceso Unificado, la Iniciación, aquí se analiza la necesidad del desarrollo del sistema de información, determinando la viabilidad y las soluciones alternativas. Con la solución seleccionada se realiza un análisis de factibilidad. Aquí se comenzara con la definición de los requerimientos y el desarrollo de los casos de uso.

**Capítulo V:** Fase de Elaboración, se hace énfasis en la refinación de los requerimientos obtenidos en la fase anterior. Si es necesario se definen nuevos requerimientos indispensables para el funcionamiento del sistema. Para los requerimientos que se tratan en esta fase se va a desarrollar los casos de uso para definir las clases correspondientes, concluyendo con la parte de análisis. Luego se comienza la disciplina de diseño con la elaboración de diversos tipos de diagramas. Se define los lineamientos para la interfaz gráfica del sistema. Aquí también se desarrolla lo que corresponde a la funcionalidad inteligente del sistema, con una adaptación de la Metodología IDEAL. Finalmente se decide el software a utilizar para la implementación de la Central telefónica y el hardware necesario para la implementación del STIEP.

Esta fase, se lleva a cabo mediante diversas iteraciones de acuerdo a los temas que se abordan.

**Capítulo VI:** Fase de Construcción, en esta fase se construye los componentes del STIEP, los cuales son:

- Instalación y configuración de la Central telefónica.
- Modelo de datos.
- Desarrollo de la aplicación web de recepción, registro y gestión de las emergencias.
- Se defina la propuesta de una arquitectura de alta disponibilidad.
- Se define la arquitectura general de la solución.
- Modelo de pruebas.

**Capítulo VII:** Fase de transición, con la conclusión de la fase anterior el sistema se encuentra operativo. En esta fase se definen el Modelo de seguridad, Plan de backup y el Plan de Contingencia. Se establece los lineamientos y políticas para la puesta en marcha del sistema, en cuanto a capacitación, elaboración de manuales de usuario y operación.

**Capítulo VIII:** Conclusión, corresponde al cierre de la documentación, las conclusiones, aportes y trabajo futuro del presente proyecto.

**Capítulo IX:** Referencias, se detallan las referencias bibliográficas, sitios de referencias, glosario de términos y abreviaturas.

**Anexos:** contiene información adicional y complementaria del proyecto organizados de la siguiente forma:

- Anexo A: Relevamiento de la información.
- Anexo B: Adquisición de conocimiento.
- Anexo C: Revisión de registros.
- Anexo D: Propuesta de solución comercial.
- Anexo E: Estandarización de preguntas.
- Anexo H: Diccionario de datos.
- Anexo I: Modelo físico.
- Anexo J: Instalación de central telefónica.





---

# STIEP



## CAPITULO III MARCO TEORICO

---

## CAPITULO II – MARCO TEÓRICO



# CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

---

---

## 2.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo abarca de manera resumida las tecnologías, herramientas y metodología más relevantes que se integran en el desarrollo del proyecto, a fin de introducir en el tema y se comprenda el desarrollo integral de todo el proyecto.

En primer lugar se realizara la descripción de la tecnología VoIP (Voz sobre Ip) conjuntamente lo que es la Telefonía IP, siendo una de la principales característica que se aplicara en el sistema, luego se estudiara sobre las centrales PBX, haciendo énfasis en ASTERISK, la central virtual que fue la elegida para el desarrollo del sistema.

La metodología a utilizar para el desarrollo del sistema será el Proceso Unificado de Desarrollo de Software con su ciclo de vida iterativo y por incrementos. Para representar los modelos y elaborar los diagramas utilizados en esta metodología, se hará uso de la notación UML.

Se describen las herramientas que colaboraron con la ejecución del proyecto, en cuanto a la gestión de tareas del equipo de trabajo y el control de versiones de la documentación del proyecto.

## 2.2 VOZ SOBRE IP (VOIP)

La principal característica del sistema, integrado por varios subsistemas, es la aplicación de la tecnología conocida como VoIP, esta tecnología aun no es tan desarrollada y estudiada en el ámbito local, lo que propone un desafío en cuanto a su aprendizaje, uso y aplicación correcta, por ello se realiza una investigación teórica y práctica sobre la misma.

En esta sección se introduce a los conceptos más importantes en la transmisión de voz sobre el protocolo IP. Se definen el estándar, el protocolo y observar las ventajas e inconvenientes que suponen integrar la transmisión de datos y voz en una misma red.

### 2.2.1 Definición

Una definición simple de lo que es VoIP (Voice Over Internet Protocol) es la tecnología que permite la conexión de conversaciones de voz sobre Internet o una red de computadoras a través del protocolo IP integrado junto con datos.

El estándar VoIP define la tecnología que permite encapsular la voz en paquetes para poder ser transportados sobre redes IP sin necesidad de disponer de circuitos conmutados como es el caso de la Red Pública de Telefonía Conmutada (PSTN). La red convencional se basa en la conmutación de circuitos, es decir, al iniciarse la comunicación se establece un circuito físico durante el tiempo que dura la conversación. En cambio, la telefonía IP no utiliza circuitos físicos para la conversación, sino que envía múltiples conversaciones a través del mismo canal (circuito virtual) codificadas en paquetes y en flujos independientes, lo que implica un uso más eficiente del ancho de banda [1].

Desde que iniciara las primeras aplicaciones de comunicación de voz entre dos PCs a través de la red IP, han aparecido distintos niveles de desarrollo hacia la convergencia de redes entre ellos podemos mencionar [13]:

- Voz en Internet: servicios de telefonía prestados sobre la red pública global formada por la interconexión de redes de conmutación de paquetes basadas en IP.
- Voz sobre IP (VoIP): servicios de telefonía prestados sobre redes IP "privadas" sin interconexión a la red PSTN o a la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).
- Telefonía IP: servicios de telefonía prestados sobre Redes IP privadas en interconexión con la PSTN y/o RDSI.
- Multimedia sobre IP (MoIP): servicios multimedia (vídeo, audio, imagen, etc.) prestados sobre redes IP

En definitiva, las redes IP parecen ser a priori la solución más inmediata para alcanzar la convergencia de redes debido sobre todo a su ámbito de cobertura actual, su aceptación por parte del usuario y la próxima aparición del protocolo IPv6.

### 2.2.2 Ventajas y desventajas

Integrar la voz en las redes IP aporta múltiples ventajas [14]:

- La reducción de costes debido, por ejemplo, al mantenimiento, gestión y administración de una única red; llamadas gratuitas entre las distintas sedes de una empresa, etc.
- Mejor utilización del ancho de banda.
- La integración de servicios en una misma infraestructura permite una mayor estandarización.
- Permite el control del tráfico de la red por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento.
- Es independiente del tipo de red física que lo soporta.
- Permite utilizar tantos terminales hardware como software.
- Permite la integración de vídeo.
- Ofrece nuevos servicios de valor añadido como el correo de voz (voicemail), centro de llamadas vía Web, etc.

Sin embargo, existe un importante inconveniente que ha hecho que la expansión de la VoIP no sea tan rápida como se esperaba: la dificultad en ofrecer QoS. En la transmisión de voz es necesario que todos los paquetes lleguen ordenados, que no haya pérdidas y garantizar una mínima tasa de transmisión lo que implica la necesidad de QoS. La VoIP se trata de un servicio en tiempo real por lo cual una pérdida de algún paquete de dato no ofrecería un buen servicio. La calidad de servicio se está logrando en base a los siguientes criterios [14]:

- La supresión de silencios y VAD (Voice Activity Detection), otorga más eficiencia a la hora de realizar una transmisión de voz, ya que se aprovecha mejor el ancho de banda al transmitir menos información, para ello se pueden realizar diversas configuraciones:
- Compresión de cabeceras aplicando los estándares RTP/RTCP (Real Time Protocol).
- Cancelador de eco.
- Priorización de los paquetes que requieran menor latencia.
- La implantación de IPv6 que proporciona mayor espacio de direccionamiento y la posibilidad de tunneling.

### 2.2.3 Arquitectura

Para la transmisión de voz sobre una red IP, el estándar define tres elementos fundamentales en su estructura:

- Terminales: son los puntos finales de la comunicación y pueden ser implementados como:
  - Hardware: un teléfono IP es un terminal que tiene soporte VoIP nativo y puede conectarse directamente a una red IP
  - Software: un softphone es una aplicación audio ejecutable desde PC que se comunica con las PBX a través de la LAN. Para interactuar con el usuario se basa en la utilización de un micrófono y altavoz o mediante un teléfono USB.
- Servidor: provee el manejo y funciones administrativas para soportar el enruteamiento de llamadas a través de la red. El servidor es un elemento opcional, normalmente implementado en software, y en caso de existir, todas las comunicaciones pasarían por él.
- Gateways: enlace de la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI. Se encarga de adaptar las señales de estas redes a VoIP y viceversa, actuando de forma totalmente transparente para el usuario. El Gateway posee, además de puertos LAN, interfaces de conexión a estas redes: FXO, FXS, E&M, BRI, PRI, G703/G.704
- Red IP: provee conectividad entre todos los terminales. La red IP puede ser una red IP privada, una Intranet o Internet.

Los distintos elementos pueden residir en plataformas físicas separadas o bien pueden convivir varios elementos en la misma plataforma. De este modo es bastante habitual encontrar juntos servidor y gateway.

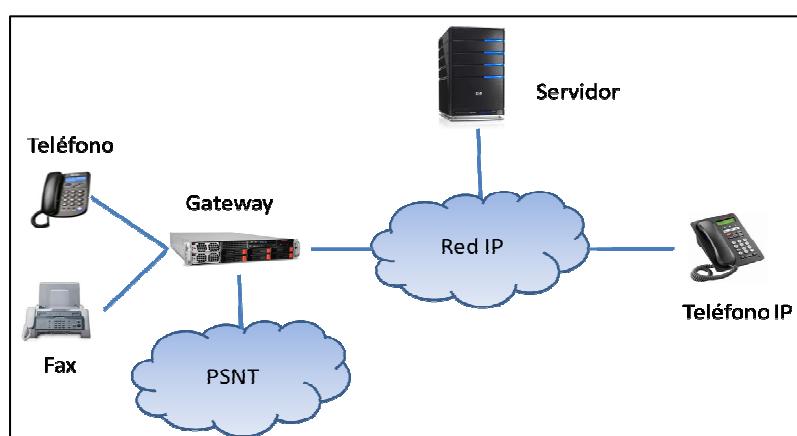


Figura 1 – Estructura de una red VoIP

### 2.2.4 Codificadores de audio

La señal de audio ha de ser digitalizada, comprimida y codificada antes de ser transmitida por la red IP. Para ello se utilizan algoritmos matemáticos implementados en software llamados códecs (acrónimo de codificador/descodificador aunque actualmente se le atribuye también las funciones de compresor-descompresor) [15]. Existen diferentes modelos de códecs de audio utilizados en VoIP, y dependiendo del algoritmo escogido en la transmisión, variará la calidad de la voz, el ancho de banda necesario y la carga computacional. A continuación se enumeran y describen, entre otros, los códecs más utilizados en VoIP:

**G.711:** principal códec de la PSTN estandarizado por la ITU (International Telecommunication Union) en 1972. Este estándar muestrea a una frecuencia de 8 kHz y utiliza PCM (Pulse Code Modulation) para comprimir, descomprimir, codificar y descodificar. Existen dos modelos:

μ-law: codifica cada 14 muestras en palabras de 8 bits.

A-law: codifica cada 13 muestras en palabras de 8 bits. Usado en el resto del mundo, incluido Europa.

Al entregar ambas palabras de 8 bits se requiere un ancho de banda de 64 kbps. G.711 es un algoritmo más simple y de menor carga computacional y es la base del resto de estándares.

**G.726:** este estándar de la ITU, también conocido como ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation), sustituyó al obsoleto estándar G.721 en 1990. Permite trabajar a velocidades de 16 kbps, 24 kbps y 32 kbps. La gran ventaja de este códec es la disminución de ancho de banda requerido sin aumentar en gran medida la carga computacional.

## 2.2.5 Protocolos de señalización

La señalización en VoIP tiene un papel muy importante en la red, ya que es la encargada de establecer, mantener, administrar y finalizar una conversación entre dos puntos. Además de ofrecer funciones de supervisión, marcado, llamada y retorno de tonos de progreso; también se encarga de proveer QoS en cada canal de transmisión. La Voz sobre IP ofrece varios protocolos de señalización [16].

Entre los más fuertes se encuentra SIP (Session Initiation Protocol) desarrollado por el grupo de trabajo de la IETF (Internet Engineering Task Force), y H.323 desarrollado por la ITU (International Telecommunication Union).

Se realiza una breve descripción de los 3 protocolos más desarrollados.

### 2.2.5.1 H.323

Protocolo desarrollado con el objetivo de ofrecer un mecanismo de transporte para servicios multimedia sobre redes que no garantizan QoS, aunque su uso se ha extendido sobre todo al uso sobre redes IP. Posee deficiencias principalmente debido a su complejidad y a ciertas ineficiencias detectadas en conferencias entre un número elevado de terminales.

### 2.2.5.2 SIP

Desarrollado para el control de llamadas multimedia y la implementación de servicios telefónicos avanzados.

SIP está basado en HTTP (HyperText Transfer Protocol) adoptando las características más importantes de este estándar como son la sencillez de su sintaxis y una estructura cliente/servidor basada en un modelo petición/respuesta. Otra de las ventajas de SIP es su sistema de direccionamiento.

El gran potencial de SIP reside en su flexibilidad ya que ofrece la posibilidad de programar nuevos servicios no definidos por la propia recomendación. Entornos de programación como o sencillos lenguajes de programación son alguna de las herramientas para la implementación de servicios sin que conlleve a un peligro para la integridad del sistema.

### 2.2.5.3 IAX

Inter-Asterisk eXchange protocol (IAX) fue desarrollado para la comunicación entre centrales basadas en Asterisk aunque actualmente se ha implementado clientes que también soportan este protocolo.

El principal objetivo de IAX es minimizar el ancho de banda utilizado en la transmisión de voz y vídeo a través de la red IP y proveer un soporte nativo para ser transparente a los NATs (Network Address Translation). El protocolo original ha quedado obsoleto en favor de su segunda versión conocida como IAX2. Permite manejar una gran cantidad de códecs y transportar cualquier tipo de datos.

## 2.3 CENTRAL PBX

En la sección anterior se mencionó Asterisk una central IPBX, aquí antes se realiza una introducción de lo que son las centrales PBX, para luego analizar la central IPBX Asterisk, que fue elegida para la implementación en el sistema a desarrollar.

### 2.3.1 Descripción

Una central de telefonía privada (PBX) es un dispositivo que permite a una organización conectar sus terminales telefónicos de forma independiente al proveedor de telefonía. De esta forma se consigue que todas las llamadas internas de una misma organización sean conmutadas directamente sin necesidad de salir al exterior por la red pública de telefonía (PSTN o RDSI) disminuyendo notablemente la facturación mensual [15].

Además, también es posible conectar a la central un determinado número de líneas troncales para poder realizar y recibir llamadas del exterior e incluso conectar varias PBX entre sí para realizar llamadas entre las distintas sedes de una compañía.

### 2.3.2 Funcionalidades

Tal y como se ha definido anteriormente, el objetivo principal de una central PBX es establecer y mantener la comunicación entre dos puntos finales durante todo el tiempo requerido por los usuarios.

Una central PBX puede ofrecer variados servicios, para el desarrollo del sistema se enumera los más importantes:

- Marcación rápida a números de servicio público como emergencias, policía o bomberos.
- Transferencia de una llamada a otra extensión para que sea atendida, por ejemplo, por otro servicio de emergencia.
- Desvío de llamada a otra terminal en caso de que la extensión no conteste o esté ocupada.
- Llamada en espera, parking de llamadas (call park): posibilidad de mantener conversaciones en espera para atender una nueva llamada entrante.
- CallerID o identificación de llamada.
- DDI (Direct Dialling-In): enrutación de llamadas mediante la marcación directa a una extensión desde el exterior.

- Listas negras: restricción del acceso a determinados números.
- Registro y listado de llamadas entrantes y salientes.
- Monitorización de llamadas en curso.
- Grabación y escucha de llamadas.
- Integración con bases de datos: posibilidad de almacenar y recuperar información.

### 2.3.3 Interfaces

Se entiende por interfaz al circuito físico que establece la conexión entre dos sistemas permitiendo su comunicación. Las interfaces no son universales, sino que existen diferentes estándares que establecen especificaciones técnicas concretas. Los puertos de comunicaciones más comunes que se pueden encontrar en una central PBX son:

- FXO (Foreign eXchange Office): conexión a extensiones de otras centrales o a la PSTN.
- FXS (Foreign Exchange Station): conexión a enlaces de centrales, teléfonos analógicos (POTS: Plain Old Telephone System) y faxes.
- E&M: conexión específica a otras centrales.

El número de interfaces dependerá del tamaño y las necesidades del escenario a implementar.

## 2.4 IPBX

La tendencia actual de los fabricantes de PBXs es incorporar a sus centrales la posibilidad de transmitir la voz sobre redes de datos.

El término IPBX (Intranet PBX) hace referencia a aquellas centrales capaces de transmitir la voz sobre redes IP basándose en el protocolo VoIP. Para la conexión a la red de Área Local (LAN) hace uso de tarjetas Ethernet, y al igual que el resto de PBXs, también posee alguna de las interfaces anteriormente definidas para la conexión con otras redes de voz.

Esto implica la necesidad de complejos mecanismos software que adapten la señal de voz durante la comunicación a cada uno de los diferentes estándares [17]

## 2.5 ASTERISK

Para la aplicación del sistema telefónico basado en VoIP se eligió el uso de una Central basada en software como lo es ASTERISK que es una aplicación con licencia GPL (código abierto) capaz de simular las funciones de una IPBX. [2]

Desarrollado por el ingeniero Mark Spencer, miembro fundador de la compañía Digium, principal desarrolladora de Asterisk. Originalmente fue implementado para cualquiera de las diferentes distribuciones Linux existentes, y aunque actualmente se está intentar portar a otros sistemas operativos como Mac, Solaris o Microsoft Windows, pero Linux sigue siendo la que más soporte presenta. [2]

### 2.5.1 Características de Asterisk

Asterisk está formado por un núcleo principal encargado de gestionar todo el sistema PBX. Sus funcionales principales son:

- Interconectar de forma automática cada llamada entre los usuarios participantes teniendo en cuenta el tipo de protocolo utilizado por cada terminal.
- Lanzar los servicios de valor añadido cuando sean requeridos.
- Traducir y adaptar los códecs a cada terminal involucrado en la comunicación.
- Gestionar el sistema para que funcione de la forma más óptima en todas las condiciones de carga.

### 2.5.2 Arquitectura

Para realizar estas funciones, este núcleo se apoya de un conjunto de módulos que le dotan de una gran flexibilidad y de una total abstracción de los protocolos, códecs e interfaces utilizados en cada conexión. Destacan cuatro APIs (Application Programming Interface) utilizadas por el núcleo de Asterisk:

- Channel API: encargado de gestionar y extraer la información dinámica (protocolos, interfaces y códecs) de cada conexión.
- Application API: contiene diferentes módulos encargados de ofrecer distintos servicios de valor añadido. Esta estructura modular facilita la incorporación de nuevos servicios.
- Códice Translator API: permite cargar los diferentes formatos de códecs de audio utilizados para la compresión y codificación de la señal.

Al igual que las aplicaciones, estos códecs están implementados como módulos independientes.

File Format API: permite leer y escribir ficheros para el almacenamiento de información en el sistema de archivos, como por ejemplo, la grabación de una conversación.

### 2.5.3 Ventajas

Asterisk pese a ser una aplicación software ofrece las mismas características y servicios que los caros sistemas propietarios PBX. Son muchas las ventajas que ofrece Asterisk respecto a las centrales hardware:

- Reducción de costes y no sólo por el hecho de integrar voz y datos bajo una misma infraestructura, sino el hecho de que Asterisk sea una aplicación de código abierto evitando tener que pagar grandes cantidades por licencias.
- Facilita la integración y desarrollo de nuevos servicios de valor añadido.
- Compatibilidad con un gran número de protocolos VoIP y códecs.
- Es posible conectar Asterisk con otras centrales, lo que le convierte en una solución flexible para futuros redimensionamientos.
- Existe un gran número de empresas y comunidades interesadas en el desarrollo de Asterisk que generan nuevas actualizaciones periódicamente.

## 2.6 METODOLOGÍA DEL PROCESO UNIFICADO

En esta sección se detalla sobre la Metodología a utilizar para el desarrollo del proyecto. Es importante señalar, que es imposible que exista una metodología que se acople a las necesidades de la variedad de tipos de sistemas de información. Sin embargo, el Proceso

Unificado puede verse como una metodología adaptable. Es decir, tiene que ser modificada para el sistema de información específico que se va a desarrollar.

Stephen Schach [**Schach, 2005**] define a la metodología como “una técnica para elaborar modelados utilizando como herramienta UML (Lenguaje de Modelado Unificado).

A fin de dar a conocer y entender más sobre esta Metodología en las siguientes secciones se introducirá en el tema.

### 2.6.1 Iteraciones

Cada fase en el Proceso Unificado puede descomponerse en iteraciones. Una iteración es un ciclo completo de desarrollo que produce una versión (interna o externa) de un producto ejecutable, que constituye un subconjunto del producto final en desarrollo, que luego se irá incrementando de iteración en iteración hasta convertirse en el sistema final [**Booch y otros, 1999**].

### 2.6.2 Artefactos

Cada producto dentro del Proceso Unificado es llamado artefacto [**Booch y otros, 1999**] y cada actividad lleva algunos de estos artefactos asociados, bien sean requeridos como entradas o salidas. Algunos artefactos se utilizan como entradas directas en las actividades siguientes o se generan en algún formato específico, en forma de entregables definidos.

#### 2.6.2.1 Modelos

Los modelos son el tipo de artefacto más importante en el Proceso Unificado. Un modelo es una simplificación de la realidad, creada para comprender mejor el sistema que se está creando. En el Proceso Unificado, hay nueve modelos que en conjunto cubren todas las decisiones importantes implicadas en la visualización, especificación, construcción y documentación de un sistema de información, y se muestran en la Tabla 1 [**Booch y otros, 1999**]:

Modelo	Descripción
Modelo de negocio	Establece una abstracción de la organización
Modelo de dominio	Establece el contexto del sistema.
Modelo de casos de uso	Establece los requisitos funcionales del sistema.
Modelo de análisis (opcional)	Establece un diseño de las ideas.
Modelo de diseño	Establece el vocabulario del problema y su solución.
Modelo del proceso (opcional)	Establece los mecanismos de concurrencia y sincronización del sistema.
Modelo de despliegue	Establece la topología de hardware sobre la cual se ejecutará el sistema.
Modelo de implementación	Establece las partes que se utilizarán para ensamblar y hacer disponible el sistema físico.
Modelo de pruebas	Establece las formas de validar y

	verificar el sistema.
--	-----------------------

Tabla 1 - Modelos fundamentales del Proceso Unificado [Booch y otros, 1999].

### 2.6.3 Ciclo de vida

El proceso unificado utiliza un modelo del ciclo de vida iterativo y por incrementos. En la práctica la iteración de disciplina de procesos y el incremento por fases se utilizan en conjunto [Larman, 2003].

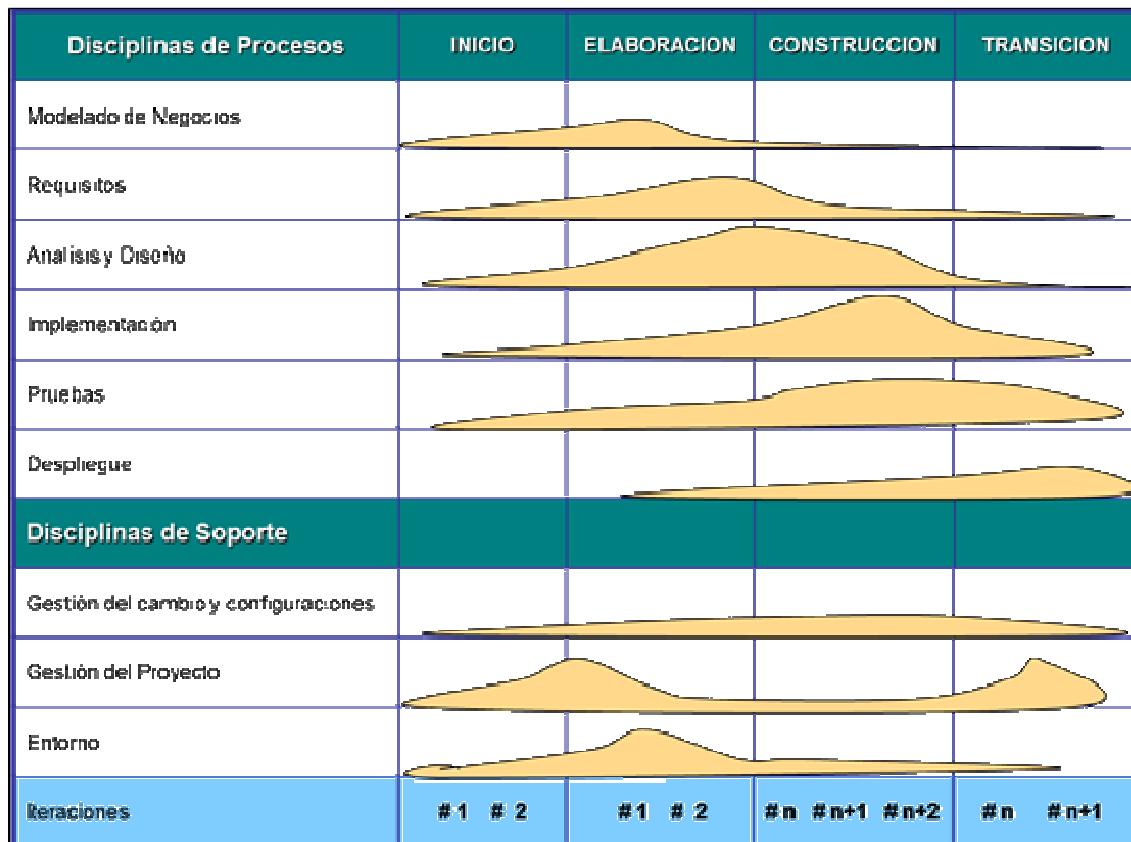


Figura 2 – Ciclo de vida del Proceso Unificado [Larman, 2003].

Es decir, un artefacto se construye pieza por pieza (por incrementos) y cada incremento pasa por múltiples versiones (iteraciones). Estas ideas se muestran en la Figura 2, que refleja el modelo del ciclo de vida iterativo y por incrementos del Proceso Unificado [Larman, 2003].

#### 2.6.3.1 Disciplinas de procesos

El proceso unificado consta de las siguientes disciplinas de proceso [Larman, 2003]

**La disciplina de requisitos:** el objetivo es asegurarse que los desarrolladores construyan el sistema de información correcto.

**La disciplina de análisis:** el propósito de la disciplina de trabajo del análisis es examinar y refinar los requisitos.

**La disciplina de diseño:** durante la disciplina de trabajo del diseño se refina la disciplina de trabajo del análisis hasta que el material esté en una forma que los programadores puedan implementar.

**La disciplina de la implementación:** el objetivo es instaurar el sistema de información deseado en el lenguaje seleccionado transformando el modelo a código ejecutable, realizar un nivel básico de pruebas.

**La disciplina de pruebas:** el objetivo es realizar una evaluación objetiva del trabajo para asegurar la calidad.

**La disciplina de la gestión del cambio y configuración:** el objetivo es administrar el acceso para la generación de los productos de trabajo del proyecto.

**La disciplina de la administración del proyecto:** el objetivo es dirigir las actividades que toman lugar en el proyecto. Esto incluye la gestión del riesgo, dirección del personal (asignar tareas, registrar el progreso, etc.).

**La disciplina del entorno:** el objetivo es dar soporte al resto del trabajo, asegurando que los procesos, las guías (manuales y estándares), y herramientas (hardware, software, etc.) estén disponibles para el equipo conforme lo necesiten.

### 2.6.3.2 Fases

En este ciclo de vida, una fase es el intervalo de tiempo entre dos hitos importantes del proceso durante la cual se cumple un conjunto bien definido de objetivos, se completan artefactos y se toman las decisiones sobre si pasar a la siguiente fase. El proceso unificado consta de cuatro fases **[Jacobson y otros, 2000]**:

**La fase de iniciación:** el propósito de la fase de iniciación es determinar si vale la pena desarrollar el sistema de información deseado. Se establece la planificación del proyecto y se delimita su alcance.

**La fase de elaboración:** el objetivo de la fase de elaboración es refinar los requisitos iniciales (casos de uso) y la arquitectura, monitorear los riesgos y refinar sus prioridades, refinar el caso de la empresa y producir un plan de administración del proyecto.

**La fase de construcción:** el propósito de la fase de construcción es producir la primera versión operativa de calidad del sistema de información, a veces llamada versión beta. Esto implica describir los requisitos restantes y los criterios de aceptación, refinando el diseño y completando la implementación y las pruebas del software.

**La fase de transición:** el objetivo de la fase de transición es asegurar que los requisitos del cliente se hayan cumplido. Esta fase es dirigida por la retroalimentación desde los sitios en los cuales se han instalado versiones beta.

Este modelo iterativo y por incrementos ofrece cuatro importantes ventajas **[Schach, 2005]**:

- Hay varias oportunidades para revisar que el sistema de información sea correcto.
- La solidez de la arquitectura subyacente puede determinarse en una etapa relativamente temprana del ciclo de vida.
- Permite mitigar los riesgos a tiempo.
- Siempre se tiene trabajando una versión del sistema de información.

### 2.6.4 Proceso guiado por casos de uso

Otro aspecto principal del proceso unificado es el papel que juegan los casos de uso. Estos enlazan las diferentes disciplinas fundamentales (ver Figura 3) del proyecto de desarrollo que inician a partir de los casos de uso. Las clases se recogen de las descripciones de los

casos de uso a medida que las leen los desarrolladores, buscando clases que sean adecuadas para la realización de los casos de uso [Booch y otros, 1999]. Los casos de uso también ayudan a desarrollar interfaces de usuario que hagan más fácil a estos usuarios desempeñar sus tareas.



Figura 3 – Los casos de uso enlazan las disciplinas.

Conseguir el equilibrio correcto entre los casos de uso y la arquitectura es algo parecido al equilibrado de la forma y la función de cualquier producto. Se consigue con el tiempo, y la clave consiste precisamente en hacer uso del tercer aspecto principal del proceso unificado: la técnica de desarrollo iterativo e incremental. Esta técnica proporciona la estrategia para desarrollar un producto de software en pasos pequeños manejables: planificar un poco, especificar, diseñar, implementar un poco, integrar, probar y ejecutar un poco el resultado de cada iteración. En cada paso, se obtiene una retroalimentación que permite ajustar los objetivos para el siguiente paso.

Cuando se han dado todos los pasos que se habían planificado, se dispone de un producto desarrollado que pueden acceder los usuarios. En definitiva, este desarrollo iterativo e incremental permite la atenuación de posibles riesgos que impidan el buen fin del proyecto.

## 2.6.5 Proceso centrado en la arquitectura

La arquitectura de software es una vista general del proyecto de software que surge de las necesidades del usuario, pero también se ve afectado por la plataforma en la que se ejecutará el sistema, la arquitectura de hardware, el sistema operativo, el sistema de gestión de base de datos, etc.

La arquitectura del sistema determina la forma que debe tener el proyecto y los casos de uso la función, ambos dependen uno del otro, es decir, la arquitectura debe permitir que se desarrolle todos los casos de uso y los casos de uso deben ajustarse a la arquitectura.

## 2.6.6 UML - Lenguaje de Modelado Unificado

Al utilizar como metodología el Proceso Unificado, resulta necesario utilizar una herramienta o lenguaje que permita representar las diferentes notaciones y graficas que describen el sistema.

El lenguaje UML que es la base de modelado de la metodología del proceso unificado. [Booch y otros, 1999] afirman que UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria pues al ser un lenguaje puede usarse para describir los sistemas de información desarrollados mediante el paradigma tradicional o cualquiera de las muchas versiones del paradigma orientado a objetos, incluyendo el proceso unificado.

Hay que tener en cuenta que el estándar UML no define un proceso de desarrollo específico, tan solo se trata de una notación, no una metodología, además es una notación que puede usarse junto con cualquier metodología.

A continuación se describen los tres grandes bloques de construcción del vocabulario del lenguaje UML [Booch y otros, 1999]: Elementos, Relaciones y Diagramas.

### Elementos en UML

En UML se definen cuatro tipos de elementos básicos de construcción [Booch y otros, 1999]: elementos estructurales, elementos de comportamiento, elementos de agrupación y elementos de anotación.

La intención de este apartado es la de describir las características de estos elementos, haciendo referencia, siempre que sea posible, a ejemplos mostrados en otros apartados que involucren el uso de los mismos.

### Relaciones entre elementos

Existen cuatro tipos de relaciones entre elementos disponibles en UML: dependencia, asociación, generalización y realización.

### Diagramas de elementos

“Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos y sus relaciones”<sup>57</sup>. Los diagramas se utilizan para visualizar un sistema desde diferentes perspectivas. Cuando se ve un sistema software desde cualquier perspectiva mediante UML, se usan los diagramas para organizar los elementos de interés. En teoría, un diagrama puede contener cualquier combinación de elementos y sus relaciones. En la práctica, sin embargo, sólo surge un pequeño número de combinaciones.

En este sentido, UML incluye nueve tipos de diagramas diferenciados: “diagrama de clases, diagrama de objetos, diagrama de casos de uso, diagrama de secuencia, diagrama de colaboración, diagrama de estados, diagrama de actividades, diagrama de componentes y diagrama de despliegue”.

## 2.7 METODOLOGÍA IDEAL

Este apartado hace un breve repaso de la Metodología IDEAL, dado que uno de los módulos del sistema a desarrollar se compone una funcionalidad inteligente, lo que resulta necesario documentar la misma siguiendo una metodología para Sistema Basados en Conocimiento (SBC) para entender su análisis, diseño y construcción. Dadas las características del sistema que se desea construir, resulta necesario adaptar la Metodología IDEAL al sistema.

La Metodología IDEAL [Gómez y otros, 1997] propone un ciclo de vida en espiral en tres dimensiones, y se ajusta a la tendencia del software actual, esto es:

- Ser Reutilizable
- Ser Integrable
- Poseer Requisitos Abiertos
- Diversidad de Modelos Computacionales

La metodología se compone de varias fases, las cuales se menciona a continuación:

### 2.7.1 Fase I. Identificación de la tarea

Esta fase considera la definición de los objetivos de la aplicación y, en base a ellos, determinar si la tarea es susceptible de ser tratada con la tecnología de la Ingeniería del

Conocimiento (en adelante INCO). En caso afirmativo, se definen las características del problema y se especifican los requisitos que enmarcarán la solución del problema.

### 2.7.2 Fase II. Desarrollo de los prototipos.

Las especificaciones iniciales de los sistemas suelen ser incompletas, imprecisas, inconsistentes, contradictorias. Obtener mayor grado de precisión requiere el desarrollo de prototipos que permiten refinar con mayor precisión los requerimientos.

### 2.7.3 Fase III. Ejecución de la construcción del sistema integrado

La fase III consta de:

- Requisitos y diseño de la integración con otros sistemas.
- Implementación y evaluación de la integración.
- Aceptación por el usuario del sistema final

### 2.7.4 Fase IV. Actuación para conseguir el mantenimiento perfectivo

Trata del mantenimiento del sistema, dadas las características específicas de los SSBBCC, el mantenimiento perfectivo es esencial, puesto que, además del aumento de funcionalidades, efectúa la incorporación de nuevos conocimientos que, sin duda, se van a generar por el propio uso del SBC.

### 2.7.5 Fase V: Lograr una adecuada transferencia tecnológica.

Esto es especialmente crítico en los SBC en donde se han detectado diferencias considerables cuando los manejan sus diseñadores con respecto a su uso rutinario por los usuarios finales.

## 2.8 ADAPTACIÓN Y USO DE LA METODOLOGÍA IDEAL

Como se dijo la funcionalidad inteligente esta embebida dentro del sistema y por lo tanto siguiendo la Metodología de Proceso Unificado, esto significa que existen fases de la metodología IDEAL que se desarrollan en Proceso Unificado, para lo cual la Fase II es la que se va a emplear parcialmente.

A continuación se describe en forma breve las diferentes etapas del Ciclo de Vida, desarrolladas en el presente trabajo.

**Adquisición de Conocimientos:** los problemas abordados con la tecnología de la Ingeniería del Conocimiento intentan imitar a través de un software, el quehacer de un experto humano al desempeñar una determinada tarea. Una de las actividades que requiere mayor esfuerzo, por su complejidad es la extracción y educación de conocimientos, por medio de la cual se intenta descubrir el dominio de la aplicación, el problema y el proceso de solución al problema.

**Conceptualización:** En esta fase se describe el proceso de organización de los conocimientos adquiridos. Esta actividad está constituida por dos tareas fundamentales: una de Análisis, basada en la detección de conocimientos estratégicos, tácticos y fácticos, y la actividad de Síntesis donde quedan expresados dichos conocimientos en forma estructurada.

**Formalización:** Pretende encontrar una adecuada representación de los conocimientos, garantizando su correcta manipulación. Es el primer acercamiento a la máquina en lo que respecta a su implementación. Las iteraciones y los prototipos del sistema se realizan siguiendo las fases del proceso unificado, donde se van refinando.

## 2.9 HERRAMIENTAS ADICIONALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO Y DOCUMENTACIÓN

El proyecto desarrollado por más de una persona requiere una adecuada planificación y gestión de las tareas para llevar a cabo el mismo, a fin de coordinar y llevar un control tanto de los tiempos, cambios, artefactos obtenidos y versiones de la documentación. Para ello se utilizan herramientas disponibles como las descriptas a continuación:

**Mantis:** es una de las soluciones más completas para la gestión de tareas entre un equipo de trabajo. Es una aplicación OpenSource hecha en php y mysql, fácil de instalar y muy flexible en su configuración utilizada en las empresas para testear soluciones, hacer un registro histórico de alteraciones y gestionar equipos remotamente. Asimismo resulta muy práctico para depurar errores de aplicaciones, sitios web y todo lo que necesite seguimiento y mejoras continuas y constantes. [12]

Esta aplicación permite la creación de diversas cuentas de usuario desde las cuales se puede informar de los bugs detectados o cambios realizados. La manera de hacerlo es conectarse a través de cualquier navegador web e informar del error llenando un formulario. [12]

Con Mantis se puede dividir el proyecto en varias categorías, lo que permite hacer un seguimiento más exacto. La disciplina también puede ser configurada desde la propia herramienta, de forma que puede definirse quién puede abrir problemas, quién puede analizarlos y quién puede atenderlos. La transición de estados (abierto, encaminado, testeado, devuelto, cerrado, reabierto...) también puede ser configurado sin mucha complicación [12].

**Subversion:** es otra de las herramientas tecnológicas empleada para el control de versiones de la documentación del proyecto. Herramienta de código abierto, multiplataforma (Win32, Linux, Mac, etc.), para el control de versiones de archivos electrónicos, como son el software o la documentación. Se basa en un repositorio central que actúa como un servidor de archivos, con la capacidad de recordar todos los cambios que se hacen tanto en sus directorios como en sus archivos. Esto permite que pueda recuperar versiones antiguas de sus archivos y examinar la historia de cuándo y cómo cambiaron sus datos, y quién hizo el cambio. Para acceder a este repositorio en se instala en cada equipo de desarrollo el **TortoiseSVN**, que es un cliente gratuito de código abierto para el sistema de control de versiones, Subversion [18].

## 2.10 RESUMEN DEL CAPÍTULO

El marco teórico desarrollado en este capítulo busca introducir a los lectores en los diferentes herramientas, metodologías y tecnologías empleados para el desarrollo del proyecto, de tal forma se logre comprender el desarrollo de los capítulos siguientes.

El capítulo comienza con el eje principal del proyecto, la Voz sobre IP (VoIP) se define conceptualmente sobre esta tecnología, las ventajas y desventajas de su aplicación, la arquitectura y características sobresalientes.

Las centrales PBX es la introducción para comprender el desarrollo de centrales telefónicas que se realiza en el proyecto. La definición, funcionalidades e interfaces permiten conocer el papel que juega esta tecnología en la comunicación de Voz sobre IP a través de Asterisk, una solución de software elegida para aplicar una central IPBX. Asterisk es una de las tantas aplicaciones a nivel de software para implementar una central IPBX, en este apartado del capítulo se explica su funcionamiento, arquitectura, las ventajas de su aplicación para el proyecto.

En cuanto a las metodologías y herramientas que se emplean para llevar a cabo el proyecto, se realizaron breves reseñas teóricas, sobre las características de las mismas, entre ellas la metodología Proceso Unificado que es la principal metodología elegida para la ejecución del proyecto, sus características de desarrollo por fases e iteraciones resulta apropiada para este tipo de sistema, junto a la notación UML herramienta de uso masivo en los proyectos software, consiste en un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos.

La existencia de una funcionalidad inteligente en el sistema requiere aplicar una metodología para la elaboración de la misma, por ello se realiza una breve explicación sobre metodología IDEAL de la cual se hace una adaptación aplicable a la funcionalidad, aquí se detalla las etapas del ciclo de vida que serán utilizados.

Por último se describen herramientas tecnológicas que colaboraron con la planificación y gestión de las tareas en el equipo de trabajo, y llevar un control tanto de los tiempos, artefactos obtenidos y versiones de la documentación, como lo son MantisBT y TortoiseSVN TortoiseSVN.



## CAPITULO III – LA INSTITUCIÓN POLICIAL

**STIEP**



**CAPITULO III**  
LA INSTITUCIÓN  
POLICIAL



# CAPÍTULO III: LA INSTITUCIÓN POLICIAL

## 3.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo está dedicado a la descripción de la institución para la cual se realiza el proyecto con el desarrollo del sistema de información. Se parte desde lo que es el Sistema de Emergencia 101, su funcionamiento y alcance del mismo, por ello se describe la composición y su estructura de la organización que intervienen en los incidentes, y las cuales se verán involucradas y afectadas por el sistema de información. Se debe entender el funcionamiento y cuáles son las tareas que realizan en cada una de las unidades de tal forma que permita poseer un conocimiento acabado para comenzar con el desarrollo correcto de las fases que componen el Proceso Unificado, principalmente desde el inicio de la metodología esto dará paso a la primer tarea de relevamiento de datos.

## 3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

La Policía es una institución legendaria, que existe prácticamente en toda la sociedad humana, desde que el hombre no pudo sostener ante sí un litigio y darle una solución equitativa.

En lo regional la fundación de la Policía de Jujuy como una entidad estatal de carácter provincial y todo su cuerpo institucional, integrados por diferentes partes, fueron surgiendo a lo largo del Siglo XX, para conformar lo que es hoy la Policía de la Provincia de Jujuy, brazo auxiliar de la Justicia e institución funcional en la interrelación social de la población, en su conjunto. **[Yapura y otros, 2007]**.

El organismo cuenta con la siguiente estructura organizacional:

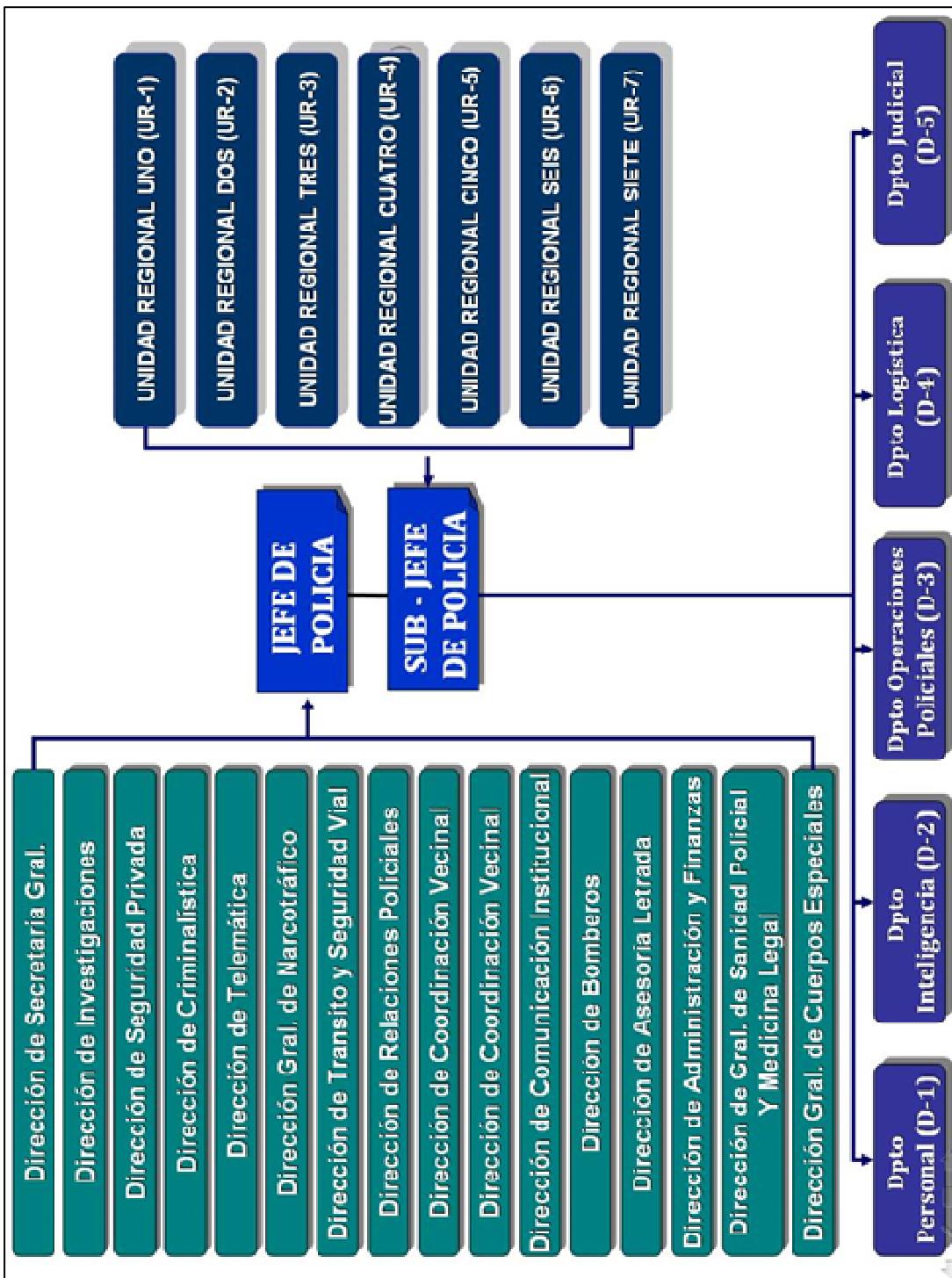


Figura 4 – Organigrama policial

El área en el que centraremos el estudio será en el Departamento de Operaciones Policiales específicamente en el Centro de Operaciones Policiales /101 y las dependencias que se encuentran relacionadas a esta cuando una emergencia ocurre.

### 3.3 CENTRO DE OPERACIONES POLICIALES (COP)

La Base de Operaciones del COP es el organismo mediante el cual el Comando Superior de la Institución, Plana Mayor Policial y Asesorías de Jefatura, se comunican con las Dependencias de la Unidad Regional Uno y Otras del interior de la Provincia, a los efectos de impartir directivas y coordinar los distintos servicios que hacen a la función policial.

La Central de Radio del COP, recepciona las llamadas de emergencia que realizan las distintas Dependencias Policiales y comunidad en general, sirviendo además como nexo de comunicación entre los diversos organismos policiales y el Cuerpo de Radio Patrulla [Resolución interna 3-DOP/94].

### 3.4 EL SERVICIO DE EMERGENCIA POLICIAL 101

Un servicio destacado en casos de emergencias durante las 24 horas, cuya finalidad es dar a la población una respuesta inmediata al pedido de auxilio y ante cualquier circunstancia de peligro.

La Policía de la Provincia, como Institución de servicio implementa desde el 2000 una línea telefónica gratuita con el número 101 para brindar una rápida atención a personas que necesitan la presencia policial ante casos de urgencias o peligro.

Esta asistencia puesto al “servicio de la comunidad”, tuvo que ser ampliada luego, con tres líneas a fin de satisfacer el requerimiento social.

Además, el sistema incluye la interconexión con bomberos, el SAME (Servicio de Asistencia Médica) y nosocomios locales.

Esta Sección está destinada a mostrar cómo es la prestación policial para obtener ayuda cuando surge y como debe utilizarse.

Al momento de un llamado, hay un operador policial que con profesionalismo e idoneidad, contesta el mismo, quien realiza preguntas para determinar cuál es la emergencia y donde está sucediendo. Manifiesta a su interlocutor que es necesario que mantenga la calma y que conteste la entrevista que le realiza para obtener los datos precisos del caso.

Es importante que el ciudadano escuche al operador, responda claramente a todos sus cuestionamientos y no cuelgue hasta que el mismo se lo diga.

La utilización de este número telefónico es para reportar casos de:

- Incendios u otros estragos.
- Un delito en curso.
- Derivación de una emergencia médica al SAME.
- Denunciar actividades sospechosas, tales como gritos, llamados de socorro o disparos de armas de fuego.

El número 101 no debe utilizarse para:

- Pedir direcciones para llegar a algún sitio o información sobre servicios públicos.
- Averiguar si una persona está arrestado en Dependencia policiales.

- Reportar situación que no sea de emergencia.
- Hablar con la policía sobre algún asunto que no es urgente.

El 101 solo debe ser utilizado por motivos graves que amenazan la vida y bienes de las personas.

### **3.5 DIVISIÓN DE PROTECCIÓN CIUDADANA**

Esta división es la encargada de brindar presencia Policial en la calle, que fortalece la seguridad de la población jujeña, con la determinación de prevenir delitos y acciones antisociales.

La División de Protección Ciudadana, fue creada en nuestra capital y en la ciudad de San Pedro de Jujuy, a raíz del crecimiento poblacional, con la finalidad de apoyar las acciones de las Comisarías, previniendo delitos en sus distintas modalidades y, asistiendo diferentes requerimientos de la ciudadanía.

Su misión es realizar servicios de paradas y recorridos en distintas arterias de nuestra ciudad capital. Por ello, diariamente el personal policial que la conforma, se encuentra distribuido en el micro y macro centro, cumpliendo acabadamente con su deber.

En este contexto, se ha diseñado una nueva modalidad de trabajo, por el cual se instituyeron operativos preventivos de día y de noche, en determinados puntos estratégicos del ejido capitalino, siendo estos servicios establecidos en jurisdicciones de las Seccionales: 5ta (barrios Ciudad de Nieva y 23 de Agosto), 49<sup>a</sup> (Alto Padilla), 50<sup>a</sup> (Barrio AMPUAP y Bajo la Viña), 55<sup>o</sup> (Los Perales), 56<sup>o</sup> (Sector 100 viv. Barrio La Loma), 33<sup>o</sup> y 46<sup>o</sup> (Alto Comedero), ya que la presencia policial, reflejada a través de los uniformados, constituye la imagen esencial de la Fuerza.

Además de las ya mencionadas actividades, efectúa diversos servicios de prevención, tales como controles vehiculares, desvío de tránsito, dando respuestas inmediatas ante los llamados de emergencia al 101.

### **3.6 CUERPO DE RADIO PATRULLA Y MOTORIZADOS**

Reconocida Unidad de Prevención, líder en brindar seguridad, orientación y apoyo, coadyuvando a la tranquilidad social de la provincia.

El Cuerpo de Radio Patrulla y Motorizado, se encuentra disperso en las ciudades cabeceras donde se hallan ubicadas las bases de las Unidades Regionales de la Policía.

Es una Unidad de acción rápida que recorre los distintos sectores de la ciudad, interviniendo en diferentes hechos delictivos, contravenciones y otros servicios que requiera la comunidad.

La Unidad Operativa de Prevención, tiene su asiento en el Departamento Central de Policía. A menudo se realizan análisis de situación de lugares críticos, modalidades delictivas y contravenciones, focalizando centros comerciales y sectores de concurrencia pública masiva, tendientes a proceder de acuerdo a las circunstancias particulares del hecho y dentro del marco legal.

Actualmente, el programa que desarrolla esta División Policial, es patrullar asiduamente con las unidades móviles y motorizadas por diversas calles de los barrios que componen la ciudad, a la vez que efectúan controles vehiculares en los principales accesos de la misma

en horarios preestablecidos, con el fin de prever que malvivientes cometan ilícitos o contravenciones.

#### **Proyecto “Creación del Centro de Operaciones Policiales y Reactivación del Cuerpo de Radio Patrulla y Motorizado”**

Debido a los contantes reclamos de la ciudadanía por la intervención a destiempo de Policía ante la comisión de hechos delictuosos, la falta de presencia policial en la vía pública. Se planteó dotar al COP (actualmente Base Operacional), de unidades Móviles de manera directa, para lograr una versatilidad operacional para que la Unidad Móvil más cercana al evento concurra a la verificación de los incidentes y garantizar que permanentemente se patrulle los distintos sectores de la ciudad.

La Unidad del Cuerpo de Radio Patrulla y Motorizado, es la unidad técnica y operativa, cuyos efectivos cumplen cabalmente en todo momento sus funciones específicas con marcado profesionalismo.

El Cuerpo de Radio Patrulla es el brazo ejecutor del servicio que brinda el COP, obteniendo de esta forma una respuesta policial más rápida. Siendo así uno de los pilares de la Policía de la Provincia de Jujuy, por ser la primer unidad que intervenga en los variados hechos que susciten, ya que llegará de manera oportuna, rápida y eficaz, al requerimiento del ciudadano para proporcionarle el auxilio requerido y la seguridad necesaria, a fin de que pueda desarrollarse dentro de un clima de paz y tranquilidad. **[Resolución Nº 26-DOP-JP/09]**

### **3.7 DIRECCIÓN GENERAL DE BOMBEROS**

Unidad especial, operativa y técnica, distribuida en el ámbito geográfico Provincial, despliega un abanico de servicios en un contexto social, cultural y económico.

La Dirección tiene como misión proteger la vida de las personas, flora y fauna, y propiedades amenazadas de peligro inminente, actúa en casos de desastres naturales y accidentales. No solo protege la integridad física de las personas sino también la de sus bienes, cuando éstos se encuentren en peligro, por un incendio, inundaciones, amenazas de artefactos explosivos, movimientos sísmicos y otras catástrofes. Interviene en la búsqueda, rescate y salvamento de personas accidentadas y extraviadas en zonas rurales, montañosas, espejos de agua, naturales o artificiales, sea en altura o bajo nivel. Además investiga hechos de índole accidental, intimidatorio o criminal, que requiere la neutralización, desarme, secuestro y destrucción de todo tipo de sustancia y artefactos, explosivos o incendiarios.

La Dirección de Bomberos de la Policía, integrante del Comité Provincial de Emergencias, está conformada por nueve cuarteles estratégicamente ubicados en las distintas unidades regionales. Tiene su asiento en el Departamento Central de Policía.

Por las diferentes situaciones que deben afrontar, sus funciones se encuentran delimitadas, delegando a cada cuartel, tareas bien diferenciadas y específicas.

Así, el Cuartel 1 de Bomberos, con asiento en la Central de Policía se encuentra especializado para intervenir en situaciones de “riesgo químico” o que afecten el sistema ecológico; el Cuartel 2, con sede en el barrio Gorriti, se encarga de las investigaciones periciales; el Cuartel 3, de Alto Comedero, su función es la búsqueda, rescate y salvamento; del Cuartel 4 al 9 se encuentran en las diferentes unidades regionales del interior de la provincia y se someten a las directivas de las mismas.

Para una rápida respuesta ante los requerimientos de la comunidad, Bomberos posee las divisiones de Prevención de Incendios y Explosivos.

La División Prevención de Incendios, cuenta con el asesoramiento de personal profesional y técnico, encargándose del cumplimiento de las leyes nacionales, provinciales y ordenanzas referidas a la protección contra incendios y otros siniestros, teniendo en cuenta la seguridad de las personas.

Su objetivo es el de establecer el cumplimiento de normas técnicas y leyes vigentes para la protección de vidas y bienes, mediante la previsión, prevención, control de incendios y otros siniestros. Las disposiciones establecidas se aplican a locales o edificios comerciales, industriales y de servicio del ámbito provincial establecidas se aplican a locales o edificios comerciales, industriales y de servicio del ámbito provincial con el propósito de: dificultar la iniciación de incendios; evitar la propagación del fuego y los efectos de gases tóxicos; asegurar la evacuación de personas y facilitar el acceso para las tareas de extinción.

En tanto, División Explosivos: posee personal idóneo, capacitado para individualizar, mitigar, neutralizar y anular cualquier contingencia con explosivos.

Cuenta con las divisiones: División Prevención de Incendios, División Explosivos, División Investigaciones Periciales y División Operaciones de Bomberos, quienes efectúan tareas específicas para satisfacer las demandas de la sociedad en esta materia, cumpliendo debidamente su función a fin de brindar una máxima seguridad con vocación de servicio.

### **3.8 CUERPO ESPECIAL DE OPERACIONES POLICIALES**

Creado en Septiembre de 1990 debido al crecimiento desmedido de la delincuencia en nuestra provincia.

El C.E.O.P. se ha caracterizado siempre por la complejidad de los procedimientos en los cuales ha tenido que intervenir.

#### **Servicios que Realiza**

El cuerpo realiza distintos servicios, como lo son el control vehicular en puntos estratégicos de ingreso a la ciudad; recorridos preventivos, en móvil, por diversos sectores de la ciudad; recorridos a pie por zonas comerciales; vigilancias dispuestas por los Juzgados; allanamientos; custodia de personalidades importantes; traslados y custodia de detenidos.

### **3.9 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES**

Desde la Policía se garantiza la eficiencia en la investigación del delito, mediante su determinación científica, asegurando el ejercicio de la acción penal que conduzca a una sana administración de justicia.

Unidad policial y especial, de carácter civil, cuya misión es dar eficacia al Derecho, garantizar el orden público y la seguridad pública interior, a través de la inteligencia policial, de la investigación profesional y especializada de los delitos. Generando condiciones básicas de tranquilidad ciudadana que permita el desarrollo económico, político, cultural y social. Asimismo, dentro de este objetivo general se cumple una meta específica, tal como prevenir la perpetración de delitos.

Con el objeto de avanzar con modernas metodologías de investigación y operatividad en la lucha contra la delincuencia, Investigaciones cuenta con policías detectives, que realizan prevención estratégica, contribuyen a la seguridad nacional e internacional, así como desarrollan fluido contacto con la comunidad. Además existen policías entrenados en la tarea de realizar procedimientos policiales de alta complejidad, toma de rehenes, delincuentes parapetados entre otros.

La Unidad Especial, tiene como función específica: investigar, identificar, ubicar, capturar a personas involucradas en la comisión de delitos contra; la vida, el cuerpo y la salud (homicidios, muertes, lesiones grave, abortos); búsqueda de personas desaparecidas; delitos contra la libertad personal y sexual en sus diferentes modalidades; delitos contra el patrimonio, (hurtos y robos agravados); delitos de estafas y defraudaciones (delitos no violentos), así como contra la fe pública; y otros que por su gravedad y/o trascendencia lo requieran; efectuando las pesquisas correspondientes, y con las pruebas y atestado respectivo ponerlos a disposición de la autoridad competente.

### **3.10 BRIGADAS DE JUJUY**

La delincuencia opera de diversas formas dentro de la sociedad y para combatir esta realidad, la Dirección está organizada en Brigadas que se caracterizan por su alta dedicación y especialización.

#### **3.10.1 Organización del servicio**

##### **3.10.1.1 Leyes especiales y Lucha contra trata de personas**

Tiene a cargo la investigación de causas judiciales, informativas administrativas y contravenciones. En esta amplia función es que esclarece hechos de abusos contra la integridad sexual, lesiones, amenazas, búsqueda de personas. Controla las actividades que atentan contra la moralidad pública y su normal desarrollo, en lo atinente a las leyes contravenciones, referente al control de la prostitución, proxenetas, regentes de casas de citas, juegos de azar y vagancia, control del libro de registro de pasajeros, cabaret, etc.).

##### **3.10.1.2 Sustracción de automotores**

Dedicada a la prevención e investigación de los delitos de sustracción de automotores, auto partes, repuestos, documentación y todo aquello que por su afinidad o naturaleza guarde relación con los mismos. El personal policial que compone esta división debe estar actualizado, fundamentalmente en materia de falsificación de documentos y adulteración de la identificación de automotores. Realiza tareas de inteligencia y controles vehiculares a nivel provincial, coordina operativos con fuerzas nacionales, lo que les permite la individualización y posterior secuestro de numerosos rodados. En materia preventiva en forma regular realiza controles en desarmaderos, y lugares de compra y venta de chatarras.

##### **3.10.1.3 Defraudación y Estafas**

Es una división cuyos integrantes están abocados a la investigación de los delitos conocidos en el ambiente como de guante Blanco, por el perfil criminal de los sujetos que cometen este tipo de actos delictuales en virtud de que se trata de personas en su gran mayoría de nivel cultural muy elevado, y profesionales con amplios conocimientos en la actividad que desempeñan lo que les permite desenvolverse sin sospecha entre sus víctimas.

En la actualidad el nivel de exigencias para sortear es muy elevado tanto por el perfeccionamiento que posee la delincuencia en este tipo de actividades como por los adelantos tecnológicos que se suceden a diario.

##### **3.10.1.4 Planta de verificación**

Efectúan en toda la provincia, tareas preventivas de inspección de vehículos referente a la documentación, características, número de motor y chasis. Peritos verifican si la identificación del vehículo automotor son las originales o se encuentran adulterados, chequeo que se realiza a nivel nacional.

### 3.10.1.5 Homicidios

Para investigar las muertes sospechosas como el homicidio, y el suicidio se crea esta División. Los detectives de homicidio trabajan en conjunto con los peritos de Criminalística, para asesorar al Poder Judicial con asistencia humana y material en cualquier lugar de la provincia.

### 3.10.1.6 Robo y Hurtos

Realiza tareas tendientes al esclarecimiento de los delitos contra la propiedad que van desde el Hurto Simple al Robo Calificado, en sus distintas modalidades, escrachantes, arrebatadores, salideras, asalto a mano armada.

## 3.11 DIRECCIÓN GENERAL DE NARCOTRÁFICO

Área especializada en operar contra el narcotráfico, mediante un servicio de excelencia con personal policial profesional, basado en los principios de justicia, integridad y solidaridad. Protegiendo a la sociedad jujeña de la drogadicción y de los delitos conexos, con acciones preventivas y de operaciones contribuyendo a preservar la salud y la paz.

La particular Dependencia tiene su asiento en la Ciudad Capital, siendo su misión “prevenir y reprimir” el tráfico ilícito de drogas y estupefacientes en todas sus formas. Investigar estos delitos, a las personas dedicadas a su producción y comercialización, el desvío de insumos químicos, etc., para ponerlos a disposición de la Justicia (tanto a los traficantes como a sus cómplices), trabajando directamente con el Fuero Federal, convirtiéndola en una eficaz auxiliar de la misma.

## 3.12 DIRECCIÓN DE CRIMINALÍSTICA

La Dirección de Criminalística nace en la Policía de la Provincia de Jujuy de la necesidad de brindar un análisis científico de los testigos mudos localizados en el lugar teatro de un hecho que se investiga y cumple las funciones de la Policía Científica, ya que cuenta con personal profesional y técnicos capacitados que actúan como auxiliares de la justicia, empleando para ello diferentes ciencias, como ser: química, matemática, física, derecho, etc., lo que posibilita al Perito arribar a un dictamen con un alto grado de certeza y un fundamento sólido en lo referente al elemento sometido a pericia. Todo esto permite al Magistrado interviniente, llegar a una resolución ajustada a la verdad real de los hechos, requisitos este último, fundamental en materia Penal.

La Dirección de Criminalística se encuentra orgánicamente formado por:

**División Accidentología Vial:** que se ocupa de la investigación de los accidentes de tránsito a los efectos de determinar responsabilidad. Esta División cuenta con la Sección Pericias mecánicas donde se elaboran los informes detallando el estado mecánico y los daños de los rodados protagonistas de accidentes de tránsito.

**División Papiloscopia:** abocada al estudio de las huellas dactilares, palmares y plantares localizadas en lugares donde se cometan hechos de características delictuales, tendientes a

la individualización de la persona física autor del ilícito investigado. También realizan el estudio de cadáveres denominados N.N., a fin de determinar la identidad física humana.

**División Documentología:** realiza todo tipo de pericias en documentos tanto públicos como privados, respecto a las grafías existentes para determinar autoría de las mismas, como así el estudio del soporte (papel, pergaminos, telas, papel moneda, etc.) y establecer su autenticidad o falsedad.

**División Balística:** estudia la balística interior, exterior y de efecto de los proyectiles de armas de fuego, neumáticos y arrojadizas, tendientes a localizar la ubicación del autor del disparo, distancias, efectos de los proyectiles en el lugar de impacto, como así la identificación del autor de tales disparos mediante el análisis denominado Dermo-Nitro-Test para determinación de Nitritos y Nitratos producto de la deflagración de la pólvora.

**División Reconstrucción de Integrales y Planimetría:** confeccionan Identikit de personas sospechosas de actividades delictivas mediante el relato de testigos y los croquis planímetros de los diferentes escenarios de hechos investigados por la Institución Policial, para la correcta identificación del lugar y la inmovilización de los elementos en ella encontrados.

**División Pericias Varias:** Oficina en la que se realiza la descripción y detalle de prendas y objetos varios utilizados por protagonistas de múltiples hechos, en los que toman intervención las diferentes Unidades Operativas de la Fuerza, sean estas por “lesiones con arma de fuego, con arma blanca, homicidios, accidentes de tránsito, abuso deshonesto con acceso carnal, etc.”

**Laboratorio Químico Forense:** efectúa la determinación en sangre de especie, naturaleza y grupo sanguíneo, como así también alcoholemia; análisis de semen y ante el hallazgo de pelos, precisa su origen, sea humano o animal. En casos de disparos con arma de fuego, por medio de la reacción de la Difenil Amina en medio Ácido Sulfúrico se determinan la presencia de Nitritos y Nitratos productos de la deflagración de la pólvora. De igual manera se realizan exámenes de drogas y análisis toxicológicos y Revenidos Químicos para la determinación de números róiganles de motores y chasis entre otros análisis.

**Sección Fotografía:** es la encargada de documentar todos los hechos en los que debe intervenir la Dirección de Criminalística, que permiten ilustrar a los Jueces Intervinientes sobre los acontecimientos que originaron actuaciones judiciales, administrativas y/o informativas.

**Sección Bancaria:** tiene a su cargo el control del funcionamiento de los elementos de seguridad de entidades financieras (Bancos) como así también de ATM (cajeros automáticos).

### 3.13 CUERPO DE POLICÍA CAMINERA

El Cuerpo de Policía Caminera, cuya dependencia orgánica y administrativa compete a la Dirección de Cuerpos, tiene su base central en el destacamento de barrio Norte, en la Ciudad de San Salvador de Jujuy. Desde allí comanda los ocho Destacamentos distribuidos estratégicamente a lo largo y ancho de la Provincia, que cumplen con la premisa de salvaguardar los bienes de las personas previniendo la comisión de hechos delictivos. Son fieles ejecutores de la Ley Nacional de tránsito 24.449 y su correspondiente ley de adhesión de la Provincia de Jujuy.

### 3.14 CUERPO DE INFANTERÍA

El cuerpo de Infantería es considerado como una unidad especial basada en principios y conceptos de combate policial terrestre, el que desde sus orígenes, tuvo como misión especial la de contrarrestar diferentes situaciones que alteren el orden y la paz social, cuando estas superan los límites de seguridad de las fuerzas policiales regulares, siendo de esta manera un grupo disuasivo o de prevención general

La instrucción se concentró en ampliar e intensificar aún más los conocimientos en el manejo de armamento actualizado. Se tuvo en cuenta principalmente las prácticas de Combate de Aproximación y de Desembarco Terrestre, las que se utilizarían para contrarrestar las tácticas de la guerrilla urbana, planteadas en América del Sur y en la Argentina

### 3.15 SECCIONALES

Las dependencias que se encuentran en los distintos barrios de la Ciudad Capital como también en el interior tienen como misión otorgar y ayudar a la comunidad se denominan Seccional o Comisaría Seccional. Estas dependencias brindan servicios como: seguridad, trámites que requieran de autorización policial, se asientan denuncias de tipo contravencional o penal, entre otros.

Las seccionales se distribuyen de acuerdo a la zona geográfica, densidad poblacional y actividades delictivas de la zona. Por estas características se cuenta con una seccional en casi todos los barrios de capital. La zona en la que tiene actuación una seccional se denomina jurisdicción.

Cuando ocurre una emergencia o un incidente desde el COP se comunica a la seccional de jurisdicción para que lleve a cabo las actuaciones correspondientes.

En la Institución Policial la provincia está dividida por Unidades Regionales:

- Unidad Regional 1 – Zona Capital
- Unidad Regional 2 – Zona San Pedro
- Unidad Regional 3 – Zona Quebrada Humahuaca
- Unidad Regional 4 – Zona Ledesma
- Unidad Regional 5 – Zona La Quiaca
- Unidad Regional 6 – Zona Perico
- Unidad Regional 7 – Zona Pálpala – Alto Comedero

El proyecto en desarrollo abarcara jurisdiccionalmente la Unidad Regional 1 y parte de la Unidad Regional 7 (parte que corresponde al Barrio Alto Comedero) que cuentan con las siguientes seccionales:

#### UNIDAD REGIONAL N° 1

- Seccional N° 1
- Seccional N° 2
- Seccional N° 3
- Seccional N° 4

- Seccional N° 5
- Seccional N° 6
- Seccional N° 30
- Seccional N° 31
- Seccional N° 32
- Seccional N° 34
- Seccional N° 44
- Seccional N° 49
- Seccional N° 50
- Seccional N° 54
- Seccional N° 55
- Seccional N° 59
- Seccional N° 60

#### **UNIDAD REGIONAL N° 7**

- Seccional N° 33
- Seccional N° 46
- Seccional N° 51
- Seccional N° 56

### **3.16 RESUMEN DEL CAPÍTULO**

El capítulo describe el organigrama de la institución policial, las direcciones y divisiones que intervienen en los incidentes que son reportados al sistema de Emergencia 101 del área de San Salvador de Jujuy. Se describe el funcionamiento del Sistema 101, luego se enumera las divisiones y unidades de la institución, conociendo sus objetivos y funciones, desde las unidades que toman intervención primeramente como lo son la División de Protección Ciudadana apostada en el micro y macro centro, y el Cuerpo de Radio Patrulla y Motorizado quienes toman rápida intervención en los hechos más comunes reportados. La Dirección General de Bomberos quienes participan ante situaciones de desastres naturales y accidentológicas. Se describen los cuerpos de la policía especializados que toman intervención en incidentes que demandan una complejidad superior o bien revisten una gravedad mayor a delitos comunes, entre ellos se detalla los objetivos y funciones de la Brigada de Jujuy, Dirección General de Narcotráfico, Dirección Criminalística, Cuerpo de Infantería y Policía Caminera. El conocimiento de la Institución permite que la primer Fase de la Metodología se comience a desarrollar, determinando la necesidad y alcance que tendrá el sistema, así también el relevamiento de la información sea lo más completo posible, alcanzando todas las unidades intervenientes.





## CAPITULO IV – FASE DE INICIACIÓN

STIEP



CAPITULO IV  
FASE DE INICIO



# CAPÍTULO IV. FASE DE INICIACIÓN

## 4.1 INTRODUCCIÓN

La Fase de Iniciación permite determinar si es preciso que se desarrolle el STIEP y en caso afirmativo, poner en marcha el proyecto.

En primer término se realiza el plan de la fase en donde se identifican los trabajadores, las actividades a realizar y los tiempos de entrega.

Entre las tareas que se abordan en este capítulo es, primeramente, la administración del proyecto. Se identifica el problema y la necesidad de solución, poniendo énfasis en los síntomas que muestran la necesidad, a fin justificar la puesta en marcha del proyecto y proponer soluciones alternativas al problema.

Se establecen las alternativas de solución y se evalúan las mismas en cuanto a arquitectura, contenido e integración, además de comparar las ventajas contra las desventajas que ofrecen se selecciona la propuesta más viable. Se describe la propuesta de solución, considerando las exigencias de recursos del proyecto, los objetivos, alcance, componentes del STIEP y la aceptación de la institución. Para realizar esto se desarrollará un estudio de factibilidad donde se abarquen cinco aspectos: económico, técnico, operativo, ético y legal.

En la segunda parte del capítulo, se enfoca en la disciplina de requerimientos, comenzando con la comprensión inicial del dominio y contexto del sistema. Para ello se usa técnicas de relevamiento de información, como entrevistas, observaciones en el sitio y revisión de registros.

Por último basado en la información obtenida, se encontrarán los actores y casos de uso del sistema y se realizará el artefacto principal de esta fase el Modelo de Casos de uso inicial.

## 4.2 DISCIPLINA GESTIÓN DEL PROYECTO

### 4.2.1 Planeación de la Fase de iniciación

La administración del proyecto, comienza planeando las actividades a realizar aunque no se tiene todavía mucha información sobre el cual se base el plan.

Debemos tener presente que se proyecta el desarrollo hasta el punto de establecer que el proyecto es viable y de ahí en más se continua con el plan del proyecto tratando de especificar los trabajos a realizar cada integrante, tiempos y constatar cuantas iteraciones serán necesarias en cada fase.

En la siguiente sección se muestra el plan de la fase de iniciación en la metodología del Proceso Unificado [Vera Amaro, 2008].

#### SISTEMA TELEFÓNICO INTELIGENTE DE EMERGENCIAS POLICIALES

##### PLAN DE FASE DE INICIO

###### 1. Introducción

Este plan contiene la descripción formal de las tareas a desarrollar en la fase de inicio del desarrollo del sistema.

Las tareas contenidas en esta fase se llevan a cabo por el equipo de trabajo del proyecto.

### **1.1 Propósito**

El propósito del plan es detallar las actividades, participantes y tiempo en esta fase del proyecto.

### **1.2 Alcance**

Se describen las actividades de la fase de iniciación abarcando los trabajos necesarios.

### **1.3 Definiciones, Abreviaciones y Referencias.**

Para una mejor visualización se unificó las definiciones, abreviaciones y referencias de las distintas Fases en el Capítulo IX. REFERENCIAS.

### **1.4 Descripción General**

Este Plan de Iniciación contiene la siguiente información:

Integrantes y Responsabilidades: son las personas que están involucradas en la fase de inicio y las actividades que realizarán. De acuerdo a que los integrantes tienen el mismo grado de educación, la asignación de roles se hará de acuerdo al perfil de cada uno.

Criterio de aceptación de término de la fase: establece los criterios de aceptación de los artefactos y el fin de la fase.

Calendario: el diagrama permite conocer y especificar el inicio y fin de las actividades a realizar en esta fase.

Plan: describe el plan de la fase.

## **2 INTEGRANTES Y RESPONSABILIDADES**

### **2.1 Artefactos entregables**

<b>Disciplina</b>	<b>Artefacto</b>	I	E	C	T
		Iteración →	I1	E1...E5	C1...C3
Modelado de negocio	Modelo de dominio		C		
Requisitos (Análisis)	Modelo de casos de uso	C	R		
	Especificación complementaria	C			
Diseño	Glosario	C	R		
	Modelo de diseño	C		R	
	Arquitectura de SW			C	
	Modelo de datos	C		R	
	Diseño de interfaz	C		R	
	Arquitectura General de la Solución	C		R	
	Preparación de central telefónica	C			
Implementación	Modelo de implementación			C	R
	Central telefónica			C	

	Modelo de seguridad			C		
	Alta Disponibilidad			C		
	Plan de contingencia				C	
Gestión de proyecto	Plan de desarrollo de SW	C	R	R	R	
	Alternativas de solución	C				
	Identificación de Riesgos	C				
Pruebas	Modelo de pruebas			C	R	
Entorno	Estudio de Factibilidad	C				

Tabla 2 - Artefactos del PU y evolución temporal C-Comenzar; R-Refinar. [Larman, 2003]

I: Inicio - E: Elaboración – C:Construcción – T:Transición

## 2.2 Personal

En esta fase inicial no se requiere contar con todo el personal del Equipo de trabajo ya que no se tiene aún una idea clara de lo que se va a desarrollar. Solo se requiere la participación del jefe del proyecto y un analista de requisitos como lo muestra los siguientes diagramas de actividad:

Roles	Recursos
Líder del Proyecto	Tutor
Responsable de Soporte	Asesor
Analistas de Sistemas	Víctor López Mariela Rodríguez
Arquitecto de Software	Jorge Mamani

Tabla 3 – Roles y Recursos de la Fase de Inicio.



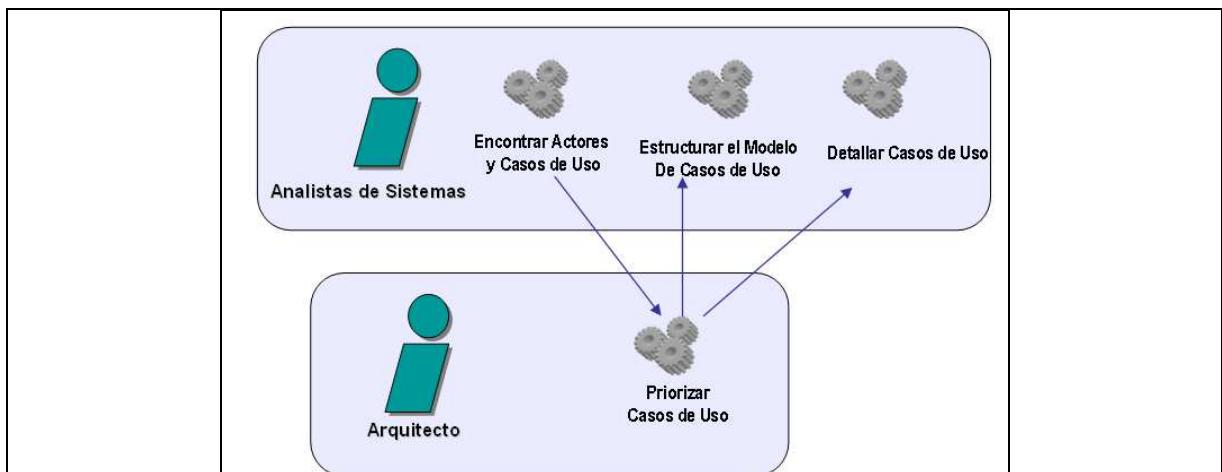


Figura 5 - Disciplina para la captura de requisitos con trabajadores y actividades.

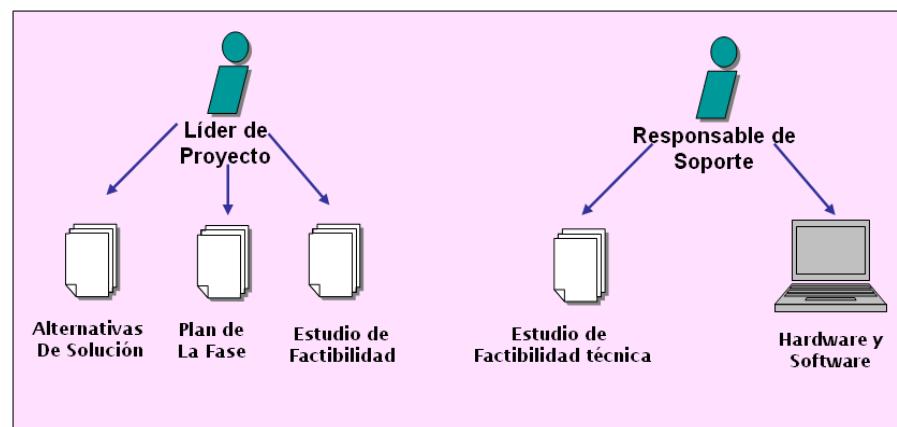


Figura 6 - Los trabajadores y los artefactos implicados en la Fase de Inicio.

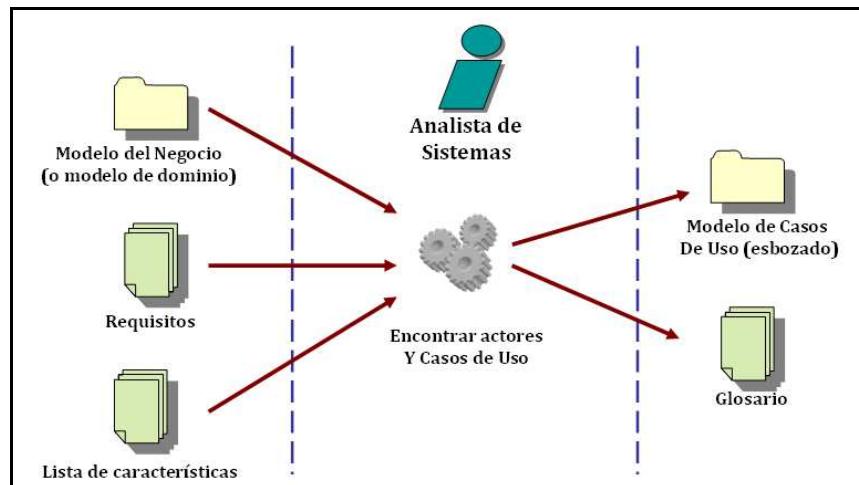


Figura 7 - Entradas y resultados de identificar actores y casos de uso.

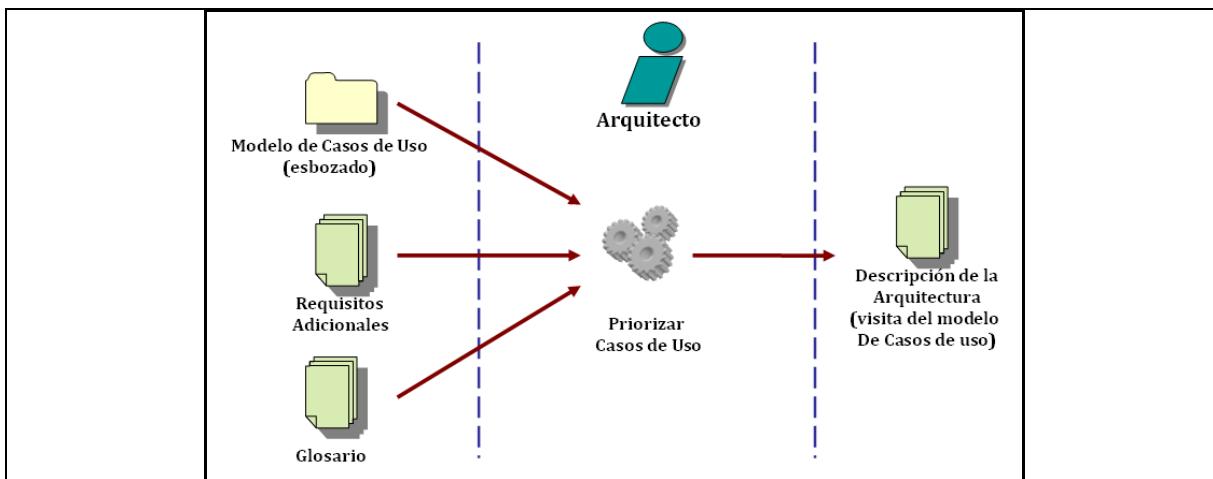


Figura 8 - Entradas y resultados de priorizar los casos de uso. [Jacobson y otros, 2000]

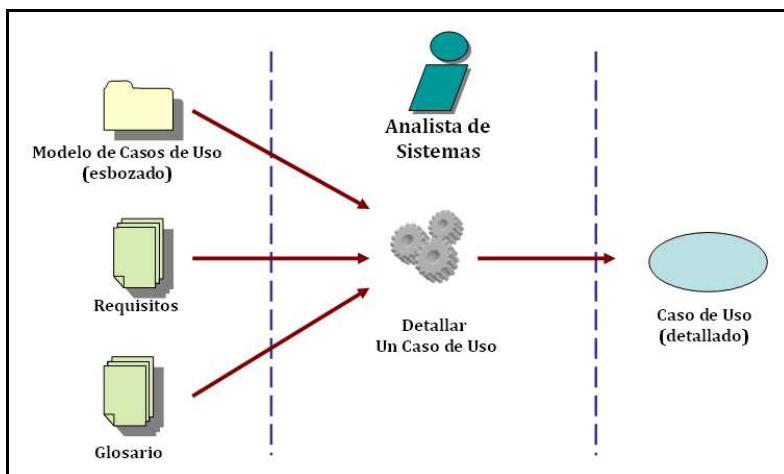


Figura 9 - Entradas y resultados de detallar cada Caso de Uso. [Jacobson y otros, 2000]

## 2 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

El objetivo principal de esta fase es establecer la factibilidad y la viabilidad del proyecto. Una vez determinada esta etapa se comienza a obtener la mayor cantidad de información de los requisitos de la solución. Los artefactos que se obtienen deben ser avalados y revisados por el equipo de trabajo y responsables de la Institución.

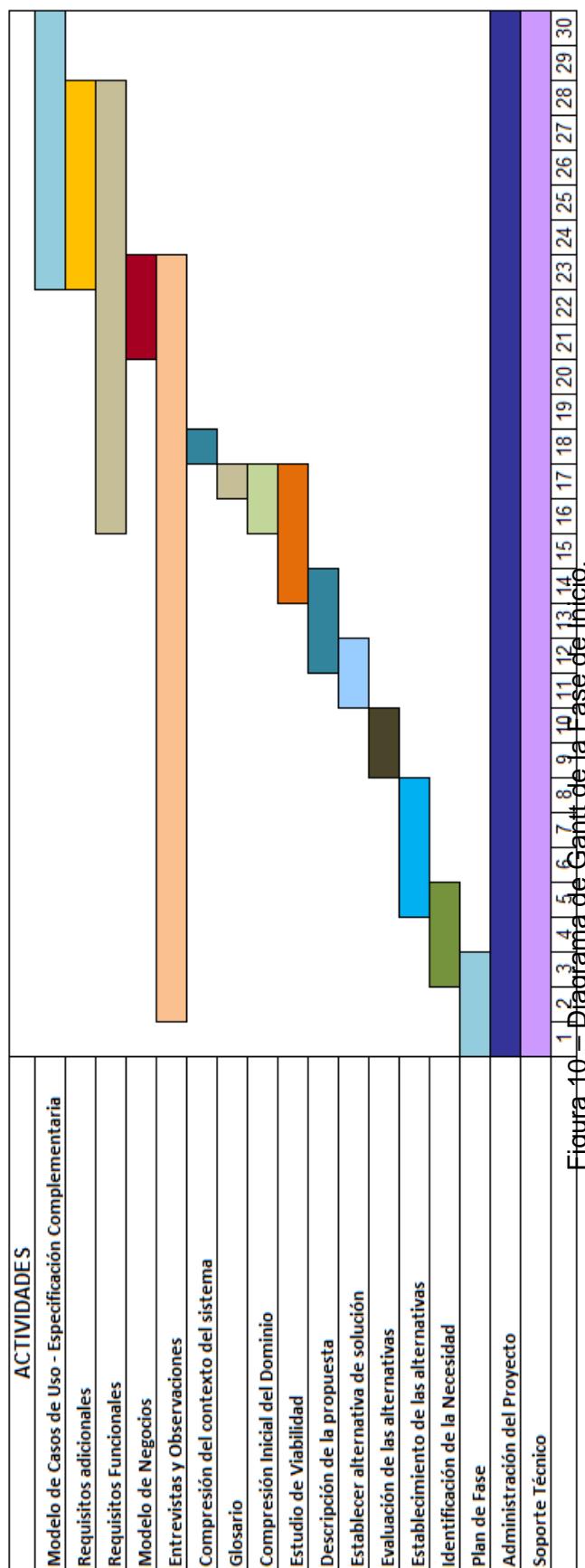
Los artefactos deben ser visados con la Institución para verificar el correcto entendimiento de los requisitos por parte del equipo de trabajo y si es necesario hacer las correcciones necesarias.

## 3 TAREAS DE LA FASE DE INICIO

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica popular que tiene por objetivo mostrar el tiempo de dedicación para las tareas de un determinado proyecto.

Este diagrama permite visualizar los artefactos a realizar en la Fase de Inicio que constará de 6 meses de trabajo equivalente a aproximadamente 30 semanas. Cabe aclarar que los integrantes, debido a otras ocupaciones, dedican un tiempo aproximado de 2 horas diarias a la realización de las tareas de esta fase.

### Diagrama de GANTT



## 5. PLAN DE COMUNICACIÓN

Esta fase de desarrollo del proyecto es necesario contar con una comunicación fluida con los usuarios y desarrolladores del mismo, a fin de lograr una base sólida y efectiva de los requerimientos y necesidades que la Institución plantea. Para ello se define la comunicación que debe existir entre usuarios y desarrolladores:

	Avances del proyecto por fase	Solicitud de modificación	Reporte de requerimiento
Jefe del DOP	Recibe	Elabora	Elabora
Analista de sistemas	Elabora	Recibe	Recibe
Encargado de guardia	Recibe	Elabora	Elabora

Tabla 4 – Plan de comunicación de la Fase de Inicio.

## 6. PLAN

De acuerdo a la información que por el momento se cuenta se puede definir las siguientes actividades:

1. El equipo de trabajo de acuerdo a los distintos roles que cumplen se encargan de la tarea de identificar las necesidades de la Institución que se pretenden resolver y proponer alternativas.
2. Encontradas las alternativas de solución, el equipo selecciona la más adecuada, define una propuesta y la presenta al jefe del DOP.
3. Evaluar los riesgos críticos mediante un estudio de viabilidad que abarque los aspectos, técnico, operativo, económico, ético y legal.
4. En el caso de que el proyecto no sea viable por algún riesgo crítico no superable, se descarta el proyecto.
5. Si se tomó la decisión de seguir adelante con el proyecto se realiza el relevamiento inicial de información que permita identificar y comprender el dominio a trabajar. El relevamiento de información se concreta por las técnicas de entrevistas, observaciones, relevamiento de documentos útiles y otras que se considerasen necesarias.
6. Elaborar el modelo de negocios inicial encontrando los actores y casos de uso que se traducirán en el modelo de casos de uso.
7. Detectar los requerimientos funcionales y no funcionales.
8. Los artefactos obtenidos deben ser visados por jefe del DOP y personal del COP.
9. Elaborar el modelo de análisis preliminar a partir de los casos de uso.

Definido el plan de Inicio del sistema se identifica los problemas que tiene el Centro de Operaciones Policiales (COP) a la hora de brindar el servicio a la comunidad.

Las siguientes secciones de esta disciplina evaluarán la **viabilidad del proyecto** en cuestión.

#### 4.2.1 Identificación del problema

En la actualidad, el COP realiza la recepción de los llamados a través del 101 mediante teléfonos tradicionales. En tanto que para la gestión y administración de las Emergencias Policiales no existen registros informatizados, lo cual deriva en varios inconvenientes para una atención eficiente de las emergencias, entre ellas podemos mencionar:

- La gran demanda de llamadas sobrepasa la capacidad y disponibilidad de las líneas telefónicas.
- No se dispone de identificación de los números recurrentes que realicen llamadas con denuncias falsas o bromas.
- No existe mecanismos eficientes que permitan detectar e identificar una emergencia reportada reiteradamente.
- No existe un medio confiable donde se registre con detalle los hechos sucedidos.
- No existe un estándar de las preguntas a realizar de acuerdo a cada tipo de emergencia que se reciba.
- Perdida de información relevante al receptionar una llamada de emergencia.
- La ubicación geográfica de la emergencia se realiza de manera manual.
- No se dispone de información oportuna sobre la ubicación y de contacto del personal de Protección Ciudadana.
- No se dispone de información oportuna sobre la disponibilidad y estado de los recursos policiales.
- No se dispone de la información de oportuna respecto al accionar y tareas realizadas por las dependencias luego la asistencia a las emergencias.
- En reiteradas ocasiones la información de las emergencias recibida no se transmite completa a la dependencia correspondiente.

Los problemas detallados en su mayoría se deben a la escasa tecnología con la que se cuenta. También influyen los problemas de comunicación entre el COP y las dependencias con las que se trabaja coordinadamente.

El escenario se desenvuelve de la siguiente manera: cuando un ciudadano se comunica al número gratuito de emergencias policiales 101, la llamada que ingresa es atendida por un operador.

El operador realiza una serie de preguntas (que según su experiencia considera que son necesarias) para recolectar la mayor cantidad de datos para poder socorrer a la persona. Esta información es anotada en un borrador (muchas veces estos borradores son votos electorales u hojas que son desecharadas por otras instituciones que tienen una cara utilizable) y luego informada a una persona encargada de comunicarse ya sea vía telefónica o radial con las dependencias que deben acudir a la emergencia para socorrerla.

Si el hecho en cuestión ocurrió en la zona céntrica de la ciudad por lo general los primeros al llegar al lugar es personal de la División de Radio Patrulla y Motorizados. Pero si el hecho ocurrió en algún barrio la asistencia tarda más en llegar y eso es debido a que no se puede saber que móviles tenemos cerca del lugar. Las dependencias encargadas de acudir a las emergencias tardan en llegar ya que muchas veces no son informados sobre el hecho en el momento que se recibió la llamada o el móvil se encuentra ocupado en otras tareas.

Atendida la emergencia, cada dependencia registra los trabajos realizados en un documento que se elabora a fin de día llamado “parte diario” y en el COP se registra en un “Libro de Guardia” un resumen de lo sucedido. Diariamente hay un jefe de turno encargado de las emergencias que puedan ocurrir. Él está al tanto de lo que ocurre en la capital y muchas veces acude al lugar del hecho. Este jefe es el Jefe de Policía si es un día hábil, de lo contrario es un jefe de una dependencia asignado con anterioridad.

En la siguiente sección se detalla la situación planteada mediante un Diagrama de Actividades.

#### **4.2.2 Representación gráfica del problema**

A continuación se presenta las actividades que se realizan en el COP a la hora de atender una emergencia. Cabe aclarar que estas actividades son las que actualmente se realizan.

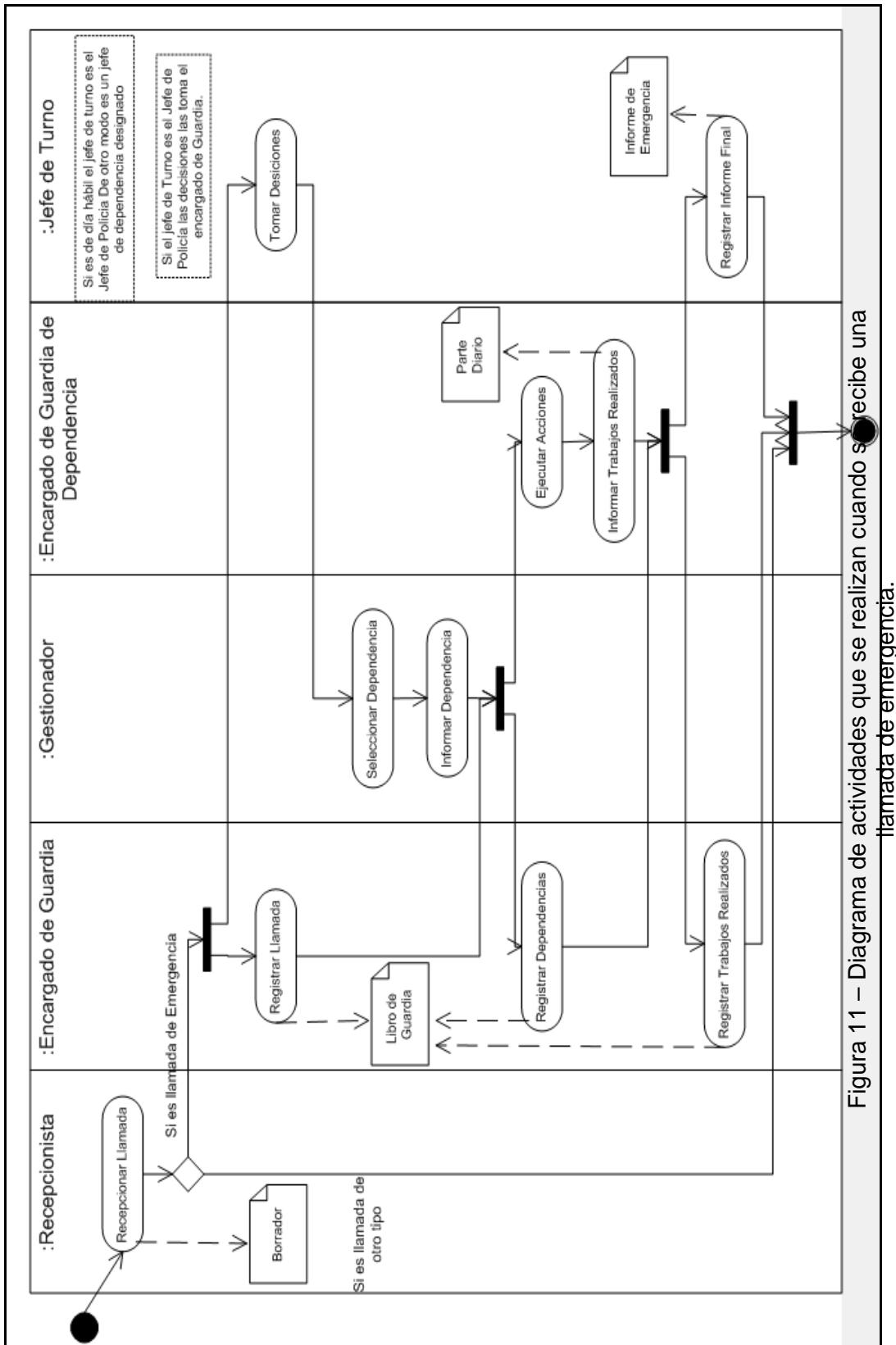


Figura 11 – Diagrama de actividades que se realizan cuando se recibe una llamada de emergencia.

### 4.2.3 Identificación y evaluación de soluciones alternativas

#### Alternativas de Solución

En este apartado se analizarán las alternativas de solución al problema planteado en la sección anterior.

La alternativa comercial analizada es:

- Propuesta de 101 Mejorado de la Empresa Telecom.

En el Anexo D se adjunta la Propuesta de solución de la empresa en cuestión.

Teniendo la propuesta de la solución comercial y la del proyecto en desarrollo, se evaluaran el cumplimiento a la funcionalidad deseada como requerimientos de negocio en aspectos de arquitectura, contenido e integración.

Aspectos a tener en cuenta de la arquitectura:

- Componentes.
- Personalización.
- Seguridad.

#### Desarrollo de un sistema a medida, que se adecúe a la necesidad de la Institución.

En la Tabla 5 se presenta una comparación de ventajas y desventajas del sistema a realizar en este proyecto como también se evaluará el cumplimiento de la funcionalidad deseada como requerimientos del negocio en los aspectos de arquitectura, contenido e integración.

Ventajas	Desventajas
<p>Sistema desarrollado con requerimientos ajustados a las necesidades de la Institución. El soporte se lo dará en cuanto sea necesario.</p> <p>Las actualizaciones se podrán hacer cuando así lo requiera la institución.</p> <p>En lo posible se utilizará licencias GNU.</p> <p>Acceso al código fuente.</p> <p>Integrable a aplicaciones que cuenta la Institución.</p>	<p>Tiempo de desarrollo.</p> <p>La obtención de requerimientos tomará tiempo y disponibilidad de los usuarios para que lo brinden.</p>

Tabla 5 - Ventajas y desventajas del desarrollo del Sistema a medida.

Arquitectura	Contenido	Integración
GC: Alta	GC: Medio alto	GC: Alto
<p>Basado en tecnología Linux / Windows.</p> <p>Servidor contará con Sistema Operativo Debian Squeeze.</p> <p>Base de Datos MySql.</p>	<p>Módulo de Recepción.</p> <p>Módulo de Gestión.</p> <p>Módulo de Gestión de Dependencia.</p> <p>Módulo de Mapa.</p> <p>Módulo de Administración.</p> <p>Módulo de Seguridad.</p>	<p>Se podrá integrar con otros sistemas que cuenta la Institución.</p> <p>Plataforma independiente.</p> <p>Se puede integrar con otros motores de base de datos que cuenta la Institución.</p>

Tabla 6 – Arquitectura y composición del Sistema a medida.

### 4.2.3.1 Selección de la alternativa de solución

Después de haber analizado las dos alternativas de solución (comercial o desarrollo a medida) para dar solución a la situación planteada en la Institución Policial, sus ventajas y desventajas se llegó a la siguiente conclusión:

#### **Alternativa Comercial (Telecom):**

Esta alternativa no es la más adecuada ya que no permite acoplarse a los sistemas que actualmente cuenta la Institución y en el futuro el crecimiento se limitará únicamente a funciones del COP. Se debe tener en cuenta que la política de la Institución es utilizar software Open Source para evitar el uso de licencias.

#### **Alternativa de Desarrollo a medida:**

Es la alternativa más adecuada que la Institución necesita, ya que permite integrarse a aplicaciones actuales y pensando que en un futuro se pueda contar con un Sistema Único e Integral de la Institución Policial, este proyecto se podrá integrar sin inconvenientes. Además, los requerimientos son propios y adecuados a la estructura de la Institución.

### 4.2.4 Descripción de la propuesta

#### 4.2.4.1 Propósito del proyecto

Para satisfacer las necesidades identificadas de la Institución se propone lo siguiente:

La instalación de una central telefónica con tecnología VoIP que permita agilizar la recepción de llamadas de emergencias al 101. Permite la comunicación entre dependencias relacionadas. Además permitirá grabar todas las llamadas que ingresen por el número 101, con el fin de que la Institución cuente con evidencia al respecto.

El desarrollo de un sistema a medida para la Institución que se integre con la central telefónica y permita: recepcionar y registrar llamadas, gestionar y asignar dependencias adecuadas según la emergencia. También se podrá administrar los recursos de las distintas dependencias.

Contar con un módulo que permita ubicar: la emergencia reportada en un mapa, y el personal policial de la División de Protección Ciudadana.

#### 4.2.4.2 Objetivo

El Objetivo del proyecto se encuentra descripto en la Introducción, Capítulo I Sección 1.2

#### 4.2.4.3 Alcance

El Alcance del proyecto se describió en la Introducción del documento Capítulo I Sección 1.4.

#### 4.2.4.4 Entregables del proyecto

Los siguientes entregables serán productos realizado a medida para la Institución Policial de Jujuy.

- Central Telefónica.

- Sistema de información web para la registración y gestión de las emergencias policiales.
- Módulo de mapas para la ubicación de las emergencias.
- Documentación del desarrollo del sistema.

Estos entregables conformarán el proyecto en curso; STIEP.

#### 4.2.5 Aprobación del Proyecto

Una vez realizada esta disciplina de gestión (donde se analizó el estudio de viabilidad del proyecto) se presentó los resultados y la descripción de la propuesta al Jefe del Departamento de Operaciones Policiales, quien examinó la propuesta y dio su visto bueno y aprobación para continuar y realizar el proyecto.

#### 4.2.6 Administración del riesgo

Para el proyecto se ha considerado los siguientes tipos de riesgos:

Riesgos Internos: provee la descripción de los riesgos inherentes al desarrollo del proyecto mismo.

Riesgos Externos: provee la descripción de los riesgos no inherentes al desarrollo del proyecto mismo.

