



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Tema:

**APLICACIÓN WEB PROGRESIVA PARA LA GESTIÓN DE COBRANZA
DEL SERVICIO DEL AGUA DE REGADÍO PARA LA JUNTA MODULAR
DE RIEGO Y DRENAJE “QUILLÁN LOMA”.**

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniera en Tecnologías de la Información.

ÁREA: Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Tecnologías de la Información y Sistemas de
control

AUTOR: Erika Lissette Flores Chango

TUTOR: Ing. Hernán Fabricio Naranjo Avalos

Ambato - Ecuador

febrero – 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN WEB PROGRESIVA PARA LA GESTIÓN DE COBRANZA DEL SERVICIO DEL AGUA DE REGADÍO PARA LA JUNTA MODULAR DE RIEGO Y DRENAJE “QUILLÁN LOMA” desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por la señorita Erika Lissette Flores Chango, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que la estudiante ha sido tutorada durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, febrero 2024.

Ing. Hernán Fabricio Naranjo Avalos, Mg
TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN WEB PROGRESIVA PARA LA GESTIÓN DE COBRANZA DEL SERVICIO DEL AGUA DE REGADÍO PARA LA JUNTA MODULAR DE RIEGO Y DRENAJE “QUILLÁN LOMA” es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, febrero 2024.

Erika Lissette Flores Chango

C.C. 1805299169

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, febrero 2024.

Erika Lissette Flores Chango

C.C. 1805299169

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por la señorita Erika Lissette Flores Chango, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la información , de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado **APLICACIÓN WEB PROGRESIVA PARA LA GESTIÓN DE COBRANZA DEL SERVICIO DEL AGUA DE REGADÍO PARA LA JUNTA MODULAR DE RIEGO Y DRENAJE “QUILLÁN LOMA”**, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, febrero 2024.

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Carlos Israel Nuñez Miranda, Mg
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Daniel Sebastián Jeréz Torres, Mg
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico este logro académico y profesional primeramente a Dios por orientarme en el trayecto de mi vida, brindarme sabiduría y fortaleza para culminar mi meta propuesta.

A mis padres Milton y Amparito, quienes siempre estuvieron pendientes de mis necesidades y han sabido educarme con valores y principios que me han servido para afrontar los retos que se me han presentado durante el transcurso de la carrera y ver que lo que parecía imposible hoy ha dado frutos.

A mi hermano Ariel por su amor, compañía y apoyo en los momentos difíciles de mi vida.

Erika Lissette Flores Chango

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud y fortaleza para tomar buenas decisiones en el transcurso de la carrera universitaria y a honrar el esfuerzo que mis padres han hecho para verme triunfar.

A mi esposo Fernando Yauli, quien con su amor, respeto y paciencia nunca dudo de mis capacidades y a pesar de los tropiezos, me supo apoyar desde el inicio de mi carrera hasta culminarla.

A mi tutor, Ing. Hernán Naranjo por asesorarme en el desarrollo del presente proyecto, compartirme su conocimiento y por ser un ejemplar en el ámbito profesional.

Por último, deseo expresar gratitud hacia mi persona, por la dedicación en este arduo trabajo, por la capacidad para superar obstáculos con valentía y empeñarme en ser la mejor versión de mí misma.

Erika Lissette Flores Chango

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS	xxiv
RESUMEN EJECUTIVO	xxv
ABSTRACT	xxvi
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	27
1.1 Tema de investigación.....	27
1.1.1 Planteamiento del problema.....	27
1.2 Antecedentes investigativos	28
1.3 Fundamentación teórica	29

1.3.1 Aplicación web.....	29
1.3.2 Aplicación web progresiva.....	30
1.3.3 Gestión de cobranza	31
1.3.4 Framework para desarrollo de Aplicación web progresiva.....	32
1.3.5 Gestor de base de datos	36
1.3.6 Metodologías de desarrollo	40
1.4 Objetivos	44
1.4.1 Objetivo general.....	44
1.4.2 Objetivos específicos	44
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	45
2.1 Materiales.....	45
2.2 Métodos.....	50
2.2.1 Modalidad de la investigación	50
2.2.2 Población y muestra	51
2.2.3 Recolección de información.....	52
2.2.4 Procesamiento y análisis de datos	68
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	69
3.1 Análisis y discusión de los resultados	69

3.1.1	Análisis de procesos.....	69
3.1.2	Frameworks de desarrollo para Aplicaciones Web Progresivas.....	72
3.1.3	Gestor de base de datos.....	74
3.1.4	Metodologías ágiles de desarrollo web.....	29
3.2	Desarrollo de la propuesta.....	30
3.2.1	Fase I: Planeación.....	31
3.2.2	Fase II: Diseño.....	44
3.2.3	Fase III: Desarrollo.....	80
3.2.4	Fase IV: Pruebas.....	115
	CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	133
4.1	Conclusiones.....	133
4.2	Recomendaciones.....	134
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135
	ANEXOS.....	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de observación.....	47
Tabla 2 Población de la Junta Modular de Riego y drenaje "Quillán Loma"	51
Tabla 3. Simbología de la fórmula de muestreo no probabilístico.	52
Tabla 4 Entrevista aplicada a la presidenta de Junta Modular.	52
Tabla 5. Matriz de observación realizada por el investigador.	55
Tabla 6. Coeficiente "KR-20" en la encuesta aplicada a los usuarios.	56
Tabla 7. Interpretación de la escala de consistencia KR-20.....	56
Tabla 8 Coeficiente de Alfa.	57
Tabla 9. Interpretación de la escala de confiabilidad Alfa de Cronbach.	57
Tabla 10. Resultados de la pregunta 1.	57
Tabla 11. Resultados de la pregunta 2	58
Tabla 12. Resultados de la pregunta 3.	59
Tabla 13 Resultados de la pregunta 4	60
Tabla 14. Resultados de la pregunta 5	61
Tabla 15 Resultados de la pregunta 6.	62
Tabla 16 Resultados de la pregunta 7.	63
Tabla 17 Resultados de la pregunta 8.	64
Tabla 18 Resultados de la pregunta 9.	65
Tabla 19 Resultados de la pregunta 10.	66
Tabla 20 Cuadro comparativo de tecnologías para desarrollo de PWA.	72

Tabla 21 Sistemas gestores de base de datos relacionales y no relacionales.....	74
Tabla 22 Comparación de gestores de base de datos relacionales	27
Tabla 23 Metodologías de desarrollo.....	29
Tabla 24 Roles del proyecto.....	32
Tabla 25 Historia de usuario 1: Limpieza de los datos.	33
Tabla 26 Historia de usuario 2: Autenticación al sistema.....	33
Tabla 27 Historia de usuario 3: Módulo de cobro del servicio de Agua de regadío..	34
Tabla 28 Historia de usuario 4: Módulo de usuarios.	34
Tabla 29 Historia de usuario 5: Módulo de lotes.	35
Tabla 30 Historia de usuario 6: Sección de módulos de agua.....	36
Tabla 31 Historia de usuario 7: Módulo de las mingas.....	36
Tabla 32 Historia de usuario 8: Módulo de sesiones.	37
Tabla 33 Historia de usuario 9: Módulo de multas.....	38
Tabla 34 Historia de usuario 10: Módulo de cambio de dominio.....	38
Tabla 35 Historia de usuario 11: Módulo de repartición de terreno.	39
Tabla 36 Historia de usuario 12: Módulo de fechas.	40
Tabla 37 Historia de usuario 13: Creación de reportes.....	40
Tabla 38 Estimación de tiempo de historias de usuario.....	41
Tabla 39 Plan tentativa de entregas.....	44
Tabla 40 Historias de usuario de Iteración N° 1.	44
Tabla 41 Tarea 1: Corregir datos erróneos de la información de los usuarios.....	45

Tabla 42 Tarea 2: Generar un dataset por cada módulo con los datos limpios.....	45
Tabla 43 Tarea 1: Diseño de la base de datos	45
Tabla 44 Tarea 2: Diseño de la interfaz para la autenticación	45
Tabla 45 Tarea 3: Diseño de la interfaz para recuperar contraseña	45
Tabla 46 Historias de usuario de la Iteración 2.....	46
Tabla 47 Tarea 1: Diseño de la base de datos de usuarios	46
Tabla 48 Tarea 2: Desarrollo del backend para usuarios	46
Tabla 49 Tarea 3: Desarrollo del frontend para usuarios.....	46
Tabla 50 Tarea 4: Validaciones y pruebas del formulario de usuarios.....	47
Tabla 51 Tarea 1: Diseño de la base de datos para lotes.....	47
Tabla 52 Tarea 2: Desarrollo del backend para lotes.....	47
Tabla 53 Tarea 3: Desarrollo del frontend para lotes.....	47
Tabla 54 Tarea 4: Validaciones y pruebas para lotes.....	47
Tabla 55 Tarea 1: Diseño de la base de datos para módulos de agua.....	48
Tabla 56 Tarea 2: Desarrollo del backend para módulos de agua.....	48
Tabla 57 Tarea 3: Desarrollo del frontend para módulos de agua.....	48
Tabla 58 Tarea 4: Validación de controles del formulario de registro de módulos...	48
Tabla 59 Tarea 1: Diseño de la base de datos para las multas.....	48
Tabla 60 Tarea 2: Desarrollo del backend para las multas.....	49
Tabla 61 Tarea 3: Desarrollo del frontend para las multas.....	49
Tabla 62 Historias de usuario de la Iteración 3.....	49

Tabla 63 Tarea 1: Diseño de la base de datos.	49
Tabla 64 Tarea 2: Interfaz para el cobro del servicio de Agua de regadío.	49
Tabla 65 Tarea 1: Diseño de la base de datos para las mingas.	50
Tabla 66 Tarea 2: Desarrollo del backend para las mingas.	50
Tabla 67 Tarea 3: Desarrollo del frontend para las mingas.	50
Tabla 68 Tarea 4: Validación de controles del formulario de registro de mingas.	50
Tabla 69 Tarea 1: Diseño de la base de datos para las sesiones.	51
Tabla 70 Tarea 2: Desarrollo de backend para las sesiones.	51
Tabla 71 Tarea 3: Desarrollo del frontend para las sesiones.	51
Tabla 72 Tarea 4: Validación de controles del formulario de registro de sesiones. ..	51
Tabla 73 Historias de usuario de la Iteración 4.	52
Tabla 74 Tarea 1: Diseño de la base de datos para el cambio de dominio	52
Tabla 75 Tarea 2: Diseño del backend para el cambio de dominio	52
Tabla 76 Tarea 3: Diseño del frontend para el cambio de dominio	52
Tabla 77 Tarea 4: Validaciones y pruebas de cambio de dominio	52
Tabla 78 Tarea 1: Diseño de la base de datos para la repartición de terreno.	53
Tabla 79 Tarea 2: Desarrollo del backend de la repartición de terreno.	53
Tabla 80 Tarea 3: Desarrollo del frontend de la repartición de terreno.	53
Tabla 81 Tarea 4: Validaciones y pruebas de la repartición de terreno.	53
Tabla 82 Historias de usuario de la Iteración 5.	54
Tabla 83 Tarea 1: Diseño de la base de datos de fechas de cobro.	54

Tabla 84 Tarea 2: Desarrollo del backend de fechas de cobro.	54
Tabla 85 Tarea 3: Desarrollo del frontend de fechas de cobro.	54
Tabla 86 Tarea 4: Validaciones y pruebas de fechas de cobro	54
Tabla 87 Historias de usuario de la Iteración 6.....	55
Tabla 88 Tarea 1: Interfaz para reporte general.	55
Tabla 89 Tarea 2: Interfaz para el reporte gráfico.....	55
Tabla 90 Tarea 3: Interfaz para reportes por tipo de usuario.	55
Tabla 91 Tarjeta CRC – Limpieza de datos.	56
Tabla 92 Tarjeta CRC – Autenticación al sistema.	56
Tabla 93 Tarjeta CRC – Módulo de usuarios.....	56
Tabla 94 Tarjeta CRC – Módulo de lotes.	56
Tabla 95 Tarjeta CRC – Sección de módulos de agua.....	57
Tabla 96 Tarjeta CRC – Módulo de multas.	57
Tabla 97 Tarjeta CRC – Módulo de cobros.	57
Tabla 98 Tarjeta CRC – Módulo de mingas.	57
Tabla 99 Tarjeta CRC – Módulo de sesiones.....	58
Tabla 100 Tarjeta CRC – Módulo de cambio de dominio.	58
Tabla 101 Tarjeta CRC – Módulo de repartición de terreno.	58
Tabla 102 Tarjeta CRC – Módulo de fechas.....	59
Tabla 103 Modelo de prueba de aceptación.....	115
Tabla 104 Prueba de aceptación 1: Limpieza de los datos.....	115

Tabla 105 Prueba de aceptación 2: Autenticación al sistema	116
Tabla 106 Prueba de aceptación 3: Módulo de cobro del servicio de Agua de regadío	116
Tabla 107 Prueba de aceptación 4: Módulo de usuarios.....	117
Tabla 108 Prueba de aceptación 5: Módulo de lotes.....	118
Tabla 109 Prueba de aceptación 6: Sección para módulos de agua.....	118
Tabla 110 Prueba de aceptación 7: Módulo de mingas.....	119
Tabla 111 Prueba de aceptación 8: Módulo de sesiones.....	120
Tabla 112 Prueba de aceptación 9: Modulo de multas	120
Tabla 113 Prueba de aceptación 10: Módulo de cambio de dominio	121
Tabla 114 Prueba de aceptación 11: Módulo de repartición de lotes	121
Tabla 115 Prueba de aceptación 12: Modulo de fechas	122
Tabla 116 Prueba de aceptación 13: Modulo de reportes	122
Tabla 117 Prueba de usabilidad.	123
Tabla 118 Análisis de tiempos estimados en la gestión de cobros del servicio de agua de regadío	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estrategias para la cobranza efectiva.....	32
Figura 2 Comunidad de PostgreSQL y MySQL.....	38
Figura 3 Resultados de la encuesta a desarrolladores de Stack Overflow, 2023 [29].	39
Figura 4 Características de los gestores de bases de datos no relacionales.	40
Figura 5 Ciclo de vida de la metodología XP [34].....	41
Figura 6 Actores fundamentales de Scrum.	42
Figura 7 Eventos Scrum.....	42
Figura 8 Artefactos Scrum.....	43
Figura 9. Interpretación de la pregunta 1.	57
Figura 10 Resultados de la pregunta 2.....	59
Figura 11 Resultados de la pregunta 3.....	60
Figura 12 Respuestas de la pregunta 4.....	61
Figura 13 Resultados de la pregunta 15.....	62
Figura 14 Resultados de la pregunta 6.....	63
Figura 15 Resultados de la pregunta 7.....	64
Figura 16 Resultados de la pregunta 8.....	65
Figura 17 Resultados de la pregunta 9.....	66
Figura 18 Resultados de la pregunta 10.....	67
Figura 19 Diagrama de procesos del cobro del servicio de agua de regadío.....	69

Figura 20 Proceso de cobros optimizado del servicio de agua de regadío.....	71
Figura 21 Arquitectura de la PWA.....	32
Figura 22 Diseño de la base de datos	60
Figura 23 Diseño preliminar de la interfaz "Loguin" en la Página web.	61
Figura 24 Diseño preliminar para recuperar la contraseña	62
Figura 25 Diseño preliminar de la búsqueda de un usuario.	62
Figura 26 Diseño preliminar para registrar un usuario.	63
Figura 27 Diseño preliminar para actualizar datos del usuario.....	63
Figura 28 Diseño preliminar para eliminar un usuario.	64
Figura 29 Diseño preliminar de la búsqueda y visualización de los lotes por usuario.	64
Figura 30 Diseño preliminar para agregar un lote.	65
Figura 31 Diseño preliminar para modificar datos del lote.....	65
Figura 32 Diseño preliminar de la eliminación de un lote.	66
Figura 33 Diseño preliminar de Módulos.	66
Figura 34 Diseño preliminar para agregar un módulo.	67
Figura 35 Diseño preliminar para modificar un módulo.....	67
Figura 36 Diseño preliminar del módulo de multas.....	68
Figura 37 Diseño preliminar para visualizar la o las multas de un usuario.	68
Figura 38 Diseño preliminar para generar una multa al usuario.....	69
Figura 39 Interfaz de búsqueda de información del usuario para el pago.	69

Figura 40 Diseño preliminar de la interfaz para Cobrar por el servicio de agua de regadío.....	70
Figura 41 Diseño preliminar de las mingas.....	70
Figura 42 Diseño preliminar para crear una minga.....	71
Figura 43 Diseño preliminar para modificar una minga.	71
Figura 44 Diseño preliminar para eliminar una minga.	72
Figura 45 Diseño preliminar para registrar la asistencia a una minga.	72
Figura 46 Diseño preliminar de las sesiones.....	73
Figura 47 Diseño preliminar para crear una sesión.....	73
Figura 48 Diseño preliminar para modificar una sesión.	74
Figura 49 Diseño preliminar para eliminar una sesión.	74
Figura 50Diseño preliminar para registrar la asistencia de los usuarios a las sesiones.	75
Figura 51 Interfaz principal del cambio de dominio.....	75
Figura 52 Formulario para realizar el cambio de dominio.....	76
Figura 53 Diseño de la interfaz principal de repartición de Terreno.	76
Figura 54 Formulario para realizar la repartición de terreno.	77
Figura 55 Interfaz del módulo de fechas de cobro.....	77
Figura 56 Formulario para agregar fecha.....	78
Figura 57 Interfaz del reporte general.....	78
Figura 58 Interfaz del reporte gráfico.	79
Figura 59 Interfaz para los reportes por tipo de usuario.	79

Figura 60 Cerrar sesión.	80
Figura 61 Conexión con la base de datos alojada en heroku.	80
Figura 62 Archivo models del backend.	81
Figura 63 Ejemplo de entidad usuario.	82
Figura 64 Archivo de routes.....	82
Figura 65 Ejemplo de las rutas de usuarios.....	83
Figura 66 Archivo de components.	83
Figura 67 Ejemplo de una solicitud asíncrona a una API en usuarios.	84
Figura 68 Validaciones para los campos de usuarios.....	84
Figura 69 Página principal de la aplicación web progresiva.....	85
Figura 70 Mensaje enviado al correo mediante la aplicación.	86
Figura 71 Página de inicio se sesión.	86
Figura 72 Página para recuperar contraseña.	87
Figura 73 Tabla para la gestión de información de los usuarios.....	87
Figura 74 Búsqueda de los usuarios por nombre o apellido.	88
Figura 75 Búsqueda de los usuarios por cédula.	88
Figura 76 Formulario para el registro de un usuario.....	89
Figura 77 Formulario para actualizar la información del usuario.....	89
Figura 78 Eliminar registro de un usuario.....	90
Figura 79 Interfaz del módulo lotes.	90
Figura 80 Formulario para agregar un lote.	91

Figura 81	Formulario para modificar el área del lote.	91
Figura 82	Interfaz principal de la sección de módulos.	92
Figura 83	Formulario para la inserción de un módulo.	92
Figura 84	Formulario para modificar un módulo.	93
Figura 85	Interfaz principal de módulo de multas con el filtro de usuarios con multa.	94
Figura 86	Ventana emergente para visualizar las multas de un usuario.	94
Figura 87	Formulario para generar una multa a un usuario.	95
Figura 88	Interfaz del módulo de cobros.	95
Figura 89	Interfaz del comprobante de pago.	96
Figura 90	Detalle de la multa del usuario.	97
Figura 91	Interfaz principal del módulo de mingas	97
Figura 92	Interfaz para crear una minga	98
Figura 93	Mensaje generado por correo a los usuarios para informar la minga.	98
Figura 94	Formulario para modificar una minga.	99
Figura 95	Eliminar minga.	99
Figura 96	Registro de asistencia.	100
Figura 97	Interfaz del módulo principal de sesiones.	100
Figura 98	Interfaz para agregar una sesión	101
Figura 99	Mensaje generado a los usuarios para información de las mingas.	101
Figura 100	Formulario para modificar la sesión	102

Figura 101 Eliminar sesión.	102
Figura 102 Registro de asistencia a las sesiones	103
Figura 103 Interfaz principal para el cambio de dominio	103
Figura 104 Formulario para el cambio de dominio.....	104
Figura 105 Interfaz principal para la repartición de terreno	105
Figura 106 Interfaz para la repartición de terreno.....	106
Figura 107 Búsqueda de los usuarios nuevos de la repartición	107
Figura 108 Formulario principal de fechas de cobro	107
Figura 109 Formulario para agregar fecha de cobro	108
Figura 110 Interfaz para el Reporte General.....	109
Figura 111 Reporte general en Excel	110
Figura 112 Reporte grafico de multas, cobros y número de usuarios.....	110
Figura 113 Reportes por tipo de usuario “Usuarios con multas”.....	111
Figura 114 Reporte generado en Excel de los usuarios con multas.	111
Figura 115 Reportes por tipo de usuario “Usuarios sin multas”	112
Figura 116 Reporte generado en Excel de los usuarios sin multas	112
Figura 117 Reportes por tipo de usuario “Usuarios morosos”.....	113
Figura 118 Reporte generado en Excel de los usuarios morosos.....	113
Figura 119 Reportes por tipo de usuario “Usuarios al día”	114
Figura 120 Reporte generado en Excel de los usuarios al día.....	114
Figura 121 Interfaz para crear una nueva aplicación en Heroku	124

Figura 122 Interfaz para agregar el add-ons Heroku Postgres.	125
Figura 123 Descripción general de la base creada en heroku	125
Figura 124 Base de datos alojada en heroku.	126
Figura 125 Backend alojado en heroku.	126
Figura 126 Registrar nuestro proyecto	127
Figura 127 Compilación del proyecto	127
Figura 128 Instalar PWA	127
Figura 129 Software instalados en el computador	128
Figura 130 PWA en el navegador	128
Figura 131 PWA en dispositivo Android	130
Figura 132 PWA en dispositivo IOS	131

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A KR-20	142
Anexo B Alfa de Cronbach.....	145
Anexo C Reglamento interno de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”.....	149
Anexo D Plantilla de la tarifa básica de riego de la 4ta Zona (Junta Modular de riego y drenaje “Quillán Loma”) del Sistema de Riego Latacunga-Salcedo-Ambato	157
Anexo E Turnos de Riego de la Junta Modular de riego y drenaje "Quillán Loma"	158

RESUMEN EJECUTIVO

En estos tiempos las organizaciones procuran sistematizar los procesos manuales usando herramientas y nuevas tecnologías que ayude a mejorar los procesos, disminuir tiempo, eliminar errores y mejorar la satisfacción de los usuarios.

Este trabajo se desarrolló con la intención de automatizar los procesos que interviene al realizar el cobro del servicio de agua de riego en la Junta Modular de Riego y Drenaje "Quillán Loma", mediante la integración de una aplicación web progresiva, la misma permitirá agilizar, controlar y sintetizar de manera idónea la información dentro de la Junta de Riego. Con tal efecto se logró disminuir el tiempo empleado en realizar la búsqueda de los valores a pagar tanto en tarifas como horas de riego y consecuentemente realizar el cobro al usuario perteneciente a la Junta de Riego. Además, permite la difusión de notificaciones mediante correo electrónico, mejorando la experiencia de los usuarios para informarse sobre la fecha y hora en que se realizara las sesiones o mingas.

La aplicación fue desarrollada usando React en su versión 18.2.0 en la parte del frontend, el mismo que utiliza JavaScript que es un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y versátil. El back-end fue implementado en Node.js en su versión 21.4.0, ofrece una amplia variedad de librerías que permiten el desarrollo de servidores robustos, seguros y además utiliza un modelo de E/S (Entrada/Salida) no bloqueante que lo hace escalable y adecuado para aplicaciones en tiempo real y con alta concurrencia.

Conjuntamente, se puso en práctica la metodología XP (Xtreme Programming), lo que fue relevante en el desarrollo del proyecto para realizar de manera organizada, concisa y de esta manera entregar un software de calidad cumpliendo con todos los requerimientos y expectativas del cliente.

Palabras clave: PWA, cobros, usuarios, tarifa, horas de agua, XP, React

ABSTRACT

Nowadays, organisations are trying to systematise manual processes using tools and new technologies that help to improve processes, reduce time, eliminate errors and improve user satisfaction.

This work was developed with the intention of automating the processes involved in charging for the irrigation water service in the "Quillán Loma" Modular Irrigation and Drainage Board, through the integration of a progressive web application, which will allow streamlining, control and synthesize information in an ideal manner within the Irrigation Board. With this effect, it was possible to reduce the time spent searching for the values to be paid both in rates and hours of irrigation and consequently charge the user belonging to the Irrigation Board. In addition, it allows the dissemination of notifications by email, improving the user experience to find out about the date and time in which the sessions or mingas will take place.

The application was developed using React in version 18.2.0 in the frontend, which uses JavaScript, which is a high-level, interpreted and versatile programming language. The back-end was implemented in Node.js in version 21.4.0, it offers a wide variety of libraries that allow the development of robust, secure servers and also uses a non-blocking I/O (Input/Output) model that makes it makes it scalable and suitable for real-time and highly concurrency applications.

Jointly, the XP (Xtreme Programming) methodology was put into practice, which was relevant in the development of the project to carry it out in an organized, concise manner and in this way deliver quality software that meets all the client's requirements and expectations.

Keywords: PWA, charges, users, tariff, water hours, XP, React

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

APLICACIÓN WEB PROGRESIVA PARA LA GESTIÓN DE COBRANZA DEL SERVICIO DEL AGUA DE REGADÍO PARA LA JUNTA MODULAR DE RIEGO Y DRENAJE “QUILLÁN LOMA”.

1.1.1 Planteamiento del problema

El proceso de gestión de cobranzas a nivel mundial ha evolucionado significativamente, pues apoyado en el contexto tecnológico, se ha hecho cada vez más eficiente, fácil y rápido llevar a cabo sus tareas. Los canales de comunicación como los sitios web, SMS (mensajes), correo tradicional y correo electrónico favorecen la automatización de las operaciones de cobro, la disminución de errores y la optimización del proceso de notificación de pago [1].

Las Aplicaciones Web Progresivas (PWA) son una nueva generación de aplicaciones que aprovechan las tecnologías de los navegadores para ofrecer en dispositivos móviles una experiencia similar a la de una aplicación nativa. Los objetivos que persiguen las PWA son: lograr que la aplicación cargue de manera casi instantánea, que la interfaz de usuario se parezca lo máximo posible a una nativa y que trabaje sin conexión (offline first) [2].

Ecuador cuenta con vastos recursos hídricos y abundante red de drenaje superficial que es el resultado de las fuertes precipitaciones. Según estudios realizados por el Plan Nacional de la Gestión Integrada e Integral de los Recursos Hídricos de las Cuencas y Microcuencas Hidrográficas de Ecuador, el volumen total nacional de recursos hídricos superficiales es de 361.747 hm³, que se distribuyen en: Amazonía, 65.9%; Costa, 17.6%, Sierra, 16.5% [3].

El agua es un recurso de gran utilidad para las actividades agro productivas. El mejoramiento, rehabilitación y construcción de nuevos sistemas de riego permite un aprovechamiento óptimo del recurso hídrico para mantener una producción

permanente y diversa que garantizará un abastecimiento de alimentos y materia prima, desarrollando las cadenas agroalimentarias [3].

El riego se encuentra vinculado con el desarrollo territorial, la presencia de sistemas públicos, comunitarios que prestan el servicio de riego y drenaje a través de organización o juntas de riego, privados-particulares y los no categorizados que cubre un área bajo infraestructura de 1.542.474 hectáreas a nivel nacional [3]. De acuerdo con los datos proporcionados en el año 2018 por SENAGUA, en el Ecuador existe 90 Juntas de Riego y drenaje (JAAR) [4].

La Empresa Pública del Agua (EPA) lleva la gestión de los sistemas de riego bi-provinciales no transferidos: Tahuín, Chongón, Azúcar, San Vicente, Sistema de Riego Ambuquí, Sistema de Riego Santiaguillo-Cuambo, Sistema de Riego Latacunga-Salcedo-Ambato, Sistema Multipropósito Trasvase Daule-Santa Elena, Sistema Multipropósito Quimiag. Bajo este escenario, el sistema de Riego Latacunga-Salcedo-Ambato presta el servicio de riego y drenaje a través de la organización comunitaria o Junta de Riego y drenaje “Quillán Loma” perteneciente a la parroquia Izamba de la provincia de Tungurahua que cuenta con una cartera aproximada de 1300 regantes(usuarios) y 800 hectáreas de irrigación[5].

Los usuarios pertenecientes a la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma” se encuentran desconformes por la ineficiente gestión en el proceso de cobros. El tiempo empleado para realizar la búsqueda de los valores a pagar en tarifas, horas de riego y multas, tiende a ser excesivo debido a que la información de los usuarios que se maneja se encuentra desorganizada.

1.2 Antecedentes investigativos

La investigación se apoya del material bibliográfico y repositorios de las Universidades internas del país, así entonces se especifican los siguientes:

En el trabajo propuesto por el autor A. Villegas Alvarado [6], menciona que para el desarrollo de la Aplicación Web Progresiva para la junta de agua potable Huambaló caserío La Merced, utilizó la metodología XP (Extreme Programming) puesto que los tiempos de las iteraciones son cortos y el desarrollo de proyectos es rápido por

mantener una comunicación continua y duradera con las partes interesadas. Mediante la PWA desarrollada automatizó las tareas de cobro y mejoró la seguridad de los registros que maneja la junta de agua potable. La construcción del software se lo realizó con el framework Angular y para el back-end en Node.js. Villegas sugiere evaluar la gestión de procesos y adicionar módulos según sea necesario en el transcurso del tiempo.

C. Verdesoto Guamán [7], en su proyecto para automatizar el proceso de recaudación de valores y consulta de planillas mensuales por consumo de agua potable aclara que con el apoyo del framework Angular obtuvo una solución escalable, debido a su arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) que separa la lógica de datos de la vista, creando módulos y componentes individuales que se carguen cuando estos sean mencionados evitando recargos de página o sobrecargo de componentes innecesarios. El autor encomienda utilizar módulos y su ruteo con carga perezosa (Lazy Loading) para agregar nuevas funcionalidades al proyecto.

D. Guerra Poalasin [8], indica que en el Desarrollo de aplicación web progresiva para la gestión de pedidos aplicada a la empresa de ropa Hoxton utilizo React JS por las ventajas de flexibilidad y rapidez, para la elaboración se emplea la metodología XP que gracias a las fases de desarrollo permiten un fácil y sencillo progreso y así se adapta a cualquier tamaño de proyecto. Guerra recomienda manejar la Aplicación web progresiva usando el navegador web Google Chrome, ya que este ofrece más funcionalidades y extensiones para el uso de aplicaciones web progresivas.

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Aplicación web

Es un software que se ejecuta en un navegador web, es desarrollado por programadores que utilizan entornos de programación Frontend y Backend, normalmente interpretadas por JavaScript que es un lenguaje de programación para navegadores como Google Chrome, Mozilla, entre otros [9]. Son conocidos debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, así como la simplicidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin instalar software a miles de usuarios. Una página Web dispone

de elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información [10]

1.3.2 Aplicación web progresiva

Las Aplicaciones web progresivas del inglés Progressive Web Application (PWA), son aplicaciones web que a la vista del usuario funcionan como aplicaciones nativas. Son accesibles desde un navegador en lugar de ser descargadas e instaladas como aplicación nativa en los dispositivos móviles, cuando son ejecutadas en modo pantalla completa tienen la apariencia de una aplicación nativa. Para la instalación en la pantalla principal se crea un acceso directo utilizando el contenido del cache local haciéndola transparente al usuario [9].

Una PWA se beneficia de las últimas tecnologías disponibles en los navegadores para ofrecer una experiencia en móviles casi idéntica a una aplicación nativa. Estas aplicaciones web aparecieron a partir del 2015 y en vista que consumen menos datos que las aplicaciones móviles normales, empezaron a usarse en mercados emergentes con conexiones a Internet lentas [8].

Cuando se trabaja con PWA existen elementos que deben ser contemplados:

a. *Service worker*

Es un script de JavaScript que permite interceptar, controlar las solicitudes de la red, almacenamiento del cache del navegador y la actualización de contenido [9]. Se comportan como proxy servers asentados entre las aplicaciones web, el navegador y la red [11].

Se ejecuta en un contexto worker en consecuencia, no tiene acceso al DOM (Document Object Model), y se ejecuta en un hilo distinto al JavaScript principal de la App. Solo funcionan sobre HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure), por razones de seguridad. En Firefox, las APIs de service worker se ocultan y no pueden ser usadas cuando el usuario está en modo de navegación en privado [11].

b. *Application Shell*

Una arquitectura de “application Shell”, es el HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto), CSS (Lenguaje de hojas de estilo en cascada) y JavaScript mínimo que soporta la interfaz de una aplicación. Son los recursos básicos que necesita la aplicación web para cargar el esqueleto de la interfaz de usuario UI [12].

c. *Web app manifest*

Suministra información como el nombre de la App, autor, icono, logotipo y descripción en un documento simplificado. El propósito de este archivo es mostrar configuraciones modificables a los desarrolladores de aplicaciones[13].

1.3.3 Gestión de cobranza

La gestión de cobranza lleva en si un conjunto de estrategias implementadas para agilizar y optimizar los procesos de pago, con la intención de reducir las tasas de morosidad [14].

Se detecta tres clases de gestión de cobranza

- **Preventiva.** - Facilita el pago antes del plazo establecido, evitando así que los clientes paguen intereses por morosidad.
- **Administrativa.** - Se aplica cuando existe un retraso en los pagos. El objetivo es contactar con el deudor y encontrar una forma eficaz de efectivizar el pago.
- **Judicial.** - Parte cuando el deudor no efectúa el pago pese a las facilidades propuestas. El proceso es judicial mediado por un abogado.

d. Estrategias que pueden implementarse para una eficiente gestión.

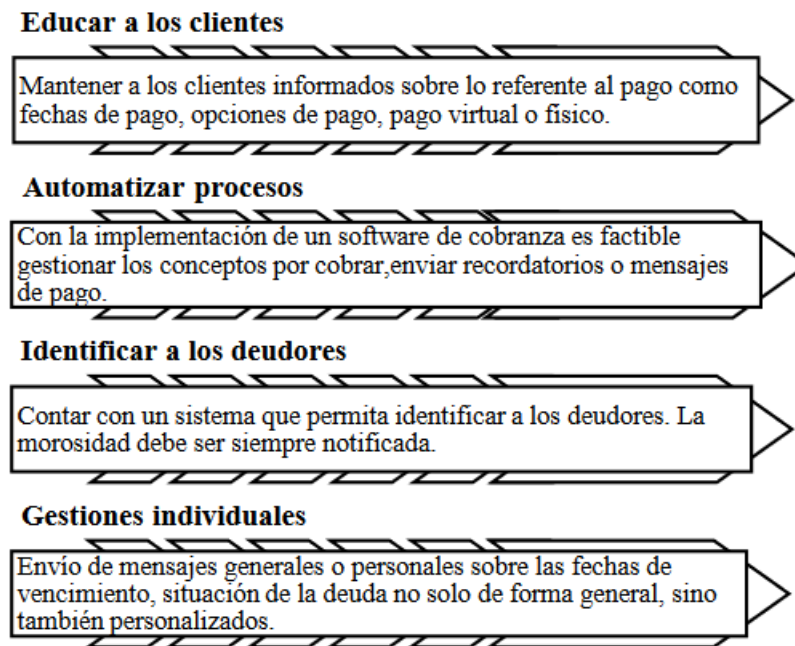


Figura 1 Estrategias para la cobranza efectiva.

1.3.4 Framework para desarrollo de Aplicación web progresiva

Un framework de desarrollo de aplicaciones es una plataforma de software que proporciona un conjunto de herramientas, bibliotecas y estándares de codificación para apoyar a los desarrolladores a crear aplicaciones de manera rápida, eficiente y obtener resultados de calidad. Los desarrolladores de backend como de frontend aprovechan los frameworks para agilizar sus procesos de trabajo [15].

a. Frameworks para el desarrollo del frontend

Las tecnologías para el desarrollo de frontend se refiere a la parte observable de un sitio web con la que interactúa el usuario, usando lenguajes de programación como: HTML, CSS, JavaScript [16].

- **React**

Desarrollado por Facebook, es una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario interactivas. Es muy utilizado en el desarrollo de aplicaciones web [17].

Características:

Virtual DOM: Utiliza un Virtual DOM para optimizar las actualizaciones del DOM, mejorando así el rendimiento de las aplicaciones [17].

Flexibilidad: Se integra fácilmente con otras bibliotecas y frameworks [17].

Comunidad: Base amplia de desarrolladores y recursos disponibles[17].

Componentes: Son pequeños y reutilizables fragmentos de código que devuelven un elemento de React para ser renderizado en una página [17].

Navegación programática las acciones de inicio de sesión y de registro navegan programáticamente a los usuarios a una nueva página web mediante React Router, la librería estándar de React para el enrutamiento [17].

- *Angular*

Desarrollado por Google, framework de desarrollo de aplicaciones web y móviles. Utiliza TypeScript y sigue la arquitectura MVC(Modelo-Vista-Controlador) [18].

Características:

Arquitectura MVC (Model-View-Controller): Sigue el patrón de diseño MVC, lo que facilita la organización del código en modelos, vistas y controladores [19].

Enlace bidireccional de datos: Significa que los cambios en el modelo afectan automáticamente a la vista y viceversa. Esto simplifica la manipulación y sincronización de datos entre la interfaz de usuario y el modelo subyacente [20].

Inyección de dependencias: Facilita la gestión de las dependencias entre los componentes de una aplicación. Esto mejora el modularidad y facilita las pruebas unitarias [20].

Servicios: Utiliza servicios para organizar y compartir la lógica de negocio y la funcionalidad común entre componentes [20].

Internacionalización (i18n): Angular tiene soporte para internacionalización y localización, lo que facilita la creación de aplicaciones que pueden ser utilizadas en diferentes idiomas y regiones [20].

- ***Flutter***

Desarrollado por Google, de código abierto para crear aplicaciones nativas para móviles, web y de escritorio desde un solo código base. Utiliza el lenguaje de programación Dart [21].

Características:

Lenguaje Dart: Utiliza Dart como su lenguaje de programación. Dart es un lenguaje moderno, orientado a objetos y de tipado fuerte, también desarrollado por Google, que se compila a código nativo para un rendimiento eficiente [22].

Interfaz de usuario declarativa: Es para definir como debería verse la interfaz de usuario en función del estado de la aplicación. Esto facilita la creación de interfaces de usuario coherentes y reactivas [22].

Widgets personalizables: Flutter se basa en el concepto de widgets, que son bloques de construcción de la interfaz de usuario [22].

Facilidad de personalización y animaciones fluidas: Ofrece herramientas para la personalización de la interfaz de usuario y la creación de animaciones suaves para experiencias de usuario atractivas [22].

b. *Framework para el desarrollo del backend*

Los frameworks de backend, son conocidos como marcos de desarrollo de servidor o marcos de backend, son conjuntos de herramientas, bibliotecas y normas que proporcionan una estructura y funcionalidades predefinidas para facilitar el desarrollo de aplicaciones web y servicios en el lado del servidor. Pueden acelerar el desarrollo facilitando soluciones a tareas comunes, como la conexión de bases de datos o permitir el inicio de sesión de los usuarios [23].

- ***ASP.NET***

Es un framework open source multiplataforma creado por Microsoft, basado en Windows para el desarrollo web, se basa principalmente en C#. Visual Studio desempeña un papel esencial por su compatibilidad multiplataforma [23].

ASP.NET es un entorno que permite a los desarrolladores crear todo tipo de sistemas web como aplicaciones sencillas, APIs, sistemas complejos y a gran escala dentro del framework .NET. Razor Pages es una alternativa muy interesante dentro de este ecosistema, ya que permite desarrollar páginas web de manera sencilla y rápida, con posibilidad de interactuar con código del servidor, lo que genera sitios dinámicos y escalables [24].

- ***Flutter***

Dart en el servidor es el lenguaje de programación utilizado por Flutter, también puede usarse para construir aplicaciones del lado del servidor. Puedes utilizar el entorno de ejecución de Dart (Dart SDK) para desarrollar la lógica del servidor [23].

Algunos frameworks de backend escritos en Dart incluyen Aqueduct y Shelf. Aqueduct es un marco de servidor HTTP y ORM (Object-Relational Mapping) para Dart, mientras que Shelf es un conjunto de bibliotecas para construir aplicaciones web y de backend [23].

- ***Node.js***

Node.js es un entorno de tiempo de ejecución de JavaScript. Este entorno de tiempo de ejecución en tiempo real incluye todo lo necesario para ejecutar un programa escrito en JavaScript. Permite al desarrollador crear aplicaciones en JavaScript de lado del servidor [25]. JavaScript es el lenguaje de programación más utilizado en el mundo, lo que facilita el dominio de NodeJS incluso con conocimientos básicos de JavaScript.

Ventajas de Node:

- Node ha sido diseñado para optimizar el rendimiento y la escalabilidad en aplicaciones web [26].
- El código está escrito en "simple JavaScript"[26].

- El gestor de paquetes de Node (NPM del inglés: Node Packet Manager) proporciona acceso a cientos o miles de paquetes reutilizables [26].
- Es portable, con versiones que funcionan en Microsoft Windows, OS X, Linux, Solaris, FreeBSD, OpenBSD, WebOS, y NonStop OS [26].

1.3.5 Gestor de base de datos

Un sistema gestor de base de datos (SGBD) permite la creación, gestión y administración de bases de datos, además la elección y manejo de estructuras para la búsqueda y almacenamiento de información [27].

Los Sistemas de Gestión de Bases de Datos se pueden clasificar en varias categorías según diferentes criterios.

Por el modelo de datos y su arquitectura se clasifican en:

- Relacionales
- No relacionales (NoSQL)

a. *Sistemas gestores de base de datos Relacionales*

Este modelo partió desde 1970 y desde ahí ha ido evolucionando y hoy en día es el modelo más utilizado para administrar base de datos. Se basa en almacenar datos en tablas relacionadas entre sí mediante claves primarias y foráneas. Utilizan el lenguaje SQL (Structured Query Language) para realizar consultas y manipular datos [27].

A continuación, se detallan las características de los principales sistemas gestores de base de datos relaciones [27].

MySQL

- SGBD multihilo y multiusuario usado en gran parte de las páginas web actuales.
- Se ofrece bajo la GNU GPL
- Brinda facilidad de uso y gran rendimiento
- Es fácil instalar y configurar
- Tiene soporte multiplataforma y SSL
- La escalabilidad es su desventaja ya que no trabaja eficientemente con bases de datos muy grandes

MariaDB

- Derivación de MySQL
- Nace de la adquisición de MySQL por parte de Oracle, es totalmente compatible con MySQL.
- Gran escalabilidad
- Seguridad y rapidez en transacciones
- Extensiones relacionadas con su aplicación para BD NoSQL

SQLite

- Mas que un SGBD, es una biblioteca escrita en C.
- Permite transacciones sin necesidad de un servidor ni configuraciones.
- Gran estabilidad ya que reúne los criterios ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad).
- Portabilidad y rendimiento
- Su desventaja es la escalabilidad ya que no soporta bases de datos muy grandes

PostgreSQL

- Orientado a objetos
- Libre publicado bajo la licencia BSD
- Lleva un control de concurrencias multiversión (MVCC)
- Flexibilidad en cuanto a lenguajes de programación
- Multiplataforma

- Robustez, eficiencia y estabilidad
- La lentitud para la administración de base de datos pequeñas ya que esta optimizado para gestionar volúmenes grande datos es su desventaja

SQL Server

- Basado en el lenguaje Transact-SQL
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad
- Posibilidad de cancelar consultas
- Su desventaja es el precio, aunque si cuenta con un plan gratuito (Express)

Oracle

- SGBD por excelencia para el mundo empresarial
- Soporte de transacciones
- Estabilidad y escalabilidad
- Multiplataforma
- Su desventaja es el pago a pesar de tener la versión gratuita, sus principales opciones son de pago como: Standard Edition (SE), Standard Edition One (SE1), Standard Edition 2 (SE2), Personal Edition (PE), Lite Edition (LE), Enterprise Edition (EE).

Entre otras características PostgreSQL se considera un sistema de administración de bases de datos más avanzado que MySQL. En la Figura 2 se evidencia que entre varios gestores los que predominan son MySQL y PostgreSQL.



Figura 2 Comunidad de PostgreSQL y MySQL.

Así entonces se evalúa que la comunidad PostgreSQL ha crecido más rápido que la comunidad MySQL, lo que implica según las necesidades y requisitos de las organizaciones la migración de MySQL a PostgreSQL. Algunas de las organizaciones más grandes y con mayor uso intensivo de datos del mundo, como Cisco, Fujitsu y la Administración Federal de Aviación de EE. UU. (FAA), han declarado públicamente que han pasado de MySQL a PostgreSQL [28].

Según Stack Overflow las preferencias de los programadores para 2023 en lo que respecta a base de datos PostgreSQL supero a MySQL dejándolo en segundo lugar, esto se visualiza en la figura siguiente [29].



Figura 3 Resultados de la encuesta a desarrolladores de Stack Overflow, 2023 [29].

b. *Sistemas gestores de base de datos no Relacionales (NoSQL)*

Es un enfoque de diseño de base de datos que no siguen el modelo relacional tradicional. Las bases de datos NoSQL ofrecen modelos de datos alternativos y son adecuadas para escenarios de escalabilidad masiva, manipulación de grandes volúmenes de datos no estructurados.

Estas bases de datos no requieren de estructuras de datos fijos como tablas, además no garantiza completamente las características ACID [27].

Las características principales de los gestores no relacionales son:

mongoDB	Redis	Cassandra
<ul style="list-style-type: none"> • Indexación y replicación • Balanceo de carga • Consultas ad hoc • Open source 	<ul style="list-style-type: none"> • Basado en el almacenamiento clave-valor • Usado para almacenamiento en memoria cache • Multiplataforma • Velocidad y simplicidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento clave-valor • Dispone de un lenguaje propio para consultas CQL • Escalado lineal y horizontal • Multiplataforma

Figura 4 Características de los gestores de bases de datos no relacionales.

