

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA**  
**DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**



**MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE RECAUDACIÓN POR EL SERVICIO  
DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD RANCHO SUD DE LA PROVINCIA  
MÉNDEZ, A TRAVÉS DE LAS TIC.**

**Por:**

**GROVER HUARACHI CUIZA**

Trabajo de grado presentado a consideración de la “**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**”, como requisito para obtener el grado académico de Ingeniera Informática.

**Gestión 2024**

**TARIJA – BOLIVIA**

.....

M.Sc. Ing. Marcelo Segovia Cortez.

**DECANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Y TECNOLOGÍA**

.....

M.Sc. Lic. Clovis Gustavo Succi A.

**VICEDECANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Y TECNOLOGÍA**

**APROBADO POR TRIBUNAL:**

.....

**M.Sc. Lic. Efraín Torrejón Tejerina**

.....

**M.Sc. Ing. Silvana Paz Ramírez**

.....

**Lic. Octavio Aguilar Mallea**

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

## **AGRADECIMIENTOS:**

A **Dios** por guiarme, iluminar mi camino y darme un día más de vida.

A mi **familia** por su apoyo incondicional brindado, especialmente a mis queridos padres porque sin su apoyo esto no podría ser posible.

A mis **hermanos** porque quiero ser un ejemplo para ellos y demostrarles que todo es posible si uno persiste en sus metas.

A mi **esposa** por toda su paciencia y apoyo absoluto cuando sentía rendirme en el camino.

A la **U.A.J.M.S.** por haberme acogido y brindado una educación honorable impactando mi vida en el ámbito profesional y personal.

A mis **Docentes** por compartir sus conocimientos, enseñanzas y valores en las aulas a lo largo de estos años en la Universidad.

A mis **amigos** por su constante compañía y por brindarme su apoyo incondicional.

**PENSAMIENTO:**

“En la era del avance tecnológico, lo que se va aprendido en la universidad puede volverse obsoleto, pero las bases sólidas. que nuestros docentes nos proporcionan, son el punto de partida perdurable para la adaptación continua”

## **RESUMEN**

En la actualidad, el avance tecnológico ha permitido la automatización de procesos en diversas organizaciones, incluidos los comités de agua potable. Cada vez más comités están implementando sistemas de automatización para mejorar la gestión y eficiencia en la prestación de servicios. Uno de los ejemplos destacados es el Comité de Agua Potable de la comunidad EL RANCHO SUD, que recientemente ha implementado un proyecto de automatización para el proceso de recaudación del servicio de agua potable.

Esta iniciativa demuestra cómo los avances tecnológicos están llegando incluso a organizaciones de menor escala, como los comités de agua potable, permitiéndoles mejorar sus operaciones y ofrecer un mejor servicio a la comunidad. La implementación de sistemas de automatización en estos comités no solo agiliza la recolección de datos y la generación de informes, sino que también ayuda a prevenir pérdidas de información y errores en la gestión.

Para el desarrollo del sistema web en la se utilizaron tecnologías: JAVA como lenguaje de programación, SPRING como framework para de backend así como HTML, CSS JAVASCRIPT, TYPESCRIPT y ANGULAR como framework en el frontend. MYSQL como gestor para la base de datos, para desarrollo de sistema se usó metodología de desarrollo RUP.