##### 4.2.6.1 Lista de riesgos

Riesgos internos					
Descripción	Prioridad	Responsabilidad	Como evitarlo	Contingencia	
Definición incompleta del proyecto	Crítico	Líder del proyecto	Hacer las iteraciones necesarias hasta que se obtengan los requisitos del proyecto completos	Realizar otra iteración poniendo especial énfasis en la captura de requisitos	
Mala calendarización de actividades	Significativo	Líder del proyecto	Identificar claramente las actividades a realizar y dejar un espacio para eventos imprevistos.	Ajustar el calendario restante de manera que no se vea afectado el progreso global.	
Elaborar un glosario incompleto	Rutinario	Analista sistemas de	Obtener toda la información posible de parte del modelo de dominio	Ajustar el glosario en la siguiente iteración de la fase	
Elaborar un modelo negocio incompleto	Significativo	Analista sistemas de	Revisar el contexto del sistema en busca de casos de uso no identificados.	Ajustar el modelo de negocio en la siguiente iteración de la fase.	
Hardware suficiente no	Crítico	Responsable de soporte	Establecer desde las primeras	Revisar el presupuesto	

			iteraciones, la Arquitectura candidata.	Para adquirir el hardware necesario o ajustar el desarrollo al equipo existente.
Requisitos incompletos	Rutinario	Analista sistemas de	Hacer las iteraciones necesarias hasta que se obtengan los requisitos del proyecto completos.	Ajustar la lista de Requisitos en la siguiente iteración de la fase.
Modelo de casos de uso incompleto	Rutinario	Analista sistemas de	Hacer las iteraciones Necesarias hasta que se identifiquen los casos de uso del proyecto completos.	Ajustar el modelo de casos de uso en la siguiente iteración de la fase.
Arquitectura incompleta	Rutinario	Arquitecto Software de	Establecer desde las primeras iteraciones de la Fase de Elaboración, la arquitectura candidata.	Ajustar la descripción de la arquitectura en la siguiente iteración de la fase.
Cambios no previstos	Rutinario	Líder del proyecto	Establecer la forma de realizar cambios haciendo el proyecto flexible.	Ajustar la modificación en la siguiente iteración en el flujo del cambio de la fase.
Modelo de análisis incompleto	Rutinario	Analista sistemas de	Hacer las iteraciones necesarias hasta que se identifiquen las clases completas.	Ajustar el modelo del análisis en la siguiente iteración de la fase.
Diseño poco atractivo con funcionalidad no deseada	Crítico	Diseñador	Hacer las iteraciones necesarias hasta que se obtengan los requisitos del proyecto completos.	Ajustar el diseño en cada disciplina en la siguiente iteración de la fase.
Base de datos incompleta	Significativo	DBA	Revisar muy de cerca la implementación de los modelos en la etapa de diseño de la base de datos.	Ajustar el diagrama E-R, el modelo relacional y su implementación física en la siguiente iteración de la fase.
Problemas de red	Significativo	Responsable de soporte	Trabajar conjuntamente con el personal de soporte.	Trabajar localmente hasta solucionar el problema de conectividad.
Sistema Web	Crítico	Líder de proyecto	Revisar que la	Eliminar todo el

muy pesado			implementación de los modelos sea adecuada para el lenguaje de programación seleccionado.	multimedia no necesario, revisar la normalización de los datos y el acceso de red.
Problemas en la comunicación entre capas de la aplicación	Significativo	Integrador del sistema	Comunicación constante entre desarrollos de capas de la aplicación.	Ajustar los cambios en las capas en la siguiente iteración.
Pruebas no convincente	Significativo	Ingeniero pruebas de	Especificar el lote de pruebas de acuerdo a los requisitos a cumplir.	Ajustar el lote de pruebas en la siguiente iteración de la fase.

Tabla 7 - Lista de riesgos internos.

<b>Riesgos externos</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Responsabilidad</b>	<b>Contingencia</b>	<b>Probabilidad</b>
Retraso del Proyecto por diversas cuestiones ajenas al equipo.	Crítico	Líder del proyecto	Ajustar el calendario desde el inicio para contemplar retrasos no planeados.	Media
Falta de apoyo por parte del personal policial	Significativo	Líder del proyecto	Calendarizar una junta para presentar avances	Baja

Tabla 8 – Lista de riesgos externos.

## 4.3 DISCIPLINA DEL ENTORNO

### 4.3.1 Estudio de factibilidad

Aquí se documenta el estudio de la factibilidad del proyecto, este estudio puede ser tan minucioso o sencillo como se requiera. El proyecto de fin de carrear está dirigida a una solución interna de la Institución, se realizara un estudio centrado sobre cuatro puntos de vista: económico, técnico, operacional y legal para determinar la viabilidad de la alternativa de solución elegida y estar seguros de contar con las herramientas necesarias con el proyecto

#### 4.3.1.1 Económico

En el aspecto económico se analizara los recursos financieros necesarios para llevar a cabo las actividades requeridas por el proyecto a desarrollar. Este es el elemento más importante a considerar ya que por medio de este, se solventa todos los demás elementos, además de que es lo más complicado de conseguir.

Desde este punto de vista el proyecto es viable, ya que la institución cuenta tanto con parte del equipamiento requerido y podría disponer de financiamiento del gobierno Provincial para

puesta en marcha del sistema, lo que posibilitara adquirir el equipamiento y tecnología necesaria. En tanto que el desarrollo del sistema integral estará a cargo del equipo encargado del proyecto. Además ya se cuenta con una infraestructura tecnológica en materia de hardware al cual se puede realizar las adaptaciones a las necesidades. Los detalles técnicos de los mismos se verán más detallados en el siguiente apartado.

Esto se traduce a que el desarrollo del proyecto tendrá un costo adicional, pero solventado con financiamiento de organismos oficiales.

#### 4.3.1.2 Técnico (hardware – software)

La factibilidad técnica está relacionada al aspecto de hardware y software, que va en forma conjunta con la disciplina del entorno, el cuál debe proporcionar las herramientas tecnológicas necesarias para la realización de las demás disciplinas.

También la factibilidad técnica evalúa los aspectos como el conocimiento, habilidades y experiencia que se requiere para realizar las actividades del proyecto. Generalmente todos estos aspectos, deben comprobarse mediante elementos tangibles y medibles, por lo que los conocimientos y experiencia serán traducidos a certificaciones, estudios y proyectos realizados, los cuales cumple cada uno de los integrantes del proyecto a cargo del desarrollo.

Desde este punto de vista técnico, el proyecto es viable y será necesario adquirir equipo de hardware faltante, en caso de la implementación 100% del proyecto. En materia de software de desarrollo y los necesarios para el uso del sistema, en lo que respecta al desarrollo será implementado con aplicaciones bajo licencia libre, en cuanto a su uso debido a que es un sistema que ejecutara en entorno Web solo requerirá cualquier navegador Web... Para esta Fase de prototipo se requerirá una inversión mínima en términos de hardware. A continuación se muestra en la Figura 12 el diagrama de la topología de hardware sobre la que estará soportada la solución.

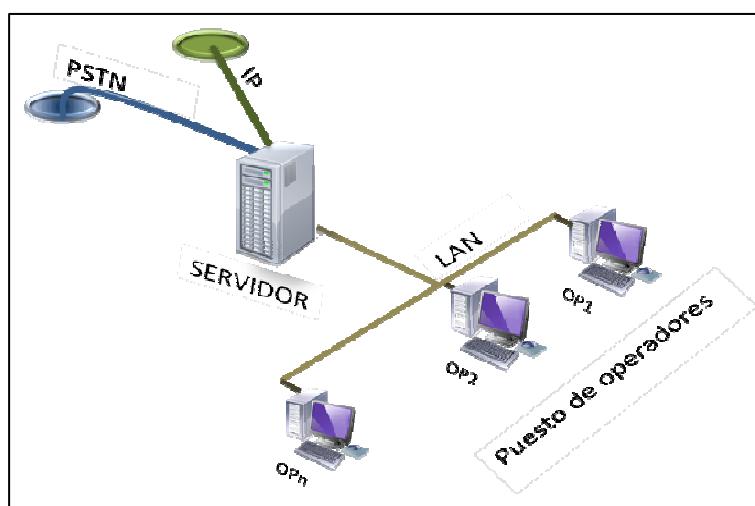


Figura 12 – Descripción general de la infraestructura tecnológica

Se propone una solución compuesta por la infraestructura tecnológica:

Provisión de la Plataforma para monitorear los puestos de trabajo, con las siguientes características:

- Servidor de comunicaciones en Gabinete industrial de 19" rackeable, fuente de alimentación, CPU, aplicación de Administración y conmutación.
- Opcionalmente se podrá disponer de un Servidor de datos integrado, constituido por gabinete rackeable, fuente de alimentación, CPU.
- Puestos de trabajo constituidos por gabinete, monitores LCD / LED, CPU, Fuente de alimentación, auriculares integrados con micrófonos.
- Hardware y software de interconexión digital con la PSTN a través de dos tramas E1 con señalización R2 o PRI.
- Interconexión digital con la red interna a través de una trama E1 con señalización R2 o PRI.

#### **4.3.1.3 Operativo**

La factibilidad operativa está relacionada con todo tipo de actividad relacionada con el desarrollo del proyecto y que dependen de los recursos humanos disponibles. Se deben identificar las actividades operativas necesarias para lograr el objetivo del proyecto y evaluar si existe algún problema que impida la continuación del mismo.

Desde el punto de vista operativo, el proyecto es viable, visto la necesidad es manifiesta por parte de la institución para desarrollar el nuevo sistema de información. Las partes involucradas pueden soportar los cambios originados por la nueva solución, la interfaz será amigable (de fácil uso y entendimiento) para los usuarios, el diseño estará adaptado al ambiente organizacional y sobre todo, el usuario acepta que existe la necesidad de contar una herramienta mediante diferentes tecnologías permita agilizar los mecanismos que utilizados en la respuesta a las emergencias a fin de brindar una eficiente atención.

#### **4.3.2 Ético y legal**

La implementación de un sistema telefónico de emergencias tiene en sustento, existe una legislación a nivel Nacional, como lo es la Ley Nacional N° 25.637, así mismo la propuesta no vulnera principios ni garantías Constitucionales, ni se opone a ninguna norma Provincial en materia de Seguridad. No obstante, si bien nada opta que la provincia de Jujuy, se adhiera la Ley y de esta manera allanar, algunos aspectos necesarios para la implementación de este servicio, como ser la necesidad de asignación de recursos humanos y materiales, podría resultar aceptable o pertinente, contar con la aprobación del Sr. Gobernador de la Provincia en virtud de las normas incluidas en la Constitución Provincial sobre la utilización de las fuerzas de Seguridad Provincial, por vía de un decreto pertinente.

En el desarrollo de esta solución, se deberán considerar las diferentes cuestiones legales debido a que la información que será registrada y almacenada, tiene que cumplimentar con formatos y medidas de seguridad de acuerdo a las reglamentaciones vigentes, la misma puede ser requerida por organismos judiciales y gubernamentales posteriormente. Además no se incluirán documentos que por su naturaleza legal, tengan que estar forzosamente en papel. Así su funcionamiento puede estar respaldado.

La institución podrá hacer uso del software dado que el licenciamiento del mismo no es privativo.

En el aspecto ético, la alternativa de solución surge de la necesidad de brindar una comunicación eficiente entre la ciudadanía y la institución, a fin de brindar una respuesta rápida a cada emergencia reportada, siendo uno de los objetivos de la institución, además

que toda información pueda ser consultada en cualquier lugar y momento por parte los interesados involucrados de la institución, todo ello hará un sistema más ágil, seguro y transparente en la atención de las solicitudes.

Ya que se han realizado las actividades para verificar la factibilidad y poner en marcha en proyecto, se debe pasar a la obtención de los requisitos de la solución usando modelos que permitan estar seguros de lo que se necesita.

## 4.4 DISCIPLINA DE LOS REQUISITOS

### 4.4.1 Comprensión inicial del dominio

La información que se requiere para el desarrollo del sistema será proporcionada por la Institución. El sistema de información tiene como objetivo optimizar el servicio de emergencias 101 de la Policía de Jujuy de esta forma se prevé lograr una rápida y efectiva respuesta a las emergencias recibidas, el seguimiento de la resolución de cada una y además, para la toma de decisiones, proporcionara indicadores de eficiencia en la atención de solicitudes.

Se entrevistara al personal de la Institución, más precisamente con personal del COP con el fin de obtener información detallada sobre la atención de una emergencia reportada, desde la recepción del llamado, su registro, su gestión y de los procedimientos a sobre la resolución de la misma.

Antes de realizar lo antes mencionado, es necesario adquirir conocimiento del medio; es decir, la información sobre los tipos de documentos, descripción de puestos de trabajo y los procedimientos llevados para establecer el funcionamiento del Centro de Operaciones Policiales forma general. Ésta información es básica y permitirá comprender los términos técnicos empleados por el personal de la Institución cuando se lleven a cabo las reuniones.

Asimismo, si previo a las reuniones se tiene un panorama acerca de las emergencias y formas de proceder ante ellas en general, será posible detectar cualquier suceso inusual llevado a cabo en la atención de una emergencia. Los conceptos básicos adquiridos en nuestra pequeña investigación, se colocarán en el Glosario del sistema.

Con el fin de aprender acerca del proceso de respuesta de una emergencia recepcionada, se visitó el COP estableciendo una entrevista informal con el responsable de la división y los operadores acerca de las labores que desempeñan, así también observaciones en el lugar de trabajo. Se descubrió que existen diversas incidencias y hechos que son reportados al sistema de emergencia policial y sobre la forma de proceder ante cada motivo de llamado.

De acuerdo a la naturaleza de cada llamado recibido se procede a dar curso, estas pueden ser realizadas tanto por particulares u otras dependencias de la institución, entre los diversas incidencias recibidas se observó que no todas corresponden a emergencias, sino también a llamadas en broma, llamadas falsas, notificaciones internas del personal, solicitudes de números de teléfono de otros organismos, entre tantas otras.

Las incidencias que son consideran pertinentes son registradas en el Libro de Guardia transcripto desde un Documento borrador. La información registrada en el Libro de Guardia si bien no tiene un formato específico en cuanto a la redacción ya que la misma queda a criterio del Encargado de Guardia se sigue un lineamiento en general.

Una vez derivada y resuelta cada incidencia, las dependencias deben reportar los procedimientos o la resolución de las mismas en Partes Diarios, fin de realizar, al término de cada guardia, el Resumen del Día a cargo del DOP.

Los detalles de los documentos mencionados se encuentran en el Anexo C.

#### 4.4.2 Comprensión del contexto del sistema

Una vez familiarizado con el lenguaje del dominio, para obtener información necesaria para la comprensión del contexto y construir el modelo de negocio inicial, que según [Senn, 1992], es una descripción de procesos de una empresa, se utilizó las siguientes técnicas:

- Entrevista.
- Observación.
- Revisión de registros.
- Escucha de grabaciones.

##### 4.4.2.1 Entrevista

Para comprender exactamente las necesidades de la institución se ha entrevistado en primer lugar al jefe del DOP, y luego al encargado de guardia del COP para obtener información acerca del funcionamiento del sistema de atención de emergencia 101 de la Institución, obteniendo así, la información de esta fuente.

La Institución cuenta con distintas dependencias entre Departamentos, Direcciones o Divisiones que cooperan, entre ellas, para socorrer a los incidentes reportados. A continuación, se muestra las entrevistas realizadas a Jefes o Encargados de Guardia de las dependencias para conocer las funciones que realizan, y sobre todo como gestionan los recursos y personal ante un incidente.

Las dependencias o divisiones entrevistadas son las siguientes:

- DOP
- COP
- Dirección de Bomberos
- Dirección de Investigaciones
- Dirección de Narcotráfico y Drogas Peligrosas
- Dirección de Criminalística
- Cuerpo de Radio patrulla
- Cuerpo de Protección Ciudadana
- Cuerpo de Infantería

##### Ciclo de cada sesión

Para desarrollar la tarea en este proyecto se ha seguido el siguiente ciclo para cada sesión:

1. Preparación de la sesión.

- Información a tratar.
- Amplitud, profundidad, etc.
- Técnica adecuada.
- Preparación de preguntas.

**2. Realización de la sesión.**

- Repaso del análisis.
- Explicación al entrevistado de los objetivos.
- Evaluación de la sesión con el entrevistado.
- Resumen y comentarios del entrevistado.

**3. Transcripción de la sesión.****4. Análisis de la sesión.**

- Lectura para obtener una visión general.
- Lectura para recuperar detalles olvidados.

A continuación se presenta la documentación de las sesiones de revelamiento de la información realizadas en la institución:

### **SESIÓN I**

En esta primera sesión se realizó la entrevista al Jefe del DOP.

**Preparación de la Sesión I**

Información a tratar: primera aproximación a la tarea y a su problemática. Establecer ámbito, alcances y objetivo del sistema a desarrollar.

Amplitud y Profundidad: establecer el ámbito general de desarrollo de la tarea sin detallar ningún caso específico.

Técnica utilizada: Entrevista no Estructurada.

Preparación de las Preguntas: se formula las preguntas a realizar al Jefe del DOP

**Realización de la Sesión I:**

La entrevista se realiza en la oficina del jefe, habiendo acordado previamente la hora de inicio y fin de la entrevista. Se le explica al jefe el objetivo de la entrevista y el tipo de preguntas que se van a realizar, también se le advierte que se grabará y se tomará nota de sus respuestas. El entrevistado se muestra muy dispuesto. Se desarrolla la sesión de la entrevista.

**Transcripción de la Sesión I:**

La transcripción de la Sesión I se encuentra documentada en el Anexo A.

**Análisis de la Sesión I**

La información relevada en la Sesión I se encuentran reflejados en este proyecto en:

**Fase de Inicio:**

- Disciplina de Entorno: Estudio de viabilidad.
- Disciplina de Requisitos: Situación Actual, Elegir límite del sistema, Requisitos Iniciales o funcionales, Priorización de los requisitos.

**Evaluación de la Sesión I**

Se ha logrado identificar el contexto real actual y comprender globalmente el problema, pero se considera necesario conocer con detalle cada una de las partes del problema para lograr un entendimiento total, para lo cual se deberá realizar otras sesiones de entrevistas a las divisiones y dependencias involucradas y analizar los diversos incidentes o sucesos ocurridos.

## **SESIÓN II**

En esta segunda sesión se realizó la entrevista al encargado de guardia del COP que es la división del DOP encargada de la atención y gestión de llamadas realizadas al 101.

### **Preparación de la Sesión II**

Información a tratar: se trata de relevar, entender, analizar la problemática de esta división ya que es la encargada de la atención y gestión de las llamadas provenientes por el 101.

Amplitud y Profundidad: en esta sesión se tratará de ampliar lo relevado en la sesión anterior, descendiendo a un nivel de profundidad adecuado, mediante el cual se buscara abarcar todas las acciones llevadas a cabo por esta división.

Técnica utilizada: Entrevista Semiestructurada.

### **Realización de la Sesión II:**

La entrevista se realiza en el lugar, habiendo acordado previamente la hora de inicio y fin de la entrevista. Se le explica al encargado el objetivo de la entrevista y el tipo de preguntas que se van a realizar, también se le advierte que se grabará y se tomará nota de sus respuestas. El entrevistado se muestra muy dispuesto. Se desarrolla la sesión de la entrevista.

### **Transcripción de la Sesión II:**

La transcripción de la Sesión II se encuentra documentada en el Anexo A.

### **Análisis de la Sesión II**

La información relevada en la Sesión II se encuentran reflejados en este proyecto en:

Fase de Inicio:

- Disciplina de Entorno: Estudio de viabilidad.
- Disciplina de Requisitos: Situación Actual, Modelo de Caso de Uso Inicial, Identificar los actores principales y objetivos. Definir Casos de Uso, Priorización de los Requisitos, Requisitos Iniciales o funcionales, Priorización de los requisitos, Definición de Requisitos, Diseño de Interfaz.

### **Evaluación de la Sesión II**

Se obtuvieron los resultados esperados, con respecto a la problemática actual que se presenta en la división. Se considera necesario profundizar sobre los procedimientos para asignar las dependencias adecuadas que socorrerán a un incidente en particular. También será necesario analizar las copias de notas borrador, partes diarios e informes de emergencia que fueron proporcionadas por el encargado en esta sesión. Por último es importante tener en cuenta los anteproyectos, proyectos en marcha, ordenanzas o reglamentos referidos al tema en cuestión.

**SESIONES III - IV - V - VI - VII - VIII - IX**

En las sesiones que se nombran se realizó las entrevistas a las siguientes personas:

- Encargado de guardia de la Dirección de Bomberos.
- Encargado de guardia de la Dirección de Investigaciones.
- Director Interino de la Dirección de Criminalística.
- Oficial de Guardia de la División de Radio Patrulla y Motorizados.
- Encargado de guardia de la División de Protección Ciudadana.
- Encargado de guardia de la Dirección General de Narcotráfico y Drogas Peligrosas.
- Oficial de Guardia del Cuerpo de Infantería

**Preparación de las Sesiones**

Información a tratar: se tratará de relevar, entender, y conocer la administración de recursos y personal ante una emergencia en cada dependencia.

Amplitud y Profundidad: en esta sesión se busca ampliar el circuito de trabajo que se realiza para una emergencia que sale del COP. Como actúa cada dependencia cuando recibe el pedido de sus servicios y si se cuenta con los recursos necesarios.

Técnica utilizada: Entrevista Semi Estructurada.

**Realización de las Sesiones:**

La entrevista se realiza en el lugar, habiendo acordado previamente la hora de inicio y fin de la entrevista. Se explica a cada persona a entrevistar el tipo de preguntas y se les pide autorización para grabar. En los casos que lo permitan se procederá a hacerlo. Se toma nota de las respuestas. Se desarrolla la sesión de la entrevista.

**Transcripción de las Sesiones:**

La transcripción de las sesiones se encuentra documentada en el Anexo A.

**Análisis de las Sesiones**

Fase de Inicio:

- Disciplina de Requisitos: Situación Actual, Modelo de Caso de Uso Inicial, Identificar los actores principales y objetivos. Definir Casos de Uso, Priorización de los Requisitos, Requisitos Iniciales o funcionales, Priorización de los requisitos, Definición de Requisitos, Diseño de Interfaz.

Fase de Elaboración:

- Disciplina de Requisitos: Definición de nuevos requisitos, Refinamiento de Casos de Uso de la Fase de Inicio.
- Disciplina de Diseño: Diagrama de secuencia.

**Evaluación de las Sesiones**

Se obtuvieron los resultados esperados, con respecto a la gestión de recursos y personal ante una emergencia de cada departamento.

**SESIÓN X**

En la décima sesión se realizó la entrevista al Encargado de Guardia del COP.

### Preparación de la Sesión X

Información a tratar: profundizar en las tareas que se realizan en el COP para entender la recepción de llamadas y la gestión de las emergencias y las entidades intervenientes.

Amplitud y Profundidad: en esta sesión se tratará de complementar lo relevado en la sesión II, descendiendo a un nivel de profundidad adecuado, mediante el cual se buscara abarcar todas las acciones llevadas a cabo por esta dirección.

Técnica utilizada: Entrevista Semi Estructurada.

### Realización de la Sesión X:

La entrevista se realiza en el lugar, habiendo acordado previamente la hora de inicio y fin de la entrevista. Se le explica al encargado el objetivo de la entrevista y el tipo de preguntas que se van a realizar, también se le advierte que se grabará y se tomará nota de sus respuestas. Se desarrolla la sesión de la entrevista.

### Transcripción de la Sesión X:

La transcripción de la Sesión X se encuentra documentada en el Anexo A.

### Análisis de la Sesión X

Fase de Elaboración:

- Disciplina de Requisitos: Definición de nuevos requisitos, Refinamiento de Casos de Uso de la Fase de Inicio.
- Disciplina de Modelo de Negocio: Modelo de Dominio, Identificación de clases conceptuales, Lista de Asociaciones.
- Disciplina de Diseño: Diagrama de secuencia.

### Evaluación de la Sesión X

Se obtuvieron los resultados esperados, con respecto a los detalles para la gestión de recursos.

#### 4.4.2.2 Observación

##### Observación en el COP

Se realizaron las siguientes observaciones en el COP:

###### Observación 1

Fecha: desde el 16/05/2011 al 20/05/2011 Hs.: 14:00 a 18:00

Objetivo: identificar la situación actual del servicio de emergencia 101.

Descripción: en estas primeras observaciones el equipo de trabajo se dedicó a observar las actividades para recibir y gestionar las llamadas; sin preguntar ni interrumpir la labor del personal policial. El horario fue determinado por el encargado de guardia del COP porque en ese horario hay menos tráfico de llamadas.

###### Observación 2

Fecha: desde el 20/06/2011 al 24/06/2011 Hs: 08:00 a 14:00

Objetivo: observar el funcionamiento y gestión real de la atención de las emergencias que ocurrieron en el turno.

Descripción: estas observaciones permitieron al equipo de trabajo profundizar sobre las funciones llevadas a cabo por los recepcionistas, gestores y el encargado de guardia. También las decisiones que tomó el jefe de turno ante cada una de ellas. Este horario fue elegido porque hay un tráfico normal de llamadas. Además, se fijaron y puntuaron dudas que quedaron en la observación anterior.

### Observación 3

Fecha: desde el 22/07/2011 al 23/06/2011 Hs: 00:00 a 05:00

Objetivo: observar la recepción y gestión de llamadas cuando hay gran cantidad de incidentes.

Descripción: el equipo de trabajo pudo observar la diversidad de causas que se recepcionan, la gestión y administración de los recursos humanos y materiales, y como actúa el personal ante situaciones extremas.

### Observación en 911 de Salta

Fecha 10/08/2011 Hs: 09:00 a 12:00

Objetivo: conocer el funcionamiento del servicio de emergencia 911 de la provincia de Salta.

Descripción: se contactó con el Dr. Víctor Ola Castro, Coordinador Gral. del servicio de emergencias 911, para concretar una visita al lugar. Estando en el mismo se pudo observar:

- La recepción de las llamadas desde el sistema informático
- Como estas llamadas luego son derivadas a los despachantes que de acuerdo a la prioridad dan gestión a la emergencia.
- Se observó que este sistema de emergencias hace uso del sistema radial TETRA.
- Ubicación de las emergencias y de los móviles en un mapa.
- La integración entre la Institución policial, el Sistema de emergencias médicas 107, bomberos, emergencias ambientales, etc.
- El equipo de apoyo tales como psicólogos, negociadores y otros.
- La infraestructura del edificio, la sala de servidores con el hardware disponible, las medidas de seguridad físicas, de hardware y de software.

Con las observaciones realizadas al COP y el 911 de Salta se desarrolló las secciones:

4.2.2 Identificación del problema.

4.2.3 Representación gráfica del problema.

Y también serán útiles para el desarrollo de las siguientes disciplinas:

- Modelado de negocio.

- Requisitos.
- Diseño.
- Implementación.

#### **4.4.2.3 Revisión de registros**

Para comprender mejor la situación que se presenta en el COP también se revisaron los registros o documentos proporcionados por el mismo, los cuales son:

- Libro de guardia.
- Parte diario.
- Estos documentos se encuentran en el Anexo C.

Se analizaron los libros de guardia y los partes diarios para extraer el conocimiento de la funcionalidad inteligente del sistema, tales como:

- Conceptualización.
- Identificación, comparación y categorización de conceptos.
- Glosario de términos.
- Diccionario de conceptos.
- Tabla de concepto – atributo –valor.
- Establecimiento de las relaciones entre conceptos.
- Identificación de los conocimientos estratégicos.
- Análisis de los conocimientos estratégicos – descomposición funcional.
- Identificación de los conocimientos tácticos.

También se pudo extraer, luego de un análisis, los motivos de las llamadas registrados en los documentos, la relación entre las causas y preguntas a realizar al recibir una llamada de emergencia. Esto se muestra en el Anexo E.

#### **4.4.2.4 Escucha de grabaciones**

Además de las 3 técnicas de relevamiento de información, tratadas anteriormente, fue necesario grabar las llamadas que ingresan al 101. Para lograr esto se instaló la central telefónica Asterisk (con las funciones básicas de recibir y grabar las llamadas) en una PC de prueba en Base operacional. También se instaló en los equipos de trabajo de los operadores recepcionistas un softphone con acceso a la central, de esta manera se pudo realizar la grabación de las llamadas.

Se puso en funcionamiento la Central telefónica en el COP con el siguiente propósito:

- Recolectar más información acerca de la atención de las llamadas de emergencia.
- La cantidad de llamadas que ingresan a diario.
- Las preguntas que realizan los operadores a la persona que llama.

La prueba en la Institución fue llevada a cabo durante 4 semanas, con lo cual se logró detectar la siguiente información:

- Causas o motivos más frecuentes de las llamadas: accidente de tránsito, pelea callejeras / agresiones en banda, ingesta de bebidas, consumo / venta de drogas, robo / intento de robo, personas sospechosas, incendios / desastres naturales, violencia familiar, etc.
- Rango promedio de llamadas establecidas por día: entre 1500 y 2000.
- Preguntas que se realizan a la persona que llama, las cuales se presentan en el Anexo E.
- Porcentaje de llamada perdida o llamadas no establecidas ya sea porque el que realiza la llamada cortó u por otro motivo: 43 %.
- Número promedio de emergencias reportadas por día: 200.
- Las llamadas restantes son por otros motivos como por ejemplo: consultas, bromas o mensajes entre personal policial.

#### 4.4.3 Situación actual

Luego de haber realizado las entrevistas y observaciones necesarias podemos dilucidar la situación actual de la Institución y definir lo que es necesario para optimizar el servicio que se brinda a la comunidad.

La situación actual fue identificada en el apartado 4.2.1 **Identificación del problema**, también se lo representó gráficamente en el punto 4.2.2 **Representación gráfica del problema** donde se realizó un diagrama de actividades en el que se identifica las personas que trabajan en el COP y las actividades necesarias para realizar la atención de una emergencia.

A estos puntos ya descriptos es necesario mostrar la infraestructura con la que cuenta el COP para atender las emergencias.

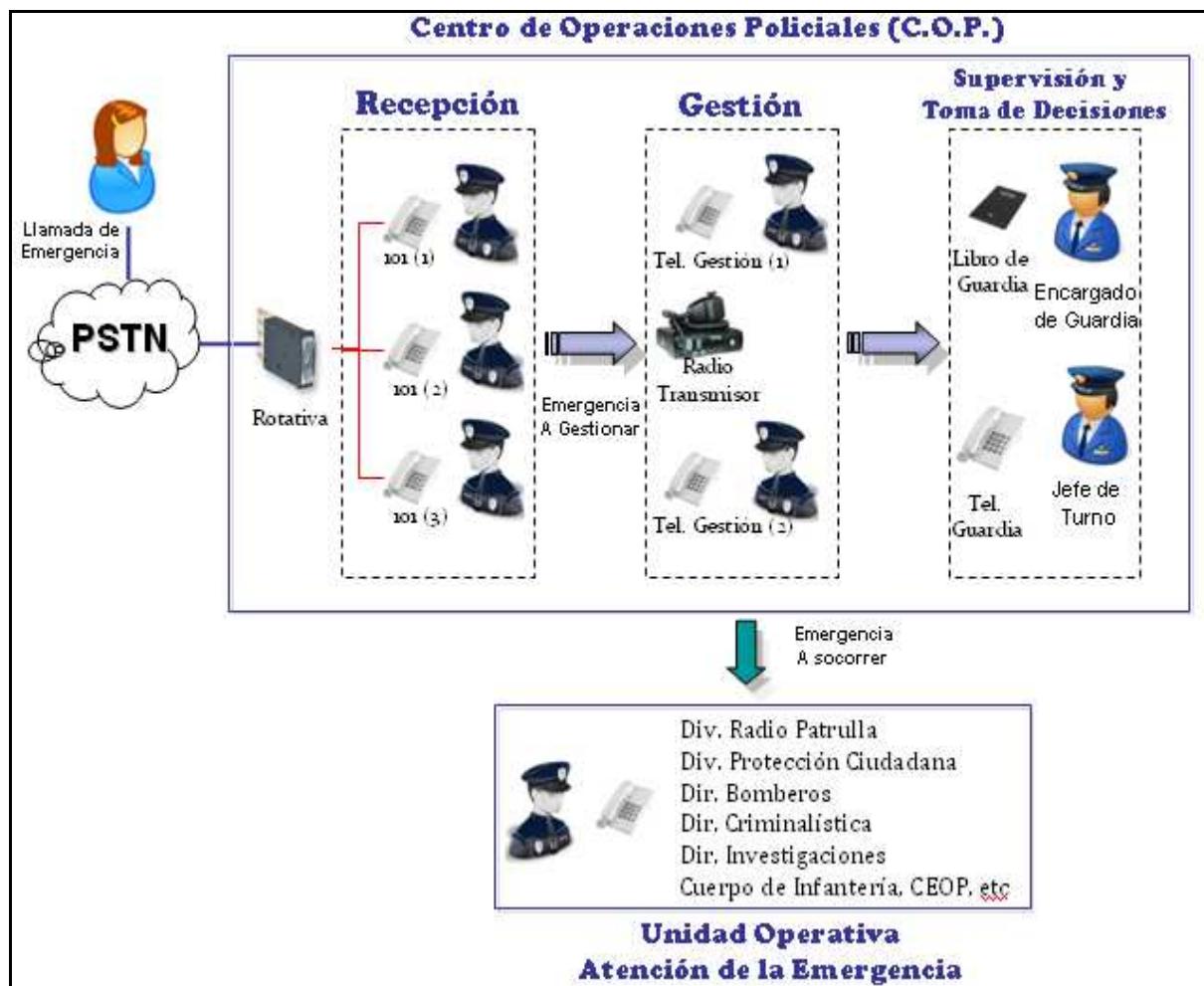


Figura 13 – Arquitectura actual de la Institución.

**Recepción:** La recepción de la llamada se realiza por medio de 3 líneas telefónicas que actúan como rotativa con el número 101. Se aclara que estas líneas telefónicas solamente se utilizan para recibir llamadas.

**Gestión de Llamadas:** Para que los gestores realicen su tarea, comuniquen a las unidades operativas sobre la emergencia, para ello cuentan con 2 teléfonos y un radio transmisor. Desde estos 2 teléfonos se pueden realizar y recibir llamadas.

**Unidad Operativa:** Las unidades operativas reciben el pedido de emergencia por teléfono o radio transmisor.

**Supervisión y Toma de Decisiones:** Para que el Encargado de Guardia o el Jefe de Turno realicen sus tareas utilizan un teléfono. También se utiliza un Libro de Guardia donde se registran todas las acciones que se realizan desde que se ingresó a la guardia hasta que finaliza.

La situación actual de la Institución y por ende del COP muestra una gran deficiencia de tecnología, las tareas son todas manuales. Esta situación puede derivar demoras importantes en el manejo de una emergencia es por eso que se ha decidido en secciones anteriores seguir con el desarrollo del proyecto y presentar una solución eficiente para la atención y gestión de llamadas y gestión de dependencia y mediante esto cambiar estilos.

#### 4.4.4 Modelo de casos de uso inicial

Según Craig Larman [Larman, 2000] los casos de uso se definen para satisfacer los objetivos de usuario de actores principales. Por tanto, el procedimiento básico es:

- a) Elegir los límites del sistema.
- b) Identificar los actores principales: aquellos que tienen objetivos de usuario que se satisfacen mediante el uso de los servicios del sistema.
- c) Para cada uno, identificar sus objetivos de usuario. Elevarlos al nivel de objetivos de usuario más alto que satisfaga la guía EBP.
- d) Definir los casos de uso que satisfagan los objetivos de usuario.

#### 4.4.4.1 Límite del sistema

El sistema que se está diseñando todo lo que queda fuera de él, está fuera de los límites del sistema; entre las funciones que deberá cumplir se encuentran: Dar gestión a las emergencias desde que se recibe la llamada hasta que se realiza un informe sobre la misma, procurando obtener la seguridad en los procesos y contemplar contingencias que puedan surgir.

También se debe dejar en claro que la información con la que se trabaja para el desarrollo es en base a un sistema que se aplicara en la capital y dejando para futuras aplicaciones el interior de la Provincia. El límite se muestra en la Figura 15.

#### 4.4.4.2 Identificar los actores principales y objetivos

De acuerdo a la información inicial que se cuenta, es posible construir el *modelo de negocio inicial*. Los usuarios del Sistema serán funcionarios policiales en sus distintas jerarquías que cumplirán distintos roles para el sistema según la función que cumplen.

En la Figura 14 se muestra un catálogo de actores que se encuentran contemplados.

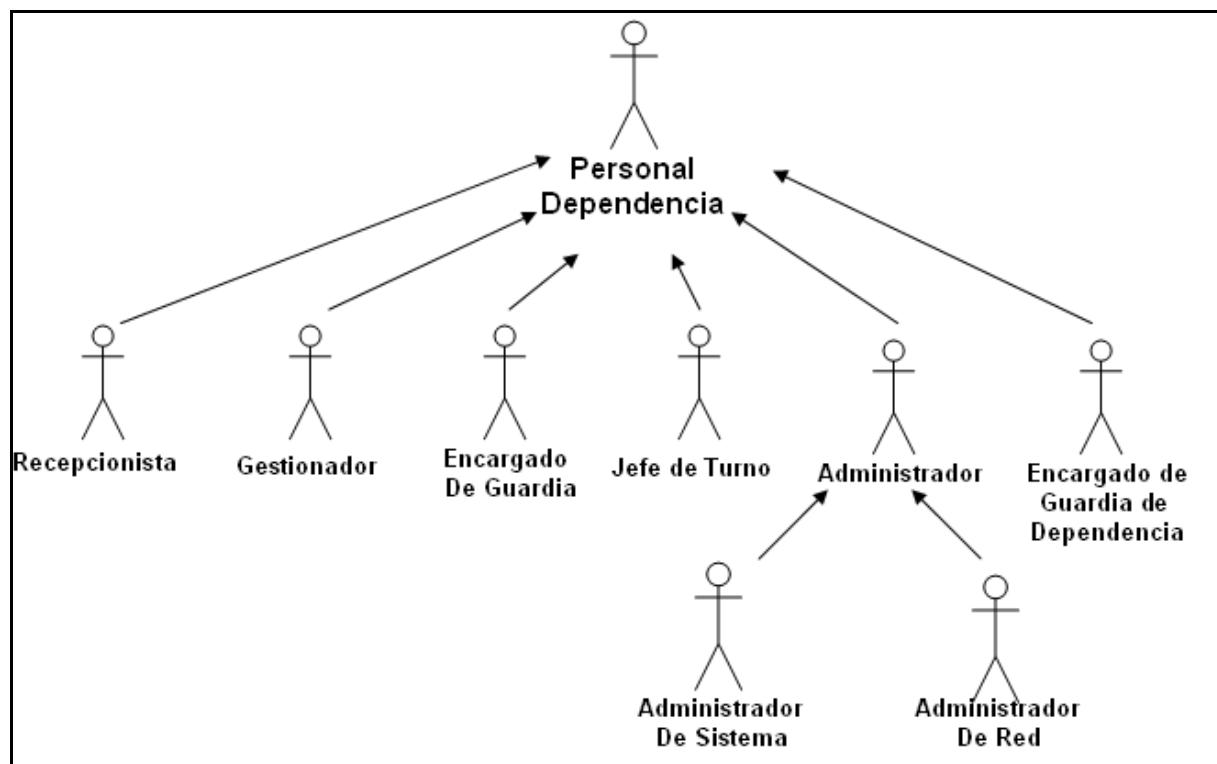


Figura 14 – Actores primarios y secundarios contemplados en el proyecto.

A continuación se realiza una lista de actores principales y sus objetivos de usuario en una lista actor-objetivo.

Actor	Objetivo
Repcionista	Repcionar llamados. Obtener la mayor cantidad de información de la emergencia.
Gestionador	Gestionar Emergencia.
Encargado de Guardia	Registrar llamada de Emergencia. Registrar Dependencia que acudirá. Registrar resultados de acciones realizadas en emergencia.
Jefe de Turno	Confirmar las dependencias que atender las emergencias en caso de duda. Elaborar parte diario.
Encargado de Guardia de Dependencia	Registrar emergencia recibida. Gestionar recursos de Dependencia. Registrar resultado de emergencia. Elaborar parte diario.
Administrador (de Sistema)	Gestionar usuarios, causas, preguntas y reglas de producción para la funcionalidad inteligente.

Tabla 9 - Actores principales y objetivos

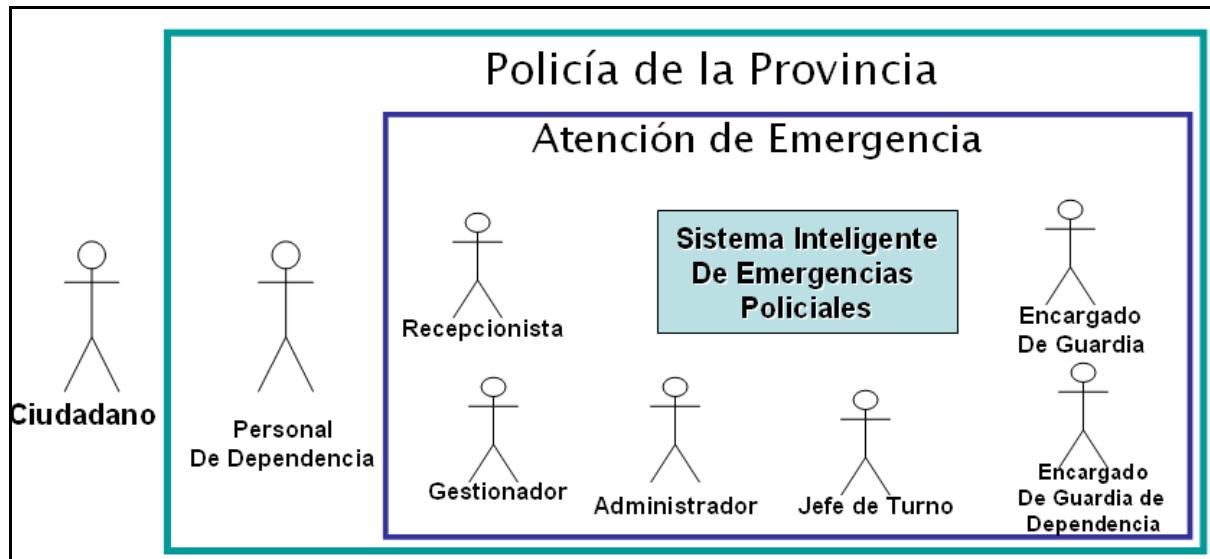


Figura 15 – Los actores principales y los objetivos dependen del límite del Sistema.

#### 4.4.4.3 Definir casos de uso

Las actividades principales que realiza el COP junto con las Dependencias que se dedican a atender emergencias son: Registrar Llamada, Gestionar Emergencia, Gestionar Dependencia. Para Gestionar Dependencia es necesario contar con la Gestión de Personal y Gestión de Turnos. Estos casos de uso se muestran en el siguiente diagrama.

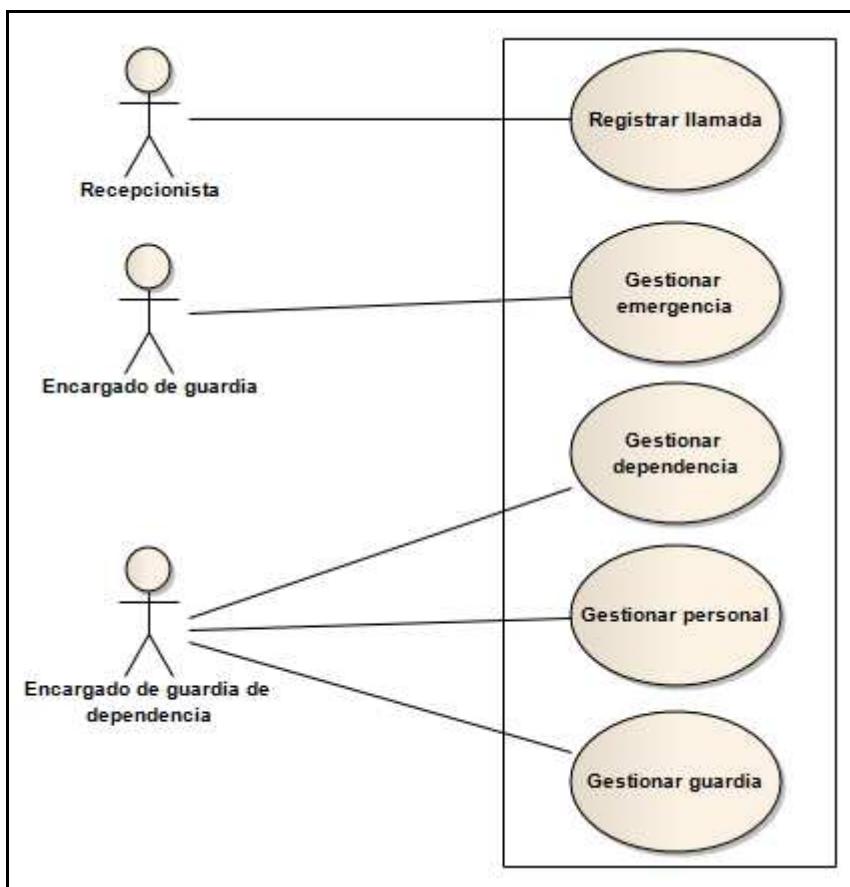


Figura 16 – Diagrama de casos de uso de requisitos iniciales.

Estos casos de uso conforman el modelo de negocios inicial. Es importante tener en cuenta que el modelo de negocios inicial se basara en comprender los procedimientos de la Institución. Todavía no se tiene en claro lo que hará el sistema.

#### 4.4.5 Requisitos iniciales o funcionales

Según Craig Larman [Larman, 2003], entre el 10-20% de los Casos de Uso que representan las principales funciones se escriben en formato completo. Para ello se realizara la matriz de Prioridad.

Los Casos de Uso definidos en la sección anterior son los Requerimientos Funcionales que conforman el Modelo de Negocio inicial.

En la Fase de Inicio se definen los requisitos para comprender el funcionamiento de los procesos que se realizan en la Institución.

Se debe tener en cuenta que en esta primera etapa se trabajarán con los requisitos que son necesarios para el proyecto. Y es posible que a posterior aparezcan nuevos requisitos que no estén contemplados aquí.

##### 4.4.5.1 Priorización de los requisitos

Los criterios que dirigen las primeras iteraciones son riesgo, cobertura, naturaleza crítica, desarrollo de habilidades.

Los requisitos se priorizan y los de alta prioridad se manejan en las primeras iteraciones.

Para la priorización de los requisitos se utilizó la siguiente tabla, que muestra los criterios a utilizar para priorizar los requisitos según el peso asignado.

	Peso	Rango
SA: Significativo para la Arquitectura	1	0 - 10
Riesgo: tecnológico, complejo, nuevo.	2	0 - 10
Naturaleza crítica: valor alto, negocio inicial.	3	0 - 10

Tabla 10 – Criterios y pesos.

El resultado obtenido de la priorización de los requisitos iniciales se muestra en la siguiente tabla:

Requisitos	Significancia para la Arquitectura	Riesgos	Naturaleza Crítica	Total
Registrar Llamada	8	10	10	58
Gestionar Emergencia	8	7	9	49
Gestionar Dependencia	7	8	7	44
Gestionar Personal	5	2	4	27
Gestionar Guardia	8	5	7	39

Tabla 11 – Priorización de requisitos iniciales.

#### 4.4.5.2 Definición de requisitos

De acuerdo a la priorización que realizamos definiremos los requisitos en distintos tipos de formalidad.

Los requisitos

- Registrar Llamada
- Gestionar Emergencia.
- Gestionar Dependencia.

Se definirán en Formato Completo y los requisitos:

- Gestionar Personal.
- Gestionar Guardia.

A continuación se detalla cada Caso de Uso.

ID: 01	Versión: 1	Nombre: Registrar Llamada		
Actores	Repcionista			
Pre-Condiciones				
Post-Condiciones	Se registró llamado de emergencia.			
<b>Flujo Básico</b>				
1. Recepcionista recibe llamado ciudadano.				

2. Sistema identifica número de ciudadano.
3. Recepcionista ingresa motivo de llamado de ciudadano.
4. De acuerdo al motivo de llamado sistema carga preguntas a realizar al ciudadano.
5. Recepcionista realiza preguntas a ciudadano y carga las respuestas.
6. Se asigna prioridad a la llamada.
7. Se registra domicilio (Departamento, Localidad, Barrio, Calle, Número, ubicación entre calles).
8. Se cargan datos de la persona llamante.
9. Se guardan datos de llamada recibida.
10. Sistema asigna a llamada como emergencia activa.

#### **Flujo Alternativo**

\* El sistema se cae.

Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario.

- \_ El Recepcionista reinicia el Sistema, inicia sesión.
- \_ El sistema reconstruye el estado anterior y muestra el registro de llamada en blanco.
- \_ El Recepcionista puede escuchar grabación de llamada para completar los datos del registro de llamada o llamar al ciudadano.

\* Se corta la llamada.

El sistema informa de la llamada perdida y pasara al paso 8 con los datos que cuente.

3. El motivo de llamada no está registrado en el sistema.

El sistema tendrá la opción de “otro” permitiendo al recepcionista escribir el motivo de llamada.

4. No hay preguntas cargadas sobre el motivo de llamada.

Se permite cargar los datos necesarios por medio de un campo de texto Observación.

5. El ciudadano es reacio a responder las preguntas.

El sistema no obliga a cargar las respuestas.

9. Error al guardar datos.

9.1 El recepcionista no cargo motivo de llamada.

El sistema informa sobre la situación.

9.2 No se cargó el domicilio

El sistema informa que debe cargar el domicilio.

*Tabla 12 - Caso de uso: Registrar Llamada*

<b>ID: 02</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Gestionar Emergencia</b>
<b>Actores</b>	Gestionador	
<b>Pre-Condiciones</b>	Llamada de Emergencia registrada.	
<b>Post-Condiciones</b>	Se da gestión a la emergencia de acuerdo a la prioridad, tiempo de espera. Se informa a las dependencias que deben acudir a la emergencia.	

#### **Flujo Básico**

El sistema muestra la lista de emergencias activas.

El gestionador selecciona emergencia a atender.

De acuerdo al tipo de emergencia y a las respuestas dadas por el ciudadano, el sistema muestra las dependencias a avisar.

El gestionador selecciona dependencia y llama o se comunica vía radio informando sobre la emergencia y se registra jerarquía, legajo, apellido y nombre a quien se informó.

El sistema habilita información de emergencia a dependencia informada.

Se repiten los pasos 4-5 hasta informar a todas las dependencias que tienen incumbencia en la emergencia.

Gestionador guarda Gestión de Emergencia.

El sistema cambia de estado de emergencia a Gestionada.
<b>Flujo Alternativo</b>
* El sistema falla. Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, se asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario. _ El Gestor reinicia el Sistema, inicia sesión. _ El sistema reconstruye el estado anterior y muestra nuevamente el listado de emergencias.
4. Se corta la llamada. El sistema informa de la llamada. El gestor vuelve a llamar.

Tabla 13 - Caso de uso: Registrar Emergencia

ID: 03	Versión: 1	Nombre: Gestionar Dependencia
<b>Actores</b>		Encargado de Guardia de Dependencia
<b>Pre-Condiciones</b>		Haber asignado emergencia a dependencia (Gestionar Emergencia). Alta de personal de Dependencia. Gestión de turno de la fecha.
<b>Post-Condiciones</b>		Se asignó los recursos que acudirán a la emergencia.
<b>Flujo Básico</b>		
1. Sistema muestra lista de emergencias asignadas a dependencia. 2. Recepcionista selecciona emergencia a asignar recursos. 3. Recepcionista selecciona los recursos a asignar: 3.a. Jefe a cargo. 3.b. Móviles a acudir a emergencia junto a su respectivo chofer. 3.c. Personal Asignado. 4. Recepcionista registra detalles adicionales de la emergencia. 5. Se guarda gestión de dependencia.		
<b>Flujo Alternativo</b>		
* El sistema falla. Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, se asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario. _ El Encargado de Guardia reinicia el Sistema, inicia sesión. _ El sistema reconstruye el estado anterior y muestra nuevamente el listado de emergencias de dependencia. 3.a. No se cuenta con jefe (oficial) a cargo. Se permitirá seleccionar entre el personal sub Alterno o sub oficiales. 3.b–3.c. El recurso se encuentra ocupado en el momento de gestionar emergencia. _ El sistema informará que tarea está realizando el recurso. _ El recepcionista si así lo desea podrá asignar el recurso ocupado a la emergencia actual. No se asignó recursos a la emergencia. _ El sistema informará que debe asignar recursos a la emergencia.		

Tabla 14 – Caso de uso: Gestionar Dependencia

ID: 04	Versión: 1	Nombre: Gestionar Personal
<b>Actores</b>		Encargado de Guardia de Dependencia
<b>Flujo Básico</b>		

El Encargado de Guardia utilizará el sistema para realizar la gestión de personal. El Sistema le permitirá dar de alta un nuevo personal a la dependencia. Editar el personal, Transferir un personal o dar de baja por retiro de la fuerza. Los datos que le solicitará para realizar las operaciones serán DNI, Apellido y Nombre, Jerarquía, Legajo, turno. Finalizada la operación el Sistema informará la operación exitosa.

*Tabla 15 - Caso de uso: Gestionar Personal*

<b>ID: 05</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Gestionar Guardia</b>
<b>Actores</b>		Encargado de Guardia de Dependencia
<b>Flujo Básico</b>		

Al iniciar la guardia del día, el Encargado de Guardia utilizará el sistema para gestionar guardia. El Encargado cargará la fecha de la guardia que desea registrar, el horario de inicio y de fin de la guardia. Con los datos ingresados el Sistema mostrará el personal de la Dependencia que pertenece a esa guardia. El Encargado deberá controlar la situación de cada uno de ellos y modificar si es necesario. La situación que se pueden presentar son: Disponible, Franco, Parte de Enfermo, Asistencia Familiar. Se guarda la operación realizada.

*Tabla 16 – Caso de uso: Gestionar Guardia*

#### 4.4.6 Especificaciones complementarias

Las especificaciones complementarias son fundamentalmente requisitos no funcionales que no pueden asociarse a ningún caso de uso en concreto. Algunos ejemplos son el rendimiento, las interfaces y los requisitos de diseño físico, así como restricciones de implementación [Jacobson y otros, 2000].

##### 4.4.6.1 Requisitos de plataforma hardware

Desde este punto de vista técnico, la Tabla 17 muestra los elementos requeridos para llevar a cabo el desarrollo e implementación, los mismos fueron definidos en forma conjunta entre la Institución y el equipo de trabajo.

Requisitos	Recursos
Infraestructura de red.	Se cuenta con una red institucional interconectada mediante cableado estructurado totalmente operacional en la Central Policial.
Sitio adecuado para alojar el servidor.	Se deberá contar con un sitio acondicionado para alojar a los servidores de la Institución. Aire Acondicionado. UPS. Racks para servidores.
Servidor para alojar la Central telefónica, Sistema web y Base de datos.	Servidor con procesador Intel Xeon Quad Core E3-1220 3.1GHz con 8MB cache L3 o similar. Memoria 8GB DDR3-SDRAM PC3-10600 1333MHz. Discos con tecnología Raid de capacidad mínima de 3 Tb. Se recomienda disponer de un Servidor para contingencias con las mismas características que el servidor principal.

*Tabla 17 - Requisitos de plataforma hardware.*

##### 4.4.6.2 Requisitos de diseño de interfaz

## Acceso al Sistema

La interfaz deberá estar desarrollada en un formato web y el acceso a cada una de las principales funcionalidades debe ser mediante un menú de opciones.

### 4.4.6.3 Restricciones en la plataforma software

Sistema Operativo Debian Squeeze.

Asterisk, para la implementación de la Central telefónica.

Apache Tomcat, para desplegar el Sistema web.

Plataforma de Desarrollo Java.

Gestor de Base de Datos, MySql.

Se utilizará frameworks Java para el desarrollo del sistema:

- Framework de persistencia Hibernate, para la capa de datos.
- Spring, como contenedor de objetos y orquestador de la instanciación de objetos.
- JSF 2.0, para la capa de vista y controlador.
- Richfaces, para la capa de vista.
- Google Maps v3, para la ubicación de emergencias en un mapa.

## Terminales clientes

Cualquier sistema operativo con un navegador de Internet Firefox 13.0 o superior o Microsoft Explorer 9.0 o superior o Chrome.

### 4.4.6.4 Otros requisitos

#### Seguridad

La transmisión debe ser segura, entendiendo por esto que sólo las personas autorizadas pueden tener acceso a la información.

Cada usuario del sistema podrá ver sólo su información y no la de los demás de acuerdo a sus permisos.

Deberá establecerse políticas de seguridad respecto las filtraciones e intromisión en la transmisión de las comunicaciones.

#### Disponibilidad

El sistema será accedido por una intranet de la institución las 24 hs.

Documentación: deberán especificarse manuales de usuario y de operación.

#### Respaldo

Se debe resguardar los datos de los servidores en periodo de 7 días o más, según lo requiera la institución.

#### Reglamentaciones Legales

La implementación del sistema se regirá con la adhesión de la Provincia a la Ley Nacional N° 25.367 y decretos reglamentarios.

### Reglas de dominio

Id	Regla	Grado de Variación	Fuente
Regla 1	Se requiere que las grabaciones digitales de los llamados posean formato exigidos por reglamentaciones vigentes.	Bajo. No se requiere continuos cambios de formato	Reglamentaciones legales.
Regla 2	Registros que por requerimiento legal deberán permanecer como documentos escritos.	Bajo	Leyes Provinciales y Nacionales

Tabla 18 – Reglas de Dominio

## 4.5 RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se comienza con el desarrollo de la Metodología del Proceso Unificado, primeramente se establece las tareas, recursos y roles durante esta etapa a fin de organizar la elaboración de los artefactos a entregar. Luego se continúa ya con lo inherente al sistema, se identifica el problema y se determina como solución el desarrollo un sistema a medida para la Institución.

Identificado el problema, se estudiaron las alternativas de solución que hay presentes en el mercado frente al desarrollo a medida del sistema, comparando las ventajas y desventajas entre ambas, dando como resultado el desarrollo a medida. Una vez decidida la solución pertinente se realizó los estudios de factibilidad económico, técnico, ético y legal de la misma. Así también se definió los riesgos que conlleva el desarrollo del proyecto.

Como en todo proceso de construcción de software la primer tarea corresponde al relevamiento de la información para la obtención de los requerimientos mediante diferentes técnicas de relevamiento de información: entrevistas a los jefes, encargados de guardia COP y dependencias que se reproducen en el anexo correspondiente, observación en el sitio y revisiones de registros (libro de guardia, partes diarios).

Con ello se da comienzo a la disciplina de requisitos, determinando los límites del sistema, los actores intervenientes y sus objetivos, para ello se detallan los requisitos iniciales o funcionales mediante casos de usos.

Por último se determinan aquellos requerimientos no funcionales pero que serán tenidos en cuenta para el desarrollo del sistema a medida, que están relacionado con términos técnicos, software, legales entre otros.

# **SISTEMA TELEFÓNICO INTELIGENTE DE EMERGENCIAS POLICIALES**



## **CAPITULO V – FASE DE ELABORACIÓN**

---

# STIEP



## CAPITULO V

### FASE DE ELABORACIÓN

---



# CAPÍTULO V. FASE DE ELABORACIÓN

## 5.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se define la fase de elaboración, se realizará un plan de administración que guiará la fase. El objetivo principal es refinar los requisitos obtenidos en la fase de iniciación (casos de uso) se modela los requisitos usando la disciplina de análisis y diseño.

La razón del nombre “fase de elaboración” según Ivar Jacobson es obvia; las actividades importantes de esta fase son refinamiento o explicaciones de la etapa anterior [Jacobson y otros, 2000]. Así también la elaboración es la serie inicial de iteraciones durante las que el equipo lleva un estudio serio, implementa el núcleo central de la arquitectura, aclara la mayoría de los requisitos y aborda cuestiones de alto riesgo [Larman, 2003].

En la primera parte de este capítulo se retoma la información recaudada en la fase anterior para realizar el plan general del proyecto.

En el plan de la fase de elaboración se identifican los trabajadores, sus actividades a realizar y los tiempos de entrega.

Se analizan los requerimientos iniciales y de ser necesario, para su funcionalidad, se definen nuevos requisitos.

En esta fase es necesario abordar requerimientos de ubicación de emergencia en el mapa.

Se continúa con la disciplina del análisis, clave en el paradigma orientado a objetos debido que aquí se extraen las clases, las cuales son la base de un sistema de información orientado a objetos. Después de la extracción de las clases se realiza el diagrama de clases del sistema cuyo objetivo es extraer las clases entidad, las relaciones entre ellas y sus atributos.

Con la realización de los casos de uso se da por terminado la disciplina del análisis, para las entidades que son necesarias se refleja los estados por los que pasa por medio de **diagramas de estado**.

Luego, se aborda la disciplina del diseño orientado a objetos que traduce lo generado en la disciplina anterior de manera que se obtenga un formato listo para aplicar por los programadores. En concreto se determinan los formatos de los atributos de cada clase del proyecto y se asignan las operaciones correspondientes.

Se analiza y diseña la funcionalidad inteligente tomando los datos e información de las entrevistas y documentación, para ello se adapta la metodología IDEAL.

Otra de las tareas en esta fase es definir la Central telefónica a utilizar en el proyecto, analizar las ventajas y desventajas de las existentes en el mercado.

Por último en la disciplina de diseño se propone la arquitectura inicial del proyecto, en base a los requerimientos del análisis.

Para la elaboración de los artefactos es necesario realizar varias iteraciones.

## 5.2 DISCIPLINA DE GESTIÓN DEL PROYECTO

Esta disciplina de soporte el cual como ya se ha mencionado, se desarrolla de manera paralela a las otras disciplinas en una iteración típica y no se detiene hasta el final del proyecto. En este apartado primero se abarca como en todas las fases, la planeación de la misma pero la mayor parte del esfuerzo se destina a realizar el plan global de administración del proyecto y que se detalla en la sección siguiente.

### 5.2.1 Planeación de la Fase de Elaboración

Aquí se debe planear lo que se realiza en esta fase, los trabajadores, tiempos y constatar las iteraciones que serán necesarias, [Vera Amaro, 2008]

#### SISTEMA TELEFÓNICO INTELIGENTE DE EMERGENCIAS POLICIALES

#### PLAN DE FASE DE ELABORACIÓN

##### 1. Introducción

Este plan contiene la descripción formal de las tareas a desarrollar en la Fase de Elaboración del desarrollo del Sistema.

Las tareas contenidas en esta fase están a cargo del Equipo de Trabajo de proyecto.

##### 1.1 Propósito

El propósito del plan es detallar las actividades, participantes y tiempo en esta fase del proyecto.

##### 1.2 Alcance

Se describen las actividades de la fase de elaboración abarcando los trabajos necesarios

##### 1.3 Definiciones, Abreviaciones y Referencias.

Para una mejor visualización se unifico las definiciones, abreviaciones y Referencias de las distintas Fases en el CAPITULO IX. REFERENCIAS.

##### 1.4 Descripción General

Este Plan de Elaboración contiene la siguiente información:

Integrantes y Responsabilidades: permitirá describir las personas que estarán involucradas en la fase de elaboración y que actividades realizaran. De acuerdo a que los integrantes tienen el mismo grado de educación, la asignación de roles se hará de acuerdo al perfil de cada uno.

Criterio de aceptación de término de la fase: Establece los criterios de aceptación de los artefactos y el fin de la fase.

Calendario: El diagrama permitirá especificar el inicio y fin de las actividades a realizar en esta fase.

Plan: Describe el plan de la fase

#### 2 INTEGRANTES Y RESPONSABILIDADES

## 2.1 Artefactos entregables

Disciplina	Artefacto	I	E	C	T
		I1	E1...E5	C1...C3	T1
Modelado de negocio	Modelo de dominio		C		
Requisitos (Análisis)	Modelo de casos de uso	C	R		
	Especificación complementaria	C			
Diseño	Glosario	C	R		
	Modelo de diseño		C	R	
	Arquitectura de SW			C	
	Modelo de datos	C		R	
	Diseño de interfaz		C	R	
	Arquitectura General de la Solución	C		R	
	Preparación de central telefónica	C			
Implementación	Modelo de implementación			C	R
	Central telefónica			C	
	Modelo de seguridad			C	
	Alta Disponibilidad			C	
	Plan de contingencia				C
Gestión de proyecto	Plan de desarrollo de SW	C	R	R	R
	Alternativas de solución	C			
	Identificación de Riesgos	C			
Pruebas	Modelo de pruebas			C	R
Entorno	Estudio de Factibilidad	C			

Tabla 19 - Artefactos del PU y evolución temporal C-Comenzar; R-Refinar. [Larman, 2003]

I: Inicio - E: Elaboración – C:Construcción – T:Transición

## 2.2 Personal

En esta fase de Elaboración se requiere la participación del personal que muestra los siguientes diagramas de actividad:

Roles	Recursos
Líder del Proyecto	Tutor
Responsable de Soporte	Asesor
Arquitecto	Jorge Mamaní
Ingeniero de Casos de uso	Víctor López Mariela Rodríguez
Ingeniero de Componente	Víctor López Mariela Rodríguez

Tabla 20 – Roles y recursos de la Fase de Elaboración.

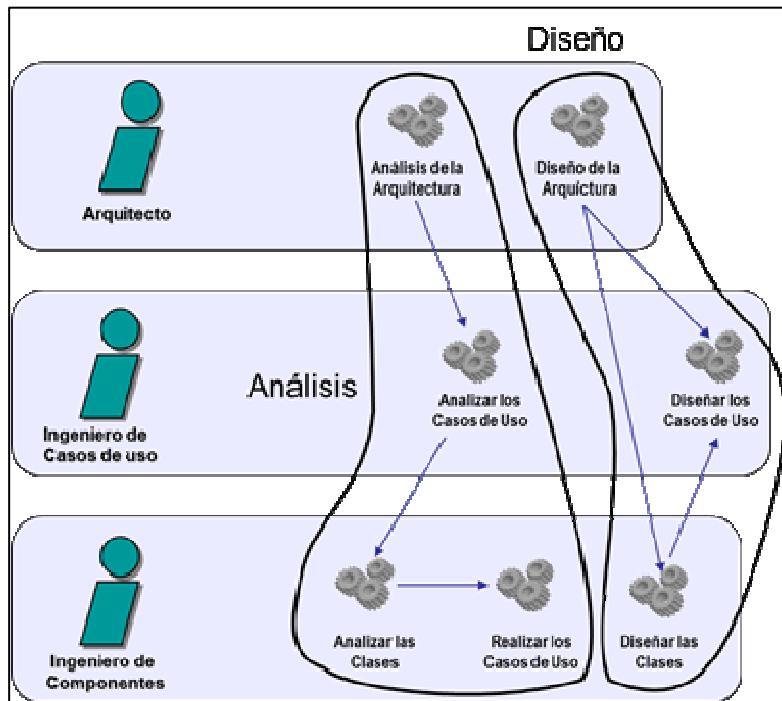
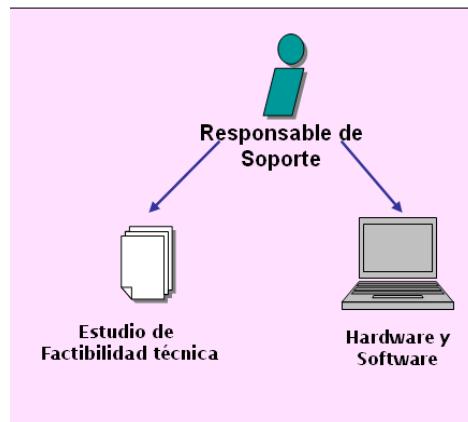


Figura 17 – Roles y los procesos afectados cada uno. [Jacobson y otros, 2000]



Figuran 18 Los trabajadores y los artefactos implicados en la Fase de Elaboración.

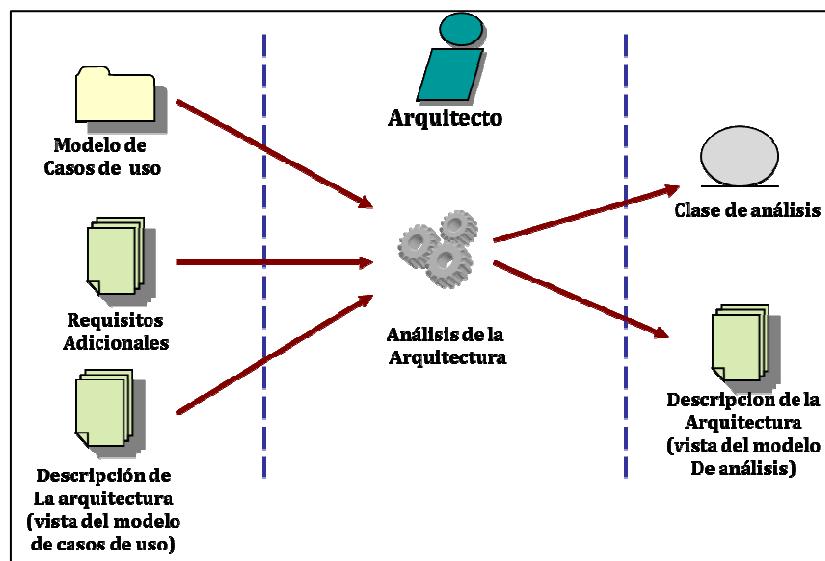


Figura 19 – Entradas y resultados del análisis de la arquitectura. [Jacobson y otros, 2000]

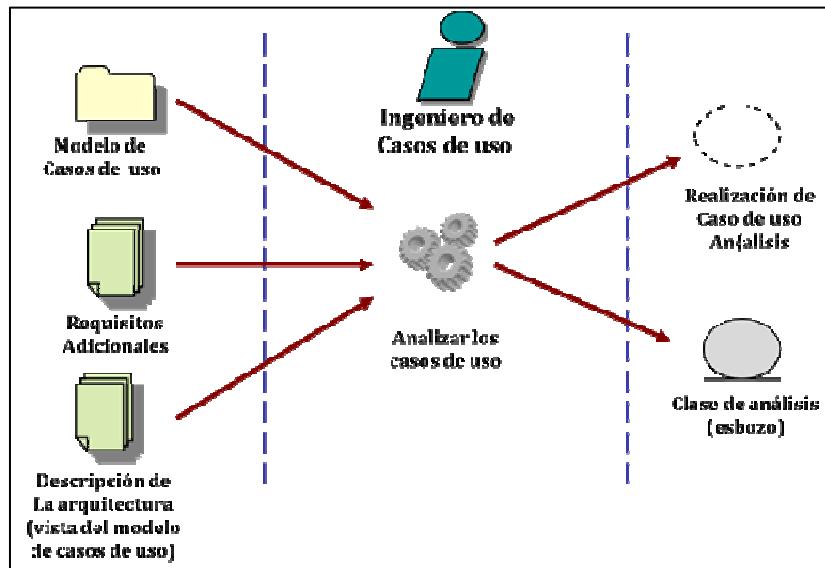


Figura 20 - Entradas y resultados del Análisis de los casos de uso. [Jacobson y otros, 2000]

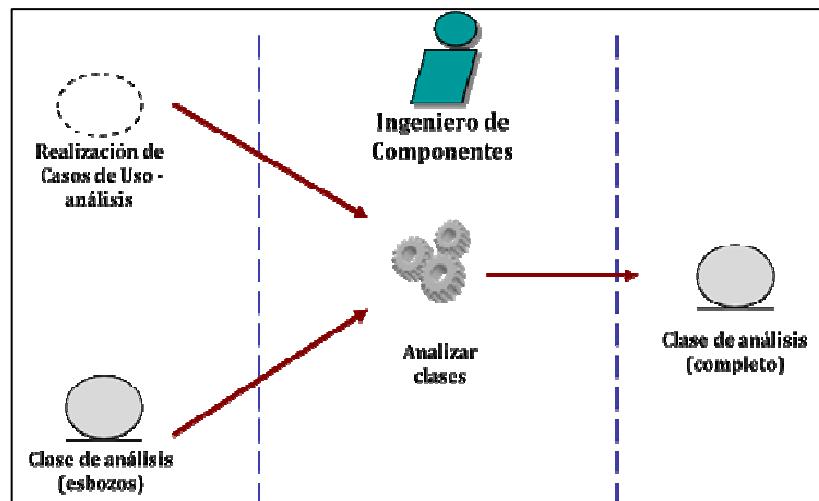


Figura 21 - Entradas y resultados de analizar las clases. [Jacobson y otros, 2000]

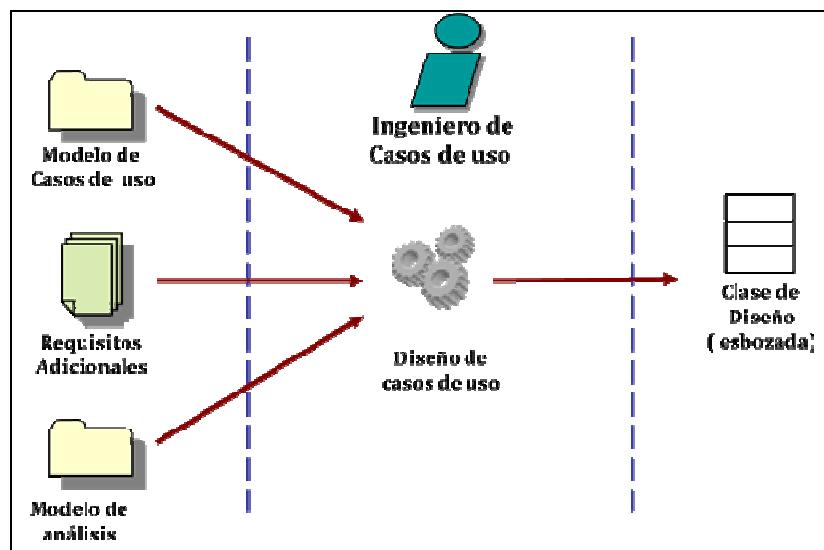


Figura 22 – Entradas y resultados del Diseño de los casos de uso. [Jacobson y otros, 2000]

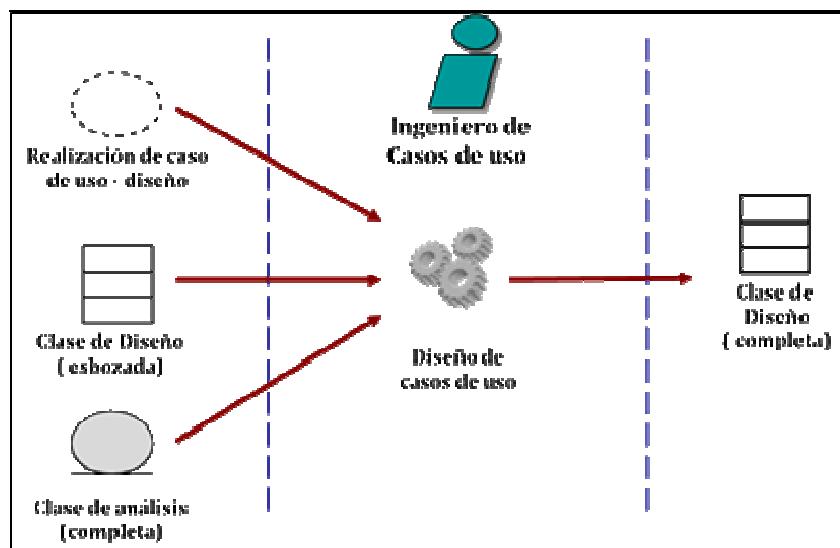


Figura 23 - Entradas y resultados del Diseño de los casos de uso completo. [Jacobson y otros, 2000]

En esta fase, del equipo de trabajo, una misma persona puede desempeñar varios roles.

## 2 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

En esta fase de elaboración lo más importante es tener los requisitos bien definidos en términos que los programadores puedan entender. Para ello se realizan las iteraciones necesarias a fin de refinar los mismos. El criterio de aceptación está en relación con la entrega de cada uno de los artefactos obtenidos.

Cada artefacto debe ser revisado junto con los responsables de la Institución para corroborar el correcto entendimiento de los requisitos y en caso necesario, hacer las correcciones pertinentes.

## 3 TAREAS DE LA FASE DE ELABORACIÓN

Este diagrama permite visualizar los artefactos a realizar en la Fase de Elaboración que

constara de 10 meses de trabajo equivalente aproximado a 45 semanas. Cabe aclarar que los integrantes debido a otras ocupaciones, dedicaran un tiempo aproximado de 2 horas diarias a la realización de las tareas de esta fase.

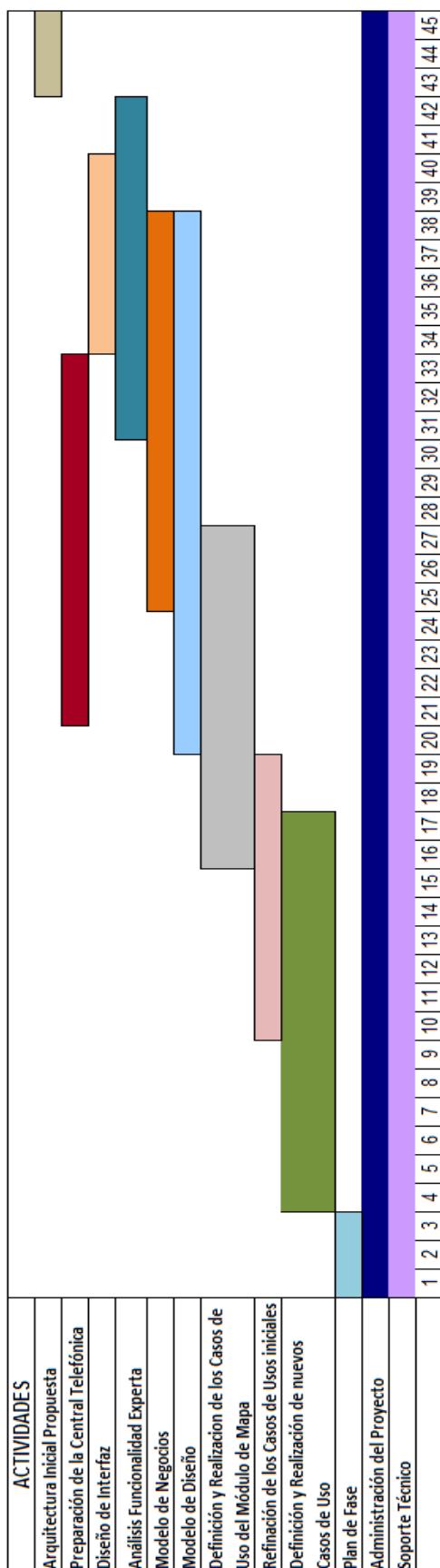


Figura 24 – Diagrama Gantt. Fase Elaboración

## 5. PLAN DE COMUNICACIÓN

Ya que este desarrollo involucra a la Institución muy de cerca, se debe tener una comunicación estrecha y efectiva entre los principales actores del proyecto. Para ello diagramaremos la comunicación que debe existir entre usuarios y desarrolladores:

	Avances del proyecto por fase	Solicitud de modificación	Reporte de requerimiento
Jefe del DOP	Recibe	Elabora	Elabora
Analista de sistemas	Elabora	Recibe	Recibe
Encargado de guardia	Recibe	Elabora	Elabora

Tabla 21 – Plan de comunicación de la Fase de Elaboración.

## 6. PLAN

En esta fase el contacto con el personal y responsable de la Institución no será tan constante como en la fase anterior, pero siempre se les mantendrá informado del avance. El plan consiste en las siguientes actividades:

1. Se conforma un equipo de trabajo que obtiene los artefactos de esta fase.
2. Elaborar el plan global del proyecto.
3. Revisar los artefactos de la fase anterior para realizar las refinaciones y modificaciones pertinentes.
4. Traducir los casos de uso en clases que entiendan los programadores.
5. Realizar los casos de uso.
6. Elaborar los diagramas secuencia que muestren el flujo de los datos entre clases.
7. Elaborar el diagrama de clases completo.
8. Comenzar con el modelo del diseño detectando los atributos y operaciones de las clases.
9. Análisis de la funcionalidad Experta.
10. Investigación y preparación de Central Telefónica.
11. Diseño de Interfaz.
12. Proponer una arquitectura de solución inicial.

## ITERACIÓN 1

Luego del relevamiento que se indica en la Sección 4.4.2, se detectaron nuevos requisitos los cuales se tratan en esta iteración.

### 5.3 DISCIPLINA DE REQUISITOS - DEFINICIÓN DE NUEVOS REQUISITOS

Según los Casos de Uso definidos en la fase inicial se considera necesaria la implementación de nuevos requerimientos que serán útiles para obtener una funcionalidad de los requerimientos iniciales.

Estos nuevos requisitos funcionales fueron tomados del relevamiento de datos realizado en la Fase de Inicio. Ellos son:

- Consultar llamada.
- Registrar calle.
- Gestionar fiscalía.
- Asignar fiscalía de turno.
- Gestionar móviles.
- Realizar parte diario.
- Gestionar usuario.
- Validar usuario.
- Cerrar sesión.
- Asignar jefe de turno.
- Consultar móvil de dependencia.
- Asignar objetivo a personal.
- Gestionar causa.
- Gestionar pregunta.
- Gestionar causa-pregunta.
- Listar emergencias activas.
- Registrar personas involucradas.

A continuación se ilustran los diagramas de caso de usos, correspondientes a cada actor del sistema:

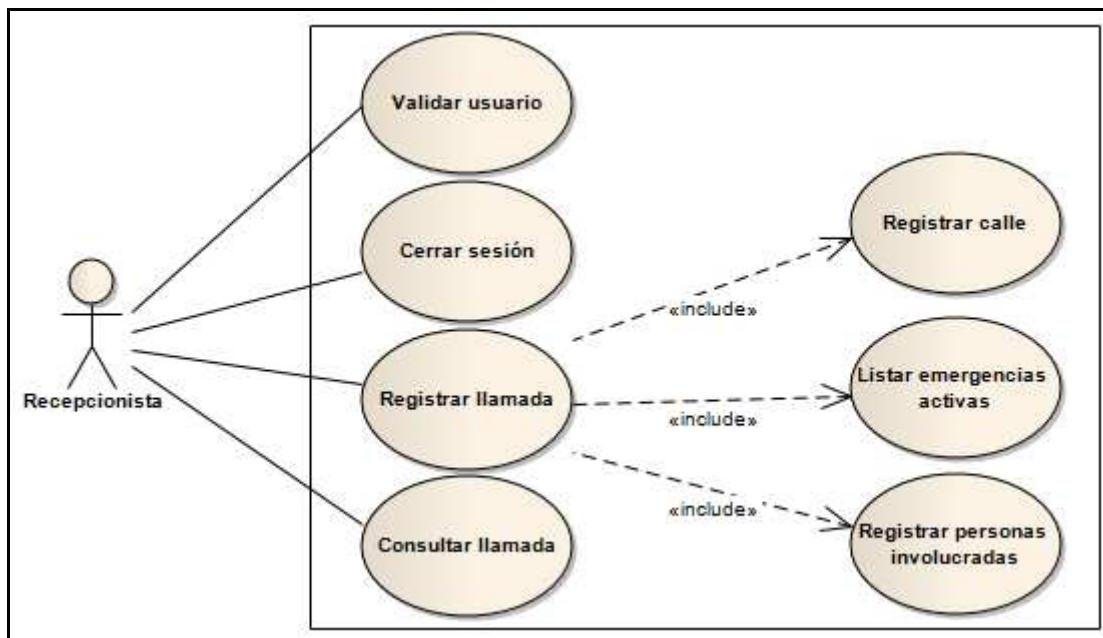


Figura 25 - Diagrama de caso de uso para el Recepcionista.

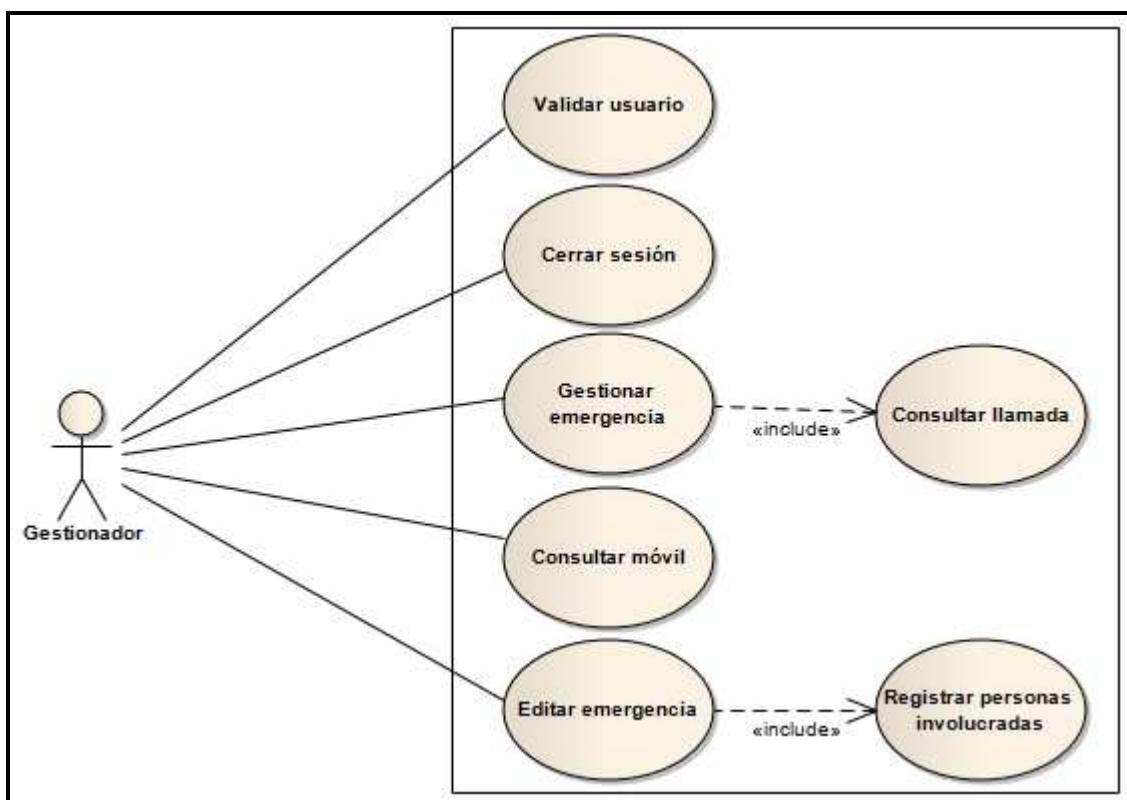


Figura 26 – Diagrama de caso de uso del Gestionador.

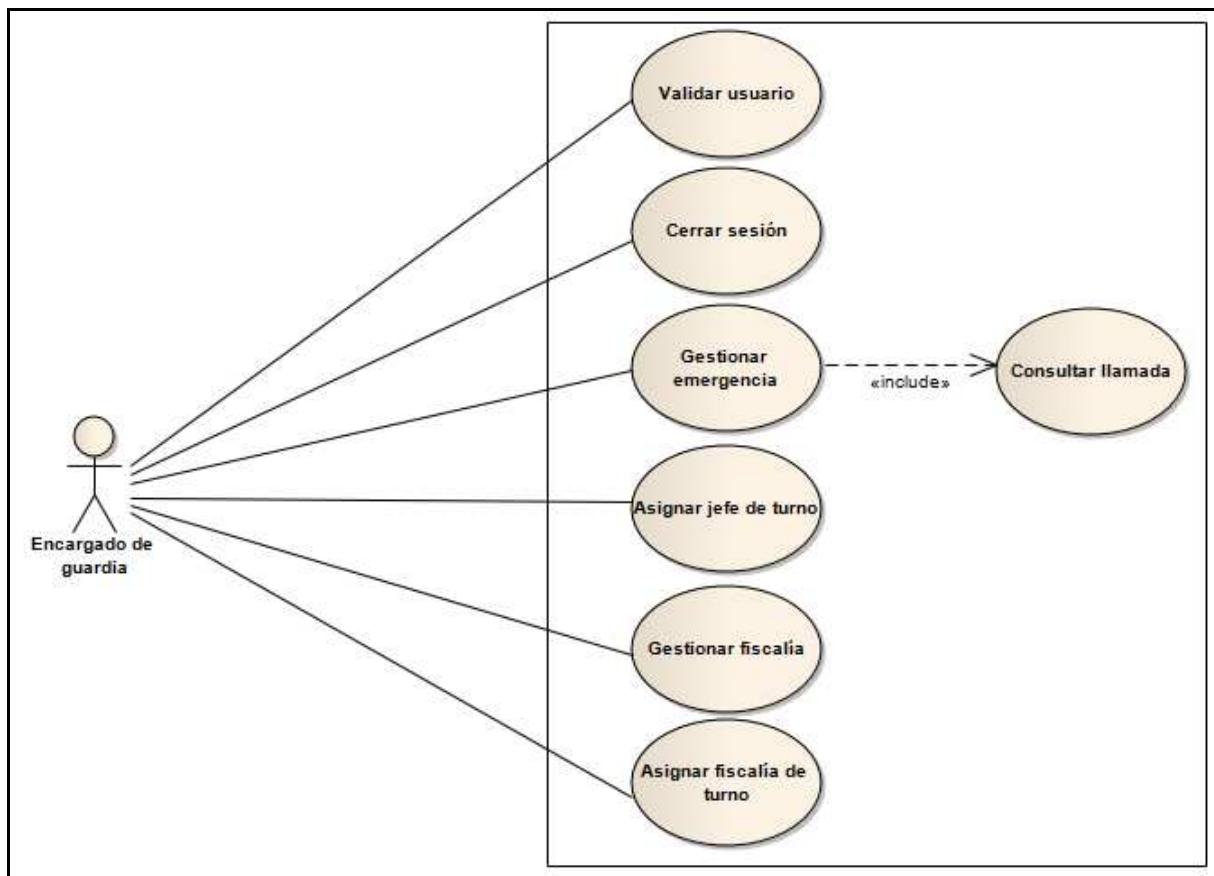


Figura 27 - Diagrama de caso de uso para el Encargado de guardia.

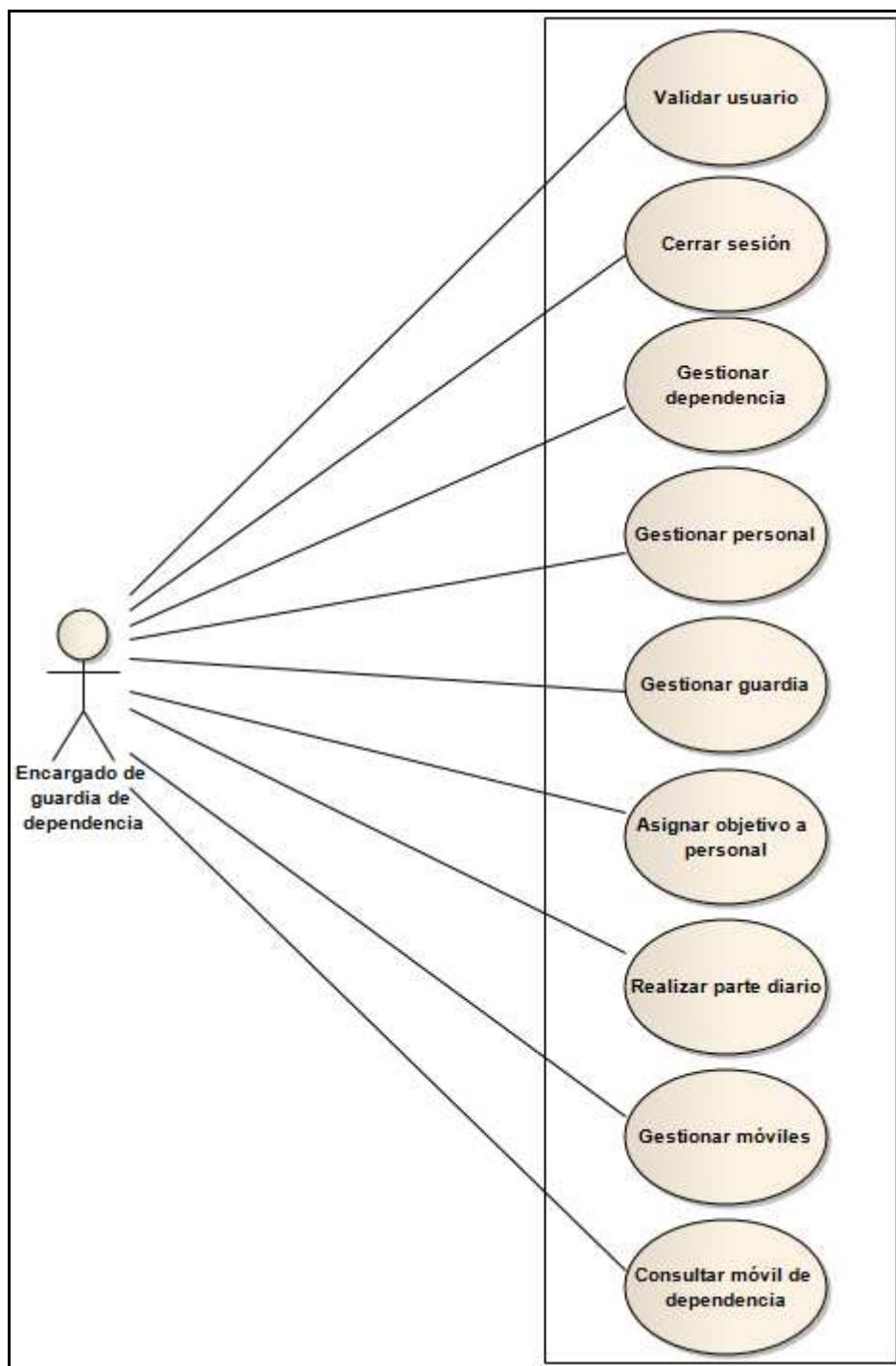


Figura 28 – Diagrama de caso de uso para Encargado de guardia de dependencia.

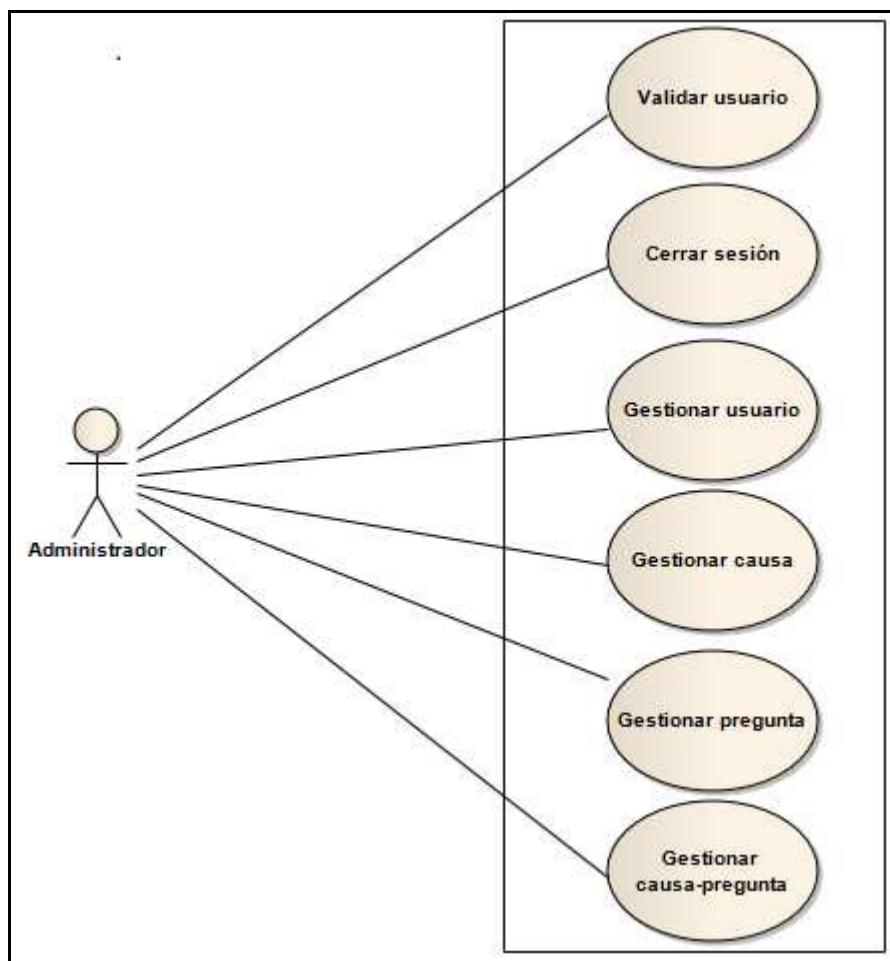


Figura 29 – Diagrama de caso de uso para el Administrador.

También de acuerdo a las funcionalidades y roles relevados se detectaron los siguientes módulos:

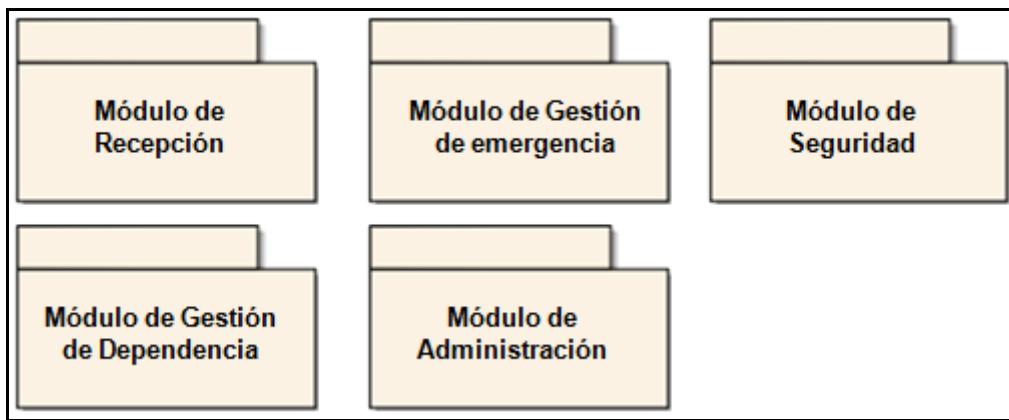


Figura 30 – Diagrama de Módulos.

Las funciones de cada uno de los módulos son los siguientes:

Módulo de Recepción:

- Registrar llamada

- Registrar calle
- Listar emergencias activas
- Registrar personas involucradas

Módulo de Gestión emergencia:

- Gestionar emergencia
- Consultar móvil
- Consultar llamada
- Editar emergencia
- Asignar jefe de turno
- Asignar fiscalía de turno
- Gestionar fiscalía

Módulo de Gestión de Dependencia:

- Gestionar dependencia.
- Gestionar personal.
- Consultar móvil de dependencia.
- Asignar objetivo a personal.
- Gestionar móviles.
- Gestionar guardia.
- Realizar parte diario.

Módulo de Administración:

- Gestionar usuarios.
- Gestionar causa.
- Gestionar pregunta.
- Gestionar causa-pregunta.

Módulo de Seguridad:

- Validar usuario.
- Cerrar sesión.

### 5.3.1 Priorización de los requisitos

Identificados los Requisitos adicionales y necesarios para la implementación del Sistema que atienda las Emergencias que se recepcionan en el COP se los prioriza para determinar la manera de expresar los Casos de Uso.

De la misma forma que se realizó en la Fase de Inicio, para priorizar los requisitos se utilizó la tabla siguiente de criterios y pesos:

	<b>Peso</b>	<b>Rango</b>
SA: Significativo para la Arquitectura	1	0 – 10
Riesgo: tecnológico, complejo, nuevo, ...	2	0 – 10
Naturaleza crítica: valor alto, negocio inicial.	3	0 – 10

Tabla 22 – Criterios y pesos para la priorización de requisitos.

Obteniendo los siguientes resultados, que se muestra en la siguiente tabla:

<b>Requisitos</b>	<b>Significancia para la Arquitectura</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Naturaleza Critica</b>	<b>Total</b>	<b>Formato</b>
Registrar Calle	4	1	6	24	Completo
Gestionar Fiscalía	3	0	3	12	Completo
Asignar Fiscalía de Turno	2	0	2	8	Informal
Gestionar Móviles	5	0	6	23	Completo
Realizar Parte Diario	7	2	7	32	Completo
Gestionar Usuario	6	0	5	21	Completo
Validar Usuario	4	0	2	10	Informal
Cerrar sesión	4	0	2	10	Informal
Asignar Jefe de Turno	3	0	2	9	Informal
Asignar Objetivo Personal	9	1	10	41	Completo
Consultar Móvil de Dependencia	1	0	2	7	Breve
Consultar Llamada	1	0	2	7	Breve
Gestionar Causa	8	0	2	14	Completo
Gestionar Pregunta	9	5	8	43	Completo
Gestionar Causa Pregunta	8	3	7	35	Completo
Listar emergencias activas	1	0	2	7	Breve

Tabla 23 – Priorización de los nuevos requisitos.

### 5.3.2 Definición de nuevos casos de uso

#### 5.3.2.1 Caso de uso: Asignar objetivo a personal

ID: 06	Versión: 1	Nombre: Asignar objetivo a personal
--------	------------	-------------------------------------

<b>Actores</b>	Encargado de Guardia de Dependencia
<b>Pre-Condiciones</b>	Encargado de Guardia validado. Personal creado. Gestión de Guardia del día.
<b>Post-Condiciones</b>	Personal asignado objetivo.
<b>Observación</b>	Este caso de Uso es aplicable a la División de Protección Ciudadana y eventualmente aplicable a otras dependencias.
<b>Flujo Básico</b>	
<p>1. El Sistema muestra listado de Personal que se encuentra guardia y en estado de disponible de la dependencia correspondiente al Encargado de Guardia.</p> <p>2. Encargado de Guardia de Dependencia selecciona personal, selecciona tipo de objetivo (recorrido o parada), selecciona domicilio donde cumplirá su objetivo y descripción de objetivo.</p> <p>3. Sistema guarda el objetivo asignado al personal. Se cambia de estado a personal a ocupado.</p> <p>Se repiten los pasos 2 y 3 hasta terminar con el personal disponible.</p> <p>4. Encargado de Guardia de Dependencia sale de Asignar Objetivo a Personal.</p>	
<b>Flujo Alternativo</b>	
<p>* El sistema se cae.</p> <p>Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ El Encargado de Guardia reinicia el Sistema, inicia sesión.</li> <li>_ El sistema reconstruye el estado anterior y el Encargado de Guardia debe volver a Asignar Objetivo a Personal.</li> </ul>	
<b>Frecuencia</b>	
Cada vez que ocurre un cambio de Guardia.	

Tabla 24 – Caso de uso: Asignar objetivo a personal.

### 5.3.2.2 Caso de uso: Realizar parte diario

ID: 07	Versión: 1	Nombre: Realizar parte diario
	<b>Actores</b>	Jefe de Turno, Encargado de Guardia, Encargado de Guardia de Dependencia
	<b>Pre-Condiciones</b>	Encargado de Guardia de Dependencia Validado Gestionar Llamada
	<b>Post-Condiciones</b>	Se realizó Parte Diario de Dependencia.
<b>Flujo Básico</b>		
<p>1. El Sistema muestra las emergencias atendidas.</p> <p>2. El Encargado de Guardia de Dependencia selecciona Fecha de Inicio, Hora de Inicio y Fecha de Fin, Hora de Fin.</p> <p>3. El Sistema muestra el listado de las emergencias que fueron dadas gestión con los datos de Fecha, Hora, Tipo de Emergencia, Dirección del hecho, Respuestas del llamante, datos del llamante. También se incluirá el informe final del Jefe de Turno.</p> <p>4. El Encargado de Guardia de Dependencia podrá modificar y/o agregar información a cada emergencia.</p> <p>5. Se guarda el Parte diario.</p> <p>6. Se muestra Parte Diario para imprimir con listado de personal perteneciente a la guardia, entre las fechas de Inicio y Fin.</p>		

7. El Encargado de Guardia de Dependencia sale de Registra Parte Diario.
<b>Flujo Alternativo</b>
* El sistema se cae. Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario. _ El Encargado de Guardia de Dependencia reinicia el Sistema, inicia sesión. _ El sistema reconstruye el estado anterior y el Encargado de Guardia de Dependencia debe volver a Realizar Parte Diario. La Fecha de Inicio y la Hora son posteriores a la Fecha y Hora de Fin _ El Sistema muestra un mensaje informando que las Fechas no corresponden.
<b>Frecuencia</b>
Generalmente cada cambio de guardia.

Tabla 25 – Caso de uso: Realizar parte diario.

### 5.3.2.3 Caso de uso: Registrar calle

ID: 08	Versión: 1	Nombre: Registrar calle
<b>Actores</b>	Recepcionista	
<b>Pre-Condiciones</b>	Haber iniciado la Registración de Llamada	
<b>Post-Condiciones</b>	Se asigna calle a la dirección de un hecho	
<b>Flujo Básico</b>		
1. El recepcionista ingreso localidad y barrio del domicilio de la Emergencia e ingresa a Seleccionar Calle.		
2. Sistema muestra una lista de calles de acuerdo a la ciudad y al barrio ingresado.		
3. Recepcionista ingresa el nombre (o parte) de la calle y busca.		
4. El sistema muestra una lista de calles que coincidan con el nombre ingresado.		
5. Recepcionista selecciona la calle buscada.		
6. El sistema asigna la calle a la dirección del hecho.		
<b>Flujo Alternativo</b>		
* El sistema se cae. Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario. _ El Recepcionista reinicia el Sistema, inicia sesión. _ El sistema reconstruye el estado anterior y el recepcionista debe volver a cargar los datos de la llamada y en la dirección deben estar ciudad y barrio para iniciar selección de calle. Datos ingresados de la calle no se encuentran _ El recepcionista selecciona agregar calle. _ Si selecciono esta opción y el campo de calle se encuentra en blanco. El sistema informara enviando un mensaje de “Debe ingresar nombre de calle”. _ El sistema verifica que los datos de la calle ingresada no coincidan con una ya existente. _ El sistema guarda la nueva calle y sigue con el paso 6.		
<b>Requisitos Especiales</b>		
Tiempo para seleccionar una calle debe ser aproximadamente 30 segundos.		
El acceso a la selección de calle y Agregar una nueva calle al sistema debe ser de una forma simple para el Recepcionista.		
<b>Frecuencia</b>		

Continúo en cada registro de llamada.

Tabla 26 – Caso de uso: Registrar calle.

### 5.3.2.4 Caso de uso: Gestionar móvil

ID: 09	Versión: 1	Nombre: Gestionar móvil
<b>Actores</b>		Encargado de Guardia de Dependencia
<b>Pre-Condiciones</b>		Encargado de Guardia validado en el sistema. Dependencia existente.
<b>Post-Condiciones</b>		Se dará de alta a un nuevo móvil O se modificara datos de móvil. O se deja fuera de servicio móvil.
<b>Flujo Básico</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra una lista de móviles existente para la dependencia activa de acuerdo al usuario validado.</li> <li>2. El Encargado de Guardia de Dependencia selecciona la opción de crear, modificar o poner Fuera de servicio a un móvil.             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.a.1 El Sistema muestra un formulario para dar de alta un móvil.</li> <li>3.a.2 El Encargado de Guardia de Dependencia ingresa los datos de móvil (nombre de móvil, marca, modelo, número de móvil, patente, observación) y selecciona estado de móvil.</li> <li>3.a.3 Se guarda el nuevo móvil.</li> <li>3.b.1 El Encargado de Guardia de Dependencia selecciona un móvil del listado.</li> <li>3.b.2 El Sistema muestra los datos del móvil.</li> <li>3.b.3 El Encargado de Guardia de Dependencia modifica el estado de móvil y se describe situación del cambio de estado.</li> <li>3.b.4 Se guardan los datos modificados.</li> <li>3.c.1 El Encargado de Guardia de Dependencia selecciona móvil a inactivar.</li> <li>3.c.2 El Sistema muestra los datos del móvil.</li> <li>3.c.3 El Encargado de Guardia de Dependencia pone a estado de Fuera de Servicio a móvil y describe el motivo.</li> <li>3.c.4 Se deja Fuera de Servicio al móvil y ya no aparecerá en la lista de móviles.</li> </ol> </li> </ol>		
<b>Flujo Alternativo</b>		
<p>* El sistema se cae.</p> <p>Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ El Encargado de Guardia de Dependencia reinicia el Sistema, inicia sesión.</li> <li>_ El sistema reconstruye el estado anterior y el Encargado de Guardia de Dependencia vuelve a Gestionar Móvil.</li> </ul> <p>3.a.2 Número de móvil es alfanumérico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ El Sistema informara que el número de móvil debe ser numérico.</li> </ul> <p>3.a.2 Número de móvil repetido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ El Sistema buscará el número de móvil entre todos los móviles de la Institución y si ya existe ese número deberá informar sobre la situación.</li> </ul>		
<b>Frecuencia</b>		
Poco frecuente. Cada vez que se compro un móvil o se encuentre en reparación o esté Fuera de Servicio.		

Tabla 27 – Caso de uso: Gestionar móvil.

### 5.3.2.5 Caso de uso: Gestionar causa

<b>ID: 10</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Gestionar causa</b>
<b>Actores</b>		Administrador
<b>Pre-Condiciones</b>		Administrador validado en el sistema.
<b>Post-Condiciones</b>		Se dará de alta a una nueva causa O se modificará causa. O se pondrá de baja una causa.
<b>Flujo Básico</b>		
1. El sistema muestra una lista de causas existentes. 2. El Administrador ingresa el nombre de la Causa a Crear, Modificar o Dar de Baja. 3. Sistema busca el nombre de la Causa ingresada entre las existentes y muestra el resultado. <b>Crear</b> 4.a.1 El Administrador crea la Causa. <b>Modificar</b> 4.b.1 El Administrador selecciona la causa a modificar. 4.b.2 El sistema muestra los datos de la Causa. 4.b.3 Se guardan los datos modificados. <b>Dar de Baja</b> 4.c.1 El Administrativo selecciona la causa a dar de baja. 4.c.2 Se da de baja la causa.		
<b>Flujo Alternativo</b>		
* El sistema se cae. Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario. _ El Administrador reinicia el Sistema, inicia sesión. 4.a.1 En la lista existe una causa igual a la ingresada. _ El Sistema informará la situación y no permite crear hasta que se modifique.		
<b>Frecuencia</b>		
Poco frecuente. Cada vez que se existan nuevos delitos, modifiquen o no sean usados.		

Tabla 28 – Caso de uso: Gestionar causa.

### 5.3.2.6 Caso de uso: Gestionar pregunta

<b>ID: 11</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Gestionar pregunta</b>
<b>Actores</b>		Administrador
<b>Pre-Condiciones</b>		Administrador validado en el sistema.
<b>Post-Condiciones</b>		Se dará de alta a una nueva pregunta O se modificará pregunta. O se pondrá de baja una pregunta.
<b>Flujo Básico</b>		
1. El sistema muestra una lista de preguntas existentes. 2. El Administrador selecciona una operación a realizar. 3.a. Crear 3.a.1 El Administrador ingresa el nombre de la pregunta.		

3.a.2 Se selecciona el tipo de componente.
3.a.3 Se crea la pregunta.
3.b. Modificar
3.b.1 El Administrador selecciona la pregunta a modificar.
3.b.2 El Sistema muestra los datos de la pregunta.
3.b.3 El Administrador modifica la pregunta o el tipo de componente o las respuestas si son necesarios.
3.b.4 Se guardan los datos modificados.
3.c Dar de Baja
3.c.1 El Administrativo selecciona la pregunta a dar de baja.
3.c.2 Se da de baja la pregunta.
<b>Flujo Alternativo</b>
* El sistema se cae. Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario. _ El Administrador reinicia el Sistema, inicia sesión.
3.a.2 Los tipos de componentes pueden ser: a) Campo de texto b) Campo de número. c) Lista de elementos (combo box, radiobutton, checkbox). Se ingresa la respuesta posible. (Se repite el paso 3.a.3 hasta completar las respuestas posibles).
<b>Frecuencia</b>
Poco frecuente. Cada vez que se existan nuevas preguntas que realizar necesarias para asistir las emergencias.

Tabla 29 – Caso de uso: Gestionar pregunta.

### 5.3.2.7 Caso de uso: Gestionar causa-pregunta

ID: 12	Versión: 1	Nombre: Gestionar causa-pregunta
<b>Actores</b>		Administrador
<b>Pre-Condiciones</b>		Administrador validado en el sistema.
<b>Post-Condiciones</b>		Se dará de alta a una nueva causa pregunta O se modificará causa pregunta. O se podrá eliminar una causa pregunta.
<b>Flujo Básico</b>		
1. El sistema muestra una lista de causas existentes. 2. El Administrador ingresa el nombre de la Causa a Crear, Modificar o Dar de Baja. 3. Sistema busca el nombre de la Causa ingresada entre las existentes y muestra el resultado. Crear 4.a.1 El Administrador crea la Causa. Modificar 4.b.1 El Administrador selecciona la causa a modificar. 4.b.2 El sistema muestra los datos de la Causa. 4.b.3 Se guardan los datos modificados. Dar de Baja 4.c.1 El Administrativo selecciona la causa a dar de baja.		

4.c.2 Se da de baja la causa.
<b>Flujo Alternativo</b>
* El sistema se cae. Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario. _ El Administrador reinicia el Sistema, inicia sesión.
4.a.1 En la lista existe una causa igual a la ingresada. _ El Sistema informara la situación y no permite crear hasta que se modifique.
<b>Frecuencia</b>
Poco frecuente. Cada vez que se existan nuevos delitos, modifiquen o no sean usados.

Tabla 30 – Caso de uso: Gestionar causa-pregunta.

### 5.3.2.8 Caso de uso: Gestionar usuario

ID: 13	Versión: 1	Nombre: Gestionar usuario
	<b>Actores</b>	Administrador
	<b>Pre-Condiciones</b>	Administrador validado en el sistema. Personal creado. (El personal que tiene acceso al sistema será usuario del mismo)
	<b>Post-Condiciones</b>	Se dará de alta a un nuevo usuario. O se modificará el usuario. O se inactiva al usuario para acceso al sistema.
<b>Flujo Básico</b>		
1. Administrador ingresa a Gestionar Usuario. 2. El Sistema muestra una lista de usuarios del sistema. 3. El Administrador selecciona dependencia a realizar operación. 4. El Administrador selecciona la opción de crear, modificar o inactivar un usuario. 5.a.1 El Sistema muestra un formulario para dar de alta a un usuario. 5.a.2 El Administrador selecciona Dependencia del usuario a dar de alta. 5.a.3 El Sistema muestra un listado del personal de la Dependencia seleccionada. 5.a.4 El Administrador selecciona personal a dar de alta como usuario. 5.a.5 El Sistema muestra datos del personal. 5.a.6 El Administrador ingresa nombre de usuario, contraseña y selecciona el rol de usuario según Dependencia. 5.a.7 Se guarda el usuario creado. 5.b.1 El Administrador selecciona a un usuario de la Dependencia. 5.b.2 El Sistema muestra los datos del usuario. 5.b.3 El Administrador modifica tipo de usuario o nombre de usuario. 5.b.4 Se guarda datos de modificación. 5.c.1 El Administrador selecciona usuario de la Dependencia. 5.c.2 Sistema muestra datos del usuario. 5.c.3 Administrador pone en inactivo al usuario e ingresa el motivo de la situación. 5.c.4 Se guarda usuario inactivo.		
<b>Flujo Alternativo</b>		
* El sistema se cae. Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del		

escenario.
_ El Administrador reinicia el Sistema, inicia sesión.
_ El sistema reconstruye el estado anterior y el Administrador vuelve a Gestionar Usuario.
5 <sup>a</sup> .7– 5.b.4 Nombre de usuario existente.
_ El sistema busca nombre de usuario entre los ya existentes.
_ Si usuario existe, mostrar mensaje informando que debe cambiar de nombre y no permite guardar.
<b>Requisitos Especiales</b>
La contraseña del Usuario debe ser encriptada.
<b>Frecuencia</b>
Frecuente.

Tabla 31 – Caso de uso: Gestionar usuario.

Es necesario para la implementación de los caso de uso que se verifique los permisos de los usuarios, a cada funcionalidad del sistema, según el rol. Para ello se muestra la

Tabla 32 – Tabla de requisitos por rol de usuario

User Requisitos	Rol de Repcionista	Gestionador	Encargado de guardia	Encargado de guardia de dependencia	Jefe de turno	de Administrador
Registrar llamada	X					
Gestionar emergencia		X		X		
Gestionar dependencia				X		
Gestionar personal				X		
Gestionar turno				X		
Gestionar fiscalía			X			
Descargar grabación					X	
Gestionar móviles				X		
Registrar calle	X				X	
Gestionar usuario						X
Asignar fiscalía de turno			X			
Asignar jefe de turno			X			
Validar usuario	X	X	X	X	X	X
Cerrar sesión	X	X	X	X	X	X
Consultar móvil	X	X	X	X	X	X
Consultar llamada	X	X	X	X*	X	X
Listar emergencias activas						
Editar emergencia	X	X				
Registrar personas involucradas		X	X			

\* Podrán acceder únicamente a la información referente a su dependencia.

2 con los permisos asociados.

*Tabla 32 – Tabla de requisitos por rol de usuario*

Usuario	Rol de Recepcionista	Gestionador	Encargado de guardia	Encargado de guardia de dependencia	Jefe turno	de Administrador
Requisitos						
Registrar llamada	X					
...						

### 5.3.2.9 Caso de uso: Validar usuario

<b>ID: 14</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Validar usuario</b>
<b>Actores</b>		Todos los usuarios
<b>Pre-Condiciones</b>		Usuario creado.
<b>Post-Condiciones</b>		Se valida al usuario para uso del sistema.
<b>Flujo Básico</b>		
<p>El sistema muestra la pantalla de ingreso. El Usuario ingresara el nombre de usuario y contraseña al sistema. El sistema valida los datos y permite el ingreso a las funcionalidades que tiene habilitado el usuario.</p>		
<b>Flujo Alternativo</b>		
<p>* Si el Sistema cae, se reinicia y se vuelve a pantalla de ingreso.      Si el usuario ingreso mal nombre de usuario informara sobre la situación y no permitirá el acceso al Sistema.      Si el usuario ingreso mal la contraseña informará sobre la situación y no permitirá el acceso al Sistema. Esta operación se podrá repetir por 5 veces y luego de ello bloqueara al usuario e informará que se debe comunicar con el administrador.</p>		

Tabla 33 – Caso de uso: Validar usuario.

### 5.3.2.10 Caso de uso: Cerrar sesión

<b>ID: 15</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Cerrar sesión</b>
<b>Actores</b>		Todos los usuarios
<b>Pre-Condiciones</b>		Usuario logueado en el sistema.
<b>Post-Condiciones</b>		Se finaliza la sesión del usuario en el sistema.
<b>Flujo Básico</b>		
<p>El sistema muestra un link que permite salir al usuario del sistema, con lo cual el sistema finaliza la sesión del usuario en el sistema.</p>		

Tabla 34 – Caso de uso: Cerrar sesión.

### 5.3.2.11 Caso de uso: Asignar jefe de turno

<b>ID: 16</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Asignar jefe de turno</b>
<b>Actores</b>		Encargado de Guardia
<b>Pre-Condiciones</b>		Encargado de Guardia validado en el sistema. Personal creado.
<b>Post-Condiciones</b>		Se asignará un jefe de turno para el día de la fecha. Será el responsable de todas las emergencias que ocurran en el turno.
<b>Flujo Básico</b>		
<p>El Encargado de Guardia utilizara el Sistema para Asignar un Jefe de Turno. Se ingresa al Sistema, se selecciona la Dependencia a donde pertenece el Jefe. Se selecciona el Jefe de turno. Se ingresa la fecha de inicio y de fin del turno con el horario de inicio y de fin y se guarda el turno de Jefe.</p>		
<b>Flujo Alternativo</b>		
<p>* Si el Sistema cae, se reinicia y se vuelve a crear el Jefe de turno.</p>		

Si al guardar el turno ya existe un Jefe asignado entre las fechas de inicio y fin y las horas de inicio y fin, el sistema informará de la situación y no permitirá el guardado.

Tabla 35 – Caso de uso: Asignar jefe de turno.

### 5.3.2.12 Caso de uso: Gestionar fiscalía

<b>ID: 17</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Gestionar fiscalía</b>		
<b>Actores</b>	Encargado de Guardia			
<b>Pre-Condiciones</b>	Encargado de Guardia validado en el sistema.			
<b>Post-Condiciones</b>	Se dará de alta a una nueva Fiscalía o Modificara datos de Fiscal			
<b>Flujo Básico</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra una lista con las Fiscalías existentes.</li> <li>2. El Encargado de Guardia selecciona la opción de crear o modificar Fiscalía.</li> <li>3.a.1 El Sistema muestra un formulario en blanco para cargar Fiscalía.</li> <li>3.a.2 El Encargado de Guardia ingresa los datos de Fiscalía (Denominación de Fiscalía, Nombre de Fiscal)</li> <li>3.a.3 El Sistema crea una nueva Fiscalía.</li> <li>3.b.1 El Encargado de Guardia selecciona una Fiscalía a modificar.</li> <li>3.b.2 Se modifica el nombre del Fiscal.</li> <li>3.b.3 Se guardan los datos modificados.</li> </ol>				
<b>Flujo Alternativo</b>				
<p>* El sistema se cae.</p> <p>Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ El Encargado de Guardia reinicia el Sistema, inicia sesión.</li> <li>_ El sistema reconstruye el estado anterior y el Encargado de Guardia vuelve a Gestionar Fiscalía.</li> </ul> <p>3.a.3 – 3.b.3 Datos ingresados erróneos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ Denominación de Fiscalía y/o Fiscal están en blanco.           <ul style="list-style-type: none"> <li>. Si Sistema muestra un mensaje “Denominación de Fiscalía y/o Fiscal son obligatorios”.</li> <li>_ El campo Fiscal debe ser caracteres.               <ul style="list-style-type: none"> <li>. Si Sistema muestra un mensaje “El nombre del Fiscal no puede contener números”.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>				
<b>Frecuencia</b>				
Muy poco frecuente. Cada vez que se crea una nueva Fiscalía o se cambia de Fiscal.				

Tabla 36 – Caso de uso: Gestionar fiscalía.

### 5.3.2.13 Caso de uso: Asignar fiscalía de turno

<b>ID: 18</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Asignar fiscalía de turno</b>
<b>Actores</b>	Encargado de Guardia	
<b>Pre-Condiciones</b>	Encargado de Guardia validado en el sistema. Fiscalía creada.	
<b>Post-Condiciones</b>	Se asignará una Fiscalía de turno que será la encargada de dirigir las actuaciones que se haga para una emergencia. Y tendrá a cargo después la investigación del mismo.	

<b>Flujo Básico</b>		
El Encargado de Guardia utilizará el Sistema para Asignar una Fiscalía de Turno. Se ingresa al Sistema, se selecciona la Fiscalía, se ingresa la fecha de inicio y de fin del turno y se guarda el turno de Fiscalía.		
<b>Flujo Alternativo</b>		
* Si el Sistema cae, se reinicia y se vuelve a crear la Fiscalía de turno. Si al guardar el turno ya existe una Fiscalía de turno entre las fechas de inicio y fin, el sistema informará de la situación y no permitirá el guardado.		

Tabla 37 – Caso de uso: Asignar fiscalía de turno.

### 5.3.2.14 Caso de uso: Consultar móvil de dependencia

<b>ID: 19</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Consultar móvil</b>
<b>Actores</b>		Encargado de Guardia de Dependencia o Gestor
<b>Flujo Básico</b>		
El sistema muestra una lista de móviles ordenados por Dependencia. El usuario ingresa el número de móvil. El Sistema mostrará los datos del móvil (nombre de móvil, Dependencia a la que pertenece, patente, chofer)		

Tabla 38 – Caso de uso: Consultar móvil de dependencia.

### 5.3.2.15 Caso de uso: Consultar llamada

<b>ID: 20</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Consultar llamada</b>
<b>Actores</b>		Encargado de guardia, Gestor o Recepcionista
<b>Flujo Básico</b>		
El sistema muestra la lista de llamadas recibidas. El Usuario podrá seleccionar el tipo de consulta que desea:  En un rango de fechas, Llamadas recibidas, Llamadas Gestoradas, Llamadas Falsas.  Se muestran los datos de las llamadas.  El sistema permitirá al usuario descargar la grabación de la llamada.		

Tabla 39 – Caso de uso: Consultar llamada.

### 5.3.2.16 Caso de uso: Listar emergencias activas

<b>ID: 21</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Listar emergencias activas</b>
<b>Actores</b>		Recepcionista
<b>Flujo Básico</b>		
El sistema muestra la lista de emergencias activas y permitirá seleccionar una para editarla si el recepcionista detecta que la llamada actual se trata de una emergencia ya reportada.		

Tabla 40 – Caso de uso: Listar emergencias activas.

### 5.3.2.17 Caso de uso: Editar emergencia

<b>ID: 22</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Editar emergencia</b>
---------------	-------------------	----------------------------------

<b>Actores</b>	Recepcionista, Gestionador
<b>Flujo Básico</b>	
<p>El sistema muestra los datos de la emergencia. Los datos que se puede editar son:</p> <p>Domicilio</p> <p>Preguntas relacionadas a las causas.</p> <p>Agregar nueva llamada a la emergencia (nro. Teléfono, hora y fecha de llamada, datos de la persona que llama)</p> <p>Agregar/editar personas involucradas en el hecho (Ver CU Registrar personas involucradas).</p> <p>Agregar/editar observación.</p> <p>Se guarda los cambios realizados.</p>	

Tabla 41 – Caso de uso: Editar emergencia.

### 5.3.2.18 Caso de uso: Registrar personas involucradas

<b>ID: 23</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Registrar personas involucradas</b>		
<b>Actores</b>	Recepcionista, Gestionador			
<b>Flujo Básico</b>				
<p>El sistema permitirá agregar personas involucradas en la emergencia que se está registrando. Las personas pueden ser: Protagonista, Victima o S/inculpado.</p> <p>Los datos opcionales que se podrán ingresar son:</p> <p>Nombre y apellido de la persona.</p> <p>DNI.</p> <p>Descripción de la persona involucrada.</p> <p>Sexo.</p> <p>Edad.</p> <p>Luego de guardar los datos se mostrara una lista con todas las personas involucradas en la emergencia.</p>				

Tabla 42 – Caso de uso: Registrar personas involucradas.

## ITERACIÓN 2

En esta iteración se refinan los casos de uso mencionados en la Fase de Inicio.

## 5.4 DISCIPLINA DE REQUISITOS – REFINAMIENTO DE LOS CASOS DE USO

### 5.4.1 Recepción de llamadas del 100

De acuerdo al análisis de la información que se hizo en base a las entrevistas realizadas, las llamadas que ingresan para bomberos se reciben por el número 100 y son recepcionadas en la Dirección de Bomberos.

El equipo de trabajo propone que las llamadas que ingresen por el número 100 se recepcionen en el COP. Esto se debe a que las llamadas de bomberos muchas veces tienen influencia otras dependencias. Teniendo un recepcionista de bomberos en el COP este se podrá comunicar con fluidez con los gestores y así tomarlo como una emergencia más.

## 5.4.2 Refinamiento de los casos de uso de la Fase de inicio

El refinamiento de los Casos de Uso ya definidos en la Fase de Inicio cobra valor debido a la definición de los nuevos requisitos que se plantearon en la Iteración 1. Estos nuevos requisitos sirven de apoyo a los requisitos planteados desde un principio, es por ello que también modificarán los Casos de Uso relacionados a ellos. Es así que en esta iteración se definirán los Casos de Uso de la Fase de Inicio integrando los Casos de Uso definidos con anterioridad.

### 5.4.2.1 Caso de uso: Registrar llamada

ID: 24	Versión: 2	Nombre: Registrar llamada
<b>Actores</b>	Recepcionista	
<b>Participantes</b>	Recepcionista y persona que realiza la llamada.	
<b>Pre-Condiciones</b>	Haber iniciado sesión. Fiscalía Asignada de turno. Personal de Dependencia dado de alta. Jefe Asignado de Turno.	
<b>Post-Condiciones</b>	Se registró llamado. Se grabó llamada.	
<b>Flujo Básico</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al ingresar llamado al número de emergencias policiales 101 o 100 se activa la grabación de la misma. Se Informa al Ciudadano que la Llamada está siendo grabada.</li> <li>2. Recepcionista atiende el llamado.</li> <li>3. Sistema identifica número de teléfono y lo muestra.</li> <li>4. Recepcionista verifica lista de emergencia activas (Ver CU Listar emergencias activas).</li> <li>5. Recepcionista ingresa causa de llamado de ciudadano.</li> <li>6. De acuerdo a la Causa de llamado, sistema carga preguntas a realizar al ciudadano.</li> <li>7. Recepcionista realiza preguntas a ciudadano y carga las respuestas.</li> <li>8. Se asigna prioridad a la llamada.</li> <li>9. Se registra domicilio. <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1 Se ingresa el Departamento y listar las localidades correspondientes.</li> <li>9.2 Seleccionar la Localidad y listar los Barrios correspondientes.</li> <li>9.3 Seleccionar Barrio y listar las Calles correspondientes.</li> <li>9.4 Seleccionar calle.</li> </ul> </li> <li>9.5 Ingresar Número de casa, descripción y observaciones de cómo llegar.</li> <li>10. Se cargan las personas involucradas en la emergencia (Ver CU Registrar personas involucradas).</li> <li>11. Se cargan datos del ciudadano que llamo.</li> <li>12. Se guardan datos de llamada recibida: los ingresados incluyendo Fiscalía a cargo, Jefe de Turno, Recepcionista que atendió, Fecha y hora de la llamada, identificación de grabación.</li> <li>13. La emergencia pasa a estado activa para dar gestión.</li> <li>14. Recepcionista corta la llamada.</li> <li>15. Sistema finaliza grabación.</li> </ol>		
<b>Flujo Alternativo</b>		
<p>* El sistema se cae.</p> <p>Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario.</p>		

<p>_ El Recepcionista reinicia el Sistema, inicia sesión.</p> <p>_ El sistema reconstruye el estado anterior y muestra el registro de llamada en blanco.</p> <p>_ El Recepcionista puede escuchar grabación de llamada para completar los datos del registro de llamada o llamar al ciudadano.</p> <p>* Se corta la llamada.</p> <p>El sistema informa de la llamada perdida y pasara al paso 10 con los datos que cuente.</p> <p>4.a. Si el recepcionista seleccionar una emergencia para editar</p> <p style="padding-left: 2em;">Ir al punto 14.</p> <p>5.a. El motivo de llamada no está registrado en el sistema.</p> <p style="padding-left: 2em;">El sistema tendrá la opción de “otro” permitiendo al recepcionista escribir el motivo de llamada.</p> <p>5.b Si el motivo no es una Emergencia.</p> <p style="padding-left: 2em;">Se selecciona la opción “Consulta o broma”.</p> <p style="padding-left: 2em;">Al guardar el registro de llamada, no se activara para dar gestión.</p> <p>6.a. No hay preguntas cargadas sobre el motivo de llamada.</p> <p style="padding-left: 2em;">Se permite cargar los datos necesarios por medio de un campo de texto Observación.</p> <p>6.b. El ciudadano es reacio a responder las preguntas.</p> <p style="padding-left: 2em;">El sistema no obliga a cargar las respuestas.</p> <p>9.4 Ver Caso de Uso Gestión de Calles.</p> <p>10a. Si el llamante es personal policial.</p> <p style="padding-left: 2em;">* Ingresar Número de Legajo de Personal Policial</p> <p style="padding-left: 2em;">* Sistema muestra apellido, nombre y dependencia a la que pertenece.</p> <p>10.b Si el llamante es personal civil</p> <p style="padding-left: 2em;">* Se ingresa Nombre, Apellido y Número de Documento.</p> <p>11. Error al guardar datos.</p> <p>11.1 El recepcionista no cargo motivo de llamada.</p> <p style="padding-left: 2em;">El sistema informa sobre la situación y no permite el guardado hasta que se complete los datos.</p> <p>11.2 No se cargó el domicilio</p> <p style="padding-left: 2em;">El sistema informa que debe cargar el domicilio y no permite el guardado hasta que se complete los datos.</p>
---

#### ***Requisitos Especiales***

Interfaz del Usuario debe contar con una gran pantalla.  
 La mayor cantidad de los pasos del Caso de Uso deben estar en lo posible en un solo formulario.  
 Debe tener recuperación robusta cuando falla el acceso a servicios remotos.  
 Debe permitir registrar todas las llamadas, aun así no sean emergencias.

#### ***Lista de Tecnología y variaciones de Datos***

- 1a. La grabación de la llamada será realizado por la Central telefónica.  
 1b. El formato de la grabación debe ser .WAV (Formato no comprimido).

#### ***Frecuencia***

Continuo.

*Tabla 43 – Caso de uso: Registrar llamada (refinamiento).*

#### **5.4.2.2 Caso de uso: Gestionar emergencia**

Este caso de Uso no se modificó con la implementación de los nuevos requisitos, es por ello que se mantiene la Definición de la Versión 1 del Caso de Uso realizado en la Fase de Inicio.

#### **5.4.2.3 Caso de uso: Gestionar dependencia**

Este caso de Uso no se modificó con la implementación de los nuevos requisitos, es por ello que se seguirá manteniendo la Definición de la Versión 1 del Caso de Uso realizado en la Fase de Inicio.

#### 5.4.2.4 Caso de uso: Gestionar personal

<b>ID: 25</b>	<b>Versión: 2</b>	<b>Nombre: Gestionar personal</b>
<b>Actores</b>		Encargado de Guardia de Dependencia
<b>Participantes</b>		Encargado de Guardia de Dependencia: Será el encargado de registrar al personal que se encuentra trabajando en la Dependencia y las novedades referentes al mismo. Personal: Es la persona que cumple sus servicios en la Dependencia y será quien acuda a socorrer la emergencia.
<b>Pre-Condiciones</b>		Encargado de Guardia validado en el Sistema.
<b>Post-Condiciones</b>		Se da de alta al Personal o Se modifica datos del Personal o Se transfiere al Personal.
<b>Flujo Básico</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ingresa a la opción de gestionar.</li> <li>2. El sistema muestra un listado con el Personal de la Dependencia.</li> <li>3. Se selecciona la Operación Nuevo Personal, Editar o Transferir.</li> <li>4a. Se ingresa a dar de alta a un Nuevo Personal. Se ingresan los datos del Nuevo Personal (Apellido, Nombre, Jerarquía, Legajo, D.N.I., rotación, función, sexo, domicilio, teléfono). El Sistema guarda los datos del nuevo personal.</li> <li>4b. Encargado de Guardia desea editar a un Personal de la Dependencia. Encargado de Guardia selecciona un Personal a editar datos. Se editan los datos de Jerarquía, turno, domicilio, teléfono. Sistema guarda los datos editados por el Encargado de Guardia.</li> <li>4c. Encargado de Guardia desea transferir un Personal de Dependencia.           <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encargado de Guardia selecciona Personal a transferir de Dependencia.</li> <li>2. Se ingresa Dependencia a transferir.</li> <li>3. Se transfiere al personal de Dependencia.</li> </ol> </li> <li>5. Encargado de Guardia de Dependencia sale de Gestión de Personal.</li> </ol>		
<b>Flujo Alternativo</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>* El sistema falla. Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, se asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario.           <ul style="list-style-type: none"> <li>_ El Encargado de Guardia de Dependencia reinicia el Sistema, inicia sesión.</li> <li>_ El sistema reconstruye el estado anterior y muestra nuevamente la interfaz de Gestión de Personal.</li> </ul> </li> </ul>		
4.a.2.a El Legajo y/o D.N.I. se encuentra repetido. El sistema muestra un mensaje que el número de D.N.I. y/o Legajo ya existen. No permite el guardado hasta que se modifique los datos.		
4.a.2.b D.N.I. y/o Legajo alfanumérico. El sistema muestra un mensaje que debe ser numérico, no se permite el guardado. No permite el guardado hasta que se modifique los datos.		
<b>Frecuencia</b>		

Poco frecuente.
-----------------

Tabla 44 – Caso de uso: Gestionar personal (refinamiento).

#### 5.4.2.5 Caso de uso: Gestionar guardia

ID: 26	Versión: 2	Nombre: Gestionar guardia
<b>Actores</b>		Encargado de Guardia de Dependencia
<b>Participantes</b>		Encargado de Guardia de Dependencia: Será el encargado de armar la guardia del día de la fecha, ingresando la situación del personal de la fecha. Personal: Es la persona que cumple sus servicios en la Dependencia y será quien acuda a socorrer la emergencia.
<b>Pre-Condiciones</b>		Encargado de Guardia validado en el Sistema. Personal dado de alta.
<b>Post-Condiciones</b>		Se crea la guardia del día.
<b>Flujo Básico</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ingresa a la opción de gestionar guardia.</li> <li>2. Se selecciona una rotación de guardia.</li> <li>3. El sistema muestra listado de personal de la guardia seleccionada.</li> <li>4. Encargado de Guardia de Dependencia ingresa la Fecha de Inicio, Fecha de Fin, Hora de Inicio y Hora de Fin de la Guardia.</li> <li>5. Se guardan los datos de la guardia.</li> <li>6. Encargado de Guardia de Dependencia selecciona Personal y cambia de estado al personal.</li> <li>7. Se guarda el cambio de estado de personal. Se repiten los pasos 6 y 7 hasta completar la lista de Personal.</li> <li>8. Encargado de Guardia selecciona personal que será chofer.</li> <li>9. Encargado de Guardia de Dependencia selecciona móvil de dependencia.</li> <li>10. Se guardan la Asignación de móvil. Se repiten los pasos 8 a 10 hasta Asignar a todos los móviles de la Dependencia un chofer.</li> <li>11. Encargado de Guardia de Dependencia sale de Gestionar Guardia.</li> </ol>		
<b>Flujo Alternativo</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>* El sistema falla. Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, se asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario.           <ul style="list-style-type: none"> <li>_ El Encargado de Guardia de Dependencia reinicia el Sistema, inicia sesión.</li> <li>_ El sistema reconstruye el estado anterior y muestra nuevamente la interfaz de Gestión de Guardia.</li> </ul> </li> <li>5 La Fecha de Fin y Hora de Fin son anteriores a Fecha de Inicio y Hora de Inicio. El sistema muestra un mensaje informando que la Fecha de Fin y Hora de Fin deben ser posteriores a la Fecha de Inicio y Hora de Inicio. No permite el guardado hasta que se modifique los datos.</li> <li>6. Los estados de Personal pueden ser:           <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Disponible. (Solo ellos pueden asistir a las emergencias)</li> <li>b. Asistencia Familiar.</li> <li>c. Franco.</li> <li>d. Parte de Enfermo.</li> </ol> </li> </ul>		
<b>Frecuencia</b>		
Al inicio de cada guardia. (por lo general cada día)		

Tabla 45 – Caso de uso: Gestionar guardia (refinamiento).

## 5.5 DISCIPLINA DE MODELO DE NEGOCIO

### 5.5.1 Modelo del dominio

El modelo del dominio se utiliza de inspiración para el diseño de los objetos de software.

Un modelo de dominio muestra clases conceptuales significativas en un dominio del problema, es el artefacto más importante que se crea durante el análisis orientado a objetos. Es una representación de las clases conceptuales del mundo real, no de componentes de software. No se trata de un conjunto de diagramas que describen clases software, u objetos software con responsabilidades [Larman, 2003].

El modelo de dominio a definir integrara las clases conceptuales que surjan de los Casos de Uso de la Iteración 1 y 2.

#### 5.5.1.1 Identificación de las clases conceptuales

El modelo de dominio es definido con las clases conceptuales interesantes y/o significativas para el proyecto. Para la identificación de las clases conceptuales se utiliza la técnica de Identificación de Frases Nominales.

#### 5.5.1.2 Descubrimiento de clases conceptuales

Para descubrir las clases conceptuales se analiza cada uno de los Casos de Uso para obtener así la lista de clases candidatas.

##### **Caso de Uso Registrar Llamada:**

Grabación de Llamada, Llamada, Recepcionista, Domicilio, Departamento, Localidad, Barrio, Calle, Motivo de Llamada, Pregunta del Motivo, Prioridad del Hecho, persona que llamo, Fiscalía de Turno, Jefe de Turno.

##### **Caso de Uso Gestionar Emergencia:**

Emergencia, Estado de Emergencia, Gestión de Emergencia.

##### **Caso de Uso Gestionar Dependencia:**

Jefe a Cargo de Emergencia, Móvil asignado a Emergencia, Personal asignado a emergencia, Emergencia asignada a Dependencia.

##### **Caso de Uso Gestionar Personal:**

Personal, Rotación, Jerarquía, Dependencia, Función de Personal.

##### **Caso de Uso Gestionar Guardia:**

Guardia, Rotación Guardia, Estado Personal, Asignación Móvil, Guardia Personal.

##### **Caso de Uso Asignar Objetivo a Personal:**

Personal, Guardia, Dependencia, Objetivo, Calle, Objetivo Personal

***Caso de Uso Realizar Parte Diario***

Emergencia, Parte Diario

***Caso de Uso Registrar Calle***

Calle, Localidad, Barrio

***Caso de Uso Gestionar Móvil***

Móvil, Dependencia

***Caso de Uso Gestionar Usuario***

Usuario, Dependencia, Rol de Usuario

***Caso de Uso Validar Usuario***

Usuario, Dependencia, Rol

***Caso de Uso Asignar Jefe de Turno***

Jefe, Jefe de Turno

***Caso de Uso Gestionar Fiscalía***

Fiscalía, Fiscal

***Caso de Uso Asignar Fiscalía de Turno***

Fiscalía, Fiscalía de Turno

***Caso de Uso Consultar Móvil de Dependencia***

Móvil, Dependencia

***Caso de Uso Consultar Llamada***

Llamada.

### 5.5.1.3 Clases conceptuales candidatas para el dominio

De las clases conceptuales encontradas en los Casos de Uso definiremos la lista de las Clases encontradas.

***Clases candidatas***

- Llamada,
- Recepcionista,
- Domicilio,
- Departamento,
- Localidad,
- Barrio,

- Calle,
- Causa de Llamada.
- Pregunta de la Causa,
- Prioridad de la Emergencia,
- Ciudadano,
- Fiscalía de Turno,
- Jefe de Turno.
- Emergencia,
- Estado de Emergencia
- Emergencia Dependencia.
- Personal asignado a emergencia.
- Personal
- Rotación
- Jerarquía
- Dependencia
- Función de Personal
- Guardia
- Guardia Personal
- Estado Personal
- Objetivo
- Objetivo Personal
- Parte Diario
- Móvil
- Usuario
- Rol de Usuario
- Fiscalía

#### **5.5.1.4 Lista de asociaciones**

Es importante identificar las asociaciones entre clases conceptuales que son necesarias para satisfacer los requisitos de información de los escenarios actuales que se están desarrollando, y que ayudan a entender el modelo del dominio.

Las asociaciones correspondientes a las clases conceptuales identificadas en la sección anterior se mostraran juntamente con los siguientes ítems.

#### **5.5.1.5 Roles y multiplicidad**

Cada extremo de una asociación se denomina rol. Los roles pueden tener opcionalmente: nombre, expresión de multiplicidad, navegabilidad.

La Multiplicidad define cuántas instancias de una clase A pueden asociarse con una instancia de una clase B.

Para mejor visualización se incorporaron las asociaciones juntamente con los roles en el modelo de dominio que se muestra en la Figura 31.

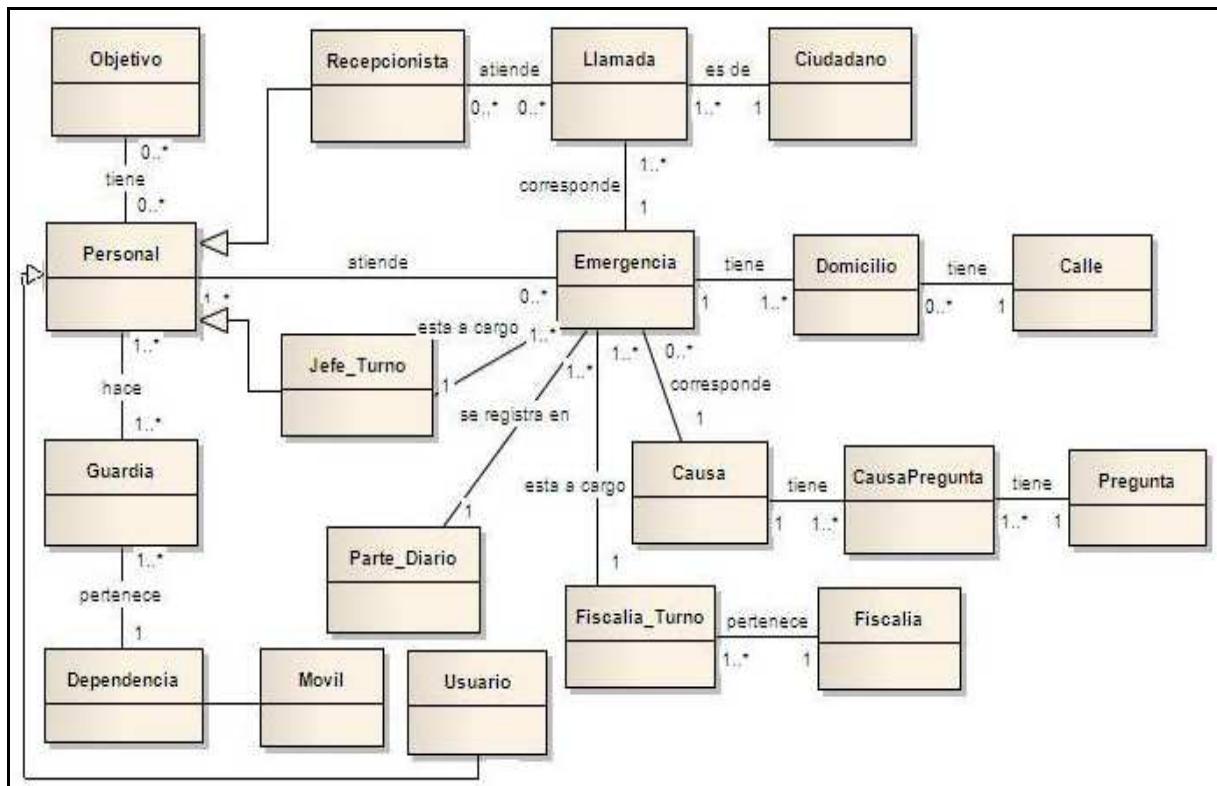


Figura 31 – Asociaciones y Roles en el Modelo de dominio.

### 5.5.1.6 Añadir atributos

Es útil identificar aquellos atributos de las clases conceptuales que se necesitan para satisfacer los requisitos de información de los actuales Casos de Uso del proyecto.

Los atributos que se añadirán al modelo de dominio serán aquellos para los que los requisitos sugieren o implican una necesidad de registrar la información.

Los atributos se muestran en el ítem siguiente.

### 5.5.1.7 Modelo de dominio

La combinación de clases conceptuales, asociaciones y atributos descubiertos en los pasos anteriores forman el modelo de Dominio de la Figura 32.

El modelo del dominio que se creó es útil para entender el dominio del proyecto, hay que saber que no existe un único modelo correcto. Todos los modelos son aproximaciones del dominio que intentamos entender. Este modelo de dominio trata de capturar todas las abstracciones y la información esenciales necesarias para entender el dominio del proyecto de los requisitos actuales, y ayuda al grupo de trabajo a entender el dominio.

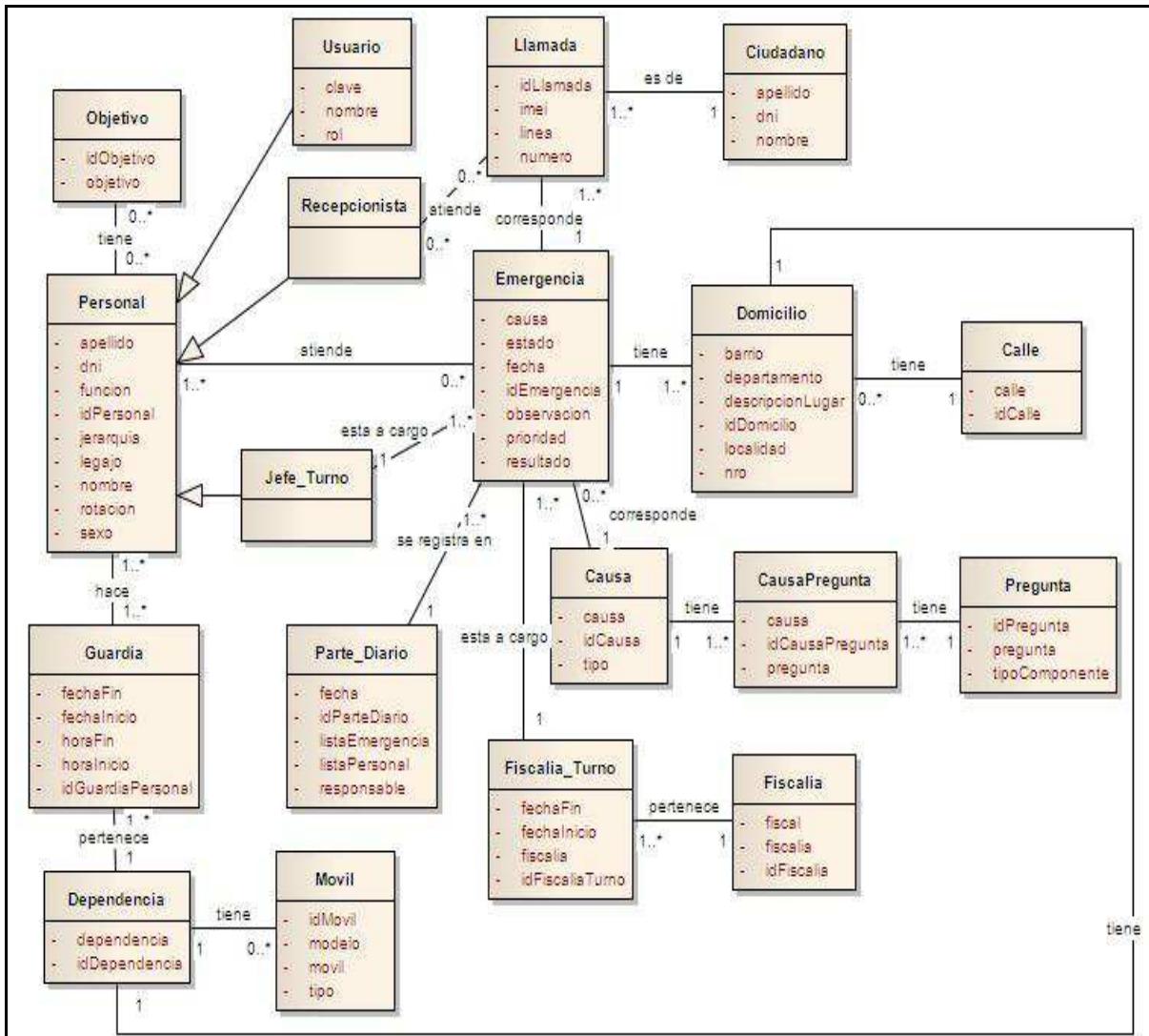


Figura 32 – Modelo de dominio.

## 5.6 DISCIPLINA DE DISEÑO

Hasta ahora se hizo hincapié en el estudio de los requisitos, conceptos y operaciones relacionadas proyecto. En esta iteración de la Fase es necesario hacer énfasis hacia el diseño de una solución para esta iteración en función de objetos software que colaboren.

Durante el diseño de objetos, se desarrolla una solución lógica basada en el paradigma orientado a objetos. Lo esencial de esta solución es la creación de los diagramas de interacción, que representan el modo en el que los objetos colaboran para satisfacer los requisitos.

Después de (o en paralelo con) la elaboración de los diagramas de interacción, se pueden representar los diagramas de clases (del diseño). Estos resumen la definición de las clases software (e interfaces) que se van a implementar en el software.

Por lo que se refiere al UP, estos artefactos forman parte del **Modelo de Diseño** [Larman, 2003].

### 5.6.1 Modelo de casos de uso con diagrama de Interacción.

---

Los Diagramas de Interacción permiten ilustrar el modo en el que los objetos interaccionan por medio de mensajes.

Después de la identificación de los requisitos y la creación de un modelo del dominio, es necesario añadir métodos a las clases del software, y definir los pasos de mensajes entre los objetos para satisfacer los requisitos.

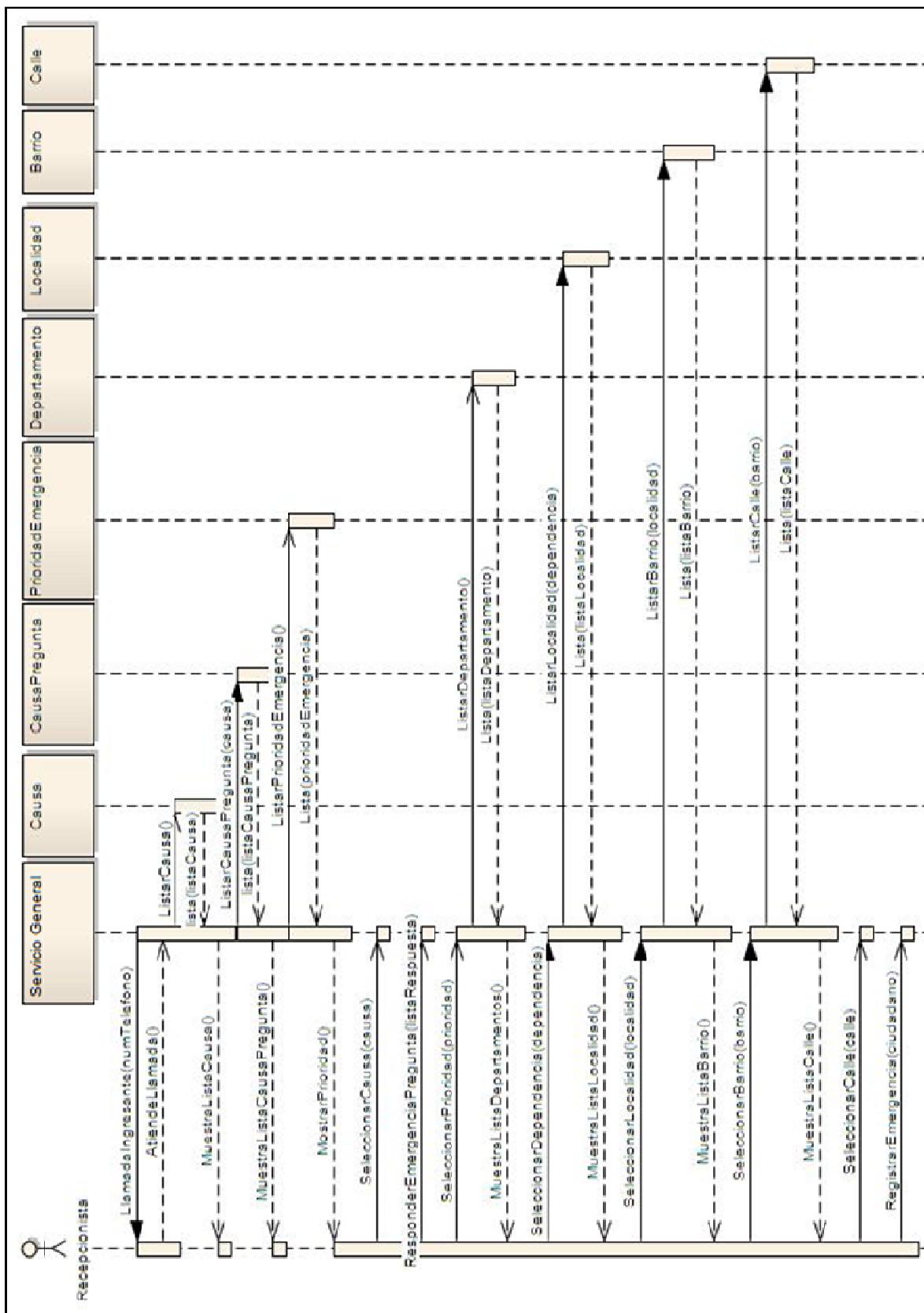
Los diagramas de interacción muestran elecciones en la asignación de responsabilidades a los objetos. Cuando se crean, se han tomado las decisiones acerca de la asignación de responsabilidades, lo que se refleja en los mensajes que se envían a diferentes clases de objetos.

Utilizaremos los patrones GRASP para guiar las elecciones sobre dónde asignar responsabilidades. Estas elecciones se reflejan en los diagramas de interacción. Se utilizará un patrón controlador de fachada llamado para este proyecto Servicio General.

El diagrama de interacción que se utilizan para representar la interacción de mensajes son los diagramas de secuencia.

A continuación se detallan los Diagramas de Secuencia para aquellos Casos de Uso que contienen operaciones que para el grupo de proyecto difícil de guiarse únicamente con el Caso de Uso.

### 5.6.1.1 Diagrama de secuencia: Registrar llamada



Debido al espacio, a continuación se muestra la segunda parte del diagrama.

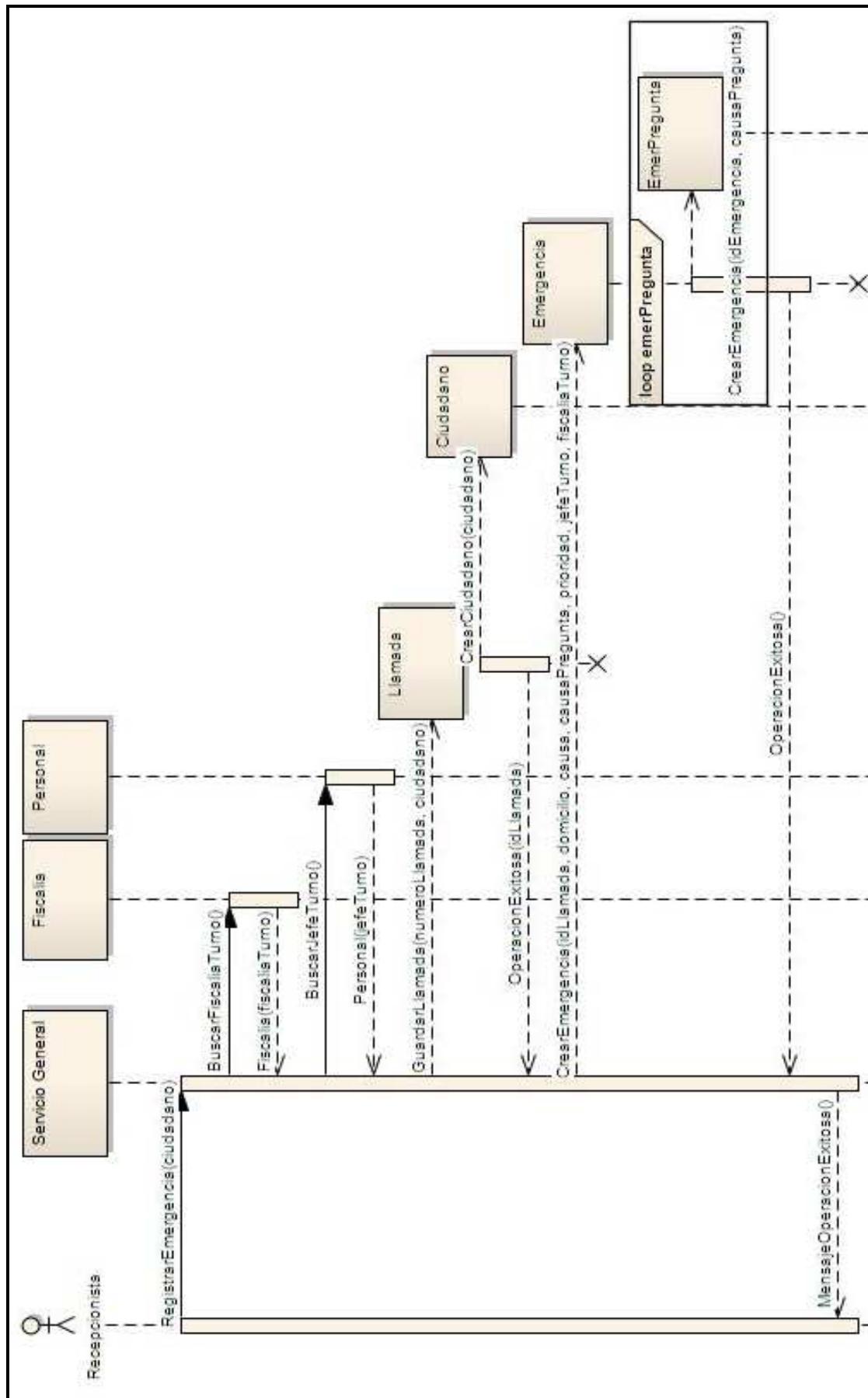


Figura 33 – Diagrama de secuencia: Registrar Llamada

### 5.6.1.2 Diagrama de secuencia: Gestionar emergencia

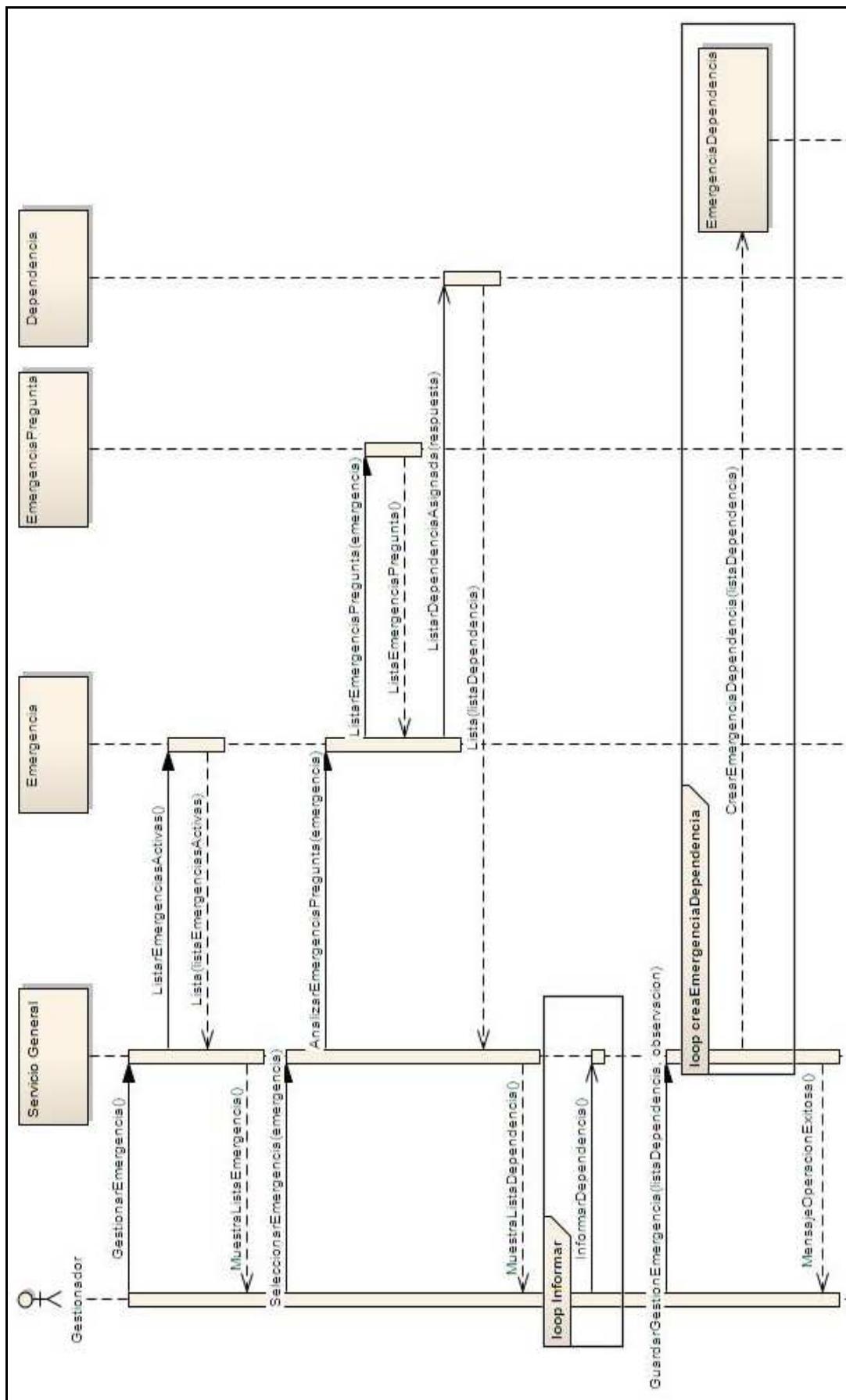


Figura 34 – Diagrama de secuencia: Gestionar emergencia.

### 5.6.1.3 Diagrama de secuencia: Gestionar dependencia

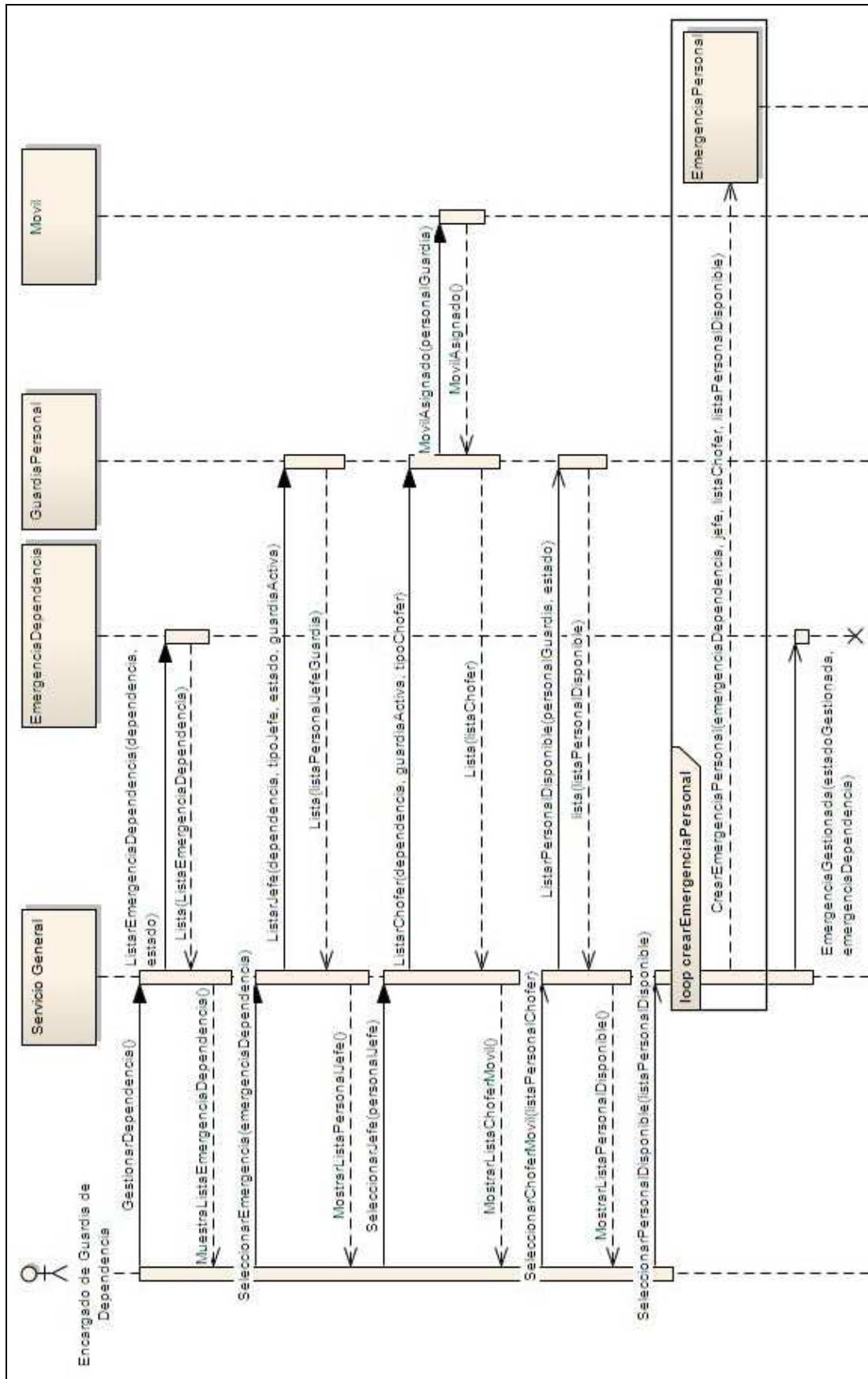


Figura 35 – Diagrama de secuencia: Gestionar dependencia.

### 5.6.1.4 Diagrama de secuencia: Gestionar personal

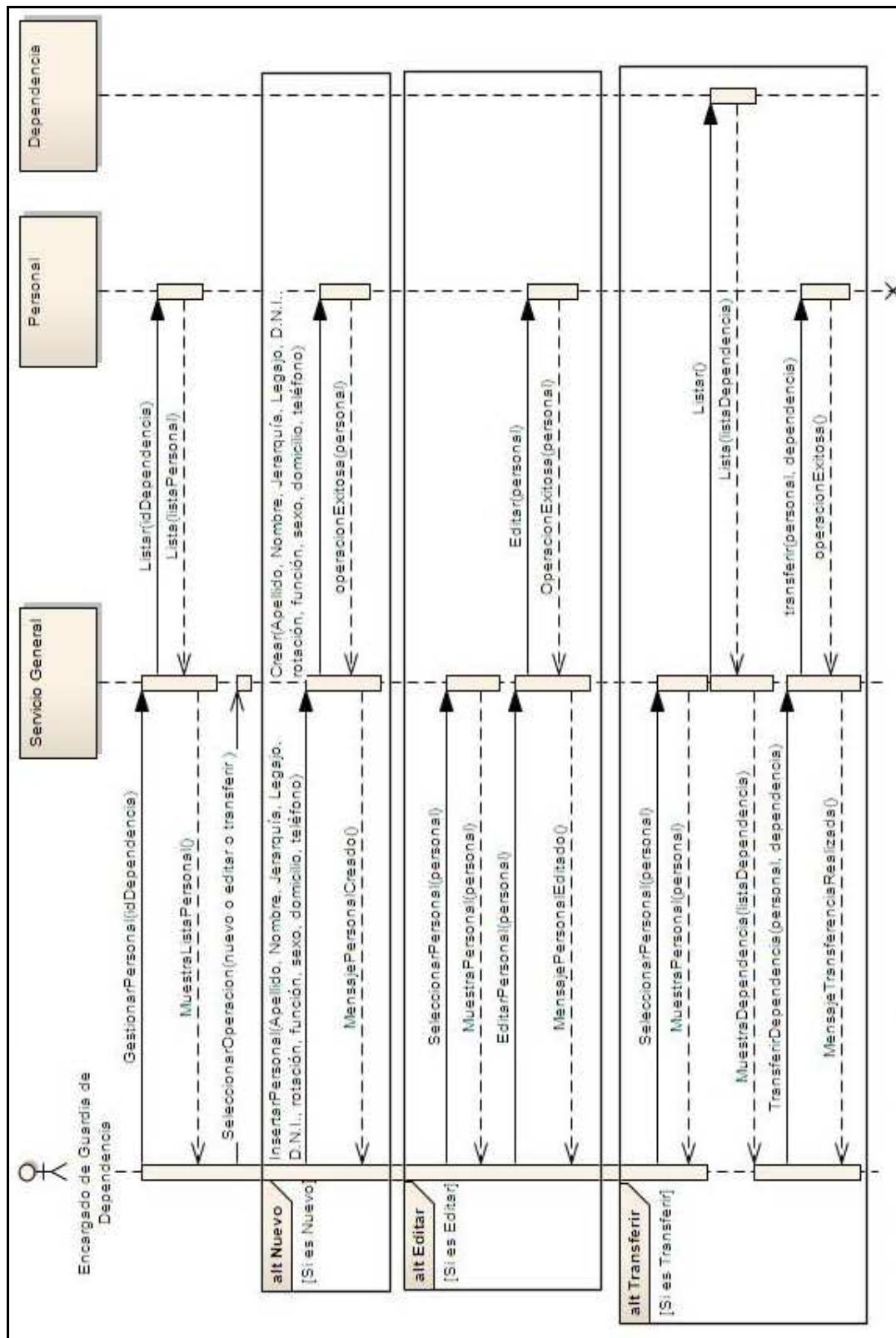


Figura 36 – Diagrama de secuencia: Gestionar personal.

### 5.6.1.5 Diagrama de secuencia: Gestionar guardia

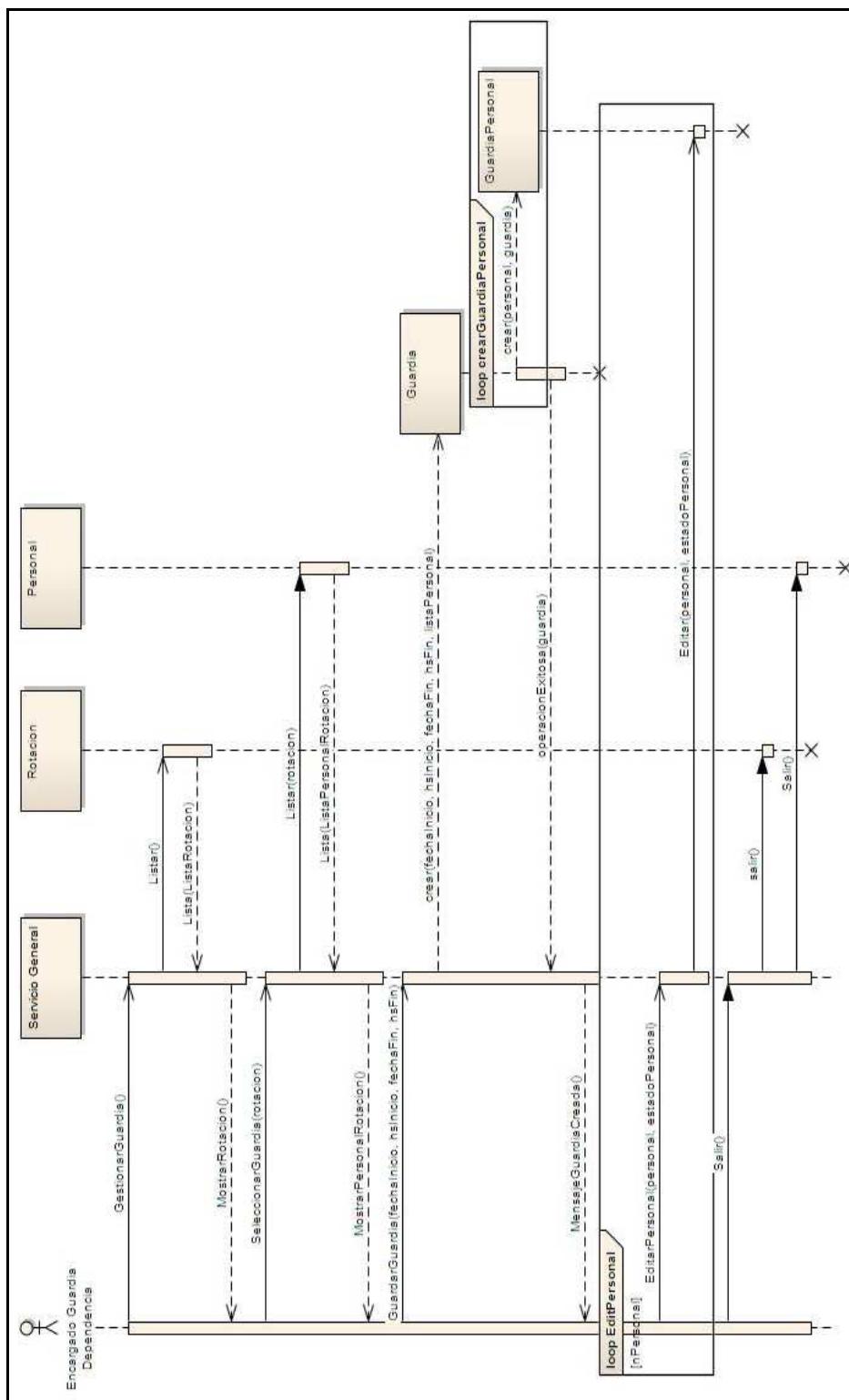


Figura 37 – Diagrama de secuencia: Gestionar guardia

### 5.6.1.6 Diagrama de secuencia: Registrar calle

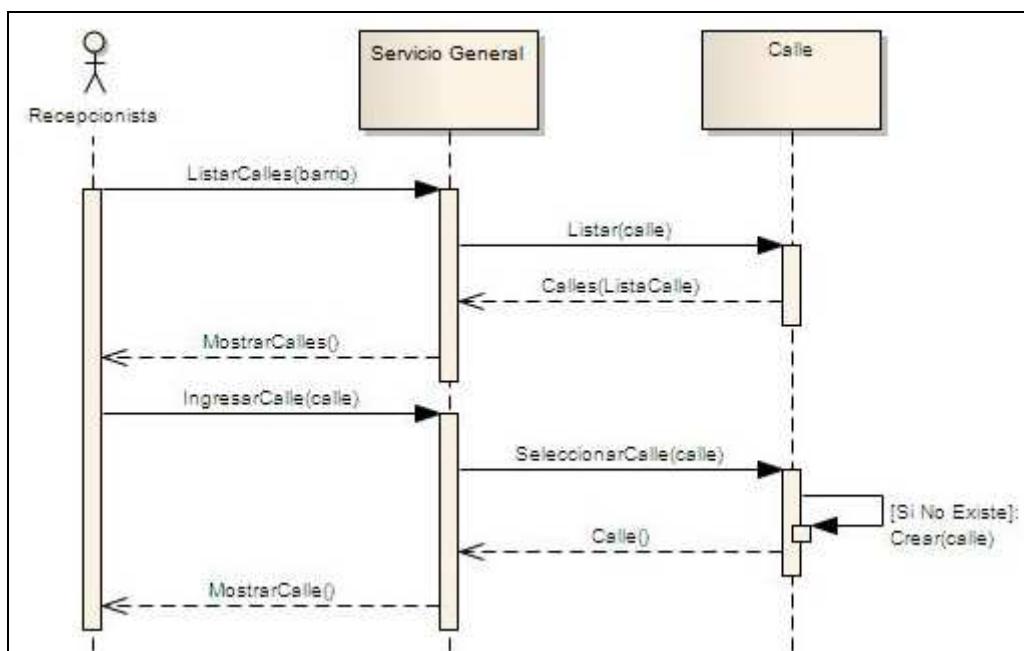


Figura 38 – Diagrama de secuencia: Registrar calle.

### 5.6.2 Diagrama de clases

Terminado los diagramas de secuencia es posible identificar la especificación de las clases software que participan en la solución software, y añadirles detalles de diseño, como los métodos.

El diagrama de clases de diseño que se realiza representa la especificación de las clases e interfaces software en una aplicación.

#### 5.6.2.1 Formato de los atributos

En el modelo de dominio se encontraron los atributos de cada clase del sistema, en esta etapa de diseño se debe especificar el formato exacto de cada atributo del diagrama de clases. Gran parte de los atributos fueron obtenidos en la definición del dominio y los restantes por la experiencia que cuenta el grupo de trabajo como diseñadores.

En la Figura 39, se muestra el Diagrama de Clases con Atributos

#### 5.6.2.2 Asignación de operaciones a las clases

Las operaciones no se agregaron en el análisis porque las operaciones que se van a asignar a las clases se deducen de los diagramas de interacción.

Las operaciones que se asignan a las distintas clases se deducen las operaciones a partir de los mensajes en los diagramas de interacción de las realizaciones de los casos de uso.

Jacobson afirma que la parte más difícil de determinar es a cuál clase debe asignarse cada operación y establece dos factores que necesitan tomarse a consideración. **[Jacobson y otros, 2000]**

---

Diseño basado en la responsabilidad: El principio del diseño basado en la responsabilidad establece que si la Clase A envía un mensaje a la Clase B indicándole hacer algo, es responsable de la Clase B procesar la operación solicitada.

Herencia: si una operación es aplicable tanto a una instancia de una superclase como las instancias de las subclases de esa superclase, entonces tiene sentido asignar la operación a la superclase. De esa manera sólo hay una versión de esa operación, y puede ser utilizada por la instancia de la superclase y de todas sus subclases.

De acuerdo a los conceptos nombrados con anterioridad, en la Figura 39, se muestra el diagrama de clases del sistema. Se debe tener presente que tanto los atributos como las operaciones que se muestran son los que son necesarios para la construcción en esta etapa y de acuerdo a la necesidad se irán agregando las clases, atributos y/o operaciones necesarias

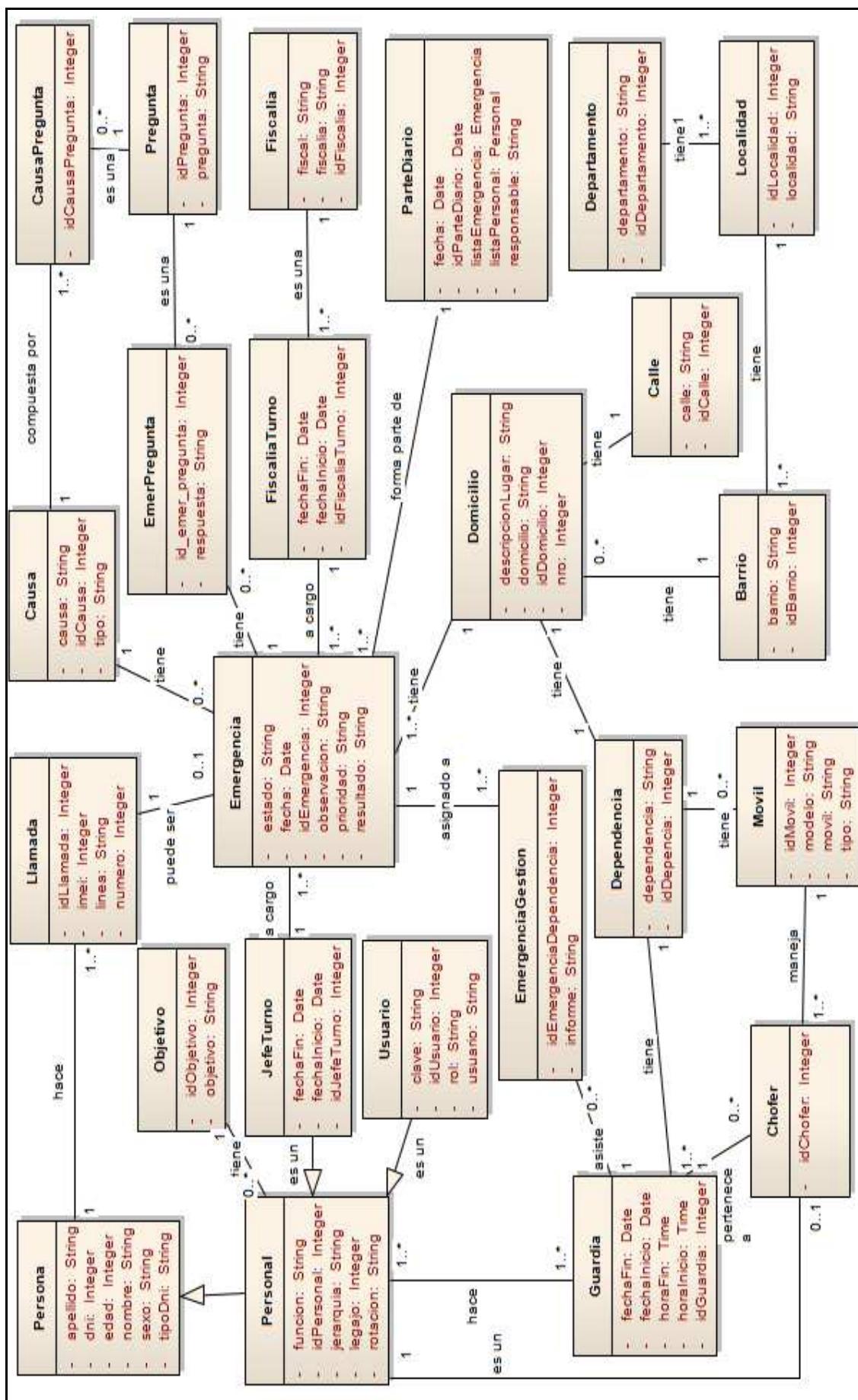


Figura 39 – Diagrama de clases con atributos.

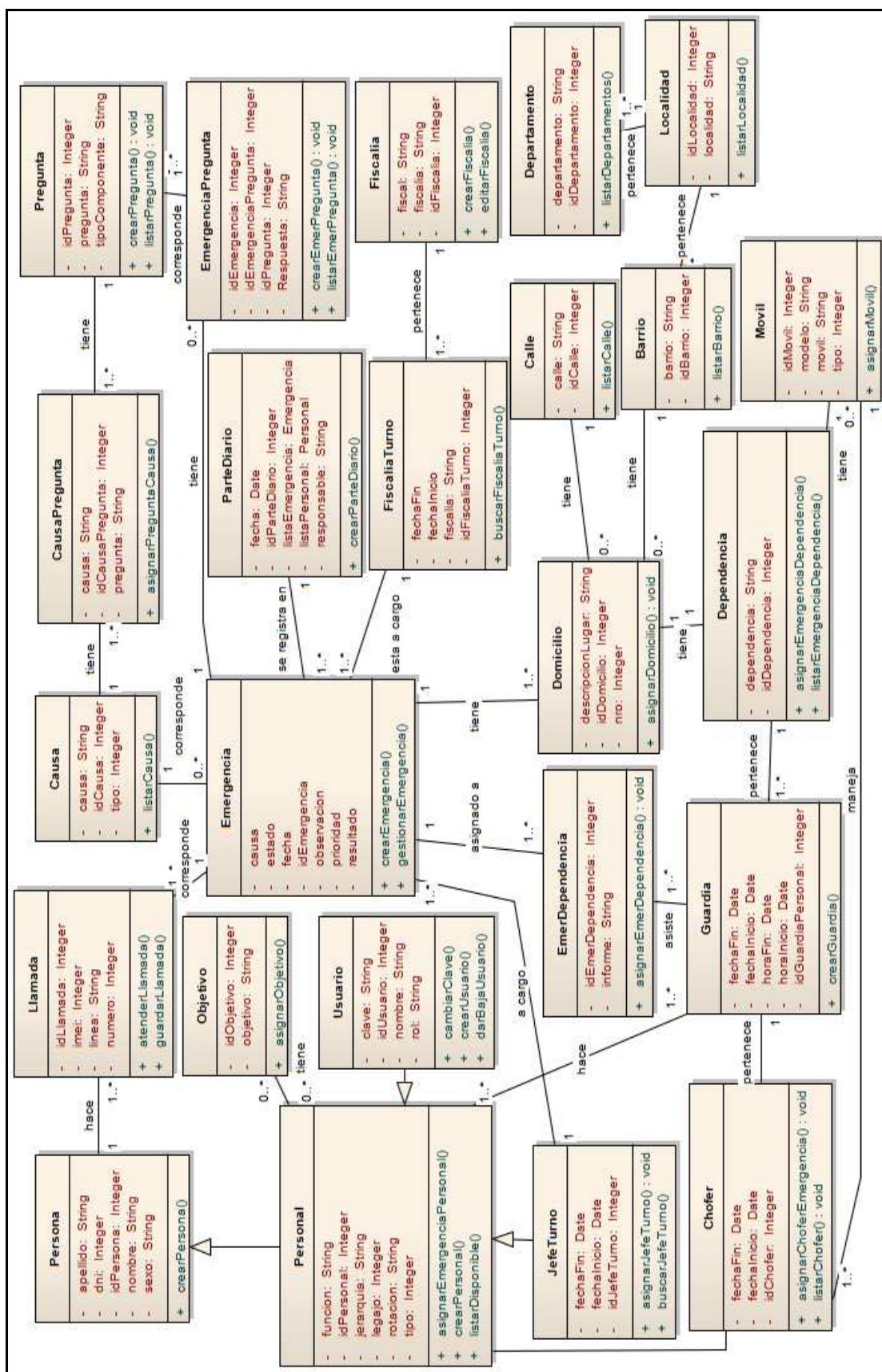


Figura 40 – Diagrama de clases con operaciones.

### 5.6.3 Modelado dinámico

El modelado dinámico tiene por objeto dibujar los diagramas de estados que reflejen las operaciones realizadas por o para el sistema de información.

Los diagramas que se realizan son para aquellas entidades que cambian de estado según los requerimientos necesarios. El sistema pasara de un estado a otro cuando ocurra un evento. En cada estado el usuario realiza una de las operaciones sustentadas por dicho estado.

#### 5.6.3.1 Diagrama de estado de las emergencias

Permite saber los cambios de estados que tiene una emergencia desde que se crea hasta el momento que se cierra.

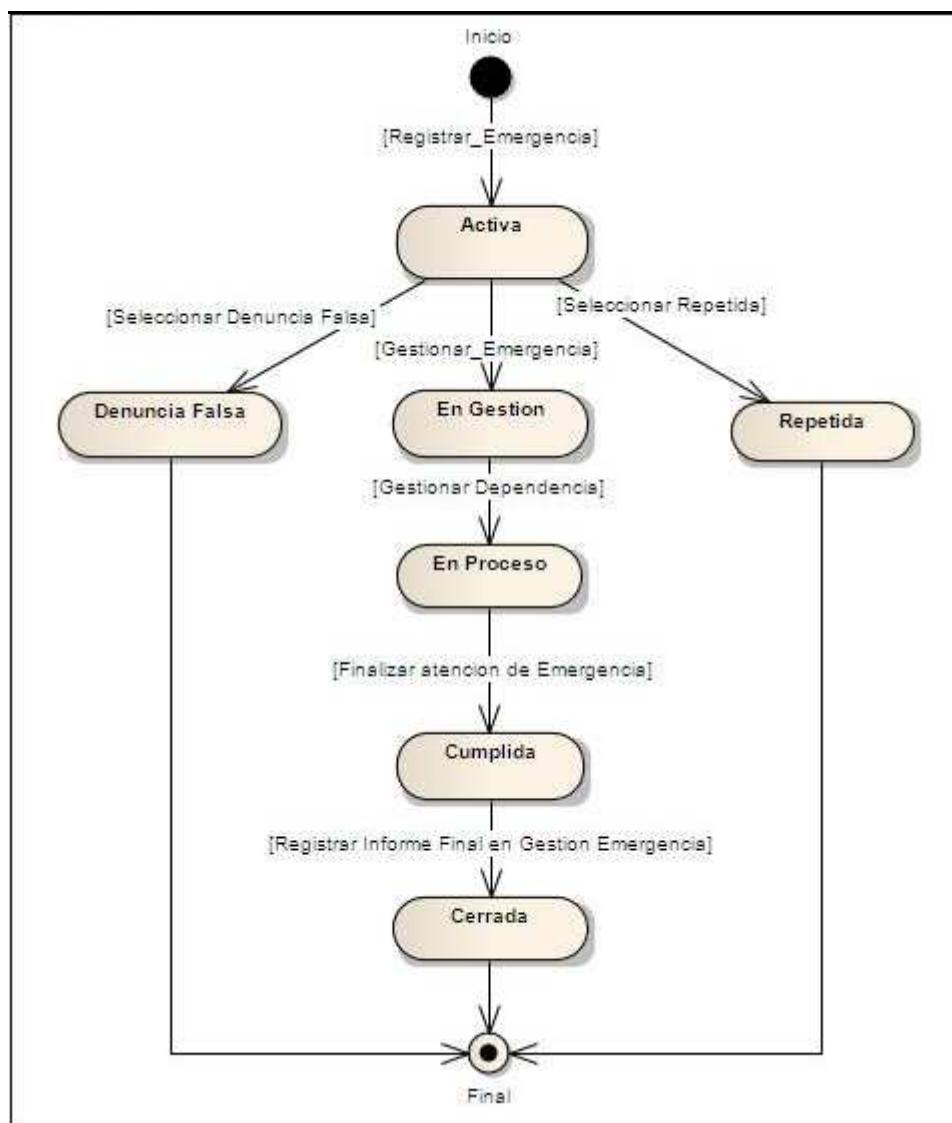


Figura 41 – Diagrama de estado de emergencia.

#### 5.6.3.2 Diagrama de estado de los móviles

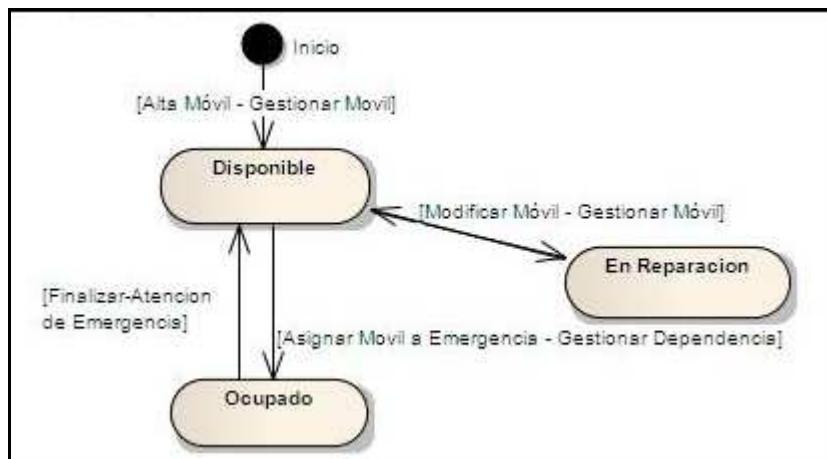


Figura 42 – Diagrama de estado de móvil.

## ITERACIÓN 3

Esta iteración se corresponde con el análisis para incorporar la funcionalidad inteligente en el STIEP, con adquisición, conceptualización y formalización del conocimiento de los expertos.

### 5.7 DISCIPLINA DE REQUISITOS

La iteración 3 consiste en la aplicación de la Metodología IDEAL para la funcionalidad inteligente del sistema, debido a que esta metodología está dirigida para el desarrollo de sistemas expertos en este caso al tratarse de una aplicación inteligente fue adaptada según las necesidades

#### 5.7.1 Funcionalidad inteligente

##### 5.7.1.1 Definición del problema

El desarrollo de esta funcionalidad inteligente está orientado a proporcionar una rápida respuesta en la toma de decisión sobre cuales dependencias policiales deberían intervenir para dar una respuesta a las incidencias.

Cuando se recibe una llamada reportando un incidente, el operador debe en primer lugar tipificar el motivo del llamado, así luego registra la ubicación del mismo con los datos recabados de acuerdo a su pericia puede realizar las preguntas pertinentes al motivo y así determinar las dependencias interviniéntes. Como se mencionó de acuerdo a la experiencia el operador se puede obtener información relevante sobre incidente con preguntas precisas y comunicar de manera eficaz a las unidades afectadas, si no existen una estructura o formato para la recabación de datos la información puede ser exigua, en tanto que no disponer de una base de datos unificada sobre las áreas de cobertura que brinda cada dependencia policial puede dificultar la asignación de manera eficiente de las unidades a intervenir según la ubicación del hecho.

## 5.7.2 Resolución de problemas usando reglas de producción

Debido a la naturaleza y dominio del problema, se considera que la mejor forma de representar el conocimiento de los expertos es mediante Reglas de Producción. Su aplicación está orientado solo a una de las funciones del sistema, por lo que esta forma de representación es la que se adapta a la necesidad encontrada, entre las características se puede mencionar, su carácter declarativo, su gran sencillez solo se dispara las reglas necesarias en cada caso, su independencia que permite la supresión o inclusión sin que se vea afectado el resto de la base de conocimiento y su modularidad al ser fácilmente agrupable.

## 5.7.3 Adquisición de conocimientos

### 5.7.3.1 Introducción

Se entiende por Adquisición de Conocimientos (AC) al proceso de recolección de información, a partir de cualquier fuente necesaria para construir un Sistema Basado en Conocimientos (SBC). La adquisición de conocimientos no es un paso en la metodología de desarrollo de un sistema basado en conocimientos, sino que es una tarea que se produce en paralelo a todas las etapas de construcción (identificación, conceptualización, formalización, validación, mantenimiento, etc.). [Gómez y otros, 1997]

En este capítulo se describe el proceso de adquisición de conocimientos y las técnicas usadas en el mismo. Como inicio del proceso se presentan las sesiones de entrevistas con el experto principal para completar la Identificación del Problema. Luego se documenta el Proceso de Extracción de Conocimientos en el cual se utiliza el Análisis Estructural de Textos. Finalmente se presenta la educación de conocimientos con el experto principal, el desarrollo de las entrevistas.

### 5.7.4 Proceso de adquisición

En la metodología IDEAL se propone básicamente el siguiente esquema general a seguir en el Proceso de Adquisición a fin de tratarse de solo una aplicación del sistema se reducirán o su suprimirá algunos pasos.

1. Primeras reuniones.
2. Extracción de conocimientos (a partir de la documentación disponible, como por ejemplo, libros, manuales, o cualquier otro material).
3. Educación de conocimientos (a partir de los expertos).
  - a) Interrogatorios iniciales.
  - b) Investigación profunda.

*Primeras reuniones:* estas reuniones se realizan con el o los expertos, los usuarios del sistema. Estas reuniones permiten conocer las necesidades y expectativas de los usuarios. El objetivo es alcanzar conocimientos generales (grano grueso). Estas reuniones además fueron las que se realizaron en manera conjunta para todo el desarrollo del sistema

*Extracción de conocimientos:* este paso es para que el Ingeniero en Conocimientos (IC) se familiarice con el dominio tanto como sea posible antes de comenzar las sesiones con el

experto. El objetivo es también información de tipo general, tener una visión general del dominio (grano grueso).

*Educción de conocimientos:* este es un ciclo en el que se produce la interacción con el experto humano y sus conocimientos. El proceso de educación puede dividirse en dos etapas fundamentales: el Interrogatorio inicial donde se logra una visión de alto nivel del dominio, para que el Ingeniero en Conocimientos llegue a comprender, el alcance del dominio (que problemas y áreas tratará el sistema y cuales quedarán afuera), cual es la tarea del experto y el entorno de la tarea (conceptos, procedimientos), y posteriormente se bajará gradualmente a detalles de las distintas áreas del dominio. En el ciclo de investigación profunda se estudian los pasos para la resolución de la tarea, los datos para resolverla y se conoce el proceso de razonamiento del experto.

#### **5.7.4.1 Técnicas para la adquisición de conocimientos**

Las técnicas usadas en el proceso de adquisición del conocimiento del presente proyecto son: **[Gómez y otros, 1997]**

1. Primeras reuniones y evaluación de viabilidad.

Entrevistas no estructuradas.

2. Extracción de conocimientos.

Análisis Estructural de Textos.

3. Educción de conocimientos al experto principal.

Entrevistas Semi Estructuradas.

Observación de tareas habituales

#### **CICLO DE CADA SESIÓN**

Para desarrollar la tarea se han seguido establecido sesiones:

1. Preparación de la sesión.

Información a tratar.

Amplitud, profundidad, etc.

Técnica adecuada.

Preparación de preguntas.

2. Realización de la sesión.

Repaso del análisis.

Explicación al experto de los objetivos.

Evaluación de la sesión con el experto.

3. Transcripción de la sesión.

4. Análisis de la sesión.

Lectura para obtener una visión general.

Extracción de conocimientos concretos.

Lectura para recuperar detalles olvidados.

Críticas para mejorar por parte del Ingeniero en Conocimiento.

#### 5.7.4.2 Primeras reuniones

A continuación se presenta la documentación de las primeras sesiones de adquisición de conocimientos, cabe aclarar que las mismas no fueron exclusivas para dicha tarea ya que incluía el relevamiento para todo el sistema, por lo tanto estas sesiones consisten en entrevistas realizadas a los responsables y expertos del área.

De esta manera el análisis de las entrevistas se realizaron en la sección 4.4.2.1, en tanto que la transcripción de las mismas se encuentra documentada en el Anexo A.

#### 5.7.4.3 Extracción de conocimientos

A continuación se presenta la documentación de las sesiones de extracción de conocimientos consiste en un análisis estructural de textos a partir de la documentación proporcionada por el experto.

##### Preparación del Análisis de Textos

Información a tratar: registros de los llamados y procedimientos realizados. Se analizan los libros de guardia, en los mismos se realizan las anotaciones sobre dependencias, personal intervinientes, así también se obtendrá información de las cantidades de llamados recibidos y registrados, su naturaleza y pertinencia, cantidad de llamadas falsas o bromas.

**Técnica utilizada:** Análisis estructural de textos.

Realización de la extracción de conocimientos.

Se realizó el análisis de la documentación proporcionada por el personal del COP.

##### Análisis de la extracción de conocimientos

**Conocimientos extraídos:** se realiza una clasificación de las incidencias que se realizan al Centro de Operaciones Policiales a través del 101 con el objetivo de conocer la información que se solicita, la que se recaba, la forma en que se registra. La información de los procedimientos y acciones llevados a cabo para dar respuesta a las incidencias. Análisis de llamados registrados diariamente cualitativamente y cuantitativamente puntuizando lo más importante a tener en cuenta por la aplicación inteligente.

**Conocimientos a educir en próximas sesiones:** poder acceder a los audios para obtener mayor precisión la información que no se llega a registrar en los libros de guardia.

##### Evaluación de las sesiones de extracción de conocimientos

Se obtiene un amplio panorama sobre la atención del COP, principalmente de los incidentes más frecuentes, las acciones empleadas de acuerdo al hecho y la forma en que son registradas. También se consigue conocer de manera aproximada el nivel de llamados recibidos. Se considera necesario refinar la información obtenida mediante observaciones en lugar de trabajo y la realización de entrevistas estructuradas al experto.

##### Resultado del Análisis de Textos

##### Conceptos Educidos

*Incidentes con intervención policial:* son los hechos o sucesos que requieren la intervención policial. Entre las más recurrentes se puede mencionar:

- Accidente de tránsito.

- Peleas callejeras / Agresiones en banda.
- Ingesta de bebidas.
- Consumo / Venta de drogas.
- Robo / Intento de robo.
- Personas sospechosas.
- Amenazas.
- Personas Inconsciente.
- Incendios / Desastres naturales / Inundaciones.
- Violencia familiar.
- Disturbios en Vía Pública.
- Abuso o violación sexual.
- Secuestro / Toma de rehenes / Privación de la libertad.

*Jurisdicción:* es la zona a prestar servicio que corresponde a una seccional o dependencia policial que puede estar compuesta por varios barrios o sectores de la capital.

*Dependencia Policial:* se corresponde con una seccional policial o unidad especial perteneciente a la Policía de Jujuy, en la Ciudad de San Salvador de Jujuy.

Datos del Incidente: corresponde a datos relacionados a los incidentes reportados:

- Heridos
- Fallecidos
- Sexo de Imputados
- Rango de edades de imputados
- Uso de armas

### 5.7.5 Educación de conocimientos al experto principal

Aquí se documenta las sesiones utilizadas para la educación de conocimiento en interacción con el experto en la utilización de la técnica: entrevista semi estructurada y también en la aplicación de la técnica: observación en tareas habituales, de esta forma se logró obtener información precisa y profunda que permite captar conocimientos procedimentales del experto y la forma de resolución de problemas.

#### Preparación de la Sesión XI

**Información a tratar:** estudio de los componentes del dominio, identificación y comprensión de los estudios, métodos y procedimientos de trabajo al momento de decidir las dependencias intervenientes.

**Amplitud y Profundidad:** en esta sesión se tratarán conocimientos amplios descendiendo a un nivel de profundidad adecuado, mediante el cual se procura la búsqueda de mayor conocimiento.

Técnica utilizada: Entrevista Semi Estructurada.

#### Preparación de las Preguntas:

La entrevista se encuentra detallada en el Anexo B.

## Análisis de la Sesión XI

Los conocimientos extraídos en la Sesión IX se encuentran reflejados en este proyecto en sección 5.7.6 – Conceptualización.

### Evaluación de la Sesión XI

Se logró comprender los conceptos acerca de los factores que se tienen en cuenta para llevar a cabo la determinación de las Dependencias Policiales en las emergencias recibidas a través del 101.

#### Preparación de Observación en lugar de trabajo

**Información a tratar:** grabaciones de llamadas recepcionadas, notaciones sobre acciones y tareas del personal. Se analizan y realizan anotaciones sobre las tareas cotidianas que llevan a cabo el personal encargado de la atención del 101. Estas observaciones se realizan con acuerdo previo con los responsables del área sin realizar intervención alguna en sus labores, así también se realiza una configuración previa de la red interna con la instalación a modo de prueba de la central telefónica en las líneas del 101 a fin de obtener grabaciones durante

**Técnica utilizada:** Observación de las tareas habituales – Grabaciones de audios telefónicos

#### Realización de la extracción de conocimientos

Se realizó el análisis de las grabaciones de los llamados recibidos, se registraron las tareas y procedimientos habituales en el momento del desarrollo de las tareas de los expertos sin intervención del equipo de trabajo.

#### Análisis de la extracción de conocimientos

Conocimientos extraídos: se logró obtener información real de los llamados, de tal forma de cualificar la calidad de los datos proporcionados y lo solicitado a fin de poder clasificar los mismos. Se logra esquematizar procedimientos y tareas llevados a cabo por los expertos para dar respuesta a las incidencias. Análisis cuantitativo de los llamados recibidos. Todo esto se ve reflejado en la etapa de Conceptualización.

## 5.7.6 Conceptualización

### 5.7.6.1 Introducción

La etapa de Conceptualización consiste en hacer explícitos los conceptos claves y las relaciones relevantes. En efecto, en la etapa de Adquisición de Conocimientos (AC) surgen conocimientos, sin estructurar, que se organizan en esta etapa.

Como en cualquier desarrollo informático, es necesario definir en primera instancia modelos conceptuales que luego se traducen en modelos formales y finalmente se inicia y completa el proceso de implementación. El objetivo principal de esta sección es definir el modelo conceptual de este proyecto.

### 5.7.6.2 Proceso de conceptualización

La Conceptualización conlleva un proceso de estructuración de los conocimientos adquiridos. Este proceso tiene dos etapas, una primera de análisis y un trabajo de síntesis. La etapa de análisis tiene como objetivo organizar los conocimientos en categorías tales como estratégicos, fácticos y tácticos. La etapa de síntesis tiene como objetivo armar los

modelos dinámico y estático en los cuales los conocimientos forman parte en mayor o menor medida y esos modelos se integran en el Mapa de Conocimientos (MP) conformando así el Modelo Conceptual del sistema.

Los pasos a seguir para producir una conceptualización de los conocimientos se indican a continuación:

- Identificación de conceptos y registro de atributos y sus valores asociados en un Diccionario de Conceptos; es decir la realización del Modelo Estático.
- Establecimiento del Modelo Dinámico.
- Diseño del Mapa de Conocimientos.
- Modelización y Estructuración de los Conocimientos.
- Producción del Modelo Conceptual a partir de todos los elementos anteriores.

El Modelo Estático contendrá los siguientes documentos:

- Glosario de términos.
- Diccionario de conceptos.
- Tablas Conceptos - Atributos – Valores.
- Modelo Entidad – Relación

El Modelo Dinámico contendrá todas las tareas, procedimientos, estrategias, control, restricciones y operaciones que, actuando sobre el modelo estático, va a construir el modelo de comportamiento del experto.

### **5.7.7 Identificación, comparación y categorización de conceptos**

El primer paso del proceso de Conceptualización es identificar los conceptos y registrar los atributos y valores asociados. En este paso se describen:

- Glosario de términos.
- Diccionario de conceptos.
- Tablas Conceptos - Atributos – Valores.

#### **5.7.7.1 Glosario de términos**

En la Tabla 46 se detalla el significado de los términos que usa el Experto en la resolución de la tarea, ordenados en forma alfabética. La definición de estos términos fue completándose a lo largo de varias sesiones de conocimiento y su elaboración ha contribuido a un mejor entendimiento del dominio del problema y a refinar el modelo conceptual.

Concepto	Función	Sinónimo/ Acrónimo	Atributos	Derivado de
Causa	Identificar el hecho q está	Motivo	- Valor	Todos los posibles hechos o sucesos que pueden

	sucediendo o ha sucedido.			suceder en la capital factible de categorizarse como una emergencia policial.
Ubicación	Identifica la ubicación del incidente.	-	- Valor	Todos los posibles lugares de la capital de Jujuy.
Zona	Identifica demarcación territorial en la capital.	Jurisdicción	- Valor	Es una Zona predeterminada compuesta de diferentes barrios de la capital donde una dependencia policial tiene asignado para prestar servicio.
Barrio	Identifica división de sectores en la ciudad capital.		- Valor	Ordenamiento urbano de la capital.
Vehículos	Trasladar Bienes o Personas.		- Valor	La necesidad de trasladarse de un lugar a otro.
Calle/Avenida	Vía de circulación	Arterias	- Nombre - Altura	La organización del Tránsito Urbano.
Tipo de colisión	Especifica el tipo de colisión ocurrido en el incidente.	-	- Valor	Derivados de los posibles accidentes de tránsito que suceden en la capital.
Participantes	Especifica cantidad de personas que están afectados en el incidente, involucrados o no.	-	- Valor - Cantidad	Derivados de los posibles hechos policiales que suceden en la capital.
Heridos	Especifica si hay heridos como consecuencia del incidente.	-	- Valor - Cantidad	Derivados de los posibles hechos policiales que suceden en la capital.
Personas atrapadas	Especifica si hay personas atrapadas como consecuencia del incidente.	-	- Valor	Derivados de los posibles hechos policiales que suceden en la capital.
Víctimas fatales	Especifica si hay víctimas fatales como consecuencia del incidente.	-	- Valor - Cantidad	Derivados de los posibles hechos policiales que suceden en la capital.
Fuga de vehículos	Especifica si hay fuga de vehículos en el incidente.	-	- Valor - Dirección	Derivados de los posibles hechos policiales que suceden en la capital.
Perdida Sustancia Peligrosa	Especifica si hay pérdida de Sustancia Peligrosa como consecuencia del incidente.	-	- Valor	Derivados de los posibles hechos policiales que suceden en la capital.

Descripción de personas	Especifica tipo de personas involucradas en el hecho	-	- Valor - Cantidad	Derivados de los posibles hechos policiales que suceden en la capital.
Edades	Especifica las edades de los participantes del hecho.	-	- Valor	Derivados de los posibles hechos policiales que suceden en la capital.
Desplazamiento	Especifica en que se desplazan los actores delictivos del hecho.	-	- Valor - Dirección	Derivados de los posibles hechos policiales que suceden en la capital.
Uso de armas	Especifica si hay uso de armas en el hecho.	-	- Valor - Tipo	Derivados de los posibles hechos policiales que suceden en la capital.
Lugar del Robo	Especifica en qué lugar paso o ha pasado el hecho.		- Valor	Derivado del delito Robo o Intento de robo que suceden en la capital.

Tabla 46 – Glosario de términos.

### 5.7.7.2 Diccionario de conceptos

En la Tabla 47 se identifican los conceptos funcionales de más alto nivel, especificando su utilidad o función, sinónimos, acrónimos, los atributos que lo definen y de donde pueden derivarse los datos.

Término	Descripción
Incidencia	Es un hecho, acción o suceso que puede ser o no resultante de un acto delictivo, accidente o de cualquier índole que sea considerado una emergencia, y es reportado en el sistema de emergencia policial, y es factible de ser socorrido por el mismo.
Causa / Motivo	Es la clasificación del incidente por el cual se llama al sistema de emergencia policial.
Preguntas	Son las distintas preguntas de acuerdo al incidente reportado, que el operador del sistema de emergencia policial puede realizar a la persona que llama.
Respuestas	Son las respuestas que da la persona que llama al operador del sistema de emergencia policial.
Dependencia	Es una unidad o seccional de la policía de Jujuy.
Ubicación	Es el lugar geográfico del hecho, puede estar compuesto por la calle, barrio, numero, etc.
Inculpado	Persona involucrada o participe de un hecho delictivo.
Victima / Afectado	Toda persona afectada por un hecho delictivo o accidente, puede ser en forma física o materialmente.
Accidente de transito	Es un hecho eventual, producido como consecuencia del tránsito vehicular en el que interviene, por lo menos, un vehículo, cuyo resultado produce lesiones o muerte de las personas y/o daños materiales.

Corte de Calle	Privación de la libre circulación de los vehículos en determinadas arterias.
Vehículos	Rodado de desplazamiento libre, es decir cualquier componente del tránsito no limitado en su campo de circulación por rieles o vías.
Armas	Son Elementos capaces de producir daño a personas, entre ellas armas de fuego, punzocortantes, contundentes, etc.
Robo / Intento de Robo	Hecho delictivo de sustracción de un bien o cosa mediante el uso de violencia protagonizado por uno o más inculpados
Hurto	Hecho delictivo de sustracción de un bien o cosa.
Agresiones	Hecho delictivo resultante de agresiones físicas o no protagonizado por una o más inculpados contra una o más personas.
Tenencia / Consumo de Drogas	Incidente que involucra a personas que posean sustancias toxicas prohibidas para su venta o consumo.
Ingesta de bebida	Incidente que involucra a personas en situaciones de peligro contra sí mismo o terceros debido al exceso de ingesta de bebidas alcohólicas.
Violencia Familiar	Incidente resultante de agresiones físicas o verbales entre personas de un grupo familiar o allegados puede de

Tabla 47 – Diccionario de conceptos.

### 5.7.7.3 Tabla de concepto – atributo –valor

En esta Tabla 48 se registran los atributos propios de cada concepto y sus posibles valores.

Se entiende por atributo las propiedades o características de un concepto que se necesita conocer para modelar la tarea del experto.

Concepto	Atributo	Valor
Causa	- Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accidente de transito</li> <li>- Peleas callejeras / Agresiones en banda</li> <li>- Ingesta de bebidas</li> <li>- Consumo / Venta de drogas</li> <li>- Robo / Intento de robo</li> <li>- Personas sospechosas</li> <li>- Incendios / Desastres naturales</li> <li>- Violencia familiar</li> <li>- Disturbios en Vía Publica</li> </ul>
Barrio	- Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro</li> <li>- Gorriti</li> <li>- Chijra</li> <li>- Cuyaya</li> <li>- Ciudad de nieva</li> <li>- San francisco de alaba</li> <li>- Almirante Brown</li> <li>- Mariano moreno</li> <li>- Coronel arias</li> <li>- San pedrito</li> <li>- Malvinas argentinas</li> <li>- Villa jardín de reyes</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Villa san Martín</li> <li>- Los Huaicos</li> <li>- Campo verde</li> <li>- Bajo la viña</li> <li>- Alto la viña</li> <li>- Los perales</li> <li>- 18 de noviembre</li> <li>- San Cayetano</li> <li>- El chingo</li> <li>- Lujan</li> </ul>
Calle / Avenida	- Nombre	- Calles y avenidas de San Salvador de Jujuy
	- Altura	- Numérico
Tipo de Colisión	- Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choque</li> <li>- Vuelco</li> <li>- Desvío</li> </ul>
Vehículos involucrados	- Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bicicleta</li> <li>- Moto</li> <li>- Auto</li> <li>- Camioneta</li> <li>- Camión</li> <li>- Ómnibus</li> </ul>
Heridos	- Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si</li> <li>- No</li> <li>- No precisa</li> </ul>
	- Cantidad	
Personas atrapadas	- Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si</li> <li>- No</li> <li>- No precisa</li> </ul>
Víctimas fatales	- Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si</li> <li>- No</li> <li>- No precisa</li> </ul>
	- Cantidad	
Fuga de vehículo	- Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si</li> <li>- No</li> <li>- No precisa</li> </ul>
Perdida de combustible	- Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si</li> <li>- No</li> </ul>
	Tipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nafta-Gasoil</li> <li>- Gas</li> </ul>
Descripción de personas	-Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masculino</li> <li>- Femenino</li> <li>- Ambos</li> </ul>
	- Cantidad	
Edades	-Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adolecentes</li> <li>- Mayor de edad</li> </ul>

		- Ambos
Desplazamiento	-Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A pie</li> <li>- En bicicleta</li> <li>- En Moto</li> <li>- En vehículo</li> </ul>
	- Dirección	
Uso de armas	-Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si</li> <li>- No</li> <li>- No precisa</li> </ul>
	- Tipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De fuego</li> <li>- Blanca</li> </ul>
Tiempo transcurrido	-Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Está pasando</li> <li>- Hace 15 min</li> <li>- Hace 15 o 30 min</li> <li>- Hace más de 30 min</li> </ul>
Tipo Acontecimiento de	-Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desastre natural</li> <li>- Domicilio particular</li> <li>- Domicilio publico</li> <li>- Empresa</li> <li>- Comercio</li> <li>- Vehículo</li> </ul>

Tabla 48 – Concepto, atributo y valor.

### 5.7.8 Establecimiento de las relaciones entre conceptos

El segundo paso de la conceptualización es identificar las relaciones entre los conceptos.

El modelo Entidad-Relación de Chen, ilustra en forma de diagrama, la manera en la que se ven ciertas relaciones entre conceptos relevantes. Es decir, al emplear este modelo, el Ingeniero en Conocimientos intenta describir gráficamente el modelo mental que el experto tiene del aspecto estático del problema. [Gómez y otros, 1997]. En la Figura 43 se representa el Modelo Entidad-Relación de Chen.

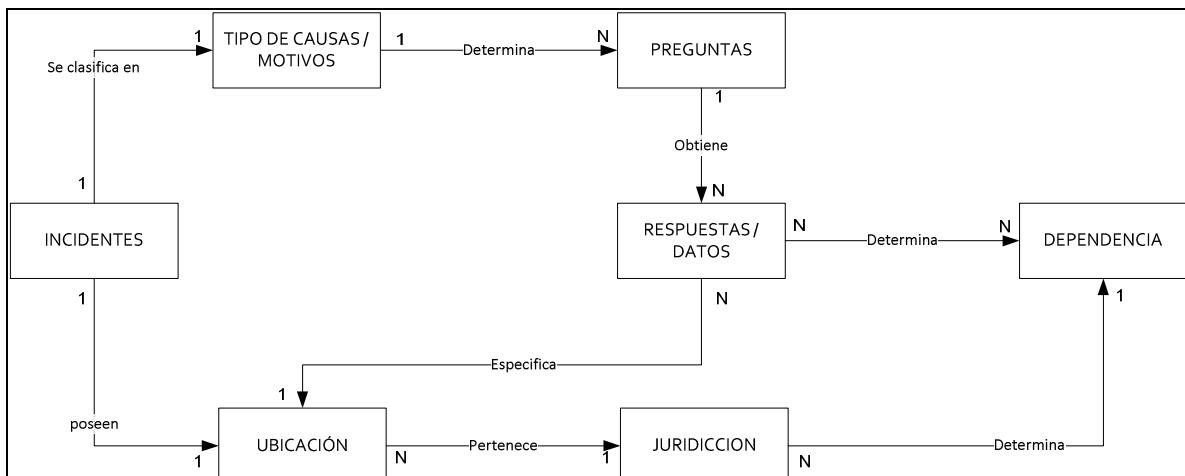


Figura 43 – Diagrama de Chen.

### 5.7.1 Identificación de los conocimientos estratégicos

Una vez identificados los conceptos, sus atributos y sus relaciones el tercer paso del proceso de Conceptualización consiste en identificar las funciones del proceso de resolución del experto.

En primer lugar hay que identificar los pasos de alto nivel que el Sistema Experto debería ejecutar, el orden en que deberían tener lugar estos pasos y las condiciones en que debería ejecutarse cada paso.

#### 5.7.1.1 Análisis de los conocimientos estratégicos – descomposición funcional

A continuación, se descomponen los pasos de alto nivel en tantos pasos como sea necesario.

Finalmente, hay que descubrir la secuencia de entrada, el modo de razonamiento y las acciones de salida que el Sistema Experto debe hacer dentro de cada uno de los pasos del nivel más bajo. En la Figura 44 se muestra la descomposición funcional.

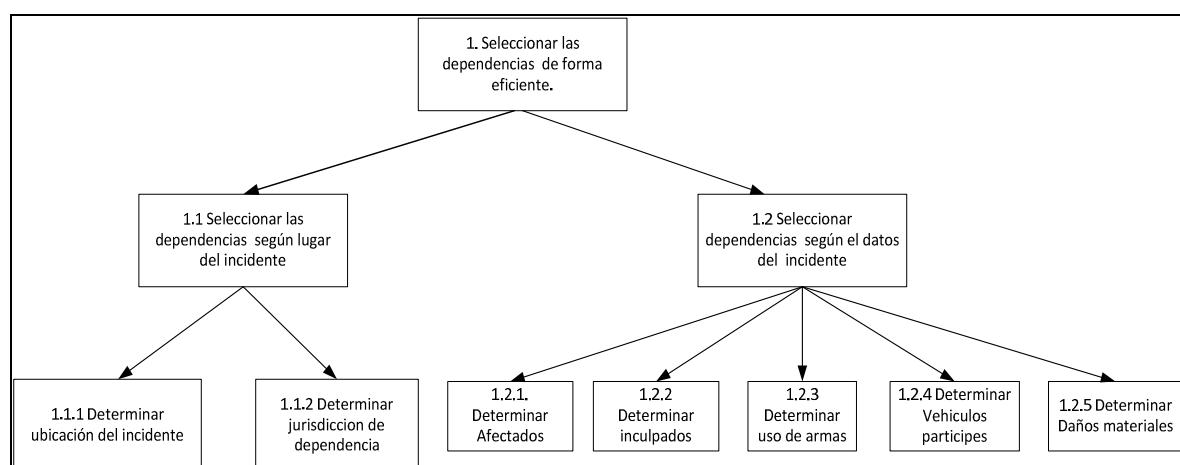


Figura 44 - Árbol de descomposición funcional

#### Módulo 1. Seleccionar las dependencias de forma eficiente

*Propósito:* determinar las dependencias que atenderán el incidente. Para llevar a cabo esta tarea el sistema debe realizar las siguientes funciones:

Seleccionar dependencias según la zona del incidente.

Seleccionar dependencias según el tipo de incidente

*Entradas:* los resultados parciales obtenidos para cada uno de los subpasos.

*Razonamiento:* se considera las dependencias seleccionadas según la zona, y las seleccionadas luego del análisis según el tipo de incidente

*Salida:* las dependencias que atenderán el incidente, se considera que estas han sido determinadas de manera eficiente.

#### Módulo 1.1. Seleccionar dependencia según la zona del incidente

*Propósito:* determinar la dependencia que atenderán el incidente según la zona donde está sucediendo o ha sucedido. Para llevar a cabo esta tarea el sistema debe realizar las siguientes funciones:

Determinar la ubicación en la cual sucede el hecho.

*Entradas:* información acerca de la zona o jurisdicción en la cual está sucediendo o ha sucedido el hecho.

*Razonamiento:* se considera la zona la cual pertenece cada una de las dependencias; entonces se selecciona la dependencia que tiene jurisdicción donde sucede el hecho.

*Salida:* la dependencia que pertenecen a esa zona.

#### **Módulo 1.1.1 Determinar la ubicación en la cual sucede el hecho**

*Propósito:* identificar la ubicación geográfica en la cual sucede el hecho.

*Entradas:* información acerca de las calles, numeración, barrios y referencias las cuales corresponde al lugar donde está sucediendo o ha sucedido el hecho.

*Razonamiento:* si se tiene información precisa o aproximada de calle o barrio u ubicación de San Salvador de Jujuy entonces se determina la jurisdicción a la cual pertenece.

*Salida:* dependencias policiales con jurisdicción en el lugar.

#### **Módulo 1.1.2 Determinar jurisdicción de la dependencia**

*Propósito:* identificar cual es la jurisdicción que tiene asignada cada dependencia.

*Entradas:* información acerca de las calles, numeración, barrios y referencias las cuales corresponde al lugar donde está sucediendo o ha sucedido el hecho.

*Razonamiento:* si se tiene información precisa o aproximada de calle o barrio u ubicación de San Salvador de Jujuy entonces se determina la jurisdicción a la cual pertenece.

*Salida:* dependencias policiales con jurisdicción en el lugar.

#### **Módulo 1.2 Seleccionar dependencias según datos del incidente**

*Propósito:* asignar las dependencias apropiadas al tipo de incidencia reportado.

*Entradas:* los resultados parciales obtenidos para cada uno de los subpasos

*Razonamiento:* se considera cantidad y características de Víctimas e Inculpados involucrados en el incidente, el posible uso de armas y vehículos intervenientes en el hecho y los daños materiales a causa del incidente. Para ello se debe realizar las siguientes funciones:

Determinar Víctimas: En caso de existir, se determina las personas afectadas por el incidente, por edad, gravedad, cantidad, que puede ser en forma física o no para asignar las dependencias que deben intervenir en caso que resulte necesario.

Determinar Inculpados: En caso de existir, se determina las personas involucradas en el incidente, por edad, cantidad, tipo de intervención para asignar las dependencias que deben intervenir en caso que resulte necesario.

Determinar Uso de armas: En caso de existir, se determina el tipo y cantidad de armas empleadas en el incidente,

Determinar Vehículos participes: En caso de existir, se determina el tipo y cantidad de vehículos involucrados en el incidente.

Determinar daños materiales: En caso de existir, se determina los bienes materiales afectados por el incidente y el tipo de daño.

*Salida:* Victimas, inculpados, uso de armas, vehículos intervenientes y daños materiales derivados del incidente.

### 5.7.1.2 Comprobación de los conocimientos estratégicos

El Modelo funcional ha sido validado por el experto. Se ha realizado una revisión de los conceptos y el modelo funcional en las cuales el experto ha evaluado la representación de conocimientos para el desempeño de la tarea. Esta comprobación resultó satisfactoria.

### 5.7.2 Identificación de los conocimientos tácticos

En esta fase de análisis de conocimientos, se buscan básicamente las inferencias y las incertidumbres que componen los conocimientos tácticos en la creación de un modelo conceptual. Estos conocimientos tácticos del experto especifican como el Sistema Experto puede usar corrientemente hechos conocidos y las hipótesis actuales acerca del caso para obtener nuevos hechos e hipótesis tanto en situaciones deterministas como, sobre todo, en condiciones de incertidumbre. [Gómez y otros, 1997]

Las representaciones intermedias son usadas para organizar o ilustrar los conocimientos tácticos. Para este proyecto se ha elegido como representación intermedia las seudorreglas, ya que la información suministrada por el experto tiene la forma de reglamentos y normativas.

#### 5.7.2.1 Análisis de los conocimientos tácticos - seudorreglas

El conocimiento se representa en una hoja de reglas de acuerdo con un formato especificado propuesto por Gómez [Gómez y otros, 1997], con el siguiente diseño:

Estado de la Regla	Texto de la Regla
Palabras del experto	
Formulación externa de la Regla	
Nombre de la Regla	

La hoja de reglas se ha completado de la siguiente manera:

*Palabras del experto:* a partir de las palabras del experto durante la fase de Adquisición y como descripción detallada de la descomposición funcional realizada en el paso 2 del proceso de Conceptualización se configuraron las reglas bajo el formato:

“SI condición1,..., condición n ENTONCES acción1,..., acción n”, siendo este formato habitual para el razonamiento del experto.

*Formulación externa de las reglas:* a partir de la identificación de reglas del experto se formalizaron las reglas considerando la categorización de conceptos realizada en el primer paso del proceso de Conceptualización.

*Nombre de la Regla:* es la denominación que identifica a cada una de las reglas.

Las seudorreglas se han agrupado de la siguiente manera:

Determinar Dependencia según la zona donde está sucediendo o ha sucedido el hecho

Estado de la Regla	Texto de la Regla
--------------------	-------------------

Palabras del experto	Si determina jurisdicción entonces interviene seccional con jurisdicción.
Formulación externa de la Regla	Si tiene jurisdicción entonces dependencia es Seccional con Jurisdicción
Nombre de la Regla	REGLA -R1

Tabla 49 – Determinación de la dependencia a intervenir.

Determinar Dependencia según Motivo o Causa

Estado de la Regla	Texto de la Regla
Palabras del experto	Si se describe Accidente de Tránsito entonces la dependencia interviniente es Cuerpo Radiopatrulla.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente es AccidenteTransito entonces Dependencia Interviniente es Cuerpo Radiopatrulla.
Nombre de la Regla	REGLA -R2

Tabla 50 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).

Estado de la Regla	Texto de la Regla
Palabras del experto	Si se describe Robo o hurto entonces la dependencia interviniente es Cuerpo Radiopatrulla.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente es Robo o hurto entonces Dependencia Interviniente es Cuerpo Radiopatrulla.
Nombre de la Regla	REGLA -R3

Tabla 51 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).

Estado de la Regla	Texto de la Regla
Palabras del experto	Si se describe Venta o Consumo de Drogas entonces la dependencia interviniente es Dirección de Toxicomanía y Drogas Peligrosas.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente es Venta / Consumo de drogas entonces Dependencia Interviniente es Dirección de Toxicomanía y Drogas Peligrosas.
Nombre de la Regla	REGLA -R4

Tabla 52 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación)

Estado de la Regla	Texto de la Regla
Palabras del experto	Si se describe Violencia Familiar entonces la dependencia interviniente es Seccional con Jurisdicción.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente es Violencia Familiar entonces Dependencia Interviniente es Seccional con Jurisdicción.
Nombre de la Regla	REGLA -R5

Tabla 53 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación)

Estado de la Regla	Texto de la Regla
Palabras del experto	Si se describe Agresiones o Peleas Callejera o Disturbios en Vía pública entonces la dependencia interviniente es Cuerpo Radiopatrulla o Cuerpo de Infantería.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente es Venta / Consumo de drogas entonces Dependencia Interviniente es Cuerpo Radiopatrulla o Cuerpo de Infantería.
Nombre de la Regla	REGLA –R6

Tabla 54 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación)

Estado de la Regla	Texto de la Regla
Palabras del experto	Si se describe Incendio la dependencia interviniente es Dirección de Bomberos.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente es Incendio entonces Dependencia Interviniente es Dirección de Bomberos
Nombre de la Regla	REGLA –R7

Tabla 55 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación)

Estado de la Regla	Texto de la Regla
Palabras del experto	Si se describe Persona en Actitud Sospechosa en vía pública entonces la dependencia interviniente es Cuerpo Radiopatrulla.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente es Persona en Actitud Sospechosa entonces Dependencia Interviniente es Dirección de Cuerpo de Radiopatrulla.
Nombre de la Regla	REGLA –R8

Tabla 56 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación)

Estado de la Regla	Texto de la Regla
Palabras del experto	Si se describe Abuso o Violación Sexual entonces la dependencia interviniente es Cuerpo Radiopatrulla .
Formulación externa de la Regla	Si Incidente es Persona en Actitud Sospechosa entonces Dependencia Interviniente es Dirección de Cuerpo de Radiopatrulla, División Criminalística y Brigada de Investigaciones
Nombre de la Regla	REGLA –R9

Tabla 57 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).

Se determina las dependencias según los datos del incidente

Estado de la Regla	Texto de la Regla
Palabras del experto	Si se describe Persona heridas entonces interviene Emergencias médicas.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente tiene Persona heridas entonces Dependencia Interviniente es SAME
Nombre de la Regla	REGLA –R10

Tabla 58 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).

<b>Estado de la Regla</b>	<b>Texto de la Regla</b>
Palabras del experto	Si se describe Rescate de Personas entonces la dependencia interviniente es Bomberos.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente requiere Rescate de Persona entonces Dependencia Interviniente es Dirección de Bomberos.
Nombre de la Regla	REGLA –R11

Tabla 59 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).

<b>Estado de la Regla</b>	<b>Texto de la Regla</b>
Palabras del experto	Si se describe Uso de Armas entonces la dependencia interviniente es Cuerpo de Infantería.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente tiene Uso de Armas entonces Dependencia Interviniente es Cuerpo de Infantería
Nombre de la Regla	REGLA –R12

Tabla 60 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).

<b>Estado de la Regla</b>	<b>Texto de la Regla</b>
Palabras del experto	Si se describe Persona fallecidas entonces la dependencia interviniente es Bomberos y Dirección de Criminalística.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente tiene Persona Fallecidas entonces Dependencia Interviniente es Dirección de Bomberos y Criminalística.
Nombre de la Regla	REGLA –R13

Tabla 61 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).

<b>Estado de la Regla</b>	<b>Texto de la Regla</b>
Palabras del experto	Si se describe Persona Privada de Libertad o Secuestro entonces la dependencia Brigada de Investigaciones
Formulación externa de la Regla	Si Incidente tiene Persona Privada de Libertad o Secuestrada entonces Dependencia Interviniente es Brigada de Investigaciones
Nombre de la Regla	REGLA –R14

Tabla 62 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).

<b>Estado de la Regla</b>	<b>Texto de la Regla</b>
Palabras del experto	Si se describe escape de sustancias explosivas entonces la dependencia Dirección de Bomberos.
Formulación externa de la Regla	Si Incidente es Escape de Sustancia Explosiva entonces Dependencia Interviniente es Dirección de Bomberos
Nombre de la Regla	REGLA –R15

Tabla 63 – Determinación de la dependencia a intervenir (continuación).

## 5.8 FORMALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS

En la etapa de Conceptualización fueron expresados los conocimientos en forma de representaciones externas a la computadora, en estructuras no computables, que en el proceso de Formalización se convierten en representaciones compatibles con la tecnología computacional. Para que el modelo de formalización sea operativo se requiere un modelo computable formado por una base de conocimiento, un motor de inferencia y una(s) estrategia(s) de control [Gómez y otros, 1997]. En esta etapa en primer lugar se seleccionan los formalismos a utilizar, y posteriormente se formalizan los conocimientos que serán posteriormente implementados en la herramienta seleccionada.

### 5.8.1.1 Selección de formalismos

El objetivo de la Formalización consiste en representar simbólicamente los conocimientos mediante algunos de los formalismos existentes, organizarlos de acuerdo con algún modelo de diseño y determinar los métodos de inferencia adecuados para manejar eficientemente y efectivamente dichos conocimientos [Gómez y otros, 1997]. Teniendo en cuenta los diversos tipos de formalismos existentes en la bibliografía de referencia [Gómez y otros, 1997] y los formalismos de representación usados en la etapa de Conceptualización, los formalismos seleccionados son:

Reglas de producción para las seudorreglas.

### 5.8.2 Formalización de los conocimientos en reglas de producción

Basados en el Análisis de los conocimientos tácticos donde se detallan las seudorreglas, se procede con la especificación de las reglas de producción. La representación se realiza siguiendo el formato propuesto por Castillo [Castillo, Hadi, 1998] donde las reglas de producción son escritas en la forma **IF-THEN**, donde:

IF premisa, THEN conclusión

IF entrada, THEN salida

IF condición, THEN acción

IF antecedente, THEN consecuente

IF datos, THEN resultados

IF acción, THEN meta.

La parte IF generalmente contiene varias cláusulas unidas por los conectivos lógicos AND, OR. La parte THEN consiste en una o más frases que especifican la acción a tomar.

Las posibles dependencias o seccionales que se pueden ser seleccionadas son las siguientes:

Tipo de dependencias

Nombre Dependencia		
Dato o Cláusula	Notación	Conjunto de valores
SECCIONAL N° 1	DEP-1	Lógico
SECCIONAL N° 2	DEP-2	Lógico
SECCIONAL N° 3	DEP-3	Lógico

SECCIONAL N° 4	DEP-4	Lógico
SECCIONAL N° 5	DEP-5	Lógico
SECCIONAL N° 6	DEP-6	Lógico
SECCIONAL N° 30	DEP-30	Lógico
SECCIONAL N° 31	DEP-31	Lógico
SECCIONAL N° 32	DEP-32	Lógico
SECCIONAL N° 34	DEP-34	Lógico
SECCIONAL N° 44	DEP-44	Lógico
SECCIONAL N° 49	DEP-49	Lógico
SECCIONAL N° 50	DEP-50	Lógico
SECCIONAL N° 54	DEP-54	Lógico
SECCIONAL N° 55	DEP-55	Lógico
SECCIONAL N° 59	DEP-59	Lógico
SECCIONAL N° 61	DEP-61	Lógico
DESTACAMENTO SECCIONAL N°6	DEP-62	Lógico
COMISARIA DEL MENOR	CDM	Lógico
BRIGADA DE INVESTIGACIONES	BDI	Lógico
TOXICOMANIA Y DROGAS PELIGROS	TDP	Lógico
DIRECCION DE BOMBEROS	DB	Lógico
DIRECCION DE CRIMINALISTICA	DC	Lógico
CUERPO DE RADIOPATRULLA	CR	Lógico
CUERPO DE PROTECCION CIUDADANA	CPC	Lógico
CUERPO DE INFANTERIA	CI	Lógico
CEOP	CEOP	Lógico
SAME	SAME	Lógico
SEGURIDAD VIAL – CAMINERA	SV	Lógico

Tabla 64 – Dependencias.

Zonas / Jurisdicciones			
Objeto	Jurisdicción	Notación	Conjunto de valores
Zona / Barrio	Centro	J1	Lógico
	Gorriti	J2	Lógico
	Chijra	J3	Lógico
	Cuyaya	J4	Lógico
	Ciudad de nieva	J5	Lógico
	San francisco de alaba	J6	Lógico
	Almirante Brown	J7	Lógico
	Mariano Moreno	J8	Lógico

	Coronel Arias	J9	Lógico
	Malvinas Argentinas	J10	Lógico
	Villa jardín de reyes	J11	Lógico
	Villa San Martín	J12	Lógico
	Los Huaicos	J13	Lógico
	Campo verde	J14	Lógico
	Bajo la viña	J15	Lógico
	Alto la viña	J16	Lógico
	Los Perales	J17	Lógico
	18 de Noviembre	J18	Lógico
	San Cayetano	J19	Lógico
	El chingo	J20	Lógico
	Lujan	J21	Lógico
	San Francisco de Álava	J22	Lógico
	San Isidro	J23	Lógico
	19 de Abril	J24	Lógico
	Alberdi	J25	Lógico
	1 de marzo	J26	Lógico
	Rutas Nacional o Provincial	J27	Lógico

Tabla 65 – Zonas y jurisdicciones.

A continuación se detallan las reglas de producción para la selección de dependencias según la zona o jurisdicción:

Dependencia	
Nº	Reglas
1	Si J1 = V entonces DEP-1 o CPC
2	Si J2 = V o J21 = V entonces DEP-2
3	Si J3 = V entonces DEP-3
4	Si J4 = V entonces DEP-4
5	Si J5 = V entonces DEP-5
6	Si J6 = V entonces DEP-6
7	Si J7 = V o J24 o J25 o J26 entonces DEP-6
8	Si J8 = V entonces DEP-30
9	Si J9 = V entonces DEP-31
10	Si J10 = V entonces DEP-32
11	Si J11 = V entonces DEP-34
12	Si J12 = V entonces DEP-44

13	Si J13 = V entonces DEP-49
14	Si J14 = V o J15 = V o J16 = V entonces DEP-50
15	Si J17 = V entonces DEP-55
16	Si J18 = V o J19 = V entonces DEP-59
17	Si J20 = V entonces DEP-61
18	Si J22 = V o J23 entonces DEP-62
19	Si J27 = V entonces SV

Tabla 66 - Determinación de las dependencias interviniéntes según la jurisdicción.

<b>Tipo de incidentes</b>			
Objeto	Dato o Clausula	Notación	Conjunto de valores
Tipo de Incidente	Accidente de Transito	A1	Lógico
	Robo / Intento de Robo	A2	Lógico
	Violencia Familiar	A3	Lógico
	Ingesta de Alcohol	A4	Lógico
	Pelea Callejera / Agresión en Vía Publica / Disturbios en Vía Publica	A5	Lógico
	Consumo / Venta de Drogas	A6	Lógico
	Incendios	A7	Lógico
	Persona Sospechosas	A8	Lógico
A. Hay heridos	Si	B1	Lógico
	No	B2	Lógico
	Desconoce	B3	Lógico
B. Hay víctimas fatales.	Si	C1	Lógico
	No	C2	Lógico
	Desconoce	C3	Lógico
C. Hay personas atrapadas	Si	D1	Lógico
	No	D2	Lógico
	Desconoce	D3	Lógico
D. Hay escape de sustancias explosivas o peligrosas	Si	E1	Lógico
	No	E2	Lógico
E. Hay fuga de vehículo	Si	F1	Lógico
	No	F2	Lógico
G. Hay uso de arma	Fuego	G1	Lógico
	Blanca	G2	Lógico
	Otro	G3	Lógico

H. Cantidad de involucrados	Mayor o igual a 5	H1	Lógico
	Menor a 5	H2	Lógico
I. Rango aproximado	Menor de edad	I1	Lógico
	Mayor de edad	I2	Lógico
	Desconoce	I3	Lógico
J. Hay toma de rehenes / Secuestro	Si	J1	Lógico
	No	J2	Lógico
	Desconoce	J3	Lógico

Tabla 67 - Atributos y valores de los Tipos de Incidentes

Las reglas de producción para seleccionar las dependencias que se asignaran a cada una de las causas o motivos son las siguientes:

Tipo de incidente	
Nº	Reglas
20	Si A1 = V o A2 = V o A3 = V o A4 = V o A5 = V o A8 = V entonces CR
21	Si A6 = V entonces TDP
22	Si A7 = V entonces DB

Tabla 68 - Determinación de las dependencias interviniéntes según la Motivo / Causa.

Las reglas de producción para seleccionar las dependencias que se asignaran según los datos de los incidentes son las siguientes:

Datos del incidente	
Nº	Reglas
23	Si B1 = V entonces SAME
24	Si C1 = V entonces DB y DC
25	Si D1 = V o E1 = V entonces DB
26	Si G1 = V o G2 = V o G3 = V o H1 = V entonces CI
27	Si F1 = V entonces CR y SV
28	Si I1 = V entonces CR y CDM
29	Si J1 = V entonces CR y CEOP

Tabla 69 - Determinación de las dependencias interviniéntes según los datos del incidente.

### 5.8.2.1 Caso de uso: Gestionar reglas de producción

A fin de que el sistema provea al administrador la posibilidad de crear, modificar y eliminar reglas se agregará al mismo el caso de uso Gestionar reglas de producción, el cual se incluirá en el Módulo de Administración.

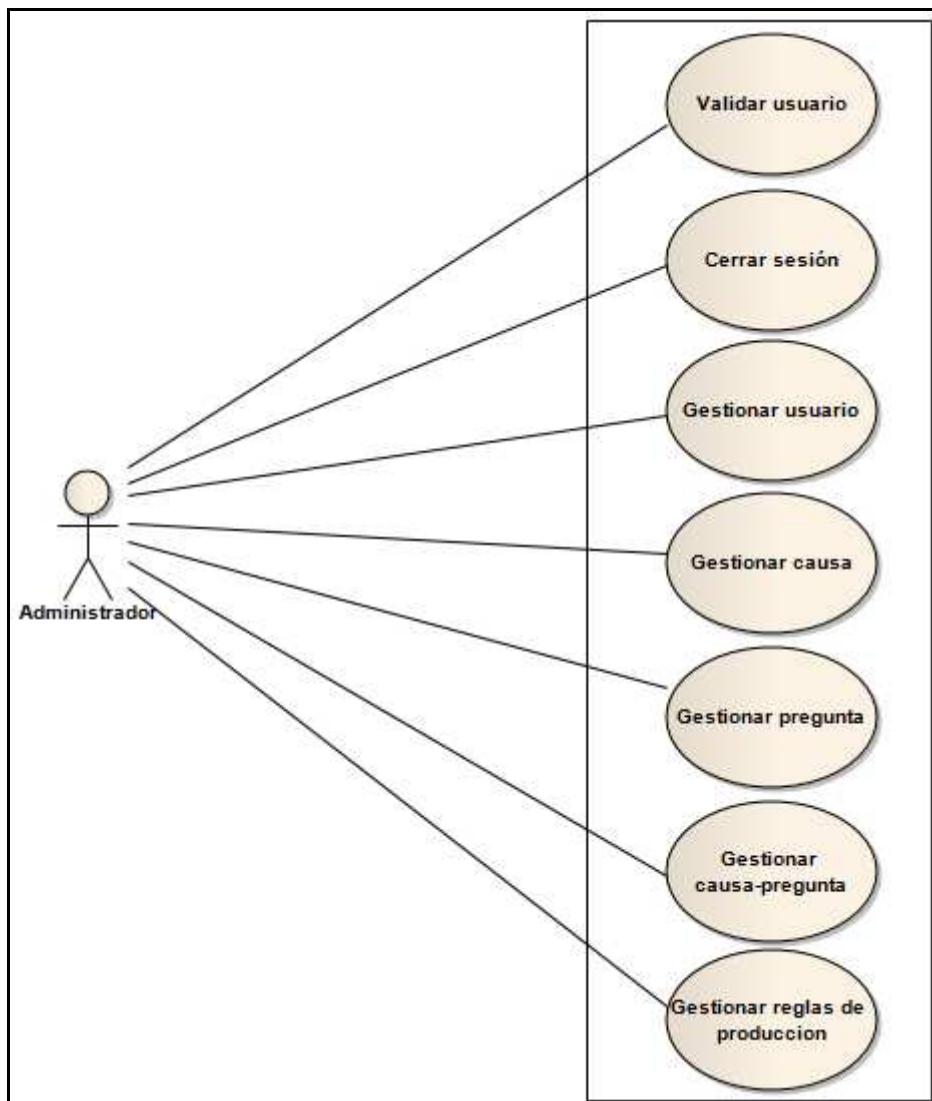


Figura 45 - Diagrama de caso de uso para el administrador.

ID: 27	Versión: 1	Nombre: Gestión de Reglas de Producción
<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Pre-Condiciones</b>	Administrador validado en el sistema. Nuevas o modificación de Preguntas existentes	
<b>Post-Condiciones</b>	Se dará de alta a una nueva regla O se modificará la regla. O se pondrá de baja una regla.	
<b>Flujo Básico</b>		
1. El sistema muestra una lista de reglas existentes. 2. El Administrador selecciona una operación a realizar. 3.a. Crear 3.a.1 El Administrador ingresa causa, código y descripción de la regla. 3.a.2 El Administrador selecciona una condición (pregunta) para agregar a la regla. (Se repite el paso 3.a.2 hasta completar la cantidad de condiciones deseadas). 3.a.3 Se selecciona el operador/es para evaluar la regla.		

- 3.a.4 Se selecciona las consecuencia/s de la regla.  
 (Se repite el paso 3.a.4 hasta completar la cantidad de consecuencias deseadas)
- 3.a.5 Se guarda la regla.
- 3.b Modificar
- 3.b.1 El Administrador selecciona la regla a modificar.
- 3.b.2 Administrador modifica descripción o condiciones asociadas a la regla u operador/es o consecuencia/s de la regla.
- 3.b.3 Se guardan las modificaciones realizadas.
- 3.c Eliminar
- 3.c.1 Administrador selecciona la regla a eliminar.
- 3.c.2 Se elimina la regla.

#### **Flujo Alternativo**

\* El sistema se cae.

Para dar soporte a la recuperación y registro correcto, asegura que todos los estados y eventos significativos de una transacción pueden recuperarse desde cualquier paso del escenario.

\_ El Administrador reinicia el Sistema, inicia sesión.

3.a.1 Las causas a seleccionar son las existentes en el sistema o una Causa GENERICA que permite asignar la regla a cualquier causa.

3.a.3 Los operadores posibles son: AND, OR, =, >, <, >=, <=

#### **Frecuencia**

Poco frecuente. Cada vez que se existan nuevas reglas, se modifiquen o no sean usados

*Tabla 70 – Caso de uso: Gestionar reglas de producción.*

## **ITERACIÓN 4**

En esta iteración se definen los requisitos necesarios para la ubicación de emergencias y dependencias en un mapa.

### **5.9 DISCIPLINA DE REQUISITOS – UBICACIÓN EN MAPA**

Para poder ubicar geográficamente las emergencias es necesario agregar al STIEP un Módulo de Mapa, por lo cual ésta iteración comprende los requisitos funcionales del mismo, que son los siguientes:

- Ubicar emergencias
- Mostrar información de una emergencia
- Ubicar dependencias policiales
- Ubicar personal con objetivo
- Reubicar emergencia

Con estas nuevas funcionalidades mencionadas anteriormente se agrega al STIEP el Módulo de Mapa.

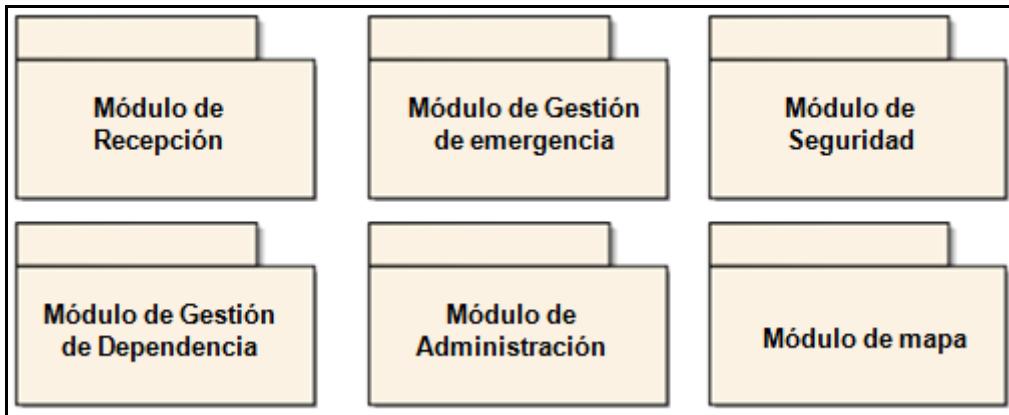


Figura 46 – Diagrama de módulos completo.

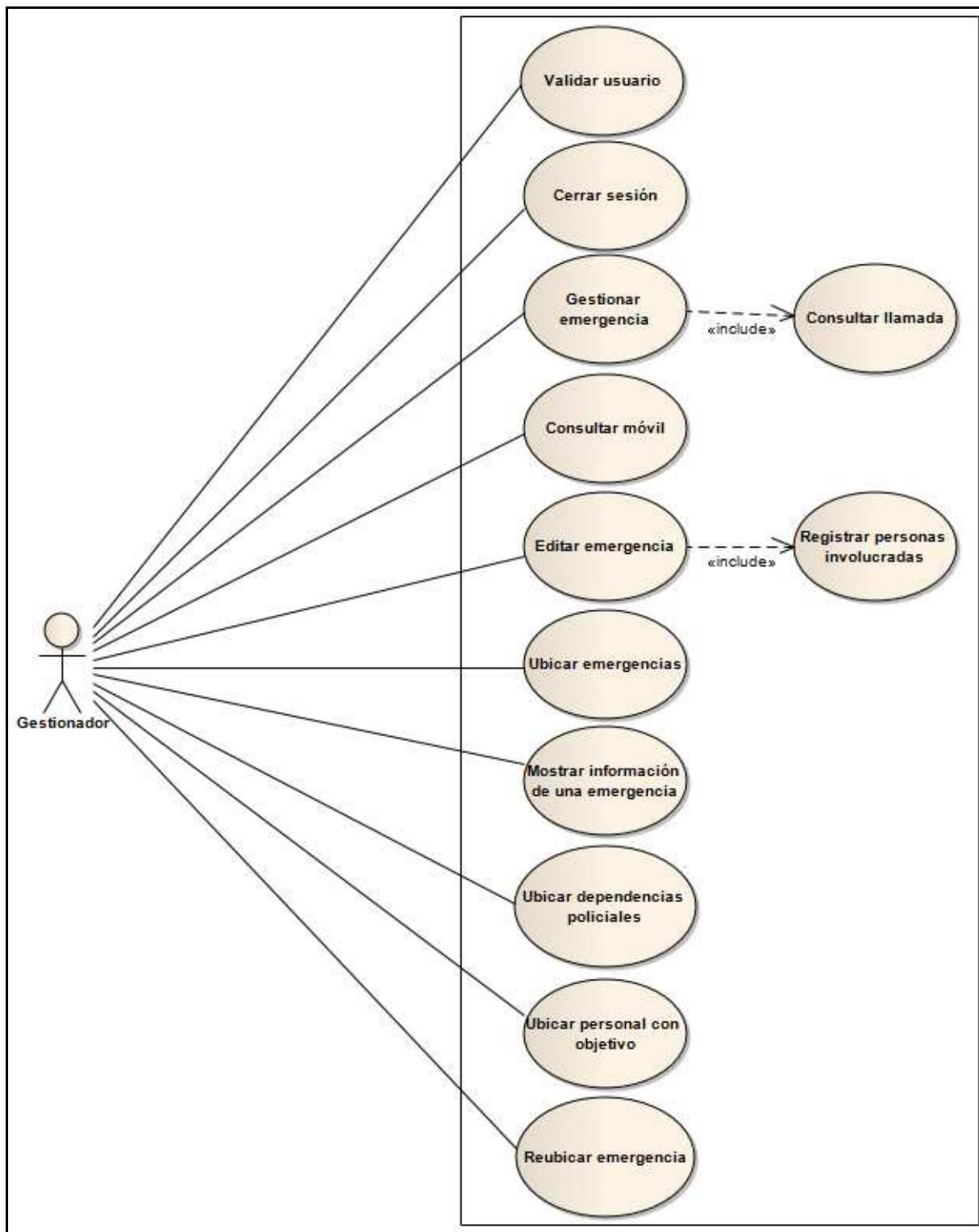


Figura 47 – Diagrama de caso de uso completo del Gestor.

A los requisitos detallados se asignará un formato de caso de uso de acuerdo a la matriz prioridad siguiente:

	Peso	Rango
SA: Significativo para la Arquitectura	1	0 - 10

Riesgo: tecnológico, complejo, nuevo, ...	2	0 - 10
Naturaleza crítica: valor alto, negocio inicial.	3	0 - 10

Tabla 71 – Criterios y pesos para la priorización de requisitos del Módulo de Mapa.

Requisitos	Significancia para la Arquitectura	Riesgos	Naturaleza crítica	Total	Formato
Ubicar emergencia	10	5	8	44	Completo
Mostrar información de una emergencia	6	2	6	28	Informal
Ubicar dependencias policiales	5	1	5	22	Informal
Ubicar personal con objetivo	8	5	8	42	Completo
Reubicar emergencia	6	0	5	21	Informal

Tabla 72 – Priorización de requisitos del Módulo de Mapa.

### 5.9.1 Caso de uso: Ubicar emergencias

ID: 28	Versión: 1	Nombre: Ubicar emergencias
Actores	Gestionador	
Participante	Gestionador, Ciudadano	
Pre-Condiciones	Gestionador validado en el sistema o refresca el mapa. La emergencia debe haber sido registrada y tiene que estar en estado Activo.	
Post-Condiciones	Emergencia ubicada en el mapa.	
Requerimientos No Funcionales	Tener conexión a Internet	
<b>Flujo Básico</b>		
1. El Sistema busca las emergencias activas. 2. El Sistema obtiene las coordenadas geográficas de las emergencias activas. 3. El Sistema ubica en el mapa las emergencias activas usando las coordenadas obtenidas. 4. De acuerdo a la prioridad de la emergencia el Sistema mostrará un color de bandera.		
<b>Flujo Alternativo</b>		
3a. No se pudo ubicar emergencia en el mapa. 3a.1 El sistema lista las emergencias no ubicadas para ubicarlas manualmente. 3a.2 El gestionador ingresa a “Ubicar emergencia”. 3a.3 El gestionador selecciona una emergencia. 3a.4 El sistema habilita para seleccionar una posición en el mapa. 3a.5 El gestionador indica la posición de la Emergencia en el mapa y la ubica. Se repite el paso 3a.3 hasta 3a.5 hasta ubicar todas las emergencias.		
4a. Si Emergencia tiene prioridad Alta. La bandera será roja. 4b. Si Emergencia tiene prioridad Media. La bandera será Naranja.		

4c. Si Emergencia tiene prioridad Baja.  
La bandera será Amarilla.

#### **Tecnología**

2. Para obtener las coordenadas de una emergencia se utilizará el servicio de georeferenciación de Google Maps la versión 3.0

#### **Frecuencia**

Habitual, cada vez que se requiera para ver la ubicación de las emergencias.

*Tabla 73 – Caso de uso: Ubicar emergencia.*

### 5.9.2 Caso de uso: Mostrar información de una emergencia.

<b>ID: 29</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Mostrar información de una emergencia</b>
	<b>Actores</b>	Gestionador
	<b>Pre-Condiciones</b>	Gestionador validado en el sistema. La emergencia debe estar ubicada en el mapa.
	<b>Post-Condiciones</b>	El Sistema muestra información relacionada con una emergencia.
	<b>Requerimientos No Funcionales</b>	Tener conexión a Internet
<b>Flujo Básico</b>		
1. El gestionador hace clic sobre el ícono de una emergencia ubicada en el mapa. 2. El Sistema despliega un popup con la siguiente información de la emergencia seleccionada: Ubicación, Motivo, Prioridad, Fecha y hora en que fue reportada o ha ocurrido. La ubicación se mostrara con el formato: Calle Numero, Barrio, Localidad La fecha y hora se mostrara con el formato: dd/MM/yyyy HH:MM También se mostrara en el popup los botones: Mostrar Circulo y Quitar Circulo.		
<b>Frecuencia</b>		
Habitual, cada vez que se requiera para ver información de una emergencia.		

*Tabla 74 – Caso de uso: Mostrar información de una emergencia.*

### 5.9.3 Caso de uso: Ubicar dependencias policiales

<b>ID: 30</b>	<b>Versión: 1</b>	<b>Nombre: Ubicar dependencias policiales</b>
	<b>Actores</b>	Gestionador
	<b>Pre-Condiciones</b>	Gestionador validado en el sistema. La dependencia debe haber sido cargada en el sistema desde el ABM de Dependencias.
	<b>Post-Condiciones</b>	Dependencias ubicadas en el mapa.
	<b>Requerimientos No Funcionales</b>	Tener conexión a Internet
<b>Flujo Básico</b>		
1. El Sistema busca en la base de datos todas las dependencias correspondientes a la Unidad Regional 1. 2. El Sistema ubica en el mapa las dependencias usando sus coordenadas cargadas previamente en el sistema desde el ABM de Dependencias. 3. El Sistema muestra un ícono con el escudo de la policía por cada dependencia ubicada en el mapa.		

<i>Frecuencia</i>
Habitual, cada vez que se requiera para ver las ubicaciones de las dependencias.

Tabla 75 – Ubicar dependencias policiales.

#### 5.9.4 Caso de uso: Ubicar personal con objetivo

ID: 31	Versión: 1	Nombre: Ubicar personal con objetivo
<i>Actores</i>		Gestionador
<i>Pre-Condiciones</i>		Gestionador validado en el sistema. El personal a ubicar debe ya estar designado a un objetivo: recorrido o parada.
<i>Post-Condiciones</i>		Personal ubicado en el mapa.
<i>Requerimientos No Funcionales</i>		Tener conexión a Internet
<i>Flujo Básico</i>		
1. El Sistema busca el personal que tiene designado un objetivo. 2. El Sistema ubica geográficamente en el mapa al personal según la dirección de su objetivo. 3. El Sistema muestra una imagen representativa por cada personal ubicado en el mapa.		
<i>Frecuencia</i>		
Habitual, cada vez que se requiera para ver las ubicaciones de los personales con objetivo.		

Tabla 76 – Caso de uso: Ubicar personal con objetivo.

#### 5.9.5 Caso de uso: Reubicar emergencia.

ID: 32	Versión: 1	Nombre: Reubicar emergencia
<i>Actores</i>		Gestionador
<i>Pre-Condiciones</i>		Gestionador validado en el sistema. La emergencia debe estar ubicada en el mapa.
<i>Post-Condiciones</i>		Emergencia reubicada en el mapa.
<i>Requerimientos No Funcionales</i>		Tener conexión a Internet
<i>Flujo Básico</i>		
1. El gestionador selecciona una emergencia y la arrastra hasta la posición deseada. 2. El Sistema actualiza la ubicación de la emergencia. 3. El Sistema reubica la emergencia en el mapa.		

Tabla 77 – Caso de uso: Reubicar emergencia.

### 5.10 DISCIPLINA DE MODELO DE NEGOCIO

Para esta iteración no se detectaron nuevas clases conceptuales que modifiquen el modelo de dominio creado en la iteración 2. Pero es necesario agregar nuevos atributos para almacenar las coordenadas geográficas de una ubicación como se detalla a continuación:

Clase Domicilio:

Latitud tipo String

Longitud tipo String

Clase Dependencia:

Latitud tipo String

Longitud tipo String

## 5.11 DISCIPLINA DE DISEÑO

Para los siguientes diagramas será necesario tener en cuenta la clase Mapa de la capa de interfaz.

### 5.11.1 Diagrama de secuencia: Ubicar emergencia

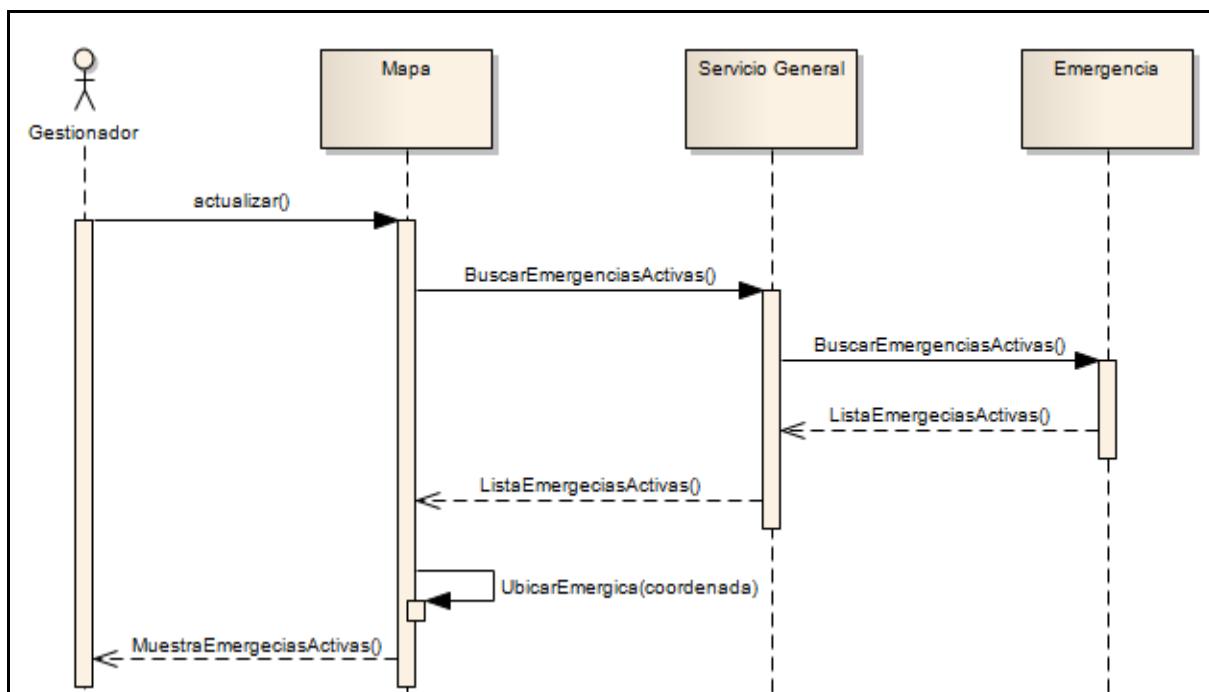


Figura 48 – Diagrama de secuencia: Ubicar emergencia.

### 5.11.2 Diagrama de secuencia: Ver información de una emergencia

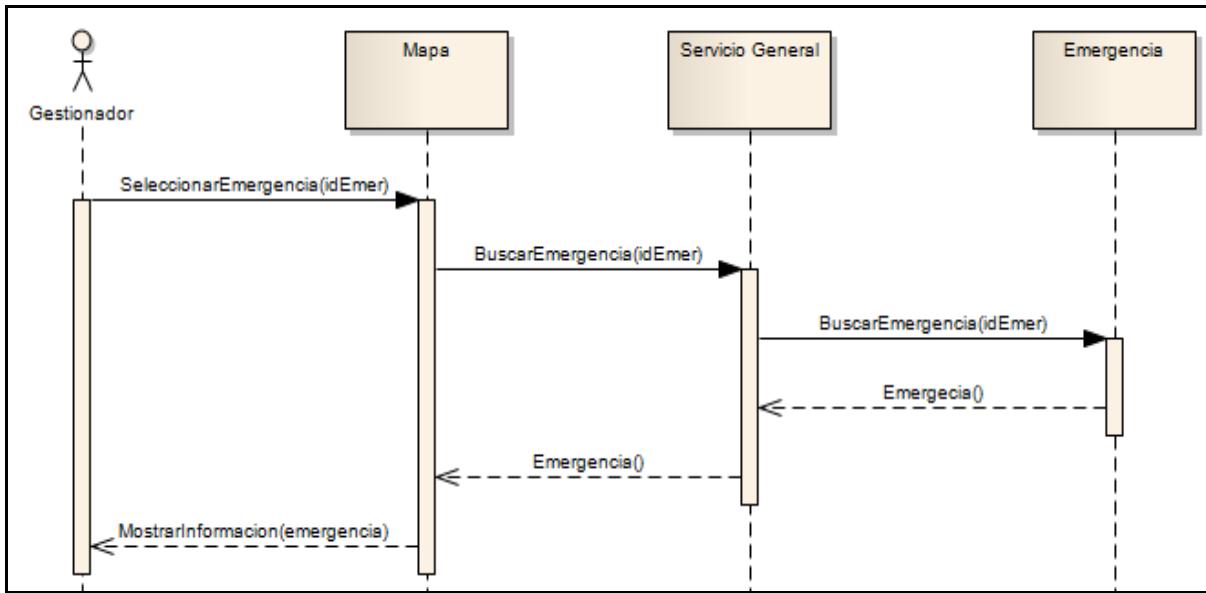


Figura 49 – Diagrama de secuencia: Ver información de una emergencia.

### 5.11.3 Diagrama de secuencia: Ubicar dependencias policiales

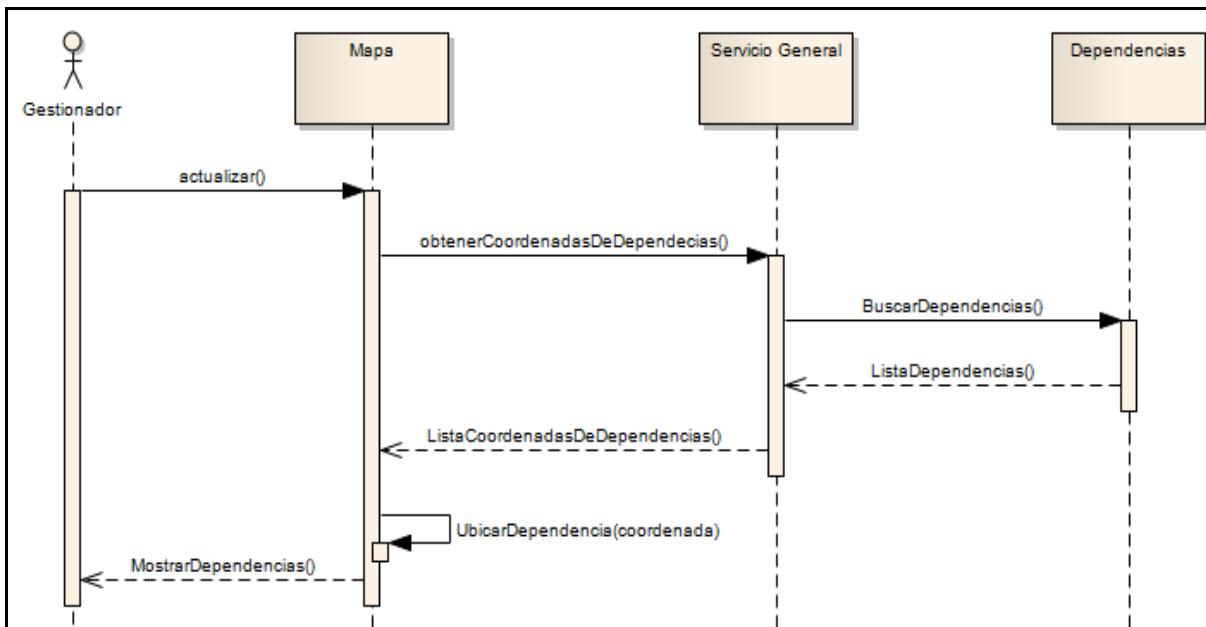


Figura 50 – Diagrama de secuencia: Ubicar dependencias policiales.

### 5.11.4 Diagrama de secuencia: Ubicar personal con objetivo

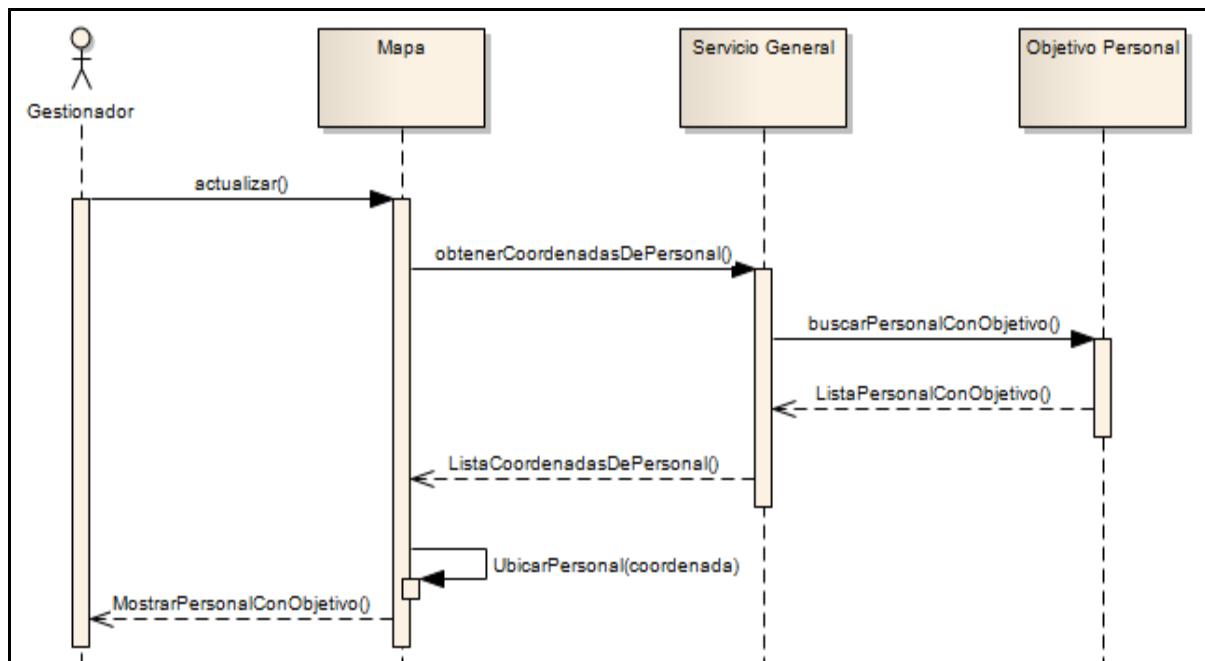


Figura 51 – Diagrama de secuencia: Ubicar personal con objetivo.

#### 5.11.5 Diagrama de secuencia: Reubicar emergencia

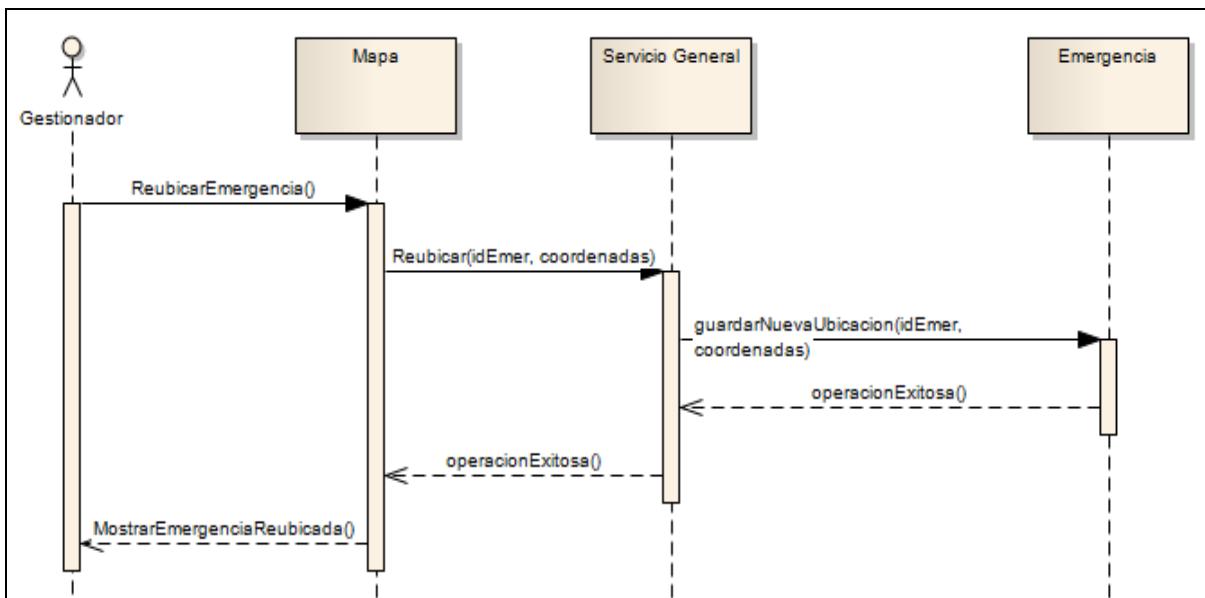


Figura 52 – Diagrama de secuencia: Reubicar emergencia.

## ITERACIÓN 5

En esta iteración se realiza el diseño de la interfaz de usuario del sistema para luego ser desarrollado en la próxima Fase de Construcción.

### 5.12 DISEÑO DE INTERFAZ GRAFICA

En esta iteración se comienza a definir la interfaz gráfica de usuario, acorde a las funcionalidades del sistema y en forma conjunta con el seguimiento por parte de los usuarios, es por ello que una de las características principales es que debe tener una accesibilidad que se traduce en la facilidad de uso.

La aplicación se desarrolla en formato Web con el objetivo de ser un entorno amigable y que sea posible su ejecución en diferentes terminales.

#### Característica de diseño en general

##### Usabilidad

El uso de la interfaz se realizará a través del teclado, mouse y auriculares con micrófono.

##### Presentación

Se refiere al aspecto visual de la interfaz. El diseño es en formato Web siguiendo una tendencia de los usuarios a este tipo de formato más amigable, más conocido además de una presentación mucho más atractiva.

Esto posibilita que se emplee diferentes colores en la interfaz gráfica para diferenciar los componentes de la página.

##### Navegación

Al ser un sistema que requiere agilidad y rapidez en la carga de datos la navegación deberá ser sencilla, los formularios o registros a cargar deben concentrarse en la menor cantidad de pantalla.

Primero se muestra la ventana de acceso al sistema, una vez que el usuario acceda al sistema, se cerrará esta ventana y se abrirá la ventana principal del sistema donde el usuario podrá ver las opciones que le correspondan según el perfil de usuario al cual pertenece.

La ventana principal contará con un área de trabajo donde se abrirán ventanas internas para cada opción del menú seleccionada.

El usuario realizará registros, mantenimientos y actualización de información, consultas y reportes a través de las ventanas internas.

#### 5.12.1 Diseño y formato de pantallas de navegación

En este apartado se definen las pantalla de acuerdo a los casos de uso definidos y sus funciones fueron diseñados siguiendo a los mismos, de todas formas cabe destacar que en este apartado se muestra aquellas con mayor relevancia para el sistema, al igual que los

casos de uso las pantallas son producto de varias iteraciones a fin de un buen entendimiento se expone el resultado de la iteración final.

### Interfaz de autenticación de usuario

La funcionalidad de esta interfaz es permitir autenticar al usuario que desea ingresar al sistema, de esta manera se tendrá un control de acceso para la seguridad de las operaciones. Corresponde al **Caso de uso Validar usuario**. En la Figura 53 se puede visualizar el diseño del mismo.



Figura 53 – Interfaz de autenticación de usuario

### Interfaz de registración de llamada

Una de las pantallas principales del sistema corresponde al registro de la emergencia, aquí el operador podrá recibir la llamada mediante la aplicación y procede a registrar la información del incidente. Corresponde al **Caso de uso Registrar llamada**. En la Figura 54 se puede visualizar el diseño de esta interfaz.

Figura 54 – Interfaz de registro de emergencia.

En esta interfaz se visualiza el registro de una emergencia cuando el motivo de llamada es un **accidente de tránsito** y las preguntas relacionadas al hecho. Para los demás motivos se muestran las preguntas relacionadas en el Anexo E.

### Interfaz de gestión de emergencia

Estas pantallas corresponden a la gestión de la emergencia recibida por el recepcionista, aquí el usuario que cumpla el rol de Gestionador deberá analizar, administrar, coordinar la forma en cómo serán atendidas las emergencias en cuanto a determinar prioridades de las emergencias, las dependencias intervinientes entre otros datos. Corresponde al **Caso de uso Gestión de emergencia**.

En las figuras se puede visualizar el diseño de la interfaz. La primera corresponde al listado de las emergencias donde el usuario procede a seleccionar una y acceder a la Gestión de la misma que se muestra en las siguientes figuras.

Figura 55 – Interfaz de listado de emergencia.

Figura 56 – Interfaz de gestión de emergencia.

### Interfaz de gestión de dependencia

En esta pantalla una vez definido la dependencia interviniente, el usuario procede a indicar el personal y recursos afectados de la dependencia seleccionada para la atención de la emergencia. Corresponde al **Caso de uso Gestionar dependencia**. En la Figura 57 se puede visualizar el diseño de esta interfaz.

REGISTRO DE LLAMADAS	EMERGENCIAS	DOMICILIO	ABM	PERSONAL	GUARDIA PERSONAL	SALIR	Usuario: operador																		
Gestionar Dependencia																									
<b>Jefe a cargo</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Jefe a cargo ↳</td> <td>Grado ↳</td> <td><input type="button" value="Agregar"/></td> </tr> <tr> <td>Flores, Hector</td> <td>AGENTE</td> <td><input type="button" value="Eliminar"/></td> </tr> </table>				Jefe a cargo ↳	Grado ↳	<input type="button" value="Agregar"/>	Flores, Hector	AGENTE	<input type="button" value="Eliminar"/>	<b>Movil / Chofer</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Movil ↳</td> <td>Tipo ↳</td> <td>Chofer ↳</td> <td>Grado ↳</td> <td>Legajo ↳</td> <td><input type="button" value="Agregar"/></td> </tr> <tr> <td>Movil A</td> <td>AUTO</td> <td>Pacheco, Hector</td> <td>AGENTE</td> <td>504</td> <td><input type="button" value="Eliminar"/></td> </tr> </table>				Movil ↳	Tipo ↳	Chofer ↳	Grado ↳	Legajo ↳	<input type="button" value="Agregar"/>	Movil A	AUTO	Pacheco, Hector	AGENTE	504	<input type="button" value="Eliminar"/>
Jefe a cargo ↳	Grado ↳	<input type="button" value="Agregar"/>																							
Flores, Hector	AGENTE	<input type="button" value="Eliminar"/>																							
Movil ↳	Tipo ↳	Chofer ↳	Grado ↳	Legajo ↳	<input type="button" value="Agregar"/>																				
Movil A	AUTO	Pacheco, Hector	AGENTE	504	<input type="button" value="Eliminar"/>																				
<b>Personal Asignado</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Nombre ↳</td> <td>Grado ↳</td> <td><input type="button" value="Agregar"/></td> </tr> <tr> <td>Mamaní, Rene</td> <td>AGENTE</td> <td><input type="button" value="Eliminar"/></td> </tr> <tr> <td>martin, CARLOS</td> <td>AGENTE</td> <td><input type="button" value="Eliminar"/></td> </tr> </table>				Nombre ↳	Grado ↳	<input type="button" value="Agregar"/>	Mamaní, Rene	AGENTE	<input type="button" value="Eliminar"/>	martin, CARLOS	AGENTE	<input type="button" value="Eliminar"/>	<b>Observaciones</b> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>												
Nombre ↳	Grado ↳	<input type="button" value="Agregar"/>																							
Mamaní, Rene	AGENTE	<input type="button" value="Eliminar"/>																							
martin, CARLOS	AGENTE	<input type="button" value="Eliminar"/>																							
Informe Final																									

Figura 57 - Interfaz de gestión de dependencia

### Interfaz de gestión de personal

En esta pantalla se registran los datos del personal de la Institución Policial, que deben ser cargados previamente para el uso integral del sistema. Corresponde al **Caso de uso Gestión personal**. En las figuras siguientes se puede visualizar el diseño de esta interfaz donde previamente se lista el personal registrado.

REGISTRO DE LLAMADAS	EMERGENCIAS	DOMICILIO	ABM	PERSONAL	GUARDIA PERSONAL	SALIR	Usuario: operador																																																																																																																								
<b>ABM de Personal</b>																																																																																																																															
<b>Dependencia</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">DIRECCION DE CRIMINA</td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">Listado de Emergencias</td> </tr> <tr> <th># ↳</th> <th>Jerarquía ↳</th> <th>Apellido ↳</th> <th>Nombre ↳</th> <th>Legajo ↳</th> <th>Rotación ↳</th> <th>Función ↳</th> <th><input type="button" value="Agregar"/></th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>AGENTE</td> <td>Maman</td> <td>Jorge</td> <td>801</td> <td>GUARDIA 1</td> <td>JEFE</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>AGENTE</td> <td>Morales</td> <td>Julio</td> <td>803</td> <td>GUARDIA 1</td> <td>ENCARGADO DE GUARDIA</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>AGENTE</td> <td>Villan</td> <td>Gustavo</td> <td>802</td> <td>GUARDIA 1</td> <td>ENCARGADO DE GUARDIA</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>AGENTE</td> <td>Paredes</td> <td>Nicolas</td> <td>812</td> <td>GUARDIA 1</td> <td>ENCARGADO DE GUARDIA</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>AGENTE</td> <td>Coronel</td> <td>Miguel</td> <td>804</td> <td>GUARDIA 1</td> <td>SUBJEFE</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>AGENTE</td> <td>Coronel</td> <td>Hugo</td> <td>805</td> <td>GUARDIA 1</td> <td>CHOFER</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>CABO</td> <td>Toconaz</td> <td>Analia</td> <td>809</td> <td>GUARDIA 2</td> <td>SECRETARIO</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>CABO</td> <td>Linares</td> <td>Ricardo</td> <td>806</td> <td>GUARDIA 3</td> <td>CHOFER</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>CABO</td> <td>Paredes</td> <td>Luis</td> <td>807</td> <td>GUARDIA 1</td> <td>JEFE</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>CABO</td> <td>Lara</td> <td>Juan</td> <td>808</td> <td>GUARDIA 1</td> <td>CHOFER</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>AYUDANTE</td> <td>Vidal</td> <td>Marcos</td> <td>811</td> <td>GUARDIA 1</td> <td>ENCARGADO DE GUARDIA</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>AYUDANTE</td> <td>Arenas</td> <td>Luciano</td> <td>810</td> <td>GUARDIA 2</td> <td>CHOFER</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/></td> </tr> </table>								DIRECCION DE CRIMINA								Listado de Emergencias								# ↳	Jerarquía ↳	Apellido ↳	Nombre ↳	Legajo ↳	Rotación ↳	Función ↳	<input type="button" value="Agregar"/>	1	AGENTE	Maman	Jorge	801	GUARDIA 1	JEFE	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>	34	AGENTE	Morales	Julio	803	GUARDIA 1	ENCARGADO DE GUARDIA	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>	31	AGENTE	Villan	Gustavo	802	GUARDIA 1	ENCARGADO DE GUARDIA	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>	40	AGENTE	Paredes	Nicolas	812	GUARDIA 1	ENCARGADO DE GUARDIA	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>	25	AGENTE	Coronel	Miguel	804	GUARDIA 1	SUBJEFE	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>	19	AGENTE	Coronel	Hugo	805	GUARDIA 1	CHOFER	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>	26	CABO	Toconaz	Analia	809	GUARDIA 2	SECRETARIO	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>	23	CABO	Linares	Ricardo	806	GUARDIA 3	CHOFER	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>	21	CABO	Paredes	Luis	807	GUARDIA 1	JEFE	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>	32	CABO	Lara	Juan	808	GUARDIA 1	CHOFER	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>	33	AYUDANTE	Vidal	Marcos	811	GUARDIA 1	ENCARGADO DE GUARDIA	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>	29	AYUDANTE	Arenas	Luciano	810	GUARDIA 2	CHOFER	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>
DIRECCION DE CRIMINA																																																																																																																															
Listado de Emergencias																																																																																																																															
# ↳	Jerarquía ↳	Apellido ↳	Nombre ↳	Legajo ↳	Rotación ↳	Función ↳	<input type="button" value="Agregar"/>																																																																																																																								
1	AGENTE	Maman	Jorge	801	GUARDIA 1	JEFE	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
34	AGENTE	Morales	Julio	803	GUARDIA 1	ENCARGADO DE GUARDIA	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
31	AGENTE	Villan	Gustavo	802	GUARDIA 1	ENCARGADO DE GUARDIA	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
40	AGENTE	Paredes	Nicolas	812	GUARDIA 1	ENCARGADO DE GUARDIA	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
25	AGENTE	Coronel	Miguel	804	GUARDIA 1	SUBJEFE	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
19	AGENTE	Coronel	Hugo	805	GUARDIA 1	CHOFER	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
26	CABO	Toconaz	Analia	809	GUARDIA 2	SECRETARIO	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
23	CABO	Linares	Ricardo	806	GUARDIA 3	CHOFER	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
21	CABO	Paredes	Luis	807	GUARDIA 1	JEFE	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
32	CABO	Lara	Juan	808	GUARDIA 1	CHOFER	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
33	AYUDANTE	Vidal	Marcos	811	GUARDIA 1	ENCARGADO DE GUARDIA	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
29	AYUDANTE	Arenas	Luciano	810	GUARDIA 2	CHOFER	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Transferir"/>																																																																																																																								
Policia de San Salvador de Jujuy Departamento de Informática																																																																																																																															

Figura 58 – Interfaz de listado de personal.

Lista de Empleados

Apellido	Nombre	Legajo	Rotación
Mamaní			
Villan			
Paredes			
Coronel			
Coronel			
Conaz	Ricardo	806	GUARDIA 3
Redes	Luis	807	GUARDIA 1

Editar Personal

Función Personal(\*): JEFE Turno(\*): GUARDIA 1

Legajo(\*): 801 Grado(\*): AGENTE

Nombre(\*): Jorge Apellido(\*): Mamaní

DNI(\*): 12121212 Sexo(\*):  Femenino  Masculino

Guardar Cerrar

Figura 59 – Interfaz de edición de personal.

### Interfaz de gestión de guardia

Una vez definido el personal de la Institución y determinado a la guardia que pertenece, en esta pantalla se establece los días y horarios de las Guardias y su rotación. Corresponde al **Caso de uso Gestionar guardia**. En la Figura 60 siguiente se puede visualizar el diseño de esta interfaz.

REGISTRO DE LLAMADAS EMERGENCIAS DOMICILIO ABM PERSONAL GUARDIA PERSONAL SALIR Usuario: operador

Gestión de Guardia Personal

Gestión de Guardias

Dependencia: DIRECCIÓN DE CRIMINA Rotación(\*): GUARDIA 1

Fecha de Inicio(\*): 17/07/2012 Fecha de Fin(\*): 18/07/2012

Hora de Inicio(\*): 06:00 Hora de Fin(\*): 06:00

Guardar Cancelar Limpiar

Listado de Personal

#	Jerarquía	Apellido	Nombre	Legajo	Movil	Estado	Acción
45	AGENTE	Mamaní	Jorge	801	Movil 2	DISPONIBLE	<input type="button"/> Asignar Movil <input type="button"/> Cambiar Estado
46	AGENTE	Coronel	Hugo	805		DISPONIBLE	<input type="button"/> Asignar Movil <input type="button"/> Cambiar Estado
47	AGENTE	Coronel	Miguel	804		DISPONIBLE	<input type="button"/> Asignar Movil <input type="button"/> Cambiar Estado
48	AGENTE	Villan	Gustavo	802		FRANCO	<input type="button"/> Asignar Movil <input type="button"/> Cambiar Estado
49	AGENTE	Morales	Julio	803		DISPONIBLE	<input type="button"/> Asignar Movil <input type="button"/> Cambiar Estado
50	AGENTE	Paredes	Nicolás	812		DISPONIBLE	<input type="button"/> Asignar Movil <input type="button"/> Cambiar Estado
51	CABO	Paredes	Luis	807		LICENCIA	<input type="button"/> Asignar Movil <input type="button"/> Cambiar Estado
52	CABO	Lara	Juan	808		DISPONIBLE	<input type="button"/> Asignar Movil <input type="button"/> Cambiar Estado
53	AYUDANTE	Vidal	Marcos	811		DISPONIBLE	<input type="button"/> Asignar Movil <input type="button"/> Cambiar Estado

Policía de San Salvador de Jujuy  
Departamento de Informática

Figura 60 – Interfaz de gestión de guardia.

### Interfaz de gestión de calles

En esta interfaz se podrá gestionar las calles correspondientes a la jurisdicción donde tiene intervención la Institución Policial. Corresponde al **Caso de uso Gestionar calle**. En la Figura 61 siguiente se puede visualizar el diseño de esta interfaz.

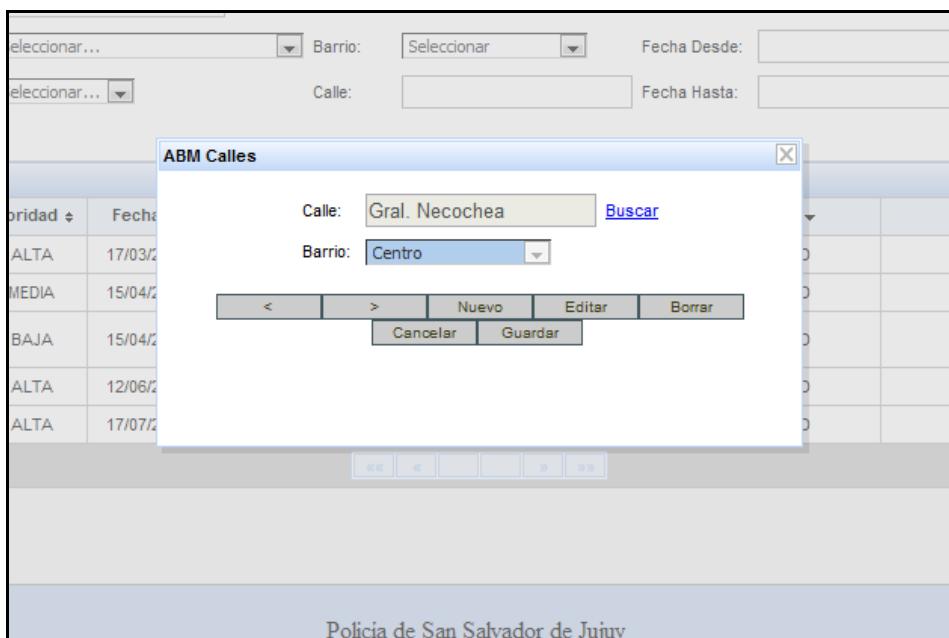


Figura 61 – Interfaz de ABM de calles.

### Interfaz de gestión de móviles

En esta interfaz se podrá gestionar los móviles pertenecientes a la Institución Policial. Corresponde al **Caso de uso Gestión de móviles**. En la Figura 62 siguiente se puede visualizar el diseño de esta interfaz.

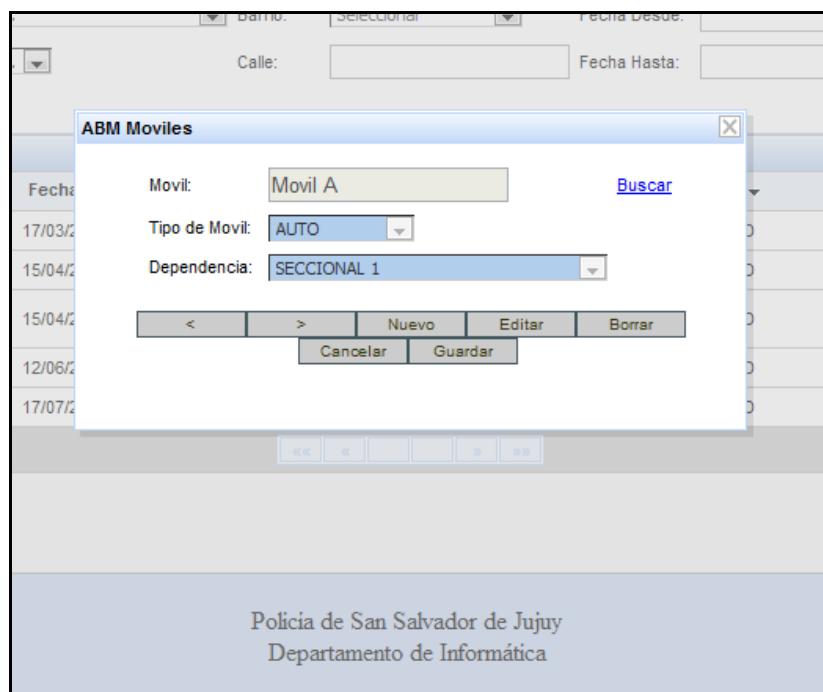


Figura 62 – Interfaz de gestión de móviles.

### Interfaz de gestión de causa

En esta interfaz se podrá gestionar las diversas Causas de acuerdo con la tipificación proporcionada por la Institución Policial. Corresponde al **Caso de uso Gestión de causa**. En la Figura 63 se puede visualizar el diseño de esta interfaz.

The screenshot shows a software interface for managing causes. At the top, there are dropdown menus for Localidad (Seleccionar...), Estado (Movil A), Barrio (Seleccionar...), Calle (Calle: [empty]), Fecha Desde (Fecha Desde: [empty]), and Fecha Hasta (Fecha Hasta: [empty]). Below this is a modal dialog titled 'ABM Causes' with the following fields:

- Causa: VIOLENCIA FAMILIAR
- Tipo: Tipo 2
- Buttons: Buscar, Nuevo, Editar, Borrar, Cancelar, Guardar

The main area displays a table of causes with columns: #, Causa, Estado, and Fecha. The data is as follows:

#	Causa	Estado	Fecha
1	VIOLENCIA FAMILIAR	ALTA	17/03/2023
2		MEDIA	15/04/2023
3		BAJA	15/04/2023
4		ALTA	12/06/2023
5		ALTA	17/07/2023

At the bottom right of the main window, it says 'Policia de San Salvador de Jujuy Departamento de Informática'.

Figura 63 – Interfaz de gestión de causas.

### Interfaz de gestión de preguntas

En esta interfaz se podrá gestionar las Preguntas que se realizaran al ciudadano que reporte una emergencia. Corresponde al **Caso de uso Gestión de Preguntas**. En las figuras siguientes se puede visualizar el diseño de esta interfaz.

The screenshot shows a list of questions. At the top, there are tabs: REGISTRO DE LLAMADAS, EMERGENCIAS, DOMICILIO, ABM, PERSONAL, GUARDIA PERSONAL, SALIR, and Usuario: vlopez. The main area is titled 'Listado de Preguntas' and contains a table with the following data:

#	Pregunta	Componente	Respuestas	Acciones
1	Vehículos involucrados			Editar Eliminar
2	¿Hay huida de Vehículo?			Editar Eliminar
3	Tipo de Colisión			Editar Eliminar
4	¿Hay heridos?			Editar Eliminar
5	Tipo			Editar Eliminar
6	Victima Fatales			Editar Eliminar
7	Rescate de Persona			Editar Eliminar
8	Descripción del hecho			Editar Eliminar
9	Descripción de Personas			Editar Eliminar
10	Edades			Editar Eliminar

At the bottom right of the main window, it says 'Policia de San Salvador de Jujuy Departamento de Informática'.

Figura 64 – Interfaz: listado de preguntas.

REGISTRO DE LLAMADAS	EMERGENCIAS	DOMICILIO	ABM	PERSONAL	GUARDIA PERSONAL	SALIR	Usuario: vlopez												
<b>ABM de Pregunta</b>																			
<b>Datos de la Pregunta</b> Pregunta(*): <input type="text" value="¿Hay huída de Vehículo?"/> Tipo componente(*): <input type="text" value="COMBO BOX"/> Valores de respuestas: <input type="text"/> <input type="button" value="Agregar respuesta"/> <b>Listado de respuestas</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Orden</th> <th>Respuesta</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Si</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>No</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>No precisa</td> <td><input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/></td> </tr> </tbody> </table> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Limpiar"/>								Orden	Respuesta	Acción	1	Si	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>	2	No	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>	3	No precisa	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Orden	Respuesta	Acción																	
1	Si	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>																	
2	No	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>																	
3	No precisa	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>																	
Policia de San Salvador de Jujuy Departamento de Informática																			

Figura 65 – Interfaz: Abm de pregunta.

### Interfaz de gestión de reglas

En esta interfaz se podrá gestionar las reglas de producción para la funcionalidad inteligente de selección de dependencias a intervenir en la emergencia. Corresponde al **Caso de uso Gestión de reglas de producción**. En las figuras siguientes se puede visualizar el diseño de esta interfaz.

REGISTRO DE LLAMADAS	EMERGENCIAS	DOMICILIO	ABM	PERSONAL	GUARDIA PERSONAL	SALIR	Usuario: vlopez
<b>Listado de Reglas</b>							
#	Condiciones	♦	Consecuente	<input type="button" value="Agregar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>			
1	Si ¿Hay víctimas fatales? o ¿Hay personas atrapadas? o ¿Hay fuga de combustible?	entonces llamar a	Direccion de Bomberos	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>			
2	Si ¿Hay heridos o no precisa?	entonces llamar a	Same	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>			
3	Si ¿Hay huída de vehículos? o ¿Sucedió en la ruta?	entonces llamar a	Seguridad Vial	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>			
4	Si ¿Hay uso de armas de fuego?	entonces llamar a	Cuerpo de infantería	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>			
5	Si ¿Hay menor de edad?	entonces llamar a	Comisaría del menor	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>			
Policia de San Salvador de Jujuy Departamento de Informática							

Figura 66 – Interfaz: listado de reglas.

REGISTRO DE LLAMADAS	EMERGENCIAS	DOMICILIO	ABM	PERSONAL	GUARDIA PERSONAL	SALIR	Usuario: vlopez
<b>Abm de Regla</b>							
<b>Datos de la Regla</b> Código(*): <input type="text" value="1"/> Descripción: <input type="text"/> Causa(*): <input type="text" value="ACCIDENTE DE TRANSITO"/> IF <input type="text"/> 4 - ¿Hay heridos? <input type="text" value="Y"/> <input type="text" value="6 - Victima Fatales"/> <input type="text"/> Agregar operador <input type="text"/> Agregar condición ENTONCES LLAMAR A <input type="text" value="SAME"/> <input type="text"/> Agregar dependencia  <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Limpiar"/>							
Policia de San Salvador de Jujuy Departamento de Informática							

Figura 67 – Interfaz: Abm de regla.

### Interfaz de gestión fiscalía

En esta interfaz se podrá gestionar las Fiscalías que tomaran intervención en las emergencias en caso de ser necesario. Corresponde al **Caso de uso Gestión de fiscalía**. En la Figura 69 se puede visualizar el diseño de esta interfaz.

#	Nombre	Fiscal	Acciones
2	Fiscalia 2	Navarro Natalia	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
1	Fiscalia 1	Ortega Felix	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>

Policía de San Salvador de Jujuy  
Departamento de Informática

Figura 68 – Interfaz: listado de Fiscalía.

Datos de la Fiscalia	
Nombre de la fiscalia(*):	Fiscalia 2
Fiscal(*):	Navarro Natalia
<button>Guardar</button> <button>Cancelar</button> <button>Limpiar</button>	

Policía de San Salvador de Jujuy  
Departamento de Informática

Figura 69 – Interfaz: Abm de Fiscalía.

### Interfaz de asignación de fiscalía de turno

En esta interfaz se asigna la fiscalía que estará de turno que tomará intervención en las emergencias en caso de ser necesario. Corresponde al **Caso de uso Asignar fiscalía de turno**. En la Figura 70 se puede visualizar el diseño de esta interfaz.

#	Nombre	Fiscal	Fecha inicio	Fecha fin	Acciones
1	Fiscalia 1	Ortega Felix	2012-11-12 00:00:00.0	2012-11-13 00:00:00.0	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>
2	Fiscalia 2	Navarro Natalia	2012-11-14 00:00:00.0	2012-11-15 00:00:00.0	<button>Editar</button> <button>Eliminar</button>

Policía de San Salvador de Jujuy  
Departamento de Informática

Figura 70 – Interfaz: listado de fiscalía turno.

REGISTRO DE LLAMADAS	EMERGENCIAS	DOMICILIO	ABM	PERSONAL	GUARDIA PERSONAL	SALIR	Usuario: vlopez
<b>Abm de Turno de Fiscalía</b>							
<p><b>Datos de Turno</b></p> <p>Nombre de la fiscalia(*): <input type="text" value="Fiscalia 1"/></p> <p>Fiscal(*): <input type="text" value="Ortega Felix"/></p> <p>Fecha Desde(*): <input type="text" value="12/11/2012"/></p> <p>Fecha Hasta(*): <input type="text" value="13/11/2012"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Limpiar"/></p>							
Policia de San Salvador de Jujuy Departamento de Informática							

Figura 71 – Interfaz: Abm de Fiscalía turno.

### Interfaz de ubicación de emergencia en el mapa

En esta pantalla se visualizan la ubicación de las emergencias registradas y activas, y las dependencias policiales, así también la consulta de información de una emergencia. Corresponde a los **Casos de uso Ubicar emergencia y Mostrar información de una emergencia**. En la Figura 72 siguiente se puede visualizar el diseño del mismo.

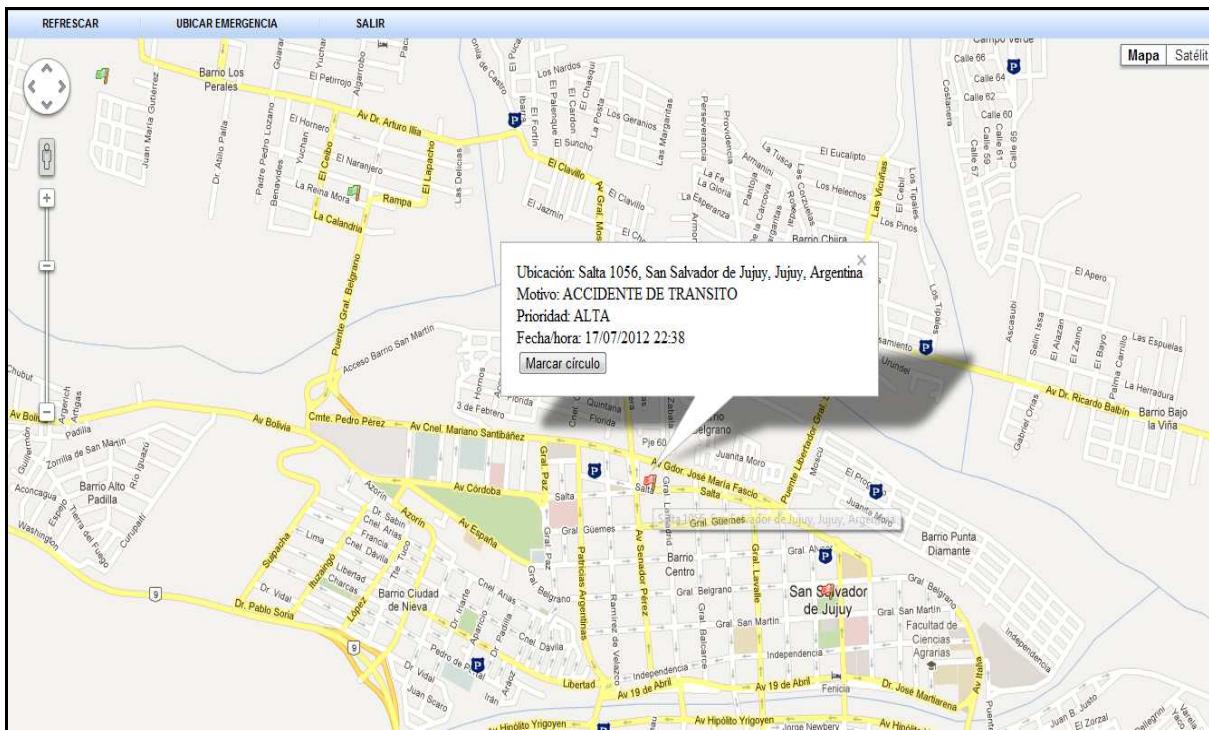


Figura 72 – Interfaz de ubicación de emergencia.

### Interfaz de ubicación de dependencias policiales

En esta vista se muestra la ubicación de las dependencias policiales de la Unidad Regional N° 1. Corresponde al **Caso de uso Ubicar dependencias policiales**. En la siguiente Figura 73 se presenta dicha interfaz:

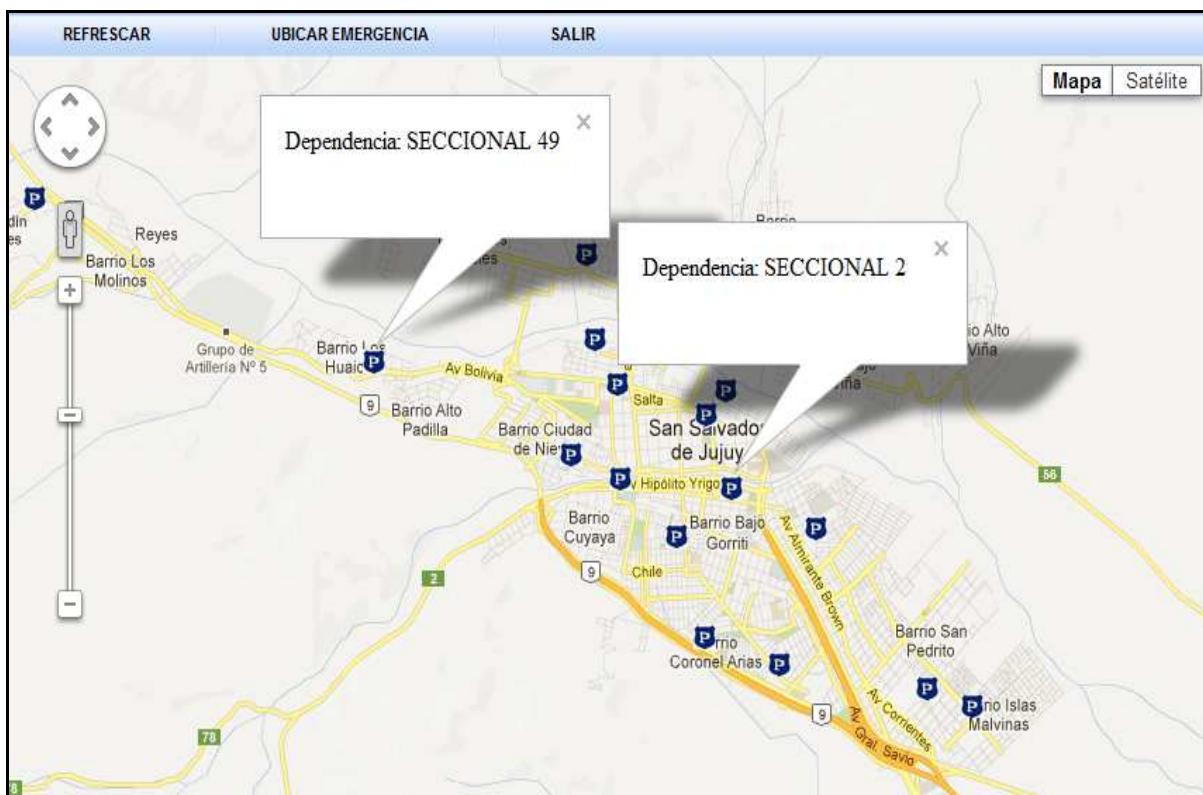


Figura 73 – Interfaz de ubicación de dependencias policiales.

Como se dijo en el inicio de la sección el diseño de las restantes pantallas de acuerdo a los casos de uso definidos siguen el mismo lineamiento y formato hasta los mostrados en este apartado. A fin de no extender demasiado la presente sección no se muestran la totalidad de pantallas.

## ITERACIÓN 6

En esta iteración se trata los puntos relacionados a la Central telefónica y la arquitectura inicial, necesaria para implementarla.

### 5.13 DISCIPLINA DE DISEÑO - CENTRAL TELEFÓNICA

#### 5.13.1 Porque es necesaria la Central Telefónica

El proyecto en desarrollo tiene como objetivo la implementación de un Sistema Informático - Telefónico que permita gestionar y administrar las llamadas de emergencias. Para esto fue necesario el análisis de los requerimientos funcionales en la fase de Inicio y las iteraciones anteriores.

Para la implementación de los Requerimientos de Registrar Llamadas y Gestionar Emergencias es necesario recibir y hacer llamadas con las siguientes condiciones:

- Grabación de llamadas.

- Filtrar llamadas salientes
- Música en espera
- Identificación de llamadas entrantes
- Agrupar las llamadas
- Integración Con Pc
- Webphone Por Extensión
- Marcación desde la Pc con un solo clic
- Identificación de llamadas por el nombre de contacto
- Consulta de llamadas realizadas
- Administración de la central
- Información en tiempo real del estado de las extensiones
- Estadísticas de llamadas,

Para poder cumplir con estas funciones es necesaria la implementación de una central telefónica que permita un flujo continuo con la información que el sistema necesita. Esto se puede lograr con una Central VoIP.

### 5.13.2 ¿Porque Asterisk?

Asterisk es la implementación de una central telefónica PBX por software, que corre sobre la plataforma Linux o Unix, conectado a la PSTN. Permite conectividad en tiempo real entre las redes PSTN y redes VoIP. Es una aplicación de código abierto, bajo licencia GPL que fue creada por Marc Spencer de Digium y que ha sido desarrollada por el mismo, junto a programadores de todo el mundo [Plaza, 2009], [1].

### 5.13.3 Ventajas de Asterisk

Las ventajas que existen entre Asterisk y otras centrales telefónicas

Asterisk es un software Gratuito y dispone del código fuente para lo que quiera.

Asterisk trabaja con cualquier tarjeta compatible y de cualquier marca.

En etapa del prototipo del proyecto se conectó con placa Openvox.

Para el usuario final la interfaz es de fácil uso. La administración será realizada por un personal con conocimientos necesarios en Asterisk.

Tiene aplicaciones que hacen amigable la administración de la central telefónica. Para el caso de este proyecto se utilizara Freepbx.

Se puede contar con una gran cantidad de terminales sin costo, con la implementación de softphone.

Si se utiliza componentes ofrecidos por el canal oficial, Digium garantiza el funcionamiento de Asterisk.

Asterisk es más seguro que los sistemas de comunicaciones comerciales. Al ser software libre y código abierto, las fallas de seguridad son rápidamente publicadas y su solución aparece en cuestión de horas. La instalación de Asterisk es libre para cualquier usuario a

diferencia de otros fabricantes de centrales comerciales que únicamente dejan distribuir sus equipos a aquellas empresas que realizan un curso y un examen de certificación.

Se debe tener en cuenta que la comunidad de Asterisk crece día a día y los problemas que se presentan en código y utilización son resueltos por comunidades de desarrolladores y usuarios.[21]

#### 5.13.4 Diferencia entre Asterisk, Tribox y Elastix

##### Trixbox

Trixbox es una central telefónica basada en Asterisk desarrollada en el Sistema Operativo gnu/Linux CentOs. El paquete trixbox ya se encuentra armado con características que permite las funcionalidades de una central paga [3].

##### Elastix

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 [4].

#### 5.13.5 Experiencia con Trixbox

En una primera instancia de desarrollo del proyecto se instaló una central en Trixbox por la facilidad de su instalación y configuración. En otras palabras Trixbox con solo poner el CD y unos cuantos “enter” la central funciona. El inconveniente del uso de esta central es que a la hora de configurar e integrarlo con la aplicación software en desarrollo surgieron errores que fue difícil seguir, distinguir y mucho menos corregirlo.

De acuerdo a las situaciones planteadas y las necesidades que la Institución se eligió utilizar Asterisk puro y realizar las configuraciones necesarias para su uso.

#### 5.13.6 Elección de Asterisk puro

Muchas veces las distribuciones como Trixbox o Elastix son utilizadas porque permiten montar un sistema rápido y pre armado. Trixbox como elastix vienen configurado y con las librerías necesarias para su funcionamiento. Estas distribuciones ejecutan macros para realizar los distintos comandos. Esto sobrecarga el sistema sumada a la complejidad de corregir los errores.