1.3.6 Metodologías de desarrollo

Son un conjunto de estrategias de trabajo utilizadas en el proceso de desarrollo de software para planificar, estructurar y controlar el proceso de creación de sistemas de información. El uso de metodologías es de gran utilidad para realizar entregas y pruebas parciales del desarrollo del proyecto al cliente y continuamente ir modificando el mismo hasta alcanzar la solución final en el plazo definido [30].

Debido a la diversidad de objetivos que se presentan en el desarrollo de software, la selección de una metodología adecuada que apoye el proceso de desarrollo es fundamental [30].

Los beneficios de implementar una metodología en el proceso de construcción del software:

- Optimiza tanto el proceso como el producto software
- Normas que dirigen en la planificación y en el desarrollo de software
- Detalla qué hacer, cómo hacer y cuándo hacer durante el desarrollo y mantenimiento del proyecto.

a. *Tipos de metodologías ágiles para desarrollo web*

- ***Programación Extrema XP***

Conocida como programación extrema (del inglés Extreme Programming), se basa en retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, simplicidad en las soluciones aplicadas y existencia de una comunicación fluida. Esta aplica el proceso

denominado Planning game, que consiste en definir una fecha para el cumplimiento y entrega funcional del software, las historias de usuario las define el cliente y el desarrollador de acuerdo a ellas establece costos de implementación y la cantidad de iteraciones para terminar con los requerimientos [30], [31], [32].

La programación extrema está dividida en iteraciones de trabajo, realiza revisiones de código frecuentes y pruebas unitarias para realizar cambios rápidamente. Además, es muy creativa y colaborativa, ya que promueve el trabajo en equipo durante todas las etapas de desarrollo [33].

El ciclo de vida está estructurado de la siguiente manera:

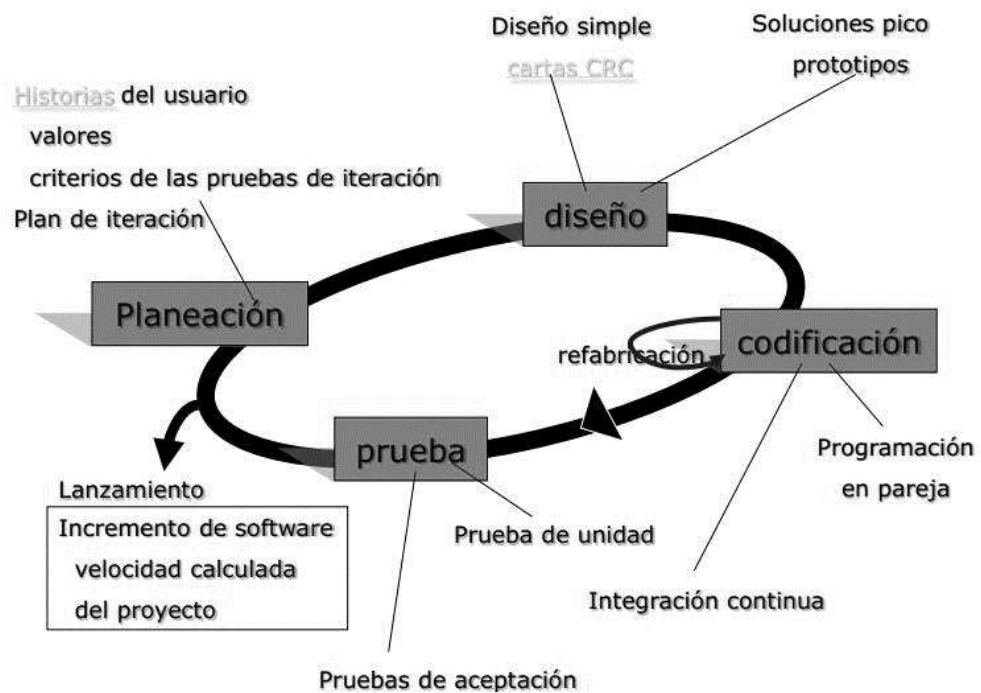


Figura 5 Ciclo de vida de la metodología XP [34].

- **SCRUM**

Scrum es una metodología de trabajo iterativa e incremental para la gestión de proyectos, principalmente en el desarrollo ágil de software. Se basa en la colaboración, la transparencia y la adaptabilidad. El proyecto realizado en base a Scrum se divide en ciclos de trabajo llamados sprints, que suelen tener una duración de 1 a 4 semanas [35].

Actores fundamentales de Scrum:

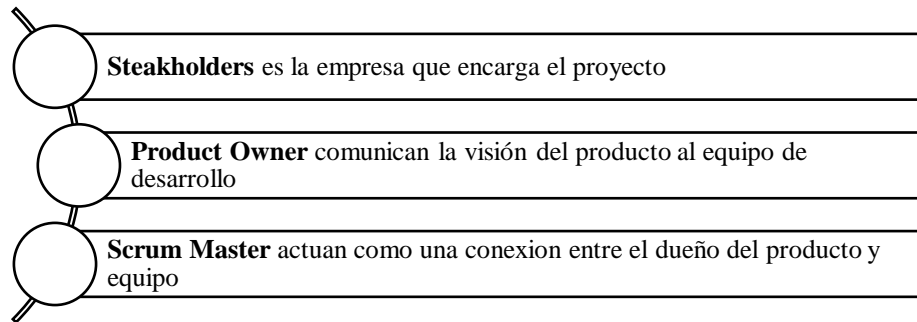


Figura 6 Actores fundamentales de Scrum.

Scrum incluye eventos y artefactos que gestionan mejor la metodología:

Eventos Scrum:

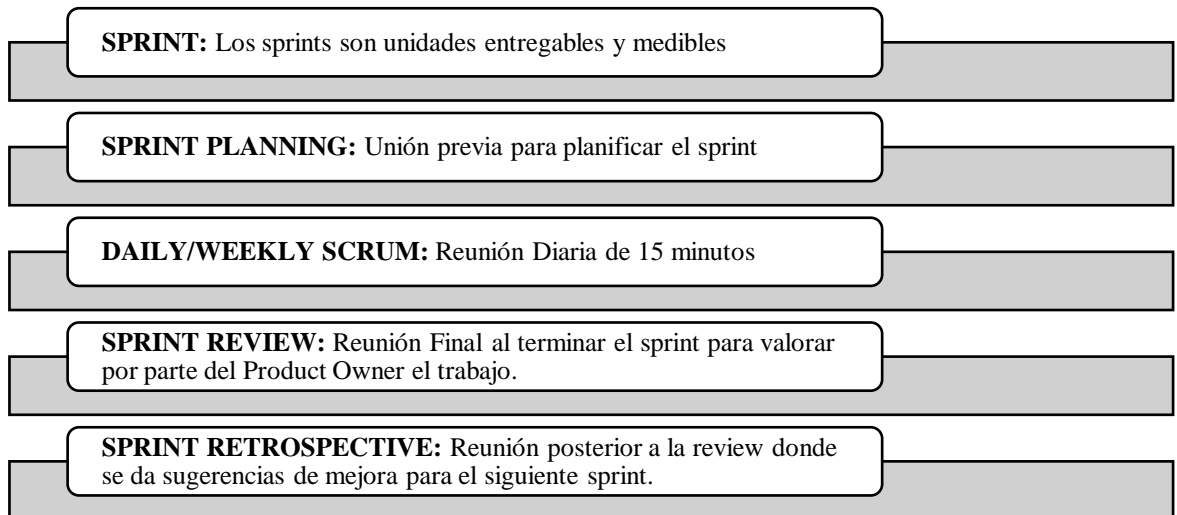


Figura 7 Eventos Scrum.

Artefactos Scrum:

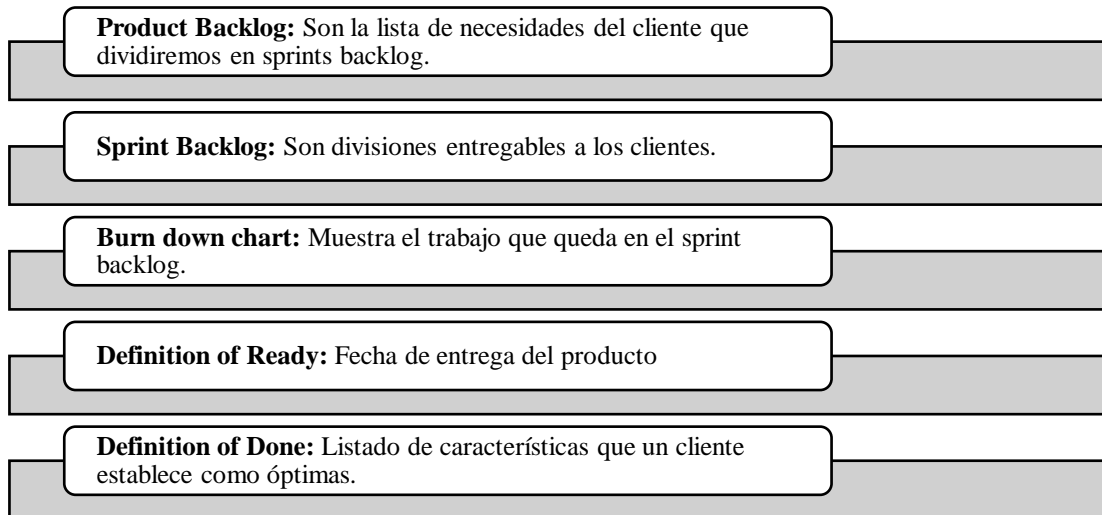


Figura 8 Artefactos Scrum.

- ***Kanban***

Kanban es un método visual para gestionar el trabajo y la eficiencia en un equipo o proyecto. Se originó en la fabricación, pero ha sido adoptado en el desarrollo de software y en diversas industrias para mejorar la gestión de proyectos y el flujo de trabajo. El término "Kanban" proviene del japonés y significa "tarjeta visual" o "tablero visual" por ellos se presenta el trabajo en tableros Kanban [36].

Las principales reglas de Kanban son las siguientes:

- Visualizar el trabajo y las fases del ciclo de producción o flujo de trabajo.
- Determinar el límite del "trabajo en curso" (WIP – Work in Progress).
- Medir el tiempo en completar una tarea (Lead time).

Se basa en el desarrollo incremental, dividiendo el trabajo en partes. Una de las principales aportaciones es que utiliza técnicas visuales para ver la situación de cada tarea, y que se representa en pizarras [36].

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Implantar una Aplicación Web Progresiva (PWA) para la gestión de cobranza del servicio de agua de regadío para la Junta Modular de riego y drenaje “Quillán Loma”.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar los procesos involucrados en la gestión de cobranza del servicio de agua de regadío.
- Investigar diferentes tecnologías para el desarrollo de la Aplicación Web Progresiva.
- Desarrollar una Aplicación Web Progresiva para la gestión de cobranza del servicio de agua de regadío para la Junta Modular de riego y drenaje “Quillán Loma”.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Los materiales utilizados para recopilar la información de la presente investigación se apoyan en una entrevista a la señora presidenta de la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”, una matriz de observación realizada por la investigadora y una encuesta a los usuarios de la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”.

A continuación, se presenta la entrevista estructurada que consta de 19 preguntas.

ENTREVISTA PARA LA SEÑORA PRESIDENTA DE LA JUNTA MODULAR DE RIEGO Y DRENAJE “QUILLÁN LOMA”

Nombre del entrevistado: María Gloria Guangasig Ronquillo

Cargo: Presidenta de la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”

Entrevistador: Erika Lisette Flores Chango

Objetivo: Conocer a detalle la gestión de cobranzas que realiza la Junta Modular de riego y drenaje “Quillán Loma”.

Cargo del entrevistador:

1. ¿Cuáles son las funciones que usted desempeña en la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”?
2. ¿Cuántas personas conforman el Directorio Principal de la Junta Modular?
3. ¿Cuántos usuarios pertenecen a la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”?
4. ¿Cómo se maneja la información de los usuarios de la organización?
5. ¿La información de los usuarios es correcta y actualizada?

6. La Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” está dividida por módulos ¿Cada módulo cuantas horas de regadío tiene?
7. ¿Las horas de agua de regadío por módulo se encuentran actualmente bien distribuidas para cada lote de terreno de los usuarios?
8. ¿Cómo se lleva a cabo los cobros a los usuarios del servicio de agua de regadío?
9. ¿Quiénes se encargan de realizar los cobros de agua?
10. ¿Cuál es el valor acordado a pagar por hora de agua en la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”?
11. ¿Cuáles son los principales problemas o inconvenientes que se han suscitado en los cobros de la Junta?
12. ¿Cómo se maneja las multas de las mingas y sesiones en la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”?
13. ¿Cada que tiempo se realiza el pago del servicio de agua de regadío?
14. ¿Cuántas sesiones y mingas se realiza en el año?
15. ¿Qué sucede con los usuarios que no cumplen con pago del servicio de agua de regadío?
16. ¿En la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” cuentan con algún sistema informático?
17. ¿La organización cuenta con herramientas tecnológicas?
18. ¿Cuentan con un servicio de internet?
19. ¿Qué piensa usted del uso de un sistema informático que facilite los cobros del servicio de agua de regadío?

Otro de los materiales para la recolección de la información es la matriz de observación de tipo indirecta.

MATRIZ DE OBSERVACIÓN

Tipo de observación: Indirecta

Fecha: 24/09/2023

Lugar: Junta Modular de riego y drenaje “Quillán Loma”

Observador: Erika Lissette Flores Chango

Objetivo: Realizar observaciones dentro de la Junta Modular de riego y drenaje “Quillán Loma”, para extender una idea general de la gestión de cobranza, registro de información de los usuarios que se llevan a cabo dentro de la Junta Modular.

Tabla 1 Matriz de observación.

ESCALA DE VALORACIÓN 5=Excelente, 4=Muy Bueno, 3= Bueno, 2= Regular, 1 = Insuficiente							
N	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5	OBSERVACIÓN
1	¿El registro de los usuarios es el adecuado?						
2	¿El registro de las tarifas de agua de los usuarios es adecuado?						
3	¿Es correcto el registro de los horarios de riego de agua?						
4	Se realiza de forma correcta los cobros de agua a los usuarios						
5	Se efectúa los cobros de agua de regadío en algún sistema informático						
6	Agilidad en el proceso de cobros						
CONCLUSIÓN							

La encuesta de los usuarios está formada por 10 preguntas. Estas comprenden formatos de preguntas dicotómicas y escala de Likert. Esta última para poder medir la confiabilidad se realiza a través del coeficiente de Alpha de Cronbach y con el coeficiente de Kuder Richardson “KR-20” para las preguntas dicotómicas considerando que la muestra de mi población es de 120 usuarios recolectados.

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS USUARIOS DE LA JUNTA MODULAR DE RIEGO Y DRENAJE “QUILLÁN LOMA”

Encuestador: Erika Lissette Flores Chango

Objetivo: Analizar las dificultades y necesidades de los usuarios en la gestión de cobranzas anuales del servicio de agua de regadío en la Junta Modular de riego y drenaje “Quillán Loma”

Indicaciones: Sírvase en contestar el siguiente cuestionario según su criterio

Preguntas:

1. ¿Dispone de un dispositivo móvil inteligente (smarthphone)?

Si

No

2. ¿Dispone de un plan móvil o internet

Si

No

3. ¿Con que frecuencia se comunica por correo electrónico?

Muy frecuentemente

Frecuentemente

Ocasionalmente

Nunca

4. ¿A través de que medio de comunicación le gustaría recibir notificaciones por parte de la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”

Mensaje a través WhatsApp

SMS (mensaje de texto)

Correo electrónico

Ninguno

5. ¿Qué tan entendible son los comunicados por altoparlante para mingas, sesiones y cobros que realiza la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma?”

Muy entendibles

Medianamente entendibles

Poco entendibles

Nada entendible

6. ¿Cómo califica usted al proceso de cobranza a cada usuario en la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma?”

Excelente

Bueno

Regular

Malo

7. ¿Como califica usted el tiempo de atención a los usuarios en el proceso de cobros de agua de regadío?

Rápido

Adecuado

Lento

Deficiente

8. ¿Es importante para usted conocer a detalle los valores cobrados por la tarifa, horas de regadío de agua y multas?

Importante

Moderadamente importante

De poca importancia

Nada importante

9. ¿Es necesario para usted que se realice una redistribución de horas de agua de regadío por módulos?

Muy necesario

Medianamente necesario

Poco necesario

Innecesario

10. ¿Considera usted que es necesario para la gestión de cobranza la implementación de una aplicación web para el cobro del servicio de agua de regadío?

Muy necesario

Medianamente necesario

Poco necesario

Innecesario

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

La investigación se contextualizó en la modalidad de investigación de campo, bibliográfica documental y modalidades especiales.

a. *Investigación de campo*

El investigador obtendrá información del mismo lugar que se produce, es decir, la empresa, para establecer causas y consecuencias.

b. Modalidades especiales

Modalidades especiales debido a que se refiere a proyectos creativos y corresponde a intereses de tipo socio cultural el desarrollo del software.

c. Investigación bibliográfica – documental

Investigación bibliográfica – documental en la obtención de información a través de libros, artículos, revistas, tesis realizadas que pueda servir de sustento para el proyecto y además se usará para la construcción de la fundamentación teórica del mismo.

2.2.2 Población y muestra

La población para el presente proyecto consta de la presidenta, y los usuarios de la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”.

Tabla 2 Población de la Junta Modular de Riego y drenaje "Quillán Loma"

Población	Número	Porcentaje
Presidente	1	0.10%
Vicepresidente	1	0.10%
Secretario	1	0.10%
Tesorero	1	0.10%
Usuarios	998	99.60%
Total	1002	100%

Para la población de usuarios se basó en los usuarios que pertenecen a la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” que está formado de una población de 1001 usuarios. Debido a que el número de población de usuarios es mayor que 100 aplicamos la técnica de muestreo no probabilístico.

Tamaño de muestra:

$$n = \frac{N Z^2 PQ}{Z^2 PQ + N e^2}$$

Tabla 3. Simbología de la fórmula de muestreo no probabilístico.

Simbología	Significado	Representación
N	Población	1001
Z	Nivel de confianza 95%	1.96
P	Probabilidad de éxito	0.5
Q	Probabilidad de fracaso	0.5
e	Error estándar	0.09
n	Tamaño de la muestra	106

$$n = \frac{1001 (1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(1.96)^2 (0.5)(0.5) + 1001 (0.09)^2}$$

$$n = 106.010961$$

$$n = 106 \text{ usuarios}$$

2.2.3 Recolección de información

Se realizó la recolección de información a través de los siguientes instrumentos: una entrevista aplicada a la presidenta, una matriz de observación y encuestas a los usuarios de la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”. Posteriormente para el análisis de los datos recolectados se empleó la herramienta Excel.

A través de la entrevista aplicada a la señora presidenta, se obtuvo la siguiente información detallada en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 4 Entrevista aplicada a la presidenta de Junta Modular.

ENTREVISTA PARA LA SEÑORA PRESIDENTA DE LA JUNTA MODULAR DE RIEGO Y DRENAJE “QUILLÁN LOMA”		
Cargo del entrevistado: Presidenta de la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”		
Preguntas	Respuestas	Observación
¿Cuáles son las funciones que usted desempeña en la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”?	Responsable de la gestión y administración de la Junta Modular.	Encargado de la administración y también usuario de la Junta Modular.
¿Cuántas personas conforman el Directorio Principal de la Junta Modular?	4 personas	Se encuentra presidenta, vicepresidente, secretario, tesorero.
¿Cuántos usuarios pertenecen a la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”?	Existen alrededor de 998 usuarios.	Usuarios que hacen uso del servicio de agua de

		regadío y cumplen con sus obligaciones(pagos)
¿Cómo se maneja la información de los usuarios de la organización?	La información se opera manualmente.	El control de los usuarios no se lleva a cabo en un sistema informático.
¿La información de los usuarios es correcta y actualizada?	No se encuentra actualizada, existe datos erróneos.	La información de tarifas y horas de regadío de los lotes de los usuarios algunos no se ajustan.
La Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” está dividida por módulos ¿Cada módulo cuantas horas de regadío tiene?	Está dividido por 26 módulos con 180 horas de regadío cada uno en la Junta General de Usuarios del Sistema de Riego y/o Drenaje Bi-Provincial Latacunga-Salcedo-Ambato e internamente en la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” existen 29 módulos debido a que los módulos 6,7 y 19 se dividen en 2 consecutivamente.	En la Junta de Quillán Loma existen 29 módulos cada uno con 180 horas excepto 6,7,19 que son divididos consecutivamente de la siguiente manera: Modulo 6 ->Modulo 6 y 7 con 180 horas en total. Modulo 7 ->Modulo 8 y 9 con 180 en total. Modulo 19 ->Modulo 21 y 22 con 180 horas en total.
¿Las horas de agua de regadío por módulo se encuentran actualmente bien distribuidas para cada lote de terreno de los usuarios?	No se encuentran bien distribuidas, en algunos módulos existen horas de regadío fallidas.	No existe una buena distribución debido a que la información de los usuarios tanto de tarifas como de horarios no se encuentra enlazada correctamente.
¿Cómo se lleva a cabo los cobros a los usuarios del servicio de agua de regadío?	Para el cobro los usuarios se acercan a la Junta y cancelan los valores establecidos tanto en tarifas, horas de regadío y multas, el proceso para el cobro se realiza manualmente y se registra en un talonario de comprobantes de pago.	Llevan la gestión de cobranza manualmente.
¿Quiénes se encargan de realizar los cobros de agua?	Se encarga la presidenta, secretaria y tesorera.	Realiza el directorio principal
¿Cuál es el valor acordado a pagar por hora de agua en la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”?	El valor acordado por los usuarios de la Junta y estipulado en el reglamento interno es de 2\$ por hora.	
¿Cuáles son los principales problemas o inconvenientes que se han suscitado en los cobros de la Junta?	Información errónea no actualizada. Información de tarifas y horarios no enlazadas en ciertos casos por lo cual las personas encargadas tienen un grado de confusión por lo tanto se tardan en el cobro.	Los archivos de tarifas y horarios no se enlazan lo que genera insatisfacción por parte de los usuarios por el tiempo que tarda en los cobros.
¿Cómo se maneja las multas de las mingas y sesiones en la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”?	Las multas se rigen al reglamento interno de la Junta de Riego y Drenaje “Quillán Loma”	

¿Cada que tiempo se realiza el pago del servicio de agua de regadío?	Anualmente	
¿Cuántas sesiones y mingas se realiza en el año?	Exactamente no define cuantas, al año, estas se realizan para dar informes económicos y a la vez tratar alguna emergencia suscitada en los canales de riego. Por otro lado, las mingas se realizan el último sábado de los meses que llevan 31 días.	
¿Qué sucede con los usuarios que no cumplen con pago del servicio de agua de regadío?	Se les notifica mediante oficio de no cumplir a los 3 llamados se les suspende el agua de regadío según el reglamento interno.	
¿En la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” cuentan con algún sistema informático?	No, el registro se lo realiza manualmente	Está de acuerdo que se implemente una PWA para la gestión de cobranza.
¿La Junta cuenta con herramientas tecnológicas?	No	Está dispuesta a adquirir herramientas tecnológicas necesarias.
¿Cuentan con un servicio de internet?	Si	
¿Qué piensa usted del uso de un sistema informático que facilite los cobros del servicio de agua de regadío?	Es primordial en la junta para que la información se maneje de manera automatizada y además se obtenga documentación actualizada.	Está de acuerdo que se lleve la gestión de cobranza a través de una Aplicación web.
Conclusión: La Junta de Riego y Drenaje “Quillán Loma”, se encuentra dispuesta a adquirir todas las herramientas tecnológicas necesarias para implantar la aplicación web progresiva. Es importante recalcar que el proceso de gestión de cobranza se hace manualmente con documentos que no se encuentran debidamente actualizados ni enlazados tanto de tarifas y horas de regadío lo que genera una confusión a los encargados de la cobranza y por tanto insatisfacción de los usuarios por la demora en el proceso de cobros.		

A través de la matriz de observación realizada por la investigadora, se obtuvo los siguientes resultados.

MATRIZ DE OBSERVACIÓN

Tipo de observación: Indirecta

Fecha:24/09/2023

Lugar: Junta Modular de riego y drenaje “Quillán Loma”

Observador: Erika Lissette Flores Chango

Objetivo: Realizar observaciones dentro de la Junta Modular de riego y drenaje “Quillán Loma”, para extender una idea general de la gestión de cobranza, registro de información de los usuarios que se llevan a cabo dentro de la Junta Modular.

Tabla 5. Matriz de observación realizada por el investigador.

Escala de valoración							
5=Excelente, 4=Muy Bueno, 3= Bueno, 2= Regular, 1 = Insuficiente							
N°	Descripción	1	2	3	4	5	Observación
1	¿El registro de los usuarios es el adecuado?		x				El registro se lo maneja de forma manual, además los datos de los usuarios son incompletos.
2	¿El registro de las tarifas de agua de los usuarios es adecuado?			x			Se lo realiza de forma manual y no está acorde con el registro de horarios.
3	¿Es correcto el registro de los horarios de riego de agua?		x				Existe irregularidades en los horarios, se maneja manualmente.
4	Se realiza de forma correcta los cobros de agua a los usuarios		x				Existen errores de cálculos monetarios a la hora de cobrar.
5	Se efectúa los cobros de agua de regadío en algún sistema informático	x					No se registra la información de los usuarios en un sistema informático.
6	Agilidad en el proceso de cobros		x				Exceso de tiempo empleado en los cobros.
Conclusión	Al realizar la observación en la Junta Modular de riego y drenaje “Quillán Loma” se evidencio que el registro que llevan tanto de tarifas como de horarios no es el adecuado ni eficiente, estos registros no se acoplan y se encuentran desactualizados. Además, no se optimiza el trabajo en el proceso de cobros y existe errores de cálculos monetarios, generando insatisfacción por parte de los usuarios.						

A través de encuestas aplicadas a la muestra de los usuarios de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”, se recolecto información para analizar las dificultades y necesidades de los usuarios en el proceso de cobros anuales del servicio de agua de riego.

a. Validación del instrumento

- **Kuder-Richardson**

La encuesta dirigida a los usuarios consta de 2 preguntas dicotómicas, lo que es factible tomar las preguntas dicotómicas y analizar su confiabilidad con el coeficiente Kuder Richardson “KR-20”, donde se obtuvo el 0.98 de confiabilidad que se evidencia en la Tabla 6. Los cálculos fueron elaborados en Excel (Ver Anexo A).

Tabla 6. Coeficiente "KR-20" en la encuesta aplicada a los usuarios.

KR-20	0.98
K(Número de ítems)	2
$\Sigma(p*q)$	0.33
σ^2 (Varianza total del instrumento)	0.65

Tabla 7. Interpretación de la escala de consistencia KR-20.

KR-20	Interpretación
0,9-1	Excelente
0,8-0,9	Buena
0,7-0,8	Aceptable
0,6-0,7	Débil
0,5-0,6	Pobre
<0,5	Inaceptable

Como resultado del KR-20 obtuvimos 0.98, dicho valor se interpreta que está dentro de la confiabilidad Excelente.

- **Alfa de Cronbach**

La diferencia de preguntas de la encuesta a los usuarios consta de preguntas con escala de Likert, por lo que se procedió a tomar los datos de escala de Likert para medir el grado de confiabilidad de los 106 usuarios encuestados a través del método Alfa de Cronbach lo que se obtuvo un valor de 0,65 (Tabla 8) lo que indica que el conjunto de ítems es confiable y está dentro del rango aceptable según lo detalla la escala de confiabilidad (Tabla 9). De igual forma los cálculos fueron realizados en Excel (Ver Anexo B).

Tabla 8 Coeficiente de Alfa.

α	0,65
K(Número de ítems)	8
$\sum Vi$ (Varianza de cada ítem)	7,399
Vt (Varianza total)	17,22

Tabla 9. Interpretación de la escala de confiabilidad Alfa de Cronbach.

Rango	Confiabilidad
0,56 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

A continuación, se presenta la resolución de la encuesta aplicada presencialmente a los usuarios de la Junta en los alrededores del sector de Quillán Loma ubicado en la parroquia de Izamba.

Pregunta 1.- ¿Dispone de un dispositivo móvil inteligente (smarthphone)?

Tabla 10.Resultados de la pregunta 1.

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si	86	81,13%
No	20	18,87%
Total	106	100%

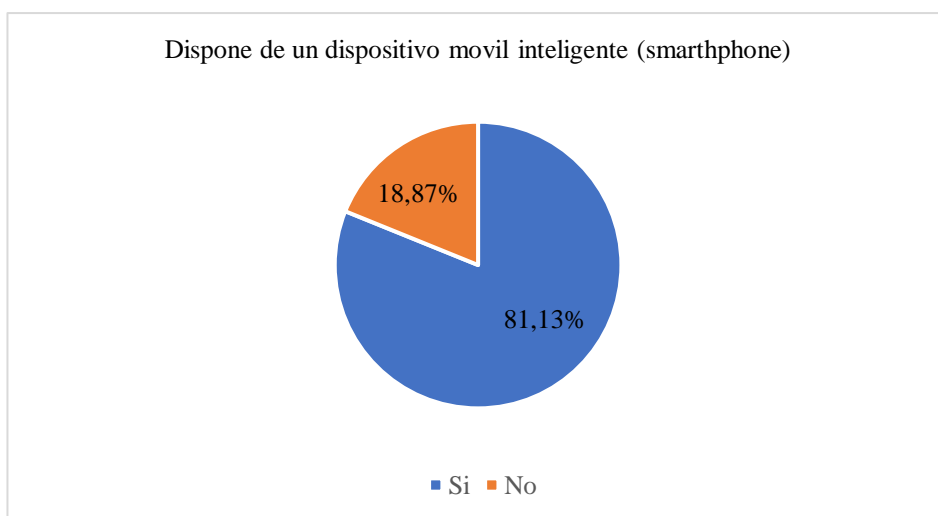


Figura 9. Interpretación de la pregunta 1.

Análisis e interpretación de resultados

Con los resultados obtenidos en la

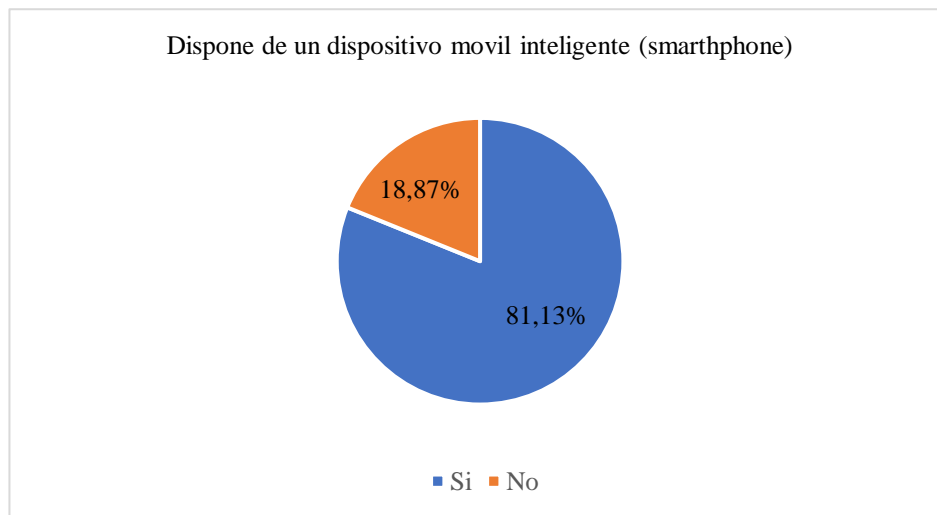


Figura 9 se observa que el 18,87% de los usuarios de la Junta no disponen de un dispositivo móvil inteligente, mientras que el 81,13% si lo tiene. Como resultado se evidencia que el uso del teléfono móvil es indispensable en el contexto de comunicación para la mayoría de las personas ya que el acceso a la tecnología móvil ha transformado la forma en que las personas interactúan con la información, se comunican y acceden a servicios esenciales. Es fundamental para la participación activa en la sociedad digital contemporánea.

Pregunta 2.- ¿Dispone de un plan móvil o internet

Tabla 11. Resultados de la pregunta 2

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si	81	76,42%
No	25	23,58%
Total	106	100%

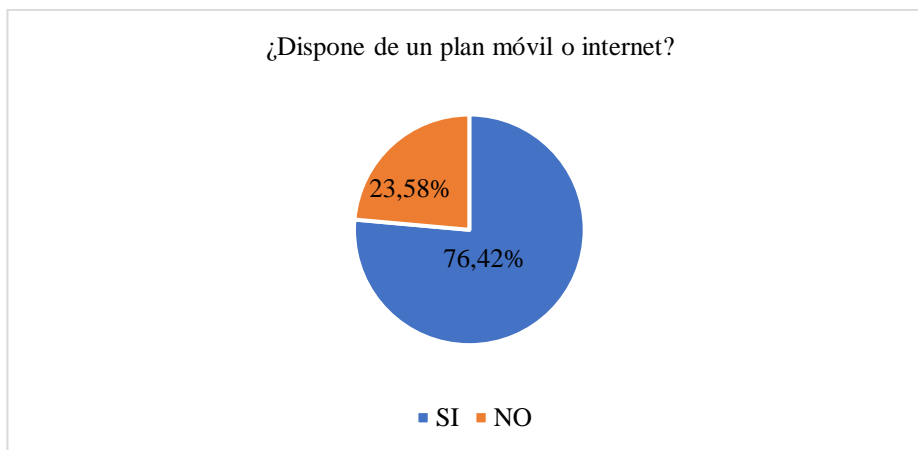


Figura 10 Resultados de la pregunta 2.

Análisis e interpretación de resultados

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se evidencia que el 76,42 % disponen de internet o plan de datos y el 23,58% no dispone ninguno de ellos. De tal manera se determina que el uso generalizado de Internet y datos móviles ha tenido un impacto profundo en la sociedad moderna.

Pregunta 3.- ¿Con que frecuencia se comunica por correo electrónico?

Tabla 12. Resultados de la pregunta 3.

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	43	40,57 %
Frecuentemente	20	18,87 %
Ocasionalmente	10	9,43 %
Nunca	33	31,13 %
Total	106	100 %

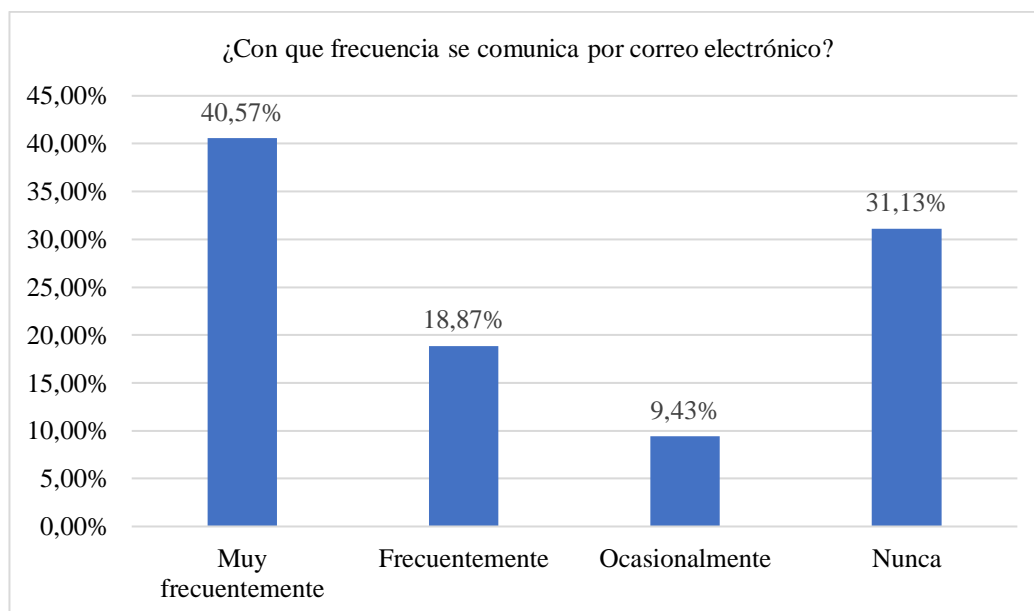


Figura 11 Resultados de la pregunta 3.

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados de la pregunta formulada se analizan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, donde se observa que el 40,57% de los usuarios se comunican muy frecuentemente a través del correo, el 18,87% de personas frecuentemente, el 9,43% se comunican en ocasiones y el 31,13% de usuarios no se comunican por este medio. Como resultado se evidencia que gran parte de los usuarios usan con frecuencia el correo electrónico ya que es fácil de usar y varios servicios en línea requieren una dirección de correo electrónico para registrarse. Las notificaciones de cuentas, confirmaciones de pedidos y actualizaciones de servicios también se envían por correo electrónico.

Pregunta 4.- ¿A través de que medio de comunicación le gustaría recibir notificaciones por parte de la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma?

Tabla 13 Resultados de la pregunta 4

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Correo electrónico	70	66,04%
SMS (mensaje de texto)	4	3,77%

Mensaje a través WhatsApp	1	0,94%
Ninguno	31	29,25%
Total	106	100%

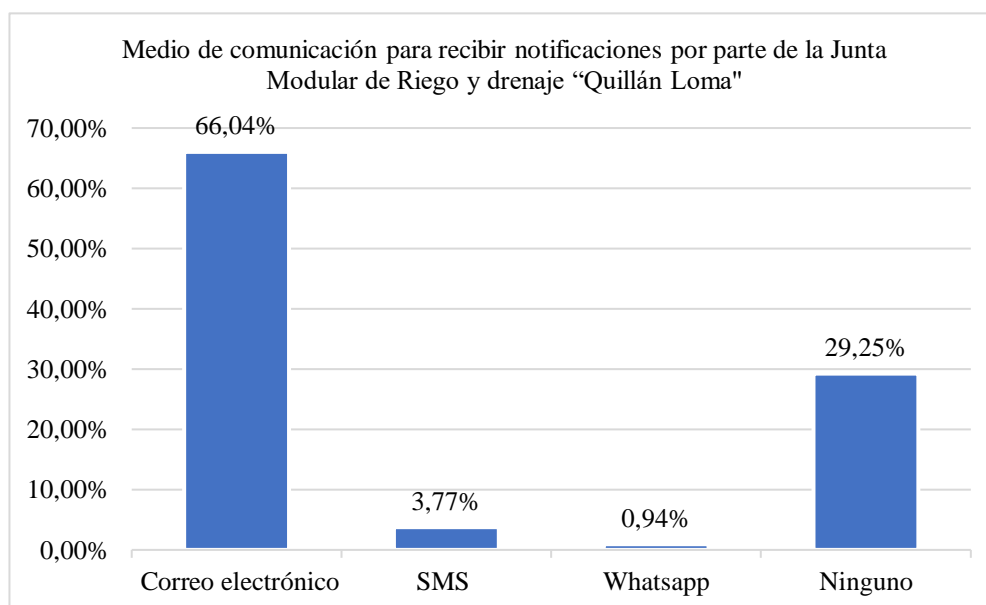


Figura 12 Respuestas de la pregunta 4.

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados evidenciados en la Figura 12 Respuestas de la pregunta 4 nos muestra que el 66,04% de los usuarios necesitan recibir notificación a través de WhatsApp, el 29,25% por ningún medio mencionado, el 3,77% por mensaje de texto y tan solo el 0,94% por correo electrónico. Como resultado visualizamos que por WhatsApp los usuarios se comunican fácilmente por la disponibilidad multiplataforma ya sea en dispositivos iOS, Android, Windows Phone y también se puede usar en computadoras a través de la aplicación web o de escritorio, además permite enviar mensajes de texto, fotos, videos, notas de voz y realizar llamadas de voz y video de forma gratuita a través de la conexión a Internet.

Pregunta 5.- ¿Qué tan entendible son los comunicados por altoparlante para mingas, sesiones y cobros que realiza la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”?

Tabla 14. Resultados de la pregunta 5

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy entendibles	23	21,70%

Medianamente entendibles	34	32,08%
Poco entendibles	41	38,67%
Nada entendibles	8	7,55%
Total	106	100%

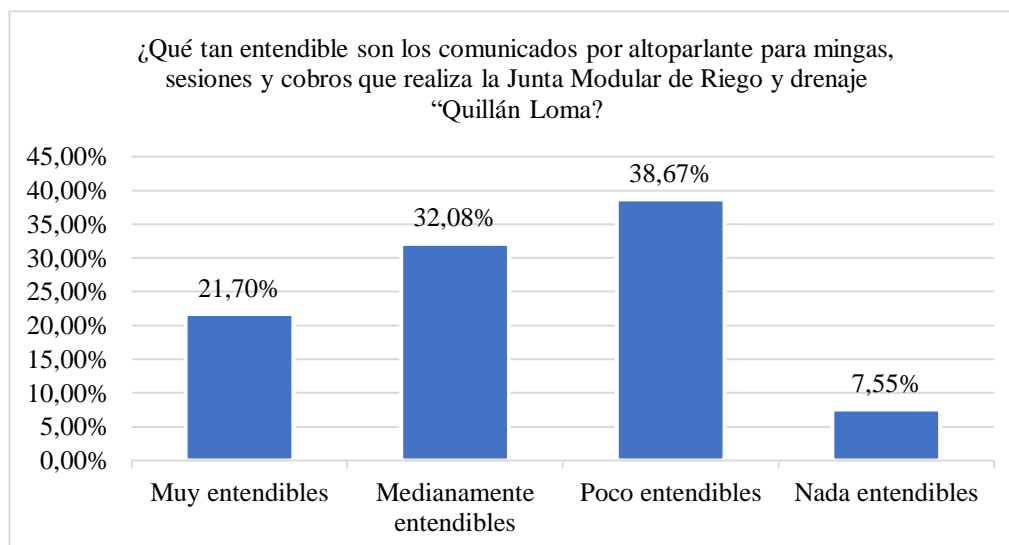


Figura 13 Resultados de la pregunta 15

Análisis e interpretación de resultados

En la Figura 13 se evidencia que los comunicados por altoparlante son muy entendibles para el 21,7 %, medianamente entendibles el 32,08%, poco entendibles el 38,67% y el 7,55% nada entendibles. Como resultado se evidencia que gran parte de los usuarios no entienden a la perfección los comunicados, esto puede ser por falta de altavoz, falla de los altavoces entre otros factores consecuentemente se debe analizar otra forma de comunicación con los usuarios.

Pregunta 6.- ¿Cómo califica usted al proceso de cobranza a cada usuario en la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma?”

Tabla 15 Resultados de la pregunta 6.

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	11	10,38%
Bueno	46	43,40%

Regular	38	35,85%
Malo	11	10,37%
Total	106	100%

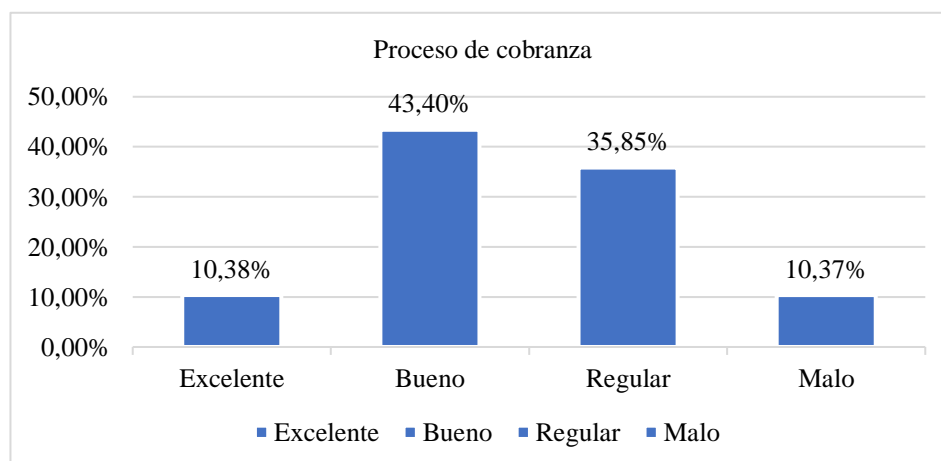


Figura 14 Resultados de la pregunta 6.

Análisis e interpretación de resultados

En la Figura 14 el 10,38% de los usuarios expresa que el proceso de cobros es excelente, el 43,40% es bueno, 35,85% es regular y el 10,37% lo dice que es malo. Por consiguiente se analiza que la mayor parte está entre bueno y regular esto se debe dar por las inconsistencias monetarias y por la mala atención al usuario.

Pregunta 7.- ¿Como califica usted el tiempo de atención a los usuarios en el proceso de cobros de agua de regadío?

Tabla 16 Resultados de la pregunta 7.

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Rápido	22	20,75%
Adecuado	32	30,19%
Lento	43	40,57%
Deficiente	9	8,49%
Total	106	100%

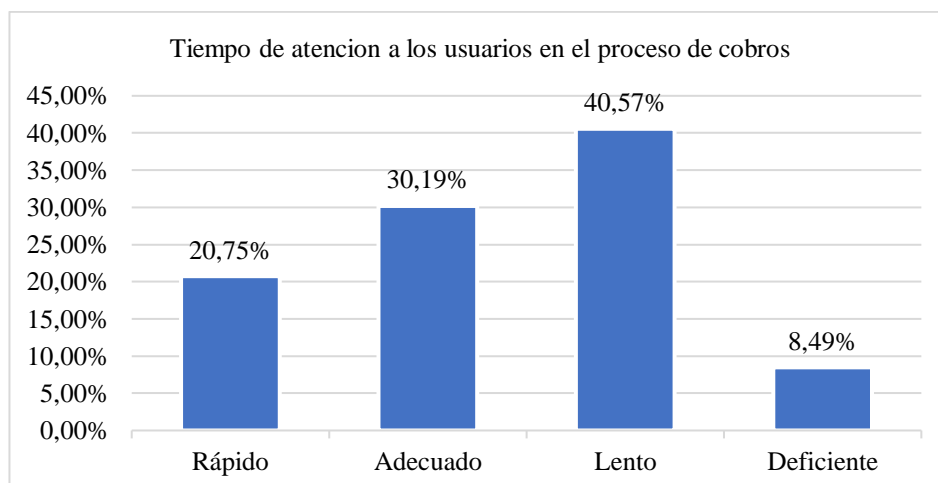


Figura 15 Resultados de la pregunta 7.

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados expuestos en la Figura 15 muestra que el 20,75% de los usuarios manifiestan que el tiempo de atención es rápido, el 30,19% es Adecuado o moderado, el 40,57% dice que es lento y el 8,49% deficiente. Esto nos da como resultado que el tiempo de atención es lento esto puede ser causante por la inconsistencia de la información de las tarifas y horas de regadío de los usuarios y además la falta de un sistema que automatice los procesos de cobranza.

Pregunta 8.- ¿Es importante para usted conocer a detalle los valores cobrados por la tarifa, horas de regadío de agua y multas?

Tabla 17 Resultados de la pregunta 8.

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Importante	82	77,36%
Moderadamente importante	11	10,38%
De poca importancia	12	11,32%
Nada importante	1	0,94%
Total	106	100%

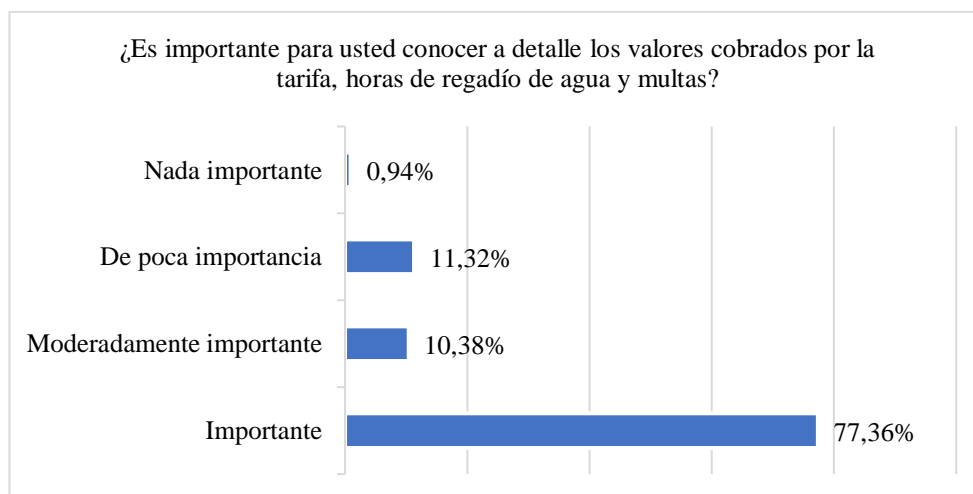


Figura 16 Resultados de la pregunta 8.

Análisis e interpretación de resultados

En la Figura 16 al 77,36% de los usuarios le interesa conocer a detalle los valores cobrados por tarifas, horas de regadío de agua y multas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la implementación de un sistema que realice la gestión de cobro y ayude a detallarnos el cobro debe garantizar la seguridad y privacidad de la información.

Pregunta 9.- ¿Es necesario para usted que se realice una redistribución de horas de agua de regadío por módulos?

Tabla 18 Resultados de la pregunta 9.

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy necesario	84	79,25%
Medianamente necesario	9	8,49%
Poco necesario	9	8,49%
Innecesario	4	3,77%
Total	106	100%

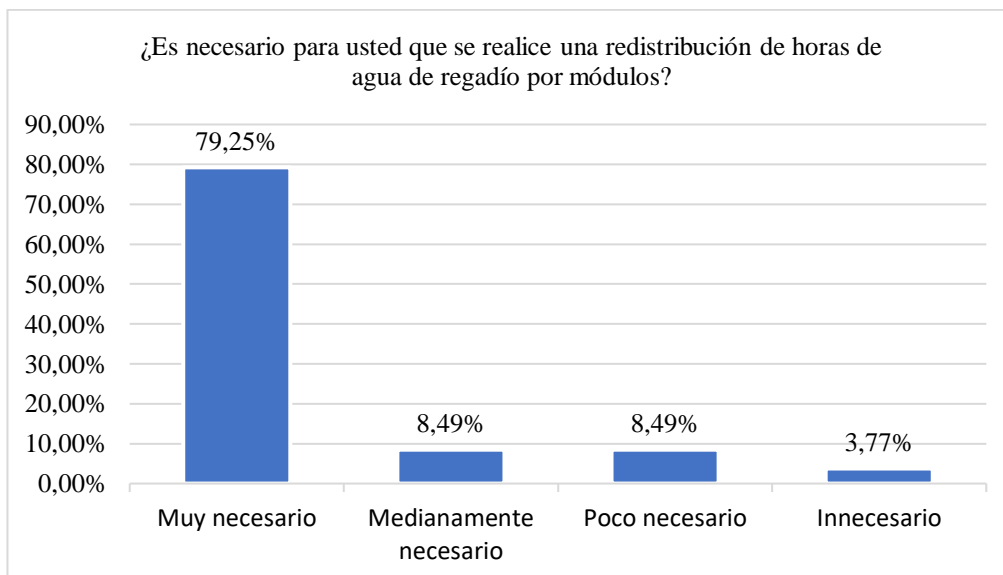


Figura 17 Resultados de la pregunta 9.

Análisis e interpretación de resultados

La Figura 17 presenta que gran parte de los usuarios como es el 79,25% necesitan que se realice una redistribución de horas de agua de regadío. Satisfaciendo así las necesidades se deberá realizar un análisis de la información previo a la redistribución de manera que ningún usuario sea perjudicado.

Pregunta 10.- ¿Considera usted que es necesario para la gestión de cobranza la implementación de una aplicación web para el cobro del servicio de agua de regadío?

Tabla 19 Resultados de la pregunta 10.

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Muy necesario	87	82%
Medianamente necesario	10	9,43%
Poco necesario	6	5,66%
Innecesario	3	2,83%
Total	106	100%

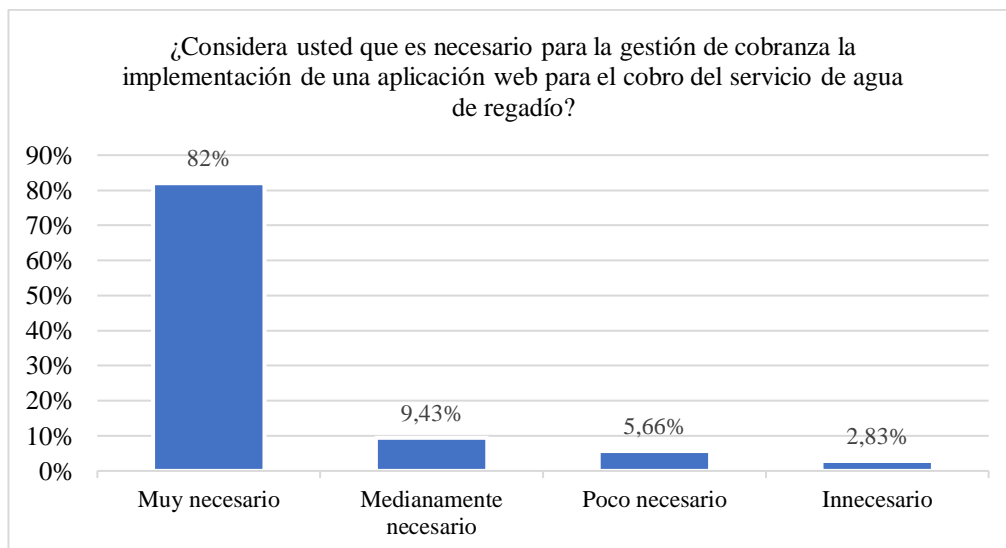


Figura 18 Resultados de la pregunta 10.

Análisis e interpretación de resultados

En relación a la implementación de una aplicación web para el cobro del servicio de agua de regadío, se aprecia en la Figura 18 que los usuarios que consideran muy necesario poseen un 82%, y en segundo lugar, se ubica con un 9,43% el grupo que consideran que la app es medianamente necesario, entre estos dos se concentra la mayor cantidad de personas, por cuanto son personas que tienen conocimiento de tecnología y están dispuestos a adaptarse a las nuevas tendencias debido a que las tecnologías de la información y comunicación están llevando a la sociedad a un nuevo paradigma de convivencia, donde lo virtual cada día gana terreno en todas las actividades cotidianas, pasando por la ciencia, la política, el comercio electrónico, la teleeducación.

Por último, encontramos, el 5,66% y 2,83% de usuarios que dicen que es poco necesario e innecesario respectivamente, lo que representa un grupo con menor usuarios que pueden desconocer la tecnología y además es difícil erradicar su viejo paradigma de cobranza.

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

Conforme a la entrevista realizada a la presidenta, la ficha de observación y encuestas aplicadas a los usuarios de la Junta de Riego y Drenaje “Quillán Loma”, se puede deducir lo siguiente:

- La información de los usuarios y las tarifas se maneja manualmente.
- Los turnos de riego solo se manejan en hojas y no se encuentra enlazada la información con las tarifas de agua.
- Los cobros a los usuarios se registran en talonarios de comprobantes.
- Existe una desorganización de la información tanto de las tarifas como de los horarios de los usuarios, lo que conlleva a cometer errores e inconsistencias en el proceso de cobro.
- Manejar un control de notificaciones para mingas, sesiones y cobros es conveniente debido a que los comunicados por altoparlante no son entendibles al 100% lo que conlleva a la inasistencia y además por los retrasos en los pagos que lo hacen fuera de los tiempos establecidos por parte de la Junta.
- El personal que pertenece a la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” considera que la creación e implementación de una aplicación que ayude a la gestión de cobranza del servicio de agua de regadío, será de gran ayuda para reducir recursos humanos, económicos, agilizar el proceso de cobros, llevar un control del registro de usuarios y así brindar un mejor servicio a los usuarios.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados

3.1.1 Análisis de procesos

a. *Proceso actual de los cobros del servicio de agua de regadío.*

De acuerdo con los resultados alcanzados con la recolección de información se realizó un diagrama que determina los procesos de cobro a los usuarios de la Junta, los cuales se pueden visualizar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Figura 19 Diagrama de procesos del cobro del servicio de agua de regadío

- *Descripción del diagrama de procesos*

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se evidencia el proceso actual de cobro del servicio de agua de regadío, del cual está formado por varias personas encargadas que se puntualiza seguidamente:

Usuario

1. Ingresa el usuario a la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” y facilita los datos personales al secretario y entrega los tickets de mingas y sesiones de ser el caso al tesorero del Directorio de la Junta para que pueda efectuarse el cobro.

Secretario

2. Recibe los datos personales y procede a la búsqueda del usuario tanto en el cuadernillo de tarifas como de horarios, si el usuario fue localizado en los cuadernillos inicia el proceso anotando los valores tanto de tarifas como de horas por cada lote del usuario, de lo contrario no puede continuar y finaliza el proceso.
3. Una vez registrado los valores de tarifas y horas por lote visualiza, si el usuario pertenece a otro modulo vuelve a realizar el proceso anterior de búsqueda, caso contrario totaliza los valores de tarifas y horas de regadío.

Tesorero

4. El tesorero recibe el total en tarifas y horas de regadío, procede a realizar el cálculo considerando que cada hora cuesta 2\$.
5. Los tickets recibidos por el usuario se comparan con el número que el secretario tiene registrado, si tiene completos continúa registrando los datos en la orden de pago, de no ser así el tesorero genera la o las multas correspondientes de acuerdo al reglamento interno de la Junta **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, por consiguiente, registra los datos en la orden de pago.

6. Registrado los datos en la orden de pago, este puede ser rechazado por situaciones económicas o desacuerdos del usuario que finaliza el proceso de cobro, o por el contrario no existe ningún inconveniente, es aceptado, recibe el dinero del valor a pagar y firma el comprobante de pago.

Presidente

7. Finalmente recibe el comprobante firmado por el tesorero, realiza su rúbrica, entrega el comprobante al usuario, archiva y finaliza la cobranza.

b. Proceso de la gestión de cobranza optimizado

El proceso de cobro presenta ciertas falencias al momento de buscar a los usuarios tanto en el cuadernillo de tarifas como en el de horarios, debido a que la verificación se lleva de forma manual. De modo que es necesario efectuar mejoras al proceso para optimizar tiempo, recursos y además mostrar información concisa y ordenada.

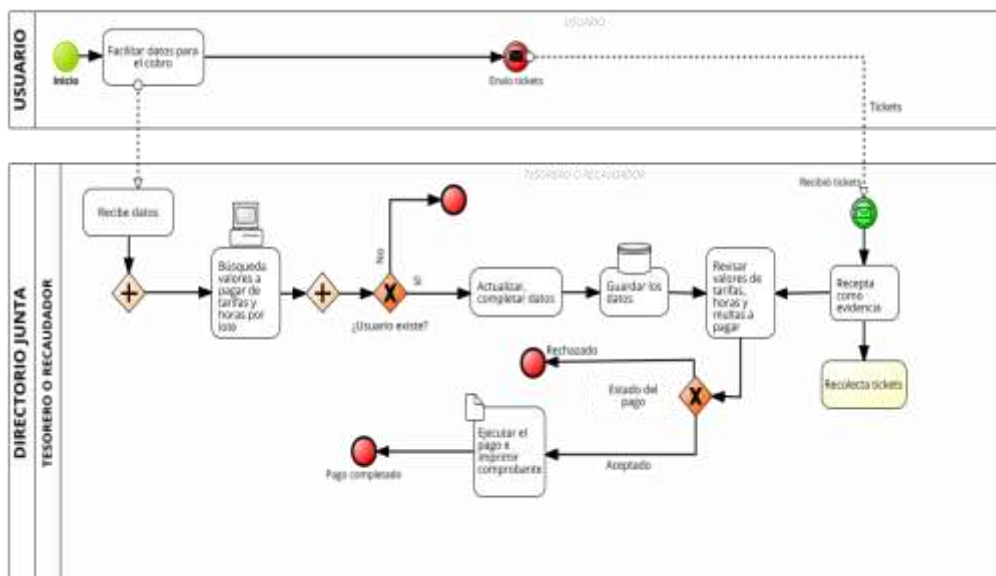


Figura 20 Proceso de cobros optimizado del servicio de agua de regadío

En la

Figura 20, se exhibe los cambios efectuados poniendo énfasis en la búsqueda de los valores a cancelar de tarifas y horas de regadío por lotes.

El cambio establece que en la PWA en el módulo de cobros existirá un campo para realizar la búsqueda del usuario por su nombre, lo que automáticamente me filtrará el nombre correspondiente y al colocar en pagar me mostrará un detalle de los datos del usuario, costos de tarifas, horas de regadío, y multas a manera de un comprobante de pago. La App llevará el registro de multas basado en el reglamento interno de la Junta.

Por otro lado, la app permitirá actualizar y completar la información del usuario perteneciente a la Junta, beneficiándose que el usuario este presente en el cobro. Además, el cobro lo realizará el tesorero o recaudador de manera que disminuya recursos humanos y tiempo empleado.

3.1.2 Frameworks de desarrollo para Aplicaciones Web Progresivas

Para seleccionar la tecnología que se ajuste a las necesidades del proyecto se realizó una tabla comparativa para visualizar las características de cada tecnología en base a la investigación en las distintas fuentes [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43].

Tabla 20 Cuadro comparativo de tecnologías para desarrollo de PWA.

Características	Angular	React	Flutter
Lenguaje Base	TypeScript	JavaScript	Dart
Arquitectura	Modelo-Vista-Controlador, haciendo uso de servicios, directivas y filtros.	Sigue la arquitectura Single page app, las vistas son generadas en el cliente y solo se comunica al backend para obtener y guardar datos.	Modelo-Vista-Controlador y promueve el uso del patrón BLoC para separar las responsabilidades de manera eficiente.
DOM Virtual	Sí	Sí	Sí
Desarrollado por	Google	Facebook	Google
Rendimiento	Utiliza componentes reutilizables lo que mejora el rendimiento	Gran rendimiento con el uso de hook useCallback, herramienta útil para optimizar el rendimiento de componentes.	Bueno y no requiere micro-optimizaciones.
Biblioteca de componentes	Extensa	Extensa	Menor, pero en proceso de extenderse
Curva de Aprendizaje	Alta	Medio	Alta

Integración PWA	Sí (Incluye soporte para service workers).	Con bibliotecas como Workbox.	Sí (A través de paquetes como webdev y flutter web).
Reutilización de Código	Alta	Alta	Alta
Soporte de Service Workers	Sí pero se debe instalar el módulo de service worker	Sí (Registro del service worker en el archivo índice del proyecto)	Sí mediante los plugins instalados en flutter web
Mantenimiento	La inyección de dependencias puede facilitar el mantenimiento al ayudar a modularizar y desacoplar el código.	React es conocido por su enfoque en la creación de componentes reutilizables, lo que ayuda al mantenimiento que sea más sencillo, ya que los cambios en un componente pueden propagarse de manera consistente a lo largo de la aplicación.	Flutter es nuevo y por ello puede haber menos recursos y menos experiencia acumulada en la comunidad para ayudar con el mantenimiento de las aplicaciones Flutter.
Compatibilidad	Web/Móvil	Web/Móvil	Web/Móvil
Seguridad	Guards	React Router Dom	Router
Entorno de ejecución para backend	Node.js	Node.js	Node.js
APIs RESTful	Si	Si	Si
Base de datos	SQL Server MySQL Oracle	MongoDB PostgreSQL MySQL	Firebase Realtime Database MySQL MongoDB
Popularidad y comunidad	La documentación de Angular es extensa, facilitando el aprendizaje.	Comunidad grande y activa lo que es más probable encontrar soluciones a problemas comunes.	Ha Ganado popularidad rápidamente, pero su comunidad es pequeña en comparación con React.
Tipo de proyecto	Para proyectos empresariales más grandes.	Es más flexible, es para aplicaciones más pequeñas.	Por el rendimiento nativo Flutter es para proyectos empresariales.
Costo	Gratis	Gratis	Gratis

Comparando entre Angular, React, Flutter que evidencia la Tabla 20, se determinó que la tecnología React se acopla de mejor manera para desarrollar la PWA (Aplicación web progresiva), de manera que la comunidad es grande por ello existe la posibilidad de encontrar soluciones a los problemas, se adapta en aplicaciones pequeñas y la curva de aprendizaje es gradual. Es flexible ya que proporciona a los desarrolladores

manejabilidad y libertad para elegir otras herramientas y bibliotecas para diferentes partes de la aplicación.

3.1.3 Gestor de base de datos

Existen un gran número de SGBD que se clasifican por la forma en que administran los datos en relacionales y no relacionales, se expone sus características basadas en información bibliográfica [44].

Tabla 21 Sistemas gestores de base de datos relacionales y no relacionales

Sistemas gestores de Base de datos	Descripción	Características
Relacional	Utilizan tablas relacionadas entre sí en las que se contienen y administran los datos allí almacenados.	<ul style="list-style-type: none"> • Para acceder a los datos se usa el lenguaje de consultas estructuradas (SQL). • Se usa el formato tabla, por ejemplo, hojas en Excel o Access. • Los registros se organizan por filas y columnas. • Se adapta mejor para el desarrollo de aplicaciones de tipo contable, de inventario o de información de clientes. • Dentro de los gestores de base de datos más utilizados están: Mysql, Sql server y PostgreSQL.
No relacional	No usan tablas relacionales como método principal de almacenamiento de los datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Crean modelos de datos como documentos, gráficos o claves-valor para un almacenamiento más flexible y escalable de los datos. • Es útil cuando no tenemos un esquema exacto de lo que se va a almacenar. • El formato más popular que usa es el documento. • Los principales sistemas gestores de bases de datos son: MongoDB, Redis y Cassandra.

Según el análisis en la Tabla 21 los gestores de base de datos relacionales se utilizan cuando los datos se encuentran almacenados en tablas y no son datos dinámicos. Así entonces para el desarrollo de la aplicación web progresiva para la gestión de cobranza se utilizará el modelo relacional, considerando que el mismo es para aplicaciones de tipo contable, de inventario o de información de clientes. La base de datos tendrá más de una tabla que tenga relación con el resto, un ejemplo se evidencia en el

Anexo D y

Anexo E que los usuarios se relacionan con las tarifas y horarios y existen campos ya establecidos.

a. Comparativa de Base de datos relacionales

En base a la documentación bibliográfica [45], [46], [47], [48] las siguientes características entre los gestores de base de datos relacionales más utilizados: MySQL, SQL Server y PostgreSQL según la Tabla 21.

Tabla 22 Comparación de gestores de base de datos relacionales

Características	MySQL	SQL Server	Postgresql
Desarrollado por:	Oracle Corporation	Microsoft	Michael Stonebraker, profesor de informática en Berkeley.
Modelo de datos	Relacional	Relacional	Relacional
Lenguaje query	SQL	SQL	SQL
Licencia	Dual Licencia pública general (Open source) y Licencia comercial por Oracle Corporation	Open Source	Única licencia totalmente abierta para cualquier uso, completamente gratuito
Tamaño máximo de la BD	No existe limite	524.272 TB	Ilimitado
Versiones gratuitas	MySQL Community	Developer y la Express	PostgreSQL
Escalabilidad	Vertical	Vertical	Vertical
Almacenamiento	Formato tabular	Formato tabular	Formato tabular
Cifrado para seguridad	TLS/SSL	TLS/SSL	Admite el cifrado de la capa de sockets seguros (SSL) y la seguridad de la capa de transporte (TLS) para las instancias de base de datos.

Usos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones que requieren una gran seguridad de los datos. • Aplicaciones web • Aplicaciones móviles • Aplicaciones de comercio electrónico 	<ul style="list-style-type: none"> • Para aplicaciones .NET o proyectos de Windows • Aplicaciones empresariales • Aplicaciones móviles 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones web • Aplicaciones comerciales • Análisis de datos • Aplicaciones analíticas • Aplicaciones geoespaciales
Almacenamiento	Múltiples motores lo que le da más flexibilidad lo más comunes están: InnoDB, CSV y NDB	Único motor	Único motor
Entorno de ejecución Node.js para la conexión con la Base de datos	Si	Si	Si
ACID	Solo cuando se usa con motores de almacenamiento o módulos de software en clústeres de InnoDB y NDB.	Si dispone de características ACID.	Características ACID en todas las configuraciones.
Límite de conexiones de usuarios	38 conexiones MySQL simultáneas.	32,767 conexiones de usuarios	115 de las cuales 15 es para conexiones superusuario y 100 conexiones disponibles
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesita menos tiempo para crear una base de datos desde cero. • Es sencillo configurar MySQL como un producto independiente o combinarlo con otras tecnologías de desarrollo web 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce el tiempo dedicado a la gestión de datos. • Promueve un enfoque disciplinado para la gestión de datos. • Mejora la calidad y consistencia de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrece gran rendimiento y flexibilidad • Potencia y Robustez: PostgreSQL cumple en su totalidad con la característica ACID. • Tiene más de 20 años de desarrollo activo y en constante mejora. No se han presentado nunca caídas de la base de datos. • Comunidad que ha migrado de

			MySQL a PostgreSQL
--	--	--	--------------------

Desde el punto de vista de atributos como velocidad, adaptabilidad y asincronismo Express.js es el framework web alojado dentro del entorno de ejecución Node.js [49], [50]. Por lo tanto, se va a utilizar node.js en backend para conectar a la base de datos idónea por sus características mencionadas en la Tabla 22, siendo esta PostgreSQL. La misma que fue seleccionada por proveer una licencia única de código 100% libre para cualquier uso. Además, dispone de los principios ACID (atomicidad, consistencia, integridad y durabilidad de la información) en todas las configuraciones.

Además, la comunidad de PostgreSQL ha crecido por la migración de Base de datos de MySQL a PostgreSQL, esto se evidencia en la Figura 2. De tal manera que ha tomado impulso y ha vencido en el año 2023 a MySQL Figura 3.

3.1.4 Metodologías ágiles de desarrollo web

En la Tabla 23 se realiza una comparación entre las metodologías ágiles de desarrollo de software, Extreme Programming (XP), Scrum y Kanban para analizar las características de cada una de ellas basadas en la búsqueda bibliográfica [51], [52] de tal manera que una de ellas se pueda ajustar al proyecto.

Tabla 23 Metodologías de desarrollo

	XP	Scrum	Kanban
Tamaño del equipo	De hasta 12 personas como máximo	Ideal equipos medianos de 10 personas, mínimo 7 personas	No existe un número fijo o estándar puede adaptarse a equipos de diversos tamaños
Artefactos o Documentos	Historias de usuario Tareas Mockups Tarjetas CRC	Tablero Scrum Product Backlog Sprint Backlog Gráfica burndown	Tablero kanban
Requiere	Programación individual o de pareja	Grupos entre 3 a 9 miembros	No aplica
Planificación del proyecto	Iteraciones cortas, desarrollado basado en historias de usuario	Sprints con duración fija.	No hay iteraciones fijas el trabajo fluye de manera continua
Flexibilidad	Altamente adaptable a los cambios, se puede	Menos flexible comparando con XP y Kanban.	Flexible se puede hacer cambios en cualquier momento.

	realizar ajustes sobre la marcha.		
Roles	Tracker, Cliente, Programador, Coach, Manager, Tester.	Product Owner, Development Team y Scrum Master.	No existe roles
Eventos	Reuniones en determinadas etapas del proceso	Sprint Sprint Planning Scrum diarios Revisión de Sprint Retrospectiva de Sprint	Reunión Kanban Reunión de reposición Reunión de la planificación de la entrega Revisión de la entrega del servicio Reunión de riesgos
Valores	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación • Sencillez • Retroalimentación • Respeto • Valentía 	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso • Coraje • Enfoque • Apertura • Respeto 	<ul style="list-style-type: none"> • Transparencia • Equilibrio • Colaboración • Foco en el cliente
Entrega continua	Enfoque en la entrega continua y frecuente de software funcional.	Entrega de incrementos de software al final de cada sprint.	Entrega continua y constante sin necesidad de iteraciones fijas
Fases de proceso	Planeación Diseño Codificación Pruebas	Iniciación Planificación Implementación Revisión y retrospectiva Lanzamiento	Procesos iniciales Identificación de elementos problemáticos Implementación Kanban Revisión del sistema
Magnitudes que se miden	Velocidad, trabajo y tiempo	Velocidad, trabajo y tiempo	No se miden ni tarea ni velocidad

Según las características identificadas anteriormente, Kanban no es factible porque el proyecto requiere entregas constantes de nuevas características mediante iteraciones cortas y Kanban no se maneja de esa forma. Por otro lado, Scrum no se le considera por el tamaño mínimo del equipo que es de 7 personas. Así entonces resta la metodología denominada programación extrema o XP, que sería la apropiada para desarrollar la aplicación por lo que esta metodología es adaptable a los cambios según lo requiera el cliente y se puede realizar ajustes sobre la marcha es decir durante las iteraciones cortas que son desarrolladas basado en historias de usuario.

3.2 Desarrollo de la propuesta

La metodología XP es idónea para el desarrollo de la aplicación web progresiva de acuerdo con los requerimientos de la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”, la misma consta de las siguientes fases: Planeación, Diseño, Desarrollo, Pruebas.

3.2.1 Fase I: Planeación

La fase inicial dentro de la metodología XP es la planeación, en la que se crea un vínculo de comunicación entre el equipo de desarrollo y el cliente, para determinar los requisitos del sistema y su funcionamiento.

a. *Requerimientos del sistema*

Actualmente la Junta de riego realiza el proceso de cobros a los usuarios de forma manual. En base a la recolección de información se concreta que el proceso debe ser automatizado mediante una aplicación web progresiva con el fin de optimizar recursos humanos y agilizar el proceso.

Entre los módulos a implementar se detallan:

Módulo de autenticación: Permite autenticar al administrador, recaudador y a los usuarios de la Junta de Agua

Pantalla principal: Modulo de la pantalla principal de la PWA.

Módulo de usuarios: Se ingresan los datos de los usuarios, además si el usuario ya se encuentra registrado en la aplicación web se podrán actualizar los datos.

Módulo de lotes: Se ingresan los datos de los lotes con todas sus especificaciones para evitar duplicidad

Gestión de módulos: Se ingresan los datos de los módulos con todas sus características de tal manera que sean registros únicos.

Módulo de mingas: Se mostrará los campos para el registro de las mingas.

Módulo de sesiones: Se mostrará los campos para el registro de las sesiones.

Módulo de multas: Se realizará el registro pertinente, seleccionando la falta cometida según el reglamento interno de la Junta para recabar el valor de la multa.

Módulo de cobros: Se ingresan los datos de usuario, si estos están completamente correctos y actualizados se procede a visualizar los valores pendientes de pago para el respectivo cobro.

Módulo de fechas: Se ingresará la fecha de inicio y de finalización para realizar los cobros anualmente del servicio de agua de regadío.

b. *Arquitectura del sistema*

Para el desarrollo de la Aplicación web se aplicó la arquitectura cliente-servidor, en la misma las tareas son repartidas tanto en el proveedor de servicios (Node.js) como en el cliente (React). Además, para la gestión y administración de la información se usó el gestor de base de datos PostgreSQL.

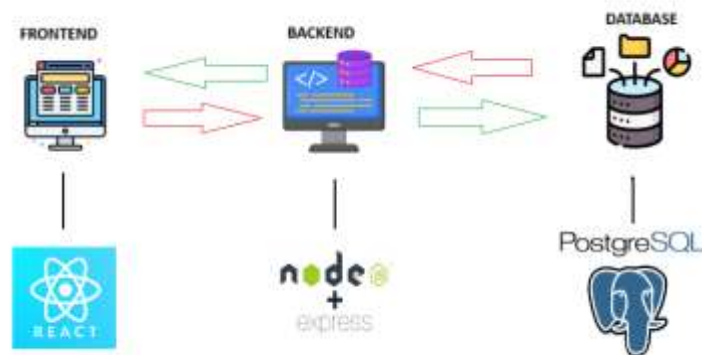


Figura 21 Arquitectura de la PWA

c. *Roles*

Se ha concretado los siguientes roles basado en la metodología XP, definiendo las responsabilidades y actividades de cada uno de los miembros del equipo que intervendrán en el desarrollo.

Tabla 24 Roles del proyecto.

Nombre	Rol	Función
Erika Flores	Programador y Tester	Efectuar el análisis, la planificación, diseño, codificación y pruebas funcionales para la aplicación web progresiva

Ing. Hernán Naranjo	Coach y seguimiento	Supervisar las actividades del proyecto y constantemente realizar la revisión de los avances del desarrollo.
Sra. Gloria Guangasig	Cliente	Revisar las funcionalidades de la aplicación web, verificando que cumpla con los requerimientos de la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma”.

d. *Historias de usuario*

En las historias de usuario se describe de manera simple y rápida lo que se pretende implementar en la aplicación web progresiva de acuerdo a los requerimientos del cliente.

- *Estimación de historias de usuario*

Partiendo de los requerimientos de la propuesta por medio de las historias de usuario, se procede con la estimación del tiempo de desarrollo de cada módulo del sistema. Por ello se considera que 1 hora de trabajo es 1 punto historia y 8 horas diarias corresponde a 1 día de trabajo.

Para el presente proyecto se necesitan las siguientes historias de usuario:

Tabla 25 Historia de usuario 1: Limpieza de los datos.

Historia de usuario	
Número: 1	Usuario: Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Limpieza de los datos	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos historia: 16
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 1
Descripción: Como representante de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Deseamos que la información de los usuarios sea correcta. Para disminuir el tiempo empleado en el cobro y evitar confusiones a la hora de cobrar a los usuarios.	
Criterios de aceptación	
Dado que la aplicación manejara la información del proceso de cobro del servicio de agua de regadío Cuando se necesite llevar un registro de los usuarios que usan el servicio Entonces los datos de los usuarios deben ser acertados y estar en un formato adecuado.	

Tabla 26 Historia de usuario 2: Autenticación al sistema.

Historia de usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Autenticación al sistema	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos historia: 10
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 1
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito ingresar al sistema verificando el usuario y contraseña Para poder gestionar el proceso de cobros del servicio de agua de regadío	
Criterios de aceptación	
Criterio de aceptación 1 Dado que el usuario se encuentre en la página de autenticación Cuando ingrese el usuario y contraseña Entonces el usuario accederá al sistema con un rol específico (Administrador, Recaudador, Usuario)	
Criterio de aceptación 2 Dado que el usuario se encuentre en la página para acceder al sistema Cuando ingrese de manera errónea el usuario y contraseña Entonces el sistema desplegará un aviso de advertencia sobre credenciales incorrectas.	
Criterio de aceptación 3 Dado que el usuario olvidó su contraseña Cuando ingrese en olvide mi contraseña Entonces el sistema desplegará una pantalla para la recuperación en la que deberá llenar el campo de cédula y correo para que genere la nueva clave y envíe al correo.	

Tabla 27 Historia de usuario 3: Módulo de cobro del servicio de Agua de regadío.

Historia de usuario	
Número: 3	Usuario: Recaudador Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Módulo de cobro del servicio de Agua de regadío	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos historia: 10
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 3
Descripción: Como recaudador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito realizar una búsqueda del usuario que necesita cancelar los valores adeudados, cobrar y además poder actualizar los datos del usuario de ser posible. Para realizar los cobros a los usuarios que se benefician del servicio de agua de regadío	
Criterios de aceptación	
Criterio de aceptación 1: Dado que el recaudador le busque al usuario por su nombre Cuando ingrese el nombre en el buscador Entonces la aplicación procesará la información y listará los resultados encontrados en el usuario a cancelar ir a la parte de Pago y dar click ahí se desplegará toda la información del usuario como los valores a pagar, dada la conformidad del usuario se guardará el pago en la base de datos y consecuentemente se imprime el comprobante.	
Criterio de aceptación 2: Dado que el recaudador busque al usuario por nombre Cuando este refleje información incompleta Entonces la aplicación mostrará un mensaje de advertencia que la información se encuentra desactualizada de ser el caso se podrá actualizar colocando aceptar o cancelar si no es posible.	

Tabla 28 Historia de usuario 4: Módulo de usuarios.

Historia de usuario

Número: 4	Usuario: Administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Módulo de usuarios	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos historia: 15
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 2
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito ingresar al módulo usuarios Para visualizar realizar la gestión de información de los usuarios	
Criterios de aceptación	
Criterio de aceptación 1: Dado que el administrador necesite buscar al usuario por cedula o por nombre Cuando ingrese la información en el Buscador Entonces la aplicación se encargará de filtrar en una tabla los datos relacionados. Criterio de aceptación 2: Dado que el administrador necesite modificar o eliminar la información del usuario Cuando de click en el botón de acción modificar o eliminar Entonces desplegara una ventana emergente para modificar la información y respectivamente guardarla o por el otro lado mostrara un mensaje de confirmación de eliminación. Criterio de aceptación 3: Dado que el administrador necesite agregar un usuario Cuando de click en el botón agregar usuario Entonces desplegará una ventana emergente para ingresar la información del nuevo usuario y respectivamente guardarla.	

Tabla 29 Historia de usuario 5: Módulo de lotes.

Historia de usuario	
Número: 5	Usuario: Administrador Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Módulo de lotes	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos Historia: 18
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 2
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito tener acceso al módulo de lotes Para poder eliminar, agregar o modificar el área del lote.	
Criterios de aceptación	
Criterio de aceptación 1 Dado que el administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” de click en el botón agregar lote y llene los campos del formulario de manera correcta Cuando seleccione en el botón Guardar Entonces el sistema procesará la información y guardará el registro del lote en la base de datos. Criterio de aceptación 2: Dado que el administrador ingrese en el campo de Área de la ventana emergente Agregar Lote Cuando de click en otro campo Entonces el sistema procesará la información y calculará el número horas de regadío automáticamente. Criterio de aceptación 3: Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de lotes, realice la búsqueda por usuario Cuando liste los resultados por filas, seleccione y de click en modificar	

Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos perteneciente a lote, pero solo estará habilitado para modificar el campo Área Lote, esto se puede dar por actualización en una planimetría.

Criterio de aceptación 4:

Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de lotes, realice la búsqueda por usuario

Cuando liste los resultados por filas, seleccione y de click en eliminar

Entonces este emitirá un mensaje de confirmación para eliminar el registro del lote seleccionado.

Tabla 30 Historia de usuario 6: Sección de módulos de agua.

Historia de usuario	
Número: 6	Usuario: Administrador Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Sección de módulos de agua	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos historia: 14
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 2
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito realizar una búsqueda del o los módulos de la Junta Para visualizar los resultados en una tabla	
Criterios de aceptación	
Criterio de aceptación 1: Dado que el administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” de click en el botón agregar modulo y llene los campos del formulario de manera correcta Cuando seleccione en el botón Guardar Entonces el sistema procesará la información y guardará el registro del módulo en la base de datos.	
Criterio de aceptación 2: Dado que el administrador ingrese valores tanto en superficie, caudal y dotación Cuando de click en agregar módulo Entonces el sistema procesará la información y calculará que los datos entre superficie, caudal y dotación concuerden si no de lo contrario se le notificara por mensaje de advertencia que ingrese datos correctos.	
Criterio de aceptación 3: Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de módulos, realice la búsqueda por número del modulo Cuando liste los resultados por filas, seleccione y de click en modificar Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos perteneciente a modulo, estos se encuentran habilitados en caso que exista una actualización de los datos hidráulicos tomados.	

Tabla 31 Historia de usuario 7: Módulo de las mingas.

Historia de usuario	
Número: 7	Usuario: Administrador de Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Módulo de las mingas	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos historia: 16
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 3
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito tener acceso al módulo de mingas	

Para realizar la respectiva gestión.
Criterios de aceptación:
<p>Criterios de aceptación 1: Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de mingas Cuando de click en el botón crear minga Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos perteneciente a mingas para llenar los datos, crear la minga y guardar en la base de datos para que sirva de información para los usuarios.</p> <p>Criterios de aceptación 2: Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de mingas Cuando de click en el botón de acción de modificar minga Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos perteneciente a la minga seleccionada para poder modificar y guardar en la base de datos para que sirva de información para los usuarios.</p> <p>Criterio de aceptación 3: Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de mingas Cuando de click en el botón de acción de eliminar la minga seleccionada Entonces este emitirá una ventana emergente que confirme si está seguro de eliminar la minga.</p> <p>Criterio de aceptación 4: Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de mingas Cuando de click en el botón de acción de asistencia de mingas Entonces este emitirá una ventana emergente con un buscador y la lista de todos los usuarios para poder registrar la asistencia.</p> <p>Criterio de aceptación 5: Dado que el usuario administrador realice la búsqueda por su nombre Cuando enliste los resultados obtenidos Entonces en la fila al que pertenece el usuario colocar el check en la asistencia y guardar</p> <p>Criterio de aceptación 6: Dado que el usuario con rol usuario de la junta Cuando de check en la asistencia Entonces le muestre un mensaje de confirmación de su asistencia y se guarde en la base de datos.</p>

Tabla 32 Historia de usuario 8: Módulo de sesiones.

Historia de usuario	
Número: 8	Usuario: Administrador de Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Módulo de sesiones	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos de historia: 16
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 3
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito acceder al módulo de sesiones Para realizar la respectiva gestión	
Criterios de aceptación:	
<p>Criterio de aceptación 1: Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de sesiones Cuando de click en el botón crear sesión Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos perteneciente a sesiones para llenar los datos, crear la sesión y guardar en la base de datos para que sirva de información para los usuarios.</p> <p>Criterio de aceptación 2: Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de sesiones Cuando de click en el botón de acción de modificar sesión</p>	

Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos perteneciente a la sesión seleccionada para poder modificar y guardar en la base de datos para que sirva de información para los usuarios.

Criterio de aceptación 3:
Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de sesiones
Cuando de click en el botón de acción de eliminar la sesión seleccionada
Entonces este emitirá una ventana emergente que confirme si está seguro de eliminar la sesión.

Criterio de aceptación 4:
Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de sesiones
Cuando de click en el botón de acción de asistencia a sesiones
Entonces este emitirá una ventana emergente con un buscador y la lista de todos los usuarios para poder registrar la asistencia.

Criterio de aceptación 5:
Dado que el usuario administrador realice la búsqueda por su nombre
Cuando enliste los resultados obtenidos
Entonces en la fila al que pertenece el usuario colocar el check en la asistencia y guardar

Criterio de aceptación 6:
Dado que el usuario con rol usuario de la junta
Cuando de check en la asistencia
Entonces le muestre un mensaje de confirmación de su asistencia y se guarde en la base de datos.

Tabla 33 Historia de usuario 9: Módulo de multas.

Historia de usuario	
Número: 9	Usuario: Administrador de Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Módulo de multas	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos historia: 12
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 2
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito acceder al módulo de multas Para gestionar las multas	
Criterios de aceptación	
Criterio de aceptación 1 Dado que el usuario con rol administrador Cuando de click en el botón de acción mostrar multas Entonces le muestre una ventana emergente detallando las multas y los valores por la o las multas	
Criterio de aceptación 1 Dado que el usuario con rol administrador Cuando de click en el botón de acción generar multas Entonces le muestre una ventana emergente mostrando un combo detallando las multas y los valores correspondientes a pagar	
Criterio de aceptación 2 Dado que el usuario seleccione el detalle de la multa Cuando seleccione una de ella Entonces muestre el valor por la multa automáticamente	

Tabla 34 Historia de usuario 10: Módulo de cambio de dominio.

Historia de usuario	
Número: 10	Usuario: Administrador Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Módulo de cambio de dominio	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos historia: 18
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 4

<p>Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito realizar una búsqueda por usuario y visualizar en una tabla los lotes con sus respectivos dueños (usuarios) y características. Para poder actualizar el propietario o usuario con las mismas características del lote.</p>
<p>Criterios de aceptación</p> <p>Criterio de aceptación 1 Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de cambio de dominio. Cuando de click en la acción para realizar el cambio de dominio de cierto propietario Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos característicos del lote inhabilitados como los campos del usuario para poder ingresar al usuario nuevo.</p> <p>Criterio de aceptación 2 Dado que el usuario administrador realice el ingreso de datos del nuevo usuario Cuando de click en guardar Entonces se almacene la información en la base de datos.</p>

Tabla 35 Historia de usuario 11: Módulo de repartición de terreno.

Historia de usuario	
Número: 11	Usuario: Administrador Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Módulo de repartición de lotes	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos historia: 19
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 4
<p>Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito realizar una búsqueda por usuario y visualizar en una tabla los lotes con sus respectivos dueños (usuarios) y características. Para poder realizar la repartición a varios usuarios considerando que el área del lote será distinta de acuerdo como sea la distribución</p>	
Criterios de aceptación	
<p>Criterio de aceptación 1 Dado que el usuario administrador, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de repartición de terreno Cuando de click en la acción para realizar la repartición de cierto propietario Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos característicos del lote inhabilitados como los campos del usuario para poder ingresar al usuario nuevo y además un campo para que ingrese el número de particiones que se va a ser el lote.</p> <p>Criterio de aceptación 2 Dado que el usuario administrador ingrese el área de lote por cada partición Cuando de click en otro campo se calculará automáticamente el número de horas de regadío como el horario. Entonces se almacene la información en la base de datos cada vez que se de click en guardar.</p> <p>Criterio de aceptación 3 Dado que el usuario administrador ingrese el número de particiones Cuando de click en guardar si todavía falta particiones el botón guardar estará activado, y por el contrario se inhabilita. Entonces se almacene la información en la base de datos cada vez que se de click en guardar.</p> <p>Criterio de aceptación 4 Dado que el usuario administrador llene todos los campos Cuando de click en guardar Entonces se almacene la información en la base de datos y si no se le presenta un mensaje que faltan datos por llenar.</p>	

Tabla 36 Historia de usuario 12: Módulo de fechas.

Historia de usuario	
Número: 12	Usuario: Administrador Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Módulo de fechas	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos historia: 8
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 5
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito ingresar al módulo de fechas Para generar una fecha de inicio y de fin en el que se va a cobrar a los usuarios, ya que el pago es anual	
Criterios de aceptación	
Criterio de aceptación 1 Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de fechas Cuando seleccione la fecha de inicio y finalización Entonces el sistema guardara la información de los usuarios que paguen en la fecha establecida, y los que no paguen en esa fecha en las multas se generara la multa a todos los que no pagaron a tiempo.	

Tabla 37 Historia de usuario 13: Creación de reportes.

Historia de usuario	
Número: 13	Usuario: Administrador Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”
Nombre historia: Creación de reportes	
Prioridad de negocio: Alta	Puntos de historia: 10
Programador Responsable: Erika Flores	Iteración asignada: 6
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito ingresar al sistema Para generar un reporte general, un gráfico y reportes por tipo de usuarios es decir usuarios con multa, sin multa, morosos y al día.	
Criterios de aceptación	
Criterio de aceptación 1 Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de reportes Cuando seleccione uno de los tres tipos de reportes Entonces el sistema mostrara en pantalla el reporte solicitado Criterio de aceptación 2 Dado que el usuario haya generado un reporte en pantalla Cuando seleccione la opción Descargar Excel Entonces el sistema procesará la acción y generará el reporte en Excel	

c. Estimación de historias de usuario

Tabla 38 Estimación de tiempo de historias de usuario.

Nº	Historia de Usuario	Tareas	Puntos Estimados	Días	Horas
1	Limpieza de datos	Corregir datos erróneos de la información de los usuarios	8	1	8
		Generar dataset por módulo existente	8	1	8
2	Autenticación al sistema	Diseño de la base de datos	4	0.5	4
		Diseño de la interfaz para la autenticación	5	0.62	5
		Interfaz recuperar contraseña	1	0.13	1
3	Módulo de cobros	Diseño de la base de datos para los cobros	2	0.25	2
		Interfaz para el cobro del servicio de Agua de regadío	8	1	8
4	Módulo de usuarios	Diseño de la base de datos de usuarios	3	0.38	3
		Desarrollo del backend de usuarios	4	0.5	4
		Desarrollo del frontend de usuarios	6	0.75	6
		Validación y pruebas de usuarios	2	0.25	2
5	Módulo de lotes	Diseño de la base de datos para lotes	4	0.5	4
		Desarrollo del backend de lotes	5	0.63	5

		Desarrollo del frontend de lotes	6	0.75	6
		Validación y pruebas de lotes	3	0.38	3
6	Sección de módulos de agua	Diseño de la base de datos de módulos de agua	2	0.25	2
		Desarrollo del backend de módulos de agua	4	0.5	4
		Desarrollo del frontend de módulos de agua	6	0.75	6
		Validación de controles en la interfaz módulos de agua	2	0.25	2
7	Módulo de mingas	Diseño de la base de datos para las mingas	4	0.5	4
		Desarrollo del backend para las mingas	4	0.5	4
		Desarrollo del frontend para las mingas	4	0.5	4
		Validación de los campos de mingas	4	0.5	4
8	Módulo de sesiones	Diseño de la base de datos para sesiones	2	0.25	2
		Desarrollo del backend para las sesiones	4	0.5	4
		Desarrollo del frontend para las sesiones	8	1	8
		Validación de los campos de sesiones	2	0.25	2
9	Módulo de multas	Diseño de la base de datos para las multas	4	0.5	4
		Desarrollo del backend para las multas	4	0.5	4
		Desarrollo del frontend para las multas	4	0.5	4
	Módulo de cambio de dominio	Diseño de la base de datos para el cambio de dominio	2	0.25	2

10					
		Desarrollo del backend para el cambio de dominio	6	0.75	6
		Desarrollo del frontend para el cambio de dominio	8	1	8
		Validación de controles del formulario cambio de dominio	2	0.25	2
11	Módulo de repartición de terreno	Diseño de la base de dato para la repartición de terreno	3	0.38	3
		Desarrollo del backend para la repartición de terreno	6	0.75	6
		Desarrollo del frontend para la repartición de terreno	8	1	8
		Validación de controles del formulario para repartición de terreno	2	0.25	2
12	Módulo de fechas	Diseño de la base de datos de fechas de cobro	2	0.25	2
		Desarrollo del backend de fechas de cobro	2	0.25	2
		Desarrollo del frontend de fechas de cobro	2	0.25	2
		Validación y pruebas de fechas de cobro	2	0.25	2
13	Creación de reportes	Reporte general	3	0.38	3
		Reporte grafico	3	0.38	3
		Reportes por tipo de usuarios	4	0.5	4
TOTAL:			182	22.75	182

f. Plan de entregas

Para realizar las actividades asignadas a cada historio de usuario, se procede a realizar un cronograma en el que se especifican las iteraciones con su tiempo estimado.

Tabla 39 Plan tentativa de entregas

N°	Historia de Usuario	Tiempo estimado		Iteración asignada					
		Días	Horas	1	2	3	4	5	6
1	Limpieza de datos	2	16	X					
2	Autenticación del sistema	1.25	10	X					
3	Módulo de cobros	1.25	10			X			
4	Módulo de usuarios	1.88	15		X				
5	Módulo de lotes	2.25	18		X				
6	Sección de módulos de agua	1.75	14		X				
7	Módulo de mingas	2	16			X			
8	Módulo de sesiones	2	16			X			
9	Módulo de multas	1.5	12		X				
10	Módulo de cambio de dominio	2.25	18				X		
11	Módulo de repartición de lote	2.38	19				X		
12	Módulo de fechas	1	8					X	
13	Creación de reportes	1.25	10						X

3.2.2 Fase II: Diseño

a. Iteraciones

- **Iteración 1**

Conforme con la Tabla 39, el plan de entrega en el primer periodo se desglosa en 2 iteraciones como se especifica a continuación.

Tabla 40 Historias de usuario de Iteración N° 1.

N°	Historia de usuario	Prioridad	Riesgo en desarrollo
1	Limpieza de datos	Alta	Alto
2	Autenticación del sistema	Alta	Alto

1. Limpieza de datos

Tabla 41 Tarea 1: Corregir datos erróneos de la información de los usuarios

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 1
Nombre historia: Limpieza de datos	
Tipo de tarea: Corregir anomalías en la información de los usuarios de la Junta	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 24/11/2023	Fecha de finalización: 24/11/2023
Descripción: Depurar los datos de los usuarios que pertenecen a la Junta	

Tabla 42 Tarea 2: Generar un dataset por cada módulo con los datos limpios.

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 1
Nombre historia: Limpieza de datos	
Tipo de tarea: Generar dataset por modulo	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 25/11/2023	Fecha de finalización: 25/11/2023
Descripción: Generar un dataset por cada módulo existente	

2. Autenticación del sistema

Tabla 43 Tarea 1: Diseño de la base de datos

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 2
Nombre historia: Autenticación al sistema	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 27/11/2023	Fecha de finalización: 27/11/2023
Descripción: Modelar el esquema entidad-relación de la base de datos con las entidades que intervienen en la autenticación del sistema	

Tabla 44 Tarea 2: Diseño de la interfaz para la autenticación

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 2
Nombre historia: Autenticación al sistema	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 5
Fecha de inicio: 27/11/2023	Fecha de finalización: 28/11/2023
Descripción: Construcción de la interfaz en la que los usuarios de la Junta Modular de Riego y Drenaje con sus distintos roles podrán ingresar y realizar las distintas funciones de acuerdo al rol que cumplen como administrador, recaudador, usuario.	

Tabla 45 Tarea 3: Diseño de la interfaz para recuperar contraseña

Tarea	
Número: 3	Numero de historia: 2
Nombre historia: Autenticación al sistema	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 1
Fecha de inicio: 28/11/2023	Fecha de finalización: 28/11/2023

Descripción: Construcción de la interfaz en la que los usuarios de la Junta Modular de Riego y Drenaje podrán recuperar su contraseña colocando la cedula y el correo registrado en la junta y en el que le va a generar la nueva clave.

- *Iteración 2*

Conforme con la Tabla 39, el plan de entrega en el segundo periodo se desglosa en 4 iteraciones como se especifica a continuación.

Tabla 46 Historias de usuario de la Iteración 2.

Nº	Historia de usuario	Prioridad	Riesgo en desarrollo
1	Módulo de usuarios	Alta	Alto
2	Módulo de lotes	Alta	Alto
3	Sección de módulos	Alta	Alto
4	Módulo de multas	Alta	Alto

1. Módulo de usuarios

Tabla 47 Tarea 1: Diseño de la base de datos de usuarios

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 4
Nombre historia: Módulo de usuarios	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 3
Fecha de inicio: 30/11/2023	Fecha de finalización: 30/11/2023
Descripción: Modelar el esquema entidad-relación de la base de datos con las entidades que intervienen en el módulo de usuarios.	

Tabla 48 Tarea 2: Desarrollo del backend para usuarios

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 4
Nombre historia: Módulo de usuarios	
Tipo de tarea: Desarrollo del Backend	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 30/11/2023	Fecha de finalización: 30/11/2023
Descripción: Código de las rutas y las consultas relacionadas a la gestión de usuarios que va a consumir el frontend.	

Tabla 49 Tarea 3: Desarrollo del frontend para usuarios

Tarea	
Número: 3	Numero de historia: 4
Nombre historia: Módulo de usuarios	
Tipo de tarea: Diseño	Puntos estimados: 6
Fecha de inicio: 31/11/2023	Fecha de finalización: 31/11/2023
Descripción: Construcción de la interfaz gráfica del módulo de usuarios	

Tabla 50 Tarea 4: Validaciones y pruebas del formulario de usuarios.

Tarea	
Número: 4	Numero de historia: 2
Nombre historia: Módulo de usuarios	
Tipo de tarea: Codificación	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 31/11/2023	Fecha de finalización: 31/11/2023
Descripción: Realizar las validaciones del módulo y las pruebas.	

2. Módulo de lotes

Tabla 51 Tarea 1: Diseño de la base de datos para lotes.

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 5
Nombre historia: Módulo de lotes	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 1/12/2023	Fecha de finalización: 1/12/2023
Descripción: Modelar el esquema entidad-relación de la base de datos con las entidades que intervienen en el módulo de lotes	

Tabla 52 Tarea 2: Desarrollo del backend para lotes.

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 5
Nombre historia: Módulo de lotes	
Tipo de tarea: Desarrollo del backend	Puntos estimados: 5
Fecha de inicio: 1/12/2023	Fecha de finalización: 4/12/2023
Descripción: Código de las rutas y las consultas relacionadas a los lotes de los usuarios que va a consumir el frontend.	

Tabla 53 Tarea 3: Desarrollo del frontend para lotes.

Tarea	
Número: 3	Numero de historia: 5
Nombre historia: Módulo de lotes	
Tipo de tarea: Diseño	Puntos estimados: 6
Fecha de inicio: 4/12/2023	Fecha de finalización: 4/12/2023
Descripción: Construcción de la interfaz gráfica y codificación para la gestión del módulo de lotes	

Tabla 54 Tarea 4: Validaciones y pruebas para lotes.

Tarea	
Número: 4	Numero de historia: 5
Nombre historia: Módulo de lotes	
Tipo de tarea: Validación de información	Puntos estimados: 3
Fecha de inicio: 5/12/2023	Fecha de finalización: 5/12/2023
Descripción: Implementar validaciones para el control del ingreso de datos erróneos o vacíos en los campos de registro de lotes y evitar incoherencias en la base de datos	

3. Sección de módulos

Tabla 55 Tarea 1: Diseño de la base de datos para módulos de agua.

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 6
Nombre historia: Sección de módulos de agua	
Tipo de tarea: Diseño y relación de las tablas que intervienen en módulos de agua	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 5/12/2023	Fecha de finalización: 5/12/2023
Descripción: Modelar el esquema entidad-relación de la base de datos con las entidades que intervienen para los módulos de agua	

Tabla 56 Tarea 2: Desarrollo del backend para módulos de agua.

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 6
Nombre historia: Sección de módulos de agua	
Tipo de tarea: Desarrollo del backend	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 5/12/2023	Fecha de finalización: 6/12/2023
Descripción: Código de las rutas y consultas para la sección de módulos de agua.	

Tabla 57 Tarea 3: Desarrollo del frontend para módulos de agua.

Tarea	
Número: 3	Numero de historia: 6
Nombre historia: Sección de módulos de agua	
Tipo de tarea: Desarrollo del frontend	Puntos estimados: 6
Fecha de inicio: 06/12/2023	Fecha de finalización: 06/12/2023
Descripción: Diseño y codificación para la gestión de la sección de módulos de agua.	

Tabla 58 Tarea 4: Validación de controles del formulario de registro de módulos.

Tarea	
Número: 4	Numero de historia: 6
Nombre historia: Sección de módulos de agua	
Tipo de tarea: Validación de información	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 7/12/2023	Fecha de finalización: 7/12/2023
Descripción: Implementar validaciones para el control del ingreso de datos erróneos o vacíos en los campos de registro de módulos y evitar incoherencias en la base de datos	

4. Módulo de multas

Tabla 59 Tarea 1: Diseño de la base de datos para las multas.

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 9
Nombre historia: Módulo de multas	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 14/12/2023	Fecha de finalización: 14/12/2023
Descripción: Modelar el esquema entidad-relación de la base de datos con las entidades que intervienen en el módulo de multas	

Tabla 60 Tarea 2: Desarrollo del backend para las multas.

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 9
Nombre historia: Módulo de multas	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 14/12/2023	Fecha de finalización: 14/12/2023
Descripción: Código de las rutas y consultas para el consumo del frontend en la sección de multas	

Tabla 61 Tarea 3: Desarrollo del frontend para las multas.

Tarea	
Número: 3	Numero de historia: 9
Nombre historia: Módulo de multas	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 15/12/2023	Fecha de finalización: 15/12/2023
Descripción: Diseño y codificación de los métodos para la gestión de multas	

- **Iteración 3**

Conforme con la Tabla 39, el plan de entrega en el tercer periodo se desglosa en 3 iteraciones como se especifica a continuación.

Tabla 62 Historias de usuario de la Iteración 3.

N°	Historia de usuario	Prioridad	Riesgo en desarrollo
1	Módulo de cobros	Alta	Alto
2	Módulo de mingas	Alta	Alto
3	Módulo de sesiones	Alta	Alto

1. Módulo de cobros

Tabla 63 Tarea 1: Diseño de la base de datos.

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 3
Nombre historia: Módulo de cobros del servicio de Agua de regadío	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 28/11/2023	Fecha de finalización: 28/11/2023
Descripción: Modelar el esquema entidad-relación de la base de datos con las entidades que intervienen en el módulo de cobros	

Tabla 64 Tarea 2: Interfaz para el cobro del servicio de Agua de regadío.

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 3
Nombre historia: Módulo de cobros del servicio de Agua de regadío	
Tipo de tarea: Desarrollo Frontend y Backend	Puntos estimados: 8

Fecha de inicio: 29/11/2023	Fecha de finalización: 29/11/2023
Descripción: Construcción del formulario donde el usuario administrador realizará la búsqueda de información del usuario, posteriormente utilizará la acción de pago en la que se detallará tanto la información del usuario como los valores que adeuda, a su vez podrá actualizar los datos de ser necesario mediante un mensaje de advertencia para la actualización.	

2. Módulo de mingas

Tabla 65 Tarea 1: Diseño de la base de datos para las mingas.

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 7
Nombre historia: Módulo de mingas	
Tipo de tarea: Base de datos	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 7/12/2023	Fecha de finalización: 7/12/2023
Descripción: Modelar el esquema entidad-relación de la base de datos con las entidades que intervienen en el módulo de mingas	

Tabla 66 Tarea 2: Desarrollo del backend para las mingas.

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 7
Nombre historia: Módulo mingas	
Tipo de tarea: Desarrollo del backend	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 8/12/2023	Fecha de finalización: 8/12/2023
Descripción: Construcción de las rutas y consultas que va a consumir el frontend en la parte de mingas	

Tabla 67 Tarea 3: Desarrollo del frontend para las mingas.

Tarea	
Número: 3	Numero de historia: 7
Nombre historia: Módulo de mingas	
Tipo de tarea: Desarrollo del frontend	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 8/12/2023	Fecha de finalización: 8/12/2023
Descripción: Diseño y construcción de los métodos para la gestión de mingas.	

Tabla 68 Tarea 4: Validación de controles del formulario de registro de mingas.

Tarea	
Número: 4	Numero de historia: 7
Nombre historia: Módulo de mingas	
Tipo de tarea: Validación de información	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 11/12/2023	Fecha de finalización: 11/12/2023
Descripción: Implementar validaciones para el control del ingreso de datos erróneos o vacíos en los campos de registro de mingas y evitar incoherencias en la base de datos	

3. Módulo de sesiones

Tabla 69 Tarea 1: Diseño de la base de datos para las sesiones.

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 8
Nombre historia: Módulo de sesiones	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 11/12/2023	Fecha de finalización: 11/12/2023
Descripción: Modelar el esquema entidad-relación de la base de datos con las entidades que intervienen en el módulo de sesiones	

Tabla 70 Tarea 2: Desarrollo de backend para las sesiones.

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 8
Nombre historia: Módulo sesiones	
Tipo de tarea: Desarrollo del frontend y backend	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 12/12/2023	Fecha de finalización: 12/12/2023
Descripción: Código de las rutas y consultas necesarias de las sesiones para el consumo del frontend	

Tabla 71 Tarea 3: Desarrollo del frontend para las sesiones.

Tarea	
Número: 3	Numero de historia: 8
Nombre historia: Módulo de sesiones	
Tipo de tarea: Desarrollo del frontend y backend	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 12/12/2023	Fecha de finalización: 13/12/2023
Descripción: Diseño y elaboración de los métodos para la gestión de las sesiones.	

Tabla 72 Tarea 4: Validación de controles del formulario de registro de sesiones.

Tarea	
Número: 4	Numero de historia: 8
Nombre historia: Módulo de sesiones	
Tipo de tarea: Validación de información	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 13/12/2023	Fecha de finalización: 13/12/2023
Descripción: Implementar validaciones para el control del ingreso de datos erróneos o vacíos en los campos de registro de sesiones y evitar incoherencias en la base de datos	

- **Iteración 4**

Conforme con la Tabla 39, el plan de entrega en el cuarto periodo se desglosa en 2 iteraciones como se especifica a continuación.

Tabla 73 Historias de usuario de la Iteración 4.

N°	Historia de usuario	Prioridad	Riesgo en desarrollo
1	Módulo de cambio de dominio	Alta	Alto
2	Módulo de repartición de terreno	Alta	Alto

1. Módulo de cambio de dominio

Tabla 74 Tarea 1: Diseño de la base de datos para el cambio de dominio

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 10
Nombre historia: Módulo de cambio de dominio	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 15/12/2023	Fecha de finalización: 15/12/2023
Descripción: Modelar el esquema entidad-relación de la base de datos con las entidades que intervienen en el módulo de cambio de dominio	

Tabla 75 Tarea 2: Diseño del backend para el cambio de dominio

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 10
Nombre historia: Módulo de cambio de dominio	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 6
Fecha de inicio: 18/12/2023	Fecha de finalización: 18/12/2023
Descripción: Construir las rutas y consultas que va a consumir el frontend para el cambio de dominio	

Tabla 76 Tarea 3: Diseño del frontend para el cambio de dominio

Tarea	
Número: 3	Numero de historia: 10
Nombre historia: Módulo de cambio de dominio	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 18/01/2024	Fecha de finalización: 19/12/2023
Descripción: Diseño de la interfaz para el cambio de dominio y creación de los métodos para realizar el cambio de dominio.	

Tabla 77 Tarea 4: Validaciones y pruebas de cambio de dominio

Tarea	
Número: 4	Numero de historia: 10
Nombre historia: Módulo de cambio de dominio	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 19/12/2023	Fecha de finalización: 19/12/2023
Descripción: Implementar validaciones para el control del ingreso de datos erróneos o vacíos en los campos de registro de cambio de dominio.	

2. Módulo de repartición de terreno

Tabla 78 Tarea 1: Diseño de la base de datos para la repartición de terreno.

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 11
Nombre historia: Módulo de repartición de terreno	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 3
Fecha de inicio: 20/12/2023	Fecha de finalización: 20/12/2023
Descripción: Modelar el esquema entidad-relación de la base de datos con las entidades que intervienen en el módulo de repartición de terreno	

Tabla 79 Tarea 2: Desarrollo del backend de la repartición de terreno.

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 11
Nombre historia: Módulo de repartición de terreno	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 6
Fecha de inicio: 20/12/2023	Fecha de finalización: 21/12/2023
Descripción: Construir las rutas y consultas que va a consumir el frontend para la repartición de terreno	

Tabla 80 Tarea 3: Desarrollo del frontend de la repartición de terreno.

Tarea	
Número: 3	Numero de historia: 11
Nombre historia: Módulo de repartición de terreno	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 8
Fecha de inicio: 21/12/2023	Fecha de finalización: 22/12/2023
Descripción: Diseño de la interfaz para el cambio de dominio y creación de los métodos para realizar la repartición de terreno	

Tabla 81 Tarea 4: Validaciones y pruebas de la repartición de terreno.

Tarea	
Número: 4	Numero de historia: 11
Nombre historia: Módulo de repartición de terreno	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 25/12/2023	Fecha de finalización: 25/12/2023
Descripción: Implementar validaciones para el control del ingreso de datos erróneos o vacíos en los campos de registro de repartición de terreno.	

- *Iteración 5*

Conforme con la Tabla 39, el plan de entrega en el quinto periodo se desglosa en 1 iteración como se especifica a continuación.

Tabla 82 Historias de usuario de la Iteración 5.

N°	Historia de usuario	Prioridad	Riesgo en desarrollo
1	Módulo de fechas	Alta	Alto

1. Módulo de fechas

Tabla 83 Tarea 1: Diseño de la base de datos de fechas de cobro.

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 12
Nombre historia: Módulo de fechas	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 25/12/2023	Fecha de finalización: 25/12/2023
Descripción: Construcción de la base de datos para las fechas	

Tabla 84 Tarea 2: Desarrollo del backend de fechas de cobro.

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 12
Nombre historia: Módulo de fechas	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 25/12/2023	Fecha de finalización: 25/12/2023
Descripción: Elaboración de las rutas y consultas para el consumo del frontend	

Tabla 85 Tarea 3: Desarrollo del frontend de fechas de cobro.

Tarea	
Número: 3	Numero de historia: 12
Nombre historia: Módulo de fechas	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 25/12/2023	Fecha de finalización: 25/12/2023
Descripción: Diseño de la interfaz y creación de métodos para la gestión de fechas.	

Tabla 86 Tarea 4: Validaciones y pruebas de fechas de cobro

Tarea	
Número: 4	Numero de historia: 12
Nombre historia: Módulo de fechas	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 2
Fecha de inicio: 26/12/2023	Fecha de finalización: 26/12/2023
Descripción: Validar que el campo fecha sea mayor a la fecha actual.	

- **Iteración 6**

Conforme con la Tabla 39, el plan de entrega en el sexto periodo se desglosa en 1 iteración como se especifica a continuación.

Tabla 87 Historias de usuario de la Iteración 6

N°	Historia de usuario	Prioridad	Riesgo en desarrollo
1	Reportes	Alta	Alto

1. Reportes

Tabla 88 Tarea 1: Interfaz para reporte general.

Tarea	
Número: 1	Numero de historia: 13
Nombre historia: Creación de reportes	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 3
Fecha de inicio: 26/12/2023	Fecha de finalización: 26/12/2023
Descripción: Diseño de la interfaz que permita al administrador generar un reporte general del número de usuarios y hectáreas por modulo	

Tabla 89 Tarea 2: Interfaz para el reporte gráfico.

Tarea	
Número: 2	Numero de historia: 13
Nombre historia: Creación de reportes	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 3
Fecha de inicio: 27/12/2023	Fecha de finalización: 27/12/2023
Descripción: Diseño de la interfaz que permita al administrador generar un reporte gráfico de los usuarios por módulos, usuarios con multas pendientes, usuarios con multas pagados, usuarios sin multas, valor de multas pendientes, valor de multas pagadas, valor recaudado, valor por cobrar.	

Tabla 90 Tarea 3: Interfaz para reportes por tipo de usuario.

Tarea	
Número: 3	Numero de historia: 13
Nombre historia: Creación de reportes	
Tipo de tarea: Alta	Puntos estimados: 4
Fecha de inicio: 27/12/2023	Fecha de finalización: 27/12/2023
Descripción: Diseño de la interfaz que permita al administrador generar reportes por tipo de usuario es decir usuarios con multas, usuarios sin multas, usuarios morosos, usuarios al día.	

b. Tarjetas CRC

En el desarrollo del proyecto se elaboró tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración) con el propósito de identificar las responsabilidades y colaboradores de

cada historia de usuario con el fin de mejorar el enfoque para el diseño del software orientado a objetos.

Tabla 91 Tarjeta CRC – Limpieza de datos.

Limpieza de datos	
Responsabilidades	Colaboradores
Limpiar la información de los usuarios de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”. Generar un dataset por módulo recolectando la información de tarifas y horas de riego.	
Observaciones: Ninguna	

Tabla 92 Tarjeta CRC – Autenticación al sistema.

Autenticación al sistema	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar formulario de inicio de sesión Validación de usuarios y contraseña Generación de token de usuario Mostrar formulario de recuperación de contraseña	Servicio de autenticación Usuarios Roles
Observaciones: Ninguna	

Tabla 93 Tarjeta CRC – Módulo de usuarios.

Módulo de usuarios	
Responsabilidades	Colaboradores
Presentar el módulo de los usuarios y acciones permitidas modificar y eliminar. Ventana para agregar nuevo usuario.	Usuario Roles
Observaciones: Ninguna	

Tabla 94 Tarjeta CRC – Módulo de lotes.

Módulo de lotes	
Responsabilidades	Colaboradores
Presentar el módulo de los lotes y acciones permitidas modificar y eliminar. Ventana para agregar nuevo lote.	Usuario Módulos Lotes

Observaciones: Ninguna

Tabla 95 Tarjeta CRC – Sección de módulos de agua.

Sección de módulos de agua	
Responsabilidades	Colaboradores
Presentar la sección de los módulos y acciones permitidas modificar y eliminar. Ventana para agregar nuevo módulo.	Módulos
Observaciones: Ninguna	

Tabla 96 Tarjeta CRC – Módulo de multas.

Módulo de multas	
Responsabilidades	Colaboradores
Presentar el módulo de las multas y acciones permitidas modificar y eliminar. Ventana para agregar nueva multa a un usuario seleccionado.	Usuarios Multa Detalle multa
Observaciones: Ninguna	

Tabla 97 Tarjeta CRC – Módulo de cobros.

Módulo de cobros	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar formulario de los usuarios para realizar la respectiva búsqueda y generar el comprobante para el pago de valores adeudados. Validar que no se pueda realizar el pago varias veces el mismo usuario.	Servicio Autenticación Usuario Roles Módulos Lotes Multas Fecha cobro
Observaciones: Ninguna	

Tabla 98 Tarjeta CRC – Módulo de mingas.

Módulo de mingas	
Responsabilidades	Colaboradores
Presentar el módulo de las mingas y acciones permitidas modificar y eliminar. Ventana para agregar nueva minga.	Usuarios Roles Mingas

Ventana para registrar la asistencia a la minga.	Asistencia minga
Observaciones: Ninguna	

Tabla 99 Tarjeta CRC – Módulo de sesiones.

Módulo de sesiones	
Responsabilidades	Colaboradores
Presentar el módulo de las sesiones y acciones permitidas modificar y eliminar.	Usuarios
Ventana para agregar nueva sesión.	Roles
Ventana para registrar la asistencia a la sesión.	Sesiones
	Asistencia sesiones
Observaciones: Ninguna	

Tabla 100 Tarjeta CRC – Módulo de cambio de dominio.

Módulo de cambio de dominio	
Responsabilidades	Colaboradores
Presentar el módulo de cambio de dominio.	Usuarios
Validaciones de los campos para el cambio de dominio	Roles
	Módulos
	Lotes
	Cambio de dominio
Observaciones: Ninguna	

Tabla 101 Tarjeta CRC – Módulo de repartición de terreno.

Módulo de repartición de terreno	
Responsabilidades	Colaboradores
Presentar el módulo de repartición de terreno	Usuarios
Validaciones de los campos para la repartición de terreno	Roles
	Módulos
	Lotes
	Repartición de terreno
Observaciones: Ninguna	

Tabla 102 Tarjeta CRC – Módulo de fechas.

Módulo de reportes	
Responsabilidades	Colaboradores
Presentar el módulo de fechas Ventana para gestionar las fechas	Multas Cobros Fechas cobro
Observaciones: Ninguna	

d. *Diseño de iteraciones*

A continuación, se presenta las interfaces de cada historia de usuario que conforman la aplicación web progresiva, las mismas que fueron diseñadas en Balsamiq por poseer una interfaz intuitiva, amplia biblioteca de elementos y componentes.

- ***Ingreso al sistema***

Para el acceso al sistema es necesario la cedula del usuario y contraseña que genera el sistema y es notificado por correo electrónico.

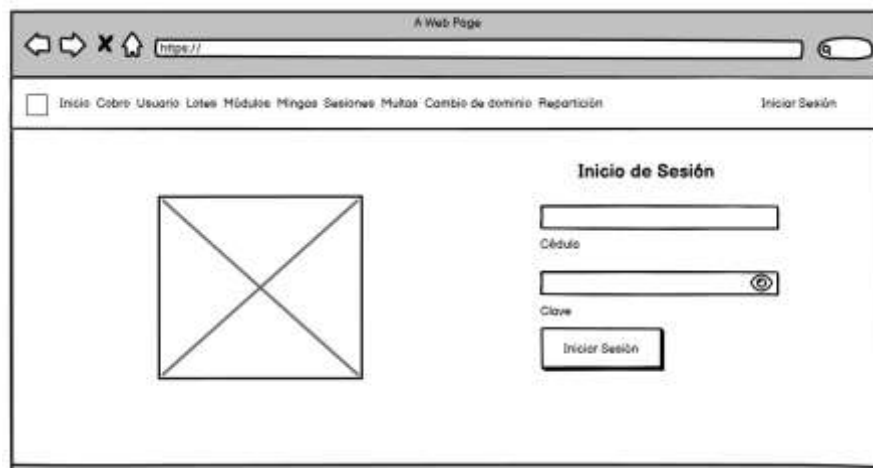


Figura 23 Diseño preliminar de la interfaz "Loguin" en la Página web.

- ***Recuperar contraseña***

Para recuperar la contraseña, la aplicación necesita que ingrese la cedula y el correo electrónico registrado en la base de datos. Si los datos coinciden se notificará al correo electrónico la nueva contraseña.

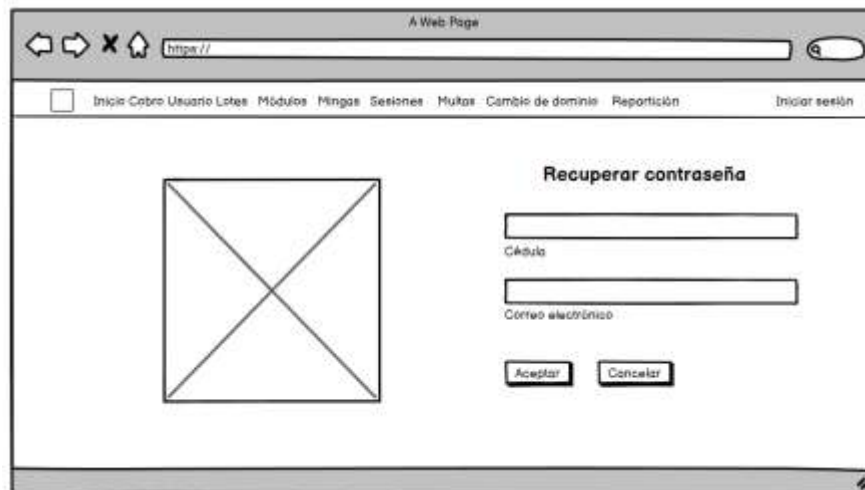


Figura 24 Diseño preliminar para recuperar la contraseña

- *Gestión de usuarios*

El administrador podrá realizar la búsqueda de los usuarios por nombre o por cédula.

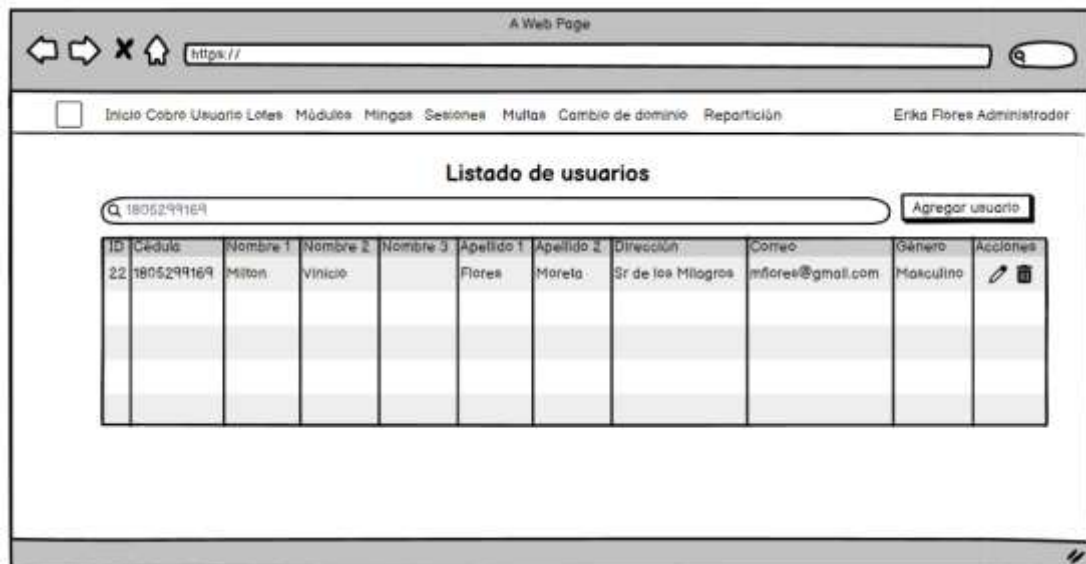


Figura 25 Diseño preliminar de la búsqueda de un usuario.

Para agregar un usuario dar click en el botón Agregar usuario y despliega un modal para ingresar la información del usuario nuevo.



Figura 26 Diseño preliminar para registrar un usuario.

Al dar click en el botón de acción de editar usuario desplegará un modal con la información del usuario seleccionado para modificar lo requerido.

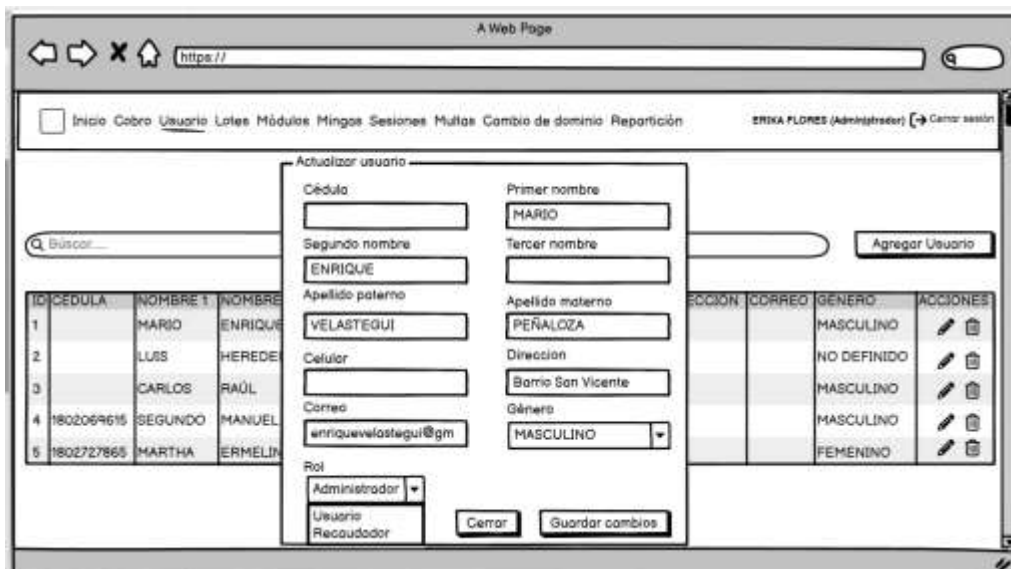


Figura 27 Diseño preliminar para actualizar datos del usuario.

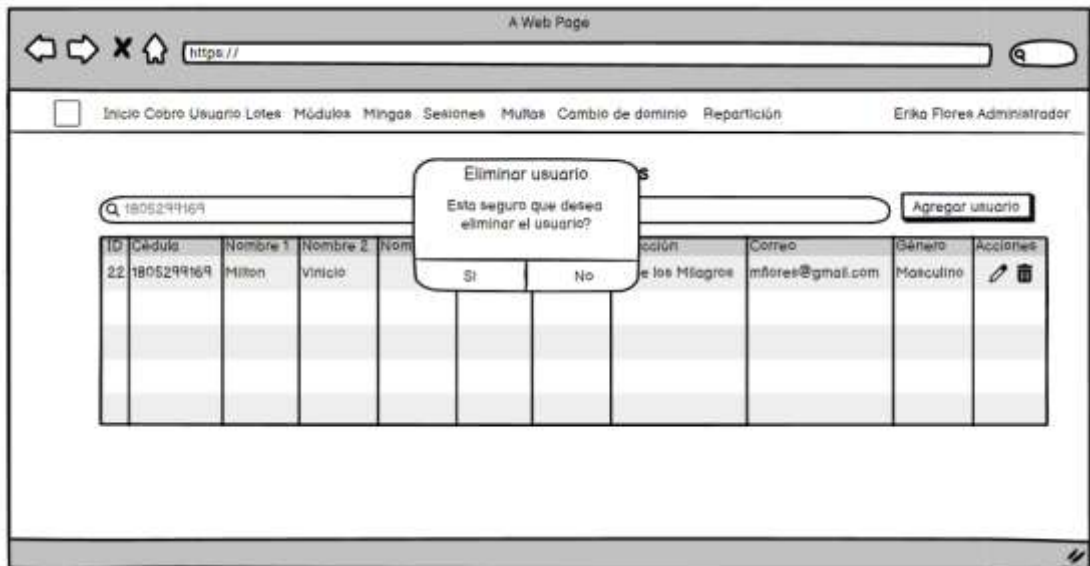


Figura 28 Diseño preliminar para eliminar un usuario.

- *Gestión de lotes*

En el módulo de lotes se puede realizar la búsqueda del lote por el nombre del usuario dueño del lote o por el ID que es la clave del lote.



Figura 29 Diseño preliminar de la búsqueda y visualización de los lotes por usuario.

De igual forma si existe la necesidad de agregar un nuevo lote dar click en el botón Agregar Lote y automáticamente desplegara un modal con los campos que requiere para crear un lote.

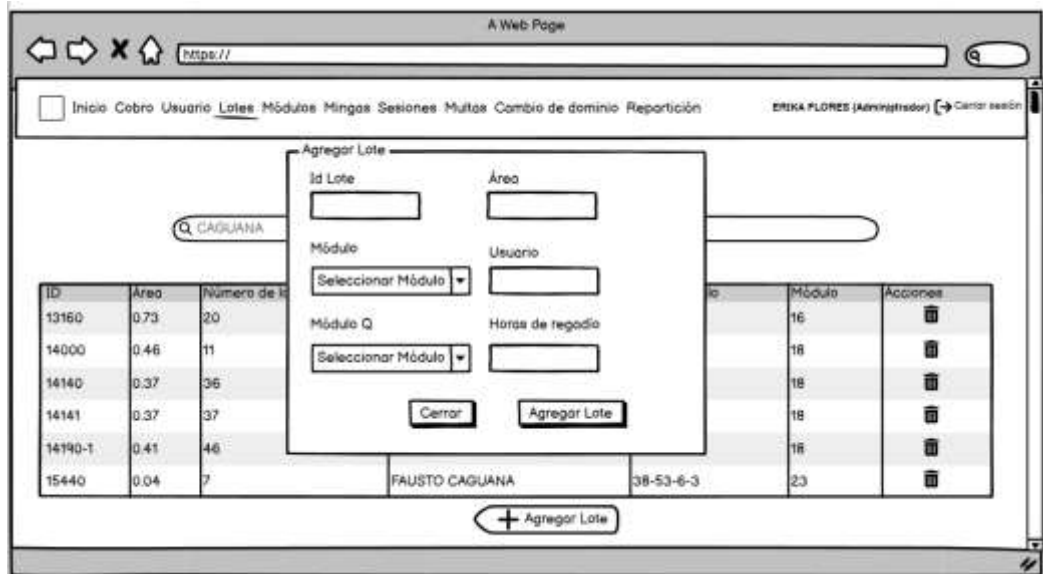


Figura 30 Diseño preliminar para agregar un lote.

Si existe la necesidad de modificar el lote de igual forma dar click en modificar y presenta el modal para modificar el lote.

Id Lote

Área

Módulo

Usuario

Módulo Q

Horas de regadío

Figura 31 Diseño preliminar para modificar datos del lote.

Antes de eliminar el lote, muestra un mensaje de confirmación si está seguro de eliminar el lote para poder continuar con la eliminación o cancelar.

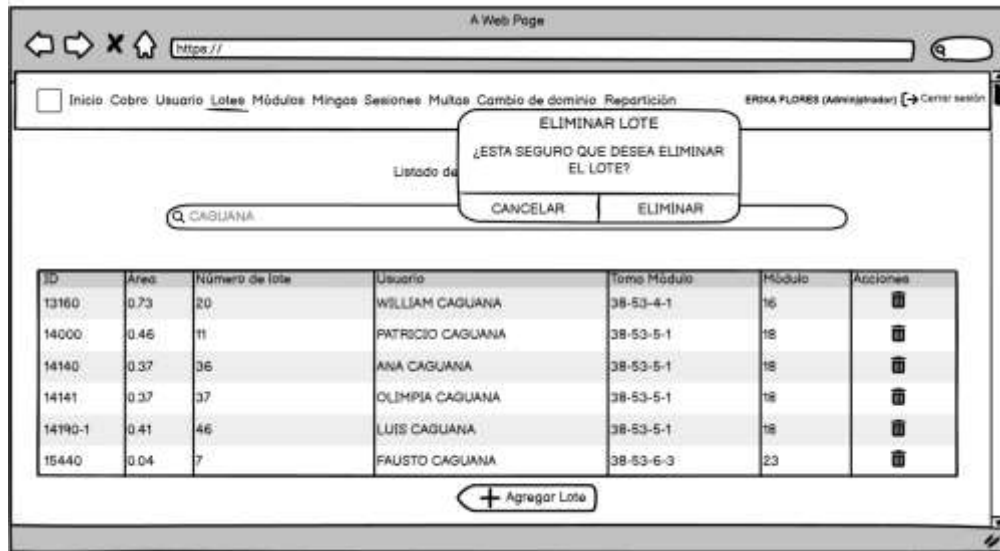


Figura 32 Diseño preliminar de la eliminación de un lote.

- **Gestión de módulos**

En la sección de módulos se puede visualizar, buscar los módulos por la Toma o ID.

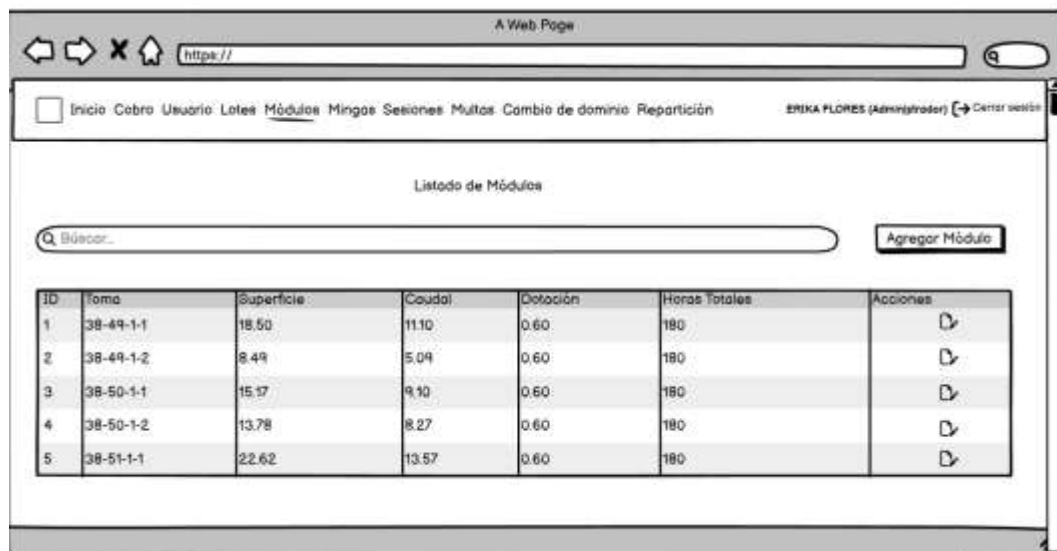


Figura 33 Diseño preliminar de Módulos.

Para agregar un módulo dar click en el botón agregar modulo y despliega un modal con los campos que requiere para agregar un nuevo módulo.

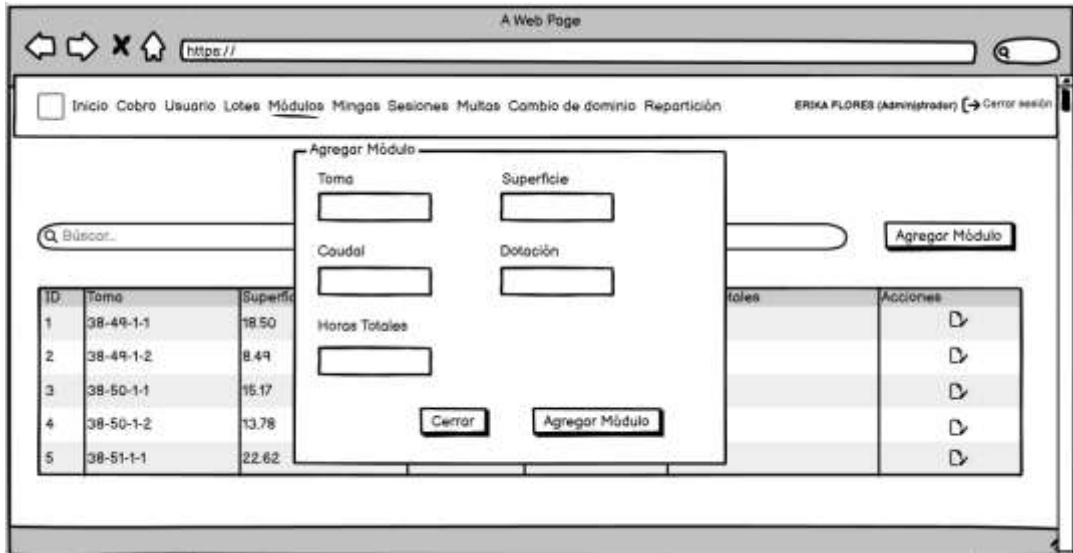


Figura 34 Diseño preliminar para agregar un módulo.

Para editar un módulo dar click en el botón de acción editar módulo, y mostrara un modal para modificar el módulo seleccionado.

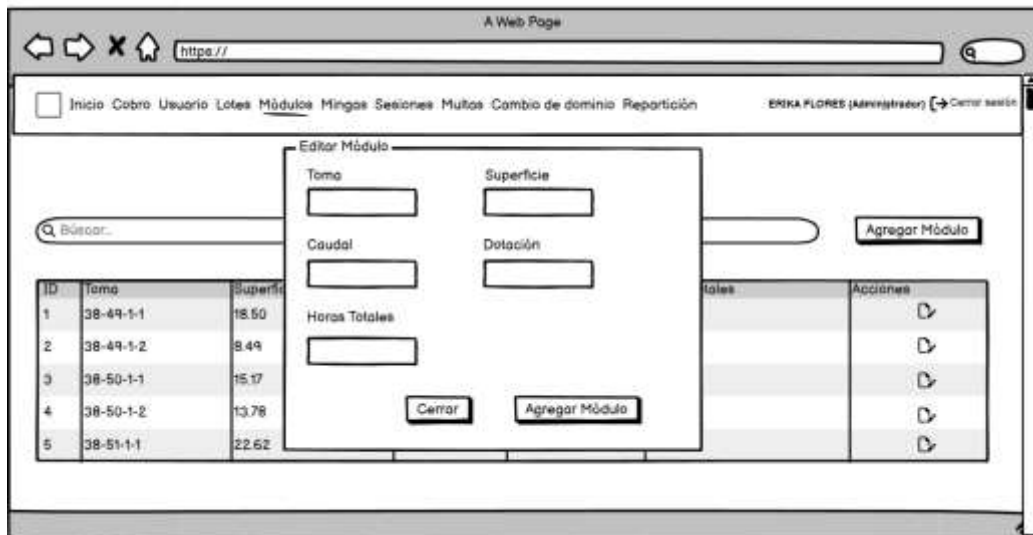


Figura 35 Diseño preliminar para modificar un módulo.

- *Gestión de multas*

En el módulo de multas se podrá visualizar los usuarios con multas y sin multas, además se podrá realizar la búsqueda por el nombre o por la cédula.

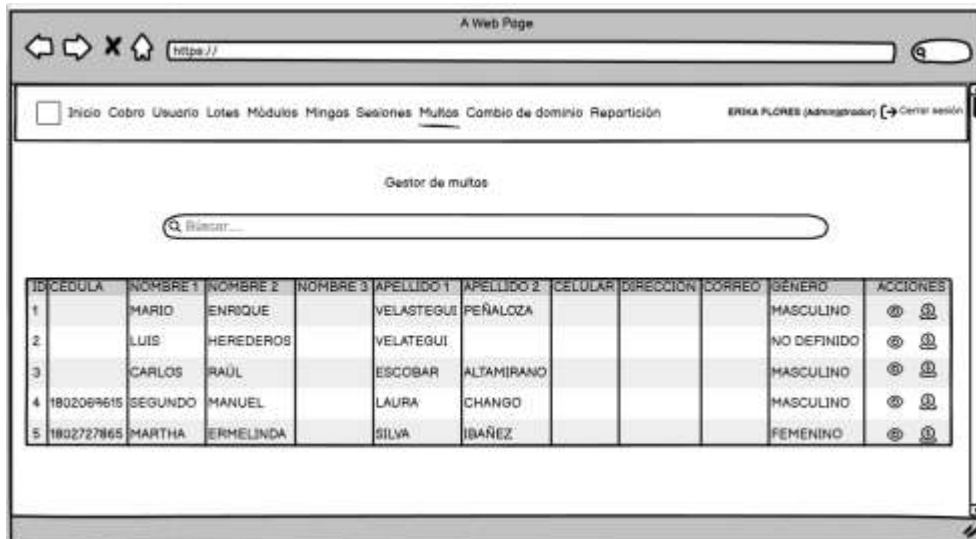


Figura 36 Diseño preliminar del módulo de multas.

Para visualizar la o las multas de usuario dar click en el botón de acción denominado visualizar. Entonces mostrara una ventana emergente con la descripción de la multa y el valor.

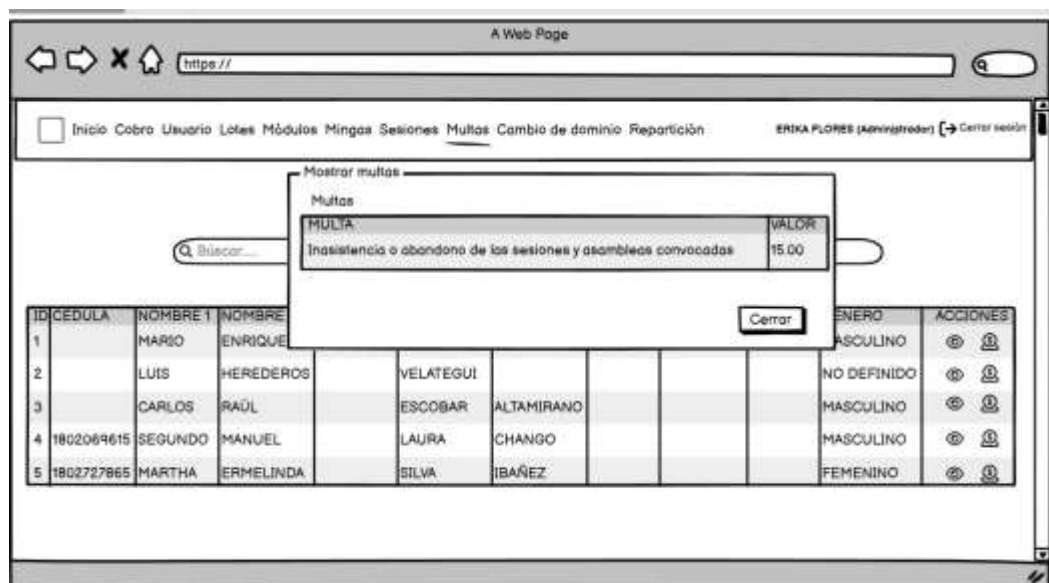


Figura 37 Diseño preliminar para visualizar la o las multas de un usuario.

Para colocar una multa a un usuario determinado, dar click en el botón de acción denominado generar multa y consecuentemente aparecerá un modal para seleccionar la multa y el valor automáticamente se colocará.

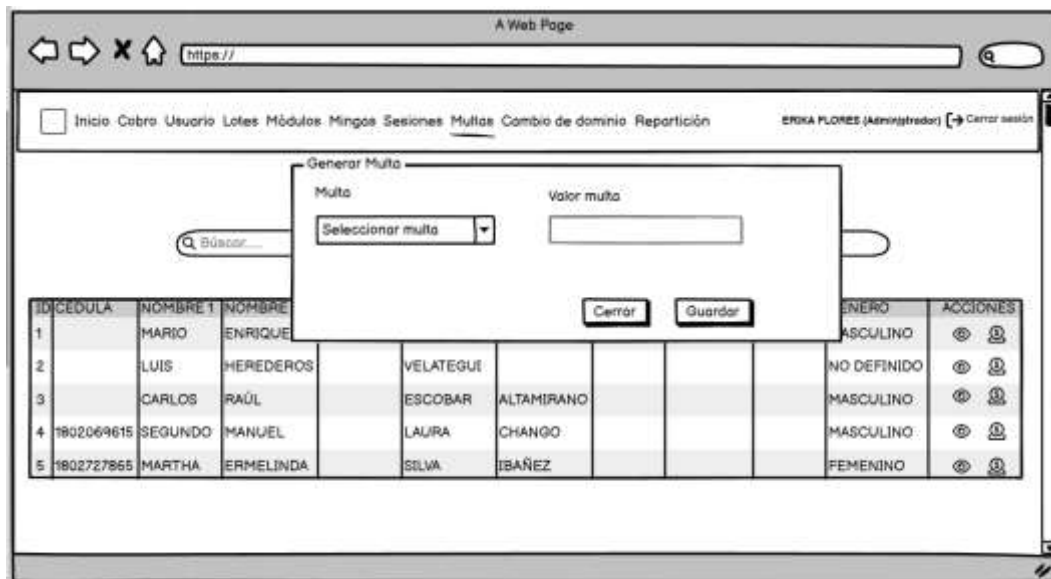


Figura 38 Diseño preliminar para generar una multa al usuario.

- **Gestión de cobros**

Para realizar el cobro del servicio de agua de regadío al usuario se debe realizar una búsqueda ya sea por cedula o por nombre de usuario.

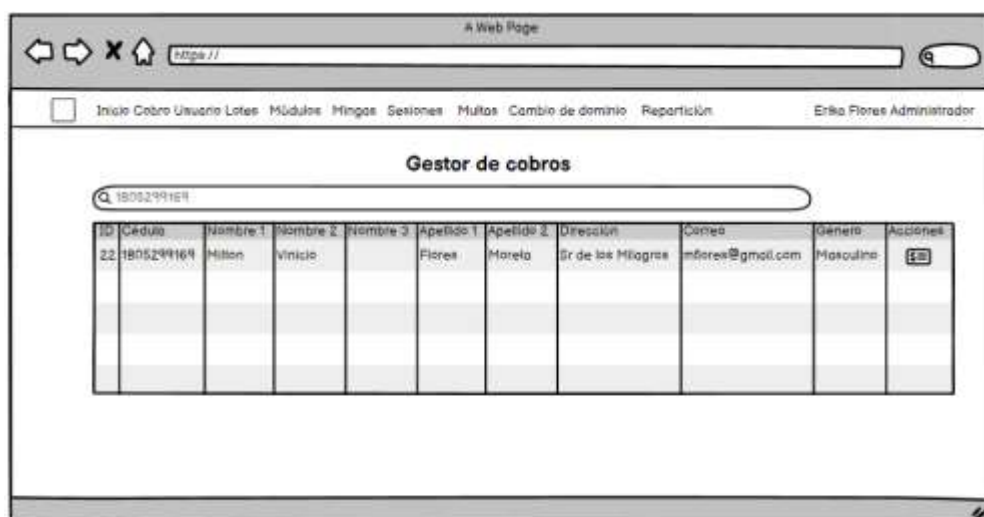


Figura 39 Interfaz de búsqueda de información del usuario para el pago.

Realizada la búsqueda click en el botón de pago del usuario a pagar y posteriormente despliega un modal en el que muestra la información del usuario y el detalle de los valores a pagar.

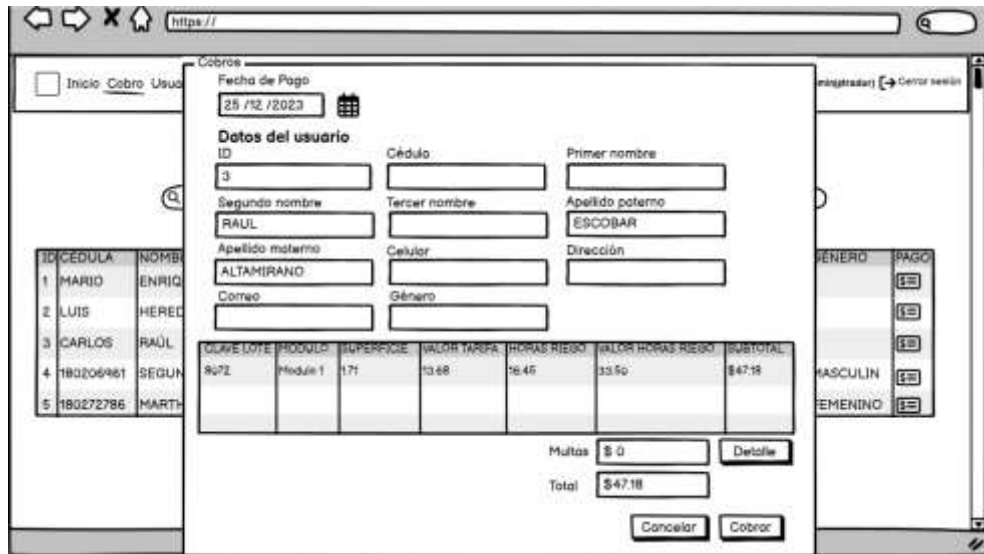


Figura 40 Diseño preliminar de la interfaz para Cobrar por el servicio de agua de regadío.

- **Gestión de mingas**

En el módulo de mingas se puede realizar la búsqueda de la minga por el nombre de la minga asignado.

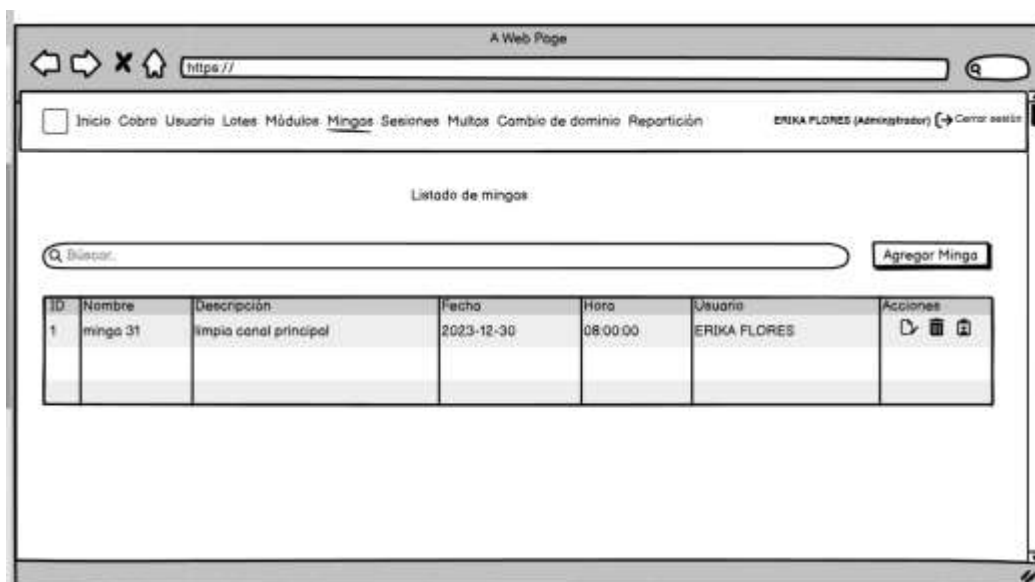


Figura 41 Diseño preliminar de las mingas.

Para eliminar una minga dar click en el botón de acción eliminar.

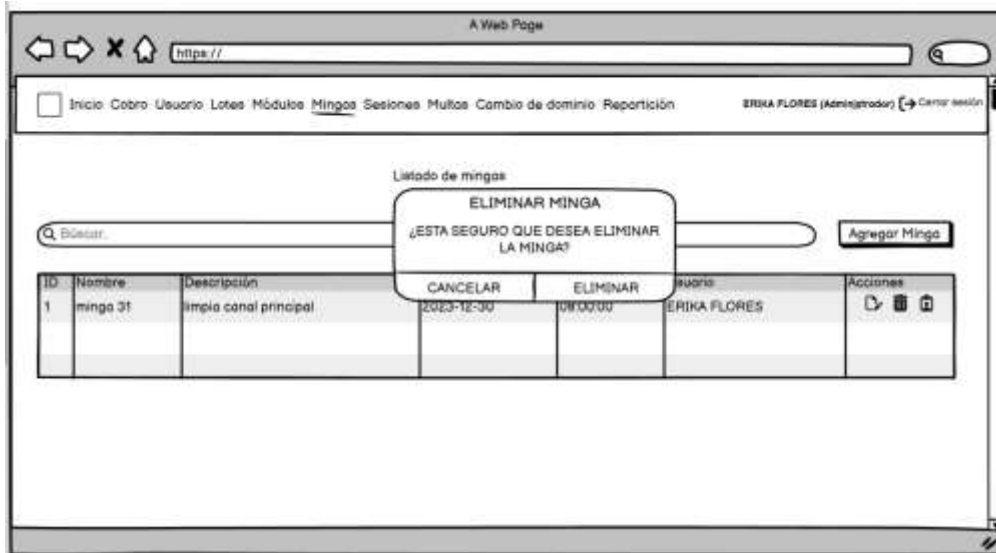


Figura 44 Diseño preliminar para eliminar una minga.

Si existe la necesidad de registrar la asistencia de los usuarios a la minga ir al botón de acción registrar asistencia para que presente el modal de registro de asistencia.

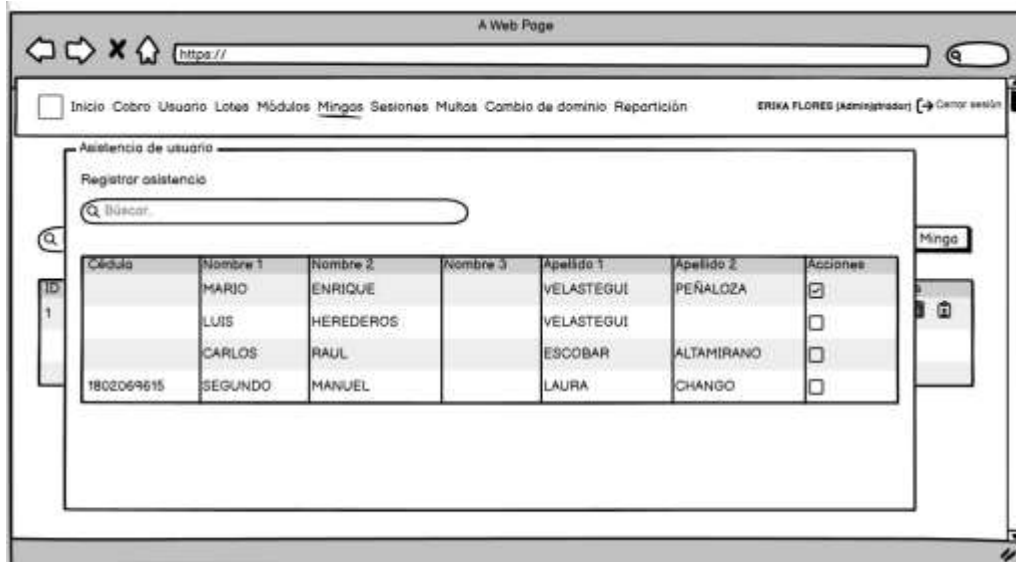


Figura 45 Diseño preliminar para registrar la asistencia a una minga.

- *Gestión de sesiones*

En el módulo de sesiones se puede buscar por nombre o id de la sesión. Además, se puede agregar, modificar y eliminar la sesión.

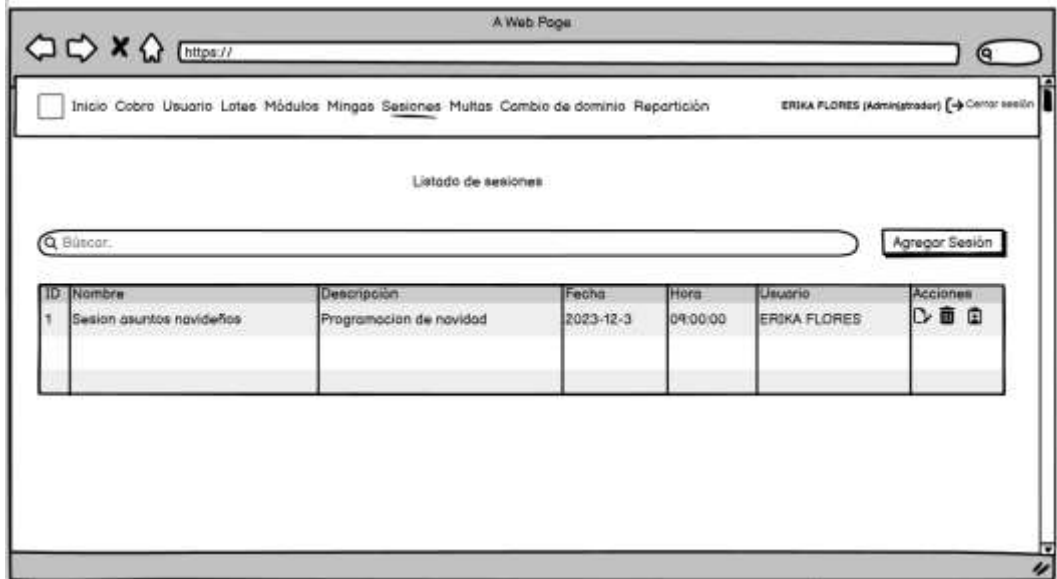


Figura 46 Diseño preliminar de las sesiones.

Para crear una sesión dar click en el botón Agregar Sesión y automáticamente desplegara un modal con los campos que se requiere para crear una nueva sesión.

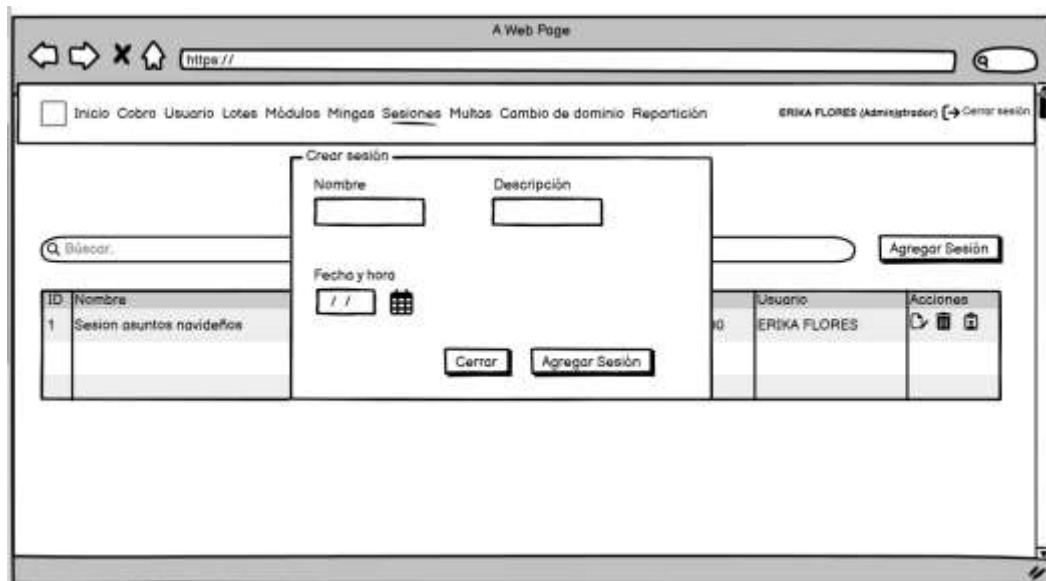


Figura 47 Diseño preliminar para crear una sesión.

Para editar una sesión ir al botón de acción denominado editar sesión y este mostrará un modal para modificar la sesión seleccionada.

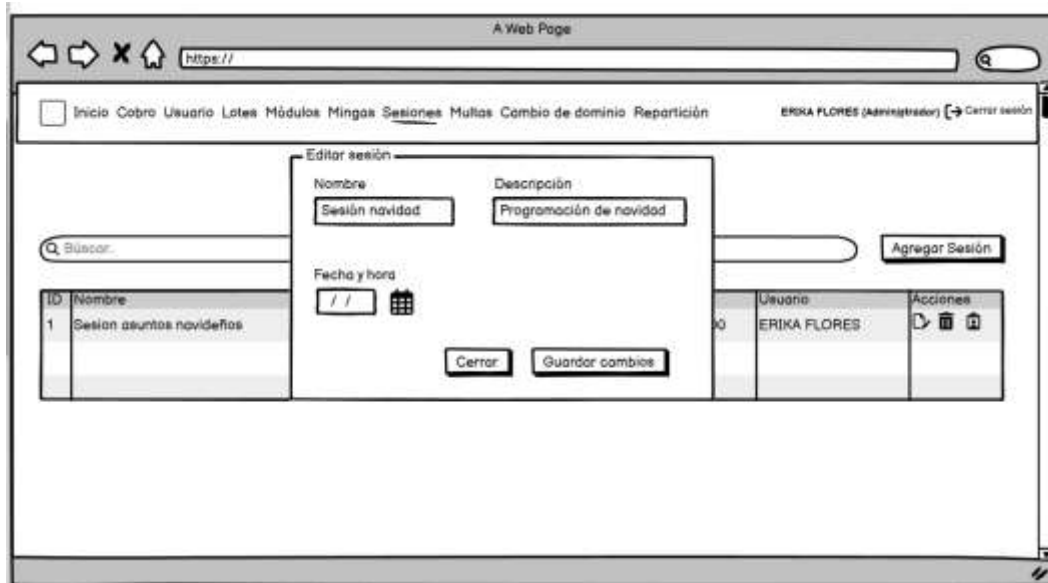


Figura 48 Diseño preliminar para modificar una sesión.

Para eliminar una sesión dirigirse al botón de acción llamado eliminar y presentara un mensaje de advertencia si está seguro que desea eliminar.

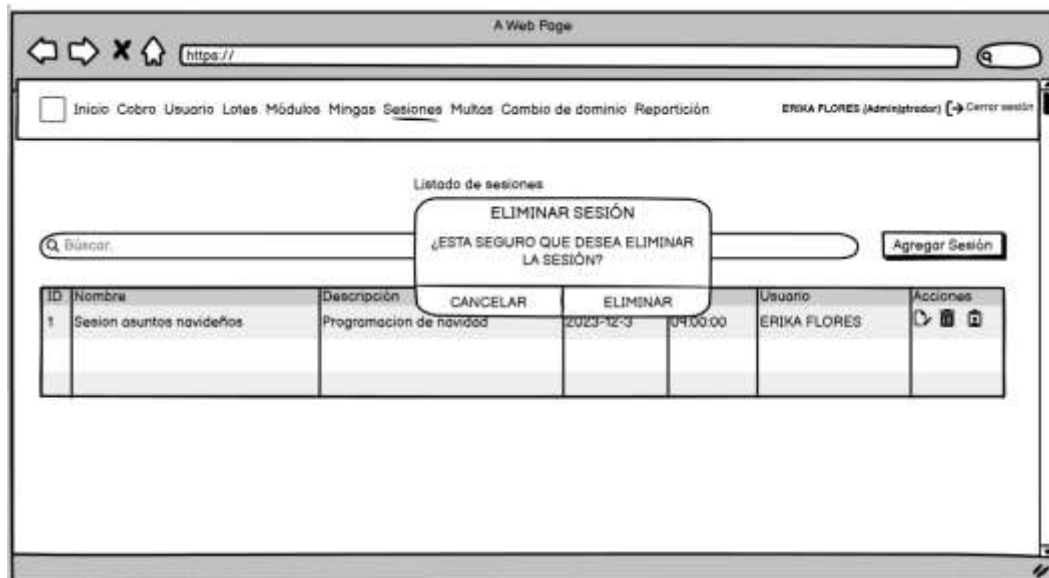


Figura 49 Diseño preliminar para eliminar una sesión.

Para registrar la asistencia de los usuarios a la sesión dar click en el botón de acción denominado asistencia y presentara un modal para el registro de asistencia.

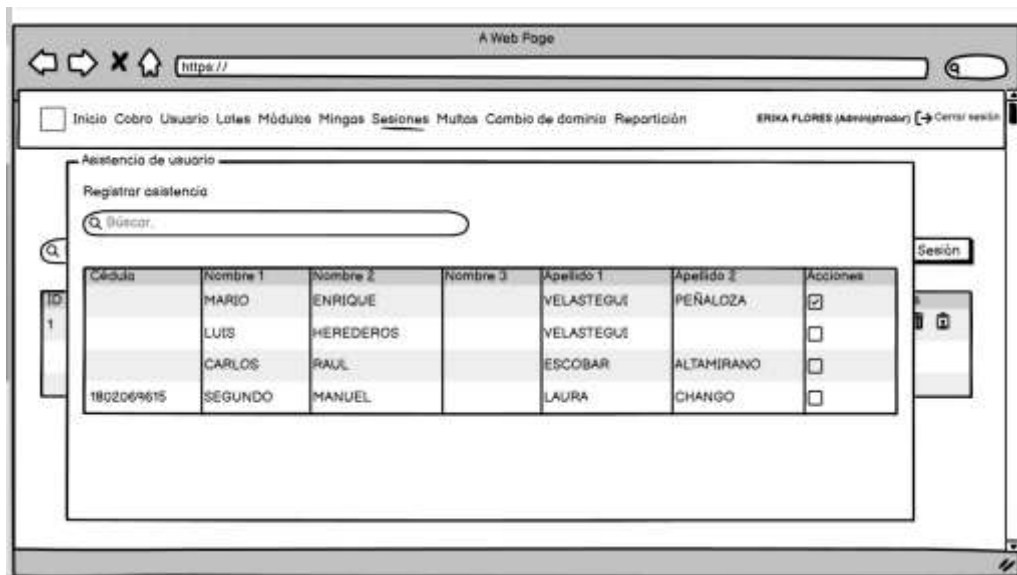


Figura 50 Diseño preliminar para registrar la asistencia de los usuarios a las sesiones.

- **Módulo de cambio de dominio**

Para realizar el cambio de dominio se puede realizar la búsqueda por la clave del lote del usuario.

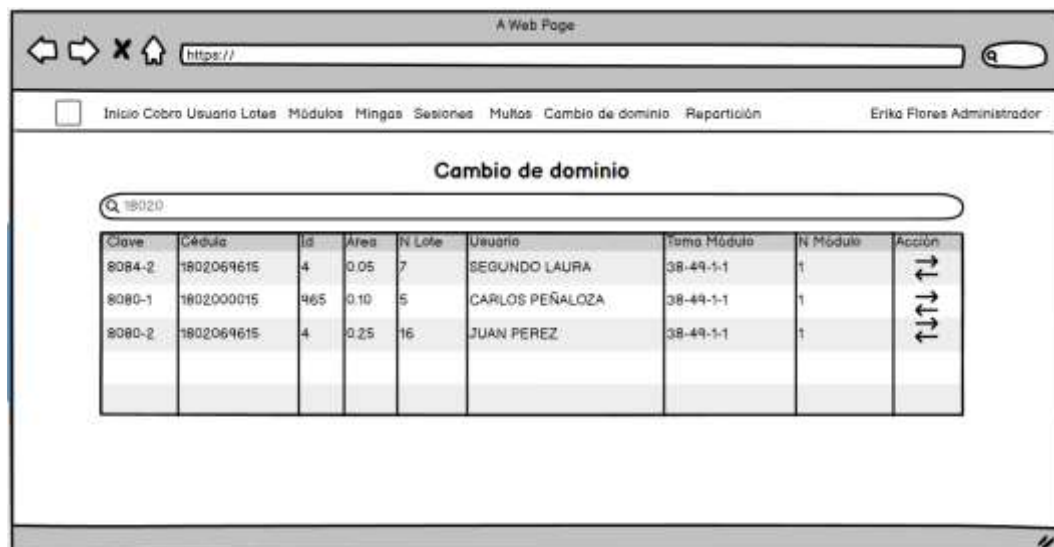


Figura 51 Interfaz principal del cambio de dominio.

Seleccionado el lote del usuario que se va a realizar el traspaso dar click en el botón acción denominado cambio de dominio y presentara un modal para ingresar los datos del nuevo usuario, considerando que si el usuario ya existe ingresar la cédula y los datos automáticamente se mostrara y si no existe se habilitara el botón Gestor de usuarios para agregar un nuevo usuario en el módulo de usuarios.

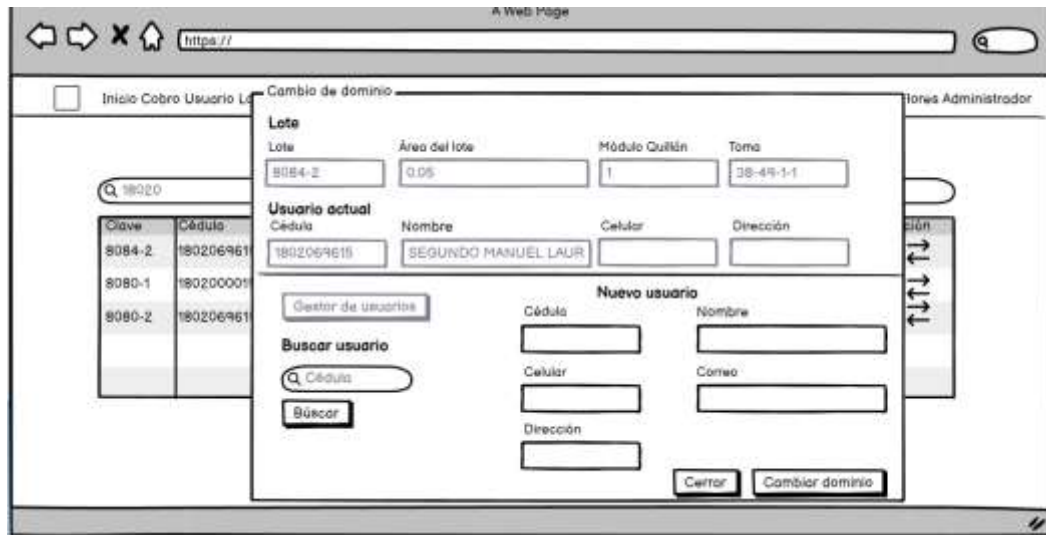


Figura 52 Formulario para realizar el cambio de dominio.

- **Módulo de repartición de terreno**

Para la repartición de terreno buscar el lote que se va a repartir mediante la clave del lote.



Figura 53 Diseño de la interfaz principal de repartición de Terreno.

Encontrado el lote a repartir dar click en el botón de acción repartición y desplegara un modal para realizar la repartición, considerando que las áreas a repartir deben ser menor o igual al área del lote.

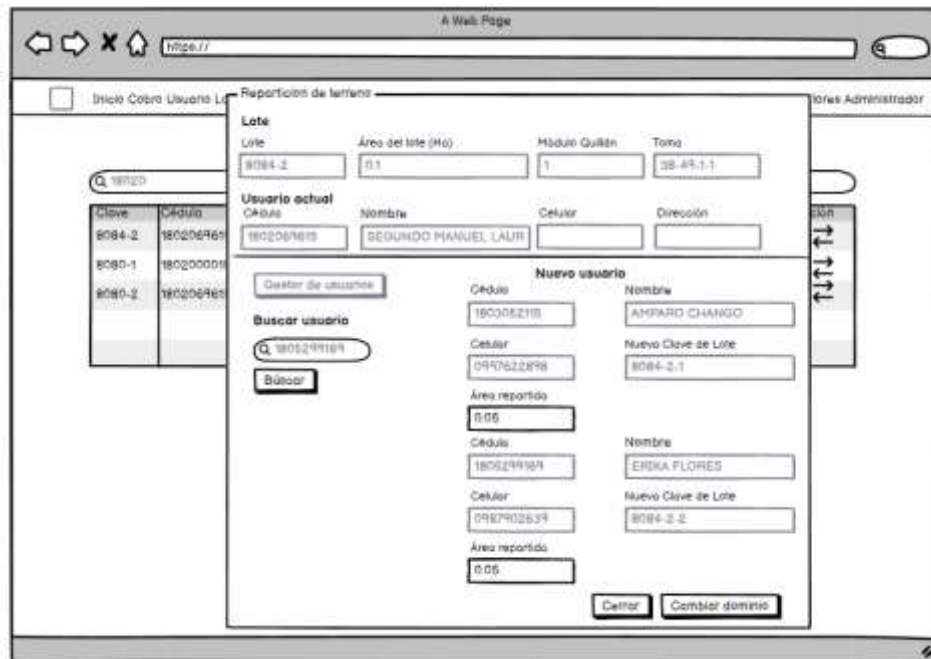


Figura 54 Formulario para realizar la repartición de terreno.

- **Módulo de fechas**

En el módulo de fechas se puede agregar el rango de las fechas en el que se va a realizar el cobro a los usuarios anualmente.

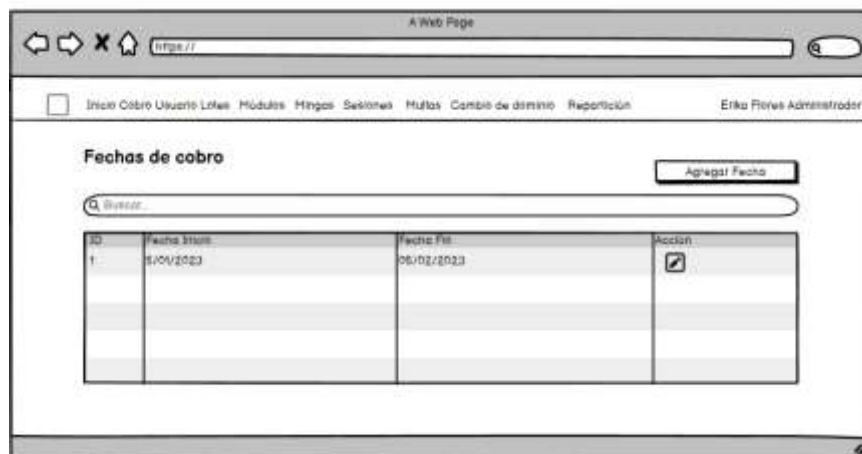


Figura 55 Interfaz del módulo de fechas de cobro.

Para agregar el rango de la fecha en el que se va a realizar el cobro dar click en el botón Agregar Fecha y mostrara un modal para llenar los campos.

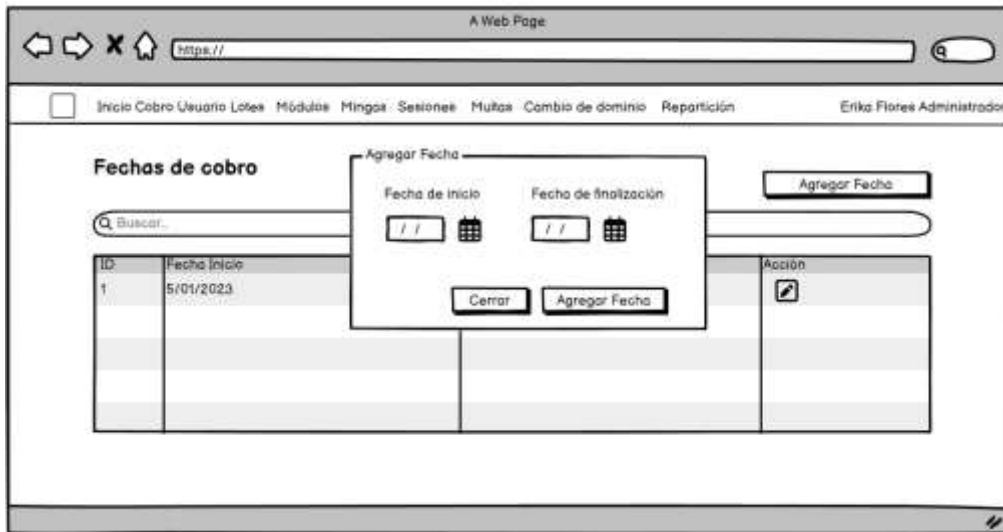


Figura 56 Formulario para agregar fecha.

- **Módulo de reportes**

En el módulo de reportes existe tres tipos de reportes a seleccionar, el reporte general, el reporte gráfico, y el reporte por tipo de usuario. El reporte general que se muestra a continuación presenta el número de usuarios y la superficie por módulos.

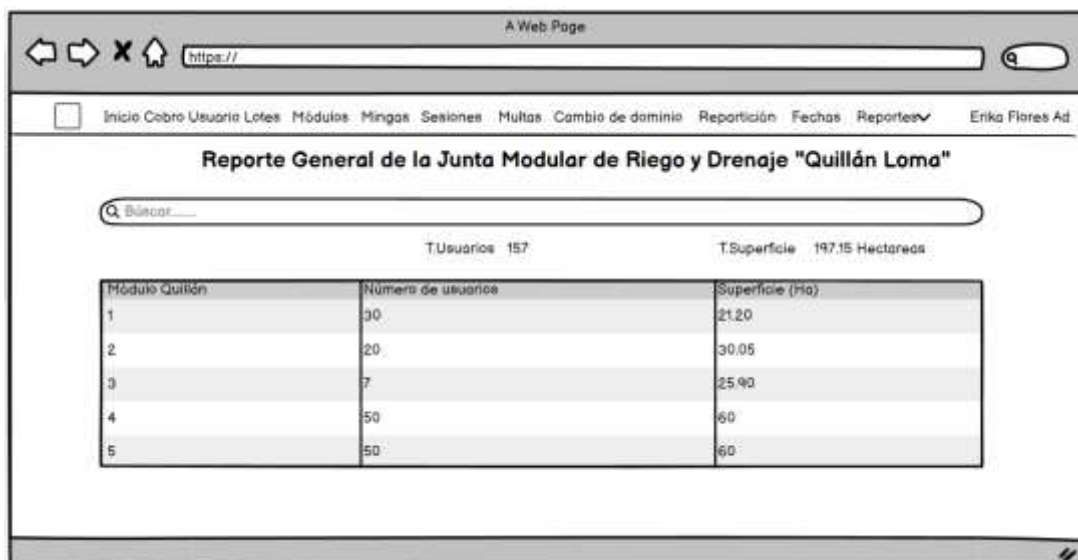


Figura 57 Interfaz del reporte general.

En el reporte grafico se podrá evidenciar los usuarios con multas, sin multas, morosos, al día. También se visualiza el número de usuario por módulos, valores recaudados y valores por recaudar.

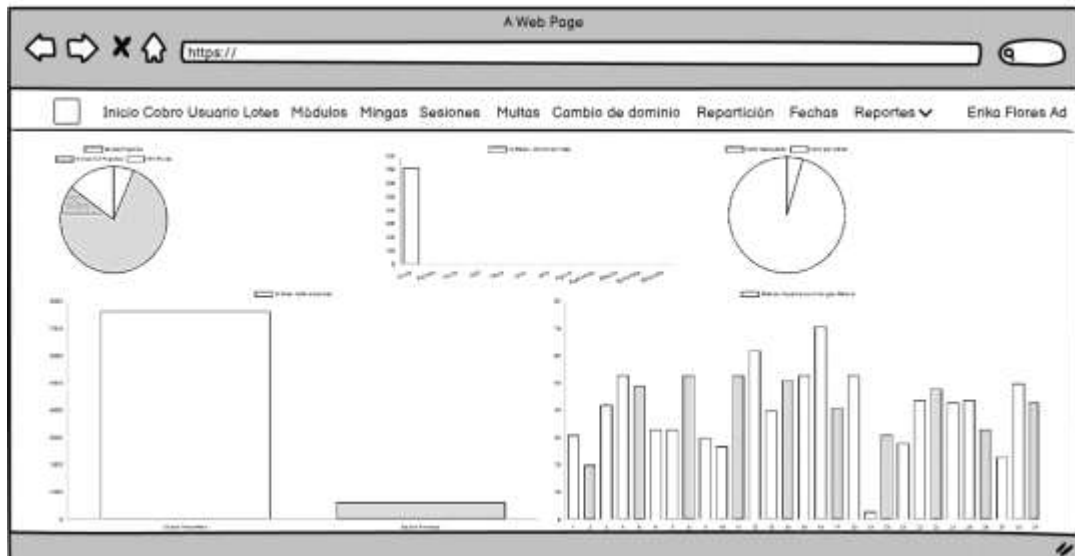


Figura 58 Interfaz del reporte gráfico.

Para visualizar reportes por tipo de usuario seleccionar en Tipo de usuario el que es necesario y desplegara en la lista la información. Además, se podrá obtener un archivo en Excel al dar click en el botón Descargar Excel.



Figura 59 Interfaz para los reportes por tipo de usuario.

- *Finalizar sesión*

En la parte superior derecha el usuario podrá cerrar sesión y salir del sistema.

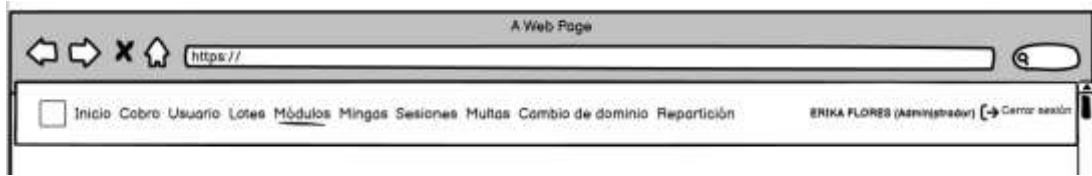


Figura 60 Cerrar sesión.

3.2.3 Fase III: Desarrollo

El desarrollo de las funcionalidades del sistema fue realizado con el lenguaje de JavaScript. Además de utilizar como gestor de base de datos a PostgreSQL versión 15.5, capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad.

a. *Conexión a la base de datos*

En primera instancia esta la conexión a la base de datos diseñada en PostgreSQL que esta almacenada en Heroku.

```
JS config.js x
Backend_PWA > config > JS config.js > ...
23   }
24
25   const databaseConfig = {
26     'host': 'ec[redacted].com',
27     'port': 5432,
28     'database': 'd6l[redacted]',
29     'user': 'ftyawfvcrawly',
30     'password': 'fa213[redacted]',
31     'dialect': 'postgres',
32     'ssl': {
33       rejectUnauthorized: false,
34     }
35   };
36   const db = pgp(databaseConfig);
37   module.exports = db;
```

Figura 61 Conexión con la base de datos alojada en heroku.

b. Backend

Se crea un archivo denominado models para almacenar las entidades que representan la lógica del cliente.

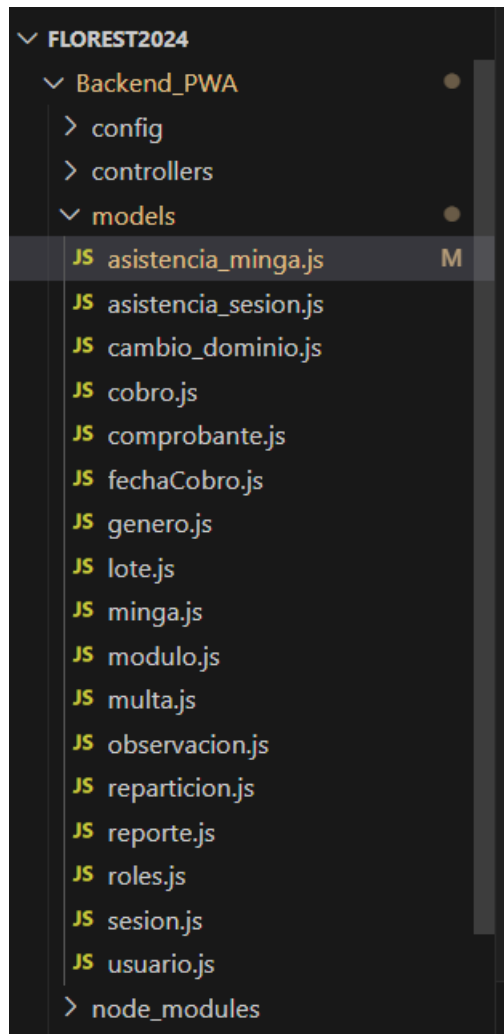


Figura 62 Archivo models del backend.

```
Backend_PWA > models > # usuarios.js > ...
You, 1 weeks ago | Author (You)
1 const db = require('../config/config'); // You, 1 weeks ago + Initial commit
2 const crypto = require('crypto'); 215 (gripped) 166
3 const Usuario = {};
4
5 Usuario.getAll = () => {
6   const sql = `
7     SELECT
8       u.*,
9       g.genero AS nombre_genero
10    FROM
11      usuarios u
12    LEFT JOIN
13      generos g ON u.id_genero = g.id_genero
14    order by u.id_usuario;
15  `;
16
17   return db.anyOrNone(sql);
18 }
19
20 Usuario.getAllMulta = (estado) => {
21   const sql = `
22     SELECT DISTINCT usuarios.*
23     FROM usuarios
24     JOIN Observaciones ON usuarios.id_usuario = Observaciones.id_usuario
25  `;
26 }
```

Figura 63 Ejemplo de entidad usuario.

En el archivo routes se encuentra las rutas por cada entidad para llamar a las mismas de ser necesario en el frontend.

```
routes
├── asistencia_mingasRoutes.js
├── asistencia_sesionesRoutes.js
├── cambio_dominioRoutes.js
├── cobroRoutes.js
├── comprobantesRoutes.js
├── fechaRoutes.js
├── generosRoutes.js
├── lotesRoutes.js
├── mingasRoutes.js
├── modulosRoutes.js
├── multas_routes.js
├── observacion_routes.js
├── reparticiones_Routes.js
├── reporteRoute.js
├── rolRoutes.js
├── sesionesRoutes.js
├── usuariosRoutes.js
├── package-lock.json
├── package.json
├── Procfile
└── server.js
```

Figura 64 Archivo de routes.

```
backend_PWA > routes > backend_PWA > ...
src > routes > routes > ...
1 const usuariosController = require("../controllers/usuariosController");
2
3 module.exports = app => {
4
5     app.get('/api/usuarios/getAll', usuariosController.getAll);
6     app.get('/api/usuarios/getAll/multa/:tipo', usuariosController.getAllMulta);
7     app.post('/api/usuarios/multa/:fecha', usuariosController.multaFecha);
8     app.get('/api/usuarios/getAll/multa/subtotal/:tipo', usuariosController.getAllMultaSubtotal);
9
10
11
12     app.post('/api/usuarios/create', usuariosController.register);
13
14     app.post('/login', usuariosController.login);
15
16     app.post('/api/usuarios/buscar', usuariosController.buscarUsuario);
17
18     app.put('/api/usuarios/update', usuariosController.update);
19
20     app.get('/api/usuarios/getById/:id', usuariosController.getUserById);
21
22     app.delete('/api/usuarios/delete/:id', usuariosController.delete);
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2620
2621
2622
2623
2624
2625
2626
2627
2628
2629
2630
2631
2632
2633
2634
2635
2636
2637
2638
2639
2640
2641
2642
2643
2644
2645
2646
2647
2648
2649
26
```

```

try {
  await axios.post(API_URL+'api/usuarios/create', userData);

  setConfirmationMessage('Usuario registrado correctamente');
  setShowConfirmationModal(true);

  const response = await axios.get(API_URL+'api/usuarios/getAll');
  setData(response.data);

  handleClose();
} catch (error) {
  setConfirmationMessage('Error al registrar el usuario: ' + error.response.data.error.detail);
  setShowConfirmationModal(true);
}

```

Figura 67 Ejemplo de una solicitud asíncrona a una API en usuarios.

```

const validateCedula = (cedula) => {
  if (/^\d{10}$/.test(cedula)) {
    setErrorCedula('La cédula debe contener exactamente 10 números.');
```

```

  } else {
    setErrorCedula('');
  }
};

const validateNombre2 = (nombre2) => {
  if (/^[A-Za-z-ñáéíóúü]{3,}$/.test(nombre2)) {
    setErrorNombre2('El segundo nombre debe contener al menos 3 letras y puede incluir la letra ñ y tildes como caracteres especiales.');
```

```

  } else {
    setErrorNombre2('');
  }
};

const validateApellido1 = (apellido1) => {
  if (/^[A-Za-z-ñáéíóúü]{3,}$/.test(apellido1)) {
    setErrorApellido1('El primer apellido debe contener al menos 3 letras y puede incluir la letra ñ y tildes como caracteres especiales.');
```

```

  } else {
    setErrorApellido1('');
  }
};

const validateCelular = (celular) => {
  if (/^\d{10}$/.test(celular)) {
    setErrorCelular('El número de celular debe contener exactamente 10 dígitos numéricos.');
```

```

  } else {
    setErrorCelular('');
  }
};

```

Figura 68 Validaciones para los campos de usuarios.

A continuación, se muestran pantallas de los módulos que se desarrollaron para la PWA según las historias de usuario y requerimientos del cliente.

Para ingresar a la página para autenticación debemos dar click en Iniciar sesión de la página principal que se visualiza en la Figura 69, en la misma se muestra información relevante de la Junta de Riego, además se puede descargar el reglamento interno y conocer los representantes de la organización.

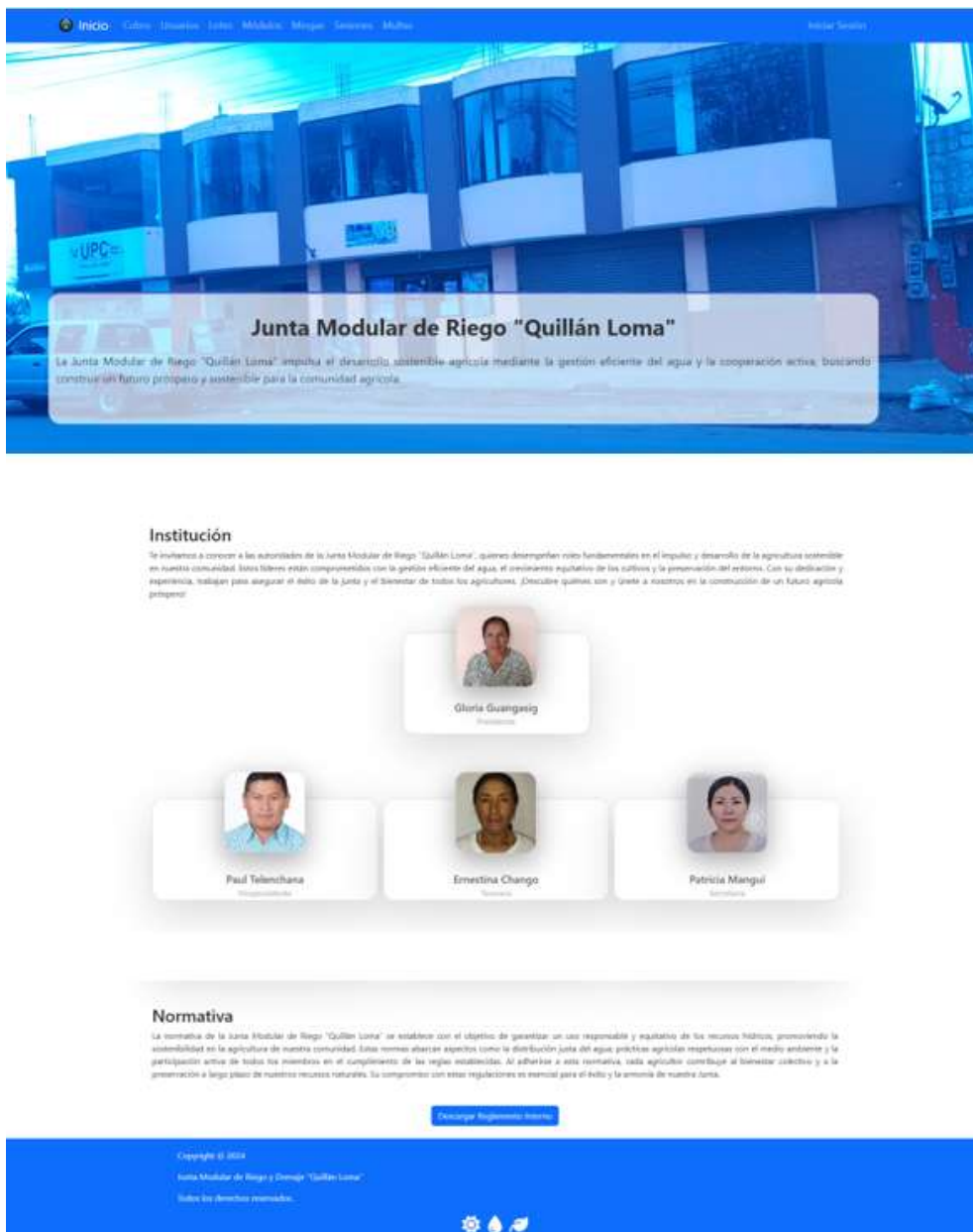


Figura 69 Página principal de la aplicación web progresiva.

1. Autenticación al sistema

Una vez seleccionado iniciar sesión en la parte superior del menú, el usuario debe disponer del usuario y contraseña la cual es generada por el sistema y difundida al correo electrónico, considerando que el usuario es la cédula como muestra la Figura 70.



Figura 70 Mensaje enviado al correo mediante la aplicación.

Se dispone de tres roles, usuario administrador, usuario recaudador y usuario de la junta. Según el rol que disponga el usuario tiene acceso a ciertos módulos. La Figura 71 muestra la interfaz del Loguin que requiere su cédula y contraseña.

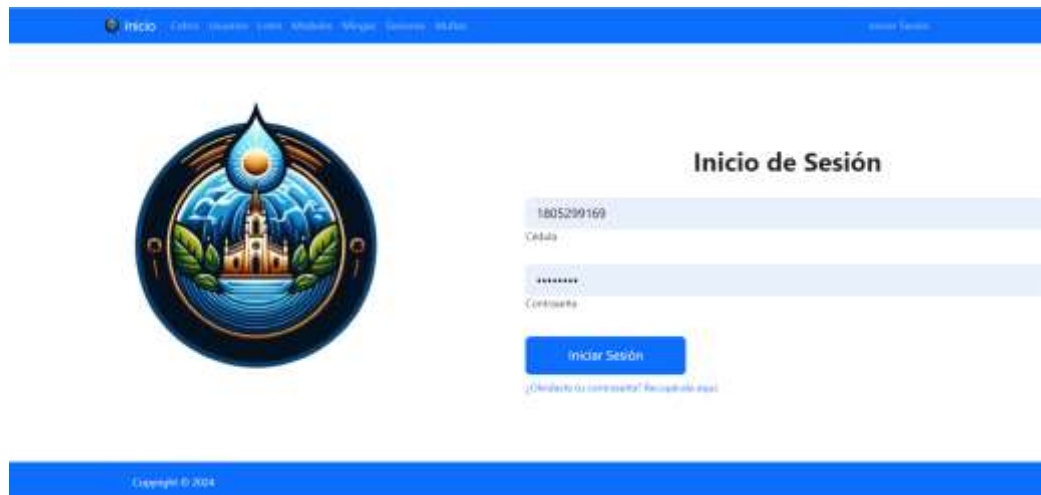


Figura 71 Página de inicio se sesión.

En caso de haber olvidado la contraseña se puede recuperar llenando los campos de cédula y correo electrónico como presenta la Figura 72, si los datos son válidos el sistema generará una nueva clave y será enviada mediante el correo electrónico.

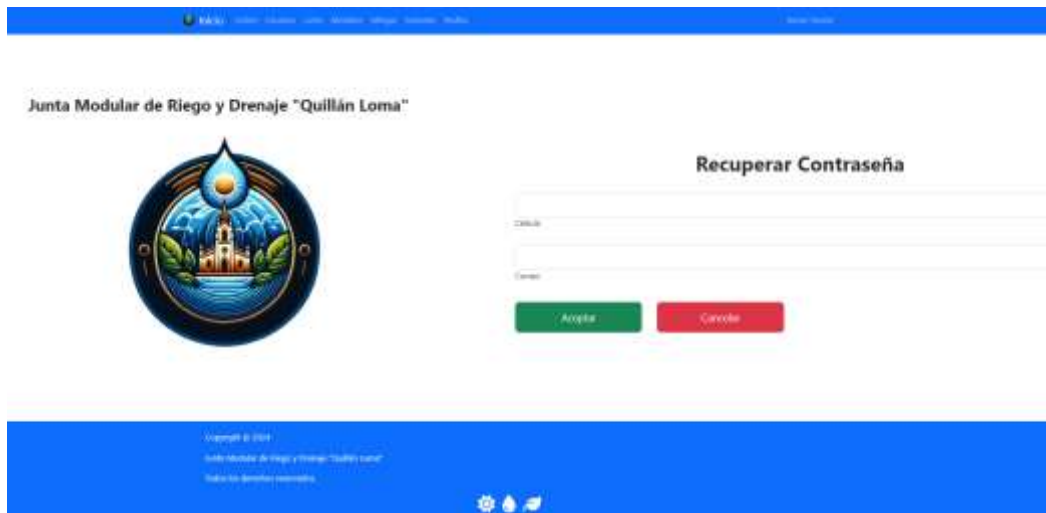


Figura 72 Página para recuperar contraseña.

2. Módulos de usuarios

El módulo permite la gestión de información de los usuarios que perteneces a la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”. En esta sección se puede realizar las operaciones de inserción, lectura, actualización y eliminación de datos. Por otro lado, para visualizar los datos de los usuarios se hace mediante una tabla como se visualiza en la Figura 73.

Cédula	Nombres y Apellidos	Celular	Dirección	Correo	Género	Acciones
1	MARCO ENRIQUE VELASTEGUI PENAL...				MASCULINO	
2	LUIS HERIBERTO VELASTEGUI				NO DEFINIDO	
3	CARLOS RIVAL ESCOBAR ALTAMIRANO				MASCULINO	
4	180000615 SEGUNDO MARIBEL LAURA CHANGO				MASCULINO	
5	1800277965 MARTHA ERMELINDA SILVA BAREZ				FEMENINO	

Figura 73 Tabla para la gestión de información de los usuarios.

En la Figura 74 se puede evidenciar la búsqueda y el filtrado de los datos en una tabla de los usuarios con apellido que empieza con “PULLUTA”.



Figura 74 Búsqueda de los usuarios por nombre o apellido.

Además, esta incorporado que la búsqueda y el filtrado de datos se pueda realizar mediante el número de cédula del usuario como muestra la Figura 75.



Figura 75 Búsqueda de los usuarios por cédula.

La Figura 76 presenta el modal para ingresar los datos del nuevo usuario y ser agregado al sistema de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”.

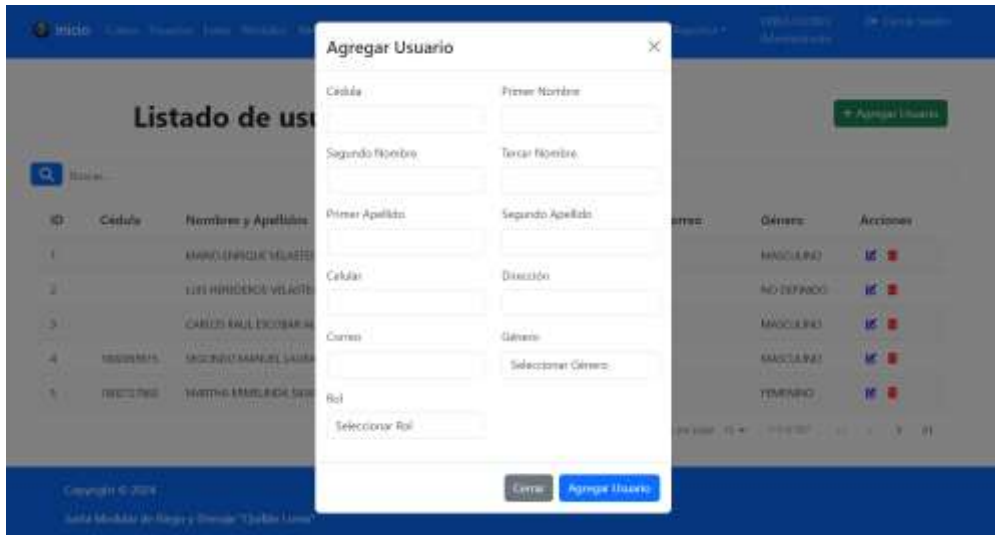


Figura 76 Formulario para el registro de un usuario.

De igual manera con los mismos campos para agregar el usuario se muestra el modal para poder modificar el usuario ya existente como muestra la Figura 77.

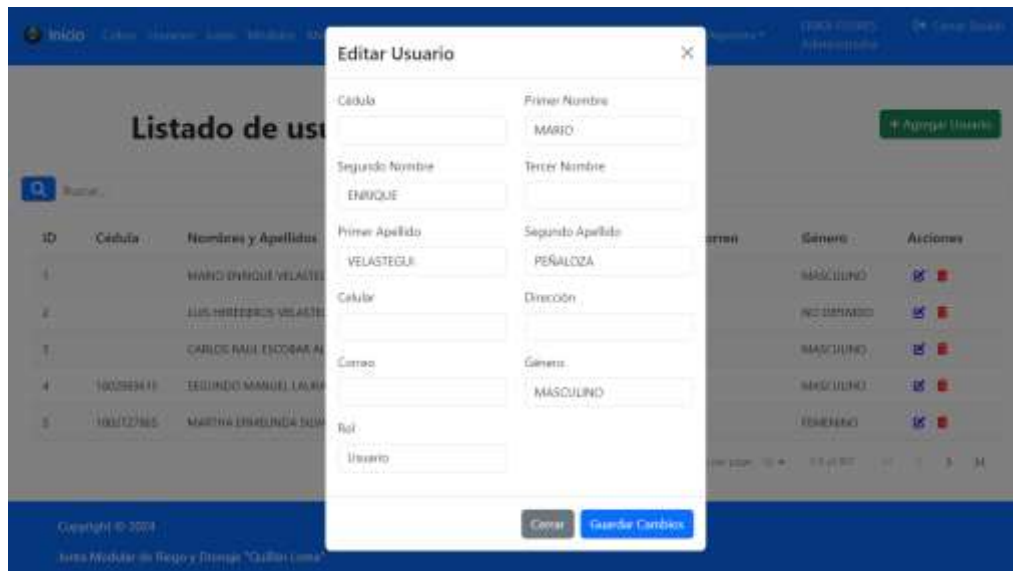


Figura 77 Formulario para actualizar la información del usuario.

En caso de ser necesario se puede eliminar, pero sin antes confirmar como se visualiza en la Figura 78, considerando que se puede eliminar si al usuario no le pertenece ningún lote y no presenta valores pendientes de pago.

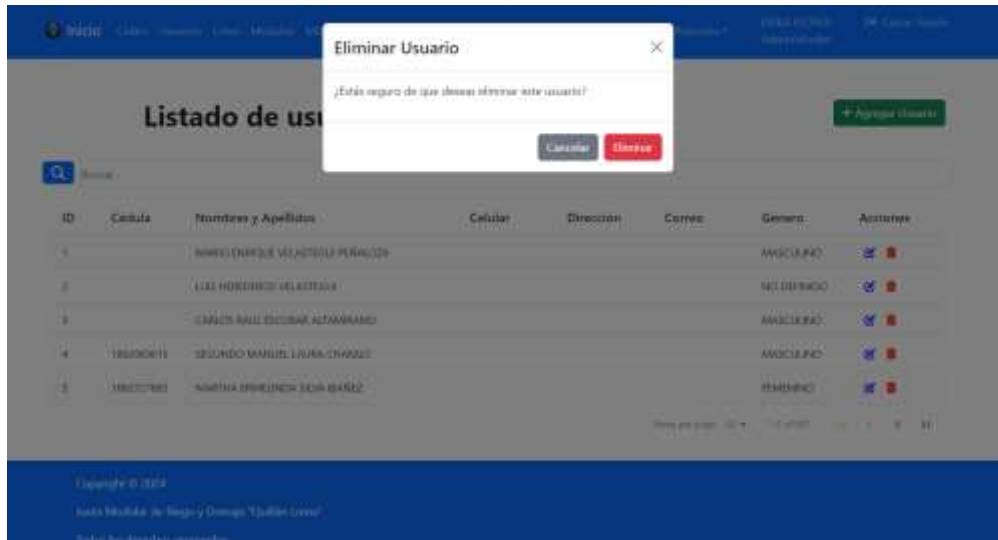


Figura 78 Eliminar registro de un usuario.

3. Módulos de lotes

El módulo de lotes permite la gestión de información de los lotes pertenecientes a los usuarios de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”. En esta sección se puede realizar las operaciones de lectura, inserción y eliminación de datos. Para visualizar los registros se hace a través de una tabla que se puede filtrar los datos mediante la búsqueda ya sea por el nombre del usuario al que le pertenece el lote o el ID o código del lote como se visualiza en la Figura 79.

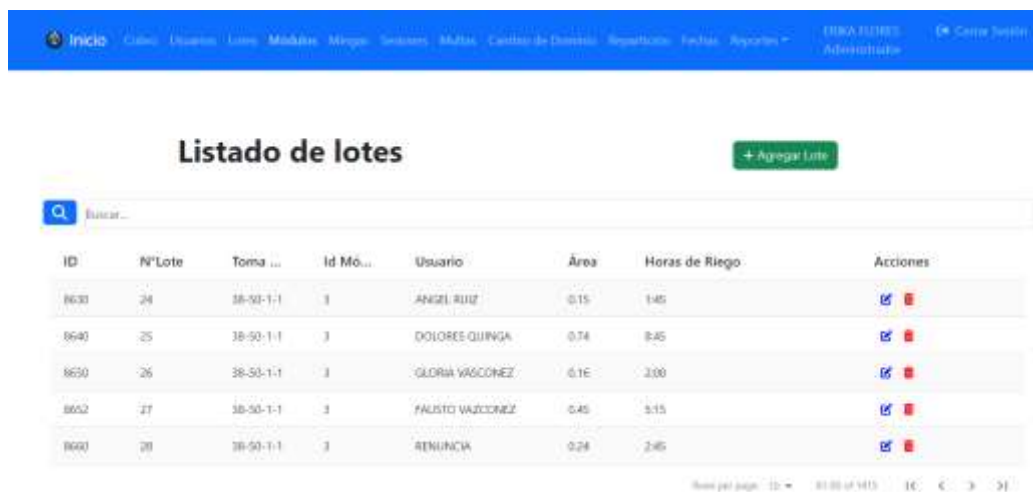


Figura 79 Interfaz del módulo lotes.

En la Figura 80 se visualiza la ventana para agregar un lote, en el que incluye una búsqueda de usuario si este existe y además el número de horas de regadío se calcula automáticamente al ingresar el área del lote.



Figura 80 Formulario para agregar un lote.

La Figura 81 presenta el modal para editar si el lote ya existe, considerando que solo se puede modificar el área del lote y al modificar esta el valor de número de horas de regadío se recalcula.

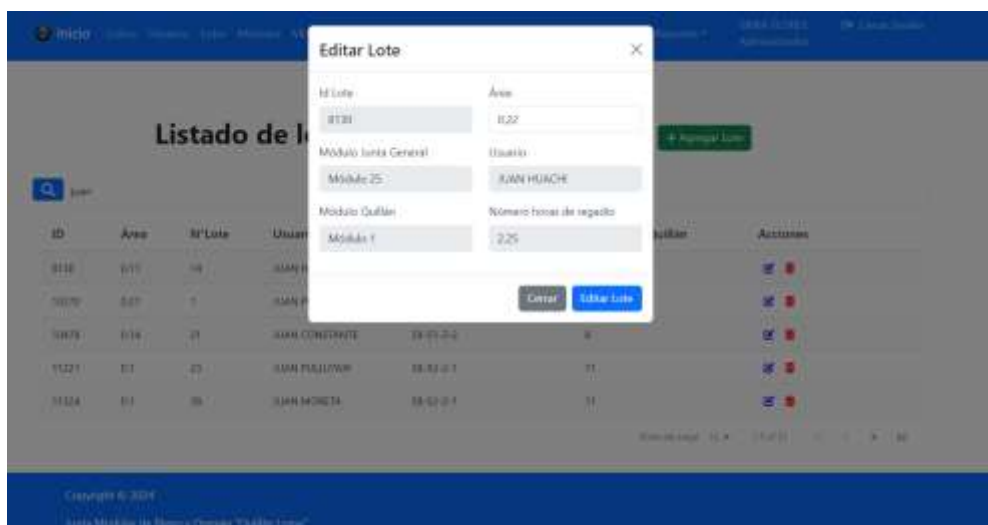


Figura 81 Formulario para modificar el área del lote.

4. Sección de módulos

En la sección de módulos permite la gestión de información de los módulos de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”. En este módulo se puede realizar las operaciones de lectura, inserción y modificación de información de los módulos. Para visualizar los registros se hace a través de una tabla que esta incorporado una búsqueda por la toma del módulo como se evidencia en la Figura 82.



ID	Toma	Superficie	Caudal	Dotación	Horas Totales	Acciones
3	38-50-1-1	16,37	9,10	0,00	180	✖
4	38-50-1-2	10,76	8,27	0,00	180	✖
5	38-51-1-1	22,81	13,07	0,00	180	✖
6	38-51-2-1	17,72	10,81	0,00	180	✖
7	38-51-2-2	25,72	15,49	0,00	180	✖

Figura 82 Interfaz principal de la sección de módulos.

La Figura 83 muestra la ventana para agregar un módulo, internamente al ingresar dos de los datos como dotación, superficie y caudal se calcula el valor del dato faltante.



Formulario 'Agregar Módulo' con los siguientes campos:

- Toma: 38-50-1-8
- Superficie: 22,00
- Caudal: 13,20
- Dotación: 0,00
- Horas Totales: 180

Botones: Cerrar, Agregar Módulo

Figura 83 Formulario para la inserción de un módulo.

En la Figura 84 se visualiza el modal para modificar los datos del módulo ya existente, en caso de modificar internamente se recalculará los valores entre caudal, superficie y dotación.

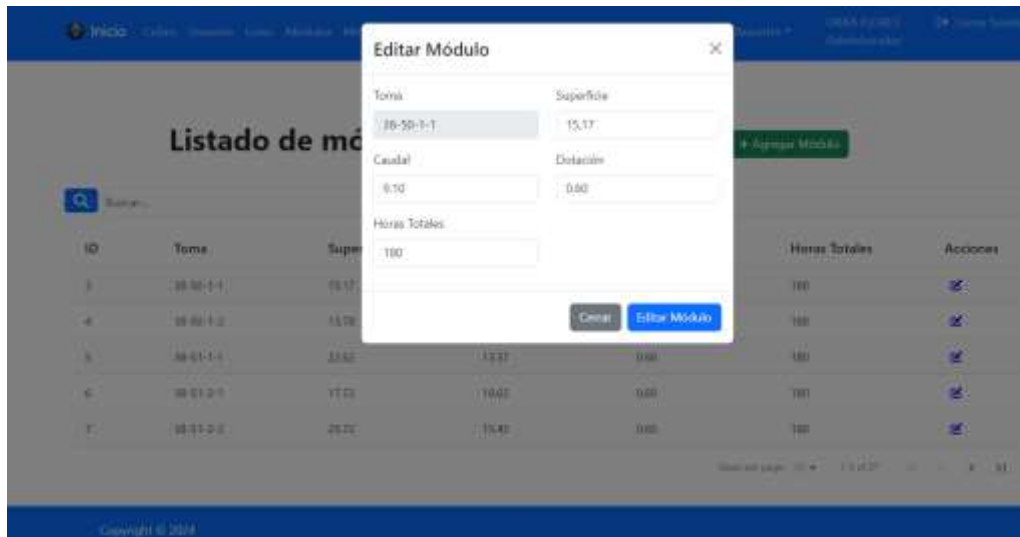


Figura 84 Formulario para modificar un módulo.

5. Módulo de multas

El módulo de multas permite la gestión de las multas basadas en el reglamento interno de la Junta Modular de Riego y Drenaje "Quillán Loma". En esta sección se puede realizar las operaciones de lectura, generación y eliminación de multas. Para visualizar las multas se hace a través de una tabla que esta incorporado una búsqueda por el nombre del usuario o por el filtro de usuarios con multa y sin multa, además existe 2 botones de acción el de generar multa y mostrar multas como se visualiza en la Figura 85.

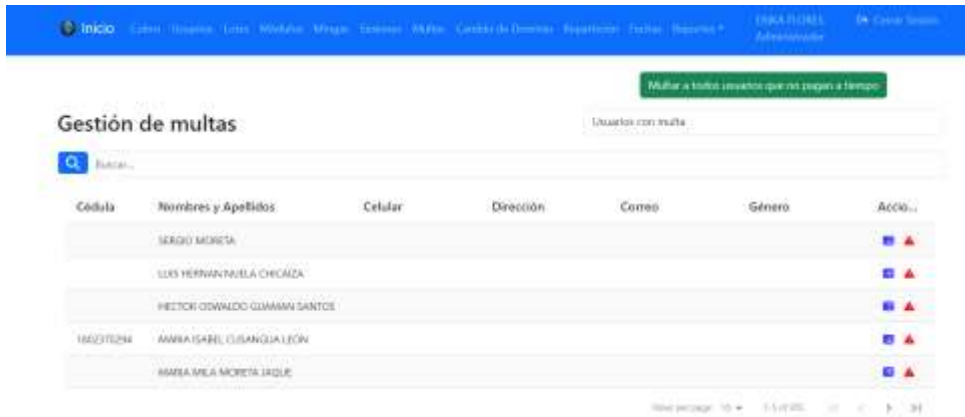


Figura 85 Interfaz principal de módulo de multas con el filtro de usuarios con multa.

Si existe la necesidad de mostrar la multa del usuario dar click en el botón de acción mostrar multas y despliega un modal para visualizar las multas del usuario como presenta la Figura 86, además se puede eliminar de ser necesario.

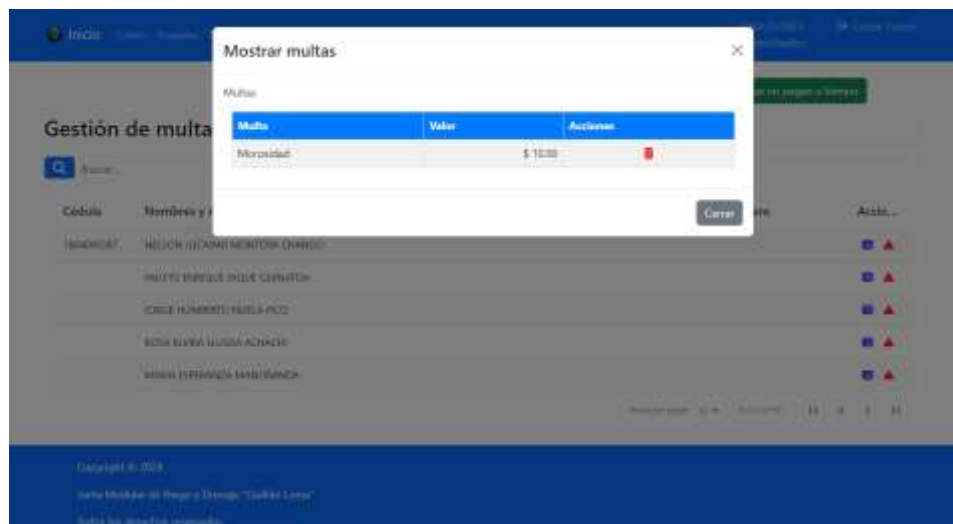


Figura 86 Ventana emergente para visualizar las multas de un usuario.

Por otro lado, para generar una multa al usuario dar click en el botón de acción generar multa y desplegará un modal para seleccionar la multa en base al reglamento interno de la junta como se visualiza en la Figura 87.

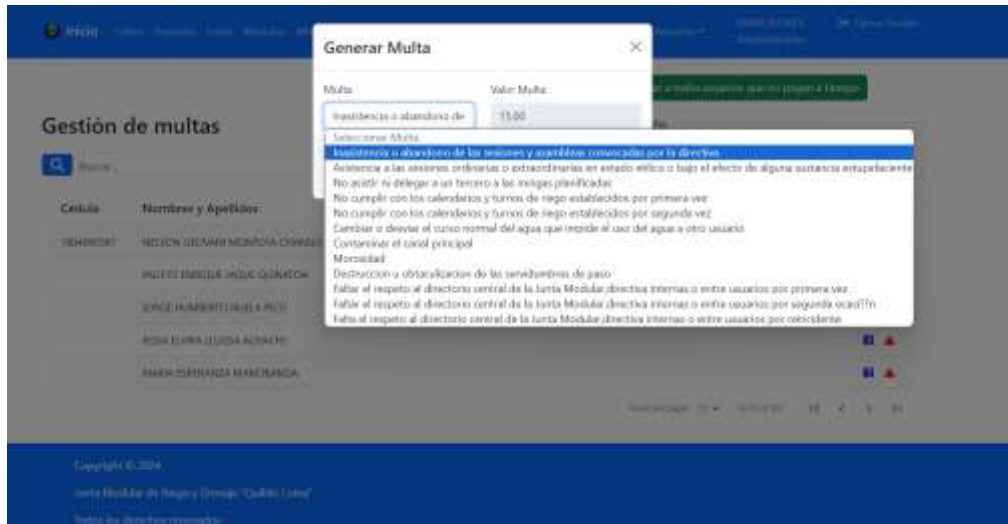


Figura 87 Formulario para generar una multa a un usuario.

6. Módulo de cobros

El módulo de cobros permite la gestión de cobros por el servicio de agua de regadío. En esta parte se puede visualizar los valores adeudados por el servicio y además el detalle de las multas. Para cobrar a los usuarios se puede realizar una búsqueda por el nombre del usuario y un botón de acción para cobrar al usuario requerido como se evidencia en la Figura 88.



Figura 88 Interfaz del módulo de cobros.

La Figura 89 muestra el modal del comprobante de pago del usuario conjuntamente con el valor en multas, el detalle de este valor se puede visualizar al dar click en el botón detalle todo esto se evidencia en la Figura 90.

Realizar Cobro

Fecha de Pago
13/01/2024

Datos del Usuario

ID	Cédula	Cédula	Nombre 1
813	1802779162	1803634480	JAVIER
Nombre 2	Apellido 1	Apellido 2	Dirección
BOLIVAR	CHANGO	QUALLCO	

Clave Lote	Módulo	Superficie	Valor Tarifa	Horas de Riego	Valor Horas de Riego	Subtotal
11260	Módulo 11	0.58	2.58	02:15	4.50	\$ 7.38
17531	Módulo 29	0.37	2.50	03:15	6.50	\$ 9.46

Subtotal: \$ 18.84

Multas: \$ 10.00

Total: \$ 28.84

Detalle

Cancelar Cobrar

Figura 89 Interfaz del comprobante de pago.

Cobros
Mostrar multas
✕

Realizar Cobro

Fecha de Pago

13/01/2024

Multas

Multa	Valor
Morosidad	\$ 10.00

Datos del U

ID

915

Nombre 2

BOLIVAR

Apellido 2

UJALLOO

Apellido 1

Nombre 3

CHIANGO

Celular

Dirección

Cerrar

Clave	Lote	Módulo	Superficie	Valor Tarifa	Horas de Riego	Valor Horas de Riego	Subtotal
11280		Módulo 11	0.36	2.88	02:15	4.50	\$ 7.38
17551		Módulo 28	0.37	2.96	03:15	6.50	\$ 9.46

Subtotal

\$ 16.84

Multas

\$ 10.00

Total

\$ 26.84

Detalle

Figura 90 Detalle de la multa del usuario.

7. Módulo de mingas

El módulo de mingas permite la gestión de las mingas. Aquí se puede visualizar, agregar, modificar o eliminar una minga como se visualiza en la Figura 91. Además, se puede registrar la asistencia de los usuarios a cierta minga según la necesidad.

Inicio Cobros Inventario Cobros Módulos Mingas Usuarios Multas Cambios de Distrito Reportes Fecha Reportes
ERIKA FLORES
Cerrar Sesión

Listado de mingas

+ Agregar Minga

Buscar...

ID	Nombre	Descripción	Fecha	Hora	Usuario	Acciones
1	minga 31	Templo canal principal	2023-12-30	17:00:00	ERIKA FLORES	✎ ✖ ➕
18	Minga canal pri...	Templo del canal principal	2024-02-14	20:39:00	ERIKA FLORES	✎ ✖ ➕

Mostrar por página: 10 | 1 de 2 | 1 | 2 | 3 | 4

Figura 91 Interfaz principal del módulo de mingas

Para crear una minga dar click en el botón agregar minga y desplegará un modal para ingresar los datos necesarios como nombre, descripción y fecha como muestra la Figura 92, considerando que la fecha no puede ser menor a la actual.

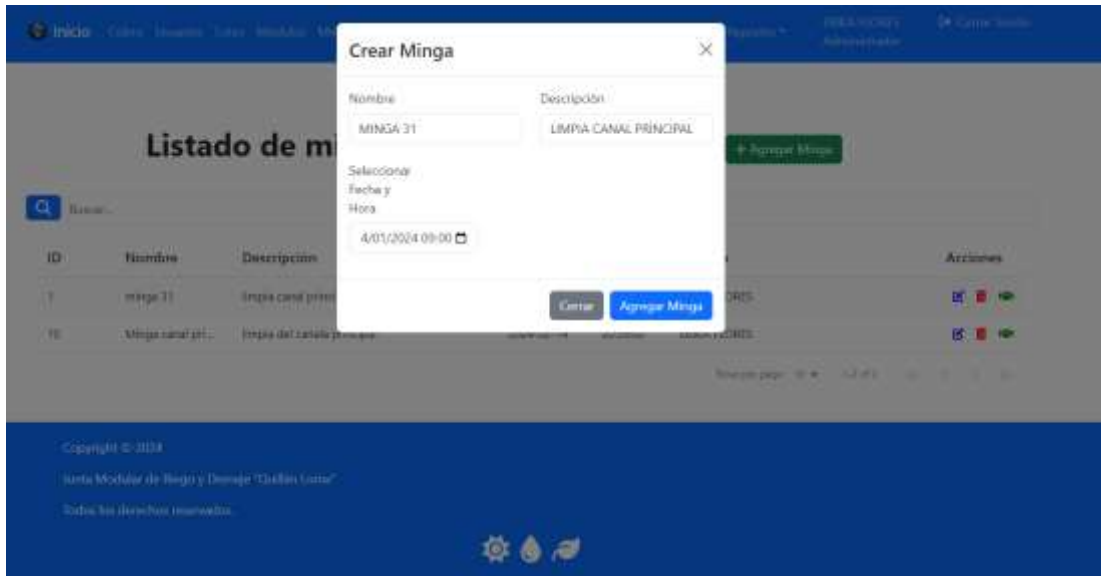


Figura 92 Interfaz para crear una minga

Una vez creada la minga por el administrador se notificará mediante correo electrónico a todos los usuarios el motivo y hora de la minga como se visualiza en la Figura 93.



Figura 93 Mensaje generado por correo a los usuarios para informar la minga.

En la Figura 94 se puede visualizar el modal para modificar la información de la minga en caso de ser necesario.



Figura 94 Formulario para modificar una minga.

Dada la necesidad del administrador también se puede eliminar la minga como se evidencia en la Figura 95, pero sin antes confirmar como muestra el modal.



Figura 95 Eliminar minga.

Llegado el día de la minga se registrará a los asistentes, por lo tanto, estos pueden buscar por el nombre o por cedula para asignar su asistencia. Además, por seguridad del administrador no podrá salir del modal de registro de asistencia sin antes colocar una contraseña como presenta la Figura 96.



Figura 96 Registro de asistencia.

8. Módulo de sesiones

La Figura 97 presenta el módulo de sesiones. Aquí se puede visualizar, agregar, modificar o eliminar una sesión. Además, se puede registrar la asistencia de los usuarios a cierta minga según la necesidad.



Figura 97 Interfaz del módulo principal de sesiones.

De igual forma que una minga se puede crear una sesión, así entonces se evidencia en la Figura 98.

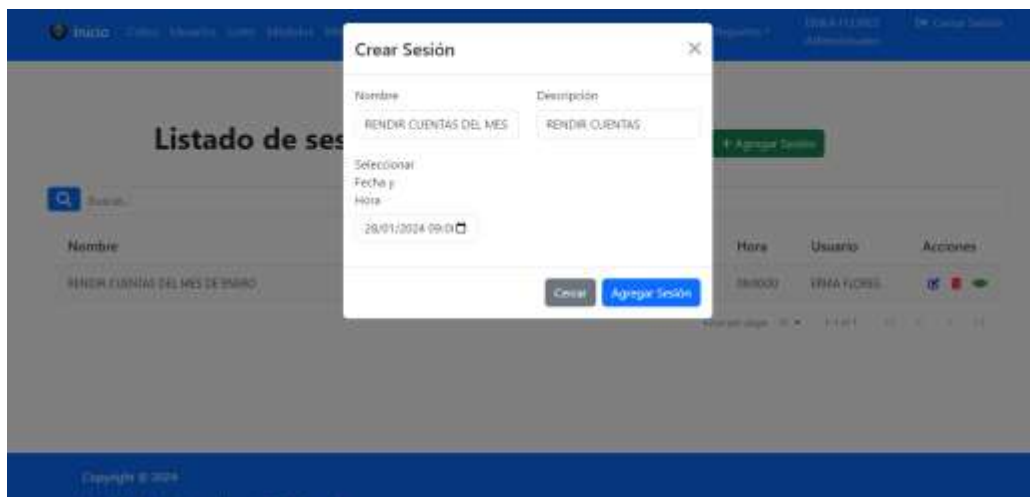


Figura 98 Interfaz para agregar una sesión

Por consiguiente, luego de agregar una sesión se notifica por correo electrónico a los usuarios como se visualiza en la Figura 99.



Figura 99 Mensaje generado a los usuarios para información de las mingas.

En la Figura 100 se muestra el modal para poder modificar los campos de la sesión en caso de ser necesario.

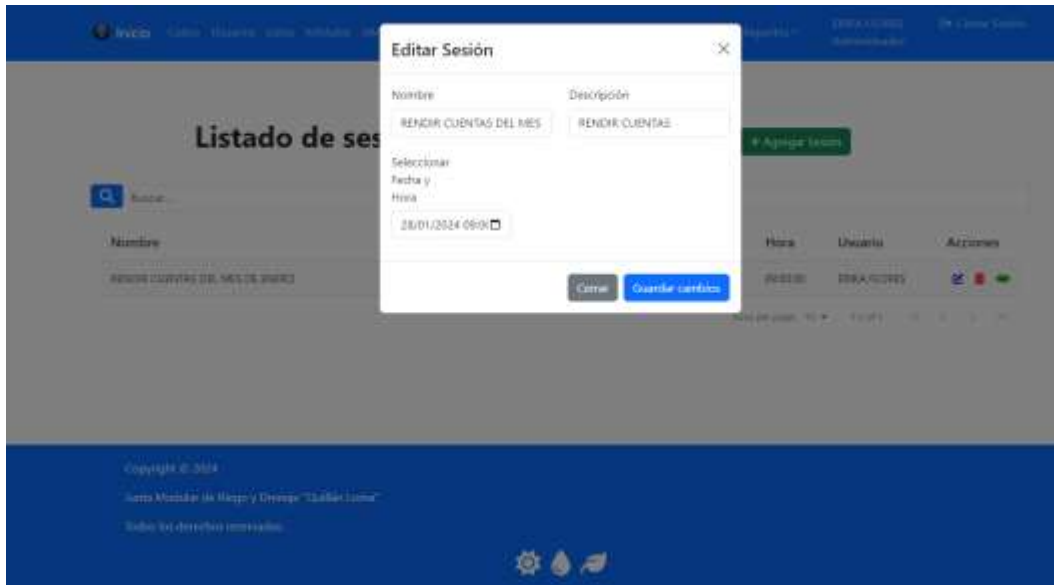


Figura 100 Formulario para modificar la sesión

De igual forma que la minga se puede eliminar la sesión, pero sin antes confirmar el mensaje como se visualiza en la Figura 101.

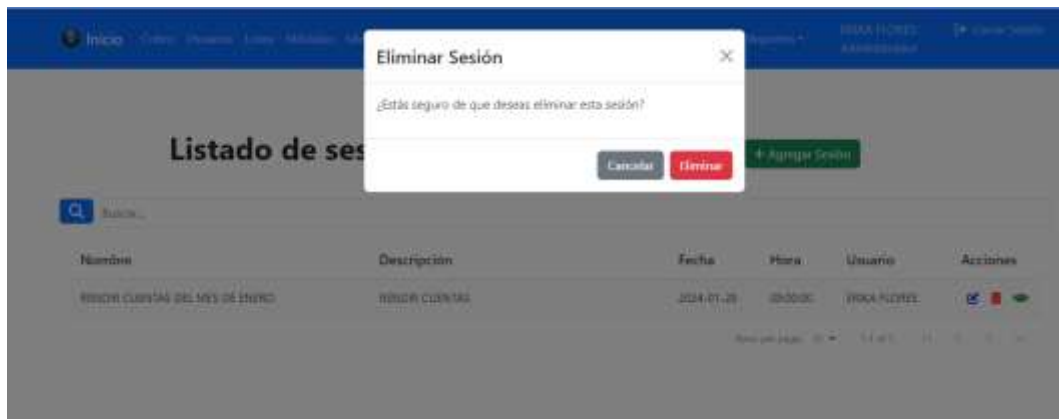


Figura 101 Eliminar sesión.

Llegado el día de la sesión difundida se procede a registrar la asistencia mediante un modal en que se puede buscar el usuario por cedula o nombre y registrar. Además, por seguridad que no sea manipulado no podrá salir del modal sin antes colocar la contraseña como se puede ver en la Figura 102.

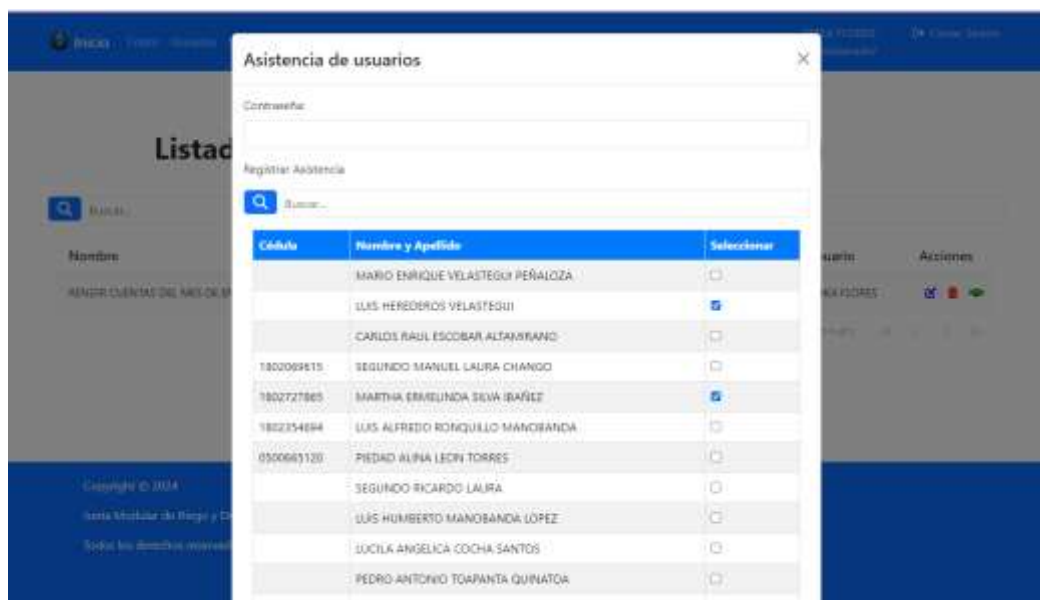


Figura 102 Registro de asistencia a las sesiones

9. Módulo de cambio de dominio

La Figura 103 presenta el módulo que permite realizar el cambio de dominio a los usuarios de la Junta. Aquí se puede visualizar todos los usuarios, realizar la búsqueda del usuario a cambiar de dominio y posteriormente completar los campos para su respectivo cambio.



Figura 103 Interfaz principal para el cambio de dominio

En la Figura 104 se visualiza el modal para buscar al usuario por el que se va a realizar el cambio de dominio o su vez dar click en el botón “Gestor de usuarios” para ingresar el usuario si no existe.

Cambio de Dominio ✕

Lote

Lote	Área de Lote	Módulo Quillán	Toma
8541	0.09	3	38-50-1-1

Usuario Actual

Cédula	Nombre	Celular	Dirección
1803088861	JOSE ELOISA PAREDES		

[Gestor de Usuarios](#)

Buscar Usuario

Nuevo Usuario

Cédula	Nombre
1803052115	MARIA AMPARO CHA
Celular	Correo
0987902639	mariachango22@hotmail.com
Dirección	
IZAMBA	

Figura 104 Formulario para el cambio de dominio

10. Módulo de repartición de terreno

La Figura 105 muestra el módulo que permite realizar la repartición de terreno si existe varios usuarios nuevos a los que se va a repartir dicho terreno. Aquí se puede visualizar todos los usuarios, realizar la búsqueda del usuario para repartir el terreno y posteriormente completar los campos para su respectivo cambio.



The screenshot displays the 'Repartición de Terreno' (Land Distribution) module. At the top, there is a navigation bar with links like 'Inicio', 'Usuarios', 'Lotes', 'Módulos', 'Mapas', 'Seguros', 'Multas', 'Cambios de Dominio', 'Repartición', 'Facturas', and 'Reportes'. The main title 'Repartición de Terreno' is centered. Below it is a search bar with the placeholder 'Buscar...'. A table lists the following data:

Clave	Cédula	Id	Área	N°L...	Usuario	T.Módulo	M.Quillán	Acc...
8112	100	0.05	12	MARIA CHICAIZA	38-48-1-1	1		
8148	292	0.35	15	ESTHER AQUIRO	38-49-1-1	1		
8150	293	0.36	16	CARLOS AQUIRO	38-48-1-1	1		
8168	295	0.42	17	MERCEDES AQUIRO	38-49-1-1	1		
8170	15	0.09	20	GLADYS PEREZ	38-48-1-1	1		

At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Mostrar por página: 10', '1 - 20 de 1418', and navigation arrows. The footer contains 'Copyright © 2024' and 'Junta Modular de Riego y Drenaje "Cañán Loma"'.

Figura 105 Interfaz principal para la repartición de terreno

En la Figura 106 se muestra el modal para la repartición de terreno o lote en el que de igual manera si los usuarios nuevos a ingresar son nuevos se registra primero los usuarios en Gestor de usuarios, de lo contrario se busca por el número de cédula y automáticamente se desglosa la información.

Repartición de Lotes
✕

Lote

Lote	Área de Lote	Módulo Quillán	Toma
<input type="text" value="8470"/>	<input type="text" value="0.14"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="38-49-1-2"/>

Usuario Actual

Cédula	Nombre	Celular	Dirección
<input type="text"/>	<input type="text" value="HEREDEROS QUINGA"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gestor de Usuarios

Usuario 1

Cédula	Nombre
<input type="text" value="180529916!"/>	<input type="text" value="ERIKA LISSETTE FLORES"/>
Celular	Nueva Clave de Lote
<input type="text" value="098790263!"/>	<input type="text" value="8470-1"/>
Área repartida	
<input type="text" value="0,07"/>	

Usuario 2

Cédula	Nombre
<input type="text" value="180305211!"/>	<input type="text" value="MARIA AMPARO CHANGO"/>
Celular	Nueva Clave de Lote
<input type="text" value="098790263!"/>	<input type="text" value="8470-2"/>
Área repartida	
<input type="text" value="0,07"/>	

Buscar Usuario

Figura 106 Interfaz para la repartición de terreno

En la Figura 107 se evidencia la repartición realizada al buscar por la clave del lote que se dividió o repartió.

The screenshot shows the 'Repartición de Terreno' interface. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio' and various menu items. Below the title, a search bar contains '8470'. The main content is a table with the following data:

Clave	Cédula	Id	Área	N°L...	Usuario	T.Módulo	M.Quillán	Acc...
8470-1	1805296166	952	0.07	38	ERIKA FLORES	38-49-1-1	2	+
8470-2	1800052115	954	0.07	32	MARIA CHANCO	38-49-1-1	2	+

At the bottom right, there is a pagination control showing 'Mostrando: 10' and '1/2 PÁG'.

Figura 107 Búsqueda de los usuarios nuevos de la repartición

11. Módulo de Fechas

La Figura 108 presenta el módulo para gestionar las fechas de pago para cobrar a los usuarios por el servicio de agua de regadío anualmente.

The screenshot shows the 'Listado de Fechas de cobro' interface. It features a search bar and a table with the following data:

ID	Fecha Inicio	Fecha Fin	Acciones
1	2023-12-01	2023-01-01	+
4	2024-01-01	2024-01-01	+
1	2023-12-01	2023-12-01	+
2	2023-12-01	2023-12-01	+
1	2023-01-01	2024-01-01	+

At the bottom right, there is a pagination control showing 'Mostrando: 10' and '1/2 PÁG'.

Figura 108 Formulario principal de fechas de cobro

La Figura 109 muestra el modal para agregar el rango de fechas en las que se va cobrar en el año.

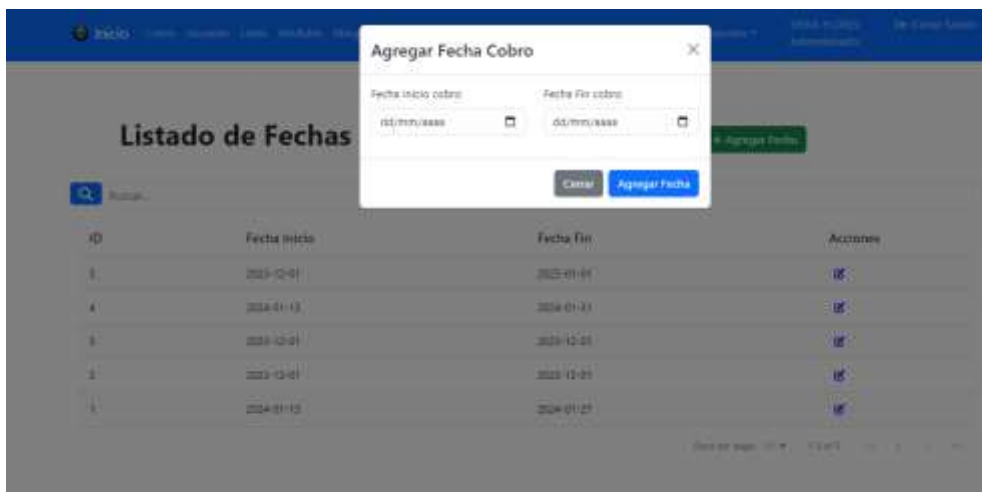


Figura 109 Formulario para agregar fecha de cobro

12. Módulo de reportes

En la Figura 110 se visualiza el reporte general generado en el que se muestra el número de usuario y total de hectáreas de terreno por cada módulo de la Junta.

REPORTE GENERAL DE LA JUNTA

id_modulo_	usuarios	area				
1	31	21,94				
2	20	8,49				
3	42	15,07				
4	53	13,65				
5	49	25,57				
6	33	11,36				
7	33	6,36				
8	53	16,10				
9	30	9,51				
10	27	13,68				
11	53	30,43				
12	62	28,91				
13	40	27,79				
14	51	16,50				
15	53	15,78				
16	71	25,32				
17	41	23,65				
18	53	37,31				
19	3	13,4				
20	31	14,36				
21	28	10,09				
22	44	5,70				
23	48	10,36				
24	43	13,32				
25	44	26,91				
26	33	19,61				
27	23	18,69				
28	50	24,22				
29	43	24,12				
	1185	528,80				

Figura 111 Reporte general en Excel

De otra manera se puede visualizar un reporte mediante gráficos en el que describe el número de usuarios morosos, al día con multas, valores cancelados recaudados, valores pendientes por recaudar, número de usuarios por modulo, valores recaudados de multas y valores pendientes de multas como se evidencia en la Figura 112.

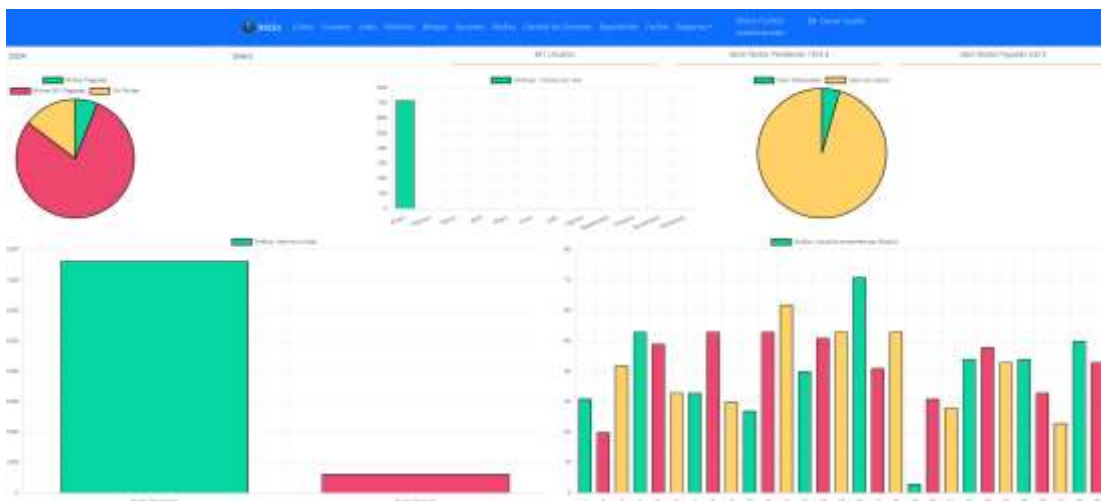


Figura 112 Reporte grafico de multas, cobros y número de usuarios

Para complementar se puede visualizar y generar en Excel los reportes por tipo de usuario, ya estos sean usuarios con multas, sin multas, morosos y los que se encuentran sin valores pendientes. En la Figura 113 se muestra los usuarios con multas.

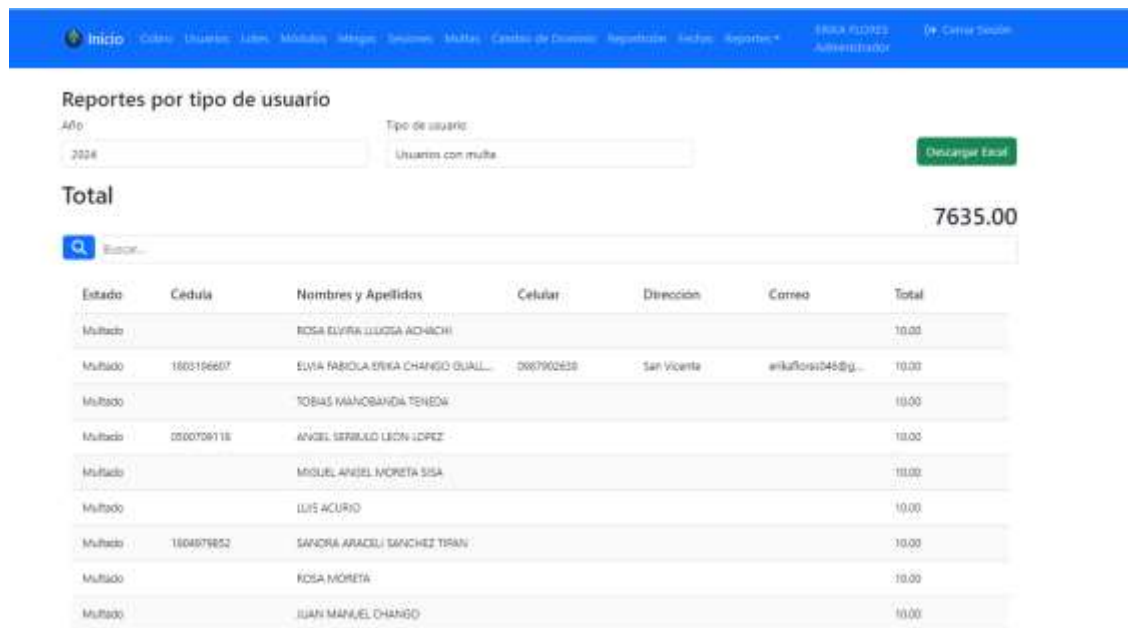


Figura 113 Reportes por tipo de usuario “Usuarios con multas”

En la Figura 114 se evidencia el documento en Excel generado del reporte de usuarios con multas.

cedula_usuario	nombre1_usuario	nombre2_usuario	nombre3_usuario	apellido1_usuario	apellido2_usuario	celular_usuario	direccion_usuario	correo_usuario	total_valor	estado
	ROSA	ELVIRA		LLUGSA	ACHACHI				10.00	Multado
1803196607	ELVIA	FABIOLA	ERIKA	CHANGO	GUALLCO	0987902639	San Vicente	erikaflores045@g...	10.00	Multado
	TOBIAS			MANOBANDA	TENEDA				10.00	Multado
0500709118	ANGEL	SERBULO		LEON	LOPEZ				10.00	Multado
	MIGUEL	ANGEL		MORETA	SISA				10.00	Multado
	LUIS			ACURIO					10.00	Multado
1804979852	SANDRA	ARACELI		SANCHEZ	TIPAN				10.00	Multado
	ROSA			MORETA					10.00	Multado
	JUAN	MANUEL		CHANGO					10.00	Multado
	LUIS	PAC77FRCO		LUISA	CULQUI				10.00	Multado
	MARIO	RENATO		LLUNDO	SANTOS				10.00	Multado
	RENE	VINICIO		ROLDAN	TORRES				10.00	Multado
	TERESA			MOREJON	SALAZAR				10.00	Multado
	MARCO	VINICIO		SEGURA	CHAVEZ				10.00	Multado
	LUIS	HUMBERTO		CHACHA					10.00	Multado
1802493211	RICARDO			MORETA	CHICAIZA				10.00	Multado
	MIRSA	MEDAIDA		ESTUPIÑAN	MINA				10.00	Multado
	JUAN	JOSE		CHISIN					10.00	Multado
	SEGUNDO			ARCOS					10.00	Multado
0501712251	NESTOR	LEONARDO		ILLANES	GANCINO				10.00	Multado
1803350097	MYRIAN	SUSANA		CHANGO	QUINATO				10.00	Multado
	LIDA	MARINA		MANOBANDA	CAHUANA				10.00	Multado
	JUAN	JOSE		AVILA					10.00	Multado
	CARMEN	PATRICIA		NUÑEZ	FREIRE				10.00	Multado
	SEGUNDO	MIGUEL		PUCA					10.00	Multado

Figura 114 Reporte generado en Excel de los usuarios con multas.

En la Figura 115 se presenta la información relevante de los usuarios sin multas, y de igual forma se puede obtener el archivo descargado en Excel como muestra la Figura 116.

Reportes por tipo de usuario

Año: 2024 Tipo de usuario: Usuarios sin multas [Descargar Excel](#)

Total 0.00

Buscar...

Estado	Cédula	Nombres y Apellidos	Celular	Dirección	Correo	Total
No Adecuada		JOSE QUISPE				0
No Adecuada	1802370294	MARIA ISABEL CUSANGUA LEON				0
No Adecuada	0501733141	JOSE FELICIANO QUINQUIGUANO TIP...				0
No Adecuada		ENMA PIEDAD MANOABANDA JAQUE				0
No Adecuada	1800090290	ANGEL MARIA CAGUANA CHIMBORAZO...				0
No Adecuada		RAUL CLEMENTE CHIMBORAZO CAGU...				0
No Adecuada		RAFAEL CHIMBORAZO				0
No Adecuada		JAIME RODRIGUEZ				0
No Adecuada		CENTRO EDUCATIVO TARCILA ALBOR...				0
No Adecuada		ANGEL RUIZ				0
No Adecuada		SEGUNDO JUAN GUAMAN LLUGSA				0
No Adecuada		MANUEL DE JESUS PUCA CAHUANA				0
No Adecuada	1802143386	SEGUNDO FAUSTO CHANGO TORRES				0

Figura 115 Reportes por tipo de usuario “Usuarios sin multas”

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	cedula_usuario	nombre1_usuario	nombre2_usuario	nombre3_usuario	apellido1_usuario	apellido2_usuario	celular_usuario	direccion_usuario	correo_usuario	estado_usuario	total_valor	
2		JOSE			QUISPE					No Adecuada	0	
3	1802370294	MARIA	ISABEL		CUSANGUA	LEON				No Adecuada	0	
4	0501733141	JOSE	FELICIANO		QUINQUIGUANO	TIPANGUANO				No Adecuada	0	
5		ENMA	PIEDAD		MANOABANDA	JAQUE				No Adecuada	0	
6	1800090290	ANGEL	MARIA		CAGUANA	CHIMBORAZO				No Adecuada	0	
7		RAUL	CLEMENTE		CHIMBORAZO	CAGUANA				No Adecuada	0	
8		RAFAEL			CHIMBORAZO					No Adecuada	0	
9		JAIME			RODRIGUEZ					No Adecuada	0	
10		CENTRO	EDUCATIVO		TARCILA	ALBORNOZ				No Adecuada	0	
11		ANGEL			RUIZ					No Adecuada	0	
12		SEGUNDO	JUAN		GUAMAN	LLUGSA				No Adecuada	0	
13		MANUEL	DE JESUS		PUCA	CAHUANA				No Adecuada	0	
14	1802143386	SEGUNDO	FAUSTO		CHANGO	TORRES				No Adecuada	0	
15		WILLIAM			MUQUINCHE	GUANANGA				No Adecuada	0	
16		MIGUEL	ANGEL		MORETA	GUAMAN				No Adecuada	0	
17	1800819938	MARCO	RODRIGO		NAVAS		0987902639	tzamba	erikaflores04	No Adecuada	0	
18	1803244720	SEGUNDO	JACINTO		LLUGSA	CAGUANA				No Adecuada	0	
19		GONZALO	ANIBAL		NIETO	VASQUEZ				No Adecuada	0	
20	1804072005	RLEVER	GIOVANNI		LLUGSA	JAQUE				No Adecuada	0	
21		HECTOR	OSWALDO		GUAMAN	SANTOS				No Adecuada	0	
22		GABRIELA			MORETA					No Adecuada	0	
23	1800014522	JOSE	DARIO		VELASTEGUI	RAMOS				No Adecuada	0	
24		FRANCISCO			LALALEO					No Adecuada	0	
25		MEDARDO			CAHUANA					No Adecuada	0	
26		ELVIA	GETRUIDES		GUANANGA	MORETA				No Adecuada	0	

Figura 116 Reporte generado en Excel de los usuarios sin multas

Para facilidad de buscar a las personas que incumplen con el pago se realiza el reporte que muestra la información de los usuarios con valores pendientes de pago como se evidencia en la Figura 117.

Estado	Cédula	Nombres y Apellidos	Celular	Dirección	Correo	Total
Moroso	180172375	SEGUNDO GERARDO GUAMAN CHAC...				6.60
Moroso	172525890	MORICA ALEXANDRA GUAMAN CHAC...				1.52
Moroso	892171225	NESTOR LEONARDO LLANES GARCINO				5.42
Moroso	1803017341	CARLOS ANIBAL GUANGADO RONGUE...				1.72
Moroso	1801739432	LEONOR CHICAIZA MORETA				3.20
Moroso	1801700725	SEGUNDO VICENTE JAGUE SACON				9.04
Moroso	1802246172	WILLIAM ROBERTO ICHNA CHATO				4.12
Moroso	1709619692	SEGUNDO RICARDO LUGER JAGUE				12.00
Moroso	1804071741	NELSON ERREN TORRES MANOBANDA				0.82
Moroso	1804174288	MERY YOLANDA TORRES MANOBANDA				0.74
Moroso	1805017173	NELSON VLADIMIR QUINAROA QUIROA				4.52
Moroso	1801317123	JOSE MARIA TORRES TELECHANA				25.66
Moroso	1801722404	QUILLERWINA ALTAMIRANO OUM				3.06

Figura 117 Reportes por tipo de usuario “Usuarios morosos”

De igual forma se puede obtener el archivo en Excel de los usuarios incumplidos como muestra la Figura 118.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	cedula_usuario	nombre1_usuario	nombre2_usuario	nombre3_usuario	apellido1_usuario	apellido2_usuario	celular_usuario	direccion_usuario	correo_usuario	total_valor	estado
2		MARIO	ENRIQUE		VELASTEGUI	PERALDOZA				8.00	Moroso
3	1802059615	SEGUNDO	MANUEL		LAURA	CHANGO				19.76	Moroso
4	1802727865	MARTHA	ERMEJINDA		SILVA	IBAÑEZ				0.82	Moroso
5		LUIS	HUMBERTO		MANOBAND	LOPEZ				13.50	Moroso
6	1802706265	SEGUNDO	BALTAZAR		PIMBO	CAGUANA				3.62	Moroso
7	1803604675	SEGUNDO	ERBERTO		TORRES	GUAMAN				15.48	Moroso
8		GUSTAVO	RENE		SALGUERO	ACURIO				8.94	Moroso
9		DANIEL	ENRIQUE		MARTINEZ	SILVA				41.56	Moroso
10		LUIS			CORTEZ					10.10	Moroso
11		RLEVER	VICENTE		HÓYOS	GUERRA				5.96	Moroso
12		HERNAN	ARSALON		SALGUERO	ACURIO				7.12	Moroso
13		FAUSTO	EMILIO		VILLACRES	A.				35.10	Moroso
14		SARA	MARIA		MARTINEZ	MARTINEZ				8.08	Moroso
15		LOURDES	MARIA	F.	BENALCAZAR	ORATE				3.30	Moroso
16		JOSE	HOLGER		PEREDES	ACURIO				10.64	Moroso
17	1801451863	CESAR	AUGUSTO		ACHACHI	GUAMAN				8.68	Moroso
18		EFREN	FORNI		SILVA	ENRIQUEZ				125.02	Moroso
19		VIRGILIO			MORALES					46.10	Moroso
20		MARCO			CARGUACUN					2.72	Moroso
21		LUIS	PACIFICO		LUISA	CLIQUEI				2.72	Moroso
22		MARIBEL	INDEL		FRANCISCA	FRISBA				7.71	Moroso

Figura 118 Reporte generado en Excel de los usuarios morosos

Por último, se obtiene un reporte de los usuarios al día con el valor que han cancelado como se evidencia en la Figura 119.

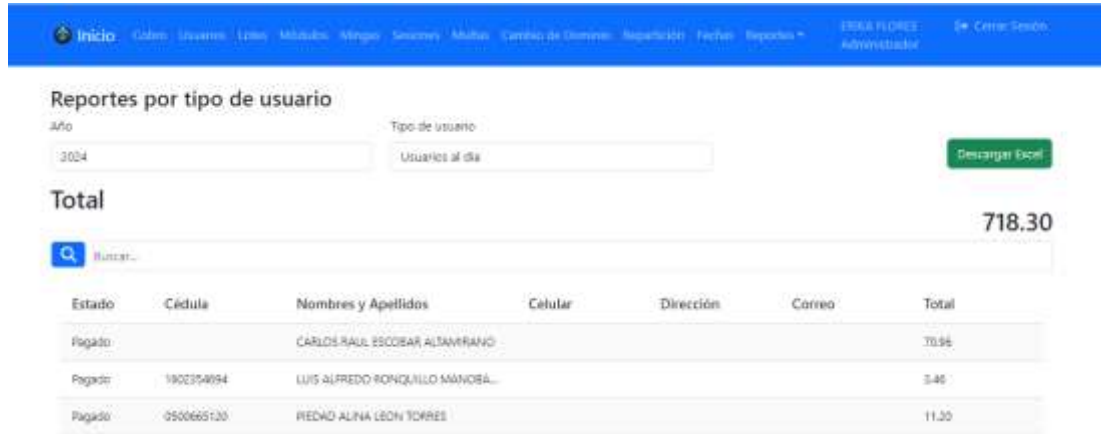


Figura 119 Reportes por tipo de usuario “Usuarios al día”

De igual forma se puede obtener el Excel para mejor visualización o gestión por parte del administrador como se evidencia en la Figura 120.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
cedula_usuari	nombre1_usi	nombre2_usi	nombre3_usi	apellido1_us	apellido2_us	celular_usua	direccion_usi	correo_usuar	total_valor	estado
	CARLOS	RAUL		ESCOBAR	ALTAMIRANC				70.96	Pagado
1802354694	LUIS	ALFREDO		RONQUILLO	MANOBANDA				3.46	Pagado
0500665120	PIEDAD	ALINA		LEON	TORRES				11.20	Pagado
	SEGUNDO	RICARDO		LAURA					0.00	Pagado
	LUCILA	ANGELICA		COCHA	SANTOS				2.80	Pagado
	PEDRO	ANTONIO		TOAPANTA	QUINATOA				1.40	Pagado
	JUAN	HOMERO		HUACHI	VIERA				9.72	Pagado
	MERCEDES			GROSS	A.				14.98	Pagado
	JAIME	ENRIQUE		URBINA	VELASTEGUI				5.60	Pagado
	GLADYS	MAGDALENA		PEREZ	MARTINEZ				1.48	Pagado
	CARLOS			DUE??AS					30.30	Pagado
	CARLOS			VELASCO					49.40	Pagado
1804221412	WILSON	FABIAN		TIANA	CHICAIZA				4.28	Pagado
1803835295	NANCY	PATRICIA		GUAMAN	PIMBO				15.56	Pagado
	MANUEL			LALALEO	TIBAN				52.86	Pagado
1800819938	MARCO	RODRIGO		NAVAS		0987902639	Izamba	erikaflores04	4.86	Pagado
	FELIX	NONATO		ARIAS	FLORES				2.80	Pagado
	MARCO	LENER		VELASCO	FREIRE				38.08	Pagado
	LOURDES	ESTHELA		LOPEZ					22.02	Pagado
	ERNESTO			RIVERA					9.44	Pagado
	MARIA	ELENA		ACURIO					10.10	Pagado
	PATRICIA			CONSTANTE					26.82	Pagado
	MARIA	DOLORES		SANTOS	T.				5.36	Pagado
	MARIA	MARGARITA		SANTOS	T.				21.44	Pagado
1803088861	JOSE	ELOISA		PAEDES	ACURIO				2.72	Pagado

Figura 120 Reporte generado en Excel de los usuarios al día

3.2.4 Fase IV: Pruebas

a. Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación se ejecutan con el fin de validar la aplicación web progresiva basándose en los requerimientos descritos en las historias de usuario.

Tabla 103 Modelo de prueba de aceptación.

Prueba de aceptación	
Número: [Número de prueba de aceptación]	Historia de Usuario: [Numero de historia usuario]
Nombre historia: [Titulo de la historia de usuario]	
Descripción: [Se describe con un lenguaje natural sobre lo que debe hacer cada historia]	
Condiciones de ejecución: [Se describen las condiciones previas que deben cumplirse para ejecutar la historia de usuario]	
Entrada / Pasos de ejecución: [Descripción de los pasos que realiza el usuario para realizar la historia de usuario]	
Resultado esperado: [Descripción del resultado esperado en base a los criterios de aceptación de la historia de usuario]	
Evaluación de prueba: [Resultado final de la prueba]	

Tabla 104 Prueba de aceptación 1: Limpieza de los datos.

Prueba de aceptación	
Número: 1	Historia de Usuario: 1
Nombre historia: Limpieza de datos	
Descripción: Como representante de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Descamos que la información de los usuarios sea correcta. Para disminuir el tiempo empleado en el cobro y evitar confusiones a la hora de cobrar a los usuarios.	
Condiciones de ejecución: Autorización de la presidenta la Junta	
Entrada / Pasos de ejecución: Ninguna	
Resultado esperado: Dado que la aplicación maneja la información del proceso de cobro del servicio de agua de regadío Cuando se necesite llevar un registro de los usuarios que usan el servicio Entonces los datos de los usuarios deben ser acertados y estar en un formato adecuado.	
Evaluación de prueba: Satisfactorio	

Tabla 105 Prueba de aceptación 2: Autenticación al sistema

Prueba de aceptación	
Número: 2	Historia de Usuario: 2
Nombre historia: Autenticación al sistema	
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito ingresar al sistema verificando el usuario y contraseña Para poder gestionar el proceso de cobros del servicio de agua de regadío	
Condiciones de ejecución: El usuario con su rol respectivo debe estar registrado en la base de datos y contar con un correo y contraseña que se generará automáticamente y llegará al correo del usuario.	
Entrada / Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa su correo y contraseña • Click en el botón ingresar 	
Resultado esperado: Dado que el usuario se encuentre en la página de autenticación Cuando ingrese el usuario y contraseña Entonces el usuario accederá al sistema con un rol específico (Administrador, Recaudador, Usuario) Criterio de aceptación 2 Dado que el usuario se encuentre en la página para acceder al sistema Cuando ingrese de manera errónea el usuario y contraseña Entonces el sistema desplegará un aviso de advertencia sobre credenciales incorrectas. Criterio de aceptación 3 Dado que el usuario a olvidado su contraseña Cuando ingrese en olvide mi contraseña Entonces el sistema desplegará una pantalla para la recuperación en el que deberá llenar el campo de cedula y correo para que genere la nueva clave y envíe al correo.	
Evaluación de prueba: Satisfactorio	

Tabla 106 Prueba de aceptación 3: Módulo de cobro del servicio de Agua de regadío

Prueba de aceptación	
Número: 3	Historia de Usuario: 3
Nombre historia: Módulo de cobro del servicio de Agua de regadío	
Descripción: Como recaudador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito realizar una búsqueda del usuario que necesita cancelar los valores adeudados, cobrar y además poder actualizar los datos del usuario de ser posible. Para realizar los cobros a los usuarios que se benefician del servicio de agua de regadío	
Condiciones de ejecución: El usuario con su rol administrador o recaudador podrá ingresar al módulo	
Entrada / Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa como administrador • Se dirige hacia el módulo de cobros • Realiza la búsqueda por el nombre del usuario • En el botón de acción click en pagar • Click en Pagar • Puede descargar el comprobante 	

<p>Resultado esperado: Criterio de aceptación 1: Dado que el recaudador le busque al usuario por su nombre Cuando ingrese el nombre en el buscador Entonces la aplicación procesara la información y listara los resultados encontrados en el usuario a cancelar ir a la parte de Pago y dar click ahí se desplegará toda la información del usuario como los valores a pagar, dada la conformidad del usuario se guardará el pago en la base de datos y consecuentemente se imprime el comprobante.</p> <p>Criterio de aceptación 2: Dado que el recaudador busque al usuario por nombre Cuando este refleje información incompleta Entonces la aplicación mostrará un mensaje de advertencia que la información se encuentra desactualizada de ser el caso se podrá actualizar colocando aceptar o cancelar si no es posible.</p> <p>Evaluación de prueba: Satisfactorio</p>

Tabla 107 Prueba de aceptación 4: Módulo de usuarios

Prueba de aceptación	
Número: 4	Historia de Usuario: 4
Nombre historia: Módulo de usuarios	
<p>Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito ingresar al módulo de usuario Para visualizar y realizar la gestión de información de los usuarios</p>	
<p>Condiciones de ejecución: El usuario administrador tiene accesos al módulo de usuarios</p>	
<p>Entrada / Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Click en el menú en Usuarios 	
<p>Resultado esperado: Criterio de aceptación 1: Dado que el administrador necesite buscar al usuario por cedula o por nombre Cuando ingrese la información en el Buscador Entonces la aplicación se encargará de filtrar en una tabla los datos relacionados.</p> <p>Criterio de aceptación 2: Dado que el administrador necesite modificar o eliminar la información del usuario Cuando de click en el botón de acción modificar o eliminar Entonces desplegara una ventana emergente para modificar la información y respectivamente guardarla o por el otro lado mostrara un mensaje de confirmación de eliminación.</p> <p>Criterio de aceptación 3: Dado que el administrador necesite agregar un usuario Cuando de click en el botón agregar usuario Entonces desplegará una ventana emergente para ingresar la información del nuevo usuario y respectivamente guardarla.</p>	
Evaluación de prueba: Satisfactorio	

Tabla 108 Prueba de aceptación 5: Módulo de lotes.

Prueba de aceptación	
Número: 5	Historia de Usuario: 5
Nombre historia: Modulo de lotes.	
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito tener acceso al módulo de lotes Para poder eliminar, agregar y modificar el área del lote	
Condiciones de ejecución: El usuario administrador tiene accesos al módulo de lotes	
Entrada / Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar en el menú módulo de lotes 	
Resultado esperado: Criterio de aceptación 1: Dado que el administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” de click en el botón agregar lote y llene los campos del formulario de manera correcta Cuando seleccione en el botón Guardar Entonces el sistema procesará la información y guardará el registro del lote en la base de datos. Criterio de aceptación 2: Dado que el administrador ingrese en el campo de Área de la ventana emergente Agregar Lote Cuando de click en otro campo Entonces el sistema procesará la información y calculará el número de horas de regadío automáticamente. Criterio de aceptación 3: Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de lotes, realice la búsqueda por usuario Cuando liste los resultados por filas, seleccione y de click en modificar Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos perteneciente a lote, pero solo estará habilitado para modificar el campo Área Lote, esto se puede dar por actualización en una planimetría. Criterio de aceptación 4: Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de lotes, realice la búsqueda por usuario Cuando liste los resultados por filas, seleccione y de click en eliminar Entonces este emitirá un mensaje de confirmación para eliminar el registro del lote seleccionado.	
Evaluación de prueba: Satisfactorio	

Tabla 109 Prueba de aceptación 6: Sección para módulos de agua

Prueba de aceptación	
Número: 6	Historia de Usuario: 6
Nombre historia: Sección para módulos de agua.	
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito ingresar a la sección de módulos Para realizar la gestión de los módulos	
Condiciones de ejecución: El usuario administrador tiene acceso a módulos	
Entrada / Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ir al menú y dar click en Módulos 	
Resultado esperado: Criterio de aceptación 1: Dado que el administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” de click en el botón agregar modulo y llene los campos del formulario de manera correcta	

<p>Cuando seleccione en el botón Guardar</p> <p>Entonces el sistema procesará la información y guardará el registro del módulo en la base de datos.</p> <p>Criterio de aceptación 2:</p> <p>Dado que el administrador ingrese valores tanto en superficie, caudal y dotación</p> <p>Cuando de click en agregar módulo</p> <p>Entonces el sistema procesará la información y calculará que los datos entre superficie, caudal y dotación concuerden si no de lo contrario se le notificara por mensaje de advertencia que ingrese datos correctos.</p> <p>Criterio de aceptación 3:</p> <p>Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de módulos, realice la búsqueda por número del modulo</p> <p>Cuando liste los resultados por filas, seleccione y de click en modificar</p> <p>Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos perteneciente a modulo, estos se encuentran habilitados en caso que exista una actualización de los datos hidráulicos tomados.</p>
<p>Evaluación de prueba: Satisfactorio</p>

Tabla 110 Prueba de aceptación 7: Módulo de mingas.

Prueba de aceptación	
Número: 7	Historia de Usuario: 7
Nombre historia: Módulo de mingas	
<p>Descripción:</p> <p>Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma</p> <p>Necesito tener accesibilidad al módulo de mingas</p> <p>Para realizar la gestión de mingas</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario administrador tiene acceso al módulo de las mingas</p>	
<p>Entrada / Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ir al menú y seleccionar Mingas 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Criterios de aceptación 1:</p> <p>Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de mingas</p> <p>Cuando de click en el botón crear minga</p> <p>Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos perteneciente a mingas para llenar los datos, crear la minga y guardar en la base de datos para que sirva de información para los usuarios.</p> <p>Criterios de aceptación 2:</p> <p>Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de mingas</p> <p>Cuando de click en el botón de acción de modificar minga</p> <p>Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos perteneciente a la minga seleccionada para poder modificar y guardar en la base de datos para que sirva de información para los usuarios.</p> <p>Criterio de aceptación 3:</p> <p>Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de mingas</p> <p>Cuando de click en el botón de acción de eliminar la minga seleccionada</p> <p>Entonces este emitirá una ventana emergente que confirme si está seguro de eliminar la minga.</p> <p>Criterio de aceptación 4:</p> <p>Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de mingas</p> <p>Cuando de click en el botón de acción de asistencia de mingas</p> <p>Entonces este emitirá una ventana emergente con un buscador y la lista de todos los usuarios para poder registrar la asistencia.</p> <p>Criterio de aceptación 5:</p> <p>Dado que el usuario administrador realice la búsqueda por su nombre</p> <p>Cuando enliste los resultados obtenidos</p> <p>Entonces en la fila al que pertenece el usuario colocar el check en la asistencia y guardar</p> <p>Criterio de aceptación 6:</p> <p>Dado que el usuario con rol usuario de la junta</p> <p>Cuando de check en la asistencia</p>	

Entonces le muestre un mensaje de confirmación de su asistencia y se guarde en la base de datos.
Evaluación de prueba: Satisfactorio

Tabla 111 Prueba de aceptación 8: Módulo de sesiones.

Prueba de aceptación	
Número: 8	Historia de Usuario: 8
Nombre historia: Módulo de sesiones	
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito un botón que me direcciona a una ventana emergente Para crear una sesión	
Condiciones de ejecución: El usuario administrador tiene acceso para crear las sesiones	
Entrada / Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Click en el botón crear sesión • Llenar todos los campos • Guardar sesión 	
Resultado esperado: Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de sesiones Cuando de click en el botón crear sesión Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos perteneciente a sesiones para llenar los datos, crear la sesión y guardar en la base de datos para que sirva de información para los usuarios.	
Evaluación de prueba: Satisfactorio	

Tabla 112 Prueba de aceptación 9: Modulo de multas

Prueba de aceptación	
Número: 9	Historia de Usuario: 9
Nombre historia: Generar multa	
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito acceder al módulo de multas Para gestionar las multas	
Condiciones de ejecución: El usuario administrador tiene acceso para gestionar las multas	
Entrada / Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ir al menú y elegir Multas 	
Resultado esperado: Criterio de aceptación 1 Dado que el usuario con rol administrador Cuando de click en el botón de acción generar multas Entonces le muestre una ventana emergente mostrando un combo detallando las multas y los valores correspondientes a pagar Criterio de aceptación 2 Dado que el usuario seleccione el detalle de la multa Cuando seleccione una de ella Entonces muestre el valor por la multa automáticamente Criterio de aceptación 3 Dado que el usuario con rol administrador Cuando de click en el botón de acción mostrar multas Entonces le muestre una ventana emergente detallando las multas y los valores por la o las multas	

Evaluación de prueba: Satisfactorio
--

Tabla 113 Prueba de aceptación 10: Módulo de cambio de dominio

Prueba de aceptación	
Número: 10	Historia de Usuario: 10
Nombre historia: Módulo de cambio de dominio	
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito realizar una búsqueda por usuario y visualizar en una tabla los lotes con sus respectivos dueños (usuarios) y características. Para poder actualizar el propietario o usuario con las mismas características del lote.	
Condiciones de ejecución: El usuario administrador tiene acceso para realizar el cambio de dominio	
Entrada / Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Ingresar al módulo cambio de dominio• Buscar al usuario que se le va hacer el cambio de dominio• Click en el botón acción cambio de dominio• Llenar los campos requeridos• Registrar el cambio de dominio	
Resultado esperado: Criterio de aceptación 1 Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de cambio de dominio. Cuando de click en la acción para realizar el cambio de dominio de cierto propietario Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos característicos del lote inhabilitados como los campos del usuario para poder ingresar al usuario nuevo. Criterio de aceptación 2 Dado que el usuario administrador realice el ingreso de datos del nuevo usuario Cuando de click en guardar Entonces se almacene la información en la base de datos.	
Evaluación de prueba: Satisfactorio	

Tabla 114 Prueba de aceptación 11: Módulo de repartición de lotes

Prueba de aceptación	
Número: 11	Historia de Usuario: 11
Nombre historia: Módulo de repartición de lotes	
Descripción: Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma Necesito realizar una búsqueda por usuario y visualizar en una tabla los lotes con sus respectivos dueños (usuarios) y características. Para poder realizar la repartición a varios usuarios considerando que el área del lote será distinta de acuerdo como sea la distribución	
Condiciones de ejecución: El usuario administrador tiene acceso para realizar la repartición de terreno	
Entrada / Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Ingresar al módulo repartición de terreno o lote• Buscar al usuario que se le va hacer la repartición de terreno• Click en el botón acción repartición de terreno• Llenar los campos requeridos• Registrar la repartición de terreno	
Resultado esperado: Criterio de aceptación 1	

<p>Dado que el usuario administrador, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de repartición de terreno</p> <p>Cuando de click en la acción para realizar la repartición de cierto propietario</p> <p>Entonces este emitirá una ventana emergente con los campos característicos del lote inhabilitados como los campos del usuario para poder ingresar al usuario nuevo y además un campo para que ingrese el número de particiones que se va a ser el lote.</p> <p>Criterio de aceptación 2</p> <p>Dado que el usuario administrador ingrese el área de lote por cada partición</p> <p>Cuando de click en otro campo se calculará automáticamente el número de horas de regadío como el horario.</p> <p>Entonces se almacene la información en la base de datos cada vez que se de click en guardar.</p> <p>Criterio de aceptación 3</p> <p>Dado que el usuario administrador ingrese el número de particiones</p> <p>Cuando de click en guardar si todavía falta particiones el botón guardar estará activado, y por el contrario se inhabilita.</p> <p>Entonces se almacene la información en la base de datos cada vez que se de click en guardar.</p> <p>Criterio de aceptación 4</p> <p>Dado que el usuario administrador llene todos los campos</p> <p>Cuando de click en guardar</p> <p>Entonces se almacene la información en la base de datos y si no se le presenta un mensaje que faltan datos por llenar.</p> <p>Evaluación de prueba: Satisfactorio</p>

Tabla 115 Prueba de aceptación 12: Modulo de fechas

Prueba de aceptación	
Número: 12	Historia de Usuario: 12
Nombre historia: Módulo de fechas	
<p>Descripción:</p> <p>Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma</p> <p>Necesito ingresar al sistema y dirigirme al módulo de fechas</p> <p>Para generar una fecha de inicio y de fin en el que se va a cobrar a los usuarios, ya que el pago es anual</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario administrador tiene acceso a los reportes</p>	
<p>Entrada / Pasos de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en el menú a Fechas • Click en el botón agregar fecha • Colocar el rango de fechas de cobro • Click en guardar 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Criterio de aceptación 1</p> <p>Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de fechas</p> <p>Cuando seleccione la fecha de inicio y finalización</p> <p>Entonces el sistema guardara la información de los usuarios que paguen en la fecha establecida, y los que no paguen en esa fecha en las multas se generara la multa a todos los que no pagaron a tiempo.</p>	
Evaluación de prueba: Satisfactorio	

Tabla 116 Prueba de aceptación 13: Modulo de reportes

Prueba de aceptación	
Número: 13	Historia de Usuario: 13
Nombre historia: Módulo de reportes	
<p>Descripción:</p> <p>Como administrador de la Junta Modular de Riego y Drenaje Quillán Loma</p> <p>Necesito ingresar al sistema</p>	

Para generar reporte general de los usuarios y hectáreas por modulo, reporte gráfico, reportes por tipo de usuario
Condiciones de ejecución: El usuario administrador tiene acceso a los reportes
Entrada / Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar al módulo de reportes • Seleccionar el reporte según la necesidad • Ver reporte • Descargar el Excel del reporte generado
Resultado esperado: Criterio de aceptación 1 Dado que el usuario, en su rol de administrador, ingrese en el formulario de reportes Cuando seleccione uno de los tres tipos de reportes Entonces el sistema mostrara en pantalla el reporte solicitado Criterio de aceptación 2 Dado que el usuario haya generado un reporte en pantalla Cuando seleccione la opción Descargar Excel Entonces el sistema procesará la acción y generará el reporte en Excel
Evaluación de prueba: Satisfactorio

b. Pruebas de usabilidad

Se llevo a cabo pruebas de usabilidad mediante la aplicación de un test con el objetivo de evaluar la facilidad de uso y experiencia de la presidenta con el rol de Administrador que utilizara el sistema web. Para ellos se empleó la escala de Likert para evaluar el grado de satisfacción.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

En la Tabla 117, se evidencia los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a la señora presidenta de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”.

Tabla 117 Prueba de usabilidad.

Resultados prueba de usabilidad	
Tipo/Rol de usuario: Administrador	Codigo:1
La aplicación web le permite registrar nuevos usuarios.	Totalmente de acuerdo
La aplicación permite actualizar o completar la información de los usuarios que pertenecen a la Junta.	Totalmente de acuerdo

La interfaz está diseñada de manera sobria e intuitiva para su uso, considerando colores, botones, estructura y menú.	Totalmente de acuerdo
La aplicación es adaptable para cualquier dispositivo	Totalmente de acuerdo
Es fácil el manejo y uso de la aplicación web	De acuerdo
La descarga de los documentos que genera la aplicación es rápida y sencilla	Totalmente de acuerdo
Los módulos en los que se divide la aplicación se encuentran organizados y estructurados	Totalmente de acuerdo
Los reportes generados por la aplicación son de gran utilidad para la Junta	Totalmente de acuerdo

La prueba de usabilidad realizada a la presidenta la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” deduce que la aplicación web presenta una estructura y organización adecuada para evitar confusiones, se adapta a cualquier de dispositivo, el diseño es sobrio e intuitivo para el usuario, la descarga de documentación se realiza de forma rápida y referente al manejo del sistema presenta una leve dificultad para el usuario administrador ya que la presidenta no ha manejado sistemas informáticos en la Junta.

c. Producción

En primera instancia la base de datos realizada en PostgreSQL subimos a Heroku que no es simplemente un servidor, sino una plataforma como servicio (PaaS) en la nube.

En Heroku click en Crear nueva aplicación, llenamos el nombre y luego click en Create app como se visualiza en la Figura 121.

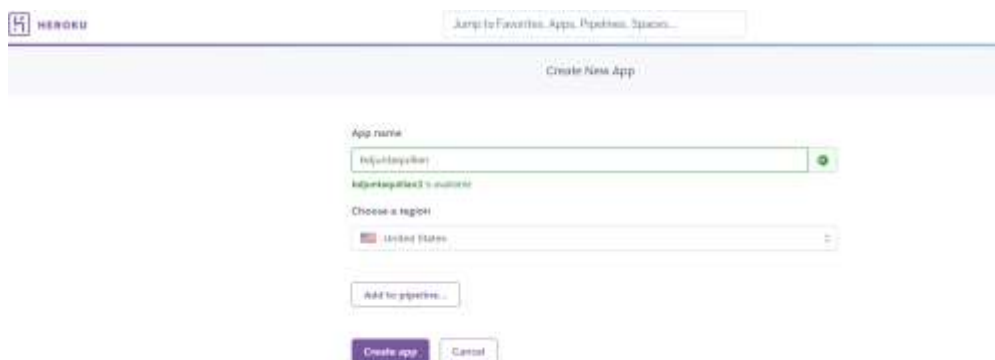


Figura 121 Interfaz para crear una nueva aplicación en Heroku

En la Figura 122 se evidencia como agregar en add-ons Heroku Postgres para crear la base de datos de la junta.

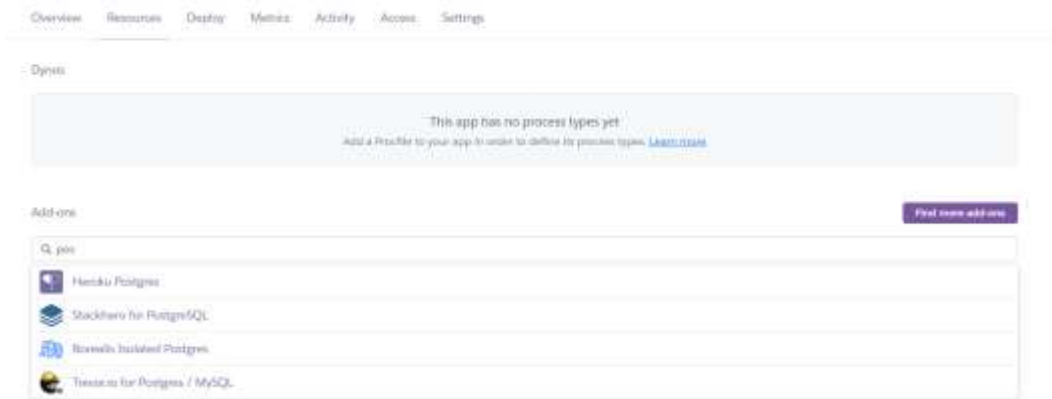


Figura 122 Interfaz para agregar el add-ons Heroku Postgres.

Una vez creada la base agregando add-ons se visualiza las características de la base de datos como muestra la Figura 123.

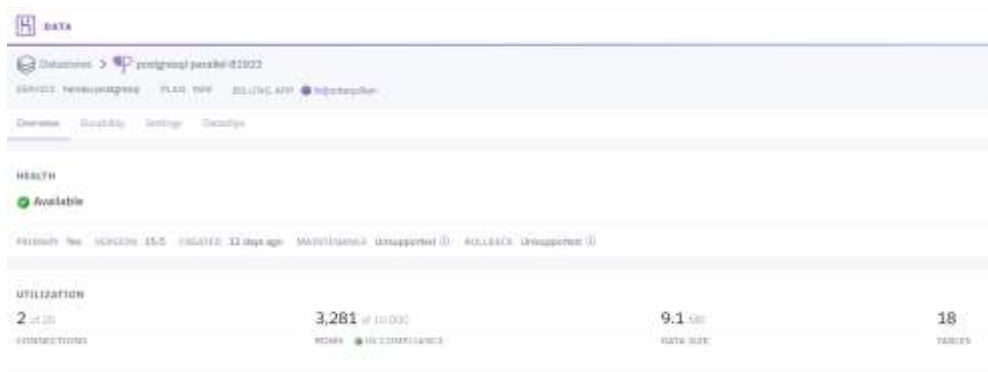


Figura 123 Descripción general de la base creada en heroku

A través del pgAdmin4 se puede ingresar a la base alojada en heroku esto de evidencia en la Figura 124.

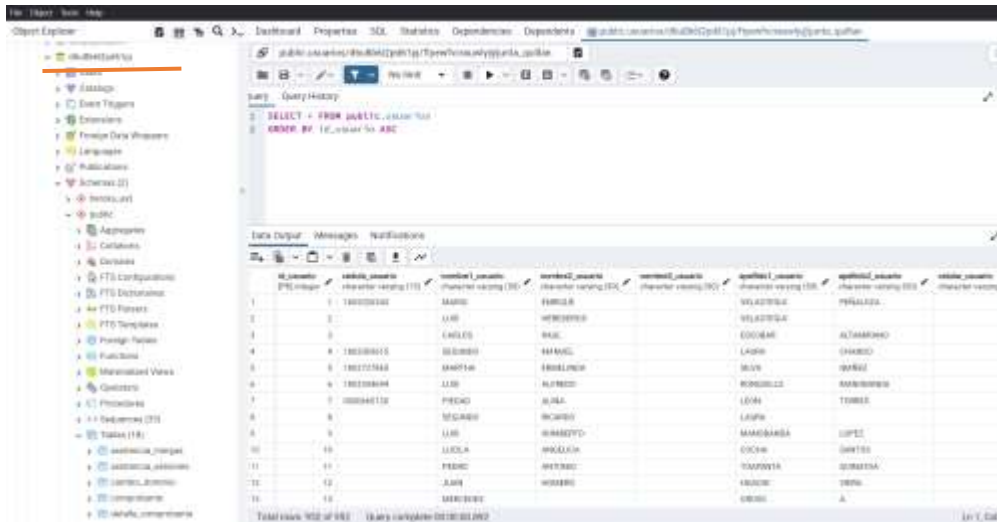


Figura 124 Base de datos alojada en heroku.

Una vez alojada la base de datos en Heroku y después de realizar las pruebas con la base de datos en el servidor subir el backend a heroku. En la Figura 125, se evidencia que el backend se encuentra en heroku.

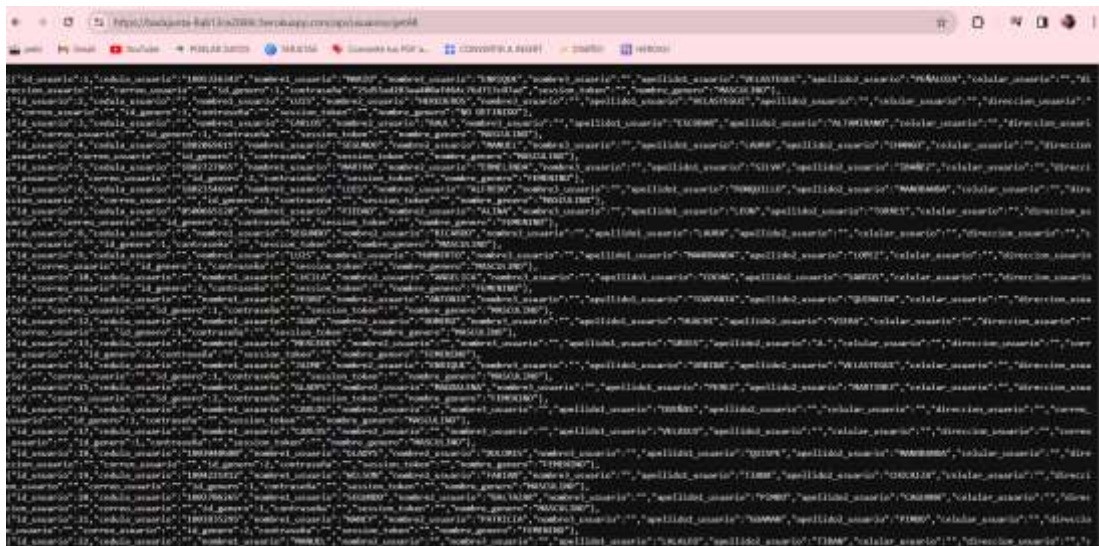
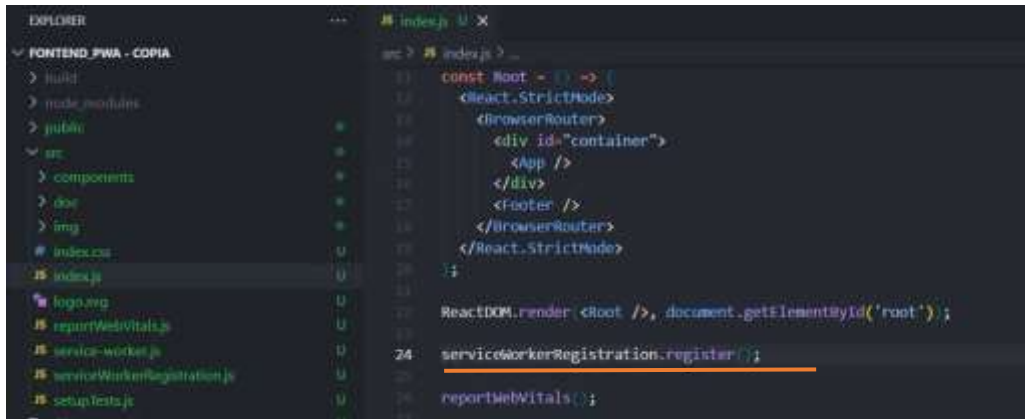


Figura 125 Backend alojado en heroku.

Posteriormente para convertir el proyecto como una aplicación web progresiva consideramos los pasos más relevantes:

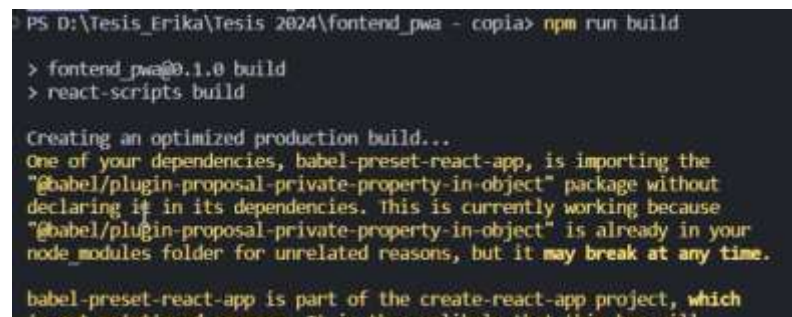
Al crear nuestra aplicación utilizando el comando create-react-app, el proyecto ya cuenta con un archivo serviceWorker.js que permitirá básicamente registrar el archivo en nuestra aplicación como evidenciamos en la Figura 126.



```
11 const Root = () => {
12   <React.StrictMode>
13     <BrowserRouter>
14       <div id="container">
15         <App />
16       </div>
17     </BrowserRouter>
18   </React.StrictMode>
19 }
20
21 ReactDOM.render(<Root />, document.getElementById("root"));
22
23
24 serviceWorkerRegistration.register();
25
26 reportWebVitals();
```

Figura 126 Registrar nuestro proyecto

Para que el registro de nuestro service worker funcione es necesario ejecutarlo en modo producción (crear un compilado) con el comando `npm run build` como se visualiza en la Figura 127.



```
PS D:\Tesis_Erika\Tesis 2024\fontend_pwa - copia> npm run build
> fontend_pwa@0.1.0 build
> react-scripts build

Creating an optimized production build...
One of your dependencies, babel-preset-react-app, is importing the
"@babel/plugin-proposal-private-property-in-object" package without
declaring it in its dependencies. This is currently working because
"@babel/plugin-proposal-private-property-in-object" is already in your
node_modules folder for unrelated reasons, but it may break at any time.

babel-preset-react-app is part of the create-react-app project, which
is not maintained anymore. It is thus unlikely that this bug will
```

Figura 127 Compilación del proyecto

Una vez realizado todo con éxito instalamos la aplicación en nuestro computador como se evidencia en la Figura 128.



Figura 128 Instalar PWA

Para constatar visualizamos en el computador en Programas y características y de hecho se encuentra instalado para su respectivo uso como presenta la Figura 129.

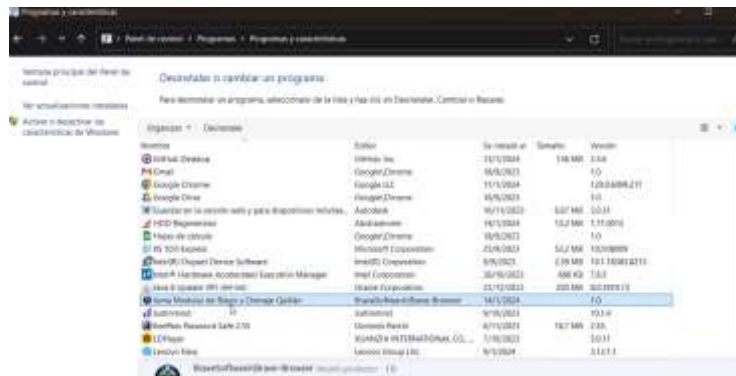


Figura 129 Software instalados en el computador

Por otro lado, también se puede utilizar la PWA en el navegador como se evidencia en la Figura 130.



Figura 130 PWA en el navegador

Además, se puede descargar la aplicación en el smartphone tanto Android como IOS como se evidencia en la

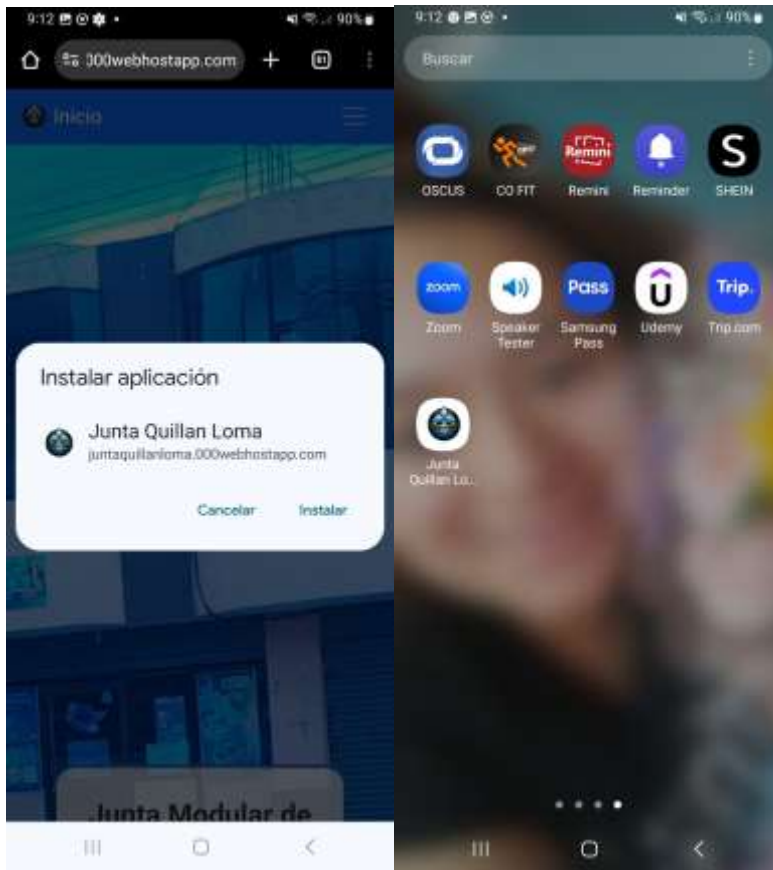


Figura 131 y



Figura 132.

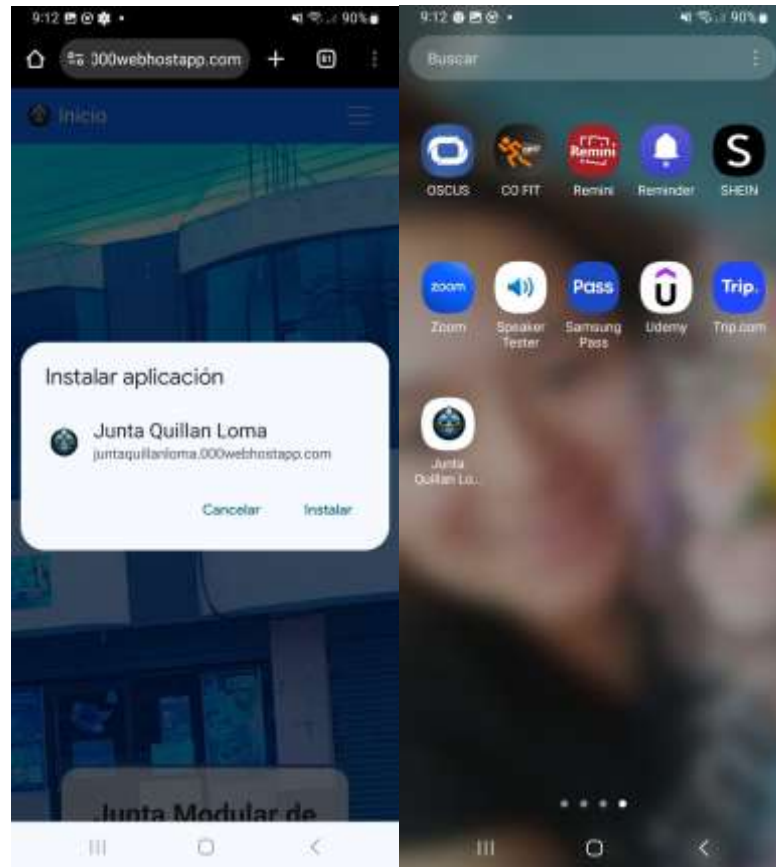


Figura 131 PWA en dispositivo Android



Figura 132 PWA en dispositivo IOS

- **Seguridad**

Se utilizó SSL para cifrar la comunicación, garantizando la confidencialidad de los datos transmitidos. Por otro lado, se configuró los CORS (Cross-Origin Resource Sharing) adecuadamente para gestionar y restringir las solicitudes desde diferentes orígenes.

Para la seguridad de las credenciales de usuario las contraseñas se almacenan con un algoritmo de hash criptográfico denominado SHA-2.

La autenticación token se implementó para verificar la identidad de los usuarios y asegurar un acceso autorizado. Si un usuario no está autenticado no podrá ingresar a la administración del sistema ni a los reportes, solo al sitio web público. En la PWA se considera 3 tipos de usuarios con distinto nivel de acceso, los cuales se describe a continuación:

Administrador: Acceso a todos los módulos del sistema.

Recaudador: Acceso al módulo de cobro y usuarios

Usuario: es un usuario que pertenece a la Junta Modular de Riego y drenaje “Quillán Loma” y tiene acceso a la información personal.

Finalizada la implementación para visualizar el mejoramiento se realizó un análisis de tiempos estimados en los procesos de gestión de cobros, realizando una comparativa del antes y después de automatizarlos. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se evidencia los tiempos estimados en cada proceso y el mejoramiento logrado con la automatización.

En base a la siguiente formula se determinó el porcentaje de mejoramiento:

$$\text{Mejora porcentual} = \left(\frac{\text{Tiempo estimado proceso manual} - \text{Tiempo estimado proceso automaizado}}{\text{Tiempo estimado proceso manual}} \right) * 100$$

Tabla 118 Análisis de tiempos estimados en la gestión de cobros del servicio de agua de regadío

N°	Proceso	Tiempo estimado proceso sin automatizar	Tiempo estimado proceso automatizado	Cantidad	Porcentaje de mejoramiento (%)
1	Búsqueda de los valores a pagar de tarifas y horas de riego	3 minutos	0.5 minutos	1 usuario	83.33
2	Cálculo del valor a pagar por tarifa y horas de riego	1 minuto	0.17 minutos	1 usuario	83
3	Cálculo de las multas a pagar	0.7 minutos	0.08 minutos	1 usuario	88.57
4	Cálculo del valor total a pagar	0.7 minutos	0.08 minutos	1 usuarios	88.57
5	Generar orden de pago	1 minuto	0.17 minutos	1 usuario	83
6	Generar un reporte de los que no cumplen el pago(morosos)	300 minutos	0.7 minutos	950 usuarios	99.77
7	Calcular monto recaudado en los cobros al finalizar la fecha de cobros	480 minutos	1 minuto	950 usuarios	99.79

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La implementación de la aplicación web progresiva mejoró la gestión de información de los usuarios y disminuyó el tiempo empleado para la búsqueda de los valores a cobrar como se evidencia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** que existe una mejora porcentual de tiempo del 83.33%, además es notable los porcentajes de mejoramiento en los demás procesos que se realiza para la gestión de cobros. Considerando que la aplicación interactiva cumple con los requisitos establecidos.
- Mediante el proceso de recolección de la información se pudo determinar los procesos involucrados en la gestión de cobranza, la satisfacción y necesidades por parte de los usuarios en el proceso de cobros. Para recabar la información existió un número de usuarios que presentaron inseguridad al momento de entregar la información requerida. Esto se debe a diversos fenómenos sociales relacionados con la seguridad a los que se enfrenta el país actualmente, así como al tipo de extorsiones, sin embargo, se logró la recopilación extendiéndose el tiempo establecido.
- Entre las diferentes tecnologías encontradas durante la investigación, React fue adecuada para el desarrollo de la aplicación web progresiva, por la curva de aprendizaje, además por las librerías para el enrutamiento (como React Router), para la gestión de datos asíncronos (como Axios o Fetch) lo que proporciona a los desarrolladores flexibilidad y opciones para construir PWAs robustas y funcionales.
- Se realizó una limpieza de los datos de la Junta para así generar un nuevo data set que integre la información completa que incluye tarifas, horas de riego valores de tarifas como valores de horas de riego, consiguiendo así información más verídica y lógica para que la PWA maneje de mejor manera los datos de los usuarios y realice la gestión de cobranza.

4.2 Recomendaciones

- Verificar la satisfacción del usuario a través de diferentes técnicas o utilizando instrumentos de recolección de información con el fin de que se muestre los intereses actuales de los usuarios para así crear nuevas funcionalidades.
- Trabajar en el frontend con React y Node.js en el backend, los mismos son una combinación sólida que proporciona eficiencia en el desarrollo, rendimiento y un flujo de trabajo unificado a través del lenguaje JavaScript en ambos lados del software
- En vista que la Junta General Latacunga-Salcedo-Ambato administra las juntas internas, es así un ejemplo la de Quillán Loma, la cual debe acatar las disposiciones y estar al tanto para posteriormente realizar actualizaciones en el sistema de cobros que puedan beneficiar a los usuarios que son parte de la Junta interna.
- Se recomienda la implementación de una aplicación web que maneje la Junta General para administrar las juntas internas, de tal manera que la información se maneje actualizada, concisa y correcta.
- Se sugiere a la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” seguir con el desarrollo de nuevas funcionalidades como la georreferenciación de los canales por módulos, las notificaciones de sesiones y mingas mediante WhatsApp a los usuarios cuando se complete la información correcta y concisa de los usuarios de la junta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. K. Castro Game, M. C. I. Gavilanes Castro, and P. G. Guevara Córdova, "Software informático como alternativa para la gestión contable," *RECIMUNDO*, vol. 7, no. 1, pp. 186–196, Feb. 2023, doi: 10.26820/recimundo/7.(1).enero.2023.186-196.
- [2] R. A. Rodríguez, P. M. Vera, R. Martínez, C. G. Alderete, and M. G. Dogliotti, "Aplicaciones Web Progresivas Enfocadas en el Uso y Optimización de Cache," Red de Universidades con Carreras en Informática, Buenos Aires, 2020.
- [3] Y. Tiaguaro, R. Silva, M. Arteaga, D. Pozo, A. Ramos, and J. J. Calero, "PLAN NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE 2021 – 2026," Ecuador, 2021. Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/12/PLAN-NACIONAL-DE-RIEGO-Y-DRENAJE-2021-2026-PARA-PUBLICAR.pdf>
- [4] L. Iñamagua and M. Campoverde, "Sistema de información para la administración de los procesos de las Juntas de Agua Potable Information system for the administration of the processes of the Drinking Water Boards Sistema de informação para a administração dos processos dos Conselhos de Água Potável," vol. 5, no. 01, pp. 23–47, Jan. 2020, doi: 10.23857/pc.v5i01.1211.
- [5] F. Soto, "Obras de revestimiento para Junta de Riego 'Quillán Loma,'" *Los Andes El periódico regional*, Jun. 03, 2022. Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://www.diariolosandes.com.ec/obras-de-revestimiento-para-junta-de-riego-quillan-loma/>

- [6] A. Villegas, "APLICACIÓN WEB PROGRESIVA (PWA) PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE COBRO DE LA JUNTA DE AGUA POTABLE PARA LA PARROQUIA HUAMBALÓ CASERÍO LA MERCED.," *Universidad Técnica de Ambato*, Sep. 2022.
- [7] C. Verdesoto, "APLICACIÓN WEB PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE RECAUDACIÓN DE VALORES Y CONSULTA DE PLANILLAS MENSUALES POR CONSUMO DE AGUA POTABLE EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO SAN MARTÍN DE TISALEO LTDA," Ambato, Mar. 2023.
- [8] D. O. Guerra Poalasin, "DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB PROGRESIVA PARA LA GESTION DE PEDIDOS APLICADA A LA EMPRESA DE ROPA HOXTON," 2021. Accessed: Jan. 10, 2024. [Online]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32673/1/t1791si.pdf>
- [9] J. Torres, "APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIAL Y SERVICIO TÉCNICO COMUNITARIO DE PLOMERÍA, APLICANDO GEOLOCALIZACIÓN OFFLINE, EN LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE DE LOS BARRIOS OCCIDENTALES DE ALOASÍ," Ambato, Jan. 2021.
- [10] S. Luján Mora, "Programación de aplicaciones web: Historia. Principios Básicos y Clientes Web," España, 2002.
- [11] Mdn web docs, "Service Worker API," mozilla.org. Accessed: Jul. 19, 2023. [Online]. Available: https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/API/Service_Worker_API
- [12] A. Cea, "PWAs: El Manifiesto, el modelo App Shell y PRPL," Medium. Accessed: Jul. 19, 2023. [Online]. Available: <https://medium.com/blog-apside/pwas-el-manifiesto-el-modelo-app-shell-y-prpl-a5391a70ee73>

- [13] Mdn web docs, "Web App Manifest," mozilla.org. Accessed: Jul. 19, 2023. [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/Manifest>
- [14] L. Sampaolessi, "5 Estrategias para Efectivizar tu Gestión de Cobranza," Aulicum. Accessed: Jul. 19, 2023. [Online]. Available: <https://aulicum.com/blog/gestion-de-cobranza-2/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20cobranza%20implica,la%20cancelaci%C3%B3n%20de%20las%20existentes.>
- [15] Unir La Universidad en Internet, "Framework: qué es, para qué sirve y algunos ejemplos," PROEDUCA.
- [16] B. Hurtado, "SISTEMA WEB OPEN SOURCE PARA AUTOMATIZAR Y CONTROLAR EL PROCESO DE REVISIÓN PREVIA A LA ENTREGA DE VEHÍCULOS IMPORTADOS EN LA EMPRESA CIAUTO CIA. LTDA," Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2023. Accessed: Nov. 02, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38364/1/t2215ti.pdf>
- [17] S. López, "Desarrollo React: qué es, ventajas y por qué contratar a un programador React," DIGITAL55.
- [18] Galán David, "¿Qué es AngularJS y por qué deberías usarlo?," if geek then .
- [19] J. Hartman, "¿Qué es AngularJS? Introducción, arquitectura y características," *GURU99*, Dec. 2023, Accessed: Jan. 10, 2024. [Online]. Available: <https://www.guru99.com/es/angularjs-introduction.html>
- [20] M. Coppola, "¿Qué es Angular? Características y ventajas," HubSpot. Accessed: Jan. 10, 2024. [Online]. Available: <https://blog.hubspot.es/website/que-es-angular>
- [21] F. Cristancho, "¿Qué es Flutter?," talently.

- [22] AWS, “¿Qué es Flutter?” Accessed: Jan. 10, 2024. [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/es/what-is/flutter/>
- [23] Juice Studio, “Los 7 frameworks de backend más populares en 2022.” Accessed: Dec. 10, 2023. [Online]. Available: <https://juice-studio.com/los-7-frameworks-de-backend-mas-populares-en-2022>
- [24] Rick-Anderson, V-thepet, scottaddie, nschonni, v-anpasi, and tdykstra, “Información general sobre ASP.NET MVC,” Jun. 2023, Accessed: Jan. 14, 2024. [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/mvc/overview/older-versions-1/overview/asp-net-mvc-overview>
- [25] J. Lucas, “Qué es NodeJS y para qué sirve,” OpenWebinars.
- [26] mdn web docs, “Introducción a Express/Node,” Oct. 2023, Accessed: Jan. 14, 2024. [Online]. Available: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs/Introduction
- [27] R. Marín, “Los gestores de bases de datos más usados en la actualidad.,” *RevistadigitalINESEM*.
- [28] D. Narizhnykh, “MySQL frente a PostgreSQL en 2023.,” *DBConvert Blog*.
- [29] S. Vergara, *Postgres vs MySQL*. 2023.
- [30] E. Maida and J. Paciezia, “METODOLOGIAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE,” Buenos Aires, Dec. 2015. Accessed: Oct. 25, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- [31] A. Peña, “SISTEMA WEB APLICANDO VUE.JS Y LARAVEL PARA LA GESTIÓN DE COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS EN LA FARMACIA FARMARED’S N° 257,”

- Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2022. Accessed: Oct. 30, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34832/3/t1967ti.pdf>
- [32] J. Chicaiza, “APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS, NOTIFICACIONES DE PAGO Y GEOLOCALIZACIÓN DE VIVIENDAS DE LOS CLIENTES EN LA EMPRESA OPTYNET DEL CANTÓN QUERO,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2023. Accessed: Oct. 31, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38365/1/t2213ti.pdf>
- [33] A. Raeburn, “La programación extrema (XP) produce resultados, pero ¿es la metodología adecuada para ti?,” *asana*, Nov. 2022.
- [34] J. Chavez, “SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE PROYECTOS CASO: CONSTRUCTORA Y MANTENIMIENTO ELÉCTRICO ATWOOD SRL,” La Paz, 2014. Accessed: Feb. 02, 2024. [Online]. Available: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7939/T.2829.pdf?sequence=1#:~:text=El%20proyecto%20fue%20desarrollado%20utilizando,las%20diferentes%20iteraciones%20del%20proyecto>
- [35] P. Lucena, “¿Qué es la metodología Scrum?,” *Universidad CESUMA*.
- [36] Bonzón Marcelo, “Kanban: un método ágil y poderoso para organizar tareas,” LinkedIn.
- [37] P. Zadhid, “Angular vs React: Una Comparación En Profundidad,” KINSTA.
- [38] P. Vasco, “APLICACIÓN WEB RESPONSIVE PARA LA GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS Y TURNOS EN EL CONSULTORIO MÉDICO NEIRA.,” Universidad Técnica de Ambato,

Ambato, 2023. Accessed: Nov. 07, 2023. [Online]. Available:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38381/1/t2219ti.pdf>

- [39] B. Hurtado, "SISTEMA WEB OPEN SOURCE PARA AUTOMATIZAR Y CONTROLAR EL PROCESO DE REVISIÓN PREVIA A LA ENTREGA DE VEHÍCULOS IMPORTADOS EN LA EMPRESA CIAUTO CIA. LTDA," Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2023.
Accessed: Nov. 07, 2023. [Online]. Available:
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38364>
- [40] O. Blancarte, "¿Qué es React?," Copyright.
- [41] Orbita, "Arquitectura de Flutter," LinkedIn.
- [42] M. Sobieray, "Aprender a domar useCallback Hook de React," KINSTA.
- [43] A. Enriquez, "Aplicación móvil con React Native sobre noticias y puntos de interés en la provincia de Castellón," UNIVERSITAT JAUME, Castelló, 2018.
- [44] J. Rodriguez, "Diferencias entre Bases de Datos relacionales y no relacionales," codenoch.
- [45] H. Villacís, "APLICACIÓN WEB UTILIZANDO TÉCNICAS DE GEOMARKETING PARA EL CONTROL DE VENTAS DE CURSOS EN LA CORPORACIÓN DE FOMENTO PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA (CORFOPYM).," Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2023.
- [46] J. Rodriguez, "¿Cuál es la diferencia entre MongoDB y MySQL?," AWS.
- [47] V. Logroño, "APLICACIÓN WEB EMPLEANDO TECNOLOGÍA RESPONSIVE WEB DESIGN PARA EL AGENDAMIENTO DE CITAS EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO 'DENTALSIS,'" Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2023.
- [48] S. Campos, "Cómo instalar y configurar SQL SERVER paso a paso," EXCELeINFO.

- [49] Lenoux Baptiste, "NODE.JS FRENTE A EXPRESS.JS: ¿CUÁL DEBERÍA UTILIZAR UNA EMPRESA DE DESARROLLO DE APLICACIONES WEB?," STARTECH UP.
- [50] "Qué es Node.js y por qué debería usarlo," KINSTA.
- [51] K. Paredes, "SISTEMA WEB APLICANDO SPRING FRAMEWORK PARA EL MANEJO DE QUÍMICOS EN EL PROCESO DE LAVADO DE JEANS EN LA LAVADORA CHELO'S," Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2022.
- [52] A. Morales, "De XP, Scrum, RUP, CMM(I), Crystal Clear ," El blog técnico de tercer planeta.

ANEXOS

Anexo A KR-20

PREGUNTAS			
Individuos	¿Dispone de un dispositivo móvil inteligente (smarthphone)?	¿Dispone de un plan móvil o internet?	
1	1	1	2
2	0	0	0
3	1	1	2
4	1	1	2
5	1	1	2
6	1	1	2
7	1	1	2
8	1	1	2
9	1	1	2
10	0	0	0
11	1	1	2
12	1	1	2
13	1	1	2
14	1	1	2
15	0	0	0
16	1	1	2
17	1	0	1
18	1	1	2
19	0	0	0
20	1	1	2
21	1	1	2
22	1	1	2
23	1	1	2
24	1	1	2
25	1	1	2
26	0	0	0
27	1	1	2
28	1	1	2
29	1	0	1
30	1	1	2
31	1	1	2
32	1	1	2
33	0	0	0
34	1	1	2
35	1	0	1
36	0	0	0
37	1	1	2

Donde:
 K = Número de ítems del instrumento
 p= Porcentaje de personas que responde correctamente cada ítem.
 q= Porcentaje de personas que responde incorrectamente cada ítem.
 σ^2 = Varianza total del instrumento

$$r_{kr20} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

KR-20	Interpretación
0,9 - 1	EXCELENTE
0,8 - 0,9	BUENA
0,7 - 0,8	ACEPTABLE
0,6 - 0,7	DEBIL
0,5 - 0,6	POBRE
< 0,5	INACEPTABLE

$\left(\frac{k}{k-1} \right) \rightarrow 2,00$

$\left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right) \rightarrow 0,49$

$\rightarrow \text{KR-20 } 0,98$

Anexo B Alfa de Cronbach

Encuestados	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	SUMA
1	4	4	3	2	2	4	4	4	27
2	2	4	3	2	2	4	4	4	25
3	4	4	2	2	2	4	3	4	25
4	4	4	3	3	2	4	4	4	28
5	4	4	3	2	2	4	4	4	27
6	4	4	3	3	3	4	4	4	29
7	3	4	2	3	2	4	4	4	26
8	3	4	3	3	2	4	4	4	27
9	3	4	3	3	2	4	2	3	24
10	1	1	3	3	2	3	4	3	20
11	4	4	4	4	4	4	4	4	32
12	4	4	4	3	3	4	4	4	30
13	3	4	3	3	3	4	4	4	28
14	4	4	3	3	4	3	4	2	27
15	1	1	4	2	3	2	3	4	20
16	3	4	3	2	3	4	4	3	26
17	3	3	3	2	1	2	4	4	22
18	4	4	2	3	3	4	4	4	28
19	1	1	2	2	2	4	4	4	20
20	3	4	3	3	2	4	4	4	27
21	1	1	4	3	3	4	4	4	24
22	3	4	3	4	4	4	4	4	30
23	1	1	1	2	4	4	4	4	21
24	1	1	2	1	2	4	4	4	19
25	2	1	2	1	2	4	4	4	20
26	1	1	2	1	2	4	4	4	19
27	4	4	3	3	4	4	4	4	30
28	3	4	2	1	4	4	1	4	23
29	3	4	2	2	2	4	4	4	25
30	4	4	2	1	1	4	2	4	22
31	4	4	2	2	2	4	4	4	26
32	2	4	2	3	4	4	4	4	27
33	1	1	3	3	4	2	4	3	21

34	4	2	2	3	1	4	4	3	23
35	1	1	4	3	4	4	4	4	25
36	1	1	2	2	2	4	4	4	20
37	4	4	3	2	3	4	4	4	28
38	3	4	3	3	3	4	4	4	28
39	1	1	4	3	2	3	2	3	19
40	3	4	3	3	3	4	4	4	28
41	4	4	4	2	3	4	4	4	29
42	4	4	3	4	3	4	4	4	30
43	4	4	1	2	2	4	4	4	25
44	2	4	2	3	3	2	4	2	22
45	4	4	4	4	3	2	2	4	27
46	3	4	2	2	2	2	4	3	22
47	4	4	4	3	2	4	4	4	29
48	3	4	2	2	2	3	4	4	24
49	1	1	4	3	3	4	1	4	21
50	1	1	3	3	3	4	4	4	23
51	3	4	1	1	2	4	4	4	23
52	1	1	2	2	2	4	3	4	19
53	1	1	2	2	2	4	4	4	20
54	1	1	2	3	2	4	4	4	21
55	4	4	3	3	3	4	4	4	29
56	4	4	4	2	2	4	3	4	27
57	4	4	2	1	2	2	4	3	22
58	2	4	4	2	2	4	4	1	23
59	3	4	2	2	2	3	4	4	24
60	1	1	2	3	3	4	3	2	19
61	2	1	3	2	4	4	4	4	24
62	3	4	4	2	2	4	4	4	27
63	1	1	2	2	4	4	4	4	22
64	1	4	4	2	2	2	2	4	21
65	4	1	2	3	3	3	3	2	21

67	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	28
68	4	4	2	2	1	4	4	4	4	4	25
69	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	17
70	4	4	2	3	2	4	3	4	4	4	26
71	4	4	2	2	1	4	4	4	4	4	25
72	1	1	1	2	1	1	1	1	4	4	12
73	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	17
74	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	26
75	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	30
76	1	3	4	2	2	2	2	2	4	4	20
77	4	4	2	2	2	4	3	4	4	4	25
78	1	1	4	3	2	4	4	4	4	4	23
79	1	3	2	2	2	2	4	1	4	4	17
80	4	4	1	3	3	4	4	1	4	4	24
81	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	29
82	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	32
83	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	32
84	2	4	2	3	3	3	3	3	4	4	23
85	1	4	2	2	2	4	4	4	4	4	23
86	4	4	2	3	2	4	4	4	4	4	27
87	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	32
88	4	4	3	3	2	4	4	4	4	4	28
89	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	30
90	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	29
91	1	1	3	1	2	2	4	2	4	4	16
92	2	4	3	3	3	4	4	4	4	4	27
93	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	30
94	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	26

95	1	1	3	2	2	4	4	4	21
96	1	1	1	3	3	3	2	4	18
97	1	1	2	3	3	2	2	2	16
98	3	4	3	4	4	4	4	4	30
99	4	4	4	4	4	4	4	4	32
100	4	4	2	3	3	4	4	4	28
101	1	3	4	4	4	4	4	4	28
102	4	4	2	2	3	4	4	3	26
103	3	4	2	3	3	3	4	4	26
104	1	1	3	3	3	3	2	4	20
105	1	1	4	3	3	3	4	4	23
106	2	4	2	3	4	4	1	4	24
Varianza	1,648362407	1,835261659	0,802776789	0,663670345	0,81746173	0,512993948	0,628782485	0,48994304	
Sumatoria de V	7,399252403								
Varianza de la s	17,2239231								
$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$									
α = Coeficiente de confiabilidad 0,651895333									
K = Numero de items del Instrumento 8									
$\sum S_i^2$ Sumatoria de las varianzas de los Items 7,399252403									
S_T^2 Varianza total del Instrumento 17,2239231									

RANGO	CONFIABILIDAD
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Anexo C Reglamento interno de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”.



JUNTA MODULAR DE RIEGO Y DRENAJE

“QUILLÁN LOMA”

REGLAMENTO INTERNO

La Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”, es una entidad constituida y reconocida por la Junta General de Usuarios del Sistema de Riego y/o Drenaje Bi-Provincial Latacunga-Salcedo-Ambato, tiene su domicilio en el barrio Corazón de Jesús del sector Quillán Loma, Parroquia Izamba, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua y, en uso de sus atribuciones expide el siguiente Reglamento Interno:

CAPÍTULO I

Art.1.- Declarar la existencia de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”, perteneciente a la Junta General del Sistema de Riego y/o Drenaje Bi-Provincial Latacunga-Salcedo-Ambato.

Art.2.- Solicitar la aprobación y el registro del reglamento de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” en los archivos respectivos de la Junta General del Sistema de Riego y/o Drenaje Bi – provincial Latacunga-Salcedo –Ambato.

Art.3.- Los objetivos del presente reglamento interno son:

- a.** Establecer los procedimientos respectivos para su aplicación en la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”.
- b.** Cumplir con las obligaciones y derechos de cada uno de los usuarios ante la Junta Modular y esta a su vez ante la Junta General.

- c. Operar, mantener y rehabilitar los canales que conducen y distribuyen el agua de riego a los terrenos manteniendo la distribución del agua para la entrega secuencial a cada uno de los usuarios de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” la tarifa Volumétrica y el aporte a la Junta General del Sistema de Riego y /o Drenaje Bi-Provincial Latacunga-Salcedo-Ambato, cuyos valores serán cancelados a la Junta General en las fechas establecidas.

CAPÍTULO II

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Art.4- Los organismos de gobierno y control de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” son los siguientes;

- a. La asamblea general.
- b. El Directorio.

Art.5. La asamblea general está integrada por todos los consumidores que constan en el catastro de nuestra organización legalmente aprobado por el Ministerio del Ambiente y Agua; y es la máxima autoridad de la Junta Modular.

Art.6.-El Directorio estará conformado por presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y un vocal por cada módulo, sin discriminación de género.

Art.7.- De las sesiones del directorio.

El Directorio de la Junta Modular, después de la asamblea general es el máximo órgano de dirección ejecutiva, sesionara ordinariamente cada 30 días, el último domingo de cada mes a las 09h00, y extraordinariamente cuando el presidente(a) lo convoque o a petición de las dos terceras partes de la Junta modular, para evaluar los trabajos realizados o para resolver asuntos urgentes de la institución.

Art.8.-Funciones del Directorio:

- a. Autorizar al presidente y tesorero realizar gastos mayores a un salario básico unificado.
- b. Autorizar al presidente y tesorero para que tramiten créditos necesarios de acuerdo a los requerimientos de la institución.
- c. Autorizar al presidente para que realice gestiones en beneficio de la institución ante

autoridades públicas o privadas locales, nacionales o internacionales.

- d. Fijar el monto de la caución para el tesorero de acuerdo a las normas establecidas por la ley.
- e. Solicitar información mensual al tesorero (a) que se presentará en sesión del directorio.
- f. Revisar el reglamento interno para sugerir cambios en beneficio de la institución.
- g. Controlar en forma conjunta con el presidente(a) y vocales los trabajos y mingas que se realicen en los canales secundarios y terciarios.
- h. En caso de realizarse trabajos que ameriten contratar personal, se deberá realizar un contrato formal y será aprobado por el directorio, el pago se realizara una vez constatado que el mismo se encuentra a satisfacción de los directivos.
- i. De realizarse la compra de bienes inmuebles, equipos de sonido o informáticos, audiovisuales o equipos de escritorio, deberían contarse con la presentación de tres proformas presupuestarias, de las cuales, la comisión de adquisición seleccionara a la proforma que mejor convenga a los intereses de la institución.

Art.9- Ningún miembro de la directiva, cobrara remuneración alguna por el desempeño de sus funciones, solo viáticos y movilizaciones aprobados por la asamblea general de la JuntaModular.

Art.10.- Requisitos para ser miembro del directorio:

Ser usuario legalmente catastrado ante el Ministerio del Ambiente y el Agua y encontrarse al día en los pagos con la Junta Modular.

- a. Contar con reconocida probidad, solvencia moral y no encontrarse sindