

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**



**MEJORAMIENTO DE LA ATENCION AL USUARIO CONSUMIDOR  
DE SERVICIOS ELECTRICOS ENDE LOS CINTIS A TRAVES DE  
LAS TIC**

**Por:**

**NESTOR RAMIRO GUZMAN RIVERA**

**Trabajo Final presentado a consideración de la “Universidad Autónoma Juan  
Misael Saracho”, como requisito para optar el grado académico de  
Licenciatura en Ingeniería Informática.**

**Marzo de 2024**

**TARIJA – BOLIVIA**

---

Msc. Ing. Marcelo Segovia Cortez  
**DECANO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

---

Msc. Lic. Clovis Gustavo Succi Aguirre  
**VICEDECANO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**APROBADO POR TRIBUNAL:**

---

**ING. JIMENA EUFEMIA PADILLA VEDIA**

---

**ING. RAQUEL IVONNE JALIL ANGULO**

---

**ING. MARCELO CESPEDES MACHICAO**

*El Tribunal calificador no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo únicamente responsabilidad del autor.*

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A mi estimada familia**

Mi gratitud es infinita hacia ustedes, quienes han sido mi fuente de inspiración y motivación constante. Especialmente a mis padres, Ramiro Guzmán y Virginia Rivera, por su paciencia inagotable, amor incondicional y por brindarme las oportunidades necesarias para lograr mis objetivos. A mis hermanas, Velia, Fabiola, Virginia y Karen, gracias por ser parte de este logro con su apoyo diario y por contribuir a mi crecimiento personal.

### **A mis invaluable amigos y compañeros**

Su amistad y apoyo han sido fundamentales durante nuestra jornada académica. Las experiencias compartidas, los momentos de aprendizaje mutuo y la competencia sana han enriquecido mi vida universitaria. Un agradecimiento especial a Pamela Miranda, quien ha sido una verdadera luz en los momentos más difíciles, guiándome con su cariño y sabiduría. Gracias por estar siempre allí, por tu tiempo y por los momentos inolvidables.

### **A mis distinguidos docentes**

No tengo palabras suficientes para expresar mi gratitud hacia ustedes, quienes han compartido generosamente su conocimiento y experiencia. Gracias por formarme no solo como el profesional que soy hoy, sino también como una persona comprometida con el aprendizaje continuo y la excelencia.

## ÍNDICE

I. CAPÍTULO I: EL PROYECTO .....	29
I.1. Presentación del proyecto.....	29
I.1.1. Título .....	29
I.1.2. Área/línea de investigación priorizada .....	29
I.1.3. Facultad.....	29
I.1.4. Carrera.....	29
I.2. Personal vinculado al proyecto .....	29
I.2.1. Director del proyecto.....	29
I.2.2. Equipo de trabajo .....	30
I.3. Descripción del proyecto.....	30
I.3.1. Resumen ejecutivo del proyecto .....	30
I.3.2. Descripción y fundamentos del proyecto .....	31
I.3.3. Problema.....	31
I.3.3.1. Análisis de causas de problemas .....	32
I.3.4. Objetivos .....	34
I.3.4.1. Objetivo general .....	34
I.3.4.2. Objetivos específicos.....	34
I.3.5. Matriz de marco lógico .....	35
I.3.6. Presupuesto.....	38
II. CAPÍTULO II: COMPONENTES.....	41
II.1. Antecedentes .....	41
II.1.1. El sector eléctrico y las tarifas eléctricas en Bolivia.....	42
II.1.2. ENDE Los Cintis y sus tarifas eléctricas .....	43
II.2. Componente sistema .....	45

II.2.1. Marco teórico.....	45
II.2.1.1. Arquitectura de Sistemas Web.....	45
II.2.1.2. Tecnologías de Desarrollo Web.....	45
II.2.1.3. Framework de Desarrollo Web: Angular.....	45
II.2.1.4. Framework de Backend: Spring Boot.....	46
II.2.1.5. Gestión de Bases de Datos: PostgreSQL.....	46
II.2.1.6. Interfaz de Programación de Aplicaciones (API).....	46
II.2.1.7. Mapbox.....	46
II.2.1.8. PrimeNG.....	46
II.2.1.8.1.1.1. Modelo de casos de uso y especificaciones de caso de uso.....	47
II.2.1.8.1.1.1.1. Modelo de casos de uso del sistema.....	47
II.2.1.8.1.1.1.2. Especificaciones de caso de uso general.....	48
II.2.1.8.1.1.2. Diagrama de casos de uso explosionados y especificación de caso de uso ...	51
II.2.1.8.1.1.2.1. Diagrama de caso de uso gestión de ampliaciones.....	51
II.2.1.8.1.1.2.2. Especificaciones del caso de uso gestión de ampliaciones.....	52
II.2.1.8.1.1.2.3. Diagrama de caso de uso gestión de clientes.....	57
II.2.1.8.1.1.2.4. Especificaciones del caso de uso gestión de clientes.....	58
II.2.1.8.1.1.2.5. Diagrama de caso de uso gestión de lecturaciones.....	63
II.2.1.8.1.1.2.6. Especificaciones del caso de uso gestión de lecturaciones.....	64
II.2.1.8.1.1.2.7. Diagrama de caso de uso gestión de empleados.....	67
II.2.1.8.1.1.2.8. Especificaciones del caso de uso gestión de empleados.....	68
II.2.1.8.1.1.2.9. Diagrama de caso de uso gestión de instalaciones.....	72
II.2.1.8.1.1.2.10. Especificaciones del caso de uso gestión de instalaciones.....	73
II.2.1.8.1.1.2.11. Diagrama de caso de uso gestión de lugares.....	78
II.2.1.8.1.1.2.12. Especificaciones del caso de uso gestión de lugares.....	79

II.2.1.8.1.1.2.13. Diagrama de caso de uso gestión de medidores.....	84
II.2.1.8.1.1.2.14. Especificaciones del caso de uso gestión de medidores .....	85
II.2.1.8.1.1.2.15. Diagrama de caso de uso gestión de noticias.....	90
II.2.1.8.1.1.2.16. Especificaciones del caso de uso gestión de noticias.....	91
II.2.1.8.1.1.2.17. Diagrama de caso de uso gestión de operaciones .....	95
II.2.1.8.1.1.2.18. Especificaciones del caso de uso gestión de operaciones .....	96
II.2.1.8.1.1.2.19. Diagrama de caso de uso gestión de postes .....	101
II.2.1.8.1.1.2.20. Especificaciones del caso de uso gestión de postes .....	102
II.2.1.8.1.1.2.21. Diagrama de caso de uso gestión de reclamos.....	107
II.2.1.8.1.1.2.22. Especificaciones del caso de uso gestión de reclamos.....	108
II.2.1.8.1.1.2.23. Diagrama de caso de uso gestión de reportes .....	113
II.2.1.8.1.1.2.24. Especificaciones del caso de uso gestión de reportes .....	114
II.2.1.8.1.1.2.25. Diagrama de caso de uso gestión de rutas .....	115
II.2.1.8.1.1.2.26. Especificaciones del caso de uso gestión de rutas .....	116
II.2.1.8.1.1.2.27. Diagrama de caso de uso gestión de solicitudes .....	121
II.2.1.8.1.1.2.28. Especificaciones del caso de uso gestión de solicitudes .....	122
II.2.1.8.1.1.3. Diagrama de secuencias.....	124
II.2.1.8.1.1.3.1. Diagrama de secuencia gestión de ampliaciones .....	124
II.2.1.8.1.1.3.2. Diagrama de secuencia gestión de clientes .....	127
II.2.1.8.1.1.3.3. Diagrama de secuencia gestión de lecturaciones .....	130
II.2.1.8.1.1.3.4. Diagrama de secuencia gestión de empleados .....	132
II.2.1.8.1.1.3.5. Diagrama de secuencia gestión de instalaciones .....	135
II.2.1.8.1.1.3.6. Diagrama de secuencia gestión de lugares.....	138
II.2.1.8.1.1.3.7. Diagrama de secuencia gestión de medidores .....	141
II.2.1.8.1.1.3.8. Diagrama de secuencia gestión de noticias.....	144

II.2.1.8.1.1.3.9. Diagrama de secuencia gestión de operaciones .....	146
II.2.1.8.1.1.3.10. Diagrama de secuencia gestión de postes .....	149
II.2.1.8.1.1.3.11. Diagrama de secuencia gestión de reclamos.....	152
II.2.1.8.1.1.3.12. Diagrama de secuencia gestión de reportes .....	155
II.2.1.8.1.1.3.13. Diagrama de secuencia gestión de rutas .....	156
II.2.1.8.1.1.3.14. Diagrama de secuencia gestión de solicitudes .....	159
II.2.1.8.1.1.4. Diagrama de actividades .....	160
II.2.1.8.1.1.4.1. Diagrama de actividades gestión de ampliaciones.....	160
II.2.1.8.1.1.4.2. Diagrama de actividades gestión de clientes .....	163
II.2.1.8.1.1.4.3. Diagrama de actividades gestión de lecturaciones.....	166
II.2.1.8.1.1.4.4. Diagrama de actividades gestión de empleados.....	168
II.2.1.8.1.1.4.5. Diagrama de actividades gestión de instalaciones .....	171
II.2.1.8.1.1.4.6. Diagrama de actividades gestión de lugares .....	174
II.2.1.8.1.1.4.7. Diagrama de actividades gestión de medidores .....	177
II.2.1.8.1.1.4.8. Diagrama de actividades gestión de noticias .....	180
II.2.1.8.1.1.4.9. Diagrama de actividades gestión de operaciones.....	182
II.2.1.8.1.1.4.10. Diagrama de actividades gestión de postes.....	185
II.2.1.8.1.1.4.11. Diagrama de actividades gestión de reclamos .....	188
II.2.1.8.1.1.4.12. Diagrama de actividades gestión de reportes.....	191
II.2.1.8.1.1.4.13. Diagrama de actividades gestión de rutas .....	192
II.2.1.8.1.1.4.14. Diagrama de actividades gestión de solicitudes.....	195
II.2.1.8.1.2. Visión.....	196
II.2.1.8.1.3. Prototipos de interfaces de usuario .....	196
II.2.1.8.1.4. Modelo de datos.....	196
II.2.1.8.1.4.1. Introducción .....	196