La utilización de Asterisk puro es porque es más eficaz, funcional y de fácil depuración. Permite programar el dialplan, editar los archivos como el extensions.conf y las fallas o el mal funcionamiento se pueden ver en el CLI y corregir los errores.

Asterisk es una solución muy económica, fiable y robusta.

#### 5.13.7 Capacitación Asterisk

Es necesario acotar que los integrantes del grupo del proyecto para adquirir los conocimientos necesarios para la implementación de Asterisk hicieron el curso de BIAC (Curso de Telefonía Ip Basada en Asterisk) en la empresa de Bitsense Comunicación Inteligente.

### 5.13.8 Arquitectura necesaria para la integración con la telefonía tradicional

Para la integración del sistema informático en desarrollo es necesario que las llamadas que se reciben por el número de emergencias policiales 101 ingresen al sistema, se puedan grabar y asociar a la emergencia. Es decir, pasar de la red de telefonía analógica a la central digital. Esto se puede lograr integrando a la red por medio de un Gateway que permita el ingreso de las líneas telefónicas y se conecte a la red LAN interna, otro modo de integración es utilizando una tarjeta analógica PCI con puertos FXO conectada al servidor Asterisk que es la solución elegida. Los dispositivos FXO se utilizan para conectar con líneas analógicas PSTN. El driver que instala es dahdi, que es una interfaz de kernel que permite acceder a las tarjetas de comunicaciones.

En la Figura 74 se muestra la arquitectura necesaria para la integración con la red de telefónica.

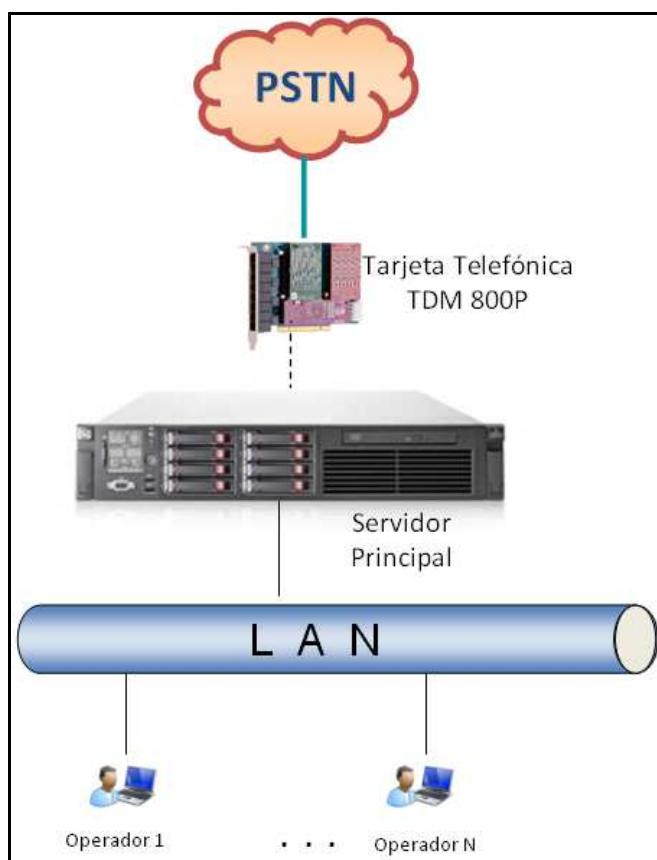


Figura 74 – Arquitectura necesaria para la integración con la Telefonía tradicional

### 5.14 DISCIPLINA DE DISEÑO – ARQUITECTURA PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN INICIAL

A continuación se va a detallar la arquitectura propuesta para la solución inicial del STIEP. La Figura 75 que se muestra a continuación describe una propuesta realizada por el grupo del proyecto, se aclara que es una solución que en la fase de construcción se refinará de acuerdo a las necesidades.

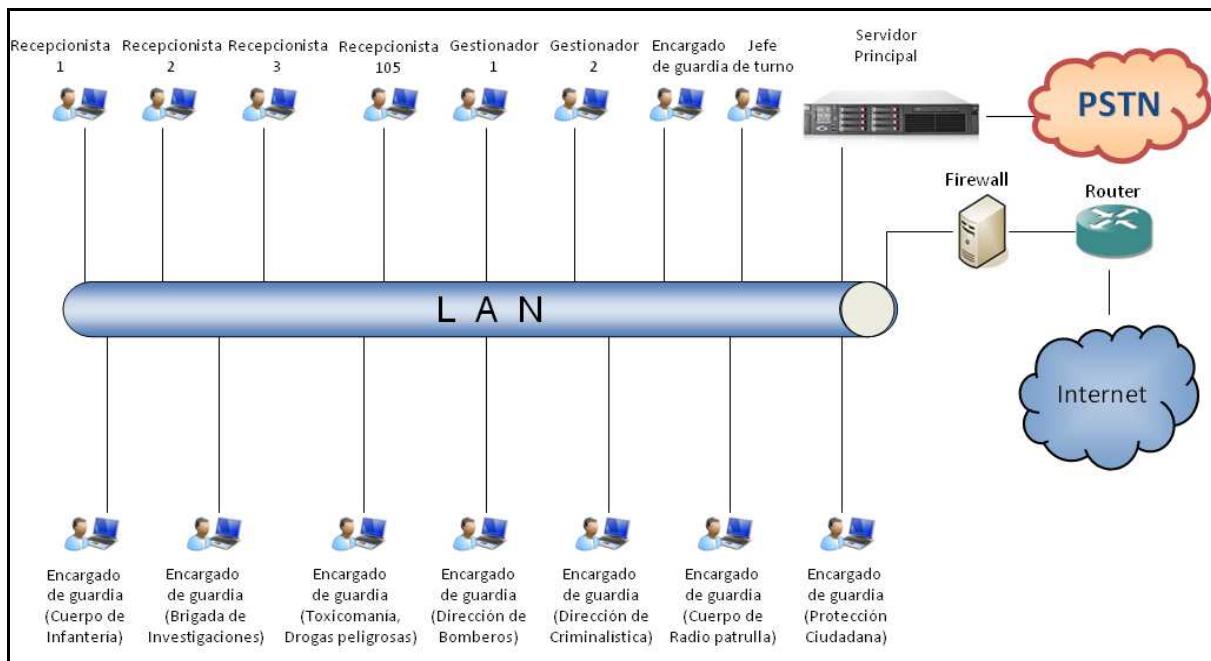


Figura 75 – Arquitectura propuesta de la solución inicial.

En la figura anterior se muestran todos los usuarios que van a interactuar en el STIEP. Se propone crear una red privada para los usuarios del COP y las demás dependencias que interactúan con el sistema. Los usuarios se comunican por medio de una red privada.

Para seguridad de la red privada se propone un Firewall que limitará el acceso a los usuarios autorizados para el uso del sistema y permite la salida a internet a servicios necesarios.

Se propone que la red PSTN ingrese al STIEP por medio de una placa telefónica TDM 800P conectada al servidor maestro.

El Servidor Maestro contiene el siguiente software para la provisión de los servicios:

- Sistema operativo Linux (Debian Squeeze).
- Central telefónica (Asterisk 1.8).
- Motor de base de datos (Mysql 5.0).
- Servidor Apache 2
- Servidor Web (Apache Tomcat 6.0).
- Sistema o aplicación web para la registración y gestión de las emergencias policiales.

### 5.14.1 Hardware necesario

Para la implementación de la Central telefónica en la Institución policial y la integración del software en desarrollo es necesaria la adquisición del hardware que se detalla a continuación.

#### Servidor

Es necesario contar al menos con dos servidores para implementar un servicio de alta disponibilidad. La alta disponibilidad es un mecanismo tecnológico que procura garantizar la disponibilidad del servicio ante contingencias producidas por fallas de hardware o software,

proveyendo redundancia en los equipos y sistemas que proveen el servicio, como así también la sincronización de los datos y el constante monitoreo y control de los servicios.

Cada servidor debe contener tres discos, donde uno de ellos va a contener la Central telefónica Asterisk, el Tomcat con la aplicación web desplegada y el motor de base de datos y los otros almacenarán las grabaciones.

### **Placa telefónica**

Para cada servidor es necesario contar con dos placas de ocho puertos con 8 módulos FXO, con su correspondiente cancelador de eco. Una placa para el uso del sistema y la otra será necesario si se requiere agregar más troncales telefónicas a pedido de la Institución.

### **UPS**

Permitirá dar autonomía eléctrica por un tiempo determinado y evitará daños a los equipos por picos de tensión. Se propone un UPS para los servidores y el Failover. También cada PC terminal tendrá UPS.

### **Failover**

Permitirá la alta disponibilidad de las líneas telefónicas.

### **Sistema de respaldo**

Sistema de Almacenamiento, en cintas, de información necesario para realizar backup de la información de la base de datos y de las grabaciones.

### **Router**

Necesario para la conexión entre las redes disponibles en el sistema.

### **Swicht**

Necesario para distribuir la red a cada PC.

### **Clientes**

Los clientes mediante los cuales se acceda a sistema podrán ser PCs, Clientes Delgados, o cualquier equipo que cuente de un cliente http y que tenga autorización para el ingreso al sistema de parte del Administrador.

### **Dispositivo de entrada y salida de audio**

Para la atención de las llamadas es necesario contar con auriculares y micrófonos de buena calidad, con el propósito de brindar protección ergonómica a los usuarios y proveer una captura y salida de sonido óptima.

### Hardware recomendado

A continuación se detalla el hardware recomendado y pueden variar encontrando de acuerdo a la inversión que pueda realizar la Institución.

Cantidad	Descripción
2	SERVIDOR IBM x3250 M3, Intel Xeon de 4 núcleos. Memoria: 8 GB de RAM. 3 Discos de 3.5" hot-swap SAS HDDs Half-High SATA DVD-ROM.
4	Placa Digium – TDM800.
8	Modulo Cuádruple FXO.
2	Cancelador de Eco 32 canales.
1	UPS APC BACK RS 1500VA LCD 230V.
16	UPS Apc Bx550ci 550va para PC
15	PCs para los usuarios del sistema. CPU Intel Quad Core i5, Memoria de 4 GB DD3 1600, Disco Rígido: 500 GB, Fuente de 700 W, Placa Madre: Asus P8B75-M S.1155, Placa de Vídeo Intel HD Graphics 2500 3D max 1.1 GHZ, Teclado, mouse.
15	Auricular con Micrófono para los usuarios del sistema. Respuesta de frecuencia: 20 Hz – 20 kHz Micrófono: 100 Hz – 10 kHz Cable: 2,4 m
1	Switch de 24 puertos 10/100/1000
1	IBM System Storage TS2240 Express Unidad de cinta SAS de media altura Ultrium 4 LTO de IBM V2
3	Cartuchos de cintas para backup.
1	Router Cisco Rv082 8 Puertos Rj45
1	PC para configurar el Firewall con microprocesador Intel y 2 placas de red.
1	Failover R 800 marca Digium

Tabla 78 – Hardware recomendado.

### 5.15 VALIDACIÓN DE LA FASE

Concluidas las tareas de la Fase en sus respectivas iteraciones el equipo de trabajo presentó los artefactos correspondientes al Jefe del DOP y al personal del COP.

Se explicó al personal del COP los módulos que tendrá el STIEP ante esto dieron algunas modificaciones a los procedimientos. Las modificaciones se encuentran reflejadas en las distintas iteraciones de esta fase.

Obteniendo el visto bueno del Jefe del DOP se sigue con la siguiente fase.

## 5.16 RESUMEN DEL CAPÍTULO

La fase de elaboración es una de las partes más importantes del desarrollo del sistema, aquí se comienza a definir la disciplina de diseño. Primeramente como en las anteriores fases se definen la planificación de la fase, se determinan los procesos, roles y artefactos a entregar.

Se describen las iteraciones que se realizaron para ir completando y refinando los requisitos.

En la iteración 1 se definen nuevos requisitos encontrados a través de los casos de uso, en su formato breve, informal y completo.

La iteración 2 es la más extensa aquí se refina los casos de usos definidos en la fase de iniciación. En la disciplina de negocio se define el modelo de dominio donde se encuentran las clases conceptuales con sus atributos, sus asociaciones y roles. Otra disciplina que se trató en este capítulo es la de diseño, con la información recabada anteriormente se comienza a diseñar la solución lógica de los objetos obtenidos hasta ahora, se realizan los diagramas de interacción mediante diagrama de secuencia para entender la forma en que se comunican los objetos. Luego de esto fue posible identificar las clases software restantes que participan en la solución mediante diagrama de clases, en ellas se establecen los métodos y se completa el formato de los atributos definidos en el modelo de dominio. Los estados por los cuales pasa las entidades que componen el sistema fueron especificados en el modelo dinámico en los Diagrama de Estados con esta técnica finaliza la iteración 2 para dar comienzo a la iteración 3 donde se analiza y diseña la funcionalidad inteligente.

En la iteración 3 se desarrolla la funcionalidad inteligente del sistema siguiendo la metodología IDEAL para sistemas expertos, realizándose una adaptación de acuerdo a las necesidades. Primeramente se definió el problema y la solución mediante una funcionalidad inteligente, para este caso se utilizó la metodología de reglas de Producción para representar el Conocimiento del experto. De acuerdo a la metodología se realizó la adquisición del conocimiento, utilizando técnicas como las mencionadas a continuación: entrevistas semi estructurada y Análisis de textos. Para la Educción de conocimientos del experto se realiza una entrevista semi estructurada, observaciones en lugar de trabajo y grabaciones con el fin obtener el mayor detalle en este proceso.

Terminado la etapa de Adquisición, se continúa con el análisis y estructuración del conocimiento, es decir, se realiza un modelo conceptual de la funcionalidad inteligente, lo que llamamos Conceptualización. El proceso de Formalización es la última etapa realizada de la adaptación de la Metodología IDEAL, consiste en representar simbólicamente el conocimiento mediante un formalismo para este caso el elegido es Reglas de Producción, de tal forma que la representación sea compatible con el lenguaje computacional. Esta funcionalidad requirió que se defina un nuevo caso de uso Gestionar Regla de Producción.

En la iteración 4, está dedicada al Módulo de Mapa, similar a la iteración 2, se definen los casos de usos para el módulo y los diagramas de secuencia que como se dijo, representan cómo interactúan los diversos objetos del sistema.

En la iteración 5 se comienza definiendo la interfaz gráfica que tendrá el sistema de acuerdo a las funcionalidades, se indican las características que debe poseer el sistema para una buena aceptación. Para la presentación y diseño de las pantallas se eligió el formato web.

En la iteración 6 se mostró la necesidad de utilizar una Central telefónica digital, las ventajas y desventajas entre centrales existentes basadas en Asterisk y se decidió utilizar Asterisk

---

puro para la implementación de la central. Además se definió la arquitectura inicial y hardware necesario para el mismo.

Todas las iteraciones realizadas servirán para dejar todo en condiciones de tal forma que los requerimientos, funcionalidades, los objetos y la interfaz del sistema sean entendibles para los programadores y se comience con la construcción del sistema en sí.

# **SISTEMA TELEFÓNICO INTELIGENTE DE EMERGENCIAS POLICIALES**



## **CAPITULO VI – FASE DE CONSTRUCCIÓN**

---

# STIEP



## CAPITULO VI FASE DE CONSTRUCCIÓN

---



# CAPÍTULO VI. FASE DE CONSTRUCCIÓN

## 6.1 INTRODUCCIÓN

En esta fase de construcción el objetivo principal es hacer que el producto de software quede listo en una versión operativa, comúnmente llamada *versión beta*. De acuerdo con Jacobson [Jacobson y otros, 2000], el producto debe tener la calidad adecuada para su aplicación y cumplimiento de los requisitos. Las fases previas han reducido los riesgos a niveles rutinarios por lo que ya se puede comenzar a construir.

Según Ivar Jacobson el nombre “fase de construcción” se refiere a que en esta fase se inicia realmente la construcción física del sistema de información con base en los artefactos obtenidos anteriormente [Jacobson y otros, 2000].

En concreto, las tareas que corresponde a esta fase son la continuación de la disciplina del diseño y la disciplina de la implementación. También se realiza la disciplina de pruebas ya que constantemente se está probando lo implementado. Al igual que en las disciplinas anteriores, todas estas actividades van apoyadas por la disciplina de soporte. En la primera parte del capítulo se desarrollará el plan de la fase de construcción en donde se identifican los trabajadores, actividades a realizar y los tiempos de entrega.

La disciplina de implementación inicia, en esta fase, con la instalación y configuración de la central telefónica.

Posteriormente continuando con la disciplina de diseño y utilizando la descripción específicamente de las clases entidad, se realizará el diseño de la base de datos. Estas actividades comprenden el diseño conceptual en donde como resultado se elaborará el diagrama entidad-relación, el diseño lógico que se basará en el modelo relacional y que dará como resultado el diagrama relacional normalizado y por último el diseño físico que se implementará en el SGDB.

Continuando con la disciplina de implementación se debe definir la arquitectura de la aplicación web, las tecnologías y Frameworks a utilizar.

En esta fase se lleva a cabo la programación de los distintos casos de uso definidos en la fase anterior.

## 6.2 DISCIPLINA DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO

La disciplina se desarrolla de manera paralela a las otras disciplinas en una iteración típica y no se detiene hasta el final del proyecto.

### 6.2.1 Planeación de la Fase de Construcción

Esta fase tiene por objeto producir un sistema de software ejecutable al que comúnmente se le llama *versión beta*. Para lograr esto, se debe diseñar la base de datos, actualizar la arquitectura, elaborar las pantallas diseñadas en la fase anterior y programar el sistema.

Al igual que en las fases anteriores se debe planear lo que se hará en esta fase, los trabajadores, tiempos y constatar las iteraciones que serán necesarias.

A continuación se muestra el plan de la fase de Construcción en la metodología del Proceso Unificado [Vera Amaro, 2008].

## SISTEMA TELEFÓNICO INTELIGENTE DE EMERGENCIAS POLICIALES

### PLAN DE FASE DE CONSTRUCCIÓN

#### 1. Introducción

Este plan contiene la descripción formal de las tareas a desarrollar en la Fase de Construcción del desarrollo del Sistema.

Las tareas contenidas en esta fase están a cargo del Equipo de Trabajo de proyecto.

#### 1. Propósito

El propósito del plan es detallar las actividades, participantes, tiempo y presupuesto en esta fase del proyecto.

#### 1.2 Alcance

Se describen las actividades de la fase de construcción abarcando los trabajos necesarios

#### 1.3 Definiciones, Abreviaciones y Referencias

Para una mejor visualización se unificó las definiciones, abreviaciones y Referencias de las distintas Fases en el CAPITULO IX. REFERENCIAS.

#### 1.4 Descripción General

Este Plan de Construcción contiene la siguiente información:

**Integrantes y Responsabilidades:** describe las personas que están involucradas en la fase de Construcción y que actividades a cargo. De acuerdo a que los integrantes tienen el mismo grado de educación, la asignación de roles se realiza de acuerdo al perfil de cada uno.

**Criterio de aceptación de término de la fase:** Establece los criterios de aceptación de los artefactos y el fin de la fase.

**Calendario:** El diagrama permite especificar el inicio y fin de las actividades a realizar en esta fase.

**Plan:** Describe el plan de la fase

## 2 INTEGRANTES Y RESPONSABILIDADES

### 2.1 Artefactos entregables

Disciplina	Artefacto	I	E	C	T
		Iteración →	I1	E1...E5	C1...C3
Modelado de negocio	Modelo de dominio		C		
Requisitos (Análisis)	Modelo de casos de uso	C	R		
	Especificación complementaria	C			
Diseño	Glosario	C	R		
	Modelo de diseño		C	R	
	Arquitectura de SW			C	
	Modelo de datos		C	R	

	Diseño de interfaz	C	R	
	Arquitectura General de la Solución	C	R	
	Preparación de central telefónica	C		
Implementación	Modelo de implementación		C	R
	Central telefónica		C	
	Modelo de seguridad		C	
	Alta Disponibilidad		C	
	Plan de contingencia			C
Gestión de proyecto	Plan de desarrollo de SW	C	R	R
	Alternativas de solución	C		
	Identificación de Riesgos	C		
Pruebas	Modelo de pruebas		C	R
Entorno	Estudio de Factibilidad	C		

Tabla 79 – Artefactos del PU y evolución temporal C-Comenzar; R-Refinar. [Larman, 2003]

I: Inicio – E: Elaboración – C:Construcción – T:Transición

## 2.2 Personal

En esta fase de Construcción se requiere la participación del personal que muestra los siguientes diagramas de actividad:

Roles	Recursos
Líder del Proyecto	Tutor
Responsable de Soporte	Asesor
Arquitecto	Jorge Mamani
Integrador de sistemas	Víctor López Mariela Rodríguez
Ingeniero de Componente	Víctor López Mariela Rodríguez
Diseñador de interfaces de usuario	Jorge Mamani
Diseñador de base de datos	Mariela Rodríguez
Ingeniero de Prueba	Víctor López Jorge Mamani

Tabla 80 – Roles y recursos para la Fase de construcción.



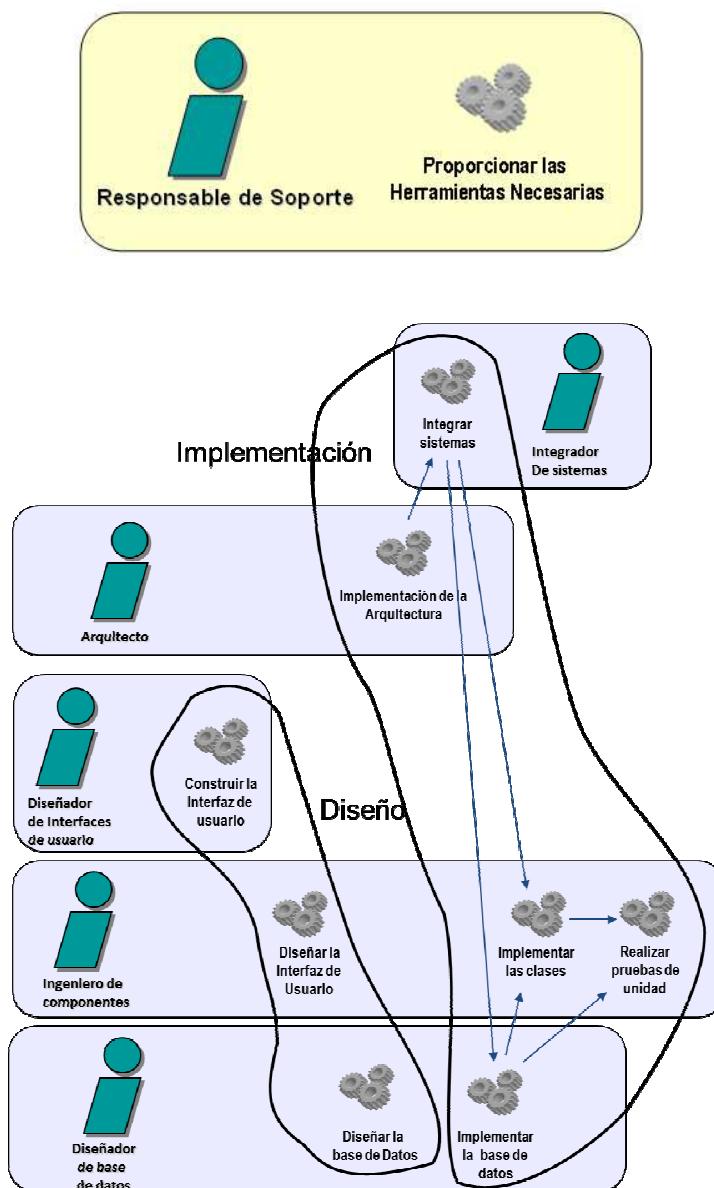


Figura 76 – Roles y los procesos afectados cada uno. [Jacobson y otros, 2000].

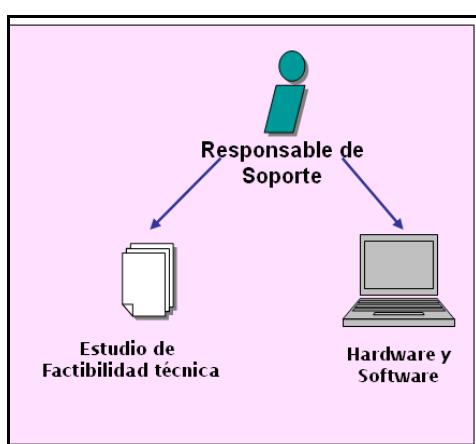


Figura 77 – Los trabajadores y los artefactos implicados en la Fase de Construcción.

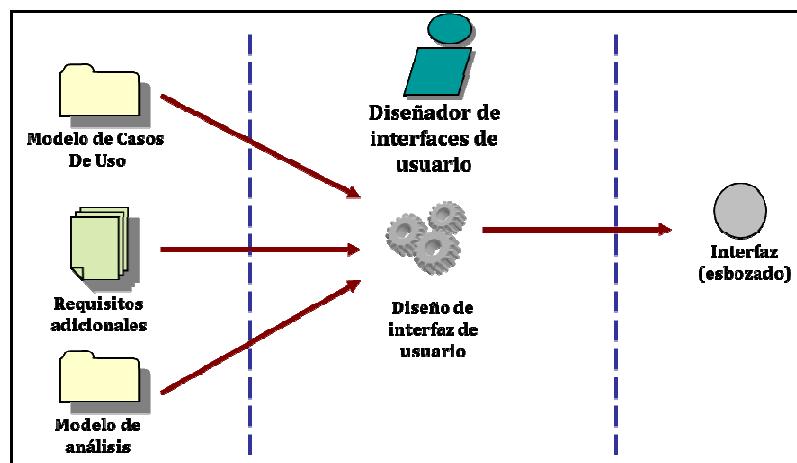


Figura 78 – Entradas y resultados del Diseño de la interfaz inicial. [Jacobson y otros, 2000].

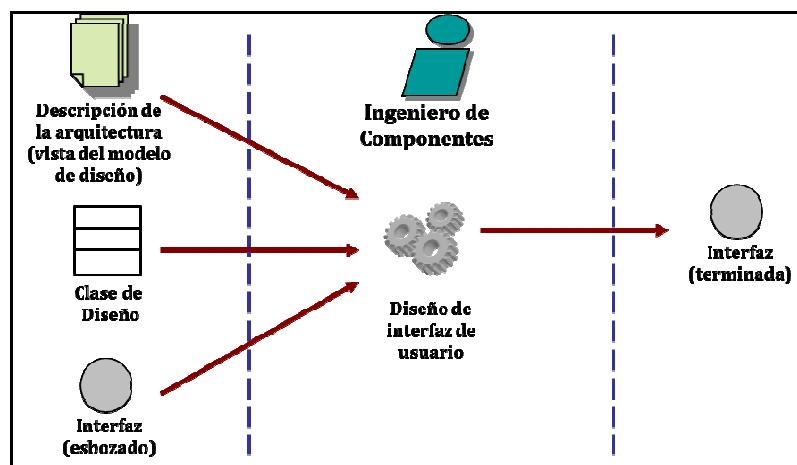


Figura 79 – Entradas y resultados del Diseño de la interfaz terminada. [Jacobson y otros, 2000]

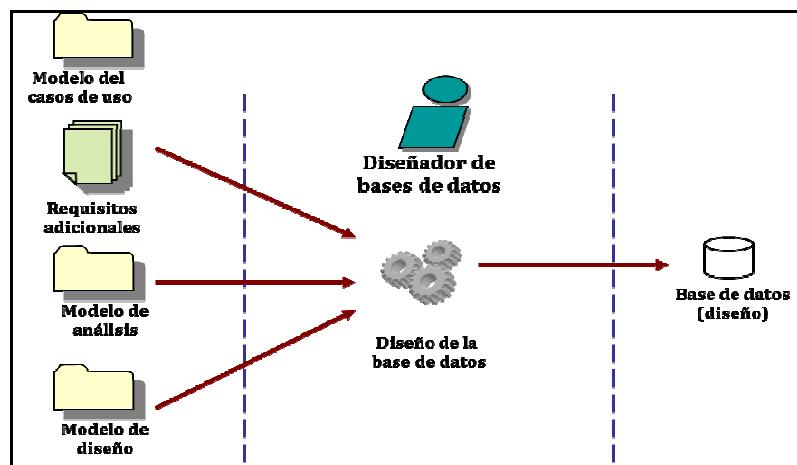


Figura 80 – Entradas y resultados del diseño de la base de datos. [Jacobson y otros, 2000]

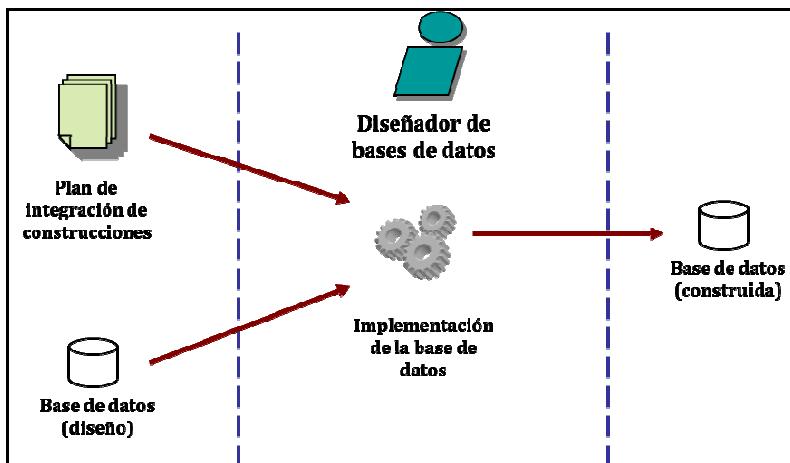


Figura 81 – Entradas y resultados de la implementación de la base de datos.

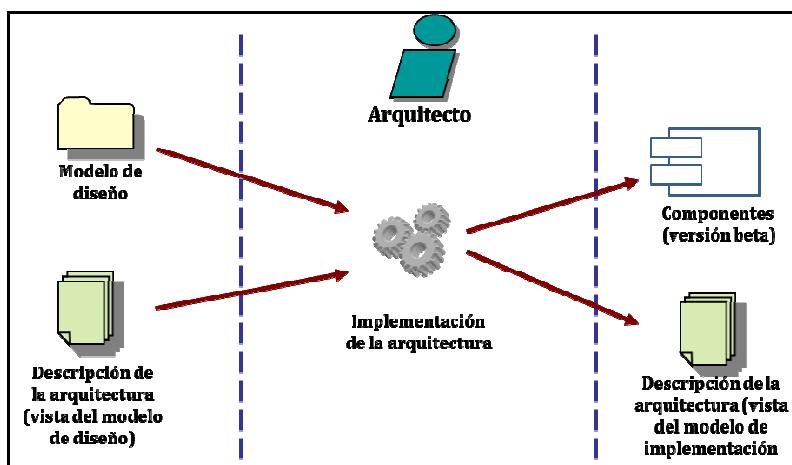


Figura 82 – Entradas y resultados de la implementación de la arquitectura.

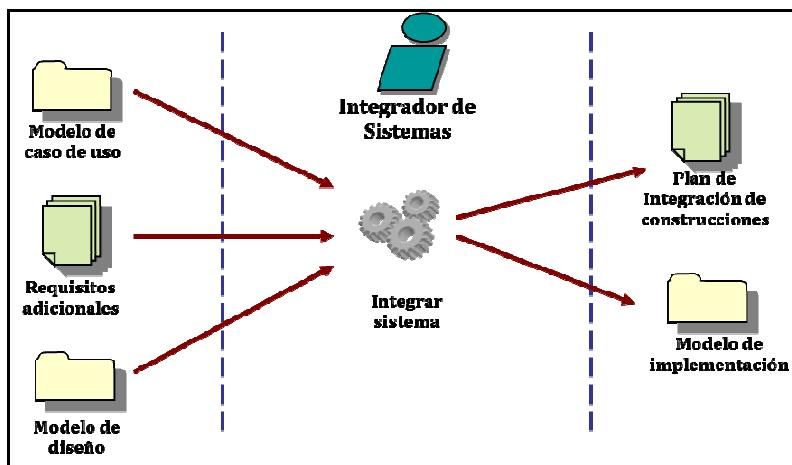


Figura 83 – Entradas y resultados de la integración del sistema.

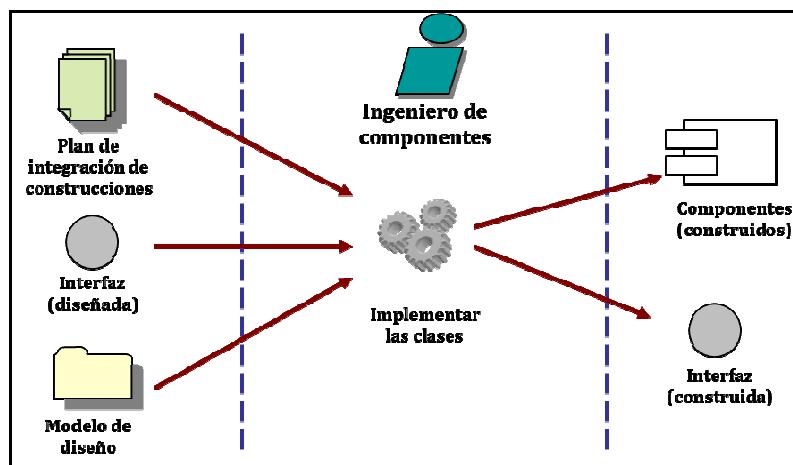


Figura 84 – Entradas y resultados de implementar las clases.

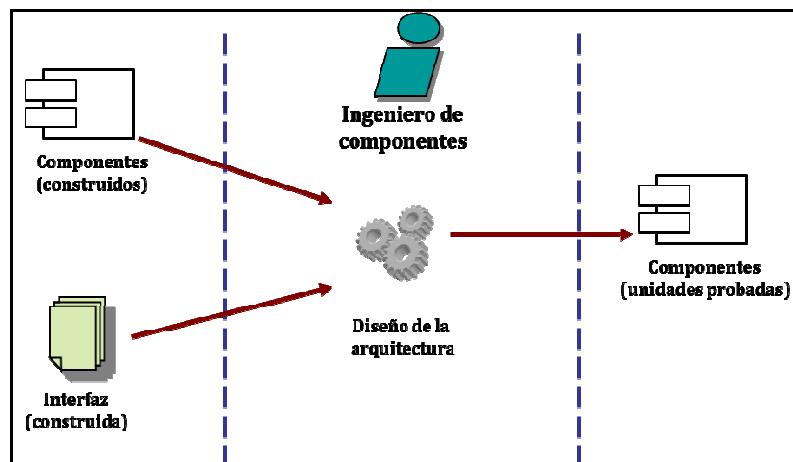


Figura 85 – Entradas y resultados del diseño de la arquitectura.

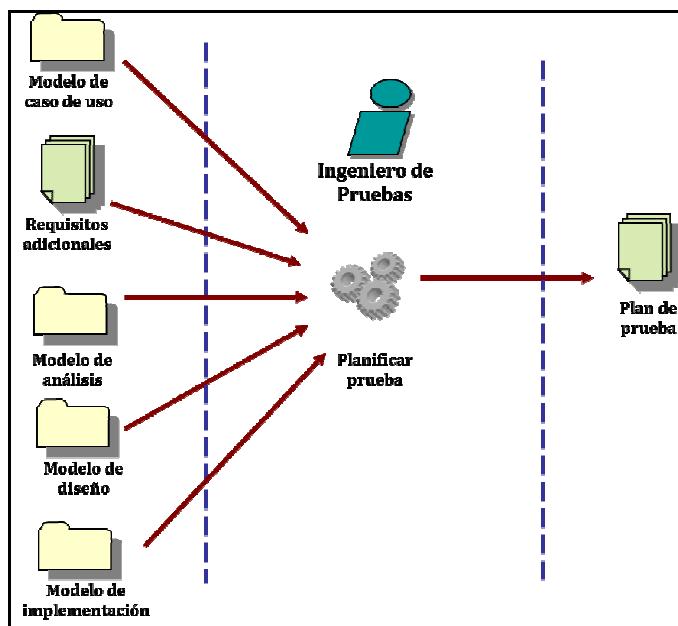


Figura 86 – Entradas y resultados de la planificación de prueba.

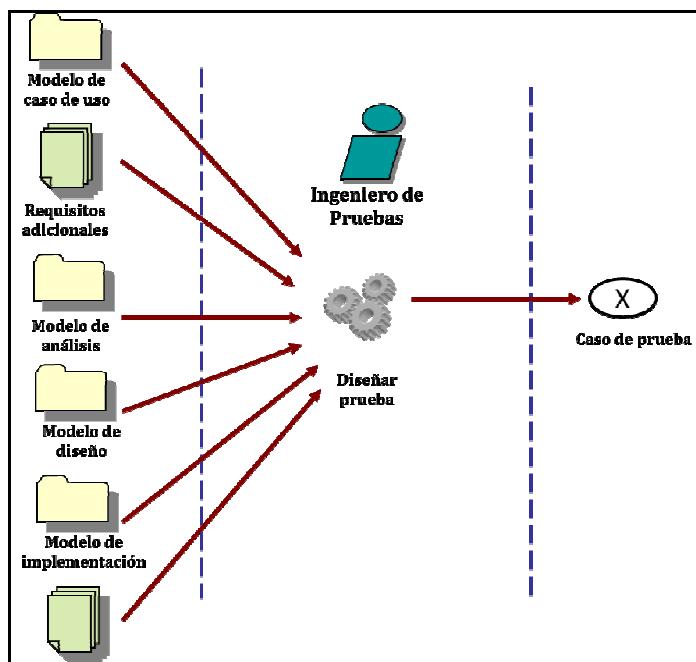


Figura 87 – Entrada y resultado del diseño de prueba.

En esta fase, del equipo de trabajo, una misma persona puede desempeñar varios roles.

## 2 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

En la fase de Construcción se desarrolla el sistema de información y la base de datos. Para ello se realizarán las iteraciones necesarias a fin de obtener los artefactos deseados. El criterio de aceptación está en relación con la entrega de cada uno de los artefactos.

Cada artefacto debe ser revisado junto con los responsables de la Institución.

## 3 TAREAS DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Este diagrama permite visualizar los artefactos a realizar en la Fase de Construcción que constará de 15 meses de trabajo equivalente aproximado a 64 semanas. Cabe aclarar que los integrantes debido a otras ocupaciones, dedicaran un tiempo aproximado de 2 hs diarias a la realización de las tareas de esta fase.

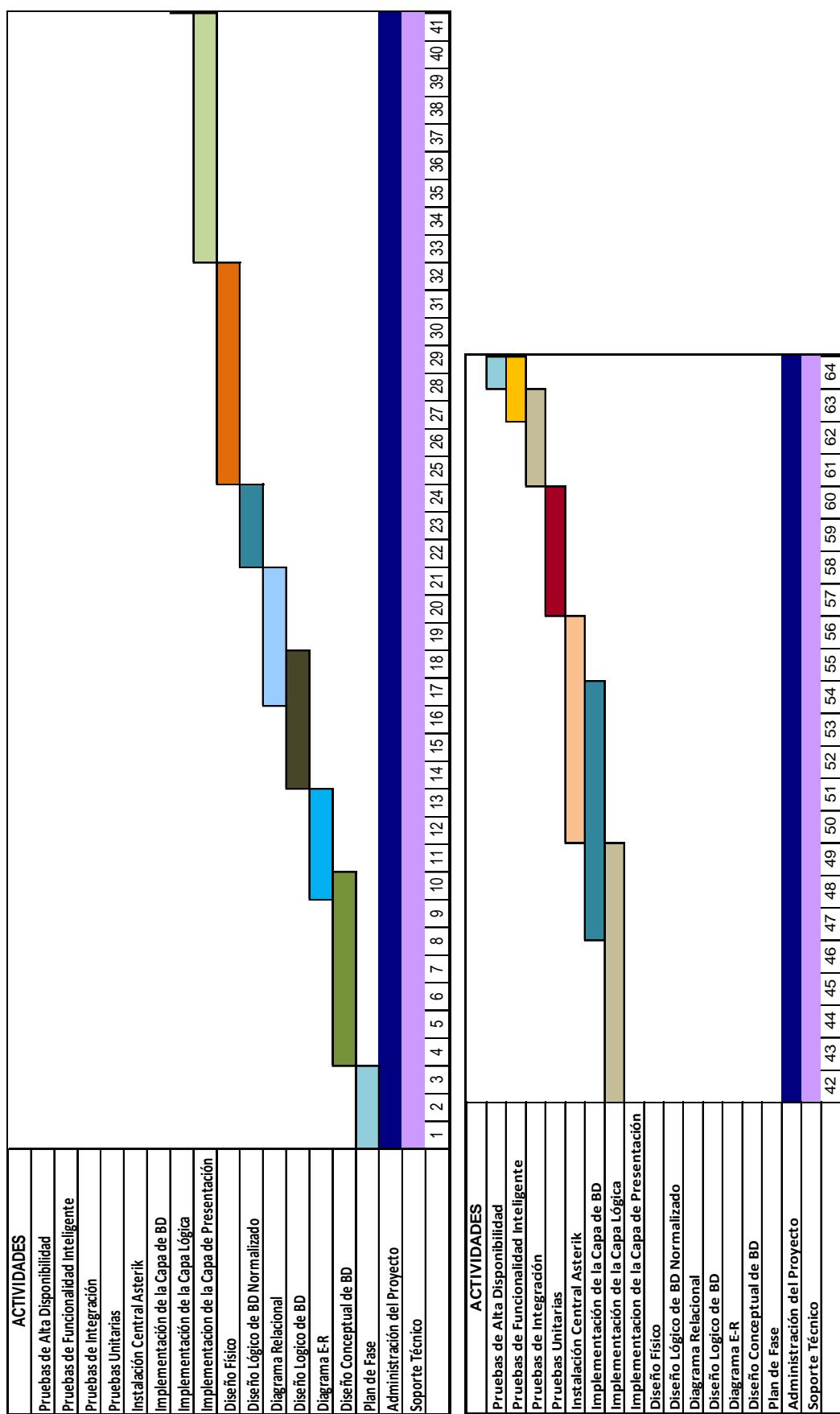


Figura 88 – Diagrama Gantt de la Fase de Construcción.

## 1. PLAN DE COMUNICACIÓN

Ya que este desarrollo involucra a la Institución muy de cerca, se debe tener una comunicación estrecha y efectiva entre los principales actores del proyecto. Para ello diagramaremos la comunicación que debe existir entre usuarios y desarrolladores:

	Avances del proyecto por fase	Solicitud de modificación	Reporte de requerimiento
Jefe del DOP	Recibe	Elabora	Elabora
Analista de sistemas	Elabora	Recibe	Recibe
Encargado de guardia	Recibe	Elabora	Elabora

Tabla 81 – Plan de comunicación de la Fase de Construcción.

## 6. PLAN

En esta fase el contacto con el personal y responsable de la Institución no debe ser tan constante, pero siempre se mantiene informado del avance. El plan consiste en las siguientes actividades.

1. Conformar un equipo de trabajo que se encargará de los artefactos de esta fase.
2. Elaborar el plan global del proyecto.
3. Revisar los artefactos de la fase anterior y se harán las refinaciones y modificaciones pertinentes.
4. Traducir los casos de uso en clases que entiendan los programadores.
5. Completar los casos de uso.
6. Elaborar el diagrama de clases completo.
7. Comenzar con el modelo del diseño detectando los atributos y operaciones de las clases.
8. Actualizar la arquitectura del sistema.

## ITERACIÓN 1

En esta iteración se aborda, la instalación y configuración de la Central telefónica.

### 6.3 DISCIPLINA DE IMPLEMENTACIÓN – CENTRAL TELEFÓNICA

#### 6.3.1 Elección del Sistema Operativo

Asterisk puede ser instalado en cualquier Sistema Operativo Linux. Se decidió instalar en Debian por las siguientes características:

- Estabilidad

- Soporte que ofrece el sistema operativo
- Disponibilidad de los repositorios
- Paquetes bien integrados,
- Fácil actualización de paquetes
- Constantes actualizaciones
- Sistema Seguro

De acuerdo a estas características es que se eligió el Sistema Operativo Debian en su versión 6 “Debian Squeeze”.

### **6.3.2 Instalación de Asterisk**

Se instalará Asterisk 1.8 con las librerías necesarias para su configuración e integración con el software.

La instalación de Asterisk se muestra en el Anexo J.

#### **6.3.2.1 Comandos utilizados**

Para configurar la central se puede hacer por la interface web freePBX o bien por línea de comandos CLI en modo administrador.

Para ello es necesario detallar algunos comandos. Es necesario antes detallar algunos comandos y archivos útiles.

**CLI:** Es la consola de Asterisk donde se puede comprobar el funcionamiento y hacer depuraciones del mismo. Para acceder a ella debemos ejecutar asterisk -r en la línea de Comando.

```
Asterisk:~# asterisk -rvvv
asterisk*CLI>
```

Dentro del CLI se puede ejecutar comando como:

Detener el asterisk

```
asterisk*CLI>stop now
```

Tiempo que lleva en ejecución después del último reinicio

```
asterisk*CLI> core show uptime
```

Activar niveles de visualización, la cantidad de “v” es la cantidad de niveles

```
asterisk*CLI> asterisk -vvvvv
```

Verificar el estado de los canales dahdi

```
*CLI> dahdi show status
```

Verifica el estado de las extensiones SIP

```
*CLI> sip show status
```

Para salir del CLI

```
*CLI> exit
```

Recargar configuración del PBX. Se utiliza cuando se realiza alguna modificación

\*CLI> reload

### 6.3.2.2 Archivos de configuración

Los archivos más importantes que se configuraran son los siguientes:

/etc/dahdi/system.conf

Este archivo contiene los datos necesarios para que el sistema operativo reconozca el hardware; placa telefónica. En este archivo se configura la cantidad de módulos FXS/FXO que se tiene en la placa.

/etc/asterisk/sip.conf: configuración de extensiones, archivo donde se encuentra las conexiones entre los distintos departamentos internos.

/etc/asterisk/extensions.conf: Aquí se encuentra el plan de numeración interno y externo.

/etc/asterisk/musiconhold.conf: configuración del sistema de música en espera.

### 6.3.3 Configuración de Asterisk

Para configurar la central telefónica primero es necesario determinar los usuarios que se tendrán y los permisos de cada uno. En la Tabla 82 se muestra la configuración que se debe realizar en la central para cada usuario que ingrese al sistema.

Nº	NOMBRE	EXTENSIÓN	TIPO	NÚMERO FIJO	RUTA ENTRADA	RUTA SALIDA	RING GROUP
1	101_1	1011	E	423xxx1	A extension SIP	-	-
2	101_2	1012	E	423xxx2	A extension SIP	-	-
3	101_3	1013	E	423xxx3	A extension SIP	-	-
4	100	100	E	423xxx4	A extension SIP	-	-
5	Gestion_1	110	E/S	423xxx5	A Ring Group	4	Gestionador
6	Gestion_2	111	E/S	423xxx6		5	
7	E_Guardia	112	E/S	423xxx7	A extension SIP	6	-
8	Jefe_Turno	113	E/S	423xxx8	A extension SIP	7	-
9	Bomberos	114	E/S	423xxx9	A extension SIP	8	-
10	Criminalistica	115	E/S	423xx10	A extension SIP	9	-
11	Caminera	116	E/S	423xx11	A extension SIP	10	-
12	Investigaciones	117	E/S	423xx12	A extension SIP	11	-
13	Infanteria	118	E/S	423xx13	A extension SIP	12	-
14	P_Ciudadana	119	E/S	423xx14	A extension SIP	13	-
15	Radio_Patrulla	120	E/S	423xx15	A extension SIP	14	-

Tabla 82 – Usuarios en la Central Telefónica

Las configuraciones que se realicen por la central se pueden hacer mediante consola de Linux se debe modificar los archivos de asterisk nombrados anteriormente. O bien se puede hacer por medio del amportal FreePbx. Para una mejor apreciación se muestra la configuración necesaria de la central por medio del amportal.

A efectos del desarrollo del proyecto se hicieron las configuraciones necesarias en una placa telefónica con 4 módulos FXO.

### 6.3.3.1 Ingreso al Amportal

Para ingresar al amportal se abre un navegador y se pone la dirección, en este caso se configurara desde el servidor por ello se pone la dirección: <http://localhost>, se muestra la siguiente pantalla:



Figura 89 – Panel FreePbx

Se selecciona la opción FreePBX Administration.

### 6.3.3.2 Configuración de Extensiones

Es necesario, en primera instancia, la configuración de las extensiones, que permitirá la comunicación entre las distintas dependencias y operadores utilizando el protocolo SIP. Configurando extensiones SIP, los usuarios podrán comunicarse de acuerdo a las reglas establecidas por medio del webphone del sistema.

Todos los usuarios del sistema tendrán una extensión SIP disponible para comunicarse.

En el menú del amportal se debe ir a las opciones básicas y seleccionar: Extensions

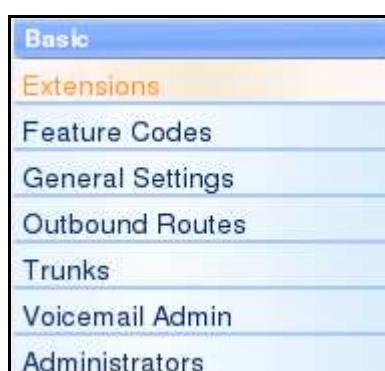


Figura 90 – Menú Básico – Extensiones

Entre las opciones disponibles de las extensiones se selecciona: Extensions SIP

Add an Extension

Please select your Device below then click Submit

Device

Device Generic SIP Device

Submit

Figura 91 – Agregar una extensión

Una vez ingresada a adicionar una extensión se debe completar algunos datos que son básicos para el funcionamiento entre ellos:

User Extension: Es el usuario de la extensión, que según la Tabla 82 de usuarios es la columna “extensión”.

Display Name: Es el nombre que se mostrara cuando se reciba una llamada. En la Tabla 82 de usuarios es la columna nombre.

Add Extension	
User Extension	110
Display Name	Gestion 1
CID Num Alias	110
SIP Alias	110

Figura 92 – Extensión SIP

Record Incoming: con esta opción se está diciendo que todas las llamadas que ingresen a esta extensión serán grabadas.

Record Outgoing: Ídem al anterior todas las llamadas que salgan de esta extensión serán grabadas.

Recording Options	
Record Incoming	Always
Record Outgoing	Always

Figura 93 – Extensión SIP grabar

### 6.3.3.3 Configuración de Grabación de Llamadas

Es necesario que las grabaciones que ingresen por el número 100 o 101 no sean comprimidas. Este requerimiento es necesario ya que puede ser usado como prueba legal por entidades como los Juzgados o Fiscalías según lo requieran, mediante oficio. Es por ello que utilizará como formato de audio a WAV.

El nombre del audio será de la siguiente manera:

**XfechaXnumero\_llamanteXnumero\_receptorX.wav**

Fecha: donde figurara el año, mes, día, hora, minutos, segundos según este formato:  
añomesdiahoraminutossegundos

#### 6.3.3.4 Ruta entrante

Creadas las extensiones, es necesario ingresar las rutas por donde ingresaran las llamadas de las troncales. Cuando ingresa una llamada a la central el primer lugar por donde pasa la llamada es en ruta entrante. Ahí se verifica las reglas y se determina a donde se debe dirigir la llamada.

En el amportal se debe ingresar al menú Control de llamadas entrantes como se muestra en la Figura 94.

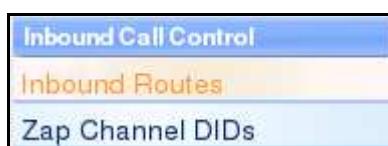


Figura 94 – Control de llamadas entrantes

Se selecciona Rutas entrantes y se muestra el formulario para ingresar una nueva ruta.

La información que se debe configurar es:

Description: Nombre de la ruta entrante, se respetara el nombre asignado en la tabla Usuarios de la Central Telefónica.

DID Number: Número asignado al canal PSTN. Se asignara el número fijo del canal PSTN como se muestra en la tabla de configuración. Ejemplo 423xxx6

CallerID Number: Número desde el cual se realiza la llamada. El CallerId podrá ser identificado siempre y cuando no esté bloqueado desde la persona que llama.

Music On Hold: Música en espera, por defecto es el Mensaje "saludo-inicial.wav".

Destino: Se ingresa el destino de la llamada, puede ser extensión SIP (un webphone) o un Ring Group (grupo de webphones), se respeta la configuración de la Tabla 82 de Usuarios de Central de Telefónica columna de Ruta Entrante.

**Add Incoming Route**

---

Description:	<input type="text" value="1011"/>
DID Number:	<input type="text" value="4233701"/>
CallerID Number:	<input type="text" value="4249458"/>
CID Priority Route:	<input type="checkbox"/>

---

**Options**

---

Alert Info:	<input type="text"/>
CID name prefix:	<input type="text"/>
Music On Hold:	<input type="button" value="Default"/>
Signal RINGING:	<input type="checkbox"/>
Pause Before Answer:	<input type="text"/>

---

**Privacy**

---

Privacy Manager:	<input type="button" value="No"/>
------------------	-----------------------------------

---

**Set Destination**

---

Extensions	<input type="button" value="▼"/> <1011> 101 <input type="button" value="▼"/>
------------	--

---

<input type="button" value="Submit"/>	<input type="button" value="Clear Destination &amp; Submit"/>
---------------------------------------	---

Figura 95 – Agregar ruta entrante

### 6.3.3.5 Configuración de Ring Group

Podemos configurar las llamadas que se reciben por el 101 pero la empresa prestataria, Telecom, ya lo tiene configurado por medio de una rotativa

Es necesario configurar para los gestionadores un Ring Group, que es un grupo de dos extensiones (se puede agregar más extensiones si es necesario), de manera que cuando se llame a alguno de los gestionadores sonara el webphone que se encuentre desocupado.

Add Ring Group

---

Add Ring Group

Ring-Group Number:

Group Description:

Ring Strategy:

Ring Time (max 60 sec)

Extension List:

Extension Quick Pick

Announcement:

Play Music On Hold?

CID Name Prefix:

Alert Info:

Ignore CF Settings:

Skip Busy Agent:

Confirm Calls:

Remote Announce:

Too-Late Announce:

---

Change External CID Configuration

---

Mode:

Fixed CID Value:

Figura 96 – Agregar Ring Group

#### 6.3.3.6 Configuración de Troncales

Es necesario configurar los canales DAHDI ya que por ellos saldrán las llamadas a la red PSTN. En la instalación de la central se habilitaron dichos canales.

Se debe aclarar que en este proyecto la configuración se hizo en una central que contaba con una placa de 4 canales FXO.

En primera instancia para configurar los canales troncales es necesario visualizar la cantidad disponible ejecutando el comando **dahdi show status** dentro de la consola de Asterisk.

```

Terminal (as superuser)
File Edit View Terminal Help
root@asterisk:/etc/dahdi# asterisk -rvvvvvv
Asterisk 1.8.17.0, Copyright (C) 1999 - 2012 Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for details.
This is free software, with components licensed under the GNU General Public
License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under
certain conditions. Type 'core show license' for details.
=====
== Parsing '/etc/asterisk/asterisk.conf': == Found
== Parsing '/etc/asterisk/extconfig.conf': == Found
Connected to Asterisk 1.8.17.0 currently running on asterisk (pid = 2412)
Verbosity was 3 and is now 5
asterisk*CLI> dahdi show channels
   Chan Extension Context      Language MOH Interpret Blocked State
   pseudo          default           default
   1              from-pstn        default
   2              from-pstn        default
   3              from-pstn        default
   4              from-pstn        default
asterisk*CLI> ■

```

Figura 97 – Canales dahdi disponibles

Se muestran los canales habilitados que tiene la placa de prueba.

Luego, en el amportal, se debe agregar las troncales dahdi. Se debe ingresar al menú Basic => Trunk como se muestra en la Figura 98.

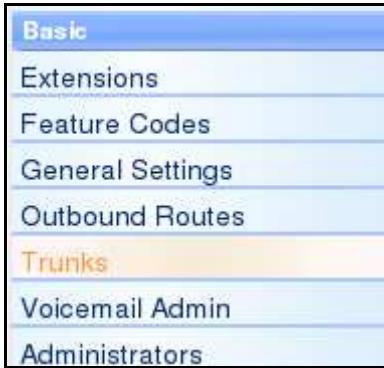


Figura 98 – Menú Básico Troncales

Entre las troncales disponibles se selecciona el tipo DAHDI.

Dentro de los parámetros que son importantes modificar son:

Trunk Name: Nombre de la troncal, se respetara el nombre configurado en la tabla.

Maximum Channels: Número máximo de canales, a efectos del proyecto, cada troncal tendrá un máximo de un canal.

Dahdi Identifier: Identificador del canal dahdi. El número que se ingresara aquí será el asignado en la tabla Usuarios de Central Telefónica.

**Add DAHDI Trunk**

**General Settings**

Trunk Name:	<input type="text" value="2_101"/>	
Outbound CallerID:	<input type="text"/>	
CID Options:	<input type="button" value="Allow Any CID"/>	
Maximum Channels:	<input type="text" value="1"/>	
Disable Trunk:	<input type="checkbox"/> Disable	
Monitor Trunk Failures:	<input type="checkbox"/> Enable	

**Dialed Number Manipulation Rules**

( <input type="button" value="prepend"/> ) + <input type="button" value="prefix"/>   <input type="button" value="match pattern"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="Clear all Fields"/>
<input type="button" value="+ Add More Dial Pattern Fields"/> <input type="button" value="Dial Rules Wizards: (pick one)"/>	
<input type="button" value="Outbound Dial Prefix:"/>	

**Outgoing Settings**

DAHDI Identifier:	<input type="text" value="2"/>
-------------------	--------------------------------

Figura 99 – Agregar troncal dahdi

### 6.3.3.7 Configuración de Rutas de salida

Rutas de Salida permitirá configurar por donde salen las llamadas a la red PSTN. En esta configuración se pueden ingresar las reglas que deben cumplir la llamada que sale y el canal por donde saldrá.

Para crear una ruta se debe ingresar al menú Basic => Outbound Routes y luego se selecciona Add Route.

Los datos que son necesarios ingresar son:

Route Name: Nombre de la ruta de salida

Route CID: Número que se visualizará cuando la llamada red PSTN

Reglas: Se puede definir si necesita alguna condición para los empleados.

Trunk Sequence: Se ingresa las troncales ya creadas.

**Add Route**

**Route Settings**

Route Name:	gestion_1	<input type="checkbox"/> Override Extension
Route CID:	301	<input type="checkbox"/>
Route Password:	*8301.+@	<input type="checkbox"/>
Route Type:	<input type="checkbox"/> Emergency <input type="checkbox"/> Intra-Company	<input type="checkbox"/>
Music On Hold?	default	<input type="button" value="▼"/>
Route Position	Last after	<input type="button" value="▼"/>



**Dial Patterns that will use this Route**

(prepend <input type="text"/> ) + <input type="text"/>   [match pattern <input type="text"/> ] /	<input type="text"/> CallerID <input type="button" value="▼"/>	<input type="button" value="Delete"/>
<input type="button" value="+ Add More Dial Pattern Fields"/>		
Dial patterns wizards: <input type="button" value="pick one"/>		

**Trunk Sequence for Matched Routes**

0	<input type="text" value="110"/> <input type="button" value="▼"/>
1	<input type="text"/> <input type="button" value="▼"/>
2	<input type="text"/> <input type="button" value="▼"/>

Figura 100 – Agregar Ruta de Salida

### 6.3.3.8 Música en espera

Es necesario poner un audio que de la bienvenida al ciudadano mientras espera ser atendido. En este audio el ciudadano escuchara un mensaje que dirá: "la conversación será grabada". Es importante que el ciudadano sepa que la conversación es grabada y podrá ser usada como prueba para la justicia. El archivo de audio se llama wav\_saludo-inicial.wav

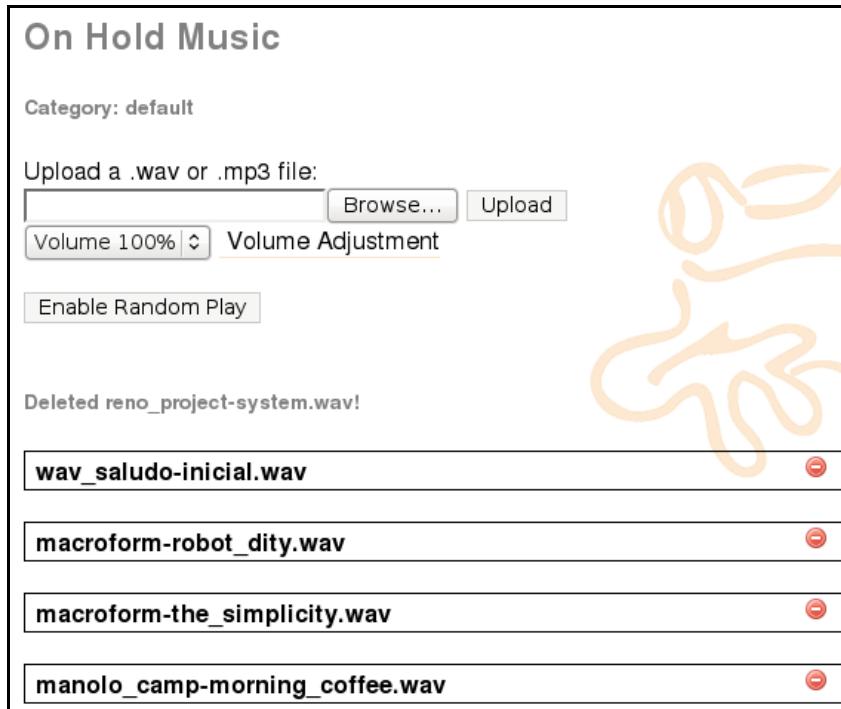


Figura 101 – Música en espera

Con estas configuraciones a la central ya se puede poner en funcionamiento. Si resulta necesario cuando la central esté en funcionamiento se pueden ir agregando nuevas configuraciones.

## ITERACIÓN 2

En esta iteración se aborda el Modelado de datos, y la construcción del sistema web que permite la recepción, registración y gestión de las llamadas de emergencias.

### 6.4 DISCIPLINA DE DISEÑO – MODELADO DE DATOS

#### 6.4.1 Descripción de los requerimientos

En la disciplina de Análisis y definición de requerimientos se identificaron las clases conceptuales a ser usadas para el sistema. Los atributos como las operaciones fueron definidas propiamente de la definición del problema planteado y por la experiencia que tiene el grupo de proyecto.

En esta iteración trabajaremos con las clases conceptuales identificadas en la Fase anterior para llevarlas a entidades que serán almacenadas en base de datos. Los pasos anteriores llevaron a concretar en estos momentos los datos a modelar, las reglas del proyecto y la descripción de las operaciones que se deberán realizar en el sistema. Es por ello, que esta disciplina se centrará en convertir esta información en modelo de datos.

### 6.5 DISCIPLINA DE DISEÑO – MODELADO CONCEPTUAL

Para llegar al diseño de la base de datos, se comenzara realizando el modelo conceptual el cual corresponde a la vista de los almacenes por parte de los usuarios. En esta parte del desarrollo, será necesario utilizar herramientas gráficas, en donde claramente se vean modelados los requerimientos de almacenamiento que deberá satisfacer el sistema de información. Para hacer esto, Thomas Connolly [CONNOLLY, 2005] define una serie de pasos que llevarán a la generación del diagrama conceptual Entidad-Relación.

### 6.5.1 Identificación de las entidades

La mayoría de las entidades fueron identificadas en la Fase de Elaboración, más precisamente en la Disciplina de Modelo de Negocio de la Iteración 2, las cuales se detallan a continuación:

- Calle
- Barrio
- Localidad
- Departamento
- Domicilio
- Llamada
- Usuario
- Dependencia
- Personal
- Persona
- Emergencia
- Jefe turno
- Guardia
- Móvil
- Fiscalía
- FiscaliaTurno
- Pregunta
- EmerPregunta
- Causa
- CausaPregunta
- Chofer
- EmerGestion

Para formalizar el modelo conceptual es necesario agregar nuevas entidades que no fueron tomadas en cuenta pero en esta etapa se hacen necesarios. Las entidades fueron formadas de acuerdo al relevamiento de conocimiento realizado y por la experiencia del grupo de trabajo en otros proyectos.

Entidades a agregar:

Tipo móvil: Necesario para identificar los distintos móviles con que se cuenta en cada dependencia.

Número: Necesario para identificar de manera único los números que se comunican con el "101". Útil para realizar estadísticas de llamadas e identificar números de llamadas falsas.

Rol: Entidad útil para identificar los tipos de usuarios y los permisos que se asignaran de ingreso al sistema.

Jerarquía: Útil para identificar el tipo de personal que se cuenta, la antigüedad y responsabilidad como el conocimiento se canalizarán por medio de la jerarquía que cada personal tiene.

Unidad Regional: Las dependencias se unen de acuerdo a la zona geográfica, estructura que en la Institución Policial son Unidades Regionales.

Rotación: Entidad útil para identificar los números de guardias existentes.

Función personal: Entidad que servirá para identificar qué rol cumple el personal en su dependencia (jefe, Encargado de Guardia, Disponible, etc.)

Estado emergencia: Necesario para almacenar los estados por las que pasa una emergencia.

Guardia personal:

Emergencia personal

Tipo

Estado guardia personal

El parte diario: es un reporte que permite visualizar las emergencias ocurridas en el día. Sus atributos están contenidos en otras entidades como por ejemplo emergencia, guardia, personal; por este motivo no se considera necesario la creación de esta entidad en el modelo lógico.

### 6.5.2 Identificación de las relaciones

A continuación se definen las relaciones entre las entidades identificadas:

- Domicilio tiene Calle.
- Domicilio tiene Barrio.
- Localidad tiene Barrio.
- Departamento tiene Localidad.
- Persona hace Llamada.
- Llamada pertenece a Número.
- Llamada es una Emergencia.
- Emergencia tiene un Domicilio.
- Emergencia tiene Estado\_Emergencia.
- Emergencia tiene Emer\_Pregunta.
- Fiscalia\_Turno a cargo de Emergencia.
- Fiscalia\_Turno es una Fiscalía.

- Causa pertenece a Tipo\_Causa.
- Causa compuesto por Causa\_Pregunta.
- Causa\_Pregunta es una Pregunta.
- Emer\_Pregunta es una Pregunta.
- EmerGestion asignado a Emergencia.
- Personal es una Persona.
- Jefe\_Turno es un Personal.
- Personal tiene Jerarquía.
- Personal tiene Funcion\_Personal.
- Personal hace Guardia.
- Usuario es un Personal.
- Usuario tiene Rol.
- Guardia asiste a EmerGestion.
- Guardia hace Rotación.
- Dependencia tiene Guardia.
- Dependencia pertenece a una Unidad\_Regional.
- Dependencia tiene Móvil.
- Móvil pertenece a Tipo\_Movil.
- Chofer maneja Móvil.
- Chofer pertenece a Guardia.

### **6.5.3 Identificación de los atributos de las entidades**

La identificación de los atributos de las entidades se encuentra en el Diccionario de datos del Anexo H.

### **6.5.4 Determinación de los dominios de los atributos**

El dominio de los atributos de las entidades se encuentra en el Diccionario de datos del Anexo H.

### **6.5.5 Determinación de los identificadores**

Los identificadores de los atributos de las entidades se encuentran en el Diccionario de datos del Anexo H.

### 6.5.5.1 Diagrama entidad – relación

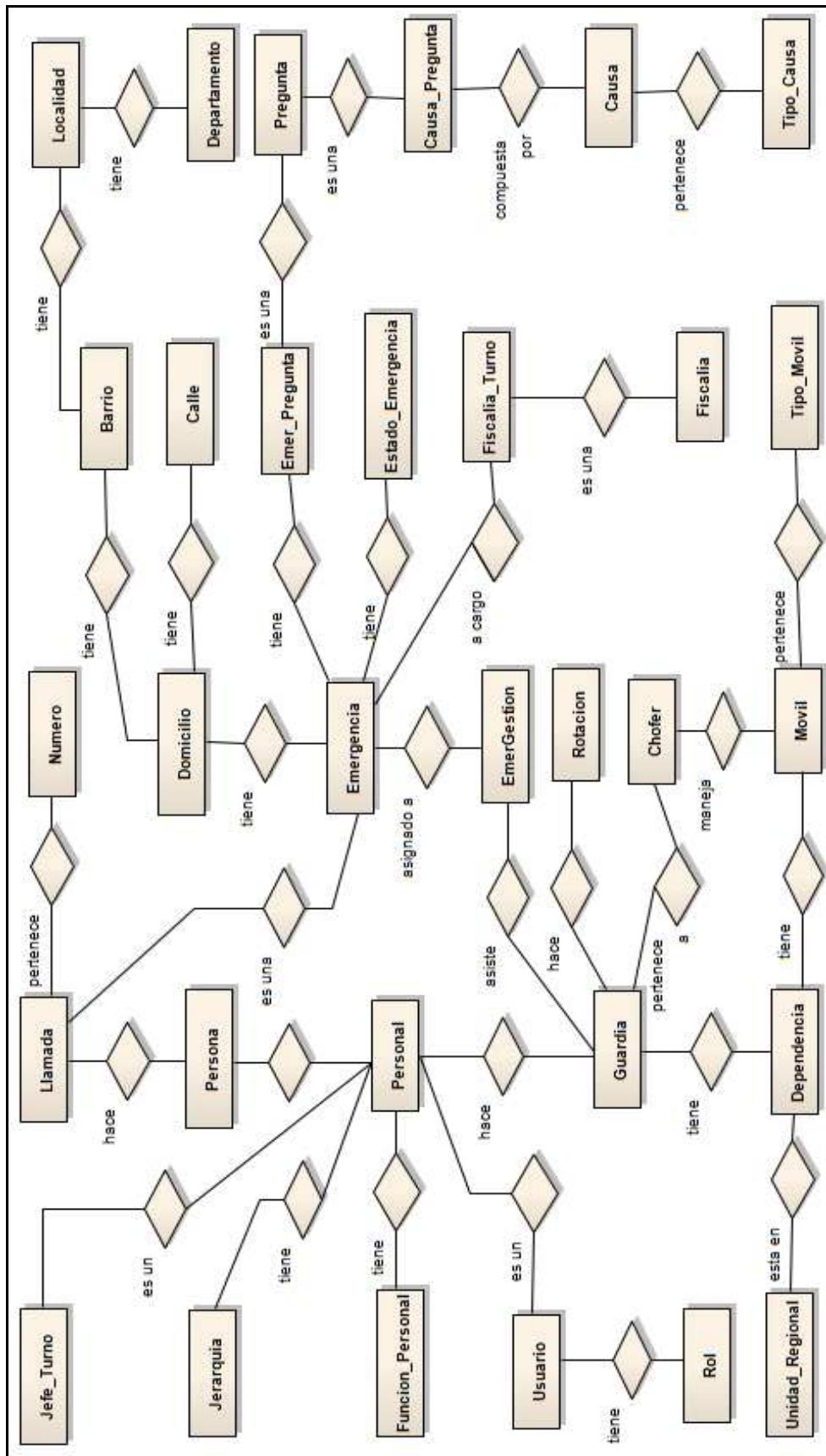


Figura 102 – Diagrama Entidad Relación.

## 6.6 DISCIPLINA DE DISEÑO – MODELO LÓGICO

Luego que se ha realizado el modelo conceptual de la base de datos, es necesario transformarlo en el modelo lógico, dando un paso más hacia la implementación física.

Para realizar esto se utilizará la metodología propuesta por Thomas Connolly **[CONNOLLY, 2005]** la cuál define una serie de pasos que permitirán la generación del modelado lógico usando el modelo relacional. A continuación se detallan dichos pasos:

Convertir el esquema conceptual en entidades que entienda el esquema lógico: en este paso, se eliminan del esquema conceptual las estructuras de datos que los sistemas relacionales no modelan directamente:

- Eliminación de las Relaciones muchos a muchos (M:N).
- Eliminar las Relaciones complejas.
- Eliminación de las Relaciones Recursivas.
- Eliminación de las Relaciones con atributos.
- Eliminación de atributos Multivaluados.
- Revisión de las Relaciones uno a uno (1:1).
- Eliminación de las Relaciones Redundantes.

Derivar un conjunto de relaciones (tablas) para el esquema lógico. A continuación, se describe cómo las relaciones (tablas) del modelo relacional representan las entidades y relaciones que pueden aparecer en los esquemas lógicos.

- Entidades fuertes.
- Entidades débiles.
- Relaciones binarias de uno a uno.
- Relaciones binarias de uno a muchos.
- Jerarquías de generalización.

### 6.6.1 Diagrama del modelo relacional

Cabe aclarar que al realizar el Modelo relacional, por razones de manejar un nombre más corto en la implementación se acortó algunos nombres de las entidades como por ejemplo: Emergencia se le llamo Emer y Estado\_Emergencia se le llamo Estado\_Emer.

A continuación se muestra el Modelo Relacional del sistema, pero debido a que el mismo es grande, se va a mostrar por partes.

En el siguiente gráfico se muestra la relación de la tabla Emer, que representa a las Emergencias, con las tablas que conforman el domicilio.

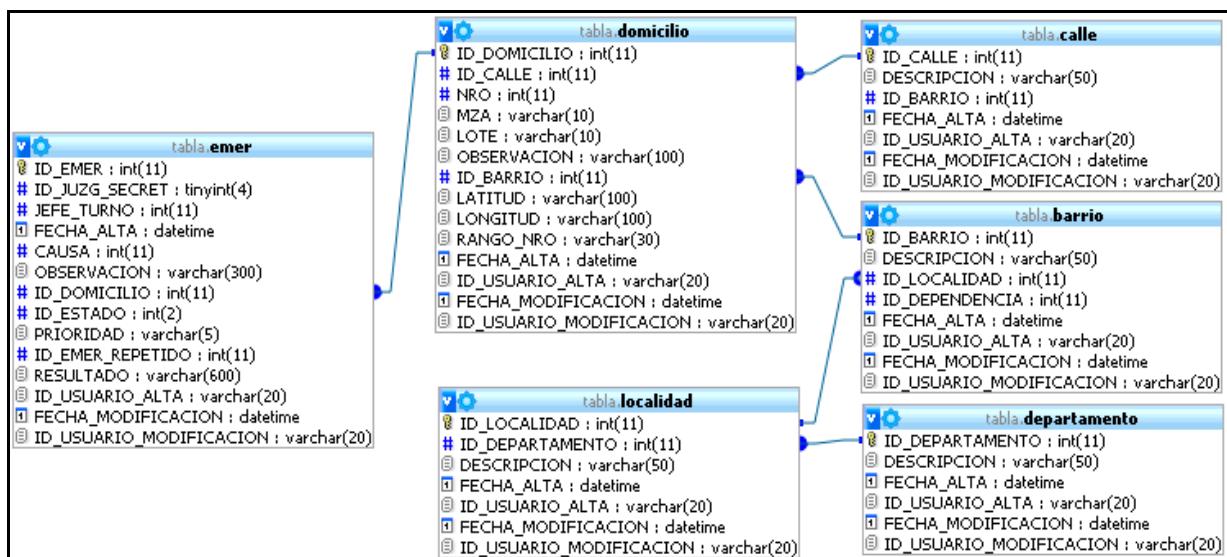


Figura 103 – Modelo Relacional: Emergencia – Domicilio

En el siguiente gráfico se muestra la relación de la tabla Emer con las de Pregunta, Respuesta y Causa.

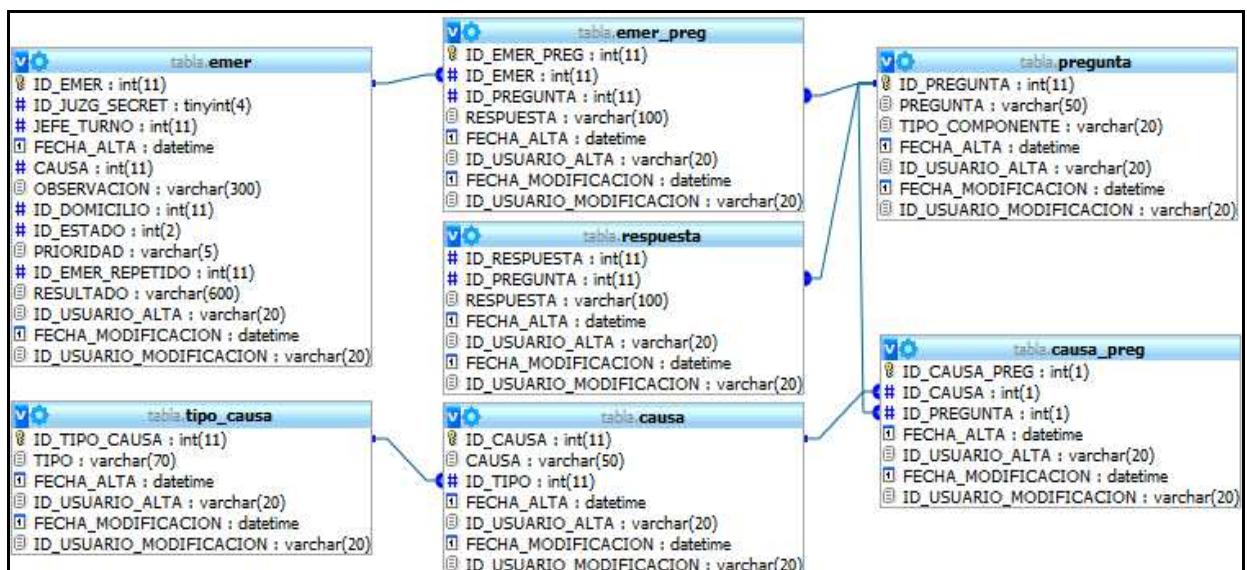


Figura 104 – Modelo Relacional: Emergencia-Pregunta-Causa.

En la Figura 105 se presenta la relación de la tabla Emer con las de Fiscalia\_Turno y Fiscalia en cuales se guardaran la fiscalía y el fiscal a cargo de la emergencia.

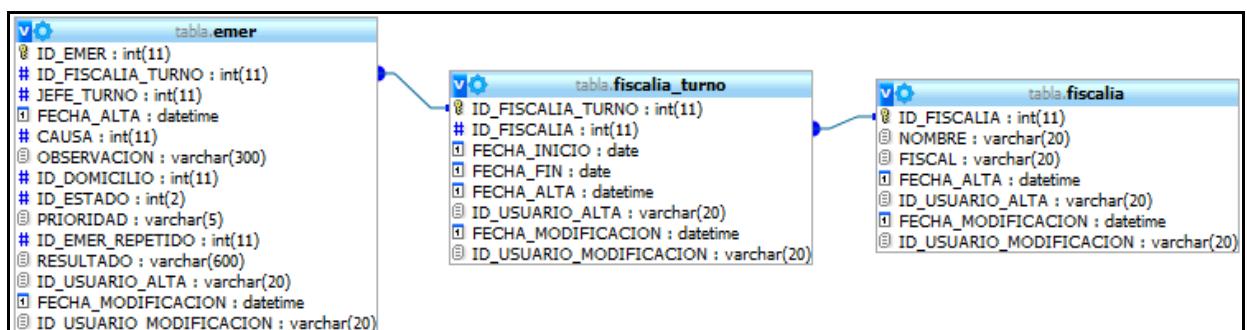


Figura 105 – Modelo Relacional: Emergencia-Fiscalía.

En el siguiente grafico se muestra la relación de la tabla Emer con las de Llamada, Número y Persona que realiza la llamada.

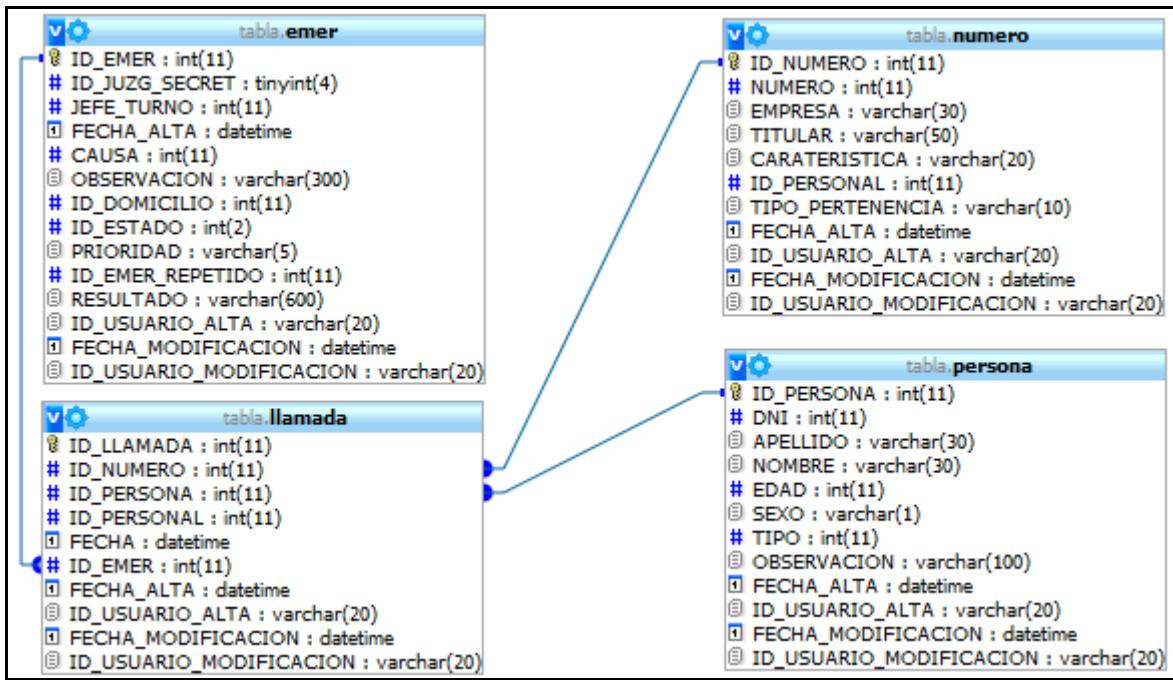


Figura 106 – Modelo Relacional: Emergencia-Llamada-Persona

En el siguiente grafico se muestra las tablas relacionadas con la tabla Personal.

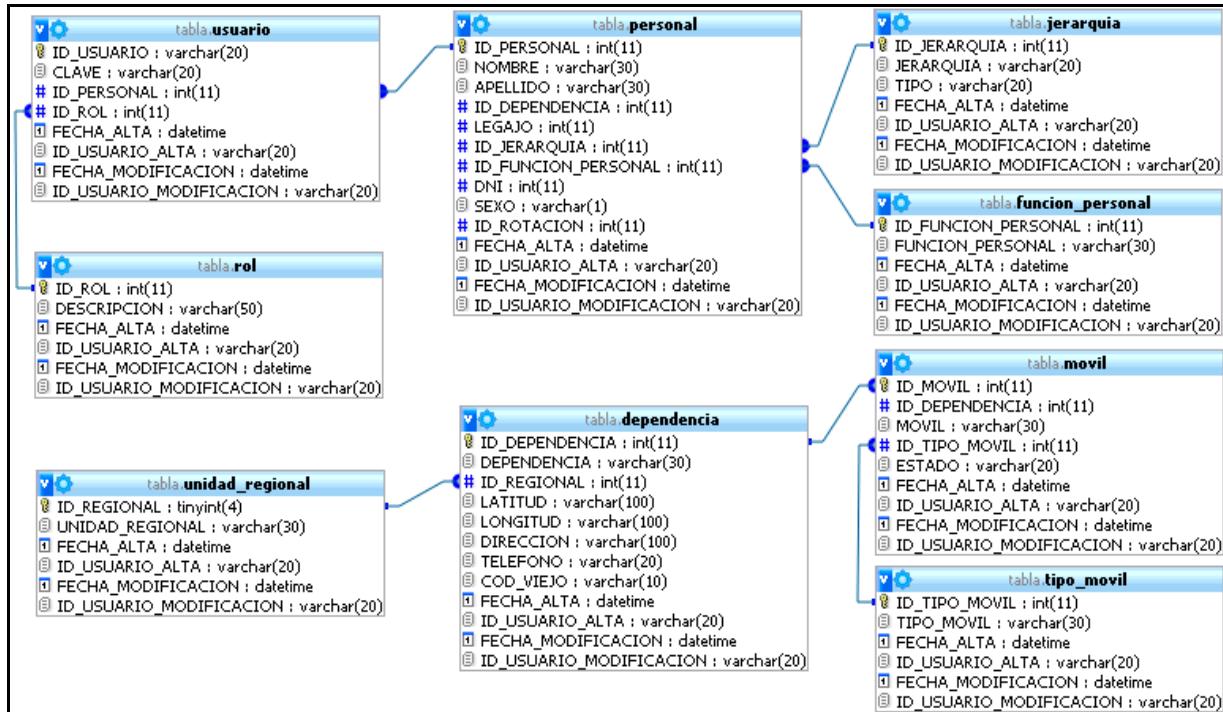


Figura 107 – Modelo Relacional: Personal

En la Figura 108 se muestra la relación de la tabla Emer con las tablas en las cuales se almacena la información acerca de la gestión de una emergencia.

Al convertir el esquema conceptual en el esquema lógico siguiendo los pasos mencionados anteriormente fue necesaria la creación de las siguientes entidades o tablas:

- emer\_personal: contiene el personal que es asignado a una emergencia.
- guardia\_personal: contiene el personal que se encuentra trabajando en la guardia de cada dependencia.
- estado\_guardia\_personal: entidad necesaria para saber si el personal que se encuentra en una determinada guardia se encuentra disponible, ocupado en una emergencia, esta con parte de enfermo, se encuentra con asistencia familiar, etc.

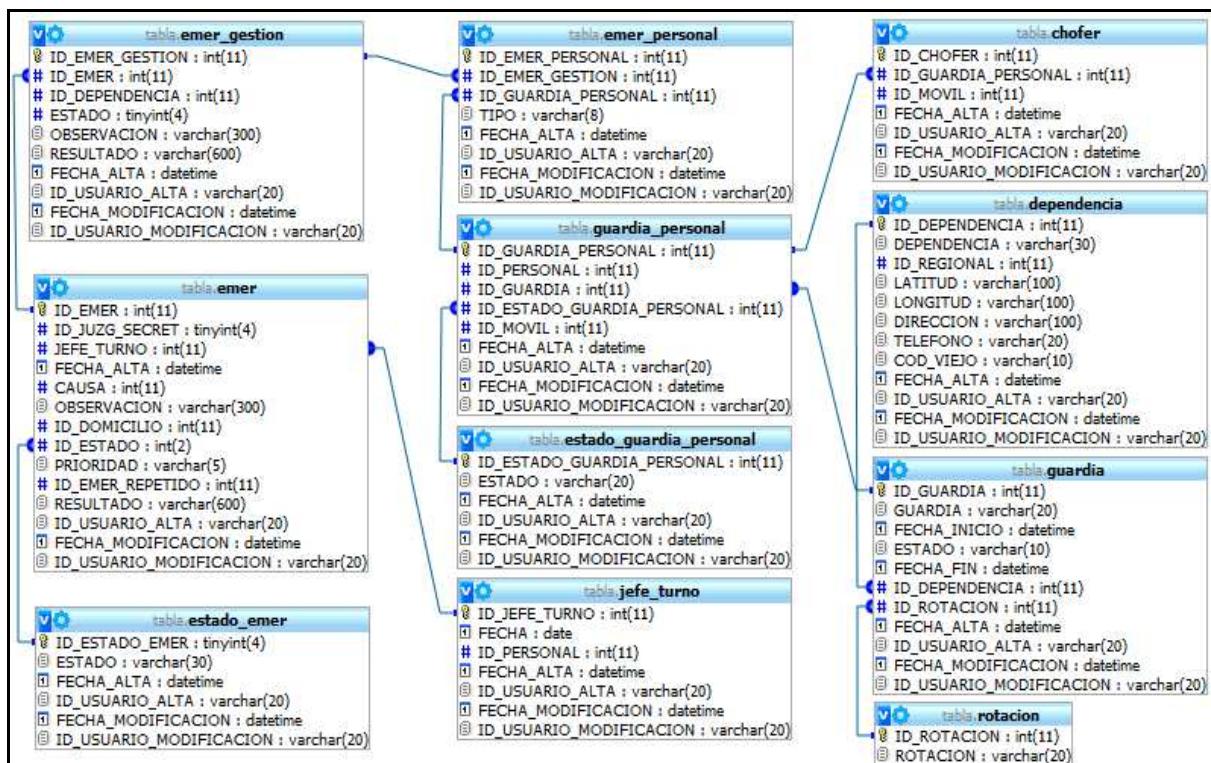


Figura 108 – Modelo Relacional: Emergencia-Gestión

En la Figura 109 se presenta el modelo relacional para la asignación de objetivos al personal policial que se encuentra en guardia. Cabe aclarar que se agregó la tabla o entidad objetivo\_domicilio para almacenar los objetivos habituales.

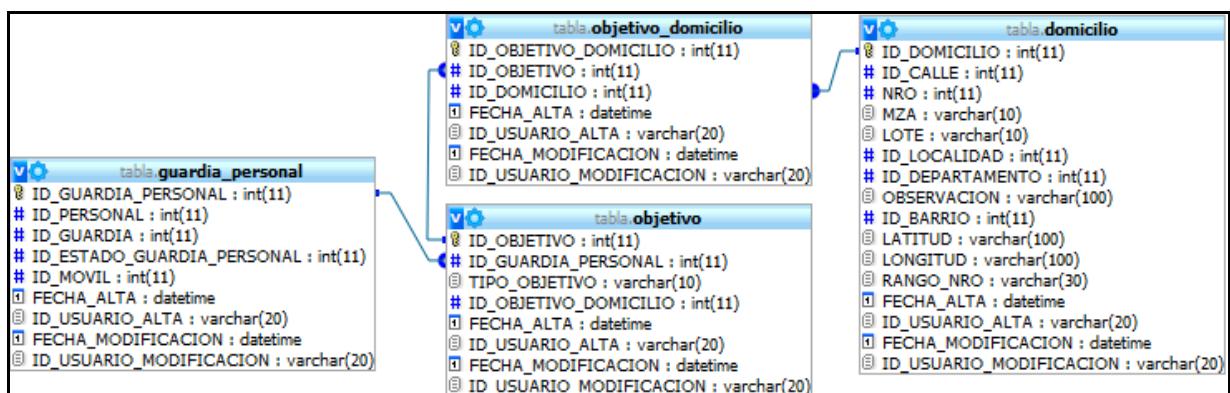


Figura 109 – Modelo Relacional: Asignación de objetivos al personal en guardia.

En la Figura 110 se presenta el modelo relacional para las reglas de producción de la funcionalidad inteligente de asignación de dependencias a las emergencias; cabe aclarar que para ello se agregó las siguientes entidades o tablas al DER:

- regla: contiene las reglas de producción de la funcionalidad inteligente del sistema.
- condición: contiene las condiciones o premisas de cada una de las reglas.
- operador: contiene los operadores o conectores que interconectan las condiciones de las reglas.
- consecuencia: contiene las consecuencias de la cada una de las reglas.

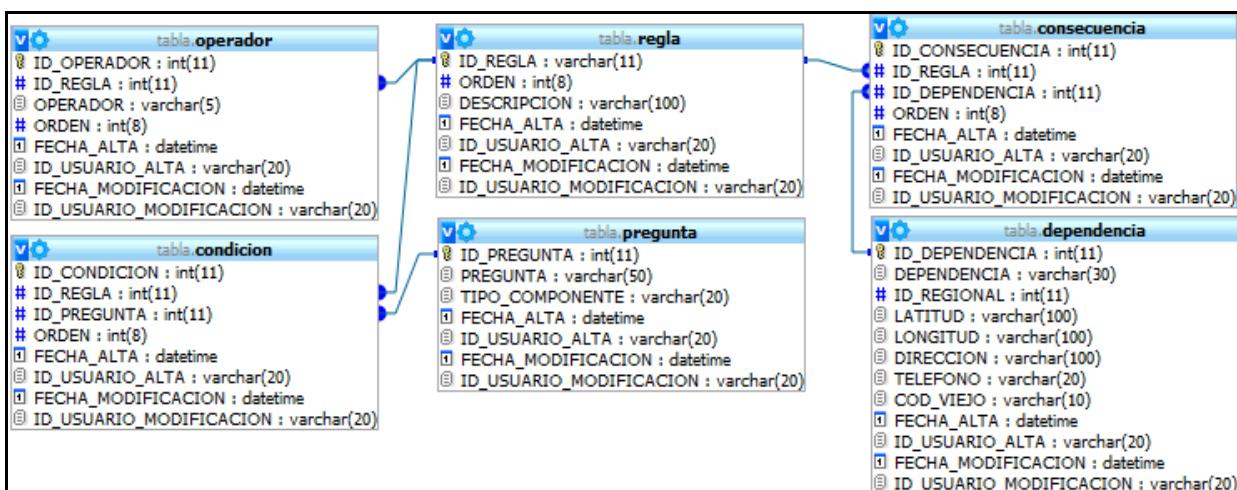


Figura 110 – Modelo Relacional: Reglas de producción.

## 6.7 DISCIPLINA DE DISEÑO – MODELO FÍSICO

En el modelado físico se traduce el modelo lógico a instrucciones de un lenguaje de definición datos implementadas en un sistema manejador de bases de datos. El lenguaje utilizado es el SQL el cual tiene variaciones dependiendo del motor del sistema gestor. Para la creación de la bases de datos se utilizó el DDL (Lenguaje de definición de datos) de MySql ya que es el SGDB utilizado en el proyecto; además el modelo físico resultante se adjuntó en el Anexo I.

## 6.8 DISCIPLINA DE IMPLEMENTACIÓN – ARQUITECTURA DEL SISTEMA WEB

Para el desarrollo del sistema se utilizará una arquitectura cliente-servidor de tres niveles donde la carga se divide precisamente en tres capas con reparto claro de funciones y en donde una capa solamente tiene relación con la siguiente.

Desde el punto de vista lógico, la arquitectura se conforma de las siguientes capas:

**Capa de presentación:** es la capa con la que interactúa el usuario y donde presenta los resultados el sistema. En ella también se valida la información introducida por el cliente para evitar accesos innecesarios al servidor. También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser “amigable” (entendible y fácil de usar) para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

**Capa de negocio o lógica:** es la que mantiene toda la lógica y las reglas del negocio. Se encarga de validar datos en el lado del servidor, realizar las operaciones y cálculos con los datos y gestionar las interacciones con la capa de datos y la capa de presentación. Se dedica a implantar los requisitos y funcionalidades del negocio.

**Capa de datos:** es la que se encarga de la persistencia y recuperación de los datos, desde la capa de negocio.

Desde el punto de vista físico, esta arquitectura en tres capas se construye de la siguiente manera:

- Un navegador web, que mostrara el front-end del sistema.
- Un contenedor de servlet y JSP, middle-end que procesa la generación y proceso de contenido dinámico. Para este caso se utilizará el Apache Tomcat.
- Un servidor back-end de almacenamiento de los datos. En este caso un sistema gestor de bases de datos, como es MySQL.

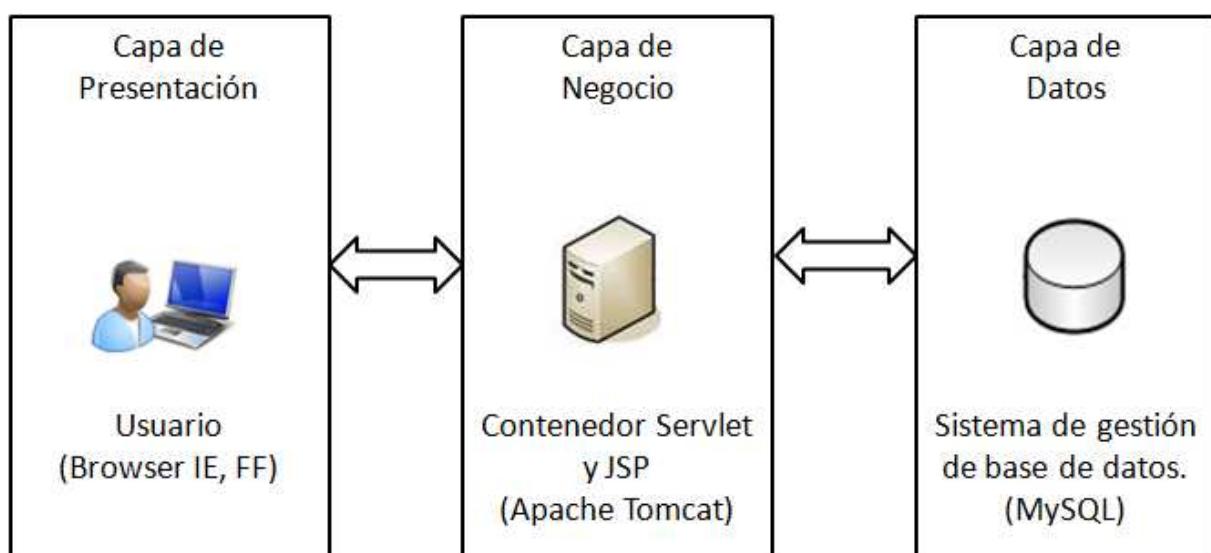


Figura 111 – Vista gráfica de la arquitectura de la Aplicación web.

Las aplicaciones desarrolladas siguiendo el modelo de tres capas tienen mayor capacidad de crecimiento y son más sencillas de mantener dada su naturaleza altamente modular [Ceballos, 2007].

### 6.8.1 Tecnologías, framework y herramientas utilizadas

En esta sección se detallan y justifican las tecnologías y herramientas utilizadas para la construcción de la Aplicación o sistema web del STIEP.

Las tecnologías y herramientas utilizadas en el proyecto son las siguientes:

- Java EE: como plataforma de desarrollo.
- Java: como lenguaje de programación del sistema.
- MySQL: como sistema de gestión de base de datos relacional.
- Hibernate Framework: como herramienta de mapeo objeto-relacional.

- Hibernate Tools: como herramienta para la generación automática de clases Java del dominio.
- Spring Framework: como herramienta de desarrollo de aplicaciones para la plataforma Java EE.
- AJAX: en la aplicación Web.
- Apache Tomcat: como contenedor Web y servidor de aplicación.
- HTML: como lenguaje de markup para las páginas Web de la aplicación.
- CSS: como lenguaje para definir el estilo de las páginas Web de la aplicación.
- JavaScript: como lenguaje de programación para mejorar la interactividad de la aplicación Web.
- JavaScript Object Notation (JSON): como formato ligero para intercambio de datos.
- Java Server Faces (JSF) y JavaServer Pages Standard Tag Library (JSTL): como tecnologías para la interfaz de la aplicación web.
- Applet, para implementar el webphone.
- Facelets: sistema de plantillas y componentes.
- Google maps versión 3.0: para mostrar el mapa de San Salvador de Jujuy en el módulo de Mapas del sistema.
- Java Servlet: como tecnología subyacente de la aplicación Web.
- XML: como lenguaje declarativo para los ficheros de configuración del sistema.
- Subversion: como sistema de control de versiones.
- Eclipse Galileo: como entorno de desarrollo para la implementación y depuración del sistema.
- Junit: para las pruebas unitarias del sistema.
- Ireports: como herramienta para el diseño de los informes del sistema.
- Microsoft Visio, Enterprise Architect UML: para la elaboración de diagramas de análisis y diseño del sistema.
- Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Internet Explorer y Apple Safari: como navegadores Web con los que se ha probado la aplicación Web.

En la siguiente sección se realiza una explicación detallada de las tecnologías más relevantes entre las anteriores, también se justifican las razones de su elección.

### **6.8.2 Justificación de tecnologías, frameworks y herramientas**

A continuación se describen las tecnologías, Frameworks y herramientas utilizadas en el proyecto y también se justifica su elección.

Como se desea un ahorro significativo en licencias para lo cual se trata, en la medida de lo posible, de utilizar software libre.

## Lenguaje Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos y multiplataforma. Es uno de los lenguajes más populares actualmente. Numerosas empresas, universidades y todo tipo de organizaciones usan este lenguaje de programación.

La elección de Java como lenguaje de desarrollo del sistema se basó en las siguientes razones:

- La experiencia laboral de algunos de los miembros del equipo con este lenguaje.
- Es un lenguaje muy usado actualmente por las grandes empresas, entre ellas IBM, Oracle y Google.
- Cuenta con una gran variedad de framework (Hibernate, Spring, etc.).
- Es software libre.
- Es un lenguaje orientado a objetos, sencillo y de gran rendimiento.
- Es multiplataforma.

## Framework Hibernate

Hibernate es un framework de persistencia de objetos. Su principal función es la del Mapeo Objeto-Relacional, es decir, mapear objetos a tablas de una base de datos relacional [23]. También se puede decir que es una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones [24].

La elección de Hibernate como framework de persistencia del sistema se basó en las siguientes razones:

- La experiencia laboral de algunos de los miembros del equipo con este framework.
- Es un framework de persistencia de datos muy usado en aplicaciones java independientes y en o en aplicaciones J2EE.
- Es software libre.
- Se integra fácilmente con el otro framework utilizado, Spring.

## Framework Spring

Spring es un framework de desarrollo de aplicaciones para la plataforma Java. Favorece la adopción de buenas prácticas de programación en Java. Empezó siendo un contenedor ligero de inversión de control (Inversion of Control, IoC) o inyección de dependencias (Dependency Injection, DI). La inversión de control es un principio de diseño que permite desacoplar la configuración y especificación de dependencias de la lógica de la aplicación. De esta forma, permite construir aplicaciones complejas a partir de componentes Java simples con bajo acoplamiento entre sí.

En la actualidad, Spring está compuesto por un amplio número de módulos que ofrecen numerosas posibilidades: programación orientada a aspectos (Aspect Oriented Programming, AOP); integración con diferentes proveedores de persistencia (Hibernate, JPA, JDO, TopLink, iBatis); desarrollo de aplicaciones web siguiendo el patrón de diseño MVC, etc.

La elección de Spring se basó en las siguientes razones:

- La experiencia laboral de algunos de los miembros del equipo con este framework.
- Es un framework opensource.
- Tiene compatibilidad total con los otros frameworks.

### Framework JSF

JavaServer Faces (JSF) es un framework para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones J2EE. [24]

JSF incluye:

- Un conjunto de APIs para representar componentes de una interfaz de usuario y administrar su estado, manejar eventos, validar entrada, definir un esquema de navegación de las páginas y dar soporte para internacionalización y accesibilidad.
- Un conjunto por defecto de componentes para la interfaz de usuario.
- Dos bibliotecas de etiquetas personalizadas para JavaServer Pages que permiten expresar una interfaz JavaServer Faces dentro de una página JSP.
- Un modelo de eventos en el lado del servidor.
- Administración de estados.
- Controladores o beans administrados.

La elección de JSF como framework para la vista se basó en las siguientes razones:

- La experiencia laboral de algunos de los miembros del equipo con este framework.
- Es una especificación más nueva, superior a la JSP, y muy usada actualmente en aplicaciones java.
- Es compatible con otras tecnologías que también son para la capa de la Vista.
- Es un framework opensource.
- Hay varias implementaciones de referencias.
- Está basado en el patrón MVC.

Cabe aclarar que también se usa en el sistema la extensión RichFaces, para agregar y extender los componentes visuales JSF y tener soporte para AJAX.

### Apache Tomcat

Tomcat es un servidor web multiplataforma con soporte para Servlets y JavaServer Pages (JSP) [24]. Es frecuentemente referido como un contenedor Web “ligero” ya que, al contrario que los servidores de aplicaciones J2EE como Jboss, GlassFish, etc., no requiere tantos recursos para su ejecución.

La elección de Tomcat se basó en lo siguiente:

- En su utilización de pocos recursos.
- Es software opensource.

- Hay Mucha documentación disponible en la web.
- Es muy usado para el despliegue de aplicaciones web hechos en java.
- Algunos de los miembros del equipo tiene experiencia laboral con el mismo.

Se consideró también la posibilidad de usar Jetty, otro servidor web con soporte para Servlets. Sin embargo, la disponibilidad de mejor documentación para Tomcat hizo que la decisión se decantara a favor de éste.

### **MySQL**

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos de código abierto SQL, fue desarrollado, distribuido y mantenido por MySQL AB; ahora actualmente por Oracle.

MySQL es una base de datos relacional y fue originalmente desarrollado para manejar grandes bases de datos mucho más rápido que con otras soluciones existentes y ha sido utilizada con éxito en muchos entornos de producción de alta demanda durante varios años [25]. A pesar del constante desarrollo, el Servidor MySQL ofrece hoy en día una rica y útil serie de funciones. Su conectividad, velocidad y seguridad hacen del Servidor MySQL altamente apropiado para acceder a bases de datos en Internet.

La elección de este gestor de a base de datos se basó en lo siguiente:

- Es muy utilizado en aplicaciones web, en diferentes plataformas.
- Algunos de los miembros del equipo tiene experiencia laboral con el mismo.
- Es software opensource.
- Hay Mucha documentación disponible en la web.
- Es fácil de instalar y configurar.

### **IDE Eclipse Galileo**

Un entorno de desarrollo integrado, llamado también IDE, es un entorno de programación empaquetado como un programa de aplicación, que consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica.

Los IDEs proporcionan un marco de trabajo amigable para la mayoría de los lenguajes de programación.

Actualmente en el mercado hay mucha competencia en cuanto a los IDEs para Java. A pesar que hay principalmente 4 herramientas: Eclipse, NetBeans, IntelliJ IDEA y Oracle JDeveloper que son las más conocidas y usadas, la competencia más intensa es entre las 3 primeras, siendo herramientas de software libre Eclipse y NetBeans.

Se decidió utilizar el IDE Eclipse Galileo por las siguientes razones:

- Es muy utilizado actualmente para el desarrollo de aplicaciones empresariales baja diferentes plataformas y lenguajes.
- Se posee experiencia laboral con el mismo.
- Es software opensource.
- Hay Mucha documentación disponible en la web.
- Es fácil de instalar y configurar.

### Google Maps API 3.0

Google Maps JavaScript API permite insertar Google Maps en las páginas web. La versión 3 de esta API está especialmente diseñada para proporcionar una mayor velocidad y se puede aplicar más fácilmente tanto a móviles como a las aplicaciones web o de escritorio tradicionales. El API proporciona diversas utilidades para manipular mapas y añadir contenido al mapa mediante diversos servicios, permitiendo crear sólidas aplicaciones de mapas en el sitio web. [19]

Se utilizó Google maps en el Modulo de Mapa debido a las siguientes razones:

- Es muy utilizado actualmente en las aplicaciones web.
- Se posee experiencia laboral con el mismo.
- Es un servicio gratuito.
- Tiene una completa documentación de todas las posibilidades que ofrece y es fácil añadir controles a la aplicación para hacer acercamientos y cambiar el tipo de mapa.

También se usa Google Geocoding API para la codificación geográfica el cual es el proceso de transformar direcciones en coordenadas geográficas y para realizar la operación contraria (convertir coordenadas en direcciones); este proceso se conoce con el nombre de “codificación geográfica inversa”.

#### 6.8.3 Aplicación del Patrón MVC

Dado que uno de los componentes del STIEP es una aplicación web basada en la plataforma J2EE y el Framework JSF, se utilizará el Modelo Vista Controlador (MVC) que es un patrón o modelo de abstracción de desarrollo de software ampliamente usado en el desarrollo de aplicaciones web empresariales.

El patrón MVC separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio en tres niveles de abstracción, los cuales se describen a continuación:

**Modelo:** es la representación específica de la información con la cual el sistema opera, es decir, la lógica del negocio. Es el encargado de acceder de forma directa a los datos actuando como “intermediario” con la base de datos.

**Vista:** presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario, es decir es la encargada de mostrar la información al usuario de forma gráfica y humanamente legible.

**Controlador:** es el intermediario entre la vista y el modelo. Es el que controla las interacciones del usuario solicitando los datos al modelo y entregándolos a la vista para que ésta, lo presente al usuario, de forma legible.

En las siguientes secciones se dará más detalles de cómo se ha desarrollado cada uno de estos componentes del Modelo MVC.

##### 6.8.3.1 Modelo

Como se mencionó anteriormente el modelo contiene toda la lógica de negocio del sistema en cuestión, para lo cual se usaron los siguientes frameworks y patrones:

**Framework Hibernate:** se usa para realizar la persistencia de los objetos del dominio en la base de datos, ya que el mismo permite mapear dichos objetos con las tablas de la bases de datos.

**Framework Spring:** se usa como soporte de Hibernate, ya que brinda implementaciones de DAO que ofrecen diversas utilidades para acceder a la sesión de Hibernate. Además con Spring se configuró los beans de conexión a la base de datos, la carga de los archivos de mapeo objeto relacional, las clases DAO y las inyecciones de dependencias en la interfaz de negocio.

**Patrón DAO:** se usa para definir un conjunto de clases DAO en las cuales residirá la lógica de manejo de Hibernate. De esta forma se consiguió que la lógica de negocio no sepa nada de Hibernate, y siempre que quiera acceder a los datos lo haga usando los DAO.

Cabe aclarar que como SGDB se utiliza Mysql.

También se usa la herramienta Hibernate Tools para generar automáticamente, a partir de la base de datos y del fichero de configuración de Hibernate, las clases del dominio de la aplicación con las anotaciones requeridas.

En el modelo se definen las siguientes clases bases:

**BaseAbmDAO:** es una interface en el cual se definen las operaciones básicas generales (insertar, actualizar, borrar, etc.) que se pueden realizar con un objeto o clase del dominio.

**BaseAbmDAOImpl:** es una clase en el cual se implementan las operaciones básicas generales definidas en la interface BaseAbmDAO, y además extiende de la clase HibernateDaoSupport que le provee de acceso a la base de datos, mediante Hibernate.

En la Figura 112 se muestra un diagrama de clases de los DAO del modelo, en el cual se muestran además de las clases mencionadas anteriormente, las siguientes:

**HibernateDaoSupport:** es una clase provista por Spring que brinda a los DAO soporte para Hibernate.

**EmerDAO:** es una interfaz que hereda de BaseAbmDAO, en el cual se definen las operaciones específicas que se pueden realizar sobre la clase de dominio Emergencia.

**EmerDAOImpl:** es una clase que hereda de BaseAbmDAOImpl, en el cual se implementan las operaciones definidas en la interfaz EmerDAO.

**DominioBase:** es una clase en la cual se definen los atributos de auditorías: fecha de creación o modificación, usuario de creación o modificación. Todas las clases del dominio heredan de esta clase.

**Emergencia:** es una clase de dominio, para el manejo de emergencias.

Para cada clase del dominio se crea su correspondiente interface DAO, con su respectiva implementación DAOImpl los cuales extienden de los DAO bases mencionadas anteriormente.

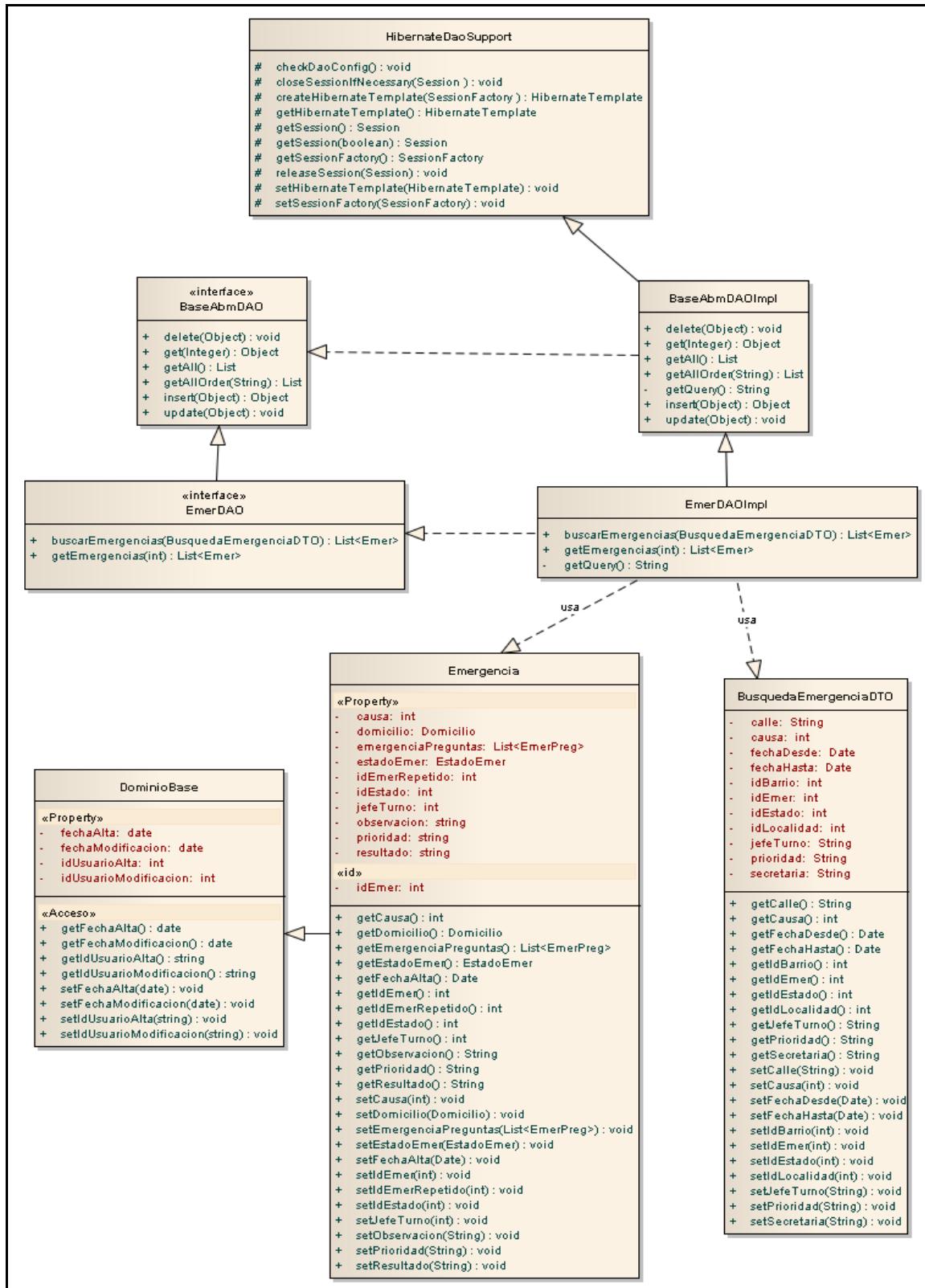


Figura 112 – Diagrama de clases del Modelo

Se utiliza el patrón de diseño Facade o también conocido como Fachada, para proporcionar una interfaz unificada de alto nivel que simplifique el acceso al conjunto de clases del Modelo, haciéndolo más fácil de usar; por lo cual los otros componentes del sistema se comunicaran con el Modelo solamente a través de esta interfaz.

Para implementar el patrón Facade se define el siguiente servicio:

---

**ServicioGeneral:** es la interfaz que unifica el acceso a las clases del Modelo, para lo cual se usa el Framework Spring para inyectar las interfaces DAO de cada clase del dominio. Además en esta interfaz se especifica todas las operaciones que corresponden a la lógica de negocio.

**ServicioGeneralImpl:** es la clase que implementa todas las operaciones y accesos definidos en la interfaz anterior.



Figura 113 – Diagrama de clase del Servicio Interface del Modelo

En el archivo `springContext.xml` se realiza varias configuraciones entre las cuales se pueden destacar las siguientes:

Configuración del DataSource del sistema.

```

<bean id="seiDataSource"
  class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource" destroy-
  method="close">
    <property name="driverClassName"><value>com.mysql.jdbc.Driver</value></property>
    <property name="url"><value>jdbc:mysql://localhost:3306/sei2</value></property>
    <property name="username"><value>root</value></property>
    <property name="password"><value></value></property>
</bean>
  
```

Configuración de los archivos de mapeos de Hibernate.

```

<bean id="sessionFactory"
  class="org.springframework.orm.hibernate3.LocalSessionFactoryBean">
    <property name="dataSource">
      <ref local="seiDataSource" />
    </property>
    <property name="mappingResources">
      <list>
        <value>sei/modelo/hbm/Numero.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Persona.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Juzgado.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Emer.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Causa.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Pregunta.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Domicilio.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Llamada.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/EmerPreg.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Secretaria.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/CausaPreg.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/JuzgSecrt.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Imei.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/NumeroImei.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/TipoMovil.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Personal.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Dependencia.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Movil.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/UnidadRegional.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/EmerPersonal.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/EmerGestion.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Guardia.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Chofer.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/GuardiaPersonal.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Barrio.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Calle.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Departamento.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Localidad.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/EstadoEmer.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/EstadoGuardiaPersonal.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Jerarquia.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Usuario.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Rol.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/FuncionPersonal.hbm.xml</value>
        <value>sei/modelo/hbm/Rotacion.hbm.xml</value>
      </list>
    </property>
    <property name="hibernateProperties">
      <props>
        <prop key="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.MySQLDialect</prop>
        <prop key="hibernate.connection.pool_size">1</prop>
        <prop key="hibernate.show_sql">false</prop>
        <prop key="hibernate.format_sql">false</prop>
      </props>
    </property>
</bean>
  
```

Configuración del Servicio General del sistema, en el cual se inyectan las interfaces DAO de las clases de dominio.

```
<!--Servicio -->
< ele id="servicioGeneral" class="sei.modelo.servicio.ServicioGeneralImpl">
    <property name="emerDAO" ref="emerDAO" />
    <property name="domicilioDAO" ref="domicilioDAO" />
    <property name="personaDAO" ref="personaDAO" />
    < elefoni name="preguntaDAO" ref="preguntaDAO" />
    <property name="causaDAO" ref="causaDAO" />
    <property name="tipoDAO" ref="tipoDAO" />
    <property name="emerPregDAO" ref="emerPregDAO" />
    <property name="numeroDAO" ref="numeroDAO" />
    <property name="llamadaDAO" ref="llamadaDAO" />
    <property name="juzgSecrtDAO" ref="juzgSecrtDAO" />
    <property name="juzgadoDAO" ref="juzgadoDAO" />
    <property name="secretariaDAO" ref="secretariaDAO" />
    <property name="emerGestionDAO" ref="emerGestionDAO" />
    <property name="emerPersonalDAO" ref="emerPersonalDAO" />
    <property name="dependenciaDAO" ref="dependenciaDAO" />
    <property name="departamentoDAO" ref="departamentoDAO" />
    <property name="calleDAO" ref="calleDAO" />
    <property name="barrioDAO" ref="barrioDAO" />
    <property name="localidadDAO" ref="localidadDAO" />
    <property name="personalDAO" ref="personalDAO" />
    <property name="jerarquiaDAO" ref="jerarquiaDAO" />
    <property name="guardiaPersonalDAO" ref="guardiaPersonalDAO" />
    <property name="movilDAO" ref="movilDAO" />
    <property name="estadoEmerDAO" ref="estadoEmerDAO" />
    <property name="causaPregDAO" ref="causaPregDAO" />
    <property name="unidadRegionalDAO" ref="unidadRegionalDAO" />
    <property name="tipoMovilDAO" ref="tipoMovilDAO" />
    <property name="usuarioDAO" ref="usuarioDAO" />
    <property name="rolDAO" ref="rolDAO" />
    <property name="funcionPersonalDAO" ref="funcionPersonalDAO" />
    <property name="rotacionDAO" ref="rotacionDAO" />
    <property name="guardiaDAO" ref="guardiaDAO" />
    <property name="estadoGuardiaPersonalDAO" ref="estadoGuardiaPersonalDAO" />
</ ele>
```

### 6.8.3.2 Vista

Para la vista del sistema se utiliza los siguientes Frameworks y tecnologías:

**Facelets:** se usa para la creación de plantillas y componentes visuales generales de la aplicación.

**Rechaces:** se usa los componentes visuales proporcionados por este framework, ya que los mismos incluyen funcionalidades Ajax mediante el soporte de la librería Ajax4JSF.

**JavaScript:** se usa para algunas funcionalidades de validación, y para el manejo de objetos json en las páginas del sistema.

**Css:** se para darle estilos a las páginas del sistema.

**Google Maps 3.0:** se usa para el módulo de mapas. En la sección 6.4.6.1 se encuentra la justificación del uso del mismo.

Además se implementa un webphone basado en un applet, el cual se ejecuta en el navegador del cliente dentro del sistema y se conecta con la Central telefónica permitiendo la atención de las llamadas y la emisión de llamadas dentro de la intranet de la institución.

A continuación se muestra una imagen de la estructura física de la vista:

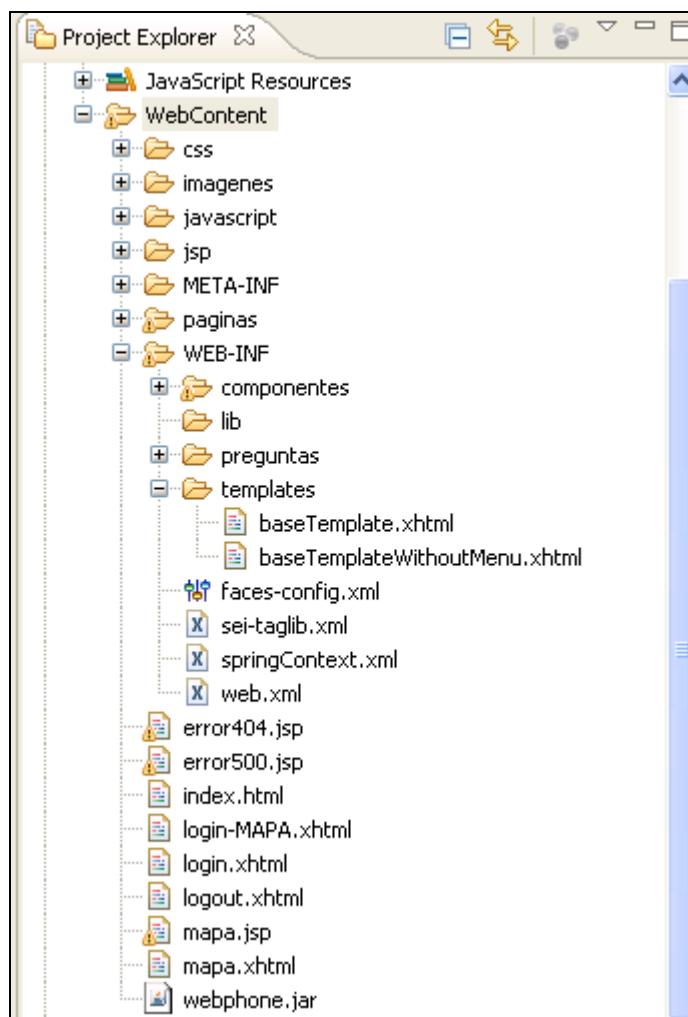


Figura 114 – Vista física de la Vista

Descripción de las carpetas:

- Carpeta css: contiene los estilos utilizados en el sistema.
- Carpeta imágenes: contiene todas las imágenes utilizadas en el sistema.
- Carpeta javascript: contiene los archivos javascript necesarios para el sistema.
- Carpeta páginas: contiene todas las páginas que tiene el sistema.
- Carpeta componentes: contiene todos los componentes visuales creados en el sistema.
- Carpeta Templates: contiene las plantillas bases definidas para el sistema.

### 6.8.3.3 Controlador

Las clases controladores son las que van a atender las acciones y solicitudes del usuario. Haciendo una analogía entre el modelo MVC de swing y de JSF, éstos controladores escuchan eventos de la vista e interactúan con el modelo para dar respuesta a las solicitudes. A estos controladores también se los suelen llamar beans (o entidad web) y representan una entidad del mundo que quiere ser presentada de manera que contienen información que se puede presentar en las páginas.

Para el presente sistema se realizó un controlador por cada página o componente visual, de esta manera los eventos y solicitudes de un usuario provenientes desde una página no se mesclaran con otros provenientes de otras páginas.

En la Figura 115, se presentó dos controladores, uno que permite registrar la llamada (RegistrarLlamada) y otro para gestionar las dependencias (GestionarDependencia); el resto de los controladores no se incluyó en la figura debido a los efectos de claridad en el gráfico.

A continuación se dará una descripción de las clases que forman parte del componente Controlador y que se muestran en la Figura 115.

**ManagedBean:** es una clase abstracta en el cual se definen métodos generales que todos los controladores del sistema pueden realizar.

**JSFControladorBase:** es una clase abstracta en el cual se define el Facade (ServicioGeneral), el cual permite acceder al modelo de la aplicación. Todos los controladores que necesitan acceder al modelo deben heredar del mismo.

**JSFControladorAbm:** es una clase abstracta en el cual se define los métodos específicos para realizar ABM de las clases de dominio. Todos los controladores de los ABM deben heredar de esta clase.

**RegistrarLlamada:** es la clase controlador de la página que de registración de emergencia o llamada.

**GestionarDependencia:** es la clase controlador de la página de gestión de dependencias.

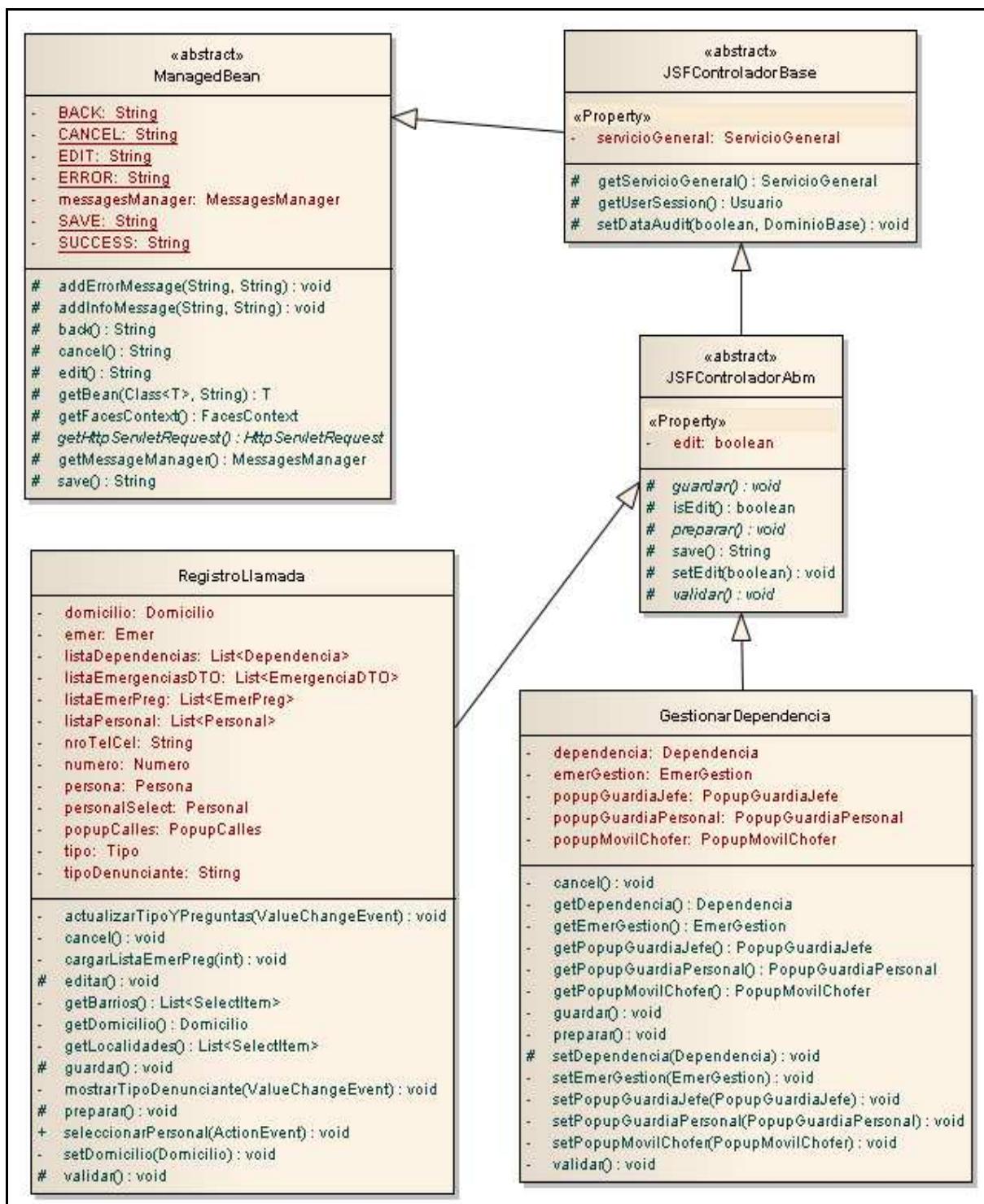


Figura 115 – Diagrama de clases del Controlador

Como el sistema es una aplicación web basada en JSF se utiliza el archivo faces-config.xml para definir las reglas de navegación, los beans de java que utilizarán JSF y los archivos de propiedades para internacionalización. La navegación se define a partir de un punto de partida que corresponde a una acción y un punto de llegada que es una visualización del resultado de la acción y corresponde a una página jsp. La configuración de los beans establece el nombre con el que se invocan sus acciones en las páginas xhtml y la ruta completa del paquete en el que se encuentra la clase que representa el backing bean.

En el siguiente cuadro se muestra la definición de la regla de navegación para la registración de una llamada:

```
<!--Registro De Llamada -->
<managed-bean>
    <managed-bean-name>registroLlamada</managed-bean-name>
    <managed-bean-class>sei.web.jsf.controladores.RegistroLlamada</managed-bean-
class>
        <managed-bean-scope>request</managed-bean-scope>
    </managed-bean>
    <navigation-rule>
        <from-view-id>/paginas/registroLlamada.xhtml</from-view-id>
        <navigation-case>
            <from-outcome>edit</from-outcome>
            <to-view-id>/paginas/registroLlamada.jsf</to-view-id>
        </navigation-case>
        <navigation-case>
            <from-outcome>success</from-outcome>
            <to-view-id>/paginas/registroLlamada.jsf</to-view-id>
        </navigation-case>
        <navigation-case>
            <from-outcome>cancel</from-outcome>
            <to-view-id>/abm/empleadoLista.jsf</to-view-id>
        </navigation-case>
    </navigation-rule>
```

## ITERACIÓN 3

En esta iteración se define la propuesta de una arquitectura que garantiza la alta disponibilidad del STIEP. Además se detalla el Modelo de Prueba, llevado a cabo, para verificar el funcionamiento del STIEP.

### 6.9 DISCIPLINA DE IMPLEMENTACIÓN – ALTA DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA

Para garantizar la alta disponibilidad y asegurar un cierto nivel de continuidad operacional del sistema en cuestión se propone la instalación de un clúster de dos nodos centrales, uno configurado como maestro y el otro como esclavo. Ambos nodos tanto el maestro como el esclavo van a ser idénticos, es decir van a contener los mismos componentes y aplicaciones de software de tal manera de conseguir una recuperación ante fallos en una mínima cantidad de tiempo.

El servidor maestro es el que estará operativo inicialmente y el servidor esclavo estará en modo standby, en caso de fallo del servidor maestro, el servidor esclavo toma el control de los servicios, el almacenamiento de datos y las comunicaciones.

El sistema de Clúster HA (alta disponibilidad) consiste en la prestación, en paralelo, de todos los servicios. Provee un mecanismo de sincronización de almacenamiento de datos a través de un mecanismo integrado por software y hardware que permite mantener constante

coherencia entre los datos del sistema que se almacenan en ambos nodos. Finalmente el Clúster proporciona un mecanismo de control y monitoreo de los servicios que se prestan y la disponibilidad de datos para poder detectar una contingencia y actuar en consecuencia.

A continuación se presenta el esquema de alta disponibilidad propuesto:

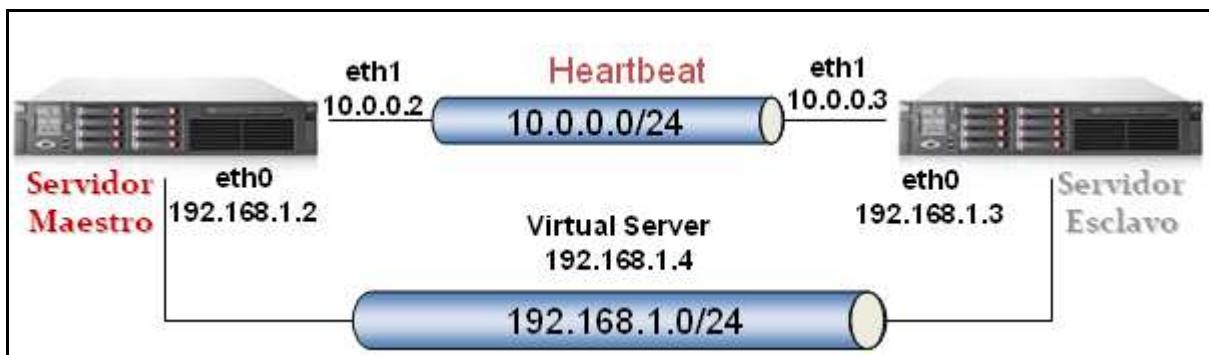


Figura 116 – Arquitectura de alta disponibilidad con Heartbeat

Cuando cae el nodo maestro es necesario que el servidor esclavo tome el control y brinde los servicios que brindaba el maestro. Este proceso se llama failover.

Para el proyecto se pretende tener dos equipos que proporcionan un servicio a pesar de que uno de ellos falle, esto se denomina clúster.

Es necesario definir un nivel de protección en el caso de que falle la central telefónica. El fallo podría ocurrir cuando no exista personal técnico que verifique el estado de la central telefónica, fin de semana o noche, esto provocaría problemas de accesibilidad de los usuarios. El objetivo principal de la Institución es brindar seguridad a la comunidad y el medio de comunicación asiduo entre ambos es el 101, de ahí radica la importancia de tener alta disponibilidad del servicio.

La solución a esta situación es redundar los servicios que contiene el servidor maestro, entre ellos la central telefónica asterisk, la base de datos, la aplicación web, Apache Tomcat y el resto del software implementado entre otros formando un clúster de sistemas idénticos que se sincronicen y mantengan un estado de “activo-pasivo”.

Para ello se utilizará la solución heartbeat del proyecto Linux-HA, de manera que se ofrezca a los usuarios una dirección IP “virtual”, compartida entre ambos.

Heartbeat es un demonio que proporciona servicios de infraestructura de clúster (comunicación y pertenencia) a sus clientes.

Esto permite tener conocimiento de la presencia (o desaparición) de los procesos en otras máquinas e intercambiar fácilmente mensajes entre ellos.

Heartbeat necesita emplearse en combinación con un gestor de recursos del clúster CRM, el cual posee la tarea de iniciar y parar los servicios (Direcciones IP, servidores web...) a los cuales el clúster aportará alta disponibilidad. Pacemaker es el gestor de recursos de clúster preferido para los clústeres basados en Heartbeat. [ 5]

En la Figura 116 se muestra la arquitectura de alta disponibilidad. Heartbeat para brindar este servicio necesita de la red privada entre los servidores clúster, la red que se dispondrá será una privada tipo C que es 10.0.0.0/24 y para ello la interfaz de la placa de red en ambos servidores eth1. La placa de red necesaria es de 1 GB de velocidad.

La red privada necesaria para el funcionamiento del sistema será la 192.168.1.0/24 y en ambos servidores se configuraran por la interfaz eth0. Aunque ambos tienen asignadas IP fijas es necesaria una IP virtual que representará al sistema 192.168.1.4, es decir, cada terminal para acceder al servidor maestro se direccionara a la IP virtual.

Finalmente la disponibilidad de los datos se provee mediante un sistema de sincronización de discos DRDB el cual se refiere a los dispositivos de bloque concebido como una edificación en bloque, agrupados para formar un clúster de HA. Esto se hace por medio del reflejo completo de un dispositivo de bloque asignado a través de una red.

### 6.9.1 Sincronización de base de datos

Hasta este momento la solución brindada da una alta disponibilidad al sistema. Si cae el servidor maestro se levantará el esclavo en su lugar, ocurrirá en ese momento que los operadores del sistema querrán dar gestión a una emergencia o de la dependencia se querrá asignar los recursos y cuando el servidor esclavo esté funcionando no tendrá la información para hacerlo. Este problema se podrá resolver replicando la base de datos en tiempo real desde el servidor maestro al esclavo.

Esta replicación se puede hacer con DRBD (Distributed Replicated Block Device) con el cual se puede crear un RAID sobre una red entre discos conectados en una red, sin olvidar en ningún momento que se realiza en tiempo real. Usando el Protocolo C de almacenamiento los datos se escriben primero en el dispositivo de almacenamiento del servidor esclavo y luego en el maestro, de esta forma se garantiza que en caso de fallo los datos del sistema se encuentran garantizados en el servidor que asumirá la prestación de los servicios.

La replicación permite que el servidor maestro registre los cambios en las bases de datos en los logs binarios. Para esto se debe activar el log binario en el servidor maestro.

El servidor esclavo recibirá las actualizaciones guardadas en su log binario del maestro, de forma que el esclavo puede ejecutar las mismas actualizaciones en su copia de los datos. El servidor maestro y el esclavo se sincronizaran desde el momento que se inicializa el sistema.

Heartbeat será el encargado de monitorizar al maestro para que cuando falle traspase el mando al servidor esclavo. [7]

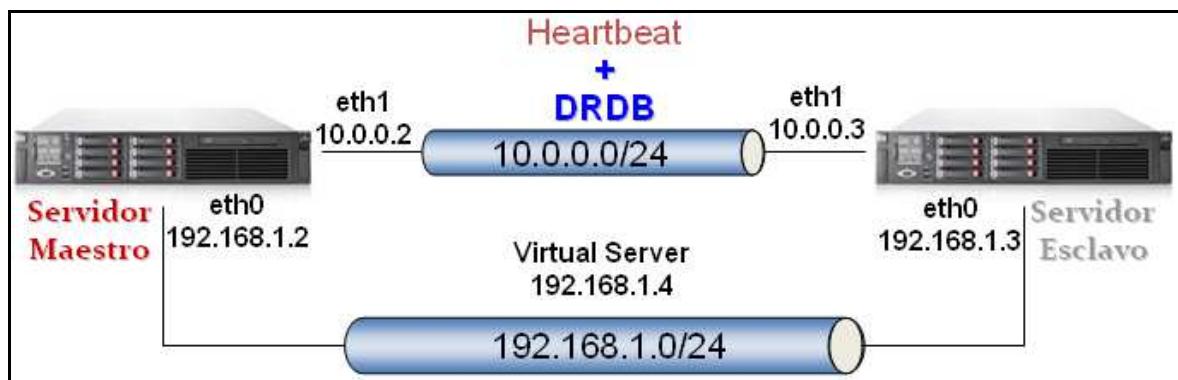


Figura 117 – Alta Disponibilidad con Heartbeat y DRDB

### 6.9.2 Sistema redundante para las líneas telefónicas

Una vez configurado el clúster de servidores, ya se cuenta con una alta disponibilidad de la central telefónica, la aplicación web, la base de datos y demás servicios contenidos en el servidor, pero el problema que se presenta a resolver ahora, es que no se puede duplicar las líneas telefónicas analógicas. Se debe encontrar el modo que las líneas telefónicas pasen de un servidor a otro cuando el primero caiga.

Entre varias soluciones que existen en el mercado para solucionar esta situación, se ha seleccionado la que brinda la empresa creadora de Asterisk; Digium.

Digium ofrece un “Failover” Serie R 800, que permite cambiar las líneas telefónicas analógicas de un servidor a otro cuando el principal o maestro falla. Este dispositivo se encuentra conectado al dispositivo principal o maestro y conectara las líneas a los puertos de las tarjetas. Si el servidor maestro deja de funcionar, el Failover dejará de recibir la información y automáticamente conectaría las líneas al servidor esclavo, para ello se necesita que cada servidor tenga la tarjeta telefónica instalada. [6]

Un R 800 tiene las siguientes características

Soporta hasta 8 líneas.

La señal Watchdog que informa que el servidor maestro está funcionando correctamente, viaja por USB.

El mismo puerto USB que envía la señal Watchdog, se encarga de alimentar el Failover.

Se necesita tener las tarjetas de telefonía en cada servidor.

Con estas tres soluciones que se describieron se obtiene una alta disponibilidad del proyecto que incluye la central telefónica, sistema y base de datos, esto permitirá que el usuario no se dé cuenta que el servidor maestro sufrió desperfectos.

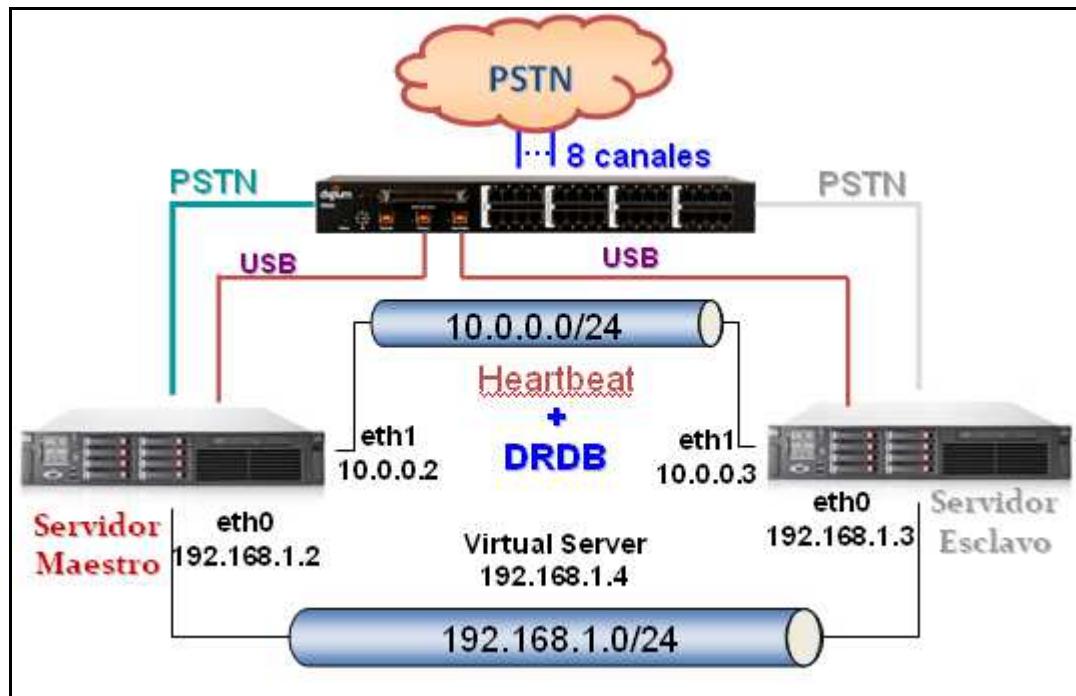


Figura 118 – Alta Disponibilidad con Heartbeat, DRDB y Failover R 800

## 6.10 DISCIPLINA DE IMPLEMENTACIÓN – ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN

En esta sección del documento se identificará la arquitectura física general que necesitará el proyecto para su implementación. Los componentes que se nombran aquí son los recomendados por el grupo de proyecto y pueden variar en la implementación de acuerdo a la disponibilidad presupuestaria de la Institución.

En la Figura 119 se muestra un diagrama con la arquitectura final del proyecto que describiremos a continuación:

**Componentes de Alta Disponibilidad:** El hardware que se encuentra aquí son el servidor maestro, servidor esclavo, failover R 800. Cada servidor tendrá dos placas de red con velocidad de transferencia de 2000 Mbps en modo full dúplex y una placa telefónica TDM 800P con su cancelador de eco.

El servidor tendrá sistema operativo Linux Debian 6 Squeeze, con Asterisk 1.8 y Motor de Base de Datos MySql 5.0

Como se describió anteriormente los componentes de alta disponibilidad permitirán que funcione como un único equipo.

La red de telefonía PSTN (8 líneas telefónicas) ingresará por el failover R 800. Cuando ingrese una llamada él será el encargado de enviarla al servidor activo.

Las terminales podrán acceder a los servicios que ofrecen la central telefónica, sistema y base de datos desde la IP virtual 192.168.1.4

**Firewall:** El cortafuego que tendrá el sistema controlará el acceso al sistema y a la red por MAC de cada cliente, como así también sólo permitirá que las terminales puedan hacer el envío y recepción de paquetes de datos provenientes de pc registradas y de Google Maps únicamente (necesario para la ubicación de las emergencias).

**Terminales del COP:** Las terminales accederán a los servicios del sistema y demás por medio de la Red privada 192.168.1.0/24. Cada terminal tendrá sistema operativo Linux Ubuntu 12.10. Los clientes que conforman esta red son recepcionistas, gestores, encargado de Guardia y Jefe de turno de COP. Como también se incorpora al recepcionista del 105 de bomberos.

**Router:** Este dispositivo permitirá la conexión de las redes 192.168.1.0/24 y 192.168.2.0/24. Para que se puedan conectar entre ellas se configurará en el router el acceso a las dos redes.

**Internet:** Como se nombró anteriormente solo la red 192.168.1.0/24 con interfaz e0 (red interna del COP) del router, tendrá acceso a internet por la interfaz R1 (de la red externa, Internet) y se limitará el acceso únicamente a google maps, necesario para la ubicación de la emergencia en el mapa del sistema. La velocidad del servicio a contratar será de 4 MB dedicados. Las demás dependencias podrán acceder a Google maps por la red de la Institución por la red 192.168.2.0/24, interfaz e1 del router.

**Terminales de Dependencia:** Estas terminales se conectarán entre sí por la red 192.168.2.0/24 que es la red de la Institución. Esta red ya cuenta con una estructura diseñada e instalada por personal informático de la Institución. La conexión de esta red y la red del COP se hará por medio del router y así podrá acceder a los servicios del sistema.

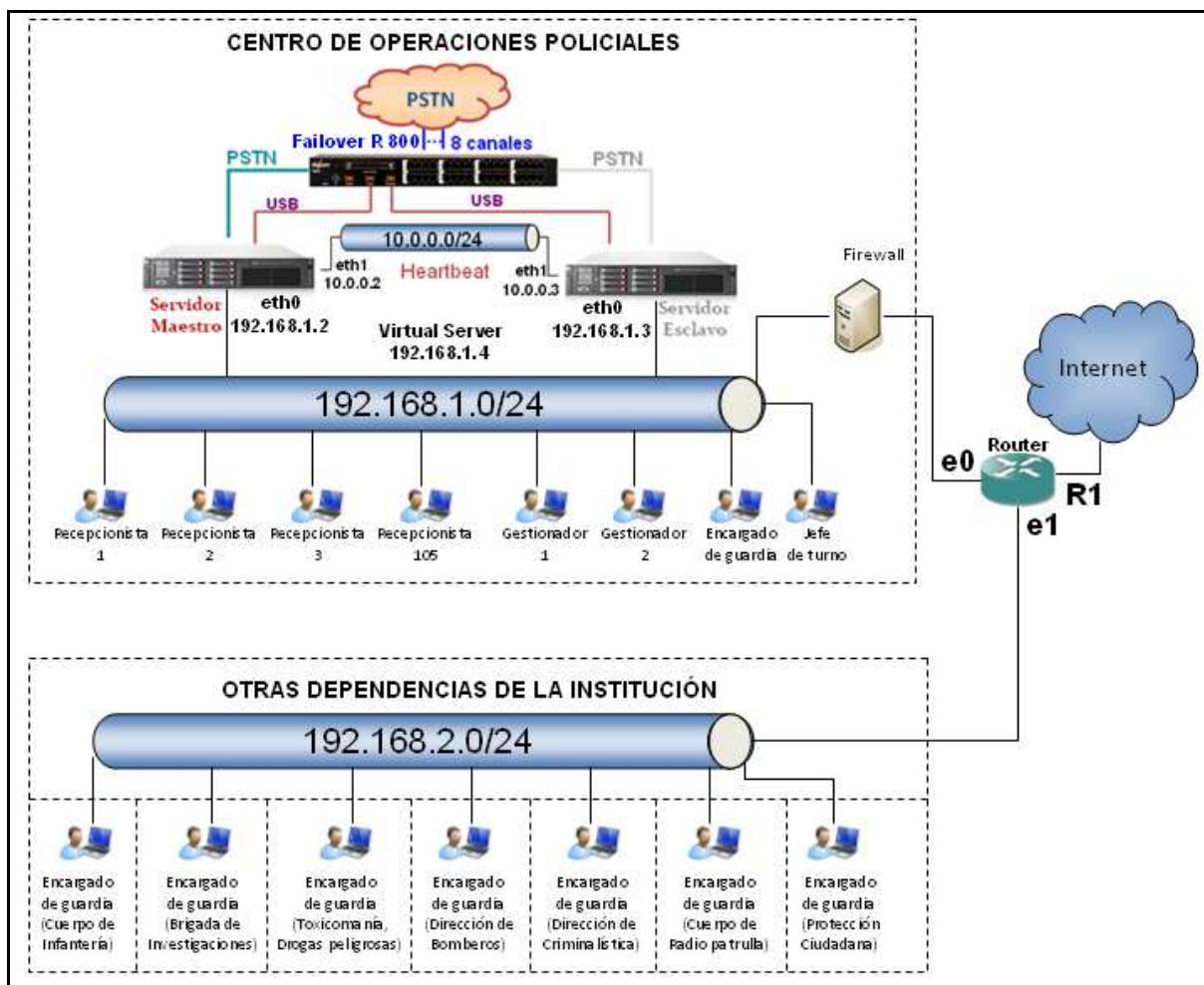


Figura 119 – Arquitectura General de la Solución

## 6.11 DISCIPLINA DE PRUEBAS – MODELO DE PRUEBA

Actualmente las pruebas de software forman parte del ciclo de desarrollo y permiten verificar el buen funcionamiento y calidad de la aplicación de forma temprana.

Hay diferentes tipos de pruebas que se utilizan en cualquier desarrollo informático, las cuales son aptas también para las aplicaciones web. Sin embargo, dada la naturaleza particular de la web, también existen herramientas que están orientadas a la prueba, tanto de correcto funcionamiento como de carga/rendimiento, de las aplicaciones web.

Para el presente sistema se planificó las siguientes pruebas durante el desarrollo o construcción:

**Pruebas unitarias:** se escribió una colección de pruebas para probar los diferentes métodos o funciones de las clases que conforman el sistema. Cada una de las pruebas es independiente del resto, y se pueden pasar de manera automatizada. Así, la herramienta de desarrollo puede presentar un informe al desarrollador.

**Pruebas de integración:** una vez superadas las pruebas unitarias se comprobó que las diferentes partes o clases individuales funcionen bien trabajando en conjunto.

**Pruebas funcionales:** para verificar que se esté cumpliendo con los requerimientos.

### 6.11.1 Herramientas utilizadas

Las herramientas y framework utilizados para realizar las pruebas son:

**Junit:** este framework se usa para realizar las pruebas unitarias y también las de regresión, ya que permite realizar la ejecución de clases Java de manera controlada, para poder evaluar si el funcionamiento de cada uno de los métodos de la clase se comporta como se espera. Es decir, en función de algún valor de entrada se evalúa el valor de retorno esperado; si la clase cumple con la especificación, entonces Junit devolverá que el método de la clase pasó exitosamente la prueba; en caso de que el valor esperado sea diferente al que regresó el método durante la ejecución, Junit devolverá un fallo en el método correspondiente.

El uso de Junit proporciona un medio de controlar las pruebas de regresión, necesarias cuando una parte del código ha sido modificado y se desea ver que el nuevo código cumple con los requerimientos anteriores y que no se ha alterado su funcionalidad después de la nueva modificación.

**Coverage:** esta herramienta se usa para ver la cantidad de código que se encuentra testeado, por lo cual permite detectar que partes o rama del código no se ha testeado y así poder crear nuevos casos de prueba para cubrir dichas ramas.

**PMD:** esta herramienta se usa para analizar, auditar y validar el código fuente. En concreto, con esta hacia fuera, se revisó el código Java y localizó errores o advertencias(warnings) sobre el código, ya el mismo permite detectar posibles conflictos en el código tales como:

- Optimización de estructuras if-else: Analiza la posible sustitución de estos estados por bucles while en el código.
- Código “muerto”: variables, parámetros y métodos que no se utilizan.
- Código inalcanzable.
- Código susceptible de ser refactorizado.
- Código que no está suficientemente optimizado.
- Estados varios (try/catch/finally/...) que no están bien aprovechados o simplemente no se utilizan.
- Código no óptimo (derroches en el uso de String/StringBuffer).
- Código duplicado.

**Findbugs:** esta herramienta se utilizó para analizar el código fuente y compilado implementado en Java para encontrar posibles bugs.

### 6.11.2 Esquema general de prueba unitaria e integración

En el siguiente esquema se detalla las actividades llevadas a cabo para las pruebas unitarias y de integración. Básicamente consiste en: seleccionar la clase a probar (CUT: clase bajo prueba), generar casos de prueba para dicha clase con Junit, luego realizar una serie de pruebas en busca de errores a través de pruebas de caja negra y/o de caja blanca,

ya que no son excluyentes, sino complementarias, y se procuró usar las dos. Si la prueba de caja negra tira errores entonces se procedió a corregir los mismos y volver a realizar la prueba hasta que dichos errores queden resueltos. Conforme fue pasando las pruebas de caja negra también luego se determinó la cantidad de código cubierto, es decir, cuanto porcentaje de código se ha ejecutado, esto son las pruebas de caja blanca. Con las pruebas de caja blanca se buscó encontrar fragmentos del código que no son ejecutados por los casos de pruebas, para ello se utilizaron las herramientas Coverage y PMD. Si el resultado de estas pruebas es menor al 100%, se ejecutaron otros casos de prueba para intentar llegar a cubrir 100% de las ramas de código.

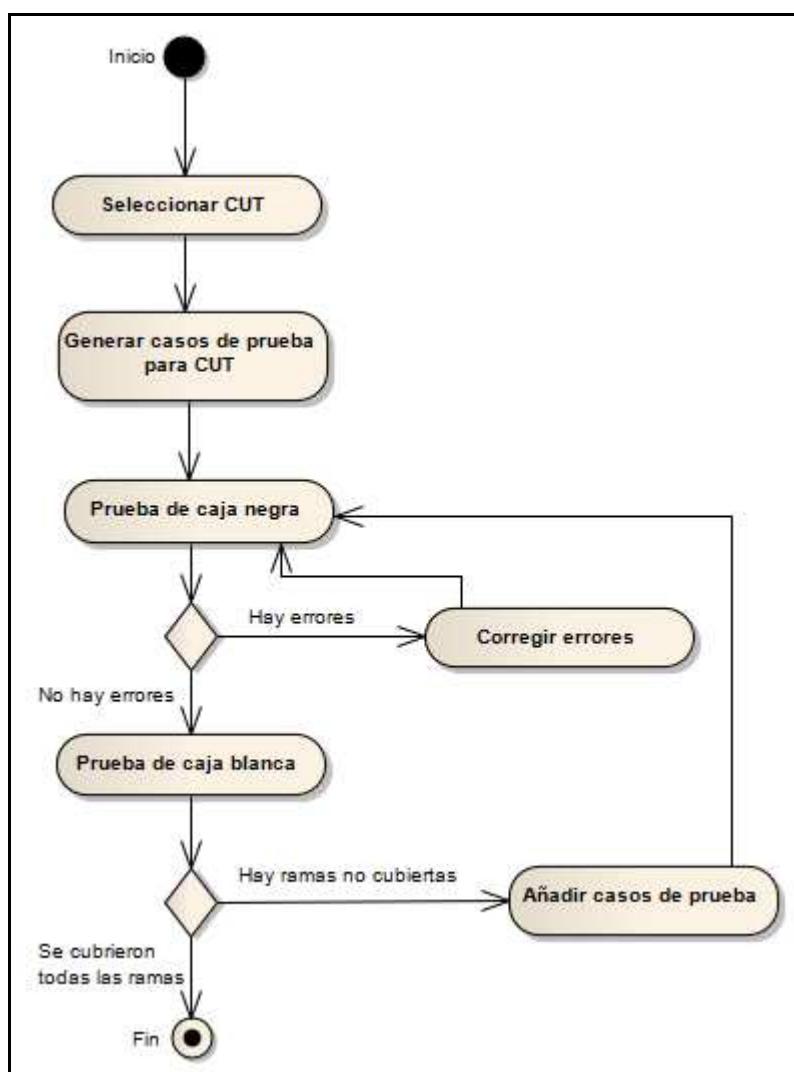


Figura 120 – Esquema general de prueba unitaria e integración

### 6.11.3 Prueba unitarias

En esta sección se realizan las pruebas unitarias que tienen como objetivo la verificación del correcto funcionamiento de cada método y función de las clases, para ello se utilizó el framework Junit 4.0 de la siguientes forma: luego de desarrollar una clase del sistema, se crea su correspondiente caso de prueba con Junit, (prueba de caja negra); después se ejecutó la prueba y si da error, se procedió a corregirlo, y luego se corrió el Coverage para ver si se ha cubierto todas las ramas posibles del código (prueba de caja blanca), entonces

si no se ha cubierto todo el código se crea otro caso de prueba para la clase y se vuelve a probar; así sucesivamente.

Básicamente los casos de pruebas (o TestCase, llamados así por Junit) tiene las siguientes partes:

- Datos de entrada.
- Resultado esperado o datos de salida.
- Código que prueba la funcionalidad.
- Verificación.

```
Import junit.framework.TestCase;

/**
 * Caso de prueba para la función obtener emergencia de la clase Emer.
 */
public class TestEmer extends TestCase
{
    public void testObtenerEmer()
    {
        // Dato de entrada
        Integer idEmer = 1234;

        // Resultado esperado
        Boolean result_esperado = true;

        // Código de prueba
        EmerDAO emerDao = new EmerDAOImpl();
        Emer emer = emerDao.getEmer(idEmer);
        Integer result_obtenido = emer.getIdEmer();

        // Verificación
        assertTrue(result_esperado.equals(result_obtenido));
    }
}
```

El cuadro anterior se muestra el caso de prueba para la función o método de obtener emergencia de la clase EmerDAO.

Dada la cantidad de pruebas unitarias, se ha decidido no definir específicamente en el documento cada una de ellas llevadas a cabo, sino que se mostrara a continuación la más representativa, ya que para el resto de las clases los casos de prueba son similares.

```
Import junit.framework.TestCase;

/**
 * Caso de prueba para la función obtener emergencia de la clase
 * Emer.
 */
public class TestEmer extends TestCase
{
    public void testObtenerEmer()
    {
        Integer idEmer = 1234;
        Boolean result_esperado = true;

        EmerDAO emerDao = new EmerDAOImpl();
```

```

Emer emer = emerDao.getEmer(idEmer);
Integer result_obtenido = emer.getIdEmer();

assertTrue(result_esperado.equals(result_obtenido));
}

public void testGuardarEmer()
{
    Emer emer = new Emer();
    emer.setIdEmer(111);
    emer.setMotivo("Accidente Transito");
    emer.setNumTelefono(155342654);
    emer.setDomicilio(new Domicilio("Belgrano", 1789, "Bº
                                         Centro"));
    emer.setEstado("Activo");
    emer.setPrioridad("Alto");

    EmerDAO emerDao = new EmerDAOImpl();
    emerDao.save(emер);
    Emer emerResult = emerDao.getEmer(111);

    assertNotNull(emерResult);
}

public void testActualizarEmer()
{
    Integer idEmer = 1234;
    Domicilio dom = new Domicilio("Lavalle", 234, "Bº Centro");

    EmerDAO emerDao = new EmerDAOImpl();
    Emer emer = emerDao.getEmer(idEmer);
    emer.setDomicilio(dom);
    emer.setPrioridad("Alto");
    emerDao.update(emер);

    Emer emerResult = emerDao.getEmer(idEmer);
    Integer result_obtenido = emer.getIdEmer();

    assertEquals(emерResult.getDomicilio().getCalle == "Lavalle"
                 && emерResult.getPrioridad() == "Alto");
}

public void tesBuscarEmer()
{
    String prioridad = "Media";
    String estado = "Activa";
    String motivo = "Accidente Transito" ;
    String fecha = "18/09/2012";

    EmerDAO emerDao = new EmerDAOImpl();
    List<Emer> listEmer = emerDao.search(prioridad, estado,
                                           motivo, fecha);
    Integer result_obtenido = 10;

    assertEquals(listEmer.size() == result_obtenido);
}
}

```

Para correr todos los test unitarios a la vez se crea y define un TestSuite de la siguiente forma:

```
import junit.framework.TestCase;

/**
 * Clase que permite correr todos los test case de una sola vez.
 */
public class RunAllTest extends TestCase
{
    // Suite
    public static Test suite()
    {
        return new TestSuite(TestEmer.class);
        return new TestSuite(TestPersonal.class);
        return new TestSuite(TestDomicilio.class);
        return new TestSuite(TestGuardia.class);
        return new TestSuite(TestGuardiPersonal.class);
        return new TestSuite(TestPersona.class);
        .....
        .....
        return new TestSuite(TestDependencia.class);
        return new TestSuite(TestMovil.class);
        return new TestSuite(TestRotacion.class);
        return new TestSuite(TestFiscalia.class);
        return new TestSuite(TestEmerPersonal.class);
        return new TestSuite(TestLlamada.class);
    }

    // Main
    public static void main (String[] args)
    {
        junit.textui.TestRunner.run(suite());
    }
}
```

A continuación se muestra el resultado de las pruebas unitarias:

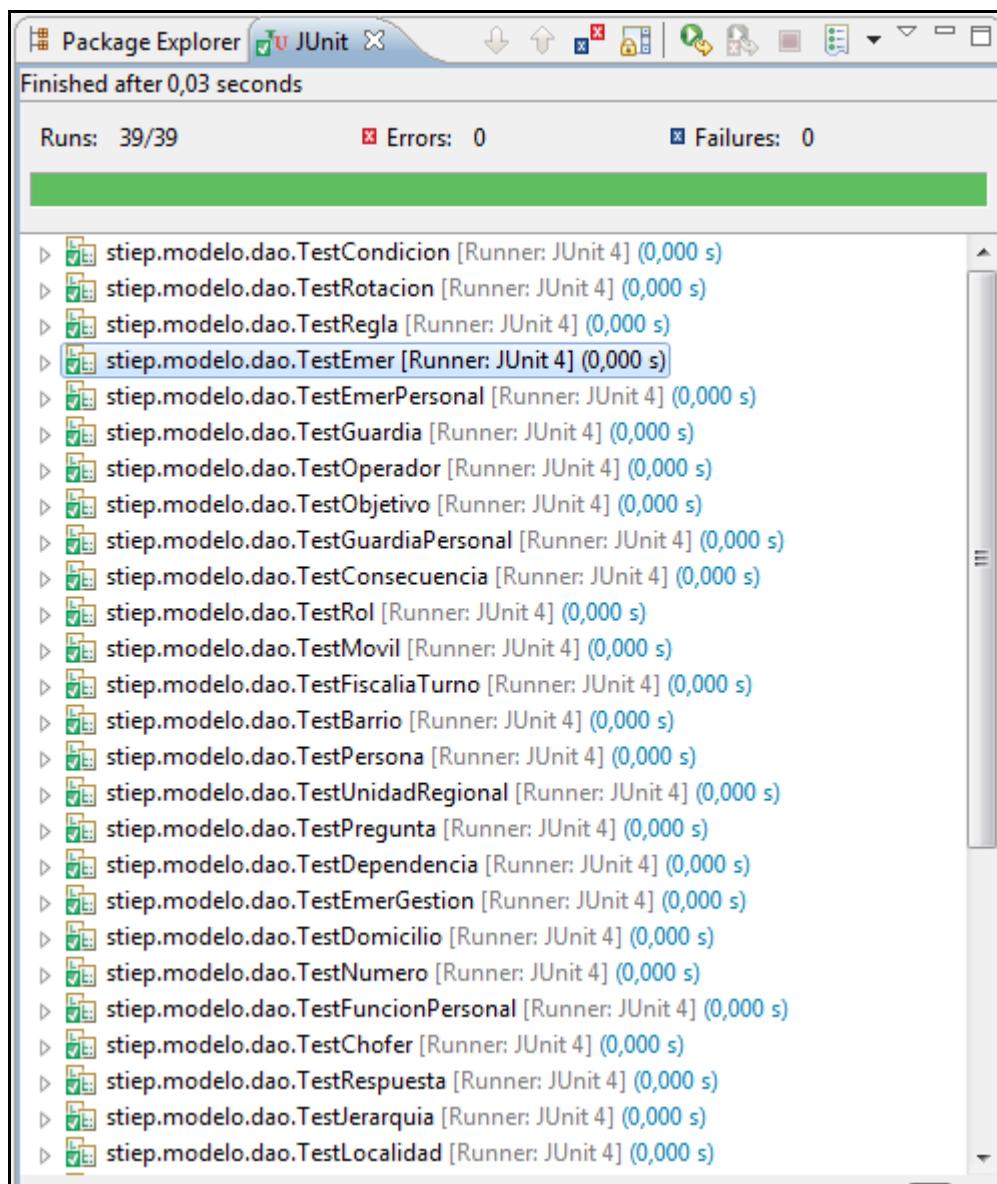


Figura 121 – Resultado de las pruebas unitarias.

#### 6.11.4 Prueba de integración

Una vez realizada las Pruebas Unitarias de los métodos de las clases del dominio y DAOs correspondiente, se realizó las Pruebas de Integración de los mismos.

La prueba en cuestión se hizo sobre la clase ServicioGeneral, ya que en la misma se integra e inyecta mediante Spring las clases DAOs (de las clases del dominio) que conforman el Modelo y además contiene las funciones principales de la lógica de negocio del sistema; además también se realizaron las pruebas de integración con Google Maps y Asterisk.

A continuación se mostraran las pruebas de integración más representativas realizadas sobre el Servicio General del sistema:

Caso de prueba	Registrar llamada.
Objetivo	Verificar si la información de la llamada, efectivamente se persiste en la base de datos.
Entrada	Datos de la Emergencia:

	<p>Jefe de turno: Lucas Torres          Fecha de alta: 10/09/2012          Motivo: Accidente de transito          Estado: Activo          Prioridad: Alto          Fiscalía:          Datos de Lista de preguntas y respuestas:          Tipo de colisión: Choque          Participantes: 2 automóviles.          ¿Hay heridos? Sí.          ¿Hay personas atrapadas? No.          ¿Hay víctimas fatales? No.          ¿Hay fuga de vehículos? No.          ¿Hay pérdida de combustible? No.          Datos de la Ubicación:          Calle: Belgrano          Número: 890          Barrio: Centro          Localidad: San Salvador de Jujuy          Datos de la Persona:          Nombre: Jorge          Apellido: Montial          Edad: 29          DNI: 30234567          Número de teléfono: 155897345          Dependencias asignadas:          Cuerpo de radiopatrullas          Dirección de criminalística          Same</p>
Resultado esperado	<p>Se espera como resultado que:</p> <p>Los datos de la emergencia se guarden en las tablas Emer, Estado_Emer y Jefe_Turno.</p> <p>Los datos de la lista de preguntas y respuestas se guarden en la tabla Emer_Preg.</p> <p>Los datos de la ubicación se guarden en las tablas Domicilio, Calle, Barrio, Localidad y Departamento.</p> <p>Los datos de la Persona se guarden en la tabla Persona, Número y Llamada.</p> <p>Las dependencias asignadas se guarden en Emer_Gestion.</p>
Resultado de la prueba	<p>Se controló que todos los datos que corresponden con el registro de una emergencia hayan sido persistidos en la base de datos y se encontró que el resultado de la prueba fue correcto y exitoso.</p>

Tabla 83 – Caso de prueba: Registrar llamada.

Caso de prueba	Asignar personal
Objetivo	Verificar si el personal asignado a una emergencia se persiste en la base de datos.
Entrada	Datos:

	idEmer: 123 idDependencia: 1 ("Cuerpo de radio patrulla") Datos del personal asignado por la dependencia 1 Personal 1: idGuardiaPersonal: 20 idEstadoGuardiaPersonal: 2 Nombre y Apellido: Manuel López Grado: Cabo isChofer: true idMovil: A Personal 2: idGuardiaPersonal: 25 idEstadoGuardiaPersonal: 2 Nombre y Apellido: Cristian Pérez Grado: Cabo isChofer: false idMovil: null
Resultado esperado	Se espera que el personal asignado por la dependencia se guarde correctamente en la tabla Emer_Personal.
Resultado de la prueba	Se verificó que los datos han sido persistidos en la base de datos exitosamente.

Tabla 84 – Caso de prueba: Asignar personal.

Caso de prueba	Alta de personal
Objetivo	Verificar si los datos de un personal se persisten correctamente en la base de datos.
Entrada	Datos: Nombre y apellido: Juan Churquina Legajo: 2345 DNI: 30098678 Sexo: M Dependencia: Cuerpo de Radio patrulla Función: Agente Jerarquía: Secretario Celular: 156098243 Teléfono: 42298732
Resultado esperado	Se espera que los sean guardados en las tablas Persona, Número y Personal.
Resultado de la prueba	Se verificó que los datos han sido persistidos en la base de datos exitosamente.

Tabla 85 – Caso de prueba: Alta de personal.

### Prueba de integración con Google Maps

Caso de prueba	Ubicar emergencia
Objetivo	Verificar si una emergencia dada, se ubica correctamente en el mapa.
Entrada	Datos de la emergencia:

	Ubicación: Salta 1056, B° Centro, San Salvador de Jujuy Motivo: Accidente de Transito Prioridad: Alto Fecha/Hora: 16/07/2012 20:20
Resultado esperado	Se espera que la emergencia se ubique correctamente en el mapa.
Resultado de la prueba	Se verifico que la emergencia se ubicó correctamente en el mapa, lo cual se muestra en el mapa de la figura siguiente:

Tabla 86 – Caso de prueba: Ubicar emergencia.

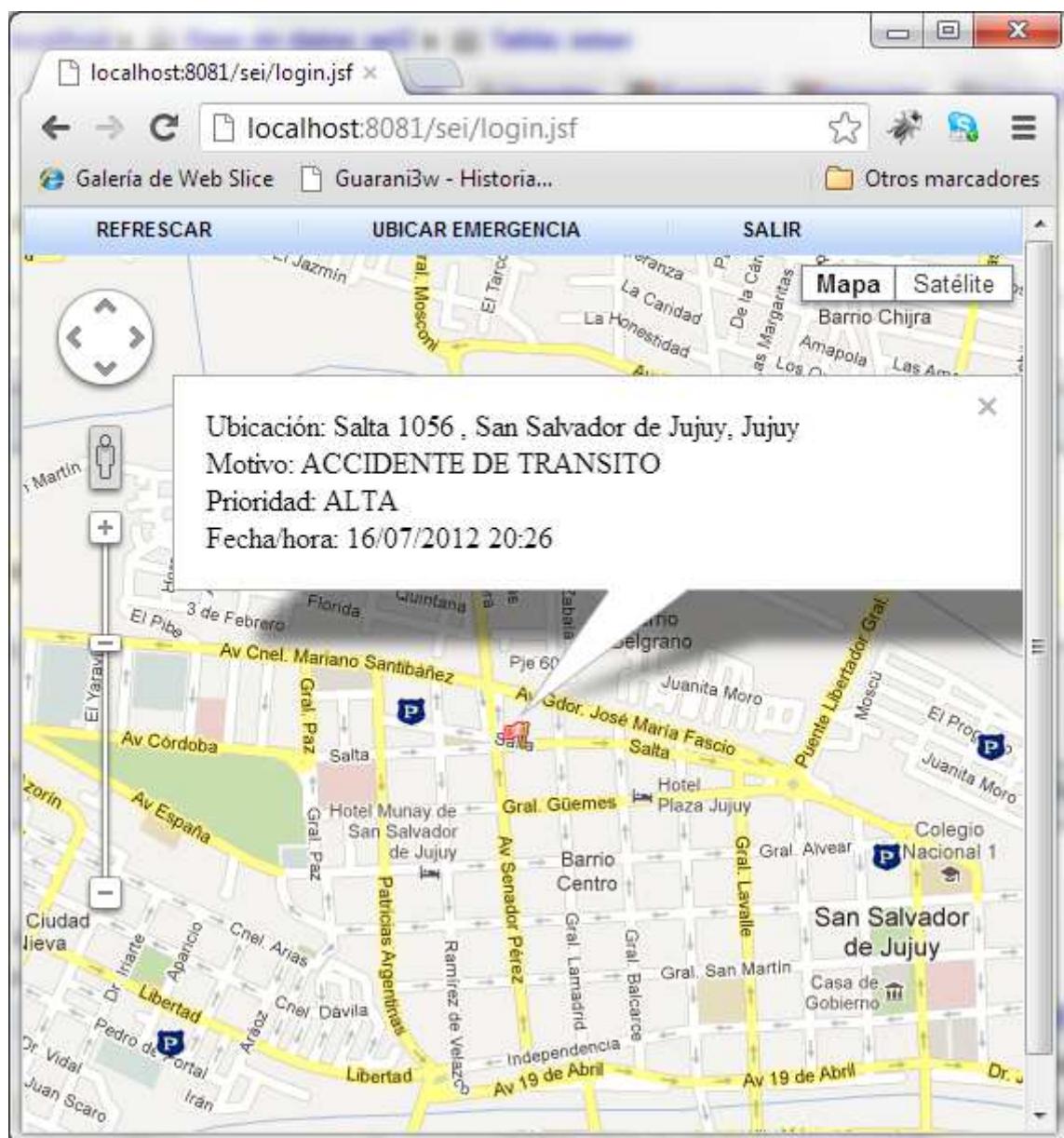


Figura 122 – Prueba de Ubicación de una emergencia con Google Maps

Caso de prueba	Ubicar Dependencias
Objetivo	Verificar si las dependencias dadas, se ubican correctamente en el mapa.
Entrada	Dependencias: Cuerpo de infantería, Brigada de investigaciones, Toxicomanía y Drogas

	Peligrosas, Dirección de bomberos, Dirección de criminalística, Cuerpo de radio patrulla y Cuerpo de protección ciudadana.
Resultado esperado	Se espera que las dependencias se ubiquen correctamente en el mapa.
Resultado de la prueba	Se verifico que las dependencias se ubicaron correctamente en el mapa, lo cual se muestra en el mapa de la figura siguiente:

Tabla 87 – Caso de prueba: Ubicar dependencias.

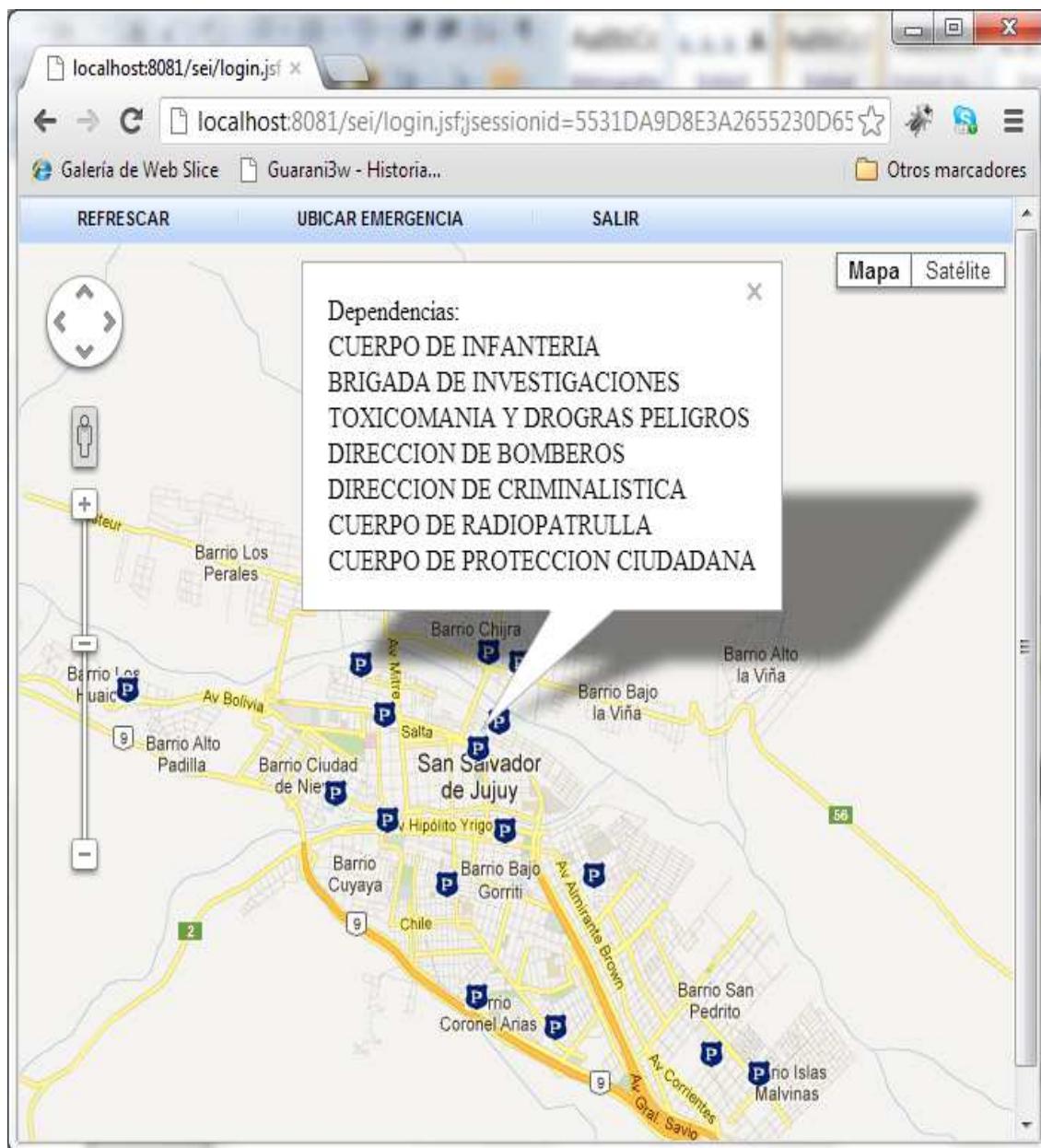


Figura 123 – Prueba d ubicación de dependencias con Google Maps

#### Prueba de integración con Asterisk

Caso de prueba	Recibir llamada
Objetivo	Verificar si una llamada es correctamente recibida desde el sistema.
Entrada	Numero: 200

Resultado esperado	Se espera que la llamada sea atendida desde el sistema.
Resultado de la prueba	Se verificó que la llamada ha sido recibida por el sistema exitosamente. La siguiente figura muestra el momento en que se recibe una llamada.

Tabla 88 – Caso de prueba: Recibir llamada.

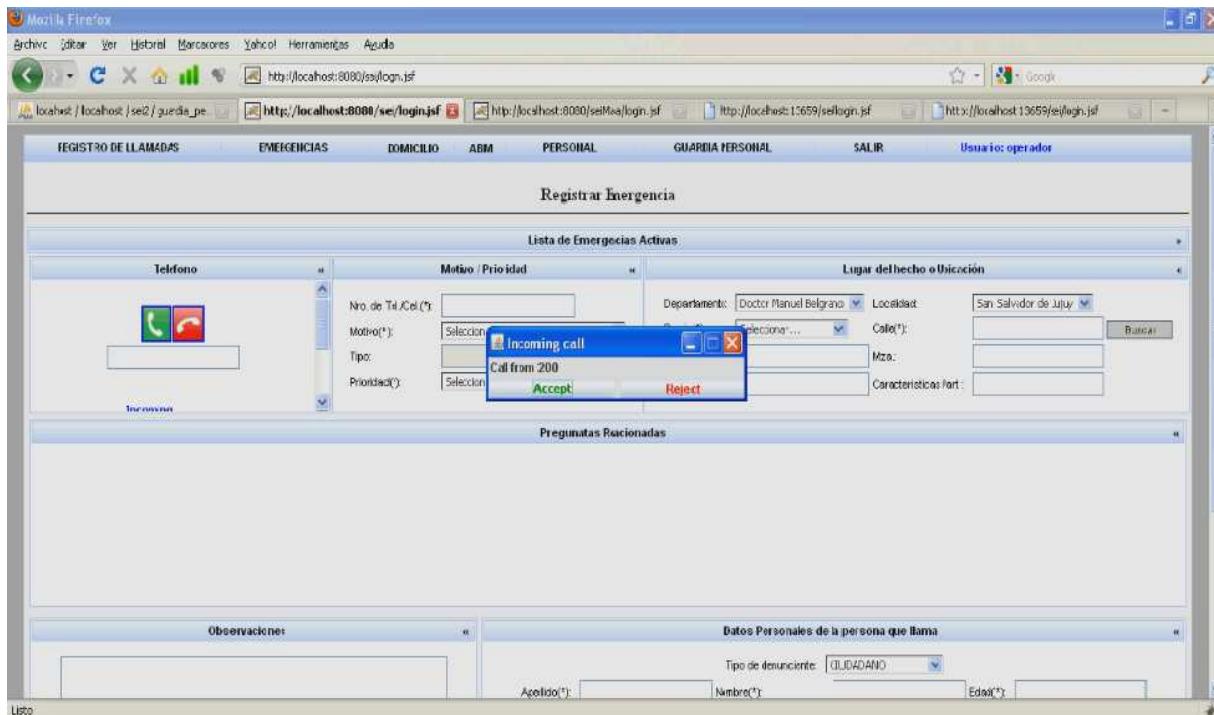


Figura 124 – Prueba de Recepción de llamadas

Caso de prueba	Realizar llamada
Objetivo	Verificar que la llamada dada, se efectúa correctamente desde el sistema.
Entrada	Número: 107
Resultado esperado	Se espera que desde el sistema se pueda realizar llamadas.
Resultado de la prueba	Se verificó que desde el sistema se puede realizar llamadas exitosamente. La siguiente figura muestra el momento en que se realiza una llamada al Same.

Tabla 89 – Caso de prueba: Realizar llamada.

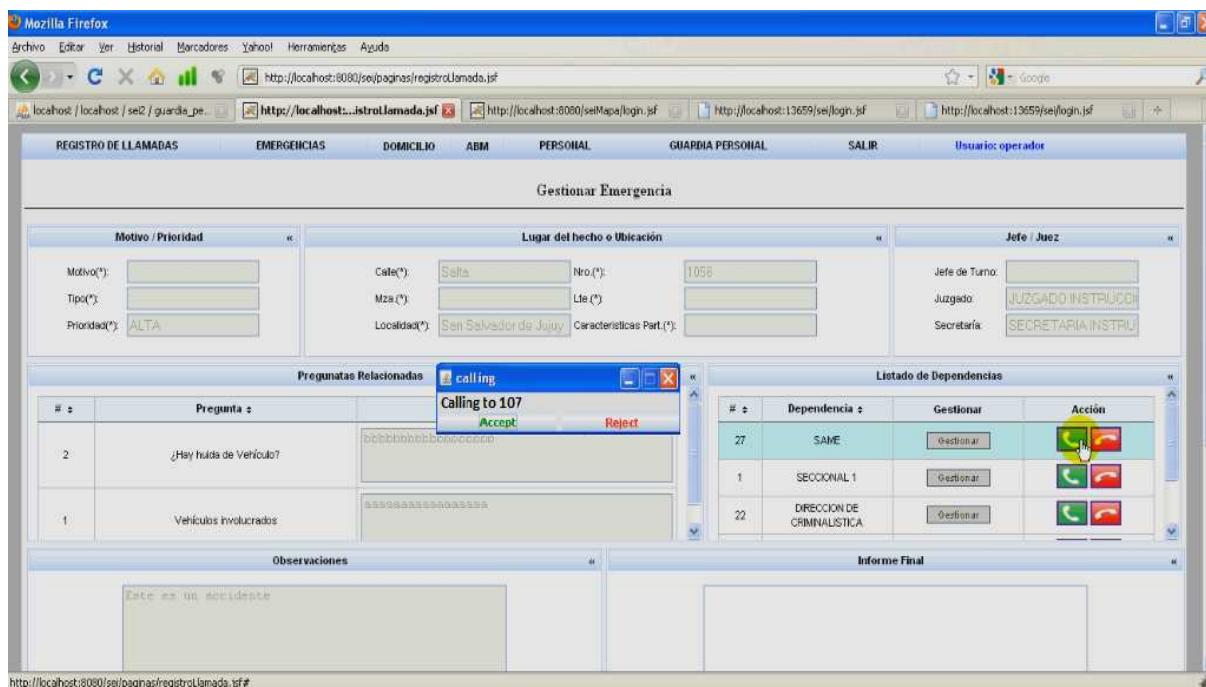


Figura 125 – Prueba de emisión de llamadas

### 6.11.5 Prueba funcional

Las pruebas de funcionalidad o también llamadas pruebas de caja negra son aquellas que se enfocan directamente en el exterior del módulo, sin importar el código, son pruebas funcionales en las que se trata de encontrar fallas en las que no se atiene a su especificación, como debe ser, interfaz con el usuario, apariencia de los menús, control de teclas.

Según Jacobson [Jacobson y otros, 2000] un caso de prueba específica una forma de probar el sistema, incluyendo la entrada o resultado con la que se ha de probar y las condiciones bajo las que ha de probarse. En este sistema, se realizará al menos un caso de prueba por caso de uso encontrado en la disciplina de análisis, aun así en el presente documento solo se hará mención a aquellos casos de uso más significativos. Se muestra los casos de prueba que se aplicarán al sistema, en ejecución.

A continuación se presentan el formato con los procedimientos de los casos de pruebas para los casos de uso del sistema.

Registrar Llamada

Gestionar Emergencia

Gestionar Dependencia

Validar Usuario

Gestionar Personal

Gestionar Guardia

Ubicar Emergencia

#### Caso de prueba Registrar Llamada

**Objetivo**

Verificar que se recibe y atiende el llamado, se registra los datos, ficticios, de un hecho con la información y se guarde en la base de datos.

**Entrada**

Se dispone a recepcionar un llamado mediante la aplicación

Se recibe y atiende el llamado con el botón correspondiente, el número llamante debe aparecer en el recuadro correspondiente.

Se selecciona el **Motivo** de incidente desde una lista desplegable, lo cual debe permitir visualizar las preguntas a completar según el motivo seleccionado.

Se selecciona la **Prioridad** de la Emergencia desde una lista desplegable.

Se debe completar los campos correspondientes al **Lugar o Ubicación** de la Emergencia, en la lista desplegable se debe seleccionar, en caso de corresponder, se selecciona el **Departamento, Localidad, Barrio**, en el botón buscar se puede seleccionar la **Calle**, si no hay precisión del lugar se puede ingresar detalles escribiendo en los campos disponible como **Características Particulares**.

Se debe completar los campos de las preguntas relacionadas con la emergencia. En **Observaciones** se puede escribir datos adicionales sobre el incidente.

Se debe registrar los datos del denunciante si es un ciudadano, completar **Apellido, Nombre, Edad, Sexo, Relación con la Causa**; en caso que el denunciante sea personal de la Institución se ingresa el número de Legajo.

Se debe presionar el botón **Guardar** y la información se guarda en la base de datos.

La emergencia registrada debe aparecer en la **Lista de Emergencias Activas**.

**Resultado**

El resultado de la prueba es la emergencia registrada y la visualización de la misma en la pantalla del Gestor de Emergencia.

**Finalización**

No se produjeron fallos en el caso de prueba.

**Caso de prueba Gestionar Personal****Objetivo**

Verificar que se registren y guarden los datos del personal de las dependencias de la institución.

**Entrada**

Se dispone a Gestionar Personal de la Institución policial, de acuerdo a los permisos del usuario logeado se ingresa a la Gestión de la Dependencia que corresponde al usuario.

Se visualiza el listado del personal cargado anteriormente, al presionar el agregar se abre una ventaba interna donde se debe seleccionar **Función de Personal** de un lista desplegable, ingresar en el Campo **Legajo** el numero de legajo, en campo **Nombre** ingresar nombre completo del personal, **Apellido** en el campo apellido y numero de dni en el campo **DNI**, se deberá seleccionar de las listas desplegables para las opciones **Turnos y Grado**

**Resultado**

El resultado de la prueba es la Gestión del Personal de la Dependencia

**Finalización**

No se produjeron fallos en el caso de prueba.

**Caso de prueba Ubicar Emergencia****Objetivo**

Verificar la visualización en el mapa digital la ubicaciones de las emergencias y dependencias de la Institución.

**Entrada**

Se dispone a visualizar el mapa de la ciudad donde se ubican las emergencias registradas activas, las dependencias de la Institución en la ciudad.

Se valida en el sistema en la aplicación correspondiente y se ingresa al mapa de la ciudad.

**Resultado**

El resultado de la prueba es la visualización del mapa.

**Finalización**

No se produjeron fallos en el caso de prueba.

## Caso de prueba Gestionar Emergencias

### Objetivo

Verificar que las opciones para Gestionar la Emergencia se encuentren disponibles y se registren los datos de la Gestión.

### Entrada

En los parámetros de búsqueda se ingresa los criterios a fin de seleccionar un registro de emergencia.

Para verificar las opciones disponibles, se elige una de las emergencias para marcarla como Denuncia como Falsa al presionar el botón **Denuncia Falsa** entonces aparece un cartel de advertencia solicitando la aprobación de la opción seleccionada, la emergencia ya no se muestra en el listado de Activas.

Una emergencia se determina como repetido, se procede a presionar el botón **Repetido** debe aparecer un cartel de advertencia solicitando la aprobación de la opción seleccionada, la emergencia ya no se muestra en el listado de Activas.

Para dar gestión a una Emergencia se presiona el botón **Gestionar** que permite abrir una nueva ventana donde se muestra la información detallada de la emergencia registrada. Además de acuerdo al juzgado en turno se muestra la información del mismo.

Con la información registrada de la llamada, es decir lugar del incidente y las respuesta del cargadas, se listan automáticamente las dependencias que tendrán participación en la asistencia a la emergencia. Mediante la aplicación, al presionar el **Botón de Llamado**, se comunica con las dependencia asignadas. Aquí la emergencia pasara a estado de En Ejecución.

En el campo **Informe Final** se ingresa la resolución de la emergencia, lo que permite cambiar el estado de la emergencia.

Se debe presionar el botón **Guardar** y la información se almacenara en la base de datos.

La emergencia Gestionada no se muestra en la Lista de Emergencias Activas.

### Resultado

El resultado de la prueba es la emergencia gestionada

### Finalización

No se produjeron fallos en el caso de prueba. Para la prueba de una llamada saliente se realizaron a números reales pero no de las dependencias debido a que es una etapa de prueba.

**Caso de prueba Gestionar Dependencia****Objetivo**

Verificar que se registren y guarden los datos de los recursos y personal de una dependencia seleccionada para dar gestión a una emergencia

**Entrada**

Se dispone a **Gestionar** una dependencia para una emergencia.

Determinada la Emergencia se presiona el botón **Gestionar**, se despliega una ventana donde se carga el personal y recurso destinado de cada dependencia que estarán afectados a la emergencia.

En el listado de **Jefe a Cargo** se presiona el Botón **Agregar** se abre una ventana interna donde se selecciona del listado, cargado previamente, el Personal de la dependencia seleccionada que esta a cargo durante la emergencia.

En el listado de **Móvil/Chofer** se presiona el Botón **Agregar** se abre una ventana interna donde se selecciona del listado, cargado previamente, el o los móviles de la dependencia seleccionada que estarán afectados durante la emergencia.

En el listado de **Personal Asignado** se presiona el Botón **Agregar** se abre una ventana interna donde se selecciona del listado, cargado previamente, el personal de la dependencia seleccionada que estarán afectados durante la emergencia.

En el campo **Observaciones** se escribe cualquier notación adicional sobre la gestión de personal y recursos de la dependencia.

En el campo de **Informe Final** se escribe la resolución de la emergencia.

**Resultado**

El resultado de la prueba es la Gestión de la Dependencia

**Finalización**

No se produjeron fallos en el caso de prueba.

**Caso de prueba Validar usuario****Objetivo**

Verificar que el operador con usuario y contraseña asignados pueda iniciar sesión y denegar acceso a operadores no autorizados.

**Entrada**

Se dispone a ingresar al sistema

Se ingresa en el campo **Usuario** Nombre de Usuario y en el campo **Contraseña** la clave proporcionada.

Si el usuario y contraseña coinciden con los registros almacenados, se ingresa al sistema con las opciones permitidas para el usuario.

Si el usuario y contraseña no coincide con registros almacenados se denega acceso, se muestra mensaje informando advertencia.

**Resultado**

El resultado de la prueba es la Validación del usuario del sistema

**Finalización**

No se produjeron fallos en el caso de prueba.

### Caso de prueba Gestionar Guardia

#### Objetivo

Verificar que se registren y guarden los datos de las guardias de cada dependencia.

#### Entrada

Se dispone a Registrar la Guardia que estará de turno para una fecha

Según los permisos del usuario se permite acceder a las guardias para una determinada dependencia. Se visualiza el personal que pertenece a la dependencia. Se presiona el botón Asignar Móvil correspondiente al personal seleccionado, se abre una ventana donde se elige el tipo de móvil y el numero del mismo.

Se presiona el botón Cambiar Estado se abre una ventana interna donde se selecciona para el personal seleccionado el estado en que se encuentra el mismo de una lista desplegable.

Una vez editado todo el personal de la dependencia, se procede a registrar los datos de la guardia. En el campo Rotación se elige el tipo de rotación de una lista desplegable. En los campos Fecha de Inicio y Fecha de Fin ingresa el periodo del turno a registrar, en los campos Hora de Inicio y Hora de Fin se ingresa los horarios en que comienza y termina el turno registrado.

#### Resultado

El resultado de la prueba es la Gestión para la Guardia de una Dependencia

#### Finalización

No se produjeron fallos en el caso de prueba.

*Tabla 90 – Resultados de los casos de prueba del STIEP.*

Caso de Prueba	Fallos encontrados	Gravedad	Solución
Registrar Llamada	En el campo del Numero entrante, si el usuario externo oculta el Id del número no se muestra	Alta	Contratar con la empresa prestataria del de Telefonía Básica, el servicio de identificador de llamada.
Registrar Llamada	El periodo de prueba del Web Phone utilizado en la aplicación expiro.	Moderada	Se adquiere una licencia del Web Phone.
Registrar Llamada	En la lista desplegable de Motivos no se encuentran algunas tipificaciones	Baja	En las cargas auxiliares se incorpora los Motivos Faltantes.
Gestionar Emergencia	En los criterios de búsqueda, en la Opción Estado se despliega la lista de móviles.	Baja	Se debe verificar la programación del Combo Box.
Gestionar Emergencia	Al abrir la ventana de Gestionar, no se muestra el Motivo del	Baja	Se debe verificar la programación.

	registro seleccionado.		
Gestionar Personal	Permite ingresar un mismo número de legajo de DNI para distinto personal	Moderada	Control de ingreso con datos ya registrados en la base de datos
Gestionar Personal	Al ingresar caracteres inválidos en legajo y luego presionar Guardar, no se muestra un mensaje de error.	Baja	Agregar controles y mensajes de advertencias cuando se produce errores en el ingreso de datos.
Gestionar Guardia	Al seleccionar el tipo de Rotación no filtra el listado de acuerdo al ítem seleccionado	Baja	Actualizar el evento clic del control combo de acuerdo a la selección elegida.
Ubicar Emergencia	La funcionalidad Ubicar Emergencia para hacerlo de manera manual no funciona correctamente	Alta	Revisión de la codificación de la funcionalidad.

Tabla 91 – Resultados de pruebas funcionales realizadas.

#### 6.11.6 Prueba de la funcionalidad inteligente

En este apartado se realiza la evaluación sobre la funcionalidad inteligente del sistema, teniendo en cuenta que los tipos de prueba no son de las mismas características de sistemas convencionales, ya que tratan de resolver problemas que habitualmente los resuelven seres humanos especialistas o expertos, los criterios para medir su éxito pueden no estar bien definidos. Esta funcionalidad ayuda a la toma de decisiones al momento de designar que dependencias tomaron intervención en los incidentes recibidos al sistema de emergencia 101.

Algunos de los objetivos de las evaluaciones para sistemas o funcionalidades inteligentes o expertas [Gómez y otros, 1997]:

- Comprobar que las transcripciones de las sesiones de adquisición de conocimientos son correctas, válidas y completas.
- Comprobar que una parte conceptualizada de los conocimientos es válida y correcta.
- Comprobar que la transformación de una parte del modelo conceptual al modelo formal es válida y correcta.
- Comprobar que una parte formalizada de los conocimientos es válida y correcta.
- Comprobar que la transformación de una parte del modelo implementado es válida y correcta.
- Comprobar que un prototipo implementado conteniendo una parte de los conocimientos es correcto y válido.
- Comprobar que el modelo conceptual de la totalidad de los conocimientos del sistema es válido y correcto.
- Comprobar que la transformación del modelo conceptual en un modelo formal es válida y correcta.

- Comprobar que el modelo formal de todos los conocimientos del sistema es válido y correcto.
- Comprobar que la transformación del modelo formal en el modelo implementado es válida y correcta.

La evaluación se realiza de acuerdo a dos criterios: corrección y validez para la funcionalidad inteligente.

### Corrección

El objetivo de la corrección es determinar si el modelo sigue las reglas sintácticas del paradigma de representación en el que está expresado el modelo. Puede decirse que la corrección es una evaluación del sistema aislado de su entorno, una evaluación interna del mismo.

El aspecto más general que se verifica en un modelo es su corrección. En concreto se verifica que están todos los elementos del modelo que deben estar, y que no sobra ninguno de los elementos que están. Estas situaciones se corresponden con los tres grandes criterios en que se divide el aspecto de la corrección: Redundancia, Incompletud e Inconsistencia.

Los criterios a verificar en un sistema de reglas son:

**Redundancia:** Una regla redundante es simplemente aquella que no efectúa ninguna contribución de conocimientos al sistema. Este tipo de error, cuando menos, afecta a la eficiencia del sistema. La redundancia puede descomponerse en las subcategorías siguientes:

- Identidad. Dos reglas se consideran sintácticamente idénticas si sus premisas y conclusiones son equivalentes.
- Condiciones SI innecesarias. Existe una condición de este tipo cuando dos reglas con idénticas conclusiones tienen premisas equivalentes, excepto una que se contradice.
- Reglas embebidas. Se produce cuando dos reglas tienen conclusiones equivalentes, pero una de las reglas contiene, al menos, una restricción adicional con respecto a la otra.
- Reglas circulares. Un conjunto de reglas es circular cuando el encadenamiento de las reglas del conjunto produce razonamientos circulares, también llamados círculos viciosos.
- Callejones sin salida. En sistemas con encadenamiento hacia delante, las reglas de este tipo son aquellas que tienen acciones que no afectan ninguna conclusión. Estas reglas no son usadas por otras reglas para generar ninguna conclusión.

**Incompletud:** La incompletud puede descomponerse en las subcategorías siguientes:

**Reglas ausentes.** Estas reglas se caracterizan por premisas que no se usan dentro del proceso de inferencia, conclusiones que no están afectadas por ninguna regla o procedimientos, o por un fracaso en cubrir todos los valores legales de alguna entrada.

**Reglas inalcanzables.** En sistemas de encadenamiento hacia delante, una regla inalcanzable tiene una premisa que nunca se equiparara bajo ninguna circunstancia, bien debido a reglas ausentes o a una carencia de datos de entrada.

**Inconsistencia:** Se refiere a la posibilidad de llegar a situaciones conflictivas entre los objetos de la BC a partir de un conjunto de datos de entrada válidos.

El proceso de verificación llevado a cabo es el siguiente:

- El experto principal ha sugerido correcciones sobre la conceptualización y formalización de conocimientos, reformulando algunos conceptos no definidos adecuadamente.
- Debido a que solo es un componente del todo el sistema, la cantidad de reglas no resulta extenso por lo cual no se encontraron reglas redundantes, embebidas o ausentes.
- El tutor del trabajo final Ing. José Zapana, realizó la revisión de la conceptualización, formalización y sistemas de reglas, realizándose las correcciones sugeridas.

### Validación del sistema

El segundo paso en la evaluación del sistema consistió en comprobar los errores semánticos que pudiesen haber sido introducidos cuando se desarrolló la BC. Un SBC verificado representa correctamente los conocimientos educidos a partir de los expertos. Un SBC validado contiene los conocimientos adecuados para comportarse en un dominio como lo haría el experto.

Se considera que un SBC es válido si:

- Es capaz de tratar con todos aquellos problemas del dominio que en las primeras etapas del desarrollo se habían enmarcado dentro del alcance del sistema.
- Las respuestas que da a tales problemas tienen sentido en el dominio, son exactas, son adecuadas.
- Satisface las necesidades de software que tenía el usuario.
- Cuando un modelo no cubre todos los casos que se esperaban o no los trata adecuadamente, se dice que tiene fallos semánticos. Los fallos semánticos se producen debido a errores o malentendidos en la fase de adquisición. Más concretamente a que:
  - El modelo no trata con algún tipo de caso porque en el proceso no se consideró esa posibilidad.
  - El modelo no da las respuestas adecuadas porque en la adquisición se interpretó incorrectamente el proceso de razonamiento del experto.

Para la evaluación del sistema se debe reducir todas las posibles situaciones con que se puede enfrentar el sistema experto, a un número de casos de prueba representativo de tales situaciones. La validación de la exactitud y la aceptabilidad se lleva a cabo a través de técnicas de valoración empíricas, que derivan del uso experimental de los SSBBCC en situaciones controladas y así evaluar su comportamiento. De esta manera se tratará el sistema como una caja negra del que solo interesan las entradas y las salidas provocadas por dichas entradas [García Martínez- Britos, 2004].

La comparación de entre los resultados arrojados por el sistema o funcionalidad inteligente, y por el experto puede hacerse de tres formas

- Informalmente
- Cualitativamente.

- Cuantitativamente.

En el caso del sistema que se trata, se optó por realizar la comparación de resultados en forma cualitativa pudiendo haber alcanzado –según el criterio del experto– los siguientes valores:

**Correcta:** La respuesta es la misma que hubiera dado el experto principal.

**Buena:** La respuesta del sistema es aceptable, aunque no coincide totalmente con la respuesta que hubiera dado el experto principal.

**Regular:** La respuesta del sistema difiere en algún punto importante con la respuesta que hubiera dado el experto principal.

**Mala:** No es la respuesta que hubiera dado el experto principal.

**Incorrecta:** La respuesta no es considerada correcta en ninguna manera por el experto principal.

Recuérdese que un SBC que trabaja tan bien como un experto, pero no acierta al 100%, puede en casi todos los casos, considerarse un éxito [Gómez y otros, 1997].

### Casos de pruebas seleccionados

Estos casos son procesados por el SBC, y las respuestas resultantes se comparan por acuerdo con las de uno o más expertos que intentan resolver los mismos problemas. [Gómez y otros, 1997].

Como se observa en la Tabla 92, cada caso de prueba incluye –en la columna descripción– una referencia completa a la parte del dominio del sistema que se ha probado. Los Casos de pruebas propuestos fueron seleccionados con los incidentes más habituales, los resultados son comparados con las respuestas que daría el experto principal son los siguientes:

Nro. Caso de Prueba	Objetivo
PE01	Incidente: Accidente automovilístico en Belgrano esquina Lamadrid, persona mayor herida inconsciente.
PE02	Incidente: Pelea Callejera, menores y mayores involucrados cantidad superior a 10, uso de armas blancas proximidad Cancha de Gimnasia
PE03	Incidente: ingestión de alcohol, ruidos molestos en domicilio particular. Calle Pte. Perón 154
PE04	Incidente: Pelea Familiar en barrio Moreno, altura Perú al 958
PE05	Incidente: Robo y agresión a particular en calle Alem y Dorrego, huida en moto por calle Éxodo.
PE06	Incidente: Choque múltiple en autopista altura Yala, con heridos graves y posible fallecidos, y personas atrapadas

Tabla 92 – Casos de pruebas seleccionados para la funcionalidad inteligente.

### Resultados de la evaluación de los casos de prueba

Se detalla cada caso de prueba con su descripción. Las salidas proporcionadas por la funcionalidad inteligente como sugerencia de las dependencias intervintes, la respuesta del experto se encuentran en la última fila de cada tabla.

<b>Nro. De Caso de Prueba PE01</b>	
Incidente: Accidente automovilístico en Belgrano esquina Lamadrid, persona mayor herida inconsciente.	
Hechos	Accidente de tránsito – Persona Herida – Barrio Centro
Reglas disparadas	R1 – R20 – R23
Respuesta del Sistema-Dependencias	Radiopatrulla – SAME – Protección Ciudadana – Seccional 1
Respuesta del experto	Correcta

Tabla 93 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE01

<b>Nro. De Caso de Prueba PE02</b>	
Incidente: Pelea Callejera, menores y mayores involucrados cantidad superior a 10, uso de armas blancas proximidad Cancha de Gimnasia	
Hechos	Disturbios en vía pública, Pelea callejera – Cantidad involucrados > 10 – Uso de armas – Barrio Lujan
Reglas disparadas	R2 – R20 – R26
Respuesta del Sistema-Dependencias	Radiopatrulla – Cuerpo de Infantería – Seccional 2
Respuesta del experto	Correcta

Tabla 94 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE02 (Continuación)

<b>Nro. De Caso de Prueba PE03</b>	
Incidente: Ingesta de alcohol, ruidos molestos en domicilio particular. Calle Pte. Perón 154	
Hechos	Consumo / Venta de alcohol – Barrio Cnel. Arias
Reglas disparadas	R9 – R20
Respuesta del Sistema-Dependencias	Seccional 32 – Radiopatrulla
Respuesta del experto	Correcta

Tabla 95 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE03 (Continuación)

<b>Nro. De Caso de Prueba PE04</b>	
Incidente: Pelea Familiar en barrio Moreno, altura Perú al 958	
Hechos	Violencia Familiar – Barrio Moreno
Reglas disparadas	R8 – R20
Respuesta del Sistema-Dependencias	Seccional 1 – Cuerpo de Radiopatrulla
Respuesta del experto	Correcta

Tabla 96 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE04 (Continuación)

<b>Nro. De Caso de Prueba PE05</b>	
Incidente: Robo y agresión a particular en calle Alem y Dorrego, huida en moto por calle Éxodo.	
Hechos	Robo / Intento de Robo – Vehículo: Motocicleta – Barrio Gorriti
Reglas disparadas	R2 – R27
Respuesta del Sistema-Dependencias	Radiopatrulla – Protección Ciudadana – Seccional 2
Respuesta del experto	Buena

Tabla 97 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE04 (Continuación)

<b>Nro. De Caso de Prueba PE05</b>	
Incidente: Choque múltiple en autopista altura Cuyaya, con heridos graves y posible fallecidos y personas atrapadas	
Hechos	Accidente de tránsito – Personas Heridas Graves – Personas Fallecidas – Rescate de Personas – Ruta N°9 Altura Yala
Reglas disparadas	R19 – R20 – R23 – R25
Respuesta del Sistema-Dependencias	Policía Caminera – Radiopatrulla – SAME – Bomberos – Dirección Criminalística
Respuesta del experto	Buena

Tabla 98 – Caso de Prueba: Funcionalidad Inteligente PE05 (Continuación)

De acuerdo a los casos de pruebas presentados ante los expertos, la opinión de los expertos coincidió en la mayoría de los casos, algunas de su opiniones fueron calificadas buenas debido a que si bien la información registrada en el sistema debe indicar la participación de determinadas dependencias, argumentan que para algunos casos se requiere información más precisa o con confirmación de los hechos que se denuncia, ya que muchas veces los relatos queda en la subjetividad de los denunciantes como calificar un hecho como grave o leve o bien confirmación de personas fallecidas.

#### 6.11.6.1 Pruebas de Alta Disponibilidad del Sistema

Las pruebas que se realizarán en esta sección serán para determinar el funcionamiento de la disponibilidad del servidor maestro y esclavo. En cada servidor se tiene instalado los servicios necesarios para el funcionamiento del STIEP.

El servidor maestro tiene asignado la IP 192.168.1.2 y el servidor esclavo la dirección IP 192.168.1.3

Se probara llamando desde el sistema por medio del webphone del Encargado de Guardia extensión SIP 115 a uno de los Gestionadores del COP extensión 110.

El servidor que estará en funcionamiento es el maestro y el esclavo estará en espera.

Se comprobara si el servicio asterisk se encuentra activo en el servidor maestro.

Asterisk:/usr/src# ps aux | grep asterisk

Es el comando que verifica si el servicio está activo. Si se encuentra activo asterisk es necesario verificar si heartbeat también se encuentra activo, esta verificación se realiza en el servidor maestro y el esclavo ejecutando el comando:

```
asterisk:/etc/init.d/heartbeat# status
```

Para la recepción de la llamada se debe configurar al webphone que direccione al asterisk en la dirección virtual 192.168.1.4, se asignara el nombre y contraseña configurados en la extensión SIP correspondiente.

Una vez verificado que los servicios se encuentran en funcionamiento y el webphone configurado, se comprobara el funcionamiento de la alta disponibilidad para ello se utilizará un capturador de tráfico Wireshark.

Se conectara desde el webphone a la IP virtual 192.168.1.4, el que tendría que responder es el servidor maestro. En la Figura 126 se muestra la registración del usuario SIP 115 al servidor.

The screenshot shows a Wireshark capture window titled "Broadcom 440x 10/100 Integrated Controller (Microsoft's Packet Scheduler) : \Device\NPF\_{E812D45C-2C58-4E7A-AFBA-3...". The packet list pane displays several SIP messages. The first few are REGISTER requests from source 192.168.1.7 to destination 192.168.1.4. Subsequent packets show SIP OPTIONS requests and responses, indicating the user is registered and active. The table below summarizes the captured SIP traffic:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
324	101.811595	192.168.1.7	192.168.1.4	SIP	569	Request: REGISTER sip:192.168.1.4
347	105.835044	192.168.1.2	192.168.1.7	SIP	569	Request: Status: 200 ok (1 bindings)
445	112.859838	192.168.1.2	192.168.1.7	SIP	569	Request: REGISTER sip:192.168.1.4
446	113.362383	192.168.1.2	192.168.1.4	SIP	569	Request: REGISTER sip:192.168.1.4
447	114.368235	192.168.1.2	192.168.1.7	SIP	569	Request: OPTIONS sip:112@192.168.1.7
448	116.379857	192.168.1.2	192.168.1.7	SIP	569	Status: 200 ok (1 bindings)
465	120.403288	192.168.1.2	192.168.1.7	SIP	569	Status: 200 ok
481	124.426825	192.168.1.7	192.168.1.2	SIP	569	Request: SUBSCRIBE sip: 112@192.168.1

Figura 126 – Prueba de alta disponibilidad en servidor maestro

La dirección virtual respondió registrando al usuario y realizando la llamada. El servidor maestro se encuentra activo en este momento para ello se envía pregunta de estado de conexión “ping” desde la terminal:

The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "C:\WINDOWS\system32\cmd.exe". The user has run the command "ping 192.168.0.3". The output shows four successful ping responses from the target IP address. Below the ping results, statistics are displayed, indicating 4 packets sent, 4 received, and 0 lost (0% loss). The round-trip times are also shown. The command prompt then ends with a closing bracket and a carriage return.

```
C:\>ping 192.168.0.3

Haciendo ping a 192.168.1.3 con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 192.168.1.3: bytes=32 tiempo<1ms TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.1.3:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\>_
```

Figura 127 – Prueba de conexión con servidor maestro

Para probar el cambio de servidores entre el maestro y el esclavo se va a dejar inutilizado el servidor maestro, heartbeat deberá detectar la situación y activara al esclavo. En esta instancia también entra en funcionamiento el Failover R 800 que cambiara las líneas telefónicas desde un servidor a otro.

La falla que se va a probar es cortando la carácter de red desde el servidor maestro a la red LAN 192.168.1.0/24, para ello se desactiva la placa de red.

Asterisk:/usr/src# ifdown eth0

Se prueba el estado de conexión nuevamente del servidor maestro:

```
C:\>ping 192.168.1.3

Haciendo ping a 192.168.1.3 con 32 bytes de datos:

Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Estadísticas de ping para 192.168.1.3:
  Paquetes: enviados = 4, recibidos = 0, perdidos = 4
                (100% perdidos),
C:>
```

Figura 128 – Prueba de falla de conexión en servidor maestro

Como se ve en la figura anterior se ha perdido la conexión al servidor maestro.

Se intentara realizar la llamada al gestionador (extensión 110), debido a que no hay conexión al servidor maestro, heartbeat debe re direccionar la llamada al esclavo de otro modo no se establecerá la llamada.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
327	36.0848020	192.168.1.7	192.168.1.4	SIP/SDP	573	Request: INVITE sip:112@192.168.1.4, with
328	36.5872560	192.168.1.3	192.168.1.7	SIP	573	Status: 407 Proxy Authentication Required
342	37.5931330	192.168.1.7	192.168.1.4	SIP	573	Request: ACK sip:112@192.168.1.4
343	39.6048340	192.168.1.7	192.168.1.4	SIP/SDP	573	Request: INVITE sip:112@192.168.1.4, with
346	43.6282770	192.168.1.3	192.168.1.7	SIP	573	Status: 100 Trying
357	47.6517430	192.168.1.3	192.168.1.7	SIP/SDP	573	Status: 200 OK, with session description
358	51.6751920	192.168.1.7	192.168.1.3	SIP	573	Request: ACK sip:112@192.168.1.3
361	55.6985990	192.168.1.7	192.168.1.3	SIP	573	Request: BYE sip:112@192.168.1.3
362	59.7220480	192.168.1.3	192.168.1.4	SIP	573	Status: 200 OK

Figura 129 – Prueba de alta disponibilidad con servidor esclavo

Esta Figura 129 muestra que el sistema de alta disponibilidad se encuentra en funcionamiento.

## 6.12 VALIDACIÓN DE LA FASE

Terminada la Fase de Construcción el equipo de trabajo presentó los artefactos al Jefe del DOP y personal del COP.

La central telefónica se probó en instalaciones del COP y se obtuvo visto bueno del personal del área.

Se probó los módulos del sistema web, el personal utilizo el software y pidió algunas modificaciones en la vista del sistema. Las modificaciones se realizaron e implementaron en el sistema. Este documento muestra la versión final de documento.

## 6.13 RESUMEN DEL CAPÍTULO

Como en todas las fases se realiza inicialmente la planificación de la misma, donde se determinaron los procesos, artefactos, actores y sus roles.

En esta fase se llevaron a cabo las tareas necesarias de manera que quedo operativo el STIEP.

Luego de la planificación de la fase, se instaló y configuro la central telefónica en Asterisk quedando funcional.

A partir del modelo conceptual obtenido se determinaron las entidades que representan los almacenes de información, las relaciones entre ellas y se analizó a fin de eliminar aquellas que no sean permitidas a nivel de diseño. Para los almacenes se determinaron sus atributos, su dominio y formato, con todo ello se obtiene con la normalización de las relaciones entre las entidades, plasmando en el diagrama del modelo relacional, llamado Diagrama Entidad Relación

Se describe la arquitectura general del sistema, que es del tipo Cliente – Servidor con tres niveles claramente definidos para la realización de las funciones y cada capa se relaciona con la siguiente, estas capas son las de Presentación, de Negocio o Lógica y de Datos.

Luego de la descripción de capas que componen la arquitectura del sistema, se describieron las herramientas, tecnologías y frameworks que se utilizaron para el desarrollo, entre ellas podemos mencionar lenguaje Java un potente lenguaje de programación orientado a objeto de uso muy popular en diversos organismo dada su robustez y estabilidad. Los frameworks empleados como Hibernate y Spring indican la construcción de un sistema correcto en relación con la persistencia de datos y el buen diseño de aplicaciones complejas a partir de módulos o componentes simples de bajo acoplamiento. Para el desarrollo de la interfaz del sistema se usa el framework JSF que permite manejar eventos, validar entrada, definir un esquema de navegación de las páginas y dar soporte para internacionalización y accesibilidad. Apache Tomcat proporciona un servidor web multiplataforma además de su principal característica como un contenedor Web “ligero” ya que no requiere tantos recursos para su ejecución.

El sistema de gestión de bases de datos elegido es MySQL dado a su conectividad, velocidad y seguridad lo hacen altamente apropiado para acceder a bases de datos en Internet e Intranet.

El entorno de desarrollo integrado (IDE), elegido fue el Eclipse Galileo un entorno de programación que provee un marco de trabajo amigable para lenguaje de programación elegido.

---

La tecnología utilizada en el desarrollo para la visualización de ubicaciones en el mapa de la ciudad es Google Maps API 3.0 que proporciona gran velocidad y es adecuado para aplicaciones Web. Junto con Google Geocoding API para la codificación geográfica el cual es el proceso de transformar direcciones en coordenadas geográficas así también el proceso inverso.

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón o modelo de abstracción de desarrollo de software usado para el desarrollo de la aplicación Web, que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio en tres componentes distintos.

Para garantizar la Alta Disponibilidad se propuso de una arquitectura clúster de dos servidores con Heartbeat que permitirá responder ante fallos de software o hardware. También fue necesario implementar la sincronización de las bases de datos por medio de DRDB para el cambio de servidor sea transparente para el usuario. Por último se propuso contar con un Failover R 800 que permita dar alta disponibilidad a las líneas telefónicas.

En la última etapa del capítulo se comienza a profundizar las pruebas al sistema con el Modelo de Pruebas, se realizan diversas pruebas utilizando herramientas disponibles para aplicaciones Web las pruebas realizadas son las Unitarias, de integración y funcional. Se emplearon Junit, Coverage, PMD y Findbugs.



---

# STIEP



## CAPITULO VII FASE DE TRANSICIÓN

---



# CAPÍTULO VII. FASE TRANSICIÓN

## 7.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene por finalidad definir cuestiones relacionadas con la puesta en marcha del sistema. Se continúa con las pruebas del sistema comenzadas en la fase anterior, se definen las directivas para la capacitación, los manuales de usuario y operación del sistema. Cabe destacar que la implementación del sistema en la Institución estará sujeta a la decisión de las autoridades tanto institucional como gubernamental, por lo cual se establecen los lineamientos generales si se logra la implementación operativa del STIEP.

Jacobson [Jacobson y otros, 2000] afirma que una vez que el proyecto ha llegado a la fase de transición, el sistema ha alcanzado la capacidad operativa inicial. Esto quiere decir que el sistema puede operarse por usuarios aunque no sea necesariamente perfecto y se puedan encontrar defectos que no se han puesto en evidencia debido a la falta de pruebas exhaustivas. En este mismo contexto Jacobson enlista los objetivos de esta fase:

- Cumplir los requisitos establecidos en las fases anteriores hasta la satisfacción de los usuarios.
- Corregir todos los defectos remitidos por los usuarios en la versión beta.
- Determinar directivas y especificaciones para la implementación de la versión final del sistema y la capacitación a los usuarios para su operación.

Las tareas que corresponde a esta fase son la continuación de la Disciplina de implementación y la Disciplina de pruebas. Al igual que en las disciplinas anteriores, todas estas actividades van apoyadas por la Disciplina de soporte. En la primera parte del capítulo se desarrollará el plan de la fase de transición en donde se identifican los trabajadores, actividades a realizar y los tiempos de entrega.

En la disciplina de implementación se determina las pautas para la implementación del STIEP, se define la documentación que debe acompañar al mismo y la programación de la capacitación a los usuarios. En esta fase se debe presentar el Plan de backup de información, el Plan de contingencia y el Modelo de seguridad para prever el recupero del sistema ante cualquier inconveniente que pueda presentarse.

En la disciplina de pruebas se realiza, pruebas de seguridad y prueba de la Central telefónica.

## 7.2 DISCIPLINA DE GESTIÓN DEL PROYECTO

La disciplina se desarrolla de manera paralela a las otras disciplinas en una iteración típica y no se detiene hasta el final del proyecto.

### 7.2.1 Planeación de la Fase de transición

Según Jacobson [Jacobson y otros, 2000] esta fase no es necesario que se planifique a gran detalle esta fase como se hizo en las anteriores. El jefe de proyecto debe tener en cuenta que mucho del trabajo a realizar dependerá de los resultados de la continuación de pruebas que se vinieron realizando. Pero si se puede presuponer que esta versión actual requerirá poca reelaboración pues los riesgos se fueron mitigando durante las fases anteriores.

Al igual que en las fases anteriores se debe planear lo que se hará en esta fase, los trabajadores, tiempos y constatar las iteraciones que serán necesarias [Vera Amaro, 2008].

## SISTEMA TELEFÓNICO INTELIGENTE DE EMERGENCIAS POLICIALES

### PLAN DE FASE DE TRANSICIÓN

#### 1. Introducción

Este plan contiene la descripción formal de las tareas a desarrollar en la Fase de Transición del desarrollo del Sistema.

Las tareas contenidas en esta fase están a cargo del Equipo de Trabajo de proyecto.

#### 3. Propósito

El propósito del plan es detallar las actividades, participantes, tiempo y presupuesto en esta fase del proyecto.

#### 1.2 Alcance

Se describen las actividades de la fase de transición abarcando los trabajos necesarios

#### 1.3 Definiciones, Abreviaciones y Referencias.

Para una mejor visualización se unificó las definiciones, abreviaciones y Referencias de las distintas Fases en el CAPITULO IX. REFERENCIAS.

#### 1.4 Descripción General

Este Plan de transición contiene la siguiente información:

**Integrantes y Responsabilidades:** describe las personas que están involucradas en la fase de Transición y que actividades a cargo. De acuerdo a que los integrantes tienen el mismo grado de educación, la asignación de roles se realiza de acuerdo al perfil de cada uno.

**Criterio de aceptación de término de la fase:** Establece los criterios de aceptación de los artefactos y el fin de la fase.

**Calendario:** El diagrama permitirá especificar el inicio y fin de las actividades a realizar en esta fase.

**Plan:** Describe el plan de la fase

## 2 INTEGRANTES Y RESPONSABILIDADES

### 2.1 Artefactos entregables

Disciplina	Artefacto	I	E	C	T
		Iteración →	I1	E1...E5	C1...C3
Modelado de negocio	Modelo de dominio		C		
Requisitos (Análisis)	Modelo de casos de uso	C	R		
	Especificación complementaria	C			
Diseño	Glosario	C	R		
	Modelo de diseño		C	R	
	Arquitectura de SW			C	
	Modelo de datos		C	R	

	Diseño de interfaz	C	R	
	Arquitectura General de la Solución	C	R	
	Preparación de central telefónica	C		
Implementación	Modelo de implementación		C	R
	Central telefónica		C	
	Modelo de seguridad		C	
	Alta Disponibilidad		C	
	Plan de contingencia			C
Gestión de proyecto	Plan de desarrollo de SW	C	R	R
	Alternativas de solución	C		
	Identificación de Riesgos	C		
Pruebas	Modelo de pruebas		C	R
Entorno	Estudio de Factibilidad	C		

Tabla 99 – Artefactos del PU y evolución temporal C-Comenzar; R-Refinar. [Larman, 2003]

I: Inicio – E: Elaboración – C:Construcción – T:Transición

## 2.2 Personal

En esta fase de Transición se requiere la participación del personal que muestra los siguientes diagramas de actividad:

Roles	Recursos
Líder del Proyecto	Tutor
Responsable de Soporte	Asesor
Ingeniero de Componente	Mariela Rodríguez
Ingeniero de Pruebas	Jorge Mamani Víctor López

Tabla 100 – Roles y recursos de la Fase de Transición.



Figura 130 – Roles y los procesos afectados cada uno. [Jacobson y otros, 2000]

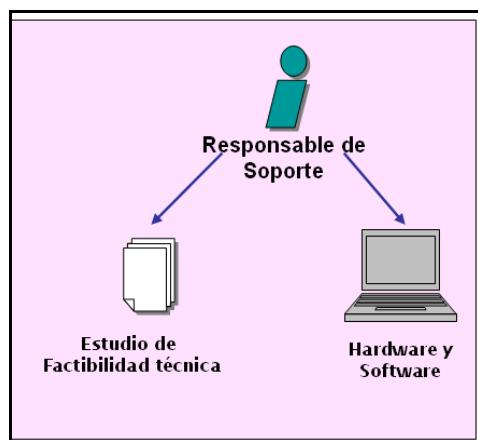


Figura 131 – Los trabajadores y los artefactos implicados en la Fase de Transición.

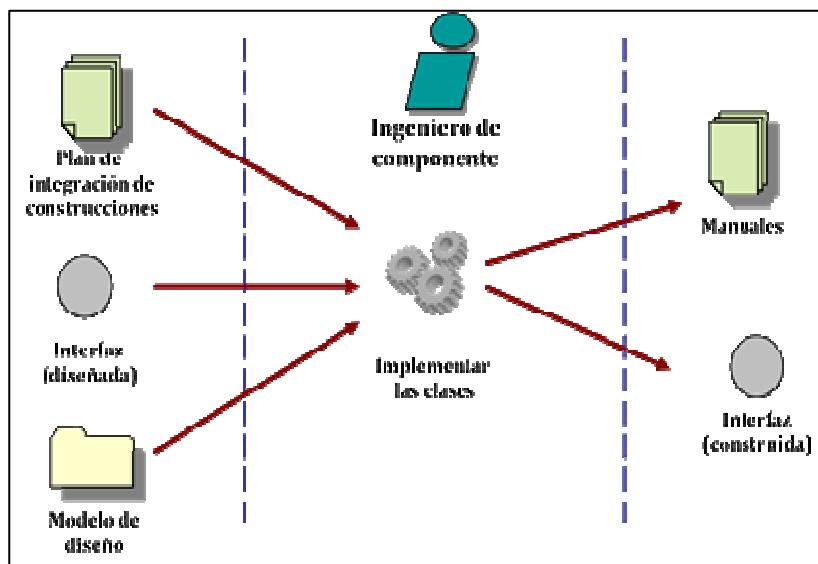


Figura 132 – Entradas y resultados de implementar las clases. [Jacobson y otros, 2000]

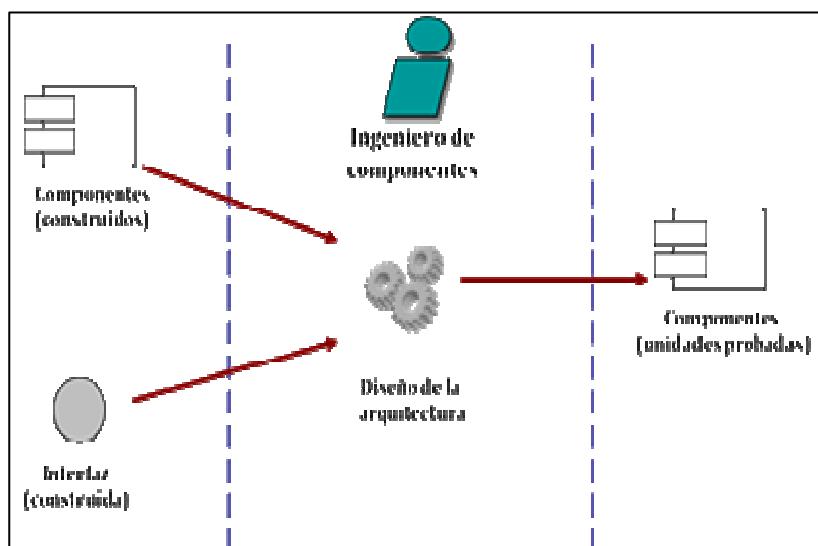


Figura 133 – Entradas y resultados del diseño de la arquitectura. [Jacobson y otros, 2000]

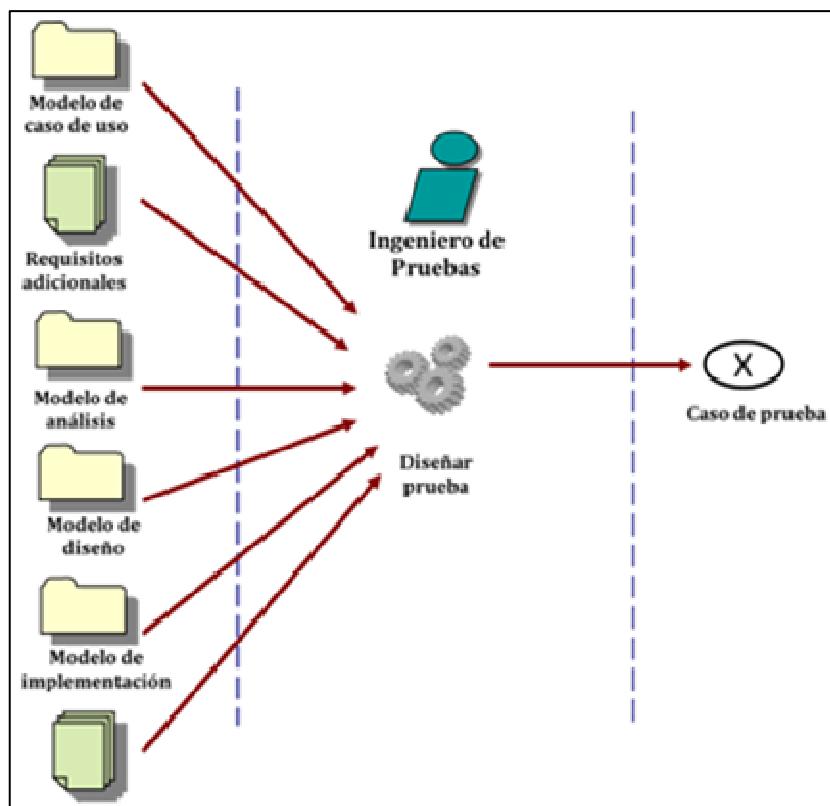


Figura 134 – Entradas y resultado del diseño de pruebas.

En esta fase, del equipo de trabajo, una misma persona puede desempeñar varios roles.

## 2 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

En esta fase de transición no se cierra hasta que el proyecto haya completado todos los artefactos.

Cada artefacto debe ser revisado con los responsables de la Institución, y en caso necesario, hacer las correcciones pertinentes.

La fase de transición termina cuando se completan todas las tareas y artefactos, y se tiene la aprobación del cliente.

## 3 TAREAS DE LA FASE DE TRANSICIÓN

Este diagrama permite visualizar los artefactos a realizar en la Fase de Transición que constará de 5 meses de trabajo equivalente aproximado a 25 semanas. Cabe aclarar que los integrantes debido a otras ocupaciones, dedicarán un tiempo aproximado de 2 hs diarias a la realización de las tareas de esta fase.

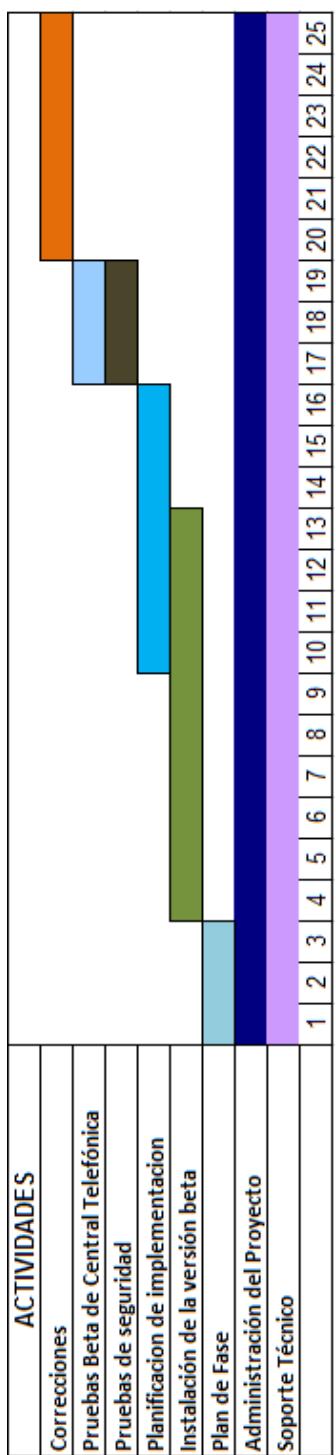


Figura 135 – Diagrama Gantt de la Fase de Transición.

## 5. PLAN DE COMUNICACIÓN

Será necesario contar con una comunicación fluida con los usuarios y desarrolladores del mismo, aquí se obtiene un producto ya funcional. Para ello diagramaremos la comunicación que debe existir entre usuarios y desarrolladores:

	Avances del proyecto por fase	Solicitud de modificación	Reporte de requerimiento
Jefe del DOP	Recibe	Elabora	Elabora
Analista de sistemas	Elabora	Recibe	Recibe
Encargado de guardia	Recibe	Elabora	Elabora

Tabla 101 – Plan de comunicación de la Fase de Transición.

## 6. PLAN

El contacto con los responsables de la Institución debe ser constante como en las fases iniciales. El plan consiste en las siguientes actividades.

1. Se conforma el equipo de trabajo que se encargará de los artefactos de esta fase.
2. Elaborar el plan de la fase.
3. Revisar los artefactos de la fase anterior y se harán las refinaciones y modificaciones pertinentes.
4. Preparar una versión beta del sistema y para ser probada por un grupo de usuarios seleccionados.
5. Establecer cuál será la documentación que acompañará al sistema como el manual técnico y de usuario del sistema.
6. Se programa la capacitación para el personal de la organización cliente.
7. Continuar con las pruebas basadas en la ejecución y no ejecución del sistema.
8. Adaptar el producto corregido conforme los resultados de las pruebas.
9. Se dará finalización al desarrollo evaluando si se cumplieron con los objetivos planteados al inicio del proyecto, este ítem será reflejado en el siguiente capítulo de conclusiones.

## 7.3 DISCIPLINA DE IMPLEMENTACIÓN

### 7.3.1 Manual de usuario

Por el momento el STIEP no será implementado (por situaciones ajenas al equipo de trabajo), es por eso que el Manual de usuario no se plasma en este documento pero se propone que tenga las siguientes características:

Se debe mostrar un mapa de sitio que permita ver la navegabilidad del sistema.

Se detallarán los roles y permisos que tendrán los usuarios en el sistema.

Se detallará cada una de las funciones, mostrando la pantalla que utiliza y como debe proceder el usuario para editar, guardar, consultar y hacer las funciones requeridas.

También se debe explicar cómo debe hacer el usuario ante posibles fallas del sistema.

Estos requerimientos se detallaran en un documento que será entregado a los usuarios en el momento que se realice la capacitación.

### **7.3.2 Manual técnico**

Se propone la confección de la documentación sobre la configuración del sistema, un manual técnico donde se especifiquen los requisitos de instalación, descripción de los módulos del sistema, arquitectura, datos almacenados entre otros.

### **7.3.3 Capacitación**

Esta actividad se realizará en el momento que se implemente el sistema. Tiene como objetivo instruir a las personas en la utilización del sistema que se ha construido. Con el apoyo del Manual de usuario se debe realizar la explicación de su funcionamiento a través de una capacitación. La planeación y las estrategias de capacitación son determinadas por quien serán capacitados y quienes capacitarán pero siempre se debe asegurar de que cualquier persona cuyo trabajo esté afectado por el nuevo sistema, esté capacitado adecuadamente. La capacitación esta referida a características técnicas y funcionales de los procesos y sistemas a implementar.

Adicionalmente se aportará el soporte y colaboración para la confección de los protocolos de atención a utilizar, los que permitirán realizar una adecuada parametrización del sistema a la medida de las necesidades planteadas para esta licitación

#### **7.3.3.1 A quien capacitar**

Todas las personas que tendrán uso del sistema en los diferentes roles deben ser capacitadas; esto incluye desde el personal que recepciona los llamados hasta aquellos que usarán los registros de las emergencias recepcionadas para tomar decisiones. La cantidad de capacitación que requiere un sistema depende, por lo tanto, cuanto cambiará el trabajo de alguien debido al nuevo sistema. Las personas a capacitar deberán tener conocimientos mínimos de manejo de PC, telefonía y experiencia en la gestión del tipo de emergencias en cuestión.

#### **7.3.3.2 Las personas que capacitarán a los usuarios**

Dependiendo de qué tantos usuarios deben ser capacitados y quiénes son. En este caso los capacitadores serán los dos analistas principales del proyecto apoyados por el jefe del equipo de desarrollo quien tomo el rol de líder del proyecto.

#### **7.3.3.3 Lugar de la capacitación**

Podrán ser realizadas en las dependencias de la Institución, para ello se necesitaran disponer de la Infraestructura adecuada en cuanto a el equipamiento informático, cableado, red telefónica a fin de tener un funcionamiento similar a la tarea que se realiza en el Cuerpo de Operaciones Policiales. De acuerdo a ello se deberán disponer al menos de 6 computadoras a fin de distribuirlas entre los receptores de llamados, Gestionadores y

responsables de las dependencias, quienes poseen los diferentes roles en el uso del sistema.

### 7.3.4 Modelo de seguridad

Amenazas que podrían sufrir el sistema y medidas a tomar en seguridad activa y pasiva.

Amenazas	Seguridad activa	Seguridad pasiva
Errores humanos	Capacitación: los usuarios recibirán capacitación para el uso del sistema como tendrán un centro de consultas que asistirá siempre que se tenga problemas. El sistema cuenta con distintos niveles de acceso y diferenciados por las tareas que se realizan.	El control de la carga de datos se llevará a cargo por los administradores de cada área. Si un personal comete muchos errores será reemplazado por otro operador.
Robo o alteración de la información del sistema	Autenticación de los usuarios: los usuarios se autenticarán por medio de clave de acceso que los identificara de manera única. Los usuarios deberán elegir claves con un cierto nivel de seguridad y cada usuario tendrá la obligación de mantenerla en secreto. Cada usuario tendrá permiso diferenciado al sistema según la función que cumpla. Cuando haya que dejar desatendido el sistema se bloqueará a los cinco minutos y el usuario tendrá que iniciar sesión nuevamente.	Se revisaran los registros de auditorías que estarán a cargo de los administradores, para las mismas se registran todas las modificaciones que sufrieron los registros y las actividades que realizó cada operador.
Robo o alternación de la información en la transmisión	Los canales de información serán vía intranet. Se tendrá canales alternativos para cualquier eventualidad. La información viajara cifrada (SSL).	Si hubiere robo de información se cambiaran los tipos de cifrado de la información.
Robo de los equipos	El servidor estará instalado en una sala en la que solo tendrán acceso los responsables de cada área (administradores). En el caso de las terminales cada división tendrá responsable de las mismas además tendrá acceso restringido.	Copias de seguridad de la información se realizará cada dos semanas. En el presupuesto que se armó para la Institución se incorporó equipo de reserva para eventualidades que puedan suceder. Cuando se adquiere un nuevo equipo se la inventaría de manera que se cuenta con número de serie de cada uno y a la vez se le asigna un número que lo identifica dentro de la institución.
Fallo en el suministro eléctrico	La instalación de energía eléctrica se llevará a cabo por personal técnico en instalaciones eléctricas regidas por normas de La Dirección de Energía eléctrica.	UPS. La instalación cuenta con disyuntores. Provisión de generador.
Desastre natural	Se realizará un estudio de layout de la sala donde se encontrara el servidor como de las oficinas donde se instalará	Copias de seguridad. Contar con equipo de reserva.

	las terminales.	
Virus	El sistema operativo a instalar en las PC's clientes tiene baja probabilidad de contagio de virus.	Copias de seguridad.

Tabla 102 – Seguridad activa y pasiva.

### 7.3.4.1 Seguridad Física en Instalaciones

#### Seguridad contra incendios:

Los ductos de aire acondicionado: Cada oficina cuenta con dos ductos que brindan aire a los equipos informáticos.

Extintores: se cuenta con un extintor para cada oficina ubicado cerca de la puerta. Se revisaran el número de estos, su capacidad, fácil acceso, peso y tipo de productos que se utilizan. Recargar los extintores periódicamente y estará ubicado donde se pueda tener un fácil acceso.

El tipo de matafuego a utilizar en todas las oficinas es tipo C de HCFC 123 (HALON).

Será responsabilidad de cada área llevar el registro de cuando se recargo, cuando es el vencimiento de la misma y controlar el estado en que se encuentran.

Se realizaran prácticas de cómo actuar ante un incendio con el personal que tengan ingreso a la sala del servidor como aquellos que están en las oficinas donde se encuentra instalado el sistema.

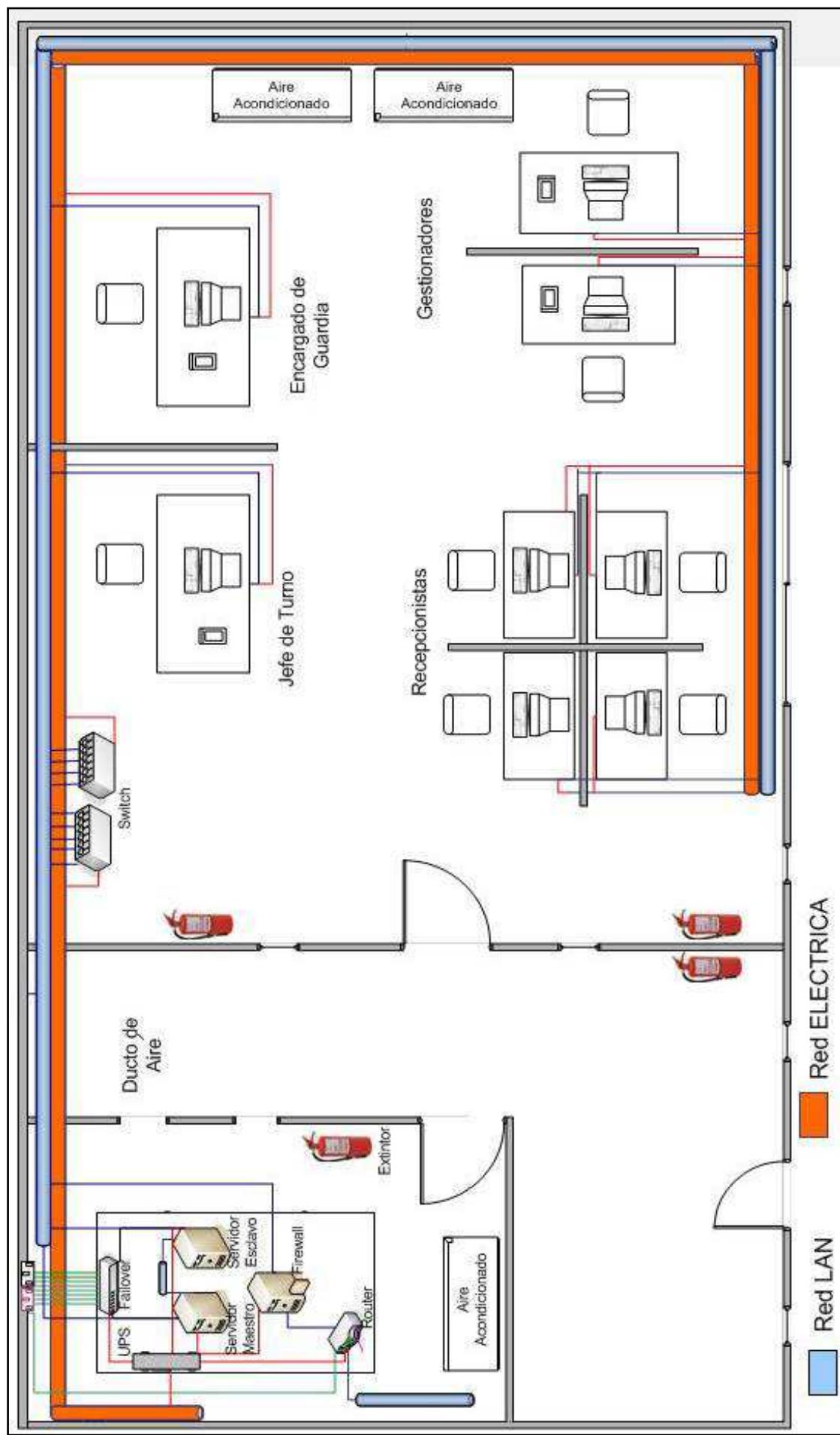


Figura 136 – Plano de Ubicación de Equipos de COP.

## Seguridad de Acceso Físico

El acceso a la sala donde se encuentra el servidor estará restringido solo para los administradores del sistema, que serán como mínimo dos personas (jefes de cada área) designados en consenso con todos los usuarios representantes involucrados.

Se planifica la instalación de acceso mediante tarjeta magnética que estará dispuesto por las políticas de la institución y en medida que ellos lo puedan implementar.

Seguridad en el Layout de las oficinas donde se encuentra instalado el sistema:

- Especial: La ubicación del servidor se encuentra en planta baja y no se encuentra a vista del público.
- Materiales: el material de construcción de los edificios son construidos con bloques y luego revocados de tal manera que no son inflamables. En las distintas oficinas no se cuenta con ventanas de vidrio solo ductos de aire.
- Se cuenta con aire acondicionado en la sala de servidores de 5500 frigorías.
- En las demás oficinas de acceso al sistema se cuenta con ventiladores, se debe aclarar que no son muchos los equipos que se cuenta además cada oficina de donde se accede al sistema se tiene ductos de aire.
- Los muebles en su mayoría son de estructura metálica.
- El acceso a las oficinas es única

### 7.3.4.2 Seguridad de la Red local

Para proteger la red privada se configurará un Firewall en una PC común con microprocesador Intel y 2 placas de red.

La PC Firewall tendrá instalado un Linux Debian 6 con reglas del software IpTables con política de seguridad restrictiva de concepto denegar-permitir solo el envío y re-envío de paquetes entre los usuarios que pertenecen a la red 192.168.1.0/24 y 192.168.2.0/24 para los servicios y horarios establecidos en la política de uso y funcionamiento y los controles de integridad.

Para el acceso a internet solo se permite que se ingrese al Google Maps necesario para el Modulo de Mapas del STIEP. Esto se logra configurando el servicio proxy/cache Squid que permitirá tener lista de control de accesos y de contenidos.

Para los servidores maestro y esclavo se tendrán abierto **sólo** los siguientes puertos:

- Puerto 443 (https), para acceso al STIEP (aplicación web).
- Puerto 3306 para acceso a la bases de datos MySql.
- Puerto 5060 para acceso al protocolo SIP de Asterisk que permite recibir y realizar llamadas desde el webphone del STIEP.
- Puerto 3128 para el servicio proxy Squid.

También se prevee utilizar un canal seguro HTTPS para la aplicación web desplegada en el Apache Tomcat, se instalará y configurará en el Servidor Apache el servicio SSL.

El acceso remoto a los servidores maestro o esclavo se realizará mediante el protocolo SSH por lo que se instalará el openssh-server en los mismos.

### 7.3.4.3 Seguridad en la Red VoIP

En la sección Arquitectura General de la Solución se visualizó los componentes que serán necesarios para el funcionamiento del STIEP. Es importante destacar de esta sección que en la red Intranet que se tiene configurada gran parte de información que viaja es voz, siendo así la red es de voz y datos (VoIP). Esta red VoIP puede sufrir ataques de seguridad que es necesarios controlar:

**Autenticación en VoIP:** Para establecer una comunicación por VoIP es necesario que los usuarios que se intentan comunicar se autentiquen. Para autenticar las extensiones, el protocolo SIP utiliza “digest” para comprobar la identidad de los usuarios, que es un mecanismo basado en hashes que evita que se envíe la contraseña de los usuarios en texto claro. Aunque existe este tipo de autenticación existen métodos y herramientas para romper y crackear los hashes digest con el fin de obtener el password de un usuario.

**Manipulación de la señalización:** Estos ataques se realizan capturando y manipulando los mensajes de señalización antes que se establezca la llamada. Entre los ataques más comunes que existen se puede nombrar:

- Suplantación de identidad en el registro: Para establecer una comunicación entre usuario y el servidor asterisk se envía una petición de llamada REGISTER. Los atacantes utilizan esta petición para modificar el campo de contacto y escriben su IP. El servidor recibirá la petición de registro y enviará las llamadas al usuario con la IP del atacante.
- Desconexión de Usuarios: La falta de encriptación en los protocolos permite que los atacantes puedan desconectar a los usuarios de las llamadas que realicen. Se tomaría como una gran falla en la Institución si por este ataque no se puedan recibir las llamadas de emergencia, se perjudicaría a toda la comunidad que requiera de los servicios de la Policía. El atacante podría suplantar la identidad en el registro y enviar peticiones como “BYE” o “HANGUP” que harían que se corte la llamada.
- Redirección de Llamadas: Los atacantes pueden redirigir las llamadas a donde él quiera, esto lo logra escuchando la señal SIP hasta encontrar una petición INVITE y responde rápidamente (haciéndose pasar por servidor).

**Manipulación de la transmisión:** Uno de los modos en que se puede manipular la transmisión es insertando audio a la conversación, eso se logra insertando paquetes dentro del flujo RTP. Se debe recordar que la voz viaja sobre un protocolo UDP y dentro de él quien realmente transporta la voz es el protocolo RTP. Estos protocolos no llevan un control del flujo de datos el único modo de control es por medio de la cabecera del paquete, es decir, que fácilmente se podrá suplantar paquetes del atacante por los originales.

**Fuzzing:** es un testeo funcional del protocolo. Se envían peticiones malformados para ir más allá de las peticiones con el objetivo de comprobar el funcionamiento del protocolo y deficiencias de seguridad que presenta el sistema. Utilizando esta técnica se pudo realizar ataques de Denegación de Servicio (DoS) que tienen como objetivo provocar un desbordamiento de buffer y por lo tanto la denegación del servicio de la red VoIP.  
[Gutiérrez Gil, 2007]

#### Medidas de Seguridad para la Red VoIP del STIEP

Una vez detalladas algunos de los ataques frecuentes que pueden existir en la red VoIP, es necesario señalar las medidas que se tuvieron en cuenta a la hora de instalar y configurar la

central telefónica. Se destaca que esta red es configurada para una red interna disminuyendo el ataque de los intrusos.

Actualización de los sistemas y parches: Al comenzar este proyecto se realizó la instalación de la central sobre un Sistema Operativo Debian 5 Lenny con Asterisk 1.6, que luego fue actualizado por un Sistema Operativo Debian 6 Squeeze con Asterisk 1.8. También se actualizaron las librerías necesarias de Asterisk. Las actualizaciones de Sistema Operativo y de librerías se realizarán cada vez que haya una versión nueva y estable.

El Firewall de la red evitara que ingresen intrusos a la red, permitiendo solo el ingreso a usuarios identificados por dirección física, MAC, de PC

Se instalaran sistema de detección de Intrusos o de prevención en lugares estratégicos de la red. Para evitar los ataques fuzzing, ataque contra los servicios, etc.

Se obligara a los protocolos, los webphones y demás usuarios configurados a autenticarse cuando ingresen a la red y hagan uso del sistema STIEP.

Será política del administrador controlar que los dispositivos (webphone, etc) tengan contraseñas seguras, con las características: que la longitud sea mayor a ocho caracteres y una combinación de mayúsculas, minúsculas, números y caracteres no alfabéticos.

Se cifrara la transmisión por medio del protocolo SRTP (Secure RTP) que es una réplica del RTP pero ofrece confidencialidad, autenticación de mensajes y protección así se evitará la inserción de audio a la red. **[Gutiérrez Gil, 2007]**

En la configuración de la VLAN's que se muestra en la arquitectura se priorizará y protegerá el tráfico de voz separando los canales lógicos de los datos.

#### **7.3.4.4 Seguridad en Equipos de trabajo**

Se tendrá en cuenta tres acciones para proteger los equipos:

1. En cuanto al software.
2. Configuración de firewall.

##### **6. Software a utilizar**

Como la política de la Institución Policial es tender a utilizar software libre, el Sistema Operativo recomendado es Linux Ubuntu 12.10 en las terminales, ya que permite accesibilidad a los usuarios, no requiere el uso de licencias y tiene baja vulnerabilidad a daños por virus. Además se mantendrá actualizado el sistema operativo para evitar programas maliciosos.

##### **7. Configuración de firewall**

Los PC's solo podrán acceder a la conexión a Internet para consultar mapas por GOOGLE MAPS necesario para el Módulo de Mapa del STIEP. El firewall del sistema es el que restringirá el acceso a las PC's.

#### **7.3.5 Plan de backup**

Para tratar las posibles contingencias que pueden ocurrir con los datos importantes del proyecto se cuenta con un Plan de Backup, el cual permite saber el proceso para la generación de los diferentes respaldos, ya sea de bases de datos, aplicaciones o configuraciones y proporcionará la medida a tomar ante la pérdida de información relevante para dar continuidad a la operación del STIEP.

### **Objetivo**

Definir la política de resguardo a implementar en la institución policial, los procedimientos de resguardo y recuperación y las personas implicadas.

### **Alcance**

Este plan es aplicable para el presente proyecto.

### **Responsables**

Los responsables es de los administradores designados por la institución policial, quienes deben asegurar que los datos se almacenan en el medio apropiado, en las fechas indicadas y se mantienen a resguardo por el tiempo indicado, conforme las secciones que vienen a continuación.

Los administradores del backup deberán firmar acuerdos de confidencialidad sobre los datos resguardados.

Una vez resguardados los datos, y en caso de pérdida de estos, solo los administradores podrán realizar la restauración de los mismos.

### **Elementos a respaldar:**

Se va a respaldar todo el contenido del servidor maestro, lo cual incluye lo siguiente:

- Central telefónica.
- Bases de datos.
- STIEP.
- Grabaciones de las llamadas.

### **Descripción del hardware y software utilizados**

Los backup se realizarán en cintas, las cuales se mencionan como requerimiento de hardware necesario de la Sección 5.14.1.

Para realizar los backup se utilizará BACULA, que es una aplicación de software libre de nivel empresarial que tiene una versión de comunidad gratuita y otra versión empresarial. Soporta igualmente respaldos desde múltiples plataformas y tiene varias características interesantes, una de las cuales es l automatizar el proceso de backup mediante tareas programadas.

Además para la pruebas de restauración de los backups se utilizara una PC, con configuraciones similares al servidor maestro.

## Metodología o procedimiento de resguardo

El resguardo de los datos se hará de la siguiente forma:

- El primer miércoles de cada mes se hará un backup full o completo de los elementos mencionados anteriormente.
- Los otros miércoles se hará un backup diferencial de los elementos mencionados anteriormente.
- Los otros seis días de la semana se harán backups incrementales de los elementos mencionados anteriormente.

En cuanto al reuso de los volúmenes, sean cinta o archivos:

- Se dispondrán de dos volúmenes full.
- Habrá cuatro volúmenes diferenciales.
- Por último, habrá seis volúmenes incrementales.

## Verificación de los backups

Cabe aclarar también que se va a realizar pruebas de restauración real de los datos en una máquina de prueba. De este modo:

- Se asegurará de que los medios de copia de seguridad y los datos copiados están en buenas condiciones.
- Identificará los problemas del proceso de restauración.
- Obtendrá un nivel de confianza que resultará útil durante una contingencia real.

## Procedimiento de restauración

Para restaurar los backups se debe proseguir de la siguiente forma:

- Restaurar el backup full.
- Restaurar los backups incrementales sucesivamente en orden hasta la fecha en que se desea restaurar.

Ante cualquier pérdida de datos, se deberá realizar una petición de recuperación lo antes posible, teniendo en cuenta que si transcurre mucho tiempo, el reuso de los volúmenes podría sobre escribir los datos resguardados.

## Lugar de almacenamiento

Las cintas de backups se guardarán en 2 lugares:

- Almacenamiento en sitio: en una caja fuerte, localizada en el COP de la institución policial.
- Almacenamiento fuera de sitio: en una caja fuerte del Departamento de Logística que se encuentra a aproximadamente 700 metros.

Cabe destacar que los backups de las grabaciones de las llamadas se mantendrán disponibles por un periodo de 30 días, ya que las mismas luego se irán borrando a partir de las más antiguas, por lo que carácter se informará por resolución policial a los juzgados intervenientes en la jurisdicción de la capital para que en ese periodo puedan solicitar las grabaciones si les fuera necesario.

### 7.3.6 Plan de contingencia

El Plan de Contingencia permite mantener la continuidad del STIEP frente a eventos críticos, y minimizar el impacto negativo sobre el funcionamiento de la institución y los usuarios. Deben ser parte integral de su organización y servir para evitar interrupciones, estar preparado para fallas potenciales y guiar hacia una solución.

#### Identificación de los riesgos

El plan de contingencia es propuesto por el equipo de desarrollo y autoridades de la institución, para este caso se identifican los riesgos potenciales que están vinculados con fallos o situaciones adversas que no están vinculados con el sistema pero que afectan el funcionamiento total o parcial, se confecciona un cuadro con los riesgos, el impacto sobre el funcionamiento del sistema, las medidas preventivas para minimizar el impacto y el plan de acción una vez producido el fallo.

Riesgo	Impacto	Criticidad	Probabilidad de ocurrencia
Las terminales de operación fuera de servicio	Usuarios de las terminales sin acceso al sistema. Llamadas de emergencia entrantes perdidas en puesto de recepción. Demoras en la Gestión de las emergencias en puestos de Gestión	Baja	Media
<b>Medidas Preventivas</b>			
Disponer de equipos adicionales o redistribuir los equipos disponibles. Contar con servicio técnico			
<b>Plan de acción</b>			
Sustitución de la terminal afectada por otra de similares características que permita la utilización del sistema en los puestos afectados.			
Riesgo	Impacto	Criticidad	Probabilidad de ocurrencia
Servidores dañados por causas externas (Desastres Naturales, Hechos delictivos, etc.)	Sin acceso al Sistema.	Alta	Baja
<b>Medidas Preventivas</b>			
Determinar equipos de emergencia que puedan suplementar en las funciones mínimas a los servidores.			
Implementación del plan de seguridad física detallado en la sección 7.3.4.1			
<b>Plan de acción</b>			
Atención de las emergencias mediante los teléfonos conectados directamente a las líneas , los datos recabados se registran mediante plantillas confeccionadas para tal fin en las terminales, de tal forma que la información luego pueda ser exportada al sistema una vez restaurado el sistema.			
Puesta en funcionamiento de equipos de emergencia.			
Restaurar los backup's generados antes del fallo, de acuerdo al procedimiento descrito en la sección 7.3.5 Plan de Backup, una vez reestablecido el sistema.			

Riesgo	Impacto	Criticidad	Probabilidad de ocurrencia
Caída de las redes internas de comunicaciones	<p>Sin acceso al sistema desde terminales afectadas.</p> <p>Caída general del sistema.</p>	Alto	Bajo
<b>Medidas Preventivas</b>			
Armado y configuración de redes con certificación. Dispositivos de red certificados. Chequeos permanentes de tráfico de datos y conectividad.			
<b>Plan de acción</b>			
Chequeo de la red Sustitución de dispositivos o cableado dañados.			
Riesgo	Impacto	Criticidad	Probabilidad de ocurrencia
Interrupción del servicio de Telefonía	<p>No se recepciona ni realizan llamadas telefónicas.</p> <p>Sistema de emergencia telefónico permanece fuera de servicio.</p>	Alto	Baja
<b>Medidas Preventivas</b>			
No existen medidas preventivas.			
<b>Plan de acción</b>			
Es un fallo extremo externo por lo cual no se preveén acciones a seguir, hasta que se reestablece el servicio de telefonía.			
Riesgo	Impacto	Criticidad	Probabilidad de ocurrencia
Interrupción de la comunicación internet	El operador no accede al módulo de mapas para la visualización de las ubicaciones de emergencias y dependencias.	Bajo	Moderada
<b>Medidas Preventivas</b>			
Contratar un prestador de servicio de internet adicional.			
<b>Plan de acción</b>			
Si se considera necesario, se realiza la ubicación manual de los incidentes reportados en mapa de la ciudad impreso.			
Configurar accesos a internet a través del proveedor secundario.			
Riesgo	Impacto	Criticidad	Frecuencia de ocurrencia
Interrupción del suministro eléctrico de la institución	<p>Sin acceso al sistema</p> <p>Sin acceso a servidores y terminales.</p> <p>Sin acceso a la red de comunicaciones.</p>	Medio	Moderada
<b>Medidas Preventivas</b>			
Disponer del equipamiento necesario para la autonomía del suministro de energía, descrito en la sección 5.15.1			

	Plan de acción
	<p>Los impactos pueden ser mitigados totalmente contando con el equipamiento requerido en la sección 5.15.1, producido el fallo se verifica:</p> <p>La activación de los UPS.</p> <p>La provisión de combustible necesario de contar con generadores de energía.</p>

Tabla 103 – Plan de contingencia.

### 7.3.7 Mantenimiento

#### Verificación y Estudio de la Petición

Una vez que el sistema se encuentre en producción se realizará un seguimiento sobre el funcionamiento del mismo, de tal manera de registrar cualquier cambio que se requiera debido a errores que pueda surgir o bien que los usuarios soliciten nuevos requerimientos. Para ello se deberá, primeramente, verificar y analizar las causas que hayan producido el o los errores; en caso de haberse producido determinar las consecuencias del mismo a fin de determinar los pasos a seguir para minimizarlos y comenzar el mantenimiento correctivo. En tanto que si se tratase de agregados, modificaciones o eliminaciones en el sistema para dar respuesta a nuevas necesidades por parte de usuarios, se tendrá que realizar un análisis sobre el alcance, y el impacto de realizar un mantenimiento evolutivo.

Para realizar la petición de modificación se deberá disponer de, al menos, la siguiente información:

#### Documento de petición de modificación

Fecha de Petición:

Solicitante:

Módulo o función afectada:

Modificación que se solicita:

Motivo de la Modificación:

En caso de error

Indicar circunstancias en que se produjo:

Comportamiento del sistema luego del producido el error:

#### Estudio de la Propuesta de Solución

Luego de un estudio del tipo de mantenimiento requerido se determinaran las propuestas de solución. En caso que el mantenimiento se realice debido a algún tipo de error que afecte de manera critica el funcionamiento del sistema se deberá implementar una solución eficaz a fin de dar una respuesta rápida para minimizar o anular las consecuencias graves que pueda tener, de todas manera mientras se abocara al estudio y análisis de una solución eficiente al problema surgido.

En caso de un mantenimiento evolutivo se procederá a realizar un análisis más detallado del mismo, determinando la necesidad, alcance, viabilidad, impacto, costos y recursos necesarios, de acuerdo a todo ello se propondrá una solución o no.

En ambos casos se determinaran los plazos que llevara a cabo para solucionar las peticiones de cambios en caso que se hayan sido aceptados.

### **Implementación de la Modificación**

Cuando la solución propuesta sea aceptada se comenzaran con las tareas de los procesos de desarrollo que va a ser necesario realizar son determinadas en función de los componentes del sistema actual por la modificación. Estas tareas pertenecen a actividades de los procesos Análisis, Diseño, Construcción e Implementación. Se deberán establecer puntos de control que permitan realizar un seguimiento del plan de trabajo durante la implementación de la modificación, determinando con qué frecuencia y en que situaciones se llevará a cabo. En todas las actividades se deberá llevar la documentación detallada de los cambios para la gestión de configuración del sistema.

### **Especificación y realización del Plan de Pruebas de Regresión**

Establecidas las modificaciones se especificaran el plan de pruebas de regresión para verificar que los cambios provocados por una petición no introduzcan un comportamiento no deseado o errores adicionales en otros componentes no modificados.

De acuerdo al tipo de modificación se llevaran a cabo las pruebas de regresión establecidas, en primer momento por el equipo de trabajo y luego por los usuarios finales antes de dar por aprobado las modificaciones realizadas.

## **7.4 DISCIPLINA DE PRUEBAS**

Se continua con la Disciplina de pruebas iniciado en la fase de Construcción, se realizan nuevos tipos de prueba.

### **7.4.1 Pruebas de seguridad**

Una de las principales características que los sistemas de esta naturaleza es que deben proporcionar un software confiable y seguro. La transmisión y almacenamiento de información sensible hace necesario la realización de estos tipo de pruebas, así lo más importante que se debe asegurar es la no intrusión de personas no autorizadas al sistema. Se van a probar dos aspectos esenciales referentes a la seguridad del software en este proyecto [Vera Amaro, 2008]:

- Accesos no autorizados
- Inyección SQL

#### **7.4.1.1 Accesos no autorizados**

Los terminales tienen activado un firewall en cada sistema operativo, el acceso desde las dependencias es controlado por un servidor sobre Debian Linux Squeeze con reglas del software IpTables bloqueando todos los accesos por default. Debajo de esta regla de todo bloqueado, comienzan reglas permisivas a los servicios necesarios hacia fuera y dentro de la institución.

La descripción de la configuración de seguridad a la red esta detallada en la Sección 7.3.4.2

### 7.4.1.2 Inyección SQL

La inyección SQL está relacionada con problemas en las técnicas de programación cuando se accede a una base de datos por medio de un formulario.

Lo que se desea probar es, si el sistema soporta entradas maliciosas por parte del usuario. Existen dos instrucciones SQL que en caso de devolver valor verdadero evidencian que es posible realizar un ataque de inyección SQL. Las instrucciones se muestran a continuación:

' OR 1=1 --

Si se permite esta inyección, la instrucción SQL regresaría verdadera el doble guion significa comentario y el carácter comilla simple delimita el inicio y fin de una cadena en BD. En caso de comparar valores enteros, esto es común cuando se pasan parámetros por URL, solo se quita la comilla simple:

OR 1=1 --

El framework Hibernate no permite este tipo de intromisiones. Hibernate utiliza sentencias parametrizadas que permiten que en el paso de parámetros estos no sean interpretados.

La Tabla 104 muestra los resultados de las dos pruebas que se realizaron sobre la aplicación.

Caso de pruebas	Resultado
Entrada de texto en Registro de Llamadas	No hubo inyección
Alteración de URL Gestión de Emergencia	No hubo inyección
Entrada de texto en ABM Dependencia	No hubo inyección
Entrada de texto en Gestión de Guardia Personal	No hubo inyección
Entrada de texto en Gestión Personal	No hubo inyección
Alteración de URL Ubicar Emergencia	No hubo inyección
Alteración de texto en Validación de Usuario	No hubo inyección

Tabla 104 - Resultados de las pruebas de inyección SQL.

### 7.4.2 Prueba de la Central telefónica en la Institución

En esta sección se muestra las pruebas realizadas en Base operacional, de la central telefónica. Para ello se ha realizado los siguientes pasos:

- Instalación y configuración de la central telefónica en una PC de prueba (con microprocesador Intel Pentium 4, 500 Mb de memoria Ram y Disco de 80 Gb.). Para ello se ha instalado Asterisk v1.6 sobre la distribución Debian Squeeze y se configuro una placa analógica de 4 líneas.
- Instalación de la central telefónica en Base operacional.
- Configuración de softphone para los operadores que recepcionan las llamadas del COP.
- Configuración de grabación de las llamadas.
- Puesta en marcha de las pruebas.

La prueba en la Institución fue llevada a cabo durante 4 semanas, con lo cual se logró detectar la siguiente información:

- Causas o motivos más frecuentes de las llamadas: accidente de tránsito, pelea callejeras / agresiones en banda, ingesta de bebidas, consumo / venta de drogas, robo / intento de robo, personas sospechosas, incendios / desastres naturales, violencia familiar, etc.
- Rango promedio de llamadas establecidas por día: entre 1500 y 2000.
- Preguntas que se realizan a la persona que llama, las cuales se presentan en el Anexo E.
- Porcentaje de llamada perdida o llamadas no establecidas ya sea porque el que realiza la llamada cortó u por otro motivo: 43 %.
- Número promedio de emergencias reportadas por día: 200.
- Las llamadas restantes son por otros motivos como por ejemplo: consultas, bromas o mensajes entre personal policial.

## 7.5 RESUMEN DEL CAPÍTULO

El capítulo correspondiente a la última fase de la Metodología del Proceso Unificado define como debe ser la planificación, organización y ejecución de la puesta en marcha del sistema de información desarrollado para la Institución y se continúa con la Disciplina de Pruebas que se empezó a desarrollar en la fase de Construcción.

Se inicia con la planificación de la fase de transición, estableciendo las personas, los roles y las tareas involucradas para ejecutar la fase de Transición.

Luego se inicia la Disciplina de Implementación en sí, se propuso la documentación necesaria a tener cuando se implemente el STIEP en la Institución. Se deberá disponer de un manual de usuario con la descripción y funcionalidades del sistema y un manual técnico sobre la configuración y operación del sistema. También se deberá capacitar, previamente, a las personas encargadas de operar el mismo, para ello se diagrama cómo será la capacitación.

Se propone los planes de respaldo de información y seguridad física para asegurar la continuidad y recupero del sistema, los cuales se deben aplicar de acuerdo al plan de contingencia propuesto. También se especifica cómo se llevará a cabo el mantenimiento del sistema ya sea perfectivo o correctivo

Por último, se continúa con la ejecución de las pruebas, en este caso relacionadas con la seguridad (control de accesos a base de datos y de accesos no autorizados a través de la aplicación) y las pruebas de la central telefónica en la Institución.

Con esto se da por finalizado con las fases del proyecto según la metodología del Proceso Unificado

# **SISTEMA TELEFÓNICO INTELIGENTE DE EMERGENCIAS POLICIALES**



## **CAPITULO VIII – CONCLUSIÓN**

---

# STIEP



## CAPITULO VIII CONCLUSIÓN

---



# CAPÍTULO VIII. CONCLUSIÓN

---

## 8.1 INTRODUCCIÓN

El capítulo expresa las conclusiones generales sobre el desarrollo del proyecto, el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos al comienzo del proyecto y las dificultades o situaciones que pudieron afectar la realización de los mismos y de qué forma fueron tratados o resueltos. También se describen los aportes del proyecto, de qué manera permite integrar los conocimientos teóricos obtenidos en la carrera con la práctica, combinados con la investigación y aprendizaje de nuevas tecnologías y metodologías de tal forma que se logre obtener un producto final con importante valor en cuanto a contenido y funcionalidad.

Para una mayor claridad, a continuación se colocarán los ítems de cada objetivo (principal y secundario), junto con la conclusión del mismo y el detalle correspondiente.

## 8.2 CONCLUSIONES DEL PROYECTO

### 8.2.1 Conclusión a cerca del Objetivo General

#### Objetivo

El objetivo general del proyecto consiste en optimizar el servicio de emergencias 101 de la policía de Jujuy a través de un Sistema Informático – Telefónico que permita recibir, gestionar y administrar las llamadas de emergencias que realice la comunidad.

#### Conclusión

##### Resultado: Objetivo cumplido.

El sistema informático desarrollado, STIEP, permite la recepción, gestión y administración de las llamadas de emergencias de forma eficiente, logrando de esta manera cumplir con el objetivo principal del trabajo. El sistema integra diferentes tecnologías que permite realizar las diversas funciones del Sistema de Emergencia Policial actual. Se logró obtener un producto final que automatiza y agiliza las diversas etapas que se llevan a cabo para la atención de una emergencia, de tal forma que brinde un servicio eficiente hacia la comunidad. El sistema utiliza tecnologías que ya son utilizados en otras ciudades, mediante la recepción de llamadas por medio de una aplicación web de interfaz amigable, permitiendo la atención de llamadas al igual que un call center mediante auriculares integrado con micrófono, lo que posibilita registrar la mayor cantidad de datos con la asistencia del sistema, a través de una funcionalidad Inteligente, que de acuerdo al incidente registrado requiere los datos pertinentes logrando una mayor precisión en la información para ser evaluados por el Gestionador, quien se encargara de dar la intervención a las diferentes dependencias a través de la misma.

El sistema permite que todas las etapas de la emergencia sean registradas desde el inicio de la llamada hasta la resolución del incidente, incluyendo la grabación de los llamados, lo que permite además un control y mayor seguridad al momento de responder a auditorías al tratarse de un servicio sujeta a cuestiones legales.

La aplicación de las tecnologías requirió de un estudio profundo de las mismas, el aprendizaje incluyó consultas bibliográficas, web y cursos on-line a fin de obtener un

conocimiento acabado para su implementación como una solución eficiente al problema detectado. La incorporación de una funcionalidad Inteligente que ayude a la toma de decisiones involucra la adaptación de la Metodología IDEAL, para la adquisición, conceptualización y formalización del conocimiento del experto, para adecuarse a la principal metodología, el Proceso Unificado, empleada en el desarrollo del sistema. Obtener un sistema confiable requiere diversas pruebas durante todo el proceso de desarrollo más aun con la validación de los resultados del sistema por parte de los usuarios, garantizando de esta manera lograr un software de calidad.

Cumplido el objetivo general, el desarrollo del sistema permite dar respuesta a los problemas mencionados en la Sección 4.2:

**La gran demanda de llamadas sobrepasa la capacidad y disponibilidad de las líneas telefónicas.** La arquitectura del sistema de información permite adaptar y configurar nuevas líneas que puedan ser adquiridas por la Institución.

**No se dispone de identificación de los números recurrentes que realicen llamadas con denuncias falsas o bromas.** Para ello el STIEP permite identificar dichos números en forma automática, visualizando al recepcionista un mensaje sobre la situación que se puede presentar.

**No existen mecanismos eficientes que permitan detectar e identificar una emergencia reportada reiteradamente.** El sistema permite visualizar las emergencias que se encuentran activas, esto permite que el gestor detecte las emergencias repetidas.

**No existe un medio confiable donde se registre con detalle los hechos narrados.** El sistema permite almacenar detalladamente la información que brinda el ciudadano. Se cuenta con medios de seguridad y respaldo de la información para que se pueda disponer de la misma a todo momento

**No existe un estándar de las preguntas a realizar de acuerdo a cada tipo de emergencia que se reciba.** Para automatizar la selección de las dependencias que intervienen en la atención de la emergencia se debió estandarizar las preguntas que se realiza al ciudadano de acuerdo al motivo de la emergencia.

**Pérdida de información relevante al receptionar una llamada de emergencia.** El sistema permite agilizar y facilitar la carga de datos, y registrar la grabación de la conversación, lo que posibilita reproducir el audio si es necesario para obtener detalles omitidos.

**La ubicación geográfica de la emergencia se realiza de manera manual.** El sistema cuenta con un Módulo de mapa que permite de manera automática ubicar las emergencias registradas.

**No se dispone de información oportuna sobre la ubicación y número de contacto del personal de Protección Ciudadana.** El sistema cuenta con funcionalidades que permiten registrar la información sobre disposición del personal y su contacto de tal forma que se acceda de manera rápida a los mismos.

**No se dispone de información oportuna sobre la disponibilidad y estado de los recursos policiales.** El módulo de Gestión de Dependencia permite gestionar y administrar los recursos con que cuenta la Institución.

**No se dispone de la información respecto al accionar del personal policial luego de que realiza la asistencia a la emergencia.** La disponibilidad de la información online sobre las emergencias asistidas permite a las dependencias informar sobre el estado y resolución de la emergencia.

**En reiteradas ocasiones, la información que se recibe de las emergencias no se transmite de forma íntegra a la dependencia correspondiente.** La disponibilidad y oportunidad de información que brinda el sistema permite que se acceda a la misma sin ambigüedades, distorsiones o incompleta.

**La información de la emergencia no llega en su totalidad al área que está encargada de dar respuesta.** Se ha resuelto este problema logrando que desde las dependencias se pueda visualizar la totalidad de la información que se registró al recibir la emergencia.

### **Respecto a la Implementación**

La implementación del STIEP estuvo sujeta a decisiones Institucionales y políticas razón por la cual no se pudo llevar a cabo. Esta situación fue ajena al equipo de trabajo. Una vez concluido el desarrollo se realizó la presentación del proyecto ante las autoridades de la Institución quienes dieron su aprobación pero debido la falta de presupuesto y disposiciones del Ministro de Gobierno y Justicia de turno no se logró su implementación.

Sin embargo, existe interés de las autoridades de la Institución de implementarlo en el interior de la provincia.

## **8.2.2 Conclusiones de los objetivos secundarios**

### **8.2.2.1 Análisis de la infraestructura tecnológica actual**

#### **Resultado: Objetivo cumplido.**

La Institución cuenta con el servicio de telefonía convencional para la recepción de emergencias por el número 101. Se posee una rotativa de 3 líneas con identificador de llamada.

Cuando se recibe la emergencia, la información brindada por el ciudadano es registrada en forma manuscrita en un Libro de Guardia. Cuando se realizó las diversas entrevistas, observaciones y grabaciones se observó una gran cantidad de llamadas recibidas, la mayoría de los casos no corresponde a situaciones de emergencia, aun así es importante el registro y grabación de las mismas. Así también se denota un mal uso del servicio de emergencia de la población, realizando llamadas de consulta de números telefónicos, bromas, llamadas falsas entre otras, como también por parte del personal de la Institución utilizando el 101 como reporte de novedades (informando novedades, situaciones particulares, pase de mensajes, etc).

Otro de los aspectos importantes respecto a la tecnología actual utilizada es la falta de una normalización del formato al momento de relevar la información de los incidentes recibidos. Cada operador pregunta y registra información de acuerdo a su experiencia lo que podría ocasionar la perdida de información relevante para dar respuesta a la emergencia.

También se debe notar que los recursos de la Institución son escasos por eso es necesario una eficiente administración de los mismos y al no poder contar con la información oportuna de la situación de los recursos tanto humanos como físico conlleva dificultades para su correcta administración.

Para evaluar y analizar la situación de la Infraestructura Tecnológica de la Institución fue necesario no solo conocer físicamente la disposición de las terminales telefónicas y la red detrás de ella, sino también conocer todos y cada uno de los aspectos de cómo incide en las diversas dependencias el Sistema de Emergencia. Para ello se realizaron entrevistas con responsables y personal de las dependencias, observaciones en Centro de Operaciones

donde funciona el 101, sesiones con expertos en el área de recepción de los llamados lo que permitió modelar el STIEP.

### **8.2.2.2 Obtener conocimiento sobre las tecnologías de la telefonía tradicional y VoIP.**

#### **Resultado: Objetivo cumplido.**

Implementar la tecnología VoIP en el Sistema de Emergencia 101 implicó analizar su funcionamiento e integración e interacción con la telefonía tradicional. El funcionamiento del Sistema o aplicación web del STIEP evidencia el cumplimiento satisfactorio de este objetivo. La investigación de estas tecnologías permitió obtener un conocimiento amplio de manera que se logró obtener la interfaz correcta entre la red PSTN, proveniente de la telefonía tradicional, y las extensiones que maneja la Telefonía IP por medio de la Central telefónica basada en Asterisk.

### **8.2.2.3 Investigar la estructura interna de las Centrales telefónicas digitales**

#### **Resultado: Objetivo cumplido.**

Entender la estructura interna de la Centrales basada en Asterisk permitió considerar esta tecnología como la más adecuada para la implementación de la Central telefónica, la variedad de servicios adicionales que ofrece, su adaptación a las necesidades y la versatilidad en su configuración la convierte para ser considerada en la mejor opción entre otras tecnologías estudiadas y analizadas como Tribox y Elastix. Esto se ve reflejado en tanto en el Marco Teórico como en la Iteración 6 de la Fase de Elaboración y Construcción donde se justifica su elección y se desarrolla su configuración e implementación.

### **8.2.2.4 Implementar una Central telefónica VoIP**

#### **Resultado: Objetivo cumplido.**

Para mejorar la recepción y gestión de las llamadas del Servicio de Emergencia Policial se ha usado tecnología VoIP, implementando una Central telefónica basado en Asterisk. Para ello se ha instalado y configurado en una PC de prueba una central, la cual se detalla en la Sección 6.3. Una vez que la Central telefónica quedó funcionando se implementó para pruebas en la Institución Policial por el periodo de un mes. De su implementación de prueba, la información que se obtuvo de las grabaciones de las llamadas sirvió para recolectar más información acerca de la atención y gestión de las llamadas de emergencia.

Como se dijo anteriormente se realizó una implementación de prueba de la Central en la Institución por lo que se logró cumplimentar este objetivo satisfactoriamente.

### **8.2.2.5 Adaptación de la Central telefónica a las necesidades requeridas por la institución**

#### **Resultado: Objetivo cumplido.**

La característica más sobresaliente de la tecnología VoIP es la gran cantidad de servicios adicionales, la configuración desarrollada en la Central telefónica permite cumplir con los requerimientos de los usuarios del sistema, en cuanto a grabación de llamadas, identificación de llamadas, configuración de las extensiones para las líneas de entradas y

salidas de llamadas, configuración de las troncales para las líneas externas y música en espera por lo cual el objetivo se ha logrado cumplir satisfactoriamente de acuerdo a los requerimientos planteados por la Institución.

### **8.2.2.6 Investigar e implementar medidas de seguridad para servidores VoIP.**

**Resultado: Investigación y propuesta: cumplido.**

**Implementación: no cumplido.**

Debido a que la información que maneja la Institución es de carácter sensible, se investigó las medidas a implementar en la red de datos y también se tuvo en cuenta la seguridad en la voz que se transmite. En el proyecto propuso implementar las medidas de seguridad correspondiente para que atacantes no puedan ingresar a los datos ni a la voz que se maneja. La propuesta incluye un Firewall altamente restrictivo, con reglas de envío y retransmisión de paquetes solo para PC's identificadas en el sistema, la conexión entre la red del COP y las demás dependencias de la Institución se realizan por medio de una Vlan. Se permite el acceso a internet solo para consulta de mapas de Google Maps. Además para la voz que viaja por la red se propuso un protocolo SRTP y se monitoreo por medio de un software de detección de intrusos.

Para este objetivo se cumplió en investigar y proponer las políticas de seguridad que mejor se adapten al STIEP, pero serán implementadas cuando se ponga en funcionamiento el sistema en la Institución Policial.

### **8.2.2.7 Desarrollar el sistema usando plataformas, herramientas y lenguaje de programación open source**

**Resultado: Objetivo cumplido, excepto para el Módulo de Mapa.**

Una de las características principales y destacables del desarrollo del STIEP es el uso de herramientas y software open source, alguna de las más importantes son:

- Asterisk 1.8, para la implementación de la Central telefónica.
- Linux Debian 6.0 Squeeze, como sistema operativo de los servidores maestro y esclavo.
- MySQL 5.1.63, como SGDB del STIEP.
- Apache Tomcat 6.0, para el despliegue de la aplicación web que forma parte del STIEP.
- J2EE, como plataforma de desarrollo.
- Java, como lenguaje de programación.

Las demás herramientas y tecnologías aparte de las mencionadas se detallan en la Fase de Construcción en la Sección 6.8.

Cabe destacar que para el Módulo de Mapa se utilizó Google Maps 3.0, aunque no es open source, tiene un límite de uso gratuito de un máximo de 25.000 cargas de mapas diarias [8]. Esto no afecta al uso del STIEP, debido a que según la implementación de prueba que se realizó en la Institución Policial se detectó que por día se tiene entre 1500 y 2000 llamadas, entre las cuales un promedio de 200 llamadas son de emergencias, siendo así, este número muy inferior a 25.000.

En conclusión se ha cumpliendo ampliamente el objetivo propuesto inicialmente, a excepción del uso de Google Maps para el Módulo de mapas.

#### **8.2.2.8 Desarrollar un sistema que integre las tareas necesarias para recibir y dar gestión a un llamado de emergencia.**

##### **Resultado: Objetivo cumplido.**

El relevamiento de la información que se realizó en el COP y en las dependencias involucradas en brindar servicio durante las emergencias, permitió conocer el circuito completo que conlleva la atención de una emergencia recibida en el Sistema de Emergencia 101. El equipo de proyecto se basó en esta información para el desarrollo del STIEP permitiendo dar respuesta a las tareas que los usuarios necesitan para gestionar una emergencia desde su inicio hasta su finalización.

La informatización de las tareas permite la centralización y actualización constante de la información de las emergencias, permitiendo disponer oportunamente del estado actual de las dependencias y recursos afectados. Esto logra dar una gestión eficientemente a los llamados de emergencias recibidos y con ello se cumple el objetivo.

#### **8.2.2.9 Permitir grabar las llamadas recibidas con el formato necesario por las autoridades intervenientes**

##### **Resultado: Objetivo cumplido.**

La grabación de las llamadas realizadas es primordial para la Institución Policial porque puede ser usada como prueba legal por entidades como los Juzgados o Fiscalías según se requiera, mediante oficio. La configuración de la Central telefónica, detallada en la Sección 6.3.3, permite las grabaciones de las llamadas, entrantes y salientes, en formato sin compresión, Wav, según requerimiento de la Institución. Como se mencionó en la conclusión del objetivo 8.2.6 se realizó una implementación de prueba en la Institución, se grabó las llamadas y así se cumplió con este objetivo.

#### **8.2.2.10 Garantizar la alta disponibilidad del sistema**

##### **Resultado: Objetivo cumplido.**

El STIEP es un sistema que debe estar disponible en todo momento. Su funcionamiento es crítico para brindar protección y seguridad a los ciudadanos de la capital y alrededores, debido a esto se debe garantizar la alta disponibilidad. En la Sección 6.9 se propuso un sistema de Alta disponibilidad y en la Sección 5.14.1 se detalla el hardware necesario para el mismo.

Este objetivo se satisface por medio de la implementación de un clúster de 2 servidores (maestro y esclavo), con replicación de datos sincrónicamente, de manera que ante un fallo o caída del servidor maestro, el esclavo toma el control de los servicios y el almacenamiento de los datos. Para las comunicaciones fue necesario proponer un failover (en hardware) que permita el cambio automático de las líneas telefónicas del servidor maestro al esclavo cuando ocurre un fallo o caída del mismo.

Con esta propuesta mencionada se garantiza el cumplimiento de este objetivo.

### **8.3 APORTE DEL PROYECTO**

El desarrollo del proyecto contribuye con los siguientes aportes:

- El aporte más relevante que surge de este proyecto es el desarrollo del Sistema Telefónico Inteligente de Emergencia Policiales de alta disponibilidad, que permite la recepción, registración y gestión de las llamadas de emergencia recibidas en la Institución. Además permite ubicar en un mapa las emergencias a medida que se van reportando y al personal de la División Protección Ciudadana de parada y recorrido en el casco céntrico. El sistema en cuestión puede ser usado por operadores con o sin experiencia en el ámbito, ya que al ser inteligente sugiere las preguntas a realizar según la motivo del incidente y además propone las dependencias intervenientes en la emergencia.
- Es preciso destacar que, si bien el área de aplicación del proyecto fue acotada a la ciudad de San Salvador de Jujuy y alrededores (Unidad Regional N°1 y parte de Unidad Regional N° 7), el mismo es perfectamente adaptable a cualquier ciudad dentro o fuera de la provincia (u otras unidades regionales). En este sentido, para realizar la adecuación a una nueva ciudad sería necesario agregar las dependencias de la Unidad Regional correspondiente, los barrios, calles de la misma, cambiar los parámetros de ubicación del mapa y en la Central telefónica cambiar los números de las líneas telefónicas por las correspondiente del lugar.
- El desarrollo de la funcionalidad inteligente permitió estandarizar las preguntas a realizar a la persona que llama según el motivo y asignar las dependencias intervenientes en la emergencia automáticamente, ya que actualmente la Institución no cuenta con esto.
- La Central telefónica del proyecto puede ser adaptada y configurada a cualquier Institución o empresa que necesita la gestión y reducción de sus costos o gastos en las llamadas.
- El proyecto resulta un ejemplo o guía interesante de integración de tecnologías para obtener un sistema desarrollado a medida. Este integra componentes de: páginas web, webphone, central telefónica VoIP, mapa y alta disponibilidad de los servicios y datos.
- Finalmente, se destaca el aporte académico del uso de la metodología e integración de las tecnologías usadas en el proyecto ya que se ha logrado producir una documentación con un valor importante sobre una tecnología desconocida (VoIP), en el ámbito local, pero de gran utilidad, lo que deja abierta las puertas para profundizar aún más su aprendizaje y aplicación.

## 8.4 DESARROLLO A FUTURO

### 8.4.1 Respecto al STIEP

La versatilidad de la tecnología empleada en el proyecto permite incorporar nuevas funcionalidades y desarrollos a futuro que a continuación se detallan:

- Agregar nuevas funcionalidades, adecuar las existentes para que funcione como un Sistema Integral de Emergencias que reciba y gestiones emergencias policiales (incluyendo bomberos), médicas, ambientales, defensa civil, entre otros. Este tipo de sistema es conocido como 911.
- Adquisición de un Telular para integrarlo con el STIEP: permitirá la comunicación con el personal de calle, mediante el sistema, a sus teléfonos celulares, en consecuencia, se reducirá los costos de las llamadas a celulares mediante la Central telefónica.

- Desarrollo e implementación de mapas delictuales e informes estadísticos: esto se puede lograr porque el STIEP cuenta con la información necesaria para dichas funcionalidades. Estas nuevas funciones pueden servir de una valiosa herramienta de apoyo a la toma de decisiones tanto en el ámbito Institucional como político respecto a la prevención de delitos.
- Incorporación de tecnología GPS en los móviles, que sería de gran utilidad para una rápida intervención policial en una emergencia.
- Implementación del STIEP en cada una de las Unidades Regionales de la provincia. Esto permitirá que las autoridades competentes puedan acceder de forma inmediata a la información de las emergencias que ocurren en toda la provincia.
- Agregar al webphone del STIEP la posibilidad realizar conferencias de llamadas entre el recepcionista, gestionador, encargado de guardia o dependencia a determinar, para que los mismos tomen conocimiento de la emergencia inmediatamente.
- Implementar Encuestas de calidad de servicio que se hará al damnificado o ciudadano que realizó el llamado, permitirá una mejora continua del STIEP y personal policial que brindo servicio en la emergencia.
- Implementar el Módulo de Gestión de Dependencia del STIEP, en el Departamento Personal de la Institución. Se agregarán funcionalidades inherentes al área, como por ejemplo: control de sanciones, registros de licencias, transferencia de personal, control de asistencia, etc. Asimismo se puede implementar dicho módulo en las otras áreas de la Institución que no forman parte del STIEP.
- Integrar el STIEP con un sistema de monitoreo. Esto permitirá que (además de las llamadas telefónicas) se registren las emergencias que se visualicen por las cámaras. Las cámaras se colocarán estratégicamente en la ciudad.

#### 8.4.2 Respecto a la aplicación en otros ámbitos

La central telefónica es adaptable a cualquier institución. VoIP es una tecnología que permite variedad de ventajas en lo económico como en lo funcional, incorporando diversos servicios de acuerdo a las necesidades, hoy los organismos tanto públicos como privados están interconectados mediante redes privadas, esto permite implementar esta tecnología sin grandes inversiones.

La tecnología VoIP se puede aplicar como sistema de gestión de locutorios. A diferencia de las soluciones actuales permite reducir potencialmente el costo implementando una central telefónica en una PC.

Una de las potencialidades de la tecnología VoIP es la aplicación de un sistema de gestión del sistema telefónico de un locutorio, aporta ventajas significativas con respecto a las soluciones empleadas actualmente para la gestión de locutorios de esta manera gracias al uso del miniordenador y al uso de VoIP se reduce los costes de un locutorio, tanto los de implantación de un sistema de gestión como los derivados de la realización de llamadas.





## CAPÍTULO IX. REFERENCIAS

### 9.1 GLOSARIO

Parte Diario	Informe de novedades que registra cada dependencia de la Institución, el cual se realiza a diario.
Libro Guardia	De uso interno y acceso público, en el que se registran todas las novedades sucedidas en las guardias de cada dependencia.
Centrex	Se puede definir como una central virtual creada por un proveedor de servicios sobre una central digital pública, hecho posible gracias a la inteligencia del sistema.
Informe Final	Es un informe que realiza el encargado de guardia del COP, o el jefe de turno a diario. El mismo contiene todas las emergencias
Recepcionista	Es el operador que atiende las llamadas.
Gestionador	Es el operador que gestiona las emergencias.
MVC	Patrón de diseño: Modelo vista controlador.
Framework	Es un marco de trabajo que posee un conjunto de APIs y módulos normalmente acompañados de la documentación y guía de uso que definen la manera de implementar alguna de las capas de una aplicación.
Patrones de diseño	Son el esqueleto de las soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software.
IDE	Es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica.
S/incipulado	Supuesto inculpado.
Asterisk	Es un software completo en PBX, actúa en Linux y provee todas las configuraciones que se espera de un PBX además servicios adicionales.
Failover	Configuración de equipos en la que un segundo equipo hace cargo de las funciones del principal en caso de detención de éste. De esta forma, el servicio no es interrumpido.
VoIP	Voz sobre IP: es la tecnología que permite el envío de voz a través de redes de datos.
Tetular	Es una interface celular de base o escritorio, Gateway GSM, con SIM CARD inserto, que entrega una salida telefónica a un teléfono convencional o central telefónica para llamadas a celulares a costos bajos
PBX	Es una central telefónica conectada directamente a la red pública de telefonía por medio de líneas troncales para gestionar además de las llamadas internas, las entrantes y salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica
SIP	Protocolo de aplicación que pretende ser el estándar para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario, donde hay componentes como video, voz, juegos online, realidad virtual y mensajería instantánea.
Extensión	Es un patrón alfanumérico usado en el plan de discado para relacionar un bloque de código que línea a línea ejecuta acciones sobre uno de estos canales.
Troncal	Es un enlace que interconecta las llamadas externas de una central telefónica, concentrando y unificando varias comunicaciones simultáneas en una sola señal para poder establecer comunicaciones con otra central o una red entera

	de ellas.
Dahdi	Es una interfaz para toda la lista de productos Digium (y compatibles) que conecta con el sistema Asterisk, considerando que son productos que conectan concretamente con la PSTN
FreePbx	Interfaz gráfica, vía Web que facilita la gestión y administración de nuestro sistema de telefonía IP, basado en Asterisk.
Heartbeat	Es un software que ofrece alta disponibilidad a determinados recursos mediante la creación y mantenimiento de un clúster compuesto por una serie de nodos.
DRDB	Es un software que permite hacer réplica de los datos de una partición entre varias máquinas.
Facade	Es un patrón de diseño Facade para proporcionar una interfaz unificada de alto nivel que simplifique el acceso al conjunto de clases del Modelo.

## 9.2 ABREVIATURAS

**STIEP:** Sistema Telefónico Inteligente de Emergencias Policiales

**SW:** Software

**PU:** Proceso Unificado

**COP:** Cuerpo de Operaciones Policiales.

**GC:** Grado de Cumplimiento

**DOP:** Departamento de Operaciones Policiales.

**IDE (Integrated Development Environment):** Entorno de desarrollo integrado

**MVC:** Modelo Vista Controlador.

**JSF:** Java Server Faces.

**JSP:** Java Server Pages.

**IDE:** Entorno de desarrollo integrado.

**PC:** Computadora personal.

**SGDB:** Sistema de Gestión de Bases de Datos

**DAO (Data Access Object):** Objeto de Acceso a Datos

**VoIP (Voice over Internet Protocol):** Voz sobre Protocolo de Internet.

**CRM:** Cluster Resource Manager

**HA (High Availability):** Alta disponibilidad.

**DRBD (Distributed Replicated Block Device):** Distribuido dispositivo replicado Block.

**SIP (Session Initiation Protocol):** Protocolo de Iniciación de Sesión

**IETF (Internet Engineering Task Force):** Fuerza de Tareas de Ingeniería de Internet

**ITU (International Telecommunication Union):** Unión Internacional de Telecomunicaciones

**PSTN (Public Switched Telephone Network) :** Red Telefónica Pública Conmutada.

**HTTP (HyperText Transfer Protocol):** Protocolo de transferencia de hipertexto.

**IAX (Inter-Asterisk eXchange protocol):** Protocolo de Intercambio Inter-Asterisk

**NAT (Network Address Translation):** Traducción de Dirección de Red.

**PBX (Private Branch Exchange):** Ramal Privado de Conmutación

**IPBX (Intranet PBX):** Ramal Privado de conmutación Intranet

**LAN (Local Area Network):** Red de Área Local

**SBC:** Sistema Basado en Conocimiento

**INCO:** Ingeniería del Conocimiento

**VAD (Voice Activity Detection):** Detección de actividad de voz

**RTP/RTCP (Real-time Transport Protocol):** Protocolo de Transporte en tiempo real.

**IP:** Protocolo de internet.

### 9.3 BIBLIOGRAFÍA

- [Ceballos, 2007]** Javier Ceballos Sierra “**Enciclopedia Microsoft Visual C#**”. Editorial Alfaomega y Ra-Ma, Madrid, España. 2007.
- [Gómez y otros, 1997]** Asunción Gómez, Cesar Montes, Juan Pazos “**Ingeniería de Conocimiento**”. Editorial Centro de estudios Ramón Areces, S.A., Madrid. 1997.
- [Jacobson y otros, 2000]** Ivar Jacobson; Grady Booch; James Rumbaugh; “**El Proceso Unificado de Desarrollo de Software**” Editorial Pearson Educación, S. A., Madrid, 2000.
- [Larman, 2003]** Craig Larman. “**UML y Patrones**”. Editorial Pearson Education, S. A., Madrid, 2003.
- [Yapura y otros, 2007]** Crio. Gral Eduardo Yapura, Crio. Gral Pablo Santillan, entre otros. “**Policía de la Provincia: Su Historia**”, Jujuy, 2007.
- [Schach, 2005]** Stephen R. “**Análisis y diseño orientado a objetos con UML y el Proceso Unificado**”. Tr. Lorena Peralta Rosales. México:McGraw-Hill, 2005.
- [Senn, 1992]** James A. Senn. “**Análisis y Diseño de Sistemas de Información**”. Editorial MC Graw Gill, México 1992.
- [Gutiérrez Gil, 2007]** Roberto Gutiérrez Gil. “**Seguridad en VoIP: ataques, amenazas y riesgos**”. Universidad de Valencia, España 2007.
- [Booch y otros, 1999]** BOOCH, Grady, Ivar Jacobson, James Rumbaugh. **El lenguaje Unificado de Modelado**. (J. Sáez, Trad.). Primera Edición. Madrid:Addison Wesley Iberoamericana, 1999.
- [Resolución interna 3-DOP/94]** “**Resolución Interna 3-DOP/94**”. Policía de Provincia de Jujuy, 1994.

- 
- [Plaza, 2009] Javier Barbéran Plaza. “**Implementación de un sistema VoIP basado en Asterisk**”. Universidad de Barcelona, España 2009.
- [García Martínez- Britos, 2004] García Martínez-Britos. “**Ingeniería de Sistemas Expertos**”. Primera Edición. Bs. As. Editorial Nueva Librería, 2004.
- [Vera Amaro, 2008] Guillermo Vera Amaro. “**Metodología de Proceso Unificado de Desarrollo de Software**”. México. Universidad de Veracruzana, 2008

## 9.4 SITIOS DE REFERENCIAS

- [1] "VOZ SOBRE IP: Análisis del Servicio Instalado en la Facultad de Telemática" UNIVERSIDAD DE COLIMA, Colima, Col., Junio de 2001  
[http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/Maybelline%20Reza%20Robles.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Maybelline%20Reza%20Robles.pdf)
- [2] Página oficial de la Comunidad de usuarios de Asterisk en español.  
<http://comunidad.asterisk-es.org/index.php?title=Portada>
- [3] Página oficial de Trixbox.  
<http://www.trixbox.com/>
- [4] Página oficial de Elastix.  
[http:// www.elastix.org//](http://www.elastix.org/)
- [5] Documentación oficial del proyecto Heartbeat.  
<http://linux-ha.org/wiki/Heartbeat>
- [6] Página oficial de los Failover de Digium.  
<http://www.digium.com/en/products/failover/r800/#overview>
- [7] Estudios abiertos SEAS, Blog de Oscar Navarrete, especialista en redes y seguridad informática.  
<http://blog.seas.es/content/drbd-i-de-iv>
- [8] Página oficial de Google Maps de Preguntas Frecuentes.  
[https://developers.google.com/maps/faq?hl=es#tos\\_pricing](https://developers.google.com/maps/faq?hl=es#tos_pricing)
- [9] Página oficial de Asterisk.  
<http://www.asterisk.org/>
- [10] Documentación oficial de la herramienta DRDB.  
<http://www.drbd.org/docs/about/>
- [11] Página oficial del Mantis.  
[www.mantisbt.org](http://www.mantisbt.org)
- [12] Página oficial de Galeón Profesional.  
<http://www.galeonpro.com/ayuda/mantis/Pn475/>
- [13] "Volp una puerta hacia la convergencia (2004). Recursos sobre Telefonía IP" en Castellano.  
[http://www.voip-es.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=38&Itemid=61](http://www.voip-es.com/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=61)
- [14] Blackman J.P.; introduction to VoIP Technologies (2005). PC Mechanic

- Stroe <http://www.pcmech.com/show/network/770/>
- [15] Proyecto Final: Implementación de servicios VoIP sobre Asterisk. Ingeniería de Telecomunicaciones. Universitat Politècnica d Catalunya.  
<http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/3812/1/54629-1.pdf>
- [16] Telefónica. “Las telecomunicaciones de nueva generación” Cap. 7 La capa de control.  
<http://www.movistar.es/sociedaddelainformacion/pdf/publicaciones/telec>
- [17] CAPITULO III. DESARROLLO DE LOS SERVICIOS BASADOS EN LA TECNOLOGÍA DE VOZ SOBRE IP.  
[Dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8484/3/T10711CAP3.pdf](http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8484/3/T10711CAP3.pdf)
- [18] Control de Versiones con Subversion y Tortoise SVN. Sección de Metodología, Normalización y Calidad del Software. Universidad de Murcia  
<http://www.um.es/atica/documentos/PREsubversion.pdf>
- [19] Documentación oficial de Google Maps para desarrolladores.  
<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/v2/?hl=es-ES>
- [20] Página Oficial de Freepbx  
<http://www.freepbx.org/>
- [21] Página Oficial de Sinologic – Autor Elio Riojano  
<http://www.sinologic.net/blog/>
- [22] Página Oficial de Asterisk Peru  
<http://www.asterisk-peru.com/>
- [23] Wiki de Dos Ideas, un lugar para compartir experiencias concretas del mundo profesional de Sistemas.  
<http://www.dosideas.com/wiki/Hibernate>
- [24] Pagina oficial de Wikipedia.  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Hibernate>
- [25] Hscripts: Webmaster, tutoriales y recursos libres.  
<http://www.es.hscripts.com/tutoriales/mysql/index.php>



---

# STIEP



## ANEXOS

---

## ANEXO A: RELEVAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

En este anexo se presentan las transcripciones de las sesiones de entrevistas realizadas al personal de la institución (jefes y encargados de guardias). Cabe aclarar que se ha transcripto solamente la información relevante.

### **SESIÓN I – JEFE DE DOP**

Entrevistado:	Crio. My. F. S.
Cargo:	Jefe de Departamento de Operaciones Policiales
Dependencia:	DOP
Entrevistadores:	López Víctor, Mamaní Jorge, Rodríguez Mariela
Lugar:	DOP
Fecha:	14-04-2011
Tiempo:	45 min.
Objetivos:	Conocer el funcionamiento general del Departamento de Operaciones Policiales y la división de Base Operacional (101).

1. ¿Hace cuánto tiempo se encuentra trabajando en la Institución Policial?

En la Institución llevo trabajando 25 años.

2. ¿Hace cuánto tiempo se desempeña como Jefe del DOP?

Como jefe del Departamento de Operaciones Policiales me encuentro hace un año aproximadamente.

3. ¿Cuáles son los objetivos del DOP?

Es el departamento encargado de coordinar y llevar a cabo las diferentes operaciones policiales tanto las que se cumplen todo el año y las que son para ocasiones especiales.

4. ¿Qué función cumple el DOP?

Entre las eventuales nos encargamos de la seguridad física y material de las personas en:

- Eventos deportivos.
- Movilizaciones
- Operativos para ocasiones especiales como navidad, carnaval, punta corral, etc.
- Fijas:
- Operativo de seguridad en escuelas.
- Operativo de control y cierre de boliches.
- Operativo cuando ocurren incidentes

5. ¿Cuáles son sus funciones como jefe?

Soy el encargado de tomar decisiones acerca de las operaciones policiales que se imparten de este departamento.

6. ¿Cómo está conformado el DOP?

El DOP tiene las divisiones de:

- Secretaría: Es la encargada de recibir y dar gestión de las notas que ingresan, partes diarios, coordina y ejecutan las órdenes impartidas por mi persona.
- División Gestión de Proyecto. (DIPEC): Realiza los proyectos que sean necesarios para el buen funcionamiento del Departamento y también si fuese necesarios proyectos para la Institución en general.
- División Repar. Control de armamentos de los ciudadanos: Son los encargados de controlar y registrar la compra y tenencia de armas de la provincia.
- Centro de Operaciones Policiales (COP): Se encargan de recibir las emergencias de los ciudadanos que ingresan por el número gratuito 101. Además coordina las dependencias para que socorran a las mismas.

7. ¿Cuál es el objetivo del COP?

La Base de Operaciones del COP es el organismo mediante el cual el Comando Superior de la Institución, Plana Mayor Policial y Asesorías de Jefatura, se comunican con las Dependencias de la Unidad Regional Uno y Otras del interior de la Provincia, a los efectos de impartir directivas y coordinar los distintos servicios que hacen a la función policial.

8. ¿Qué funciones cumple?

La Central de Radio del COP, recepciona las llamadas de emergencia que realizan las distintas Dependencias Policiales y comunidad en general, sirviendo además como nexo de comunicación entre los diversos organismos policiales y el Cuerpo de Radiopatrulla.

Permite también la interconexión con bomberos, el SAME y hospitales locales

9. En el cumplimiento de las funciones, ¿Qué problemas detecta?

Los problemas que tenemos son generalmente que no podemos recibir todas las llamadas por falta líneas telefónicas. Esto es un reclamo constante de la población. Otro reclamo que tenemos y en el que trabajos constantemente es tratar de mejorar nuestro servicio de atención, reduciendo el tiempo de llegada al lugar del hecho.

Otro problema que tenemos es que no contamos con evidencia del llamado, ya que en estos momentos no estamos grabando las llamadas y esto es fundamental para pruebas legales de los hechos a ser presentado en los juzgados intervenientes.

El problema que tengo yo, como jefe es que para enterarme de las emergencias que ocurren debo llamar al COP para preguntar sobre los hechos que suceden y que dependencias asignaron a que acuda a la emergencia y a que personal se encuentran afectado. Me gustaría tener un control más directo sobre el mismo.

10. ¿Qué mejoras considera necesario en cumplimiento de las funciones del 101?

Es imprescindible contar con más líneas telefónicas.

También sería necesario implementar un Sistema que pueda automatizar la atención de las llamadas y dar respuesta a las emergencias. Esto sería necesario para mejorar nuestro servicio y también poder sacar estadísticas por medio del mapa delictual. Y sobre todo grabar las llamadas que es necesario para el trabajo diario y como soporte legal.

**11. ¿Con que equipamiento cuenta en el COP?**

Actualmente contamos con comunicación telefónica por medio de un CENTREX. También realizamos la comunicación interna a los móviles y dependencias por medio de comunicación radial.

**12. ¿Considera la implementación de un sistema informático para la atención de las emergencias recibidas por el 101?**

Por supuesto, por todas las necesidades que planteo anteriormente considero necesario la implementación de un sistema informático que pueda atender y administrar y coordinar la atención de los incidentes que ocurren en la ciudad.

Se pide autorización para realizar entrevistas al personal de atención del 101.

También pasa que la información que se recibe de las llamadas puede ser ambigua o incompleta ya que depende del operador y su capacidad y experiencia para atender el llamado.

## **SESIÓN II - COP**

Entrevistados:	Sgt. 1º M., Sgt. 1º F.
Cargo:	Encargado de Guardia
División:	COP
Entrevistadores:	López Víctor, Mamaní Jorge, Rodríguez Mariela
Lugar:	COP
Fecha:	21-04-2011, 28 - 04 – 2011
Tiempo:	Tres etapas de una 1 hora cada una.
Objetivos:	Conocer en detalle la gestión y administración de la atención de llamadas.

**1. ¿Qué funciones cumple en la División Base Operacional o COP?**

Nuestra principal función es brindar a la población una respuesta rápida ante las solicitudes de emergencia.

**2. ¿Cómo es el funcionamiento de la División Base Operacional?**

El funcionamiento de nuestra área depende de las llamadas que ingresan al número de Emergencias Policiales, 101, donde las personas solicitan de nuestros servicios para denunciar una emergencia, como puede ser: incendios, robos, hurtos, accidentes de tránsito, disturbios en las calles que son las más comunes que se reciben, así también recibimos llamados que no son emergencias pero igual las atendemos como personas desaparecidas, consultas de números telefónicos, se pasan novedades del personal policial y otras llamadas que no hacen la atención de emergencias, y esto son uno de los mayores problemas que tenemos.

Las llamadas que corresponden a una emergencia o de la presencia policial son tramitadas comunicándose por radio, teléfono de la dependencia o celular al personal correspondiente.

Luego de recibido el aviso el personal se dirige al lugar del hecho, hace las actuaciones correspondientes e informa a base operacional o en su defecto al jefe de turno que se encuentra trabajando en este lugar.

Estas emergencias también pueden ser reportadas por el personal policial que se encuentra en las calles en paradas, recorridas u operativos. Ellos se comunican por radio si poseen o bien vía telefónica al 101.

3. ¿Qué cantidad de personal tiene disponible para la atención del 101?  
En atención del 101 tenemos tres personas dedicadas.

4. ¿Con cuántas líneas cuenta el 101?  
Justamente tenemos tres líneas.

5. ¿Qué empresa presta el servicio de telefonía?  
La empresa que nos brinda el servicio es Telecom.

6. ¿Se están grabando las llamadas que se reciben?  
No, no se graban las llamadas. Un tiempo atrás... mmm... será aproximadamente 7 años se grababa las llamadas en una PC pero el disco se llenaba rápido, también pasó que no se tenía donde guardar las grabaciones y luego con el tiempo dejó de funcionar a causa de esos problemas. Sería bueno contar nuevamente con las grabaciones ya que muchas veces el juzgado nos pide esas grabaciones por emergencias que son graves y también es útil para el respaldo de nuestro servicio.

7. ¿Cómo da gestión a las llamadas que ingresa al 101?  
Como te contaba hace un rato, las llamadas ingresan por el 101, el operador que atendió informa al encargado de guardia y al jefe de turno correspondiente (si es que hubiese) y nosotros analizamos la situación para determinar si corresponde a una emergencia, en caso afirmativo se da la orden para que el personal que se encarga de gestionar avise a las dependencias correspondientes.

8. ¿Y cómo se da cuenta a qué dependencia corresponde avisar para que acuda a la emergencia?  
Y bueno, me doy cuenta de quién debe ir a la emergencia por la experiencia en los hechos y los años que llevo trabajando en este lugar. También tiene incumbencia en esta decisión el Jefe Turno, él también es el que decide qué dependencia debe acudir. Cuando las emergencias involucra información sensible y /o de gran envergadura se hacen las consultas correspondientes al Fiscal de Turno. Igualmente tenemos la orden de informar todas aquellas actuaciones y emergencias al Jefe de Turno, al Jefe de Policía y al Fiscal de Turno.

9. ¿Cuáles son los principales inconvenientes al recibir una llamada?  
Lo que nos pasa muy seguido es que la mayoría de las llamadas, te diría un 80 % no son emergencia, muchas de esas llamadas son bromas, o falsas emergencias, etc. Eso hace que el ciudadano que verdaderamente tiene una emergencia se ve perjudicado al poder comunicarse con nosotros porque las líneas están ocupadas. Te comento que algunos números bromistas ya los tenemos identificados. A esto también te acoto que toda llamada que ingresa registramos el número del que nos llaman, lo que no podemos hacer es cuando ponen el numero como privado.

Otro problema que surge es que el ciudadano que llama ya sea porque se encuentra nervioso o apresurado no nos da mucha información sobre el hecho y el operador de acuerdo a su experiencia trata de sacar la mayor cantidad de información.

10. ¿Posee un mecanismo para controlar las llamadas que no corresponde a emergencias?

No. Como les mencione tenemos ese gran problema. Solo podemos identificar aquellos números que frecuentemente se dedican a hacer bromas.

**11. ¿Cómo son registradas las llamadas?**

Cuando una persona llama, el operador anota el número de teléfono del que llamo, el motivo del hecho, el lugar y todas aquellas características que nos pueda brindar sobre el hecho que está ocurriendo. Luego esa información es registrada en el Libro de Guardia, donde ahí le agregamos el horario que se produjo la llamada y quien es el que atendió.

**12. ¿Qué información es imprescindible para registrar una llamada de emergencia?**

Es importante la fecha y hora de llamada, motivo de llamada, lugar del hecho con la descripción más completa posible, el operador hace una serie de preguntas de acuerdo al hecho y la experiencia que tiene, se registra las respuestas a esas preguntas, también se pregunta si se identifica a los involucrados (víctimas, s/inculpados, protagonistas, etc.) nombres, apodos, descripción física y/o vestimenta. Y si es posible y si la persona está dispuesta a responder también se pregunta los datos del llamante, ojo! Que este llamante puede ser un personal policial.

**13. ¿Tienen establecido un protocolo de preguntas de acuerdo al tipo de emergencia?**

Mmm no, las preguntas que se hacen depende mucho de la experiencia de cada personal, hay algunos que preguntan mucho y otros preguntan solo lo básico. Sería bueno que armemos un protocolo de preguntas para que el personal se pueda guiar de acuerdo a esas preguntas.

**14. ¿Cuál es el promedio de llamadas que recibe a diario?**

Y varía mucho si es día de semana o fin de semana... pero un aproximado que hoy estamos recibiendo es de entre 1500 a 2000 llamadas entre las tres líneas.

**15. ¿De la cantidad de llamadas, cuales son efectivamente emergencias?**

Y creo que un aproximado de 20 % o menos.

**16. ¿Las llamadas que no son de emergencias son registradas?**

Si son registradas la mayoría de las llamadas, por ejemplo las que corresponden al personal policial pidiendo parte de enfermo o comunicando de alguna situación.

**17. ¿Realiza algún tipo de estadísticas de las llamadas recibidas y las emergencias atendidas?**

No, nosotros no estamos haciendo estadísticas pero son útiles para el desempeño de nuestras tareas o de otras dependencias que se encuentran involucradas. Otras áreas hacen estadísticas pero lo hacen con información que sale de los partes diarios que realiza cada dependencia.

### SESIÓN III – DIRECCIÓN DE BOMBEROS

Entrevistado:	Sub Oficial Ppal. J. G.
Cargo:	Encargado de Guardia
Dependencia:	Dirección de Bomberos
Entrevistadores:	López Víctor, Mamaní Jorge, Rodríguez Mariela
Lugar:	Dirección de Bomberos
Fecha:	21-04-2011
Tiempo:	30 min.
Objetivos:	Conocer la administración de recursos y personal ante una emergencia.

1. ¿Qué función cumple en la dirección?

Bueno yo soy encargado de guardia y tengo el deber de hacer cumplir las órdenes que son propias del servicio y aquellas que el Jefe de la Dirección mande, al personal de guardia.

2. ¿Hace cuánto tiempo desempeña esta función?

Hace cuatro años que llevo en esta función.

3. ¿Cuáles son los objetivos de la Dirección?

La Dirección de Bomberos tiene como objetivo salvaguardar la vida de las personas, los animales y la flora y los bienes materiales de las personas del territorio provincial.

4. ¿Qué tipos de emergencias atiende la Dirección?

Bomberos protege a las personas cuando hay peligros de incendio, inundaciones, amenazas de artefactos explosivos, movimientos sísmicos y otras catástrofes.

5. ¿Cómo es la distribución de guardias?

Y nosotros tenemos 3 guardias que hacen turno de 24 x 48. Se trabaja 24 horas y si no hay recargos se descansa 48 horas. Muchas veces el personal se ve afectado a recargos de operativos y estos se cumplen cuando se sale de guardia.

6. ¿Qué cantidad de personas y móviles tiene disponible por turno?

Tenemos tres unidades de bomberos, una aquí en la central, la otra ubicada en barrio Gorriti y la tercera en Alto Comedero. Aquí se cuenta con dos móviles autobombas, una en Gorriti y una Alto Comedero. De turno tenemos por lo general diez efectivos a veces puede haber menos porque piden parte de enfermo o asistencia familiar.

7. ¿Cómo responde la Dirección ante una emergencia?

Cuando ocurre una emergencia por ejemplo un incendio la persona se comunica con el 101 o bien el 100. Si la llamada es al 101 el personal de base nos comunica de la emergencia y el lugar a donde acudir y nos dirigimos al hecho. Si es al 100 esa llamada llega directamente a la guardia de bomberos, en ambos casos se analiza el tipo de hecho y se manda a los efectivos idóneos en el tema y también se tiene en cuenta la ubicación de la emergencia vemos que cuartel está más cerca de la misma.

8. En el caso de que no se cuente con el personal suficiente para atender una emergencia. ¿Qué hacen en este caso?

Hay días que hay pocas emergencias, pocos llamados pero hay ocasiones en que nos vemos saturados de emergencias. En ese caso cuando no tenemos personal es porque se encuentra en otro hecho, si vemos que el móvil va a tardar tratamos de ubicar móviles de otros cuarteles o de ultima esperamos que se desocupe algún móvil.

9. ¿A quiénes informa los resultados de una emergencia atendida?

Una vez cumplido dicho servicio los resultados son informados al oficial de turno y el a su vez al director de la Dirección, también toma conocimiento de los hechos Base Operacional cuando la llamada ingreso por ahí. Todo esto se informa a las dependencias que necesitan como al Jefe de Policía por medio del parte diario.

#### SESIÓN IV – DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES

Entrevistado:	Sub Oficial Ppal. Tintilay
Cargo:	Encargado de Guardia

Dependencia:	Dirección de Investigaciones.
Entrevistadores:	López Víctor, Mamaní Jorge, Rodríguez Mariela
Lugar:	Dirección de Investigaciones.
Fecha:	21-04-2011
Tiempo:	80 min.
Objetivos:	Conocer la administración de recursos y personal ante una emergencia.

Saludos.

1. ¿Qué función cumple en la dirección?

Bueno, en la Dirección soy el encargado de guardia. Mi función consiste en registrar todos los hechos que suceden en la guardia.

2. ¿Hace cuánto tiempo desempeña esta función?

Trabajo hace tres años en esta dirección y desde hace un año que estoy de encargado de guardia, antes estaba un sub oficial principal que ya se jubiló y quede en su reemplazo.

3. ¿Cuáles son los objetivos de la Dirección?

La dirección tiene varios objetivos de acuerdo a la división pero nuestro principal objetivo como dirección es investigar los delitos de distintas índole que afecten el bienestar de la comunidad y de sus bienes.

De acuerdo a este objetivo, como te nombre nos organizamos en distintas divisiones y cada una de ellas tiene objetivos específicos como: robo y hurto, trata de personas y leyes especiales, delitos informáticos, automotores, homicidios.

4. ¿Tipos de emergencias atiende la Dirección?

Atendemos todas las emergencias que nos compete investigar. Por ejemplo, muchas veces nos llaman de base operacional porque se reciben llamados de emergencia donde nos dicen que está ocurriendo un robo o bien que robaron y pudieron identificar el lugar para donde se fugó el s/inculpado y la brigada debe salir de inmediato al lugar y tratar de encontrarlo. Si lo encontramos lo retenemos, identificamos por medio de Antecedentes personales y lo ponemos a disposición del fiscal que de acuerdo a la causa que se le inicia se ve si queda detenido o se lo deja en libertad. En cambio cuando no es encontrado el s/inculpado, la víctima o algún familiar de ella inicia una demanda y ahí empieza nuestro trabajo de investigación hasta tratar de dar con el culpado.

5. ¿Cómo es la distribución de turnos?

Aquí tenemos varios modos de trabajo, eso depende de la división y del tipo de trabajo que realiza el personal. La mayoría de las divisiones cuenta con personal de guardia de 24 x 48 hs, es decir trabajan 24 horas y descansan 48, también se cuenta con personal de secretaría que trabaja 8 hs diarias, y otros que trabajan diurno ósea de 8 a 13 y de 18 a 21 hs. Todo depende del trabajo que se tenga pendiente y las necesidades de la división. Todo este horario es relativo, ya que muchas veces hay un horario de entrada pero no de salida.

6. ¿Qué cantidad de personas y móviles tiene disponible por turno?

La dirección cuenta con 3 móviles oficialmente, cuando tenemos urgencias el personal dispone su móvil.

En cuanto al personal, por división siempre se tienen al menos tres personas disponibles por guardia. Esto varía de acuerdo a las tareas que haya, si hace falta se recarga al personal.

7. ¿Cómo responde la Dirección ante una emergencia?

Como te dije anteriormente. Nosotros respondemos a la brevedad, yo que estoy de encargado en esta guardia estoy pendiente del teléfono y de la radio. Si base operacional

nos llama por alguna emergencia, recibo la llamada, le pido los datos que necesito, como ser: de que se trata, lugar del hecho, la magnitud; es decir pido detalles del hecho cuanto más me puedan informar mejor, muchas veces ellos me dicen quién debe cubrir ese servicio, puede que sean varias divisiones que deban acudir, si no me dicen, pido detalles de lo que se necesita y con eso se quién debe acudir al lugar. Así que informo a la división sobre el hecho para actué. Eso lo hago personalmente o por interno si tienen, tengo la facilidad de hacerlo personalmente ya que las divisiones se encuentran en este edificio.

**8. ¿La radio para qué es necesaria?**

La radio es usada generalmente para comunicar a los móviles que se encuentran en la ciudad sobre la emergencia, es decir, aviso al que se encuentra más cerca del lugar y que pertenezca a la división que solicito.

**9. En el caso de que no se cuente con el personal suficiente para atender una emergencia. ¿Qué hacen en este caso?**

Mmm bueno eso depende de la emergencia, si no es tan grave el hecho podemos mandar a personal de otra división con el objeto de cubrir el hecho. Pero si es algo delicado tratamos de llamar al personal de esa división y si están de franco se los llama para que vengan o si están en otro servicio se trata de cortar ese servicio para cubrir esta emergencia. Todo depende de la prioridad del hecho.

**10. ¿A quiénes informa los resultados de una emergencia atendida?**

Informamos a la división idónea en el tema y dentro de esa división tratamos de avisarle al jefe encargado, si no se encuentra al personal de mayor rango y/o antigüedad ahí. Luego ese personal dispondrá de los recursos necesarios, ósea el personal que irá, móvil necesario, etc.

Saludos de despedida.

## SESIÓN V – DIRECCIÓN DE CRIMINALÍSTICA

Entrevistado:	Crio. D. M.
Cargo:	Director interino de Criminalística
Dependencia:	Dirección de Criminalística.
Entrevistadores:	López Víctor, Mamaní Jorge, Rodríguez Mariela
Lugar:	Dirección de Criminalística.
Fecha:	30-05-2011
Tiempo:	30 min.
Objetivos:	Conocer la administración de recursos y personal ante una emergencia.

Saludos.

**1. ¿Qué función cumple en la dirección?**

Buenas tardes, bueno mi función en la dirección es estar a cargo de esta dirección. Debo coordinar las tareas que se realizan aquí y gestionar los medios para hacerlas.

**2. ¿Hace cuánto tiempo desempeña esta función?**

Desde que salí de la escuela de policía estuve en el área de criminalística, en capital y en el interior. Ahora estoy a cargo de la dirección temporalmente por vacaciones del director.

**3. ¿Cuáles son los objetivos de la Dirección?**

La dirección actúa como auxiliar de la justicia y nuestro deber es analizar las pruebas que se tienen de un hecho criminal.

**4. ¿Tipos de emergencias atiende la Dirección?**

La mayor parte de las funciones de Criminalística son tareas encomendadas por el juzgado; que son las pericias, por otro lado se actúa de oficio y esas son las tareas que vienen dadas de las emergencias y los hechos informados por base operacional o por alguna comisaría. En estos casos Criminalística actúa cuando ocurren accidentes de tránsito: con daños hacia la persona o materiales; cuando ocurren homicidios, suicidios, robos / hurtos en un domicilio particular o lugar público, entre otros.

**5. ¿Cómo es la distribución de turnos?**

La mayor parte del personal trabaja en guardia de 24 x 48. Luego tenemos dos en secretaría uno por la mañana y otro por la tarde y algunos peritos juntamente con los peritos que trabajan en un solo turno de 8 hs diarias.

**6. ¿Qué cantidad de personas y móviles tiene disponible por turno?**

Por guardia se tiene 6 personas fijas. En el turno de la mañana se tiene además 4 personas que trabajan en un solo turno y en las tardes solo hay una, la persona en secretaría. En cuanto a móviles, hasta hace un año o un poco mas no contábamos con móvil propio, debíamos pedir a Radio patrulla que dispongan un móvil cuando era necesario salir. Ahora contamos con un móvil para trabajar en capital.

**7. ¿Cómo responde la Dirección ante una emergencia?**

Para atención de las emergencias, aunque a veces no son tan emergentes, Criminalística actúa de la siguiente manera:

El personal que está en secretaría, si es de día el secretario o bien en la noche el encargado de guardia, atiende el llamado que en su mayoría proviene de Base Operacional y otras pero muy pocas de las comisarías. Bueno, nos informan lo que está ocurriendo y de acuerdo a eso enviamos el personal al lugar. El primero que debe ir es el fotógrafo porque él registrara toda la escena del hecho y luego de acuerdo a la emergencia puede ir algún perito en particular (papiloscópico, dactiloscópico, etc.), en casos de relevancia el que está a cargo del servicio es algún oficial que por lo general son Licenciados en Criminalística. El personal llega al lugar del hecho realiza las tareas necesarias: tomar fotos de la escena del hecho, levantamiento de huellas, levantamiento de pruebas, etc. Cuando terminan el trabajo informan al jefe a cargo del operativo (jefe de turno) y si no hay más que hacer se desocupan del hecho y regresan a la dirección. Hay que tener en cuenta que si el hecho es de relevancia el jefe del operativo o bien el Fiscal a cargo puede disponer de un personal de consigna.

**8. ¿Qué es un personal de consigna?**

Que un personal se quede de consigna hace referencia a que tiene como objetivo cuidar el lugar del hecho, hasta que el fiscal disponga lo contrario. Esto es necesario para que no se alteren las pruebas del lugar del hecho.

**9. En el caso de que no se cuente con el personal suficiente para atender una emergencia. ¿Qué hacen en este caso?**

Hasta ahora hemos podido solucionar esa situación. Muchas veces se cuenta con mucho trabajo pero sabemos que una emergencia es prioridad, es decir que debemos atender apenas es recibida, si en ese momento no se cuenta con personal en el momento, tratamos de ubicar al personal que está de en otras emergencias y le damos la orden que apenas terminado su trabajo se dirijan al lugar de esta emergencia que está ocurriendo.

**10. ¿A quiénes informa los resultados de una emergencia atendida?**

En primera instancia se debe informar al jefe de la dirección, ahora estoy a cargo así que me deberían informar a mí. Luego se informa al jefe de turno, se da participación a base operacional informándole los trabajos realizados. Y todos los días a la mañana se informa al jefe de policía sobre los trabajados realizados en la guardia pasada.

**11. ¿Qué jurisdicción tiene la dirección?**

La dirección tiene una sede en casi todas las regionales. Esta unidad tiene jurisdicción en la Unidad Regional 1 y en la Unidad Regional 7, es decir que debemos brindamos nuestro servicio para los hechos ocurridos en el Departamento Manuel Belgrano y el departamento de Pálpala.

Agradecimientos y saludos de despedida.

## SESIÓN VI – RADIO PATRULLA

Entrevistado:	Oficial Principal O. M.
Cargo:	Oficial de Guardia
Dependencia:	División de Radio Patrulla y Motorizados
Entrevistadores:	López Víctor, Mamaní Jorge, Rodríguez Mariela
Lugar:	División de Radio Patrulla y Motorizados
Fecha:	10-07-2011
Tiempo:	70 min.
Objetivos:	Conocer la administración de recursos y personal ante una emergencia.

Saludos.

**1. ¿Qué función cumple en la división?**

La función que cumple es estar a cargo de una de las guardias, mi deber es estructurar los servicios de seguridad en el centro y en los barrios de la ciudad con el fin de prevenir los delitos de la guardia que me corresponde. Se brinda este servicio por medio de unidades móviles como autos y motos.

**2. ¿Hace cuánto tiempo desempeña esta función?**

En la división llevo trabajando aproximadamente un año y medio.

**3. ¿Cuáles son los objetivos de la División?**

La división tiene como fin brindar seguridad a la comunidad, y prevenir los delitos.

**4. ¿Tipos de emergencias que atiende la División?**

Radio patrulla y motorizados actúa en conjunto con el COP. Los móviles que posee esta división están a disposición de todo servicio de seguridad y emergencias que ocurran. Al tener este contacto tan estrecho cuando ocurre algo en la ciudad como ser movilizaciones, hechos delictivos y demás, base operacional se pone en contacto directo con el móvil más cerca al lugar del hecho.

**5. ¿Cómo hace Base Operacional para saber la ubicación de los móviles?**

Nosotros cuando iniciamos la guardia, realizamos un listado de los móviles en servicio (autos, camionetas y motos) con sus respectivos chóferes y la zona que tiene el objetivo de cubrir. Cuando Base Operacional necesita de un móvil llama por la silaba (X-1, X-2, etc.: si es auto y si es moto “alfa 1, alfa-2, etc.”) al móvil.

**6. ¿Cómo es la distribución de turnos?**

De lunes a viernes el personal trabaja 12 x 36 y los fines de semana se trabajan de 24 x 48.

**7. ¿Qué cantidad de personas y móviles tiene disponible por turno?**

Por guardia se cuenta con 18 personas aproximadamente. Y tenemos 6 motos y 4 autos y una camioneta.

**8. ¿Cómo responde la División ante una emergencia?**

Cuando ocurre una emergencia los primeros que llegar al lugar del hecho es personal de esta división por lo general los motorizados. El personal acude a la mayoría de las emergencias y a los hechos delictivos que ocurren en la ciudad.

**9. En el caso de que no se cuente con el personal suficiente para atender una emergencia. ¿Qué hacen en este caso?**

Muchas veces no nos damos abasto con todas las cosas que suceden en esta ciudad, pero tratamos de priorizar y agilizar los servicios para tratar de cumplir con todo lo que se nos pide. Durante la semana hay horarios picos en el que se trata de dar prioridad a lo que se nos pide, por ejemplo cuando hay movilizaciones, o los fines de semana cubrimos servicios alrededor de los boliche de alto comedero y la zona sur.

**10. ¿A quiénes informa los resultados de una emergencia atendida?**

Cuando el personal es enviado a cubrir una emergencia y algún servicio, cuando cumple el mismo se comunica directamente con base operacional e informa al encargado de guardia y al jefe que se encuentre de turno. A la vez que me informa y transitivamente informo al jefe de la división.

**11. ¿Los móviles y autos cuentan con radio?**

Por supuesto, la radio es nuestro principal medio de comunicación. Cada móvil cuenta con una radio estándar. El personal motorizado cuenta con un handy (radio portátil).

## SESIÓN VII – PROTECCIÓN CIUDADANA

Entrevistado:	Sgt. Ayte. R. S.
Cargo:	Encargado de Guardia
Dependencia:	División Protección Ciudadana.
Entrevistadores:	López Víctor, Mamaní Jorge, Rodríguez Mariela
Lugar:	División Protección Ciudadana.
Fecha:	21-04-2011
Tiempo:	50 min.
Objetivos:	Conocer la administración de recursos y personal ante una emergencia.

Saludos,

**1. ¿Qué función cumple en la división?**

Buenas Tardes, bueno, mi trabajo es organizar y asignar los servicios para el personal que está en mi guardia.

**2. ¿Hace cuánto tiempo desempeña esta función?**

Desde que estoy en esta división, es decir aproximadamente 5 años.

**3. ¿Cuáles son los objetivos de la División?**

La división tiene como objetivo brindar seguridad. Nosotros brindamos seguridad por medio de los objetivos que se asignan al personal como ser: recorridos, paradas, vigilancia, consignas.

4. ¿Qué tipos de emergencias atiende la División?

Son muy pocas las emergencias que se da curso si vienen de Base operacional ya que no tenemos medio de comunicación directa entre el personal que se encuentra en la calle y base operacional. Radio patrulla en cambio se pueden comunicar por radio.

5. ¿Cómo es la distribución de turnos?

Aquí se trabaja en guardias. Tenemos tres guardias que trabajan 12 horas y descansan 24 horas. También hay gente que trabaja en secretaría y lo hacen en un turno de 8 horas ya sea de 6 a 14 o de 14 a 22.

6. ¿Qué cantidad de personas y móviles tiene disponible por turno?

Por turno tenemos aproximadamente 50 personas a veces menos, debido a que piden licencias por enfermedad o por enfermedad de un familiar.

En épocas de fin de año y de vacaciones se cuenta con más personal ya que se incorporan los agentes que egresaron del Instituto de Seguridad Pública, este es su primer destino.

7. ¿Cómo responde la Dirección ante una emergencia?

Como les dije anteriormente no recibimos pedido de emergencia desde base operacional. Pero si nos sucede a diario que el personal estando en paradas o recorridos toma conocimiento de algún robo o accidente de tránsito y demás hechos delictivos. El personal trata de evitar la comisión del hecho e inmediatamente informa a base operacional de lo ocurrido para que desde ahí se informe a las demás dependencias que tienen incumbencia. Por ejemplo si es robo se avisa a Robo y Hurto de la Brigada.

Si lo vemos de este modo si tenemos participación activa en las tareas ya que muchas veces somos los que informamos a base de la comisión de hechos, prevenimos que sucedan y si sucede somos los primeros en actuar.

8. ¿De qué modo se comunica el personal con base operacional?

Por celular, los que tienen aunque hoy en día .. ¿Quién no tiene un celular? y si no tienen llaman de alguna cabina, marcan al 101 y pasan información de lo sucedido.

9. ¿En qué áreas de la ciudad se distribuye el personal?

El personal se distribuye por lo general en el centro de la ciudad, hay servicios fijos que se cubren y otros varían de acuerdo a la actividad delictiva.

10. ¿Cómo saben si varía la actividad delictiva?

Nos informa el Departamento de Inteligencia, ellos hacen un mapa delictual con los hechos que suceden en la ciudad mensualmente nos pasan el mapa y de ahí nosotros podemos saber a dónde destinar el personal.

11. ¿Llevan algún registro de la ubicación del personal durante el servicio?

Si, cuando empieza el turno se tiene una lista de objetivos a cubrir también se ve la cantidad de personal y asignamos los objetivos al personal. Luego esa lista se publica diariamente en el parte diario y también se registra en el libro de guardia. En el libro guardamos todo lo que sucede, el personal presente, el ausente, las novedades que nos pasan desde la calle, en síntesis todo lo que sucede en una guardia.

Agradecimientos y saludos de dependencia.

## SESIÓN VIII – DIRECCIÓN DE NARCOTRÁFICO Y DROGAS PELIGROSAS

Entrevistado:	Sub Oficial Ppal. M. H.
Cargo:	Encargado de Guardia

Dependencia:	Dirección de Narcotráfico y Drogas Peligrosas
Entrevistadores:	López Víctor, Mamaní Jorge, Rodríguez Mariela
Lugar:	Dirección de Narcotráfico y Drogas Peligrosas
Fecha:	05-09-2011
Tiempo:	30 min.
Objetivos:	Conocer la administración de recursos y personal ante una emergencia.

Saludos.

1. ¿Qué función cumple en la dirección?

En la dirección debo registrar lo que sucede en mi guardia y tengo el deber de dar cumplimiento a las órdenes de mi superior.

2. ¿Qué órdenes debe cumplir?

El jefe de esta dirección organiza los operativos y los servicios que se deben cumplir. El me da un listado con los servicios y la cantidad de personal y veo la gente que tengo disponible y le asigno los servicios.

3. ¿Hace cuánto tiempo desempeña esta función?

Llevo desempeñando esta función ya hace año y medio aproximadamente, aunque en la dirección estoy hace diez años pero haciendo otras cosas.

4. ¿Cuáles son los objetivos de la Dirección?

El objetivo que persigue la dirección es la prevención de la venta y consumos de drogas. Contamos con brigadas que se distribuyen en las distintas zonas de la ciudad por donde se estima que hay venta o consumo de drogas, también se tiene brigadas en los distintos eventos sociales que hay durante el año por ejemplo la Fiesta de los estudiantes, que ya estamos organizando, ... siempre con el fin de prevenir el consumo de drogas.

Por otro lado tenemos un área de prevención donde se realizan charlas o reuniones informativas para la comunidad donde se muestra los peligros que trae el consumo de drogas. Estas charlas se realizan en escuelas e instituciones.

5. ¿Tipos de emergencias atiende la Dirección?

Por lo general los hechos en los que actuamos no son emergencias sino delitos comunes en los que no hay riesgo de vida.

6. ¿Cuáles son esos delitos?

Los que están relacionados con las drogas. Nos llaman seguido desde base informando que en tal plaza o tal lugar se encuentran sospechosos consumiendo o vendiendo drogas.

7. ¿Cómo responden ante esos delitos?

Cuando nos llaman desde base informando este tipo de situaciones actuamos de forma inmediata, enviando personal al lugar donde se indicó. El llamado también puede venir del personal que tenemos en las calles, ellos ven alguna situación sospechosa y si necesitan refuerzos lo enviamos.

8. ¿Qué cantidad de personas y móviles tiene disponible por turno?

Personal disponible por turno tenemos ocho, luego hay personas de secretaría o de prevención. Para movilizar a este personal contamos con una camioneta.

9. ¿Cómo es la distribución de turnos?

Turnos hay dos, personal de la mañana y otro de tarde, a la mañana ingresan a las 8 y salen a las 16. Y a la tarde ingresan a las 16 hasta las 24. Estos horarios siempre varían de acuerdo a los servicios que se tengan si se requiere que vengan antes se les notifica o bien que se queden hasta más tarde.

Aparte hay personal que cumplen turno fijo de 6 a 14 y de 14 a 22.

10. En el caso de que no se cuente con el personal suficiente para atender los delitos.  
 ¿Qué hacen en este caso?

Hay dos situaciones planteadas una es que no se tenga suficiente personal para cumplir los servicios que se dispone, en ese caso lo que se hace es recargar al personal.

Otra es que esté ocurriendo un delito y justo en ese momento no hay personal disponible en la dirección, ahí informamos de la situación a base para que disponga que se haga cargo el personal que se encuentra más próximo o bien la comisaría de jurisdicción.

11. ¿A quiénes informa los resultados de los servicios realizados?

Se informa al jefe y el jefe informara a su superior. Si el pedido del servicio provino de Base se informa a ellos para que registren en su libro de lo que se realizó. También se informan a otras dependencias que necesitan para su trabajo esto lo hago por el parte diario.

Agradecimientos y saludos.

## SESIÓN IX – CUERPO DE INFANTERÍA

Entrevistado:	Oficial Inspector G. P.
Cargo:	Oficial de Guardia
Dependencia:	Cuerpo de Infantería
Entrevistadores:	López Víctor, Mamaní Jorge, Rodríguez Mariela
Lugar:	Cuerpo de Infantería
Fecha:	17-10-2011
Tiempo:	45 min.
Objetivos:	Conocer la administración de recursos y personal ante una emergencia.

Saludos

1. ¿Qué función cumple en el cuerpo?

Mi función es llevar el libro de novedades donde asiento todo lo ocurrido en la división.

2. ¿Hace cuánto tiempo desempeña esta función?

Hace tres meses que soy encargado de guardia.

3. ¿Cuáles son los objetivos del Cuerpo?

Infantería es una unidad especial que tiene como objetivo disuadir conflictos sociales y aquellos que alteren la tranquilidad de la comunidad. Actúa cuando son situaciones difíciles de tratar para otras dependencias o cuerpos, ya que estamos capacitados para el manejo de armas y combate. Nos capacitamos continuamente para dar respuesta a la comunidad.

4. ¿Qué tipos de emergencias atiende el cuerpo?

Se atiende emergencias o situaciones delicadas, por ejemplo cuando hay manifestaciones, guardias en boliche con conflictos, cuando hay riñas entre bandas, realizamos control en eventos futbolísticos mayormente en las hinchadas conflictivas, irrumpiciones de domicilio cuando la justicia lo ordene, etc.

5. ¿Cómo es la distribución de turnos?

Aquí todo el personal trabaja de guardia, 24 por 48, pero en la mayoría de los casos se tiene personal recargado. Muy rara vez se van a su domicilio después de haber cumplido su

guardia. Estar en infantería requiere una dedicación especial, es vivir para la institución y estar disponible para cuando se requiera. Hubo ocasiones en que pasaban tres días y la gente seguía trabajando.

6. ¿Qué cantidad de personas y móviles tiene disponible por turno?

Por guardia somos aproximadamente 35 personas entre oficiales y sub oficiales. Disponemos de una tráfic y de una camioneta para movilizar el personal, cuando debemos salir a otro lugar y llevar mucho personal se pide a Logística que disponga del colectivo para movilizarnos.

7. ¿Cómo responde Infantería ante una emergencia?

Nos enteramos de las emergencias en que tenemos intervención por medio de base operacional mayormente. Y la mayoría de las situaciones cuando nos llaman es porque es algo urgente, es por esa razón que siempre tenemos a un pelotón listo para salir.

8. En el caso de que no se cuente con el personal suficiente para atender una emergencia. ¿Qué hacen en este caso?

Infantería tiene el deber de cuidar de la seguridad del departamento central además de otros servicios, cuando hay una emergencia y si el hecho es grave y no hay personal disponible se informa al jefe de turno para que disponga de personal de alguna de las direcciones de la central para que cubran los servicios habituales y nosotros vayamos al lugar del hecho.

9. ¿Cómo y en qué situaciones actúa la mujer infante?

Hace un año que se incorporó personal femenino al cuerpo y la razón es porque en la sociedad en la que vivimos muchos delitos son cometidos por mujeres o bien se usa a la mujer y a los niños como anzuelo de comisión de delitos. Por estos motivos es que necesitamos al personal femenino para que actúe.

10. ¿A quiénes informa los resultados de una emergencia atendida?

Cuando se finaliza un servicio se informa al superior y él es el encargado de informar al jefe de policía.

Agradecimientos y saludos.

## SESIÓN X - COP

Entrevistado:	Sgt. C. F.
Cargo:	Encargado de Guardia
Dependencia:	COP
Entrevistadores:	López Víctor, Mamaní Jorge, Rodríguez Mariela
Lugar:	COP
Fecha:	17-10-2011
Tiempo:	1 hora
Objetivos:	Conocer en profundidad las tareas que se realizan para atender una emergencia.

Saludos

1. ¿Qué inconvenientes presenta en la atención de una emergencia, en cuanto a tiempo de respuesta y recursos?

Los inconvenientes que se presentan son que muchas veces no se cuenta con el personal o la movilidad ya que hay poca disponibilidad. Los primeros que se presentan en el lugar del

hecho es el personal de Radio Patrulla y motorizados, evalúan el hecho y piden de la afectación de otros móviles si fuese necesario. En base operacional cuando recibimos el comunicado tratamos de ubicar a los móviles necesarios (bomberos, infantería, criminalística, etc.), los llamamos por radio y preguntamos si se encuentra disponible; tratamos de ubicar a los móviles más cercanos al lugar del hecho.

El problema es que no tenemos a ciencias ciertas si los recursos están disponibles, sumado a la poca disponibilidad que tenemos de los mismos hace que demoremos en la atención de las emergencias. Sin embargo para la población que tenemos el servicio que se brinda es aceptable.

**2. ¿Qué acciones toma cuando se recibe varias llamadas para una misma emergencia?**

Si eso nos pasa seguido. Por ejemplo cuando sucede un accidente de tránsito muchas veces llaman diferentes transeúntes y son distintos los operadores que reciben la llamada, nosotros tomamos el llamado luego chequeamos el motivo de emergencia, el lugar donde ocurrió y deducimos que se trata de la misma emergencia, de acuerdo a la información que se extrajo de cada llamada.

**3. ¿Cuándo ocurren varias emergencias, como sabe a quién dar prioridad de atención?**  
La prioridad de los hechos se da por diferentes situaciones, muchas veces depende del motivo, las respuestas que da el llamante, si hay personas heridas, si el hecho está ocurriendo en el momento del llamado, etc., esa prioridad es dada por nosotros y depende de la experiencia que lleva uno como encargado.

**4. ¿Cómo hace el seguimiento de la emergencia?**

Por lo general cuando solicitamos la intervención de una dependencia al lugar del hecho, preguntamos a los minutos si ya acudió el personal y si acudió le preguntamos el personal afectado y si no acudió reiteramos el pedido. Una vez que se encuentran en el lugar le solicitamos información para saber si son necesarios más recursos y cuando terminan el trabajo la dependencia informa los trabajos solicitados o nosotros pasado un cierto tiempo le pedimos que nos informe los hechos acontecidos.

**5. ¿Con qué mecanismo cuenta la división para la localización de una emergencia?**  
Muchas veces las emergencias ocurren en calles o lugares donde uno no se ubica fácilmente entonces nosotros pedimos más datos del domicilio y tratamos de ubicarnos en un mapa que tenemos aquí en las PC's, este mapa que es una imagen tiene las calles, dentro de todo, actualizadas y si no está tratamos de incorporarla para la próxima vez que necesitemos.

**6. ¿Hay un solo jefe de Turno o como se designa al jefe de turno?**  
El Jefe de turno es asignado por el Jefe de Operaciones Policiales (DOP), los jefes pertenecen a las distintas dependencias que existen en la Policía y van rotando entre ellos. El jefe se presenta a hs. 6:00 como lo hace el personal de guardia y se retira a las 6:00 del día siguiente.

**7. ¿Cómo se asigna una emergencia a la fiscalía?**  
Las Fiscalías cumplen un turno de 15 días cada uno, a nosotros nos llega una notificación con los turnos correspondientes y ahí sabemos a qué fiscalía llamar.

**8. ¿Cómo se organiza el horario del personal?**  
El personal está dividido en tres guardias, que rotan dependiendo si es día de semana o fin de semana. Días de semana se cumple un turno de 8 horas de 06:00 a 14:00, otro turno es de 14:00 a 22:00 y el tercero de 22:00 a 06:00. Los fines de semana se hace guardia de 06:00 a 06:00 del día siguiente. Se puede modificar los horarios de la guardia pero siempre habrá tres guardias correspondientes.

9. ¿Dónde se registra las novedades del personal y a que guardia pertenece?

Cuando un personal falta a la guardia por parte médica, Asistencia Familiar, o quizás llega tarde... todas esas novedades se registran en el libro de guardia.

A que guardia pertenece no lo tenemos registrado eso lo manejamos de manera personal y como somos, dentro de todo conocidos, sabemos en qué guardia está cada uno.

Cuando llega un personal nuevo, vemos en qué guardia necesita personal y le asignamos esa guardia. Es muy raro que un personal cambie de guardia, por lo general se mantiene.

10. ¿El jefe de Policía tiene conocimiento de los hechos ocurridos en la guardia?

Cuando el hecho es grave o de envergadura se informa inmediatamente al Jefe del DOP y correspondientemente al Jefe y Sub Jefe de Policía. Los demás hechos de menor gravedad se informan por medio de un parte diario que se realiza al finalizar las guardias del día, es decir a hs. 06 de la mañana.

11. ¿Qué es un Parte Diario?

Un parte diario es un informe que se realiza diariamente donde se detallan las novedades de acuerdo al personal y lo que ocurrió en la guardia. Este parte contiene los hechos discriminados por el tipo y debe respetar la correlatividad de horario. Los partes diarios se realizan en las dependencias de la Institución y son entregadas al DOP para que aquí se haga un resumen para el Jefe de Policía de las novedades surgidas al día anterior.

12. ¿Las líneas que reciben las llamadas del 101 se puede utilizar para realizar llamadas o para ello existen otras líneas?

No, las líneas de 101 son pura y exclusivamente para recibir llamada no para hacerlas. Además, el número no te lo permite, está bloqueado.

13. En la entrevista realizada en la sesión anterior nos dijo que contaba con 3 líneas telefónicas. ¿Se bastan con estas líneas?

La mayoría de las veces si pero hay veces que nos llaman y nos informan que intentaron varias veces y no se pudieron comunicar porque se encontraba ocupado el número. Sería bueno que contemos al menos con una línea más pero eso depende del convenio que tenga Telecom con la Institución, de ellos depende agregar esta línea.

14. ¿Qué pasa cuando las emergencias ingresan por el 100 o el 107?

Si las llamadas ingresan por el número de emergencias 100 bomberos es quien recibe y da curso al pedido de emergencia, si es necesaria la participación de otra dependencia se comunican con ellos o bien nos informan para que seamos de intermediarios.

En el caso del 107, ellos tienen un sistema de emergencias ahí registran y cuando nos llaman nos dan un detalle de lo sucedido y nos pide que asistamos al lugar.

15. ¿Podría existir la posibilidad de que las llamadas del 100 la recepcionen desde aquí?

Yo creo que sí, tendría que cambiar de lugar a la línea telefónica, pero después las tareas que se realizan son similares. Si sería necesario que aquí este el personal de bomberos que sea el que recepcione las llamadas.

16. ¿Los operadores que dan gestión las emergencias pueden llamar a números externos a la Institución?

Claro que si, es muy útil que el gestor como en mi persona podamos llamar a números externos, celulares y demás. Si la persona que llamo informando una emergencia no brinda muchos detalles, nosotros podemos comunicarnos con esa persona para pedirle más detalle o si es necesario preguntarle algo por ejemplo cuando no encuentra el lugar de emergencia.

17. ¿Cómo se comunican ustedes con las distintas dependencias?

Tratamos de comunicarnos por medio de la radio, pero cuando no nos podemos comunicar por ahí ya sea porque no tienen radio, tienen baja señal u otra circunstancia se lo hace vía telefónica.

Agradecimientos y Saludos.



## ANEXO B: ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTO

En este anexo se trata la adquisición del conocimiento, para la funcionalidad inteligente del STIEP.

Entrevistado:	Sgt. 1º M., Sgt. 1º F.
Cargo:	Encargado de Guardia
Dependencia:	COP
Entrevistadores:	López Víctor, Mamaní Jorge, Rodríguez Mariela
Lugar:	Centro de Operaciones Policiales
Fecha:	21-09-2011
Tiempo:	30 min.
Objetivos:	Educir o Recabar los conocimientos del experto.

Existen preguntas estandarizadas de acuerdo al tipo de emergencia?

En realidad hay unas preguntas que se deben realizar al denunciante pero no están estandarizadas o escritas, cada operador de acuerdo a su experiencia conoce que datos debe recabar, por ahí alguna pregunta se nos escapa o bien los llamados son cortos y no podemos preguntar todo.

Entonces podría deciros con que información recibida puede dar intervención a las dependencias para los tipos de incidentes más recurrentes?

El más común de los incidentes se refiere a los accidentes de tránsito, en primer momento se informa al cuerpo de Radiopatrulla, y la seccional con jurisdicción, esto es, para todo incidente siempre interviene la seccional correspondiente. Si el accidente es de gran magnitud o gravedad, puede intervenir el SAME o bomberos. Bueno el SAME si hay heridos, si es posible se solicita al denunciante si puede deciros la cantidad de personas heridas y edades aproximadas o bien el personal que llega primero nos informa. Bomberos concurre en caso que haya personas atrapadas o incluso fallecidas, también si se incendió algunos de los vehículos o también pierdan gas o nafta ya que puede producir explosiones o incendios. Cuando hay víctimas fatales se requiere también q vaya Dirección de Criminalística.

Otro de las más comunes denuncias es violencia familiar o de género, como se dice ahora, en estos casos que mayormente son por estado de ebriedad de los inculpados se informa a la seccional con jurisdicción o bien si hay riesgos de vida o personas con arma, llamemos a esto cuchillos u otro elemento que ponga en riesgo la integridad física se da intervención a el Cuerpo de Radiopatrulla o CEOP, aunque mayormente van efectivos de las seccionales ya la presencia policial calma los ánimos y se sugiere realizar las denuncias correspondientes.

En los casos de robo casi siempre toma intervención el cuerpo de Radiopatrulla y Protección Ciudadana quienes son los primeros en acudir, los casos en que el robo se haya transcurrido un tiempo bastante considerable como cuando pasa que roban una casa sin que los propietarios se encuentren, aquí toma intervención de la seccional aunque estos no son considerados Robos sino como Hurto. Los casos de robo de autos pueden darse aviso además a Policía Caminera que se encuentran apostados en las rutas. Pueden ocurrir robos

con privación ilegítima de la libertad. Es decir toma de rehenes o secuestros express como se denominan ahora, estos casos son muy raros en nuestra provincia, pero si ocurriera interviene el CEOP e Infantería.

También son habituales los llamados al 101 denunciando ruidos molestos, personas sospechosas que merodean un lugar o que están tomando bebidas alcohólicas y molestando a la gente que pasa o también sospechan que se están drogando, en las primeras de ellas y de acuerdo a la gravedad del hecho toman intervención las seccionales o bien Radiopatrulla, en el caso de drogadicción consumo o ventas se llama a Toxicomanía.

Me olvidaba que otra, muy común, de las denuncias es que hay peleas de patotas, aquí interviene Radiopatrulla, y de acuerdo a la gravedad, como decir uso de armas y la cantidad de involucrados también puede intervenir Infantería.

En los casos de denuncias de abuso o violación sexual, se interviene de alguna manera especial?

Bueno en estos casos si el hecho denunciado no ha pasado mucho tiempo se da intervención a Radiopatrulla y Brigada de Investigaciones para poder dar con el acusado, si es posible se le da instrucciones de cómo proceder a la víctima con el fin de que se pueda conservar pruebas para dar intervención a Criminalística para recoger las misma en caso de una violación, aquí la denuncia de la víctima deberá realizarla además en la seccional con jurisdicción y esa misma denuncias debe intervenir la división Leyes Especiales y Trata de Personas.

## ANEXO C: REVISIÓN DE REGISTROS

### REGISTROS DE LOS LIBRO DE GUARDIA

En esta sección se presenta algunos registros de los libros de guardia, que se tomaron en cuenta tanto para el relevamiento de datos como en la etapa de Educación de Conocimiento desarrollada en la Iteración 5 de Adquisición de Conocimiento.

Cabe aclarar que cierta información es de carácter privado por lo cual se editaron o suprimieron.

Figura C.1 - Registro del Libro de Guardia del día 11/01/2011

---

Figura C.2 – Registro del Libro de Guardia del día 18/01/2011

Figura C.3 - Registro del Libro de Guardia del día 26/01/2011

## REGISTROS DE PARTES DIARIOS

Para mayor detalle en esta sección se visualiza algunos partes diarios, que se extrajeron de las dependencias. Solo se visualizará un sector de lo que es el parte diario, que permitirá ver como se registra un incidente desde la dependencia.

### AMPLIACION DE PARTE DIARIO POLICIAL DE LA DIRECCIÓN DE CRIMINALISTICA, DESDE HS 04.30 A HS 08.00.-

**LESIONES CIARMA BLANCA:** A hs 04.30 personal se regresa hacia Av. San Martín altura local calidad de Pálpala (frente del cajero del Banco Macro), víctima: Méndez Gabriel. El cual sufre lesiones de arma Blanca tras resistir a un robo. Interviene Secc. 23º.

**ACCIDENTE TRANSITO:** A hs 04.40 personal se dirige a Rotonda de calle Urquiza y Puente San Martín, protagonista automóvil V. W. Gol Trend color gris, dom: INR-074, y automóvil Renault Clio, color gris, dom: FST-482. Interviene Secc. 1º.

**ACCIDENTE TRANSITO:** A hs 05.00 personal se dirige hacia Av. Savio altura Puente peatonal Santa Teresita protagonistas: utilitario Renault Cangoo, color gris, dom: KVQ-858 y automóvil Ford, Escora, color gris oscuro, dom: ABR-692. Interviene Secc. 2º.

**ACCIDENTE TRANSITO:** A hs 05.20 personal se dirige hacia Rama de empalme de Ruta Nac. N° 9, y Ruta Provincial N° 1, protagonistas: automóvil Fiat Uno, color amarillo, dom: JUG-081 el cual enviste a peatón masculino, el cual es trasladado al hospital, Renault Cangoo, color borgoña, dom: TU-621, automóvil Ford Sierra, color celeste, dom: VGL-699 y automóvil Fiat Uno, color blanco, dom: GJK-456, que colisionan en cadena. Interviene Secc. 32º.

**ACCIDENTE TRANSITO:** A hs 05.40 personal se dirige a colectora de Ruta Nac. n° 9, altura local balíable Acropolis, protagonista: camioneta Ford Eco Sport, color borgoña, dom: ECW-071 la cual enviste a peatón de sexo femenino, trasladada al hospital. Interviene Secc. 31º.

**ACCIDENTE TRANSITO:** A hs 05.55 personal se dirige Av. Italia, altura pasaje Tres Sargentos, protagonista: automóvil V. W. Gol color gris, el cual impacta contra un árbol. Interviene Secc. 1º.

**ACCIDENTE TRANSITO:** A hs 06.05 personal se dirige a Ruta Nac. n° 9, altura semafORIZACION de Av. Fuerza Aérea, protagonista: camioneta Toyota Hilux, doble cabina, color negro, dom: EHH-906 (protagonistas de Robo en UR-6) que colisiona con Colectivo Mercedes Benz, color rojo, de la empresa el Urbano Interno 37, dom: KPV-418. Interviene Secc. 33º.

Figura C.6 – Parte Diario de Dirección Criminalistica

④ (04) ACTUACIONES SUMARIAS: a partir de hs. 19:30 Iniciada de Prevención Protagonista: arg., de 31 años, estudiante, dlio. en Horacio Guzmán Nro. 875 Bº Mariano Moreno, DNI, Nro. [REDACTED] hijo de [REDACTED] (v) y Milda A. [REDACTED] (v). Con intervención del Agente Fiscal de Investigación Dr. Alejandro Maldonado HECHO: En la fecha siendo las horas 19:30 se inician actuaciones sumarias Iniciadas de prevención, que en la fecha se hace presente en esta unidad personal de radio patrulla a cargo del Oficial Inspector Vargas Nelson haciendo comparecer al protagonista, manifestando que el protagonista se encontraba en el parque San Martín filmando a menores de edad por lo que se lo procedió a hacer comparecer hasta esta unidad por disposición del Jefe de Turno de la Central, que en consulta efectuada con el Agente Fiscal de Turno el mismo dispuso que se proceda a identificar al protagonista por Averiguación de Antecedentes y con resultado del mismo nueva consulta, como así también que observe las filmaciones que realizó con su teléfono celular y cámara filmadora, que luego de realizar las medidas ordenadas por el agente el mismo en nueva consulta dispuso que el protagonista recuperara la libertad debiendo presentarse el dia 03-12-12 a hs. 09:00 en su despacho a los fines de que el mismo realice entrega de la cámara filmadora y teléfono celular del protagonista. Of Pérez -Sub-Crio Zapata.

Figura C.7 – Parte diario de Dirección de Investigaciones

ACTUACIONES SUMARIAS DIRECCION GENERAL DE NARCOTRAFICO: A horas 23:45, se Instruyen Actuaciones Sumarias informativas por S/Infracción a la Ley 23.737, iniciadas de Oficio, con intervención del Juzgado Federal N°1 a cargo del Dr. FERNANDO LUIS POVINA Stria. a cargo de la Dra. MARIA ALEJANDRA CATALDI. Donde resultan S/Infractores: soltero, estudiante, dlio. en calle Gutierrez N° 310 Bº Los Perales, DNI [REDACTED], nacido el 19-04-94 en esta ciudad, hijo de [REDACTED] (V) y de [REDACTED] (V); I. [REDACTED], arg., de 19 años, soltero, estudiante, Dlio. en calle Reyes esquina Abra Pampa N° 1301 Bº Coronel Arias de esta ciudad, DNI N° [REDACTED] nacido el 11-12-92 en esta ciudad.

Figura C.8 – Parte diario de Dirección General de Narcotráfico

Figura C.4 - Registro del Libro de Guardia del día 26/02/2011

Figura C.5 - Registro del Libro de Guardia del día 27/01/2011

## ANEXO D: PROPUESTA DE SOLUCIÓN COMERCIAL

### TELECOM

A continuación se realiza una breve descripción de los componentes que se incluyeron en la presente propuesta ofrecida por Telecom Argentina para el servicio 101.

#### 1) Sistema de ACD, integración CTI y Grabación y Central Telefónica

##### 1.1 SISTEMA ACD PARA SERVICIO 101

Se propone una solución compuesta por los siguientes productos y servicios:

Provisión de la Plataforma MitCT TDM para monitorear seis (6) puestos de trabajo, con las siguientes características:

- Servidor de comunicaciones MitE1x /MitCT según las siguientes características:
- Gabinete industrial de 19" rackeable, fuente de alimentación, CPU, aplicación de Administración y conmutación.
- Servidor de datos integrado, constituido por gabinete racking, fuente de alimentación, CPU.
- Hardware y software de interconexión digital con la PSTN a través de dos (1+1) tramas E1 con señalización R2 o PRI.
- Interconexión digital con la red interna a través de una (1) trama E1 con señalización R2 o PRI.
- Licencia para el uso de la aplicación ACD, para seis (6) posiciones.
- Licencia para el uso de la aplicación Grabación, para seis (6) posiciones. Los criterios de búsqueda incluidos son: ani, dirección, ruta-troncal-miembro, dnis, fecha y hora, agente y tipo o número de incidente. La grabación se efectúa sobre el Agente, hasta completar las licencias adquiridas. Si la llamada se transfiere a un agente no licenciado, sólo se graba la parte hasta antes de la transferencia.
- Licencia para el uso de la aplicación Softphone, para seis (6) posiciones.
- Seis (6) headset para PCs Plantronics A310.
- Licencia para el uso de la aplicación Supervisión, para una (1) posición.
- Licencia para el uso de la aplicación de administración para tres (3) puestos
- Integración CTI con sistemas legacy del Cliente, a fin de facilitar la presentación en pantalla (screen-pop) de datos, compatibilización de Agendas y gestión de Incidentes.
- Licencias para el uso de la aplicación CTI para seis (6) posiciones.

- Licencias para el uso de la aplicación de Tarifación para treinta (30) posiciones, correspondiente a la trama digital de entrada (red PSTN)

## 1.2 PBX ADMINISTRATIVA

Se ofrece una PABX híbrida IP Panasonic TDA 600, con la siguiente configuración

- 2 (dos) Gabinetes
- 1 (una) Trama E1
- 16 (dieciseis) Líneas Analógicas Externas.
- 16 (dieciseis) Líneas Internas Digitales
- 144 (ciento cuarenta y cuatro) Internos analógicos
- 1 (un) sistema de Pre-atención de 4 canales.
- 1 (un) sistema de Back up de baterías autonomía 6 horas

Nota: No se incluyen dentro de la propuesta los aparatos telefónicos, considerando la reutilización de los actuales.

## 1.3 ESQUEMA DE INTERCONEXIÓN A LA RED PÚBLICA

El esquema de conexión es el siguiente:

La red pública se conectará mediante una trama digital E1, con 15 líneas para el nivel 101 y 15 líneas para un mini-DDE.

La troncal digital se conectará al Sistema ACD/Grabador, que a su vez tendrá una trama hacia la PABX para sector administrativo.

### Nivel 101:

#### Esquema Normal de Funcionamiento:

Las llamadas entrantes entrarán al sistema ACD/Grabador que se derivarán a los operadores logueados.

Todas las llamadas que ingresan por esas 15 líneas serán grabadas hasta un máximo de 6 canales simultáneos, que se corresponden con el máximo de 6 operadores existentes.

En el caso de que el sistema/ACD tenga un problema (caída de equipo/tensión, etc) switchea entrada con salida, con lo cual queda puenteado.

## 2) - Provisión del Software para la Gestión de la Atención Telefónica de Emergencias

### 2.1 GENERALIDADES

El software ofrecido consiste en la implementación, personalización, capacitación y puesta en operación, con licencias de uso para 6 usuarios y mantenimiento, del Sistema de Coordinación de Emergencias 101.

El sistema propuesto se encuentra compuesto por los módulos: Telefonista, Evaluador, Despachante, Seguimiento de móviles, Supervisor y Panel de control, de acuerdo a sus funcionalidades estandares y a la personalización necesaria para adaptarse a los requerimientos específicos de la Policía de la Provincia de Catamarca para su servicio 101, incluidos dentro de los procesos normales de personalización o customización de este tipo de sistemas.

El sistema será provisto sobre plataforma Microsoft con empleo de base de datos Oracle.

La implementación de este sistema permitirá:

1. Proveer la base informática que permita incrementar la calidad de atención y optimizar los procesos del servicio 101.
2. Ayudar a la organización a obtener y defender ventajas relacionadas con la eficiencia en la utilización de los recursos asignados y eficacia en su aplicación para alcanzar los objetivos primarios de la repartición, mediante el empleo estratégico de tecnologías de Información.
3. Posibilitar la integración y operación armoniosa de sistemas y plataformas heterogéneas que pueda poseer la organización y sus entes relacionados.
4. Proveer software de la calidad deseada, respetando los estándares más representativos de la industria a nivel mundial, en una arquitectura tecnológica estable, flexible y extensible.

## **2.2 DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS:**

A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de los módulos componentes de la solución ofertada:

### **a) Telefonista**

Este módulo se utiliza para la captura y recolección de datos de las llamadas telefónicas: quién llama, donde y el motivo de la llamada.

De acuerdo a los datos recabados se encarga de generar servicios que luego serán manejados por otros módulos del sistema.

### **b) Evaluador**

Este módulo es utilizado por personal especializado, cuya función es la de atender llamadas telefónicas derivadas por el módulo telefonista y realizar una evaluación sobre su solución. El evaluador mantiene una charla más profunda y específica con la persona que realizó la llamada.

### **c) Despachante**

Este módulo tiene la función de asignar móviles, profesionales o empresas a los servicios pendientes, propios o de terceros.

### **d) Seguimiento de Móviles**

Este módulo realiza un seguimiento detallado de los móviles y recursos que tiene definido el sistema.

### e) Supervisor

En este módulo se han unificado los módulos ya descriptos del sistema en una sola aplicación.

Se utiliza para poder monitorear el funcionamiento de todo el sistema y de esta forma detectar los problemas que puedan surgir durante la operatoria del mismo, y asignar más recursos si considera necesario.

### 5. Servidor

Como servidor de la aplicación del servicio 101 se cotiza un servidor IBM X3550 o modelo similar con la siguiente configuración:

1	Express x3550, Xeon 5110 1.60GHz 1066MHz FSB 2x2MB L2, 2x512MB, O/Bay HS SATA/SAS, SR 8k-I, 670W p/s, Rack
1	1GB (2x512MB) PC2-5300 CL5 ECC DDR2 Chipkill FBDIMM Memory Kit
2	IBM 146GB 1 IBM 146GB 15K 3.5in HS SAS HDD
1	x3550 redundant power supply 670W
1	Remote Supervisor Adapter II Slimline
1	IBM PCI-X Rise IBM PCI-X Riser Card for 1U Systems
1	NetXtreme 1000 T+ Single-Port PCI-X 1GbE

### 6. PCs para Puestos de Operadores y Puesto adicional

Se proveerán 6 (seis) puestos de atención y/o despacho con la siguiente configuración:

- Procesador INTEL Pentium D925(Dual Core) 3.0 Ghz
- Memoria Cache 2MB
- Chipset Intel Q965G Express
- Bus FSB 800 Mhz
- Gabinete Desktop
- Llave de seguridad incorporada
- Memoria 1GB DDR2 667 Mhz
- Disco Rígido de 160 GB Serial Ata II 7200 rpm
- Lectora CD
- Video Intel GMA 3000 256 MB
- Teclado expandido 105 Teclas Español Latinoamericano
- Mouse óptico y scroll
- Audio integrado
- Placa de red marca Broadcom
- Licencia OEM Windows XP Pro

- Placa de video 128 MBytes
- 2 (dos) Monitores LCD de 17"

Se proveerá 1 (un) puesto de Administración del sistema y grabación, con la siguiente configuración:

- Procesador INTEL Pentium D925(Dual Core) 3.0 Ghz
- Memoria Cache 2MB
- Chipset Intel Q965G Express
- Bus FSB 800 Mhz
- Gabinete Desktop
- Llave de seguridad incorporada
- Memoria 1GB DDR2 667 Mhz
- Disco Rígido de 160 GB Serial Ata II 7200 rpm
- Lectora CD
- Video Intel GMA 3000 256 MB
- Teclado expandido 105 Teclas Español Latinoamericano
- Mouse óptico y scroll
- Audio integrado
- Placa de red marca Broadcom
- Licencia OEM Windows XP Pro
- 1 (un) Monitor LCD de 17"

## ANEXO E: ESTANDARIZACIÓN DE PREGUNTAS

En este anexo se detalla las preguntas estándares para las causas más frecuentes que se reportan:

<b>Accidente de tránsito</b>			
Tipo de Colisión	<input type="button" value="Seleccionar..."/>	Descripción	
¿Quiénes son los participantes?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>		
¿Hay heridos?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	Cantidad	<input type="button" value="Seleccionar..."/>
		<input type="checkbox"/> Niños <input type="checkbox"/> Adultos <input type="checkbox"/> Mayores <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Grave	
¿Hay personas atrapadas?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa		
¿Hay víctimas fatales (fallecidos)?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	Cantidad	<input type="button" value="Seleccionar..."/>
¿Hay fuga de vehículos?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Dirección	
¿Hay pérdida de combustible?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	<input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Nafta-Gasoil	
Descripción del hecho:			

Tabla E.1 – Preguntas para la causa Accidente de tránsito.

<b>Peleas callejeras/Agresiones en banda</b>			
Describa las Personas involucradas:		Cantidad	<input type="button" value="Seleccionar..."/>
		<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Ambos	
¿Qué edad tiene/n?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>	<input type="checkbox"/> Menor de 18 <input type="checkbox"/> Mayor de 18 <input type="checkbox"/> Ambos	
¿En qué se desplazan (escape)?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>	Dirección	
¿Hay uso de armas?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	<input type="checkbox"/> Blancas <input type="checkbox"/> Fuego	
¿Hay heridos?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	Cantidad	<input type="button" value="Seleccionar..."/>
		<input type="checkbox"/> Niños <input type="checkbox"/> Adultos <input type="checkbox"/> Mayores <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Grave	
¿Hay víctimas fatales (fallecidos)?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	Cantidad	<input type="button" value="Seleccionar..."/>
¿Hay daños materiales?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	<input type="checkbox"/> Vehiculos <input type="checkbox"/> Casas <input type="checkbox"/> Patrimoniales publicos	

Descripción del hecho:			
------------------------	--	--	--

Tabla E.2 – Preguntas para la causa Pelas callejeras/Agresiones en banda.

<b>Ingesta de bebidas</b>			
Descripción del hecho:			
Describa las Personas involucradas:		Cantidad	<input type="button" value="Seleccionar..."/>
		<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Femenino
		<input type="checkbox"/> Ambos	
¿Qué edad tiene/n?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>	<input type="checkbox"/> Menor de 18	<input type="checkbox"/> Mayor de 18
		<input type="checkbox"/> Ambos	

Tabla E.3 – Preguntas para la causa Ingesta de bebidas.

<b>Consumo / Venta de drogas</b>			
Descripción del hecho:			
Describa las Personas involucradas:		Cantidad	<input type="button" value="Seleccionar..."/>
		<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Femenino
		<input type="checkbox"/> Ambos	
¿Qué edad tiene/n?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>	<input type="checkbox"/> Menor de 18	<input type="checkbox"/> Mayor de 18
		<input type="checkbox"/> Ambos	

Tabla E.4 – Preguntas para la causa Consumo/Venta de drogas.

<b>Robo / Intento de robo</b>			
Descripción del hecho:			
¿Hace cuánto paso el hecho?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>		
Describa las persona/s sospechosa/s:		Cantidad	<input type="button" value="Seleccionar..."/>
		<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Femenino
		<input type="checkbox"/> Ambos	
¿Hay uso de armas?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	<input type="checkbox"/> Blancas	<input type="checkbox"/> Fuego
¿Qué edad tiene/n?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>	<input type="checkbox"/> Menor de 18	<input type="checkbox"/> Mayor de 18
¿En que se desplazan (escape)?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>	Dirección	
¿Hay heridos?	<input type="radio"/> Si	Cantidad	<input type="button" value="Seleccionar..."/>

	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	<input type="checkbox"/> Niños <input type="checkbox"/> Adultos <input type="checkbox"/> Mayores <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Grave
¿Hay víctimas fatales (fallecidos)?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	Cantidad <input type="button" value="Seleccionar..."/>
¿En qué lugar?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>	
¿Hay toma de rehenes?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	Cantidad <input type="button" value="Seleccionar..."/>

Tabla E.5 – Preguntas para la causa Robo/Intento de robo.

Persona/s sospechosa/s			
Descripción del hecho:			
Describa las persona/s sospechosa/s:	Cantidad <input type="button" value="Seleccionar..."/>	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Ambos	
¿Qué edad tiene/n?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>	<input type="checkbox"/> Menor de 18 <input type="checkbox"/> Mayor de 18 <input type="checkbox"/> Ambos	
¿En que se desplazan (escape)?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>	Dirección	
¿Hay uso de armas?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	<input type="checkbox"/> Blancas <input type="checkbox"/> Fuego	

Tabla E.6 – Preguntas para la causa Persona/s sospechosa/s

Incendio / Desastres naturales			
Descripción del hecho:			
Tipo:	<input type="button" value="Seleccionar..."/>		
¿Hay heridos?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	Cantidad <input type="button" value="Seleccionar..."/>	<input type="checkbox"/> Niños <input type="checkbox"/> Adultos <input type="checkbox"/> Mayores <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Grave
¿Hay víctimas fatales (fallecidos)?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	Cantidad <input type="button" value="Seleccionar..."/>	

Tabla E.7 – Preguntas para la causa Incendio/Desastres naturales.

Violencia familiar	
Descripción del hecho:	

Describa las personas involucradas:		Cantidad	<input type="button" value="Seleccionar..."/>
		<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Ambos	
¿Hay heridos?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	Cantidad	<input type="button" value="Seleccionar..."/>
		<input type="checkbox"/> Niños <input type="checkbox"/> Adultos <input type="checkbox"/> Mayores <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Grave	
¿Qué edad tiene/n?	<input type="button" value="Seleccionar..."/>	<input type="checkbox"/> Menor de 18 <input type="checkbox"/> Mayor de 18 <input type="checkbox"/> Ambos	
¿Hay uso de armas?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No precisa	<input type="checkbox"/> Blancas <input type="checkbox"/> Fuego	

Tabla E.8 – Preguntas para la causa Violencia familiar.

## ANEXO H: DICCIONARIO DE DATOS

---

En este anexo se presenta el diccionario de datos del Modelo de datos del sistema.

<b>Calle</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idCalle	int	11	Identificador de la calle.
descripcion	varchar	50	Nombre de la calle.

Tabla H.1 – Diccionario de datos de la entidad Calle.

<b>Barrio</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idBarrio	int	11	Identificador del barrio.
descripcion	varchar	50	Nombre del barrio.

Tabla H.2 – Diccionario de datos de la entidad Barrio.

<b>Localidad</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idLocalidad	int	11	Identificador de la localidad.
descripcion	varchar	50	Nombre de la localidad.

Tabla H.3 – Diccionario de datos de la entidad Localidad.

<b>Departamento</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idDepartamento	int	11	Identificador del departamento.
descripcion	varchar	50	Nombre del departamento.

Tabla H.4 – Diccionario de datos de la entidad Departamento.

<b>Domicilio</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idDomicilio	int	11	Identificador del domicilio.
nro	int	11	Número o altura de la calle.
mza	varchar	10	Identificador de manzana.
lote	varchar	10	Identificador del lote.
latitud	varchar	100	Latitud del domicilio.
longitud	varchar	100	Longitud del domicilio.
rango_nro	varchar	30	Rango de numero o altura de una calle.

Tabla H.5 – Diccionario de datos de la entidad Domicilio

<b>Causa</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>

idCausa	int	11	Identificador del departamento.
causa	varchar	50	Nombre de la causa.

Tabla H.6 – Diccionario de datos de la entidad Causa.

<b>Pregunta</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idPregunta	int	11	Identificador del departamento.
pregunta	varchar	50	Descripción de la pregunta.

Tabla H.7 – Diccionario de datos de la entidad Pregunta.

<b>CausaPregunta</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idCausaPreg	int	11	Identificador de una causa-pregunta
idCausa	int	11	Identificador de una causa.
idPregunta	int	11	Identificador de una pregunta.

Tabla H.8 – Diccionario de datos de la entidad CausaPregunta.

<b>EmerPregunta</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idEmerPregunta	int	11	Identificador del departamento.
idEmer	int	11	Identificador de la emergencia.
idPregunta	int	11	Identificador de la pregunta.
respuesta	varchar	100	Respuesta de la pregunta.

Tabla H.9 – Diccionario de datos de la entidad EmerPregunta.

<b>Fiscalía</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idFiscalia	int	11	Identificador de la fiscalía.
fiscalía	varchar	50	Nombre de la fiscalía.
fiscal	varchar	50	Nombre del fiscal.

Tabla H.10 – Diccionario de datos de la entidad Fiscalía.

<b>FiscaliaTurno</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idFiscaliaTurno	int	11	Identificador de la fiscalía de turno.
fechaInicio	date		Fecha de inicio del turno.
fechaFin	date		Fecha de fin del turno.

Tabla H.11 – Diccionario de datos de la entidad FiscaliaTurno.

<b>Persona</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idPersona	int	11	Identificador de la persona.

nombre	varchar	30	Nombre de la persona.
apellido	varchar	30	Apellido de la persona.
dni	int	8	Dni de la persona.
sexo	varchar	1	Sexo de la persona.

Tabla H.12 – Diccionario de datos de la entidad Persona.

<b>Personal</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idPersonal	int	11	Identificador del personal.
funcion	varchar	30	Función del personal.
jerarquia	varchar	30	Jerarquía del personal.
legajo	varchar	30	Legajo del personal.
rotacion	int	5	Rotación del personal.

Tabla H.13 – Diccionario de datos de la entidad Personal.

<b>JefeTurno</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idJefeTurno	int	11	Identificador del jefe de turno.
fechalinicio	date		Fecha de inicio del turno.
fechaFin	date		Fecha de fin del turno.

Tabla H.14 – Diccionario de datos de la entidad JefeTurno.

<b>Chofer</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idChofer	int	11	Identificador del chofer.
idMovil	int	11	Identificador del móvil.
idGuardia	int	11	Identificador del guardia.

Tabla H.15 – Diccionario de datos de la entidad Chofer.

<b>Usuario</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idUsuario	int	11	Identificador del usuario.
rol	varchar	50	Rol del usuario.
clave	varchar		Clave del usuario.

Tabla H.16 – Diccionario de datos de la entidad Usuario.

<b>Objetivo</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idObjetivo	int	11	Identificador del objetivo.
objetivo	varchar	100	Descripción del objetivo.
idDomicilio	int	11	Ubicación objetivo.

Tabla H.17 – Diccionario de datos de la entidad Objetivo.

<b>Llamada</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idLlamada	int	11	Identificador de la llamada.
linea	varchar	50	Descripción de la línea.
numero	int	20	Número de teléfono o celular.
fecha	date		Fecha de la llamada.

Tabla H.18 – Diccionario de datos de la entidad Llamada.

<b>Emer</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idEmer	int	11	Identificador de la emergencia
estado	varchar	50	Estado de la emergencia.
prioridad	varchar	20	Prioridad de la emergencia.
observacion	varchar	200	Observación.
resultado	varchar	300	Resultado de la emergencia.
fechaAlta	datetime		Fecha y hora de la emergencia.

Tabla H.19 – Diccionario de datos de la entidad Emer.

<b>EmerGestion</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idEmerGestion	int	11	Identificador de la gestión de la emergencia
resultado	varchar	50	Resultado de la gestión de una emergencia.
idDependencia	int	11	Identificador de la dependencia.

Tabla H.20 – Diccionario de datos de la entidad EmerGestion.

<b>Guardia</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idGuardia	int	11	Identificador de la guardia.
fechalinicio	datetime		Fecha y hora de inicio de la guardia.
fechaFin	datetime		Fecha y hora de fin de la guardia.

Tabla H.21 – Diccionario de datos de la entidad Guardia.

<b>Dependencia</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idDependencia	int	11	Identificador de la dependencia.
dependencia	varchar	50	Nombre de la dependencia.

Tabla H.22 – Diccionario de datos de la entidad Dependencia.

<b>Móvil</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idMovil	int	11	Identificador del móvil.
modelo	varchar	50	Modelo del móvil.
tipo	varchar	20	Tipo de móvil.
movil	varchar	20	Nombre del móvil.

Tabla H.23 – Diccionario de datos de la entidad Móvil.

<b>Regla</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idRegla	varchar	11	Identificador de la regla.
orden	int	8	Orden de la regla.
descripcion	varchar	100	Descripción de la regla.

Tabla H.24 – Diccionario de datos de la entidad Regla.

<b>Condicion</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idCondicion	int	11	Identificador de la condición.
idRegla	varchar	11	Identificador de la regla.
idPregunta	int	11	Identificador de la pregunta.
orden	int	8	Orden de la condición.

Tabla H.24 – Diccionario de datos de la entidad Condicion.

<b>Consecuencia</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idConsecuencia	int	11	Identificador de la consecuencia.
idRegla	varchar	11	Identificador de la regla.
idDependencia	int	11	Identificador de la dependencia.
orden	int	8	Orden de la consecuencia.

Tabla H.24 – Diccionario de datos de la entidad Consecuencia.

<b>Operador</b>			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>
idOperador	int	11	Identificador del operador.
idRegla	varchar	11	Identificador de la regla.
operador	int	11	Identificador del operador.
orden	int	8	Orden del operador.

Tabla H.24 – Diccionario de datos de la entidad Operador

# ANEXO I: MODELO FÍSICO

En este anexo se presenta la implementación física de la Base de datos del STIEP, para ello se usa el SGDB, MySql.

- phpMyAdmin SQL Dump  
-- version 2.11.4  
-- http://www.phpmyadmin.net  
-- Servidor: localhost  
-- Tiempo de generación: 10-09-2012 a las 12:53:32  
-- Versión del servidor: 5.0.51  
-- Versión de PHP: 5.2.5

SET SQL\_MODE="NO\_AUTO\_VALUE\_ON\_ZERO";

-- Base de datos: sei

-- Estructura de tabla para la tabla `barrio`

--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `barrio` (  
`ID\_BARRIO` int(11) NOT NULL auto\_increment,  
`DESCRIPCION` varchar(50) NOT NULL,  
`ID\_LOCALIDAD` int(11) NOT NULL,  
`ID\_DEPENDENCIA` int(11) default NULL,  
`FECHA\_ALTA` datetime default NULL,  
`ID\_USUARIO\_ALTA` varchar(20) default NULL,  
`FECHA\_MODIFICACION` datetime default NULL,  
`ID\_USUARIO\_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
PRIMARY KEY (`ID\_BARRIO`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO\_INCREMENT=31 ;

---

-- Estructura de tabla para la tabla `calle`

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `calle` (
  `ID_CALLE` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `DESCRIPCION` varchar(50) NOT NULL,
  `ID_BARRIO` int(11) NOT NULL,
  `FECHA_ALTA` datetime default NULL,
  `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,
  `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
  `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,
  PRIMARY KEY (`ID_CALLE`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=753 ;
```

---

-- Estructura de tabla para la tabla `causa`

--

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `causa` (
  `ID_CAUSA` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `CAUSA` varchar(50) collate utf8_spanish_ci NOT NULL default '',
  `ID_TIPO` int(11) NOT NULL default '0',
  `FECHA_ALTA` datetime default NULL,
  `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,
  `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
  `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,
  PRIMARY KEY (`ID_CAUSA`),
  KEY `pk_tipo` (`ID_TIPO`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci
AUTO_INCREMENT=263 ;
```

---

-- Estructura de tabla para la tabla `causa\_preg`

--

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `causa_preg` (
```

```
`ID_CAUSA_PREG` int(1) NOT NULL auto_increment,  
`ID_CAUSA` int(1) NOT NULL,  
`ID_PREGUNTA` int(1) NOT NULL,  
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
PRIMARY KEY (`ID_CAUSA_PREG`),  
KEY `pk_causa` (`ID_CAUSA`),  
KEY `pk_pregunta` (`ID_PREGUNTA`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=51 ;
```

-- Estructura de tabla para la tabla `chofer`

```
--  
  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `chofer` (  
`ID_CHOFER` int(11) NOT NULL auto_increment,  
`ID_GUARDIA_PERSONAL` int(11) NOT NULL,  
`ID_MOVIL` int(11) NOT NULL,  
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
PRIMARY KEY (`ID_CHOFER`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=5 ;
```

-- Estructura de tabla para la tabla `departamento`

```
--  
  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `departamento` (  
`ID_DEPARTAMENTO` int(11) NOT NULL,  
`DESCRIPCION` varchar(50) NOT NULL,  
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,
```

```

`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,
PRIMARY KEY (`ID_DEPARTAMENTO`)

) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;
-----
```

-- Estructura de tabla para la tabla `dependencia`

--

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dependencia` (
`ID_DEPENDENCIA` int(11) NOT NULL auto_increment,
`DEPENDENCIA` varchar(30) character set utf8 collate utf8_spanish_ci NOT NULL,
`ID_REGIONAL` int(11) NOT NULL,
`LATITUD` varchar(100) default NULL,
`LONGITUD` varchar(100) default NULL,
`DIRECCION` varchar(100) default NULL,
`TELEFONO` varchar(20) default NULL,
`COD_VIEJO` varchar(10) character set utf8 collate utf8_spanish_ci NOT NULL,
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,
PRIMARY KEY (`ID_DEPENDENCIA`)

) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=28 ;
```

-- Estructura de tabla para la tabla `domicilio`

--

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `domicilio` (
`ID_DOMICILIO` int(11) NOT NULL auto_increment,
`ID_CALLE` int(11) NOT NULL,
`NRO` int(11) default NULL,
`MZA` varchar(10) collate utf8_spanish_ci default NULL,
```

```
`LOTE` varchar(10) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
`ID_LOCALIDAD` int(11) default NULL,  
`ID_DEPARTAMENTO` int(11) default NULL,  
`OBSERVACION` varchar(100) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
`ID_BARRIO` int(11) default NULL,  
`LATITUD` varchar(100) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
`LONGITUD` varchar(100) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
`RANGO_NRO` varchar(30) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
PRIMARY KEY (`ID_DOMICILIO`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci AUTO_INCREMENT=63  
;
```

---

-- Estructura de tabla para la tabla `emer`

```
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `emer` (  
`ID_EMER` int(11) NOT NULL auto_increment,  
`ID_JUZG_SECRET` tinyint(4) default '1',  
`JEFE_TURNO` int(11) default '1',  
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
`CAUSA` int(11) default '1',  
`OBSERVACION` varchar(300) collate utf8_spanish_ci default '',  
`ID_DOMICILIO` int(11) NOT NULL default '0',  
`ID_ESTADO` int(2) NOT NULL,  
`PRIORIDAD` varchar(5) collate utf8_spanish_ci NOT NULL,  
`ID_EMER_REPEATIDO` int(11) default NULL,  
`RESULTADO` varchar(600) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,
```

```

`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,
PRIMARY KEY (`ID_EMER`),
KEY `pk_emer_dom` (`ID_DOMICILIO`),
KEY `pk_emer_secr` (`ID_JUZG_SECRET`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci AUTO_INCREMENT=28
;
-----
```

-- Estructura de tabla para la tabla `emer\_gestion`

--

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `emer_gestion` (
`ID_EMER_GESTION` int(11) NOT NULL auto_increment,
`ID_EMER` int(11) NOT NULL,
`ID_DEPENDENCIA` int(11) NOT NULL,
`ESTADO` tinyint(4) default NULL,
`OBSERVACION` varchar(300) default NULL,
`RESULTADO` varchar(600) default NULL,
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,
PRIMARY KEY (`ID_EMER_GESTION`),
KEY `pk_id_emer` (`ID_EMER`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=14 ;
```

-- Estructura de tabla para la tabla `emer\_personal`

--

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `emer_personal` (
`ID_EMER_PERSONAL` int(11) NOT NULL auto_increment,
`ID_EMER_GESTION` int(11) NOT NULL,
`ID_GUARDIA_PERSONAL` int(11) NOT NULL,
```

```
`TIPO` varchar(8) NOT NULL,  
 `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
 `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
 PRIMARY KEY (`ID_EMER_PERSONAL`),  
 KEY `pk_gestion` (`ID_EMER_GESTION`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=137 ;
```

---

```
-- Estructura de tabla para la tabla `emer_preg`
```

```
--
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `emer_preg` (  
 `ID_EMER_PREG` int(11) NOT NULL auto_increment,  
 `ID_EMER` int(11) NOT NULL,  
 `ID_PREGUNTA` int(11) NOT NULL,  
 `RESPUESTA` varchar(100) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
 `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
 `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
 PRIMARY KEY (`ID_EMER_PREG`),  
 KEY `pk_emer_preg` (`ID_EMER`),  
 KEY `pk_preg` (`ID_PREGUNTA`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci  
 AUTO_INCREMENT=111 ;
```

---

```
-- Estructura de tabla para la tabla `estado_emer`
```

```
--
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `estado_emer` (  
 `ID_ESTADO_EMER` tinyint(4) NOT NULL auto_increment,  
 `ESTADO` varchar(30) NOT NULL,
```

```
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
 `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
 PRIMARY KEY (`ID_ESTADO_EMER`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=8 ;  
-----  
-- Estructura de tabla para la tabla `estado_guardia_personal`  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `estado_guardia_personal` (  
 `ID_ESTADO_GUARDIA_PERSONAL` int(11) NOT NULL,  
 `ESTADO` varchar(20) default NULL,  
 `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
 `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
 PRIMARY KEY (`ID_ESTADO_GUARDIA_PERSONAL`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;
```

```
-----  
-- Estructura de tabla para la tabla `funcion_personal`  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `funcion_personal` (  
 `ID_FUNCION_PERSONAL` int(11) NOT NULL auto_increment,  
 `FUNCION_PERSONAL` varchar(30) NOT NULL,  
 `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
 `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
 PRIMARY KEY (`ID_FUNCION_PERSONAL`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=8 ;  
-----
```

```
-- Estructura de tabla para la tabla `guardia`  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `guardia` (  
  `ID_GUARDIA` int(11) NOT NULL auto_increment,  
  `GUARDIA` varchar(20) default NULL,  
  `FECHA_INICIO` datetime default NULL,  
  `ESTADO` varchar(10) default 'DESACTIVA',  
  `FECHA_FIN` datetime default NULL,  
  `ID_DEPENDENCIA` int(11) default NULL,  
  `ID_ROTACION` int(11) default NULL,  
  `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
  `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
  `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
  `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
  PRIMARY KEY (`ID_GUARDIA`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=22 ;
```

---

```
-- Estructura de tabla para la tabla `guardia_personal`  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `guardia_personal` (  
  `ID_GUARDIA_PERSONAL` int(11) NOT NULL auto_increment,  
  `ID_PERSONAL` int(11) default NULL,  
  `ID_GUARDIA` int(11) default NULL,  
  `ID_ESTADO_GUARDIA_PERSONAL` int(11) default NULL,  
  `ID_MOVIL` int(11) default NULL,  
  `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
  `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
  `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
  `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
  PRIMARY KEY (`ID_GUARDIA_PERSONAL`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=78 ;
```

```
-- Estructura de tabla para la tabla `imei`  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `imei` (  
    `ID_IMEI` int(11) NOT NULL auto_increment,  
    `IMEI` int(11) NOT NULL,  
    `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
    `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
    `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
    `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
    PRIMARY KEY (`ID_IMEI`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=1 ;
```

---

```
-- Estructura de tabla para la tabla `jefe_turno`  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `jefe_turno` (  
    `ID_JEFE_TURNO` int(11) NOT NULL,  
    `FECHA` date NOT NULL,  
    `ID_PERSONAL` int(11) NOT NULL,  
    `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
    `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
    `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
    `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
    PRIMARY KEY (`ID_JEFE_TURNO`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;
```

---

```
-- Estructura de tabla para la tabla `jerarquia`  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `jerarquia` (  
    `ID_JERARQUIA` int(11) NOT NULL,  
    `JERARQUIA` varchar(20) NOT NULL,
```

```
`TIPO` varchar(20) NOT NULL,  
 `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
 `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
 PRIMARY KEY (`ID_JERARQUIA`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;  
  
-----  
-- Estructura de tabla para la tabla `juzgado`  
  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `juzgado` (  
 `ID_JUZGADO` int(4) NOT NULL auto_increment,  
 `JUZGADO` varchar(50) character set latin1 collate latin1_spanish_ci NOT NULL,  
 `JUEZ` varchar(50) collate utf8_spanish_ci NOT NULL,  
 `REGION` int(4) NOT NULL,  
 `TIPO` int(1) NOT NULL,  
 `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
 `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
 `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
 PRIMARY KEY (`ID_JUZGADO`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci AUTO_INCREMENT=9 ;  
  
-----  
-- Estructura de tabla para la tabla `juzg_secr`  
  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `juzg_secr` (  
 `ID_JUZG_SECRET` int(4) NOT NULL auto_increment,  
 `ID_JUZGADO` int(4) NOT NULL,  
 `ID_SECRETARIA` int(4) NOT NULL,  
 `FECHA DESDE` datetime NOT NULL,  
 `FECHA_HASTA` datetime NOT NULL,
```

```

`TIPO` tinyint(1) NOT NULL,
`ESTADO` varchar(10) NOT NULL,
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,
PRIMARY KEY (`ID_JUZG_SECRET`),
KEY `pk_juzg_secr` (`ID_SECRETARIA`)

) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=11 ;
-----
```

-- Estructura de tabla para la tabla `llamada`

```

-- CREATE TABLE IF NOT EXISTS `llamada` (
`ID_LLAMADA` int(11) NOT NULL auto_increment,
`ID_NUMERO` int(11) NOT NULL,
`ID_PERSONA` int(11) default NULL,
`ID_PERSONAL` int(11) default NULL,
`FECHA` datetime NOT NULL,
`ID_EMER` int(11) NOT NULL default '0',
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,
PRIMARY KEY (`ID_LLAMADA`),
KEY `pk_numero_llamada` (`ID_NUMERO`),
KEY `pk_llamada_num` (`ID_PERSONA`),
KEY `pk_llamada_emer` (`ID_EMER`)

) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci AUTO_INCREMENT=33
;
```

-- Estructura de tabla para la tabla `localidad`

```
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `localidad` (  
    `ID_LOCALIDAD` int(11) NOT NULL auto_increment,  
    `ID_DEPARTAMENTO` int(11) NOT NULL,  
    `DESCRIPCION` varchar(50) NOT NULL,  
    `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
    `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
    `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
    `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
    PRIMARY KEY (`ID_LOCALIDAD`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=6 ;
```

---

-- Estructura de tabla para la tabla `movil`

```
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `movil` (  
    `ID_MOVIL` int(11) NOT NULL auto_increment,  
    `ID_DEPENDENCIA` int(11) NOT NULL,  
    `MOVIL` varchar(30) character set utf8 collate utf8_spanish_ci NOT NULL,  
    `ID_TIPO_MOVIL` int(11) NOT NULL,  
    `ESTADO` varchar(20) NOT NULL,  
    `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
    `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
    `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
    `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
    PRIMARY KEY (`ID_MOVIL`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=13 ;
```

---

-- Estructura de tabla para la tabla `numero`

```
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `numero` (  
    `ID_NUMERO` int(11) NOT NULL auto_increment,
```

```

`NUMERO` int(11) default NULL,
`EMPRESA` varchar(30) collate utf8_spanish_ci default NULL,
`TITULAR` varchar(50) collate utf8_spanish_ci default NULL,
`CARATERISTICA` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,
`ID_PERSONAL` int(11) default NULL,
`TIPO_PERTENENCIA` varchar(10) collate utf8_spanish_ci default NULL,
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,
PRIMARY KEY (`ID_NUMERO`)

) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci AUTO_INCREMENT=42 ;
-----  

-- Estructura de tabla para la tabla `numero_imei`  

--  

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `numero_imei` (
`ID_NUMERO_IMEI` int(11) NOT NULL auto_increment,
`ID_NUMERO` int(11) default NULL,
`ID_IMEI` int(11) default NULL,
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,
PRIMARY KEY (`ID_NUMERO_IMEI`),
KEY `pk_numero_imei` (`ID_IMEI`),
KEY `pk_inumero` (`ID_NUMERO`)

) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=1 ;
-----  

-- Estructura de tabla para la tabla `persona`  

--
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `persona` (
    `ID_PERSONA` int(11) NOT NULL auto_increment,
    `DNI` int(11) default NULL,
    `APELIDO` varchar(30) collate utf8_spanish_ci default NULL,
    `NOMBRE` varchar(30) collate utf8_spanish_ci default NULL,
    `EDAD` int(11) default NULL,
    `SEXO` varchar(1) collate utf8_spanish_ci default NULL,
    `TIPO` int(11) default NULL,
    `OBSERVACION` varchar(100) collate utf8_spanish_ci default NULL,
    `FECHA_ALTA` datetime default NULL,
    `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,
    `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
    `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,
    PRIMARY KEY (`ID_PERSONA`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci AUTO_INCREMENT=53
;
```

-- Estructura de tabla para la tabla `personal`

--

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `personal` (
    `ID_PERSONAL` int(11) NOT NULL auto_increment,
    `NOMBRE` varchar(30) character set utf8 collate utf8_spanish_ci default NULL,
    `APELIDO` varchar(30) character set utf8 collate utf8_spanish_ci default NULL,
    `ID_DEPENDENCIA` int(11) default NULL,
    `LEGAJO` int(11) default NULL,
    `ID_JERARQUIA` int(11) NOT NULL,
    `ID_FUNCION_PERSONAL` int(11) NOT NULL,
    `DNI` int(11) NOT NULL,
    `SEXO` varchar(1) NOT NULL,
    `ID_ROTACION` int(11) default NULL,
    `FECHA_ALTA` datetime default NULL,
```

```
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
PRIMARY KEY (`ID_PERSONAL`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=45 ;  
  
-----  
-- Estructura de tabla para la tabla `pregunta`  
  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `pregunta` (  
`ID_PREGUNTA` int(11) NOT NULL auto_increment,  
`PREGUNTA` varchar(50) collate utf8_spanish_ci NOT NULL default '',  
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) collate utf8_spanish_ci default NULL,  
PRIMARY KEY (`ID_PREGUNTA`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci AUTO_INCREMENT=17  
;  
  
-----  
-- Estructura de tabla para la tabla `rol`  
  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `rol` (  
`ID_ROL` int(11) NOT NULL auto_increment,  
`DESCRIPCION` varchar(50) NOT NULL,  
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
PRIMARY KEY (`ID_ROL`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=4 ;  
  
-----
```

```
-- Estructura de tabla para la tabla `rotacion`  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `rotacion` (  
    `ID_ROTACION` int(11) NOT NULL auto_increment,  
    `ROTACION` varchar(20) collate utf8_spanish_ci NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (`ID_ROTACION`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_spanish_ci AUTO_INCREMENT=8 ;  
  
-----  
-- Estructura de tabla para la tabla `secretaria`  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `secretaria` (  
    `ID_SECRETARIA` int(11) NOT NULL auto_increment,  
    `DENOMINACION` varchar(50) character set latin1 collate latin1_spanish_ci NOT NULL,  
    `PERSONA_A_CARGO` varchar(50) character set utf8 collate utf8_spanish_ci NOT NULL,  
    `REGION` tinyint(4) NOT NULL,  
    `TIPO` tinyint(1) NOT NULL,  
    `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
    `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
    `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
    `ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
    PRIMARY KEY (`ID_SECRETARIA`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=10 ;  
  
-----  
-- Estructura de tabla para la tabla `tipo`  
--  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tipo` (  
    `ID_TIPO` int(11) NOT NULL auto_increment,  
    `TIPO` varchar(70) NOT NULL,  
    `FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
    `ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
    `FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,
```

```
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
PRIMARY KEY (`ID_TIPO`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=3 ;  
-----
```

```
-- Estructura de tabla para la tabla `tipo_movil`
```

```
--
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `tipo_movil` (  
`ID_TIPO_MOVIL` int(11) NOT NULL auto_increment,  
`TIPO_MOVIL` varchar(30) character set utf8 collate utf8_spanish_ci NOT NULL,  
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
PRIMARY KEY (`ID_TIPO_MOVIL`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=3 ;  
-----
```

```
-- Estructura de tabla para la tabla `unidad Regional`
```

```
--
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `unidad Regional` (  
`ID_REGIONAL` tinyint(4) NOT NULL auto_increment,  
`UNIDAD REGIONAL` varchar(30) character set utf8 collate utf8_spanish_ci NOT NULL,  
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
PRIMARY KEY (`ID_REGIONAL`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=8 ;  
-----
```

```
-- Estructura de tabla para la tabla `usuario`
```

```
--
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `usuario` (
```

```
`ID_USUARIO` varchar(20) NOT NULL,  
`CLAVE` varchar(20) NOT NULL,  
`ID_PERSONAL` int(11) NOT NULL,  
`ID_ROL` int(11) NOT NULL,  
`FECHA_ALTA` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_ALTA` varchar(20) default NULL,  
`FECHA_MODIFICACION` datetime default NULL,  
`ID_USUARIO_MODIFICACION` varchar(20) default NULL,  
PRIMARY KEY (`ID_USUARIO`)  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;
```

## ANEXO J: INSTALACIÓN DE CENTRAL TELEFÓNICA

En el presente anexo se detalla los pasos para instalar la Central telefónica basado en Asterisk.

Para instalar la Central se va usar:

- Software open source Asterisk 1.8.
- Sistema Operativo Debian 6 Squeeze.

Nombre de PC: Asterix y la configuración se hará con el usuario root.

En la instalación de Debian Squeeze realizar las particiones siguientes:

Directorio	Capacidad	Disco
Swap	4 GB	Disco primario
Boot	1 GB	Disco primario
Var	-	Disco de grabaciones en su totalidad
/	-	Restante del disco primario

*Tabla J.1 – Particiones de disco.*

Para la edición de archivos se utilizará mcedit

```
asterisk: ~# apt-get install mc
```

Se actualiza la lista de repositorios del sistema operativo

```
asterisk:~# mcedit /etc/apt/source.list
```

En el archivo agregar los siguientes repositorios

```
deb http://ftp.us.debian.org/debian/ squeeze main contrib non-free
deb-src http://ftp.us.debian.org/debian/ squeeze main contrib non-free
deb http://security.debian.org/ squeeze/updates main contrib non-free
deb http://ftp.us.debian.org/debian/ squeeze-proposed-updates main contrib non-free
deb-src http://ftp.ud.debian.org/debian/ squeeze-proposed-updates main contrib non-free
deb http://backports.debian.org/debian-backports squeeze-backports main
```

Se actualiza los paquetes del Sistema Operativo

```
asterisk:~# apt-get update  
asterisk:~# apt-get upgrade
```

Se reinicia el Sistema Operativo.

Instalación de dependencias necesarias para asterisk:

Instalamos las cabeceras del núcleo

```
asterisk: ~# apt-get install linux-headers-`uname -r`
```

A continuación se describen algunas librerías necesarias para la instalación de Asterix.

build-esential, éste tiene las instrucciones para instalar los paquetes esenciales para programar en C/C++.

CVS se utiliza para compartir documentos, manejo de código fuente, mantener sitios web

libnewt-dev: Kit de herramientas de ventanas en modo texto

libssl-dev : librería necesaria para gestionar tramas cifradas.

zlib1g-dev : librería para comprimir y descomprimir datos mediante el algoritmo zlib.

libncurses5-dev : librería para utilizar el modo pseudo-gráfico en la consola de texto.

libnewt-dev : librería para mostrar una interfaz de color en la consola de texto.

kernel headers o kernel sources : los archivos incluyen o bien el código fuente del kernel de Linux que estemos utilizando.

libusb-dev : necesario para aplicaciones en C que puedan comunicarse con los distintos dispositivos USB que conectemos a la PC.

modconf: Es un script para instalar módulos del núcleo en Linux.

mimeconstruct: crea y envia mensajes MIME desde la linea de comandos.

libssl0.9.8: Contiene las bibliotecas compartidas libssl y libcrypto, necesarias para ejecutar programas como apache-ssl, telnet-ssl y openssh.

libxml2, libxml2-dev: XML Metalinguaje que le permite diseñar su propio lenguaje de marcado. Necesario para desarrollar sus propios programas usando la biblioteca XML.

libtiff4, libtiff4-dev: librería que da soporte a archivos de formato Tiff.

libaudiofile-dev: La librería permite el proceso de audio de algunos formatos comunes (actualmente AIFF, AIFF-C, WAVE, NeXT/Sun, BICS y datos en crudo).

speex: Es un formato de compresión de audio diseñado especialmente para el habla. Está bien adaptado para aplicaciones de Internet y suministra características útiles que no se encuentran en muchos otros CODECs.

libspeex: proporciona a los programas funciones para codificar/decodificar audio.

Instalar librerías necesarias:

```
asterisk: ~# apt-get install build-essential cvs libnewt-dev libusb-dev libssl-dev
libssl1.0.9.8 modconf php5 php5-mysql php5-gd php5-cgi mimeconstruct

libxml2 libxml2-dev libtiff4 libtiff4-dev apache2 mysql-server mysql-client

libmysqlclient15-dev php-pear openssl expat perl flex bison libaudiofile-dev
libncurses5-dev curl sox mpg123 speex libspeex-dev libksemel-dev hdparm
```

Al ejecutar este comando una parte de la instalación solicitará el ingreso de la contraseña para el administrador de la Base de Datos MySQL. Se ingresa la contraseña y se sigue con la instalación.

Instalación de los paquetes para PERL

```
asterisk:~# perl -MCPAN -e "install + YAML"

asterisk:~# perl -MCPAN -e "install Net::Telnet"

asterisk:~# perl -MCPAN -e "install IPC::Signal"

asterisk:~# perl -MCPAN -e "install Proc::WaitStat"
```

Instalación de la aplicación TFTP, necesario para la transferencia de archivos

```
asterisk:~# apt-get install atftpd

asterisk:~# vi /etc/inetd.conf
```

Se modifica la línea **/var/lib/tftpboot** y se la deja solo como **/tftpboot**

Crear el directorio donde se pondrá los archivos

```
asterisk:~# mkdir /tftpboot
```

Crear los enlaces simbólicos para

```
asterisk:~# mkdir /usr/src/linux-2.6

asterisk:~# mkdir /usr/src/linux

asterisk:~# ln -s /usr/src/linux-headers-2.6.26-2-686 /usr/src/linux-2.6

asterisk:~# ln -s /usr/src/linux-headers-2.6.26-2-686 /usr/src/linux
```

Es necesaria la instalación de Lame necesario para la codificación y lectura de archivos MP3. Se descarga de <http://sourceforge.net>

```
asterisk: /usr/src# tar xzvf lame-3.99.5.tar.gz
```

```
asterisk: /usr/src# cd lame-3.99.5
asterisk: /usr/src/lame-3.99.5# ./configure --prefix=/usr --sysconfdir=/etc
asterisk: /usr/src/lame-3.99.5# make
asterisk: /usr/src/lame-3.99.5# make install
```

#### Instalación de asterisk-perl

Se descarga de <http://asterisk.gninter.net/>

```
asterisk: /usr/src # tar xzvf asterisk-perl-1.01.tar.tar
asterisk: /usr/src# cd asterisk-perl-1.01
asterisk: /usr/src/asterisk-perl-1.01# perl Makefile.PL
asterisk: /usr/src/asterisk-perl-1.01# make all
asterisk: /usr/src/asterisk-perl-1.01# make install
```

### Usuarios de la Base de Datos

Es necesario crear un usuario que pueda ingresar a la base de datos para realizar las operaciones necesarias respecto al registro de llamadas.

Ingresamos a la base como root, al ejecutar el comando pedirá el password y se colocara el que se asigno en la instalación

```
asterisk: /usr/src # mysql -u root -p
```

Se visualiza las bases de datos existentes y se utilizara la denominada MySQL

```
mysql > show databases;
mysql > use mysql;
```

Se crea un usuario con todos los privilegios, denominado **asterisk** y se asigna un password.

```
mysql > grant all privileges on *.* to asterisk@localhost identified by
"124.<asterisk>";
mysql > flush privileges;
mysql > exit
```

Se ingresa a la base con el usuario dado de alta y se crea las bases necesarias.

```
asterisk: /usr/src # mysql -u asterisk -p
```

Base de datos necesaria para almacenar información de las grabaciones de llamadas.

```
mysql > create database asteriskcdrdb;
```

Base de Datos necesaria para gestión del asterisk.

```
mysql > create database asterisk;
```

```
mysql > exit
```

Se pasa a la base de datos del FreePBX la información y scripts.

Se descarga freepbx desde la página [20] y se descomprime

```
asterisk: /usr/src # tar xzvf freepbx-2.9.0.tar.gz
```

```
asterisk: /usr/src# cd freepbx-2.9.0
```

```
asterisk: /usr/src/freepbx-2.9.0# mysql -u asterisk -p asterisk < /usr/src/freepbx-2.9.0/SQL/newinstall.sql
```

```
asterisk: /usr/src/freepbx-2.9.0# mysql -u asterisk -p asteriskcdrdb < /usr/src/freepbx-2.9.0/SQL/cdr_mysql_table.sql
```

Se crea el grupo y usuario que manejará los procesos de asterisk.

```
asterisk: /usr/src # groupadd asterisk
```

```
asterisk: /usr/src # useradd -c "PBX asterisk" -d /var/lib/asterisk -g asterisk asterisk
```

```
asterisk: /usr/src # mkdir /var/run/asterisk
```

```
asterisk: /usr/src # chown asterisk:asterisk /var/run/asterisk
```

El propietario de Apache ahora será asterisk es por ello que se modificará el siguiente archivo.

```
asterisk: /usr/src # mcedit /etc/group
```

En la línea donde esta dice: www-data:x:33:

Cambiarla por: www-data:x:33:Asterisk

Se cambia el usuario y grupo que correrá apache

```
asterisk: /usr/src # mcedit /etc/apache2/apache2.conf
```

En la línea donde dice: User \${APACHE\_RUN\_USER}

Cambiar por: User asterisk

En la línea donde dice: Group \${APACHE\_RUN\_USER}

Cambiar por: Group asterisk

Los archivos que se suban al servidor serán mayores al estándar es por ello que se debe modificar el tamaño de archivos a subir y el tiempo de ejecución.

```
asterisk: /usr/src # mcedit /etc/php5/apache2/php.ini
```

En las líneas siguientes cambiar en máximo tamaño de archivo a 40 M, máximo tiempo de ejecución a 120 y máximo tiempo de entrada a 120.

```
upload_max_filesize = 40M
```

```
max_execution_time = 120
```

```
max_input_time = 120
```

Para que php realice consultas al motor de base de datos MySQL hay que indicar al php.ini que utilice la extensión mysql.so

```
asterisk: /usr/src# mcedit /etc/php5/cgi/php.ini
```

Cambiar en la línea extensión a: extension=mysql.so

## INSTALACIÓN DE ASTERISK

Instalación de dahdi-linux librería necesaria para la utilización de la tarjeta telefónica.

```
asterisk: /usr/src# tar xzvf dahdi-linux-complete-2.6.0+2.6.0.tar.gz
```

```
asterisk: /usr/src# cd dahdi-linux-complete-2.6.0+2.6.0
```

```
asterisk: /usr/src/dahdi-linux-complete-2.6.0+2.6.0# make clean
```

```
asterisk: /usr/src/dahdi-linux-complete-2.6.0+2.6.0# make all
```

```
asterisk: /usr/src/dahdi-linux-complete-2.6.0+2.6.0# make install
```

```
asterisk: /usr/src/dahdi-linux-complete-2.6.0+2.6.0# make config
```

Ahora si, teniendo todo lo necesario se instalara asterisk

```
asterisk: /usr/src# tar xzvf asterisk-1.8-current.tar.gz
```

```
asterisk: /usr/src# cd asterisk-1.8-current
```

```
asterisk: /usr/src/asterisk-1.8-current # make clean
```

```
asterisk: /usr/src/asterisk-1.8-current # ./configure
asterisk: /usr/src/asterisk-1.8-current # make menuselect
```

Cuando se ingresa al menu seleccionar

```
add-ons → cdr_mysql app_mysql
resources modules → res_timing_timerfd           // Desmarcar
                           res_fax res_fax_spandsp      // Agregar
compiler flags → DONT_OPTIMIZE DEBUG_THREADS    // Agregar
G711_NEW_ALGORITHM G711_REDUCED_BRANCHING       // Agregar
```

```
asterisk: /usr/src/asterisk-1.8-current # make
```

```
asterisk: /usr/src/asterisk-1.8-current # make install
```

```
asterisk: /usr/src/asterisk-1.8-current # make samples
```

Se modifica el servidor web apache

```
asterisk:/usr/src # mcedit /etc/apache2/sites-available/default
```

Cambiar en:

```
DocumentRoot /var/www
```

Por

```
DocumentRoot /var/www/asterisk
```

Se reinicia

```
asterisk:/usr/src# /etc/init.d/apache2 restart
```

Se edita el archivo de configuración de asterisk

```
asterisk:/usr/src# mcedit /etc/asterisk/asterisk.conf
```

Agregar en:

```
astrundir=/var/run/asterisk
```

Se asigna los permisos

```
asterisk:/usr/src# chown -R asterisk:asterisk /var/run/asterisk
```

## INSTALACIÓN DE freePBX

FreePBX es un software que permitirá hacer la gestión de la Central Asterisk.

Para instalar freePBX es necesario iniciar Asterisk.

```
asterisk:/usr/src# asterisk start
```

Instalación de freePBX, en pasos anteriores se descomprimió el paquete ahora ya se puede hacer uso de él.

```
asterisk: /usr/src/ # cd /usr/src/freepbx-2.5.1
```

Se instala los paquetes para gestión de bases de datos en PHP

```
asterisk:/usr/src/freepbx-2.9.0# pear install db
```

```
asterisk:/usr/src/freepbx-2.9.0 # mkdir /var/www/asterisk/
```

```
asterisk:/usr/src/freepbx-2.9.0 # chown asterisk:asterisk /var/www/asterisk
```

```
asterisk:/usr/src/freepbx-2.9.0 #./install_amp
```

Cuando se ejecuta este último comando, por consola, se pedirá unos parámetros de configuración.

Se pide el usuario de la base de datos creado

```
[asteriskuser] asterisk
```

Ingresar el password de usuario de la base de datos.

```
[amp109] 124.<asterisk>
```

Ingresar la dirección del servidor. En este caso la base de datos estará en forma local.

```
[localhost]
```

Ingresar el nombre de usuario del administrador que se usará como admin del AMI de Asterisk. Es importante este usuario para conectar aplicaciones tercera a Asterisk.

```
[admin] asterisk
```

Ingresar el password del usuario admin (asterisk) de AMI.

```
[amp111] password
```

Se pide la ruta de instalación del servidor de asterisk

```
[/var/www/html] /var/www/asterisk
```

Ingresar la dirección IP del servidor asterisk

```
[xx.xx.xx.xx] 192.168.0.2
```

Password para poder operar FOP, servirá para la monitorización de Asterisk.

```
[passw0rd] 123password
```

Se usa extensions “extensions” admin o separa dispositivos y usuarios?

```
[extensions]
```

Ingresar el directorio donde se almacenara AMP los scripts de ejecutables:

```
[/var/lib/asterisk/bin]
```

Ingrese el directorio con el que almacenara los scripts del super usuario:

```
[/usr/local/sbin]
```

Se configura los permisos para el directorio de Asterisk

```
asterisk: /usr/src/ # chown -R asterisk:asterisk /var/lib/asterisk/
```

Se para la ejecución del Asterisk

```
asterisk:/usr/src/# service asterisk stop
```

Se crea el archivo

```
asterisk: /usr/src/ # mcedit /etc/default/asterisk
```

y se ingresara

```
RUNASTERISK=yes
```

Se cambia en el archivo del freePBX

```
asterisk: /usr/src/ # mcedit /var/www/asterisk/admin/views/panel.php
```

Modificar el src y dejarlo asi:

```
src="../panel/index_&.php?context='".$deptname.'">'
```

Se modifica el archivo

```
asterisk: /usr/src/ # mcedit /var/www/asterisk/index.html
```

En la referencia de la pagina principal

```
<a href="index.php"></a>
```

Se debe modificar la referencia:

```
<a href="admin/index.php"></a>
```

Se ejecuta el amportal

```
asterisk: /usr/src/ # amportal start
```

En el navegador ingresar la dirección del servidor Asterisk

<http://192.168.0.2>

Ingresar a Administrators => admin e ingresar el nombre y password del administrador, que se puso en el paso de la instalación del freePBX

Este manual fue guiado por **[22], [20], [9]** y adaptado a las necesidades del proyecto. Teniendo en cuenta que se actualizó las configuraciones para Asterisk 1.8 en Linux Debian 6.