Como complemento para mejorar la administración de información, se proporcionará la socialización y capacitación del sistema apoyado por distintas metodologías, para capacitar a los usuarios sobre el manejo correcto del sistema desarrollado que ayudará a brindar un mejor servicio a la comunidad, eliminando el proceso manual y optimizando el tiempo, eficiencia y productividad.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I: EL PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
I.1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO .....	1
I.1.1 TÍTULO DEL PROYECTO .....	1
<i>I.1.2 Carrera y/o Unidad .....</i>	<i>1</i>
<i>I.1.3 Facultad .....</i>	<i>1</i>
<i>I.1.4 Duración del Proyecto .....</i>	<i>1</i>
<i>I.1.5 Área y/o línea de investigación Priorizado.....</i>	<i>1</i>
<i>I.1.6 Responsable del Proyecto .....</i>	<i>1</i>
I.2 PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO .....	1
<i>I.2.1 Director del Proyecto.....</i>	<i>1</i>
I.3 PERFIL DEL PROYECTO .....	3
<i>I.3.1 Introducción .....</i>	<i>3</i>
<i>I.3.2 Descripción del Proyecto .....</i>	<i>4</i>
I.3.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	5
<i>I.3.3.1 Justificación Tecnológica.....</i>	<i>5</i>
<i>I.3.3.2 Justificación Económico: .....</i>	<i>5</i>
<i>I.3.3.3 Justificación Social: .....</i>	<i>6</i>
<i>I.3.3.4 Justificación desarrollo sostenible.....</i>	<i>6</i>
<i>I.3.3.5 Justificación desarrollo sostenible medio ambiental. ....</i>	<i>6</i>
I.3.4 ANÁLISIS DE CAUSAS DE PROBLEMAS .....	6
I.3.5 ANÁLISIS DE OBJETIVOS .....	7
I.3.6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
I.3.7 OBJETIVOS.....	8
<i>I.3.7.1 Objetivo General .....</i>	<i>8</i>
<i>I.3.7.2 Objetivos Específicos .....</i>	<i>8</i>
I.3.8 ALCANCES .....	8

I.3.9 LIMITACIONES .....	9
I.3.10 RESULTADOS ESPERADOS .....	9
I.3.11 BENEFICIARIOS .....	9
<i>I.3.11.1 Beneficiarios Directos</i> .....	9
<i>I.3.11.2 Beneficiarios indirectos</i> .....	9
I.3.12 MATRIZ DE MARCO LÓGICO (MML) .....	10
I.3.13 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	14
I.3.14 PRESUPUESTO GENERAL .....	15
<b>II CAPÍTULO II: COMPONENTES .....</b>	<b>18</b>
<b>II.1 COMPONENTE I: DESARROLLO DEL SISTEMA INFORMÁTICO .....</b>	<b>18</b>
II.1.1 MARCO TEÓRICO .....	18
<i>II.1.1.1 Introducción</i> .....	18
II.1.2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO .....	18
<i>II.1.2.1 Metodología RUP</i> .....	18
II.1.3 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO UML.....	19
<i>II.1.3.1 Diagramas UML utilizados</i> .....	19
II.1.4 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO Y MODELADO DEL SOFTWARE.....	20
<i>II.1.4.1 Visual Studio Code</i> .....	20
<i>II.1.4.2 Enterprise Architect</i> .....	21
<i>II.1.4.3 MySQL Workbench</i> .....	21
<i>II.1.4.4 MySQL</i> .....	21
<i>II.1.4.5 JavaScript</i> .....	21
<i>II.1.4.6 HTML5</i> .....	21
<i>II.1.4.7 CSS3</i> .....	22
<i>II.1.4.8 Bootstrap 4</i> .....	22
<i>II.1.4.9 Angular</i> .....	22
<i>II.1.4.10 Angular material</i> .....	22



II.1.5 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO .....	23
<i>II.1.5.1 Diagramas casos de uso del Negocio</i> .....	23
<i>II.1.5.2 Diagrama de casos de uso general</i> .....	24
<i>II.1.5.3 Identificación de actores</i> .....	25
<i>II.1.5.4 Diagramas de Actores de Sistema</i> .....	25
<i>II.1.5.4 Explosión de casos de uso</i> .....	26
<i>II.1.5.5 Descripción casos de uso</i> .....	31
<i>II.1.5.6 Diagrama de secuencia</i> .....	88
<i>II.1.5.7 Modelo Análisis y Diseño</i> .....	135
<i>II.1.5.8 Modelo de Datos</i> .....	138
<i>II.1.5.9 Prototipos de Interfaz de Usuario</i> .....	143
<i>II.1.5.10 Pruebas del Software</i> .....	162
<b>II. CAPÍTULO II: COMPONENTES II.....</b>	<b>176</b>
<b>II.2 COMPONENTE II: SOCIALIZAR Y CAPACITAR A LOS USUARIOS SOBRE EL MANEJO DEL SISTEMA .....</b>	<b>176</b>
II.2.1 INTRODUCCIÓN .....	176
II.2.2 ASPECTOS PEDAGÓGICOS DE LA CAPACITACIÓN.....	176
II.2.3 CAPACITACIÓN .....	177
II.2.4 OBJETIVOS.....	177
<i>II.2.4.1 Objetivo General</i> .....	177
<i>II.2.4.2 Objetivos Específicos</i> .....	177
II.2.5 ALCANCES Y LIMITACIONES .....	177
II.2.6 CONTEXTO.....	177
<i>II.2.6.1 Metodología y medios</i> .....	178
<i>II.2.6.2 Socialización</i> .....	178
<i>II.2.6.3 Conclusiones</i> .....	179
<b>III CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>181</b>

<b>III.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>181</b>
III.1.1 CONCLUSIONES .....	181
III.1.2 RECOMENDACIONES .....	182
III.1.3 BIBLIOGRAFÍA.....	183

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Director de proyecto .....	2
<b>Tabla 2</b> Equipo de trabajo que cooperará con el Proyecto .....	2
<b>Tabla 3</b> Actividades Previstas para los Integrantes del Equipo de Investigación.....	3
<b>Tabla 4</b> Matriz de marco lógico.....	14
<b>Tabla 5</b> Cronograma de Actividades .....	15
<b>Tabla 6</b> Presupuesto general .....	16
<b>Tabla 7</b> Caso de Uso: Gestionar Socio .....	32
<b>Tabla 8</b> Caso de Uso: Crear Socio.....	34
<b>Tabla 9</b> Caso de Uso: Modificar Socio.....	36
<b>Tabla 10</b> Caso de Uso: Buscar Socio.....	37
<b>Tabla 11</b> Caso de Uso: Ver Socio.....	38
<b>Tabla 12</b> Caso de Uso: Gestionar Medidores .....	40
<b>Tabla 13</b> Caso de Uso: Crear Medidor .....	42
<b>Tabla 14</b> Caso de Uso: Modificar Medidor .....	44
<b>Tabla 15</b> Caso de Uso: Dar de Baja Medidor .....	45
<b>Tabla 16</b> Caso de Uso: Buscar Medidor .....	46
<b>Tabla 17</b> Caso de Uso: Ver Medidor .....	47
<b>Tabla 18</b> Caso de Uso: Gestionar Lecturación .....	48
<b>Tabla 19</b> Caso de Uso: Agregar Lecturación.....	50
<b>Tabla 20</b> Caso de Uso: Buscar Lecturación.....	51
<b>Tabla 21</b> Caso de Uso: Ver Lecturación.....	52
<b>Tabla 22</b> Caso de Uso: Gestionar Reuniones .....	53
<b>Tabla 23</b> Caso de Uso: Crear Reuniones .....	55

<b>Tabla 24</b> Caso de Uso: Modificar Reuniones .....	57
<b>Tabla 25</b> Caso de Uso: Buscar Reuniones .....	58
<b>Tabla 26</b> Caso de Uso: Ver Reuniones .....	59
<b>Tabla 27</b> Caso de Uso: Gestionar Asistencia.....	60
<b>Tabla 28</b> Caso de Uso: Tomar Asistencia .....	62
<b>Tabla 29</b> Caso de Uso: Modificar Asistencia .....	63
<b>Tabla 30</b> Caso de Uso: Buscar Asistencia .....	64
<b>Tabla 31</b> Caso de Uso: Gestionar Cobros.....	65
<b>Tabla 32</b> Caso de Uso: Pagar Recibo .....	67
<b>Tabla 33</b> Caso de Uso: Imprimir Recibo .....	68
<b>Tabla 34</b> Caso de Uso: Gestionar Recibos .....	69
<b>Tabla 35</b> Caso de Uso: Buscar Recibos .....	70
<b>Tabla 36</b> Caso de Uso: Ver Recibo.....	71
<b>Tabla 37</b> Caso de Uso: Gestionar Tarifas .....	73
<b>Tabla 38</b> Caso de Uso: Crear Tarifas.....	74
<b>Tabla 39</b> Caso de Uso: Dar de baja Tarifa.....	76
<b>Tabla 40</b> Caso de Uso: Buscar Tarifa .....	77
<b>Tabla 41</b> Caso de Uso: Gestionar reportes .....	79
<b>Tabla 42</b> Caso de Uso: Reportes Medidores.....	80
<b>Tabla 43</b> Caso de Uso: Reportes Medidores Corte.....	81
<b>Tabla 44</b> Caso de Uso: Reportes Asistencia Mes .....	82
<b>Tabla 45</b> Caso de Uso: Reportes Asistencia Socio.....	83
<b>Tabla 46</b> Caso de Uso: Reporte lecturacion .....	84
<b>Tabla 47</b> Caso de Uso: Reporte recibos pagados.....	85

<b>Tabla 48</b> Caso de Uso: Reporte recibos gestión .....	86
<b>Tabla 49</b> Caso de Uso: Reporte recibos Mes.....	87
<b>Tabla 50</b> Socio .....	139
<b>Tabla 51</b> Medidores .....	140
<b>Tabla 52</b> Tarifa .....	140
<b>Tabla 53</b> Lecturacion .....	141
<b>Tabla 54</b> Reunión.....	141
<b>Tabla 55</b> Asistencia .....	142
<b>Tabla 56</b> Recibos .....	142
<b>Tabla 57</b> Pantalla de Agregar Socio .....	166
<b>Tabla 58</b> Pantalla de Agregar Medidor.....	169
<b>Tabla 59</b> Pantalla de Crear Tarifa.....	171
<b>Tabla 60</b> Crear Reunion.....	173
<b>Tabla 61</b> Agregar Lecturacion .....	174

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Análisis de Causas de Problemas.....	6
<b>Figura 2</b> Análisis de objetivos .....	7
<b>Figura 3</b> casos de uso general.....	24
<b>Figura 4</b> Identificación de actores .....	25
<b>Figura 5</b> Diagramas de Actores de Sistema.....	25
<b>Figura 6</b> Caso de Uso: Gestionar Socios .....	26
<b>Figura 7</b> Caso de Uso: Gestionar Medidores.....	27
<b>Figura 8</b> Caso de Uso: Gestionar Lecturaciones .....	27
<b>Figura 9</b> Caso de Uso: Gestionar Reuniones .....	28
<b>Figura 10</b> Caso de Uso: Gestionar Asistencia .....	28
<b>Figura 11</b> Caso de Uso: Gestionar Cobros .....	29
<b>Figura 12</b> Caso de Uso: Gestionar Recibos .....	29
<b>Figura 13</b> Caso de Uso: Gestionar Tarifas .....	30
<b>Figura 14</b> Caso de Uso: Gestionar Reportes.....	30
<b>Figura 15</b> Gestionar Socios .....	88
<b>Figura 16</b> Crear Socio.....	89
<b>Figura 17</b> Modificar Socio .....	90
<b>Figura 18</b> Ver Socio .....	91
<b>Figura 19</b> Buscar Socio .....	92
<b>Figura 20</b> Gestionar Medidores .....	92
<b>Figura 21</b> Crear Medidores.....	93

<b>Figura 22</b> Modificar Medidores.....	94
<b>Figura 23</b> Dar De Baja Medidor.....	95
<b>Figura 24</b> Buscar Medidor.....	96
<b>Figura 25</b> Ver Medidor.....	96
<b>Figura 26</b> Gestionar Lecturacion.....	97
<b>Figura 27</b> Agregar Lecturacion.....	97
<b>Figura 28</b> Ver Lecturacion.....	98
<b>Figura 29</b> Buscar Lecturacion.....	98
<b>Figura 30</b> Gestionar Reuniones.....	99
<b>Figura 31</b> Crear Reuniones.....	99
<b>Figura 32</b> Modificar Reunión.....	100
<b>Figura 33</b> Ver Reunión.....	101
<b>Figura 34</b> Buscar Reunión.....	101
<b>Figura 35</b> Gestionar Asistencia.....	102
<b>Figura 36</b> Tomar Asistencia.....	103
<b>Figura 37</b> Modificar Asistencia.....	104
<b>Figura 38</b> Buscar Asistencia.....	105
<b>Figura 39</b> Gestionar Cobros.....	105
<b>Figura 40</b> Pagar Recibo.....	106
<b>Figura 41</b> Buscar Recibo.....	107
<b>Figura 42</b> Gestionar Recibos.....	107
<b>Figura 43</b> Buscar Recibo.....	108
<b>Figura 44</b> Ver Recibo.....	108
<b>Figura 45</b> Gestionar Tarifas.....	109

<b>Figura 46</b> Crear Tarifas .....	109
<b>Figura 47</b> Dar De Baja Tarifas .....	110
<b>Figura 48</b> Buscar Tarifas .....	111
<b>Figura 49</b> Gestionar Reportes.....	111
<b>Figura 50</b> Reporte Medidores.....	112
<b>Figura 51</b> Reporte Medidores Corte .....	112
<b>Figura 52</b> Reporte Asistencia Mes .....	113
<b>Figura 53</b> Reporte Asistencia Socio .....	114
<b>Figura 54</b> Reporte Recibos Pagados.....	114
<b>Figura 55</b> Reportes Recibo Gestión.....	115
<b>Figura 56</b> Reporte Recibos Mes .....	115
<b>Figura 57</b> Reporte Lecturacion .....	116
<b>Figura 58</b> Gestionar Socios .....	117
<b>Figura 59</b> Agregar Socio .....	118
<b>Figura 60</b> Modificar Socio .....	119
<b>Figura 61</b> Gestionar Medidores .....	120
<b>Figura 62</b> Agregar Medidor.....	121
<b>Figura 63</b> Modificar Medidores.....	122
<b>Figura 64</b> Dar De Baja Medidor.....	123
<b>Figura 65</b> Gestionar Tarifas.....	124
<b>Figura 66</b> Agregar Tarifa.....	125
<b>Figura 67</b> Dar De Baja Tarifa.....	126
<b>Figura 68</b> Gestionar Lecturaciones.....	127
<b>Figura 69</b> Agregar Lecturacion .....	128



<b>Figura 70</b> Gestionar Reuniones .....	129
<b>Figura 71</b> Agregar Reunión .....	130
<b>Figura 72</b> Modificar Reunión .....	131
<b>Figura 73</b> Gestionar Recibos .....	132
<b>Figura 74</b> Gestionar Asistencias .....	132
<b>Figura 75</b> Agregar Asistencia .....	133
<b>Figura 76</b> Gestionar Reportes .....	133
Figura 77 Diagrama de componentes .....	134
<b>Figura 78</b> Diagrama de Clases .....	136
<b>Figura 79:</b> Diagrama entidad relación .....	137
<b>Figura 80</b> Gestionar Socios .....	143
<b>Figura 81</b> Agregar Socio .....	144
<b>Figura 82</b> Actualizar Socio .....	144
<b>Figura 83</b> Ver Socio .....	145
<b>Figura 84</b> Gestión Medidores .....	145
<b>Figura 85</b> Agregar Medidor .....	146
<b>Figura 86</b> Actualizar Medidor .....	146
<b>Figura 87</b> Ver Medidor .....	147
<b>Figura 88</b> Dar de Baja Medidor .....	147
<b>Figura 89</b> Gestionar Lecturación .....	148
<b>Figura 90</b> Agregar Lecturación .....	148
<b>Figura 91</b> Gestión Reuniones .....	149
<b>Figura 92</b> Agregar Reunión .....	149
<b>Figura 93</b> Actualizar Reunión .....	150

<b>Figura 94</b> Ver Reunión .....	150
<b>Figura 95</b> Gestión Asistencia .....	151
<b>Figura 96</b> Tomar Asistencia .....	151
<b>Figura 97</b> Actualizar Asistencia .....	152
<b>Figura 98</b> Gestionar Cobros.....	152
<b>Figura 99</b> Recibo .....	153
<b>Figura 100</b> Imprimir Recibo.....	153
<b>Figura 101</b> Gestionar Recibos .....	154
<b>Figura 102</b> Ver Recibo .....	154
<b>Figura 103</b> Gestionar Tarifa .....	155
<b>Figura 104</b> Agregar Tarifa.....	155
<b>Figura 105</b> Dar baja Tarifa .....	156
<b>Figura 106</b> Gestión Reportes .....	156
<b>Figura 107</b> Reporte Medidores Corte .....	157
<b>Figura 108</b> Reporte Medidores.....	157
<b>Figura 109</b> Reporte Asistencia Mes .....	158
<b>Figura 110</b> Reporte Asistencia Socio .....	158
<b>Figura 111</b> Reporte Lecturación.....	159
<b>Figura 112</b> Reporte Recibos Pagados Entre Fecha .....	159
<b>Figura 113</b> Reporte Recibos Mes .....	160
<b>Figura 114</b> Reporte Recibos Gestión.....	161