II.2.1.8.1.4.2. Base de datos.....	197
II.2.1.8.1.4.3. Diccionario de datos .....	205
II.2.1.9. Diagrama entidad relación .....	217
II.2.1.10. Diagrama de clases. ....	218
II.2.1.11. Diagrama de despliegue.....	219
II.2.1.11.1.1.1. Interfaces principales .....	220
II.2.1.11.1.1.1.1. Pantalla inicio de sesión.....	220
II.2.1.11.1.1.1.2. Pantalla gestión de ampliaciones .....	221
II.2.1.11.1.1.1.3. Pantalla gestión de clientes .....	221
II.2.1.11.1.1.1.4. Pantalla gestión de lecturaciones .....	226
II.2.1.11.1.1.1.5. Pantalla gestión de empleados .....	227
II.2.1.11.1.1.1.6. Pantalla gestión de instalaciones.....	232
II.2.1.11.1.1.1.7. Pantalla gestión de lugares.....	232
II.2.1.11.1.1.1.8. Pantalla gestión de medidores.....	236
II.2.1.11.1.1.1.9. Pantalla gestión de noticias.....	240
II.2.1.11.1.1.1.10. Pantalla gestión de operaciones .....	243
II.2.1.11.1.1.1.11. Pantalla gestión de postes .....	247
II.2.1.11.1.1.1.12. Pantalla gestión de reclamos.....	251
II.2.1.11.1.1.1.13. Pantalla gestión de reportes .....	251
II.2.1.11.1.1.1.14. Pantalla gestión de rutas.....	251
II.2.1.11.1.1.1.15. Pantalla gestión de solicitudes .....	254
II.3. Componente aplicación móvil .....	258
II.3.1. Marco teórico.....	258
II.3.1.1. Tecnologías de desarrollo aplicaciones móviles.....	258
II.3.1.2. Framework de desarrollo de aplicaciones híbridas: Ionic.....	258

II.3.1.3. Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) .....	258
II.3.1.4. Mapbox .....	258
II.3.2. Modelo de casos de uso y especificación de casos de uso.....	259
II.3.2.1. Modelo de casos de uso general.....	259
II.3.2.2. Especificación de casos de uso general .....	260
II.3.2.2.1. Diagrama de casos de uso explosionados y especificación de casos de uso .....	262
II.3.2.2.1.1. Diagrama de casos de uso ingresar al sistema .....	262
II.3.2.2.1.2. Especificación de casos de uso ingresar al sistema .....	262
II.3.2.2.1.3. Diagrama de casos de uso gestión de consumos.....	264
II.3.2.2.1.4. Especificación de casos de uso gestión de consumos.....	264
II.3.2.2.1.5. Diagrama de casos de uso gestión de notificaciones .....	265
II.3.2.2.1.6. Especificación de casos de uso gestión de notificaciones. ....	265
II.3.2.2.1.7. Diagrama de casos de uso gestión de solicitudes.....	266
II.3.2.2.1.8. Especificación de casos de uso gestión de solicitudes.....	267
II.3.2.2.1.9. Diagrama de casos de uso gestión de reportes.....	271
II.3.2.2.1.10. Especificación de casos de uso gestión de reportes .....	271
II.3.2.2.2. Diagrama de secuencias.....	272
II.3.2.2.2.1. Diagrama de secuencias ingresar al sistema .....	272
II.3.2.2.2.2. Diagrama de secuencias gestión de consumos.....	274
II.3.2.2.2.3. Diagrama de secuencias gestión de notificaciones. ....	274
II.3.2.2.2.4. Diagrama de secuencias gestión de solicitudes. ....	275
II.3.2.2.2.5. Diagrama de secuencias gestión de reportes.....	277
II.3.2.2.3. Diagrama de actividades .....	278
II.3.2.2.3.1. Diagrama de actividades ingresar al sistema .....	278
II.3.2.2.3.2. Diagrama de actividades gestión de consumos.....	280

II.3.2.2.3.3. Diagrama de actividades gestión de notificaciones .....	281
II.3.2.2.3.4. Diagrama de actividades gestión de solicitudes.....	281
II.3.2.2.3.5. Diagrama de actividades gestión de reportes.....	283
II.3.2.2.4. Visión.....	284
II.3.2.2.5. Prototipos de interfaces de usuario .....	284
II.3.2.2.5.1. Interfaces principales .....	285
II.3.2.2.5.2. Pantalla de bienvenida .....	285
II.3.2.2.5.2.1. Pantalla de inicio de sesión .....	286
II.3.2.2.5.2.2. Pantalla de inicio.....	287
II.3.2.2.5.2.3. Pantalla de consumos .....	288
II.3.2.2.5.2.4. Pantalla de herramientas .....	289
II.3.2.2.5.2.5. Pantalla de servicios.....	290
II.3.2.2.5.2.6. Pantalla de perfil .....	291
II.4. Componente capacitación y socialización .....	292
II.4.1. Presentación.....	292
II.4.2. Actividad del proveedor de servicios eléctricos .....	292
II.4.3. Justificación de la capacitación.....	292
II.4.4. Alcance de la capacitación.....	293
II.4.5. Objetivos de la capacitación .....	293
II.4.5.1. Objetivo general.....	293
II.4.5.2. Objetivos específicos .....	294
II.4.6. Estrategias de la capacitación .....	294
II.4.7. Recursos de la capacitación .....	295
II.4.7.1. Recursos humanos .....	295
II.4.7.2. Recursos materiales .....	295

II.4.7.2.1. Recursos tecnológicos.....	295
II.4.7.2.2. Recursos audiovisuales .....	295
II.4.8. Cronograma de la capacitación.....	296
II.4.9. Medios de verificación del componente capacitación .....	299
III. CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	301
III.1. Conclusiones.....	301
III.2. Recomendaciones .....	302
BIBLIOGRAFÍA .....	305
IV. Anexos .....	308
IV.1. Anexo A .....	308
IV.1.1. Especificación de requerimientos de software según el estándar de IEEE830 .....	308
IV.1.1.1. Introducción.....	308
IV.1.1.3.3.3. Fiabilidad.....	328
IV.1.1.3.3.4. Disponibilidad .....	328
IV.1.1.3.3.5. Mantenibilidad.....	328
IV.1.1.3.3.6. Portabilidad .....	329
IV.1.1.3.3.7. Otros requisitos.....	329
IV.2. Anexo B.....	330
IV.2.1. Medio de verificación del propósito.....	330
IV.2.2. Medio de verificación del componente 1 y 2. ....	331
IV.2.3. Medio de verificación del componente 3. ....	332
IV.3. Anexo C.....	333
IV.3.1. Procesos automatizados y no automatizados.....	333
IV.4. Anexo D. ....	337
IV.4.1. Cuestionario.....	337

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Información personal del director del proyecto .....	29
Tabla 2.	Información del equipo de trabajo .....	30
Tabla 3.	Matriz de marco lógico .....	37
Tabla 4.	Presupuesto general.....	39
Tabla 5.	Especificación de casos de uso general.....	50
Tabla 6.	Especificación de caso de uso adicionar ampliación .....	52
Tabla 7.	Especificación de caso de uso modificar ampliación.....	53
Tabla 8.	Especificación de caso de uso habilitar ampliación .....	54
Tabla 9.	Especificación de caso de uso deshabilitar ampliación.....	55
Tabla 10.	Especificación de caso de uso actualizar fase .....	56
Tabla 11.	Especificación de caso de uso adicionar cliente.....	58
Tabla 12.	Especificación de caso de uso modificar cliente .....	59
Tabla 13.	Especificación de caso de uso habilitar cliente .....	60
Tabla 14.	Especificación de caso de uso deshabilitar cliente .....	61
Tabla 15.	Especificación de caso de uso adicionar medidor .....	62
Tabla 16.	Especificación de caso de uso importar lecturaciones .....	64
Tabla 17.	Especificación de caso de uso modificar lecturación.....	65
Tabla 18.	Especificación de caso de uso generar preavisos .....	66
Tabla 19.	Especificación de caso de uso adicionar empleado.....	68
Tabla 20.	Especificación de caso de uso modificar empleado .....	69
Tabla 21.	Especificación de caso de uso habilitar empleado .....	70
Tabla 22.	Especificación de caso de uso deshabilitar empleado .....	71
Tabla 23.	Especificación de caso de uso adicionar instalación .....	73
Tabla 24.	Especificación de caso de uso modificar instalación .....	74

Tabla 25. Especificación de caso de uso habilitar instalación .....	75
Tabla 26. Especificación de caso de uso deshabilitar instalación .....	76
Tabla 27. Especificación de caso de uso actualizar fase .....	77
Tabla 28. Especificación de caso de uso adicionar lugar .....	79
Tabla 29. Especificación de caso de uso modificar lugar .....	80
Tabla 30. Especificación de caso de uso habilitar lugar.....	81
Tabla 31. Especificación de caso de uso deshabilitar lugar .....	82
Tabla 32. Especificación de caso de uso ver lugar.....	83
Tabla 33. Especificación de caso de uso adicionar medidor .....	85
Tabla 34. Especificación de caso de uso modificar medidor .....	86
Tabla 35. Especificación de caso de uso habilitar medidor .....	87
Tabla 36. Especificación de caso de uso deshabilitar medidor .....	88
Tabla 37. Especificación de caso de uso ver medidor.....	89
Tabla 38. Especificación de caso de uso adicionar noticia .....	91
Tabla 39. Especificación de caso de uso modificar noticia.....	92
Tabla 40. Especificación de caso de uso habilitar noticia.....	93
Tabla 41. Especificación de caso de uso deshabilitar noticia.....	94
Tabla 42. Especificación de caso de uso adicionar operación .....	96
Tabla 43. Especificación de caso de uso modificar operación.....	97
Tabla 44. Especificación de caso de uso habilitar operación .....	98
Tabla 45. Especificación de caso de uso deshabilitar operación.....	99
Tabla 46. Especificación de caso de uso asignar actividad .....	100
Tabla 47. Especificación de caso de uso adicionar poste.....	102
Tabla 48. Especificación de caso de uso modificar poste .....	103
Tabla 49. Especificación de caso de uso habilitar poste .....	104

Tabla 50. Especificación de caso de uso deshabilitar poste .....	105
Tabla 51. Especificación de caso de uso ver poste.....	106
Tabla 52. Especificación de caso de uso adicionar reclamo .....	108
Tabla 53. Especificación de caso de uso modificar reclamo.....	109
Tabla 54. Especificación de caso de uso habilitar reclamo .....	110
Tabla 55. Especificación de caso de uso deshabilitar reclamo.....	111
Tabla 56. Especificación de caso de uso actualizar fase .....	112
Tabla 57. Especificación de caso de uso generar reporte.....	114
Tabla 58. Especificación de caso de uso adicionar ruta.....	116
Tabla 59. Especificación de caso de uso modificar ruta .....	117
Tabla 60. Especificación de caso de uso habilitar ruta.....	118
Tabla 61. Especificación de caso de uso deshabilitar ruta .....	119
Tabla 62. Especificación de caso de uso ver ruta.....	120
Tabla 63. Especificación de caso de uso aceptar solicitud.....	122
Tabla 64. Especificación de caso de uso rechazar solicitud.....	123
Tabla 65. Tabla imágenes.....	205
Tabla 66. Tabla personas.....	205
Tabla 67. Tabla clientes.....	206
Tabla 68. Tabla áreas.....	206
Tabla 69. Tabla cargos .....	206
Tabla 70. Tabla empleados.....	207
Tabla 71. Tabla inspectores.....	207
Tabla 72. Tabla coordenadas.....	207
Tabla 73. Tabla municipios .....	207
Tabla 74. Tabla lugares .....	208

Tabla 75. Tabla operaciones.....	208
Tabla 76. Tabla actividades.....	208
Tabla 77. Tabla solicitudes.....	209
Tabla 78. Tabla ampliaciones.....	209
Tabla 79. Tabla instalaciones .....	209
Tabla 80. Tabla reclamos .....	210
Tabla 81. Tabla medidores .....	210
Tabla 82. Tabla rutas .....	210
Tabla 83. Tabla rutas_medidores .....	211
Tabla 84. Tabla lecturaciones.....	211
Tabla 85. Tabla tarifas.....	211
Tabla 86. Tabla consumos.....	212
Tabla 87. Tabla fases.....	212
Tabla 88. Tabla fases_ampliaciones.....	212
Tabla 89. Tabla fases_instalaciones .....	212
Tabla 90. Tabla fases_reclamos .....	213
Tabla 91. Tabla postes.....	213
Tabla 92. Tabla lineas .....	213
Tabla 93. Tabla menus .....	213
Tabla 94. Tabla procesos.....	214
Tabla 95. Tabla menus_procesos .....	214
Tabla 96. Tabla usuarios .....	214
Tabla 97. Tabla noticias .....	215
Tabla 98. Tabla roles .....	215
Tabla 99. Tabla roles_menus.....	215



Tabla 100. Tabla tokens .....	215
Tabla 101. Tabla usuarios_roles.....	216
Tabla 102. Especificación de casos de uso general.....	261
Tabla 103. Especificación de caso de uso iniciar sesión - cliente.....	262
Tabla 104. Especificación de caso de uso cambiar contraseña .....	263
Tabla 105. Especificación de caso de uso cerrar sesión.....	263
Tabla 106. Especificación de caso de uso listar consumos .....	264
Tabla 107. Especificación de caso de uso listar noticias.....	265
Tabla 108. Especificación de caso de uso adicionar solicitud .....	267
Tabla 109. Especificación de caso de uso modificar solicitud.....	268
Tabla 110. Especificación de caso de uso habilitar solicitud.....	269
Tabla 111. Especificación de caso de uso deshabilitar solicitud.....	270
Tabla 112. Especificación de caso de uso generar reporte.....	271
Tabla 113. Cronograma de capacitación – sistema de gestión.....	297
Tabla 114. Cronograma de capacitación – aplicación móvil .....	299

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas .....	32
Figura 2. Árbol de objetivos .....	33
Figura 3. Diagrama de casos de uso general.....	47
Figura 4. Diagrama de casos de uso gestión de ampliaciones.....	51
Figura 5. Diagrama de casos de uso gestión de clientes.....	57
Figura 6. Diagrama de casos de uso gestión de lecturaciones.....	63
Figura 7. Diagrama de casos de uso gestión de empleados.....	67
Figura 8. Diagrama de casos de uso gestión de instalaciones .....	72
Figura 9. Diagrama de casos de uso gestión de lugares .....	78
Figura 10. Diagrama de casos de uso gestión de medidores .....	84
Figura 11. Diagrama de casos de uso gestión de noticias.....	90
Figura 12. Diagrama de casos de uso gestión de operaciones.....	95
Figura 13. Diagrama de casos de uso gestión de postes .....	101
Figura 14. Diagrama de casos de uso gestión de reclamos.....	107
Figura 15. Diagrama de casos de uso gestión de reportes .....	113
Figura 16. Diagrama de casos de uso gestión de rutas .....	115
Figura 17. Diagrama de casos de uso gestión de solicitudes.....	121
Figura 18. Diagrama de secuencias gestión de ampliaciones – adicionar ampliación .....	124
Figura 19. Diagrama de secuencias gestión de ampliaciones – modificar ampliación .....	124
Figura 20. Diagrama de secuencias gestión de ampliaciones – habilitar ampliación.....	125
Figura 21. Diagrama de secuencias gestión de ampliaciones – deshabilitar ampliación ..	125
Figura 22. Diagrama de secuencias gestión de ampliaciones – actualizar fase.....	126
Figura 23. Diagrama de secuencias gestión de clientes – adicionar cliente .....	127
Figura 24. Diagrama de secuencias gestión de clientes – modificar cliente .....	127

Figura 25. Diagrama de secuencias gestión de clientes – habilitar cliente.....	128
Figura 26. Diagrama de secuencias gestión de clientes – deshabilitar cliente .....	128
Figura 27. Diagrama de secuencias gestión de clientes – adicionar medidor .....	129
Figura 28. Diagrama de secuencias gestión de lecturaciones – importar lecturaciones ....	130
Figura 29. Diagrama de secuencias gestión de lecturaciones – modificar lecturación .....	130
Figura 30. Diagrama de secuencias gestión de lecturaciones – generar preavisos.....	131
Figura 31. Diagrama de secuencias gestión de empleados – adicionar empleado .....	132
Figura 32. Diagrama de secuencias gestión de empleados – modificar empleado.....	132
Figura 33. Diagrama de secuencias gestión de empleados – habilitar empleado.....	133
Figura 34. Diagrama de secuencias gestión de empleados – deshabilitar empleado.....	133
Figura 35. Diagrama de secuencias gestión de empleados – adicionar usuario .....	134
Figura 36. Diagrama de secuencias gestión de instalaciones – adicionar instalación .....	135
Figura 37. Diagrama de secuencias gestión de instalaciones – modificar instalación .....	135
Figura 38. Diagrama de secuencias gestión de instalaciones – habilitar instalación.....	136
Figura 39. Diagrama de secuencias gestión de instalaciones – deshabilitar instalación ...	136
Figura 40. Diagrama de secuencias gestión de instalaciones – actualizar fase .....	137
Figura 41. Diagrama de secuencias gestión de lugares – adicionar lugar .....	138
Figura 42. Diagrama de secuencias gestión de lugares – modificar lugar.....	138
Figura 43. Diagrama de secuencias gestión de lugares – habilitar lugar.....	139
Figura 44. Diagrama de secuencias gestión de lugares – deshabilitar lugar .....	139
Figura 45. Diagrama de secuencias gestión de lugares – ver lugar .....	140
Figura 46. Diagrama de secuencias gestión de medidores – adicionar medidor .....	141
Figura 47. Diagrama de secuencias gestión de medidores – modificar medidor .....	141
Figura 48. Diagrama de secuencias gestión de medidores – habilitar medidor.....	142
Figura 49. Diagrama de secuencias gestión de medidores – deshabilitar medidor .....	142

Figura 50. Diagrama de secuencias gestión de medidores – ver medidor.....	143
Figura 51. Diagrama de secuencias gestión de noticias – adicionar noticia.....	144
Figura 52. Diagrama de secuencias gestión de noticias – modificar noticia.....	144
Figura 53. Diagrama de secuencias gestión de noticias – habilitar noticia.....	145
Figura 54. Diagrama de secuencias gestión de noticias – deshabilitar noticia.....	145
Figura 55. Diagrama de secuencias gestión de operaciones - adicionar operación.....	146
Figura 56. Diagrama de secuencias gestión de operaciones – modificar operación.....	146
Figura 57. Diagrama de secuencias gestión de operaciones – habilitar operación.....	147
Figura 58. Diagrama de secuencias gestión de operaciones – deshabilitar operación.....	147
Figura 59. Diagrama de secuencias gestión de operaciones – asignar actividad.....	148
Figura 60. Diagrama de secuencias gestión de postes – adicionar poste.....	149
Figura 61. Diagrama de secuencias gestión de postes – modificar poste.....	149
Figura 62. Diagrama de secuencias gestión de postes – habilitar poste.....	150
Figura 63. Diagrama de secuencias gestión de postes – deshabilitar poste.....	150
Figura 64. Diagrama de secuencias gestión de postes – ver poste.....	151
Figura 65. Diagrama de secuencias gestión de reclamos – adicionar reclamo.....	152
Figura 66. Diagrama de secuencias gestión de reclamos – modificar reclamo.....	152
Figura 67. Diagrama de secuencias gestión de reclamos – habilitar reclamo.....	153
Figura 68. Diagrama de secuencias gestión de reclamos – deshabilitar reclamo.....	153
Figura 69. Diagrama de secuencias gestión de reclamos – actualizar fase.....	154
Figura 70. Diagrama de secuencias gestión de reportes – generar reporte.....	155
Figura 71. Diagrama de secuencias gestión de rutas – adicionar ruta.....	156
Figura 72. Diagrama de secuencias gestión de rutas – modificar medidor.....	156
Figura 73. Diagrama de secuencias gestión de rutas – habilitar ruta.....	157
Figura 74. Diagrama de secuencias gestión de rutas – deshabilitar ruta.....	157

Figura 75. Diagrama de secuencias gestión de rutas – adicionar medidor .....	158
Figura 76. Diagrama de secuencias gestión de rutas – ver ruta.....	158
Figura 77. Diagrama de secuencias gestión de solicitudes – aceptar solicitud .....	159
Figura 78. Diagrama de secuencias gestión de solicitudes – rechazar solicitud .....	159
Figura 79. Diagrama de actividades gestión de ampliaciones – adicionar ampliación .....	160
Figura 80. Diagrama de actividades gestión de ampliaciones – modificar ampliación.....	160
Figura 81. Diagrama de actividades gestión de ampliaciones – habilitar ampliación.....	161
Figura 82. Diagrama de actividades gestión de ampliaciones – deshabilitar ampliación .	161
Figura 83. Diagrama de actividades gestión de ampliaciones – actualizar fase .....	162
Figura 84. Diagrama de actividades gestión de clientes – adicionar cliente .....	163
Figura 85. Diagrama de actividades gestión de clientes – modificar cliente.....	163
Figura 86. Diagrama de actividades gestión de clientes – habilitar cliente.....	164
Figura 87. Diagrama de actividades gestión de clientes – deshabilitar cliente .....	164
Figura 88. Diagrama de actividades gestión de clientes – adicionar medidor.....	165
Figura 89. Diagrama de actividades gestión de lecturaciones – importar lecturaciones...	166
Figura 90. Diagrama de actividades gestión de lecturaciones – modificar lecturación.....	166
Figura 91. Diagrama de actividades gestión de lecturaciones – generar preavisos.....	167
Figura 92. Diagrama de actividades gestión de empleados – adicionar empleado .....	168
Figura 93. Diagrama de actividades gestión de empleados – modificar empleado.....	168
Figura 94. Diagrama de actividades gestión de empleados – habilitar empleado.....	169
Figura 95. Diagrama de actividades gestión de empleados – deshabilitar empleado.....	169
Figura 96. Diagrama de actividades gestión de empleados – asignar responsable .....	170
Figura 97. Diagrama de actividades gestión de empleados – adicionar usuario .....	170
Figura 98. Diagrama de actividades gestión de instalaciones – adicionar instalación .....	171
Figura 99. Diagrama de actividades gestión de instalaciones – modificar instalación .....	171

Figura 100. Diagrama de actividades gestión de instalaciones – habilitar instalación.....	172
Figura 101. Diagrama de actividades gestión de instalaciones – deshabilitar instalación.	172
Figura 102. Diagrama de actividades gestión de instalaciones – actualizar fase.....	173
Figura 103. Diagrama de actividades gestión de lugares – adicionar lugar.....	174
Figura 104. Diagrama de actividades gestión de lugares – modificar lugar .....	174
Figura 105. Diagrama de actividades gestión de lugares – habilitar lugar .....	175
Figura 106. Diagrama de actividades gestión de lugares – deshabilitar lugar.....	175
Figura 107. Diagrama de actividades gestión de lugares – ver lugar .....	176
Figura 108. Diagrama de actividades gestión de medidores – adicionar medidor .....	177
Figura 109. Diagrama de actividades gestión de medidores – modificar medidor.....	177
Figura 110. Diagrama de actividades gestión de medidores – habilitar medidor .....	178
Figura 111. Diagrama de actividades gestión de medidores – deshabilitar medidor.....	178
Figura 112. Diagrama de actividades gestión de medidores – ver medidor .....	179
Figura 113. Diagrama de actividades gestión de noticias – adicionar noticia.....	180
Figura 114. Diagrama de actividades gestión de noticias – modificar noticia .....	180
Figura 115. Diagrama de actividades gestión de noticias – habilitar noticia.....	181
Figura 116. Diagrama de actividades gestión de noticias – deshabilitar noticia .....	181
Figura 117. Diagrama de actividades gestión de operaciones – adicionar operación .....	182
Figura 118. Diagrama de actividades gestión de operaciones – modificar operación.....	182
Figura 119. Diagrama de actividades gestión de operaciones – habilitar operación.....	183
Figura 120. Diagrama de actividades gestión de operaciones – deshabilitar operación....	183
Figura 121. Diagrama de actividades gestión de operaciones – asignar operación.....	184
Figura 122. Diagrama de actividades gestión de postes – adicionar poste .....	185
Figura 123. Diagrama de actividades gestión de postes – modificar poste .....	185
Figura 124. Diagrama de actividades gestión de postes – habilitar poste .....	186

Figura 125. Diagrama de actividades gestión de postes – deshabilitar poste .....	186
Figura 126. Diagrama de actividades gestión de postes – ver poste.....	187
Figura 127. Diagrama de actividades gestión de reclamos – adicionar reclamo .....	188
Figura 128. Diagrama de actividades gestión de reclamos – modificar reclamo .....	188
Figura 129. Diagrama de actividades gestión de reclamos – habilitar reclamo.....	189
Figura 130. Diagrama de actividades gestión de reclamos – deshabilitar reclamo .....	189
Figura 131. Diagrama de actividades gestión de reclamos – actualizar fase.....	190
Figura 132. Diagrama de actividades gestión de reportes – generar reporte .....	191
Figura 133. Diagrama de actividades gestión de rutas – adicionar ruta .....	192
Figura 134. Diagrama de actividades gestión de rutas – modificar ruta.....	192
Figura 135. Diagrama de actividades gestión de rutas – habilitar ruta .....	193
Figura 136. Diagrama de actividades gestión de rutas – deshabilitar ruta.....	193
Figura 137. Diagrama de actividades gestión de rutas – adicionar medidor .....	194
Figura 138. Diagrama de actividades gestión de rutas – ver ruta .....	194
Figura 139. Diagrama de actividades gestión de solicitudes – aceptar solicitud.....	195
Figura 140. Diagrama de actividades gestión de solicitudes – rechazar solicitud.....	195
Figura 141. Diagrama entidad relación.....	217
Figura 142. Diagrama de clases .....	218
Figura 143. Diagrama de despliegue .....	219
Figura 144. Pantalla iniciar sesión.....	220
Figura 145. Pantalla principal gestión de ampliaciones.....	221
Figura 146. Pantalla principal gestión de clientes .....	221
Figura 147. Pantalla gestión de clientes – adicionar cliente .....	222
Figura 148. Pantalla gestión de clientes – modificar cliente .....	223
Figura 149. Pantalla gestión clientes – deshabilitar cliente .....	224

Figura 150. Pantalla gestión clientes – habilitar cliente .....	224
Figura 151. Pantalla gestión clientes – adicionar medidor .....	225
Figura 152. Pantalla principal gestión de lecturaciones.....	226
Figura 153. Pantalla gestión de lecturaciones – importar lecturaciones .....	226
Figura 154. Pantalla gestión de lecturaciones – modificar lectura .....	227
Figura 155. Pantalla gestión de lecturaciones – generar preavisos.....	227
Figura 156. Pantalla principal gestión de empleados.....	227
Figura 157. Pantalla gestión de empleados – adicionar empleado .....	228
Figura 158. Pantalla gestión de empleados – modificar empleado.....	229
Figura 159. Pantalla gestión de empleados – deshabilitar empleado.....	230
Figura 160. Pantalla gestión de empleados – habilitar empleado.....	230
Figura 161. Pantalla gestión de empleados – adicionar usuario .....	230
Figura 162. Pantalla gestión de empleados – modificar usuario .....	231
Figura 163. Pantalla principal gestión de instalaciones .....	232
Figura 164. Pantalla principal gestión de lugares .....	232
Figura 165. Pantalla gestión de lugares – adicionar lugar .....	233
Figura 166. Pantalla gestión de lugares – modificar lugar.....	234
Figura 167. Pantalla gestión de lugares – deshabilitar lugar .....	235
Figura 168. Pantalla gestión de lugares – habilitar lugar.....	235
Figura 169. Pantalla gestión de lugares – visualizar lugar.....	235
Figura 170. Pantalla principal gestión de medidores .....	236
Figura 171. Pantalla gestión de medidores – adicionar medidor .....	237
Figura 172. Pantalla gestión de medidores – modificar medidor .....	238
Figura 173. Pantalla gestión de medidores – deshabilitar medidor .....	239
Figura 174. Pantalla gestión de medidores – habilitar medidor.....	239



Figura 175. Pantalla gestión de medidores – visualizar medidor .....	239
Figura 176. Pantalla principal gestión de noticias .....	240
Figura 177. Pantalla gestión de noticias – adicionar noticia.....	241
Figura 178. Pantalla gestión de noticias – modificar noticia.....	242
Figura 179. Pantalla gestión de noticias – habilitar noticia .....	243
Figura 180. Pantalla gestión de lugares – habilitar lugar.....	243
Figura 181. Pantalla principal gestión de operaciones.....	243
Figura 182. Pantalla gestión de operaciones – adicionar operación .....	244
Figura 183. Pantalla gestión de operaciones – modificar operación .....	245
Figura 184. Pantalla gestión de operaciones – deshabilitar operación .....	246
Figura 185. Pantalla gestión de operaciones – habilitar operación.....	246
Figura 186. Pantalla gestión de operaciones – adicionar actividad .....	246
Figura 187. Pantalla principal gestión de postes.....	247
Figura 188. Pantalla gestión de postes – adicionar poste.....	248
Figura 189. Pantalla gestión de postes – modificar poste.....	249
Figura 190. Pantalla gestión de postes – habilitar poste .....	250
Figura 191. Pantalla gestión de postes – deshabilitar poste.....	250
Figura 192. Pantalla gestión de postes – visualizar poste.....	250
Figura 193. Pantalla principal gestión de reclamos .....	251
Figura 194. Pantalla principal gestión de reportes.....	251
Figura 195. Pantalla principal gestión de rutas.....	251
Figura 196. Pantalla gestión de rutas – adicionar ruta.....	252
Figura 197. Pantalla gestión de rutas – modificar ruta .....	252
Figura 198. Pantalla gestión de rutas – deshabilitar ruta .....	253
Figura 199. Pantalla gestión de rutas – habilitar ruta.....	253

Figura 200. Pantalla gestión de rutas – adicionar medidor.....	253
Figura 201. Pantalla gestión de rutas – visualizar ruta .....	254
Figura 202. Pantalla principal gestión de solicitudes.....	254
Figura 203. Pantalla gestión de solicitudes – adicionar solicitud .....	255
Figura 204. Pantalla gestión de solicitudes – modificar solicitud .....	256
Figura 205. Pantalla gestión de solicitudes – inspeccionar solicitud.....	257
Figura 206. Diagrama de casos de uso general.....	259
Figura 207. Diagrama de casos de uso ingresar al sistema.....	262
Figura 208. Diagrama de caso de uso gestión de consumos.....	264
Figura 209. Diagrama de caso de uso gestion de notificaciones .....	265
Figura 210. Diagrama de casos de uso gestión de solicitudes .....	266
Figura 211. Diagrama de casos de uso gestión de reportes .....	271
Figura 212. Diagrama de secuencias ingresar al sistema – iniciar sesión.....	272
Figura 213. Diagrama de secuencias ingresar al sistema – cambiar contraseña.....	272
Figura 214. Diagrama de secuencias ingresar al sistema – cerrar sesión .....	273
Figura 215. Diagrama de secuencias gestión de consumos – listar consumos .....	274
Figura 216. Diagrama de secuencias gestión de notificaciones – listar noticias .....	274
Figura 217. Diagrama de secuencias gestión de solicitudes – adicionar solicitud .....	275
Figura 218. Diagrama de secuencias gestión de solicitudes – modificar solicitud.....	275
Figura 219. Diagrama de secuencias gestión de solicitudes – habilitar solicitud.....	276
Figura 220. Diagrama de secuencias gestión de solicitudes – deshabilitar solicitud.....	276
Figura 221. Diagrama de secuencias gestión de reportes – generar reporte.....	277
Figura 222. Diagrama de actividades ingresar al sistema – iniciar sesión.....	278
Figura 223. Diagrama de actividades ingresar al sistema – cambiar contraseña.....	279
Figura 224. Diagrama de actividades ingresar al sistema – cerrar sesión .....	280

Figura 225. Diagrama de actividades gestión de consumos – listar consumos .....	280
Figura 226. Diagrama de actividades gestión de notificaciones – listar noticias .....	281
Figura 227. Diagrama de actividades gestión de solicitudes – adicionar solicitud .....	281
Figura 228. Diagrama de actividades gestión de solicitudes – modificar solicitud.....	282
Figura 229. Diagrama de actividades gestión de solicitudes – habilitar solicitud.....	282
Figura 230. Diagrama de actividades gestión de solicitudes – deshabilitar solicitud.....	283
Figura 231. Diagrama de actividades gestión de reportes – generar reporte .....	283
Figura 232. Pantalla bienvenida.....	285
Figura 233. Pantalla iniciar sesión.....	286
Figura 234. Pantalla inicio .....	287
Figura 235. Pantalla consumos .....	288
Figura 236. Pantalla herramientas.....	289
Figura 237. Pantalla servicios .....	290
Figura 238. Pantalla perfil.....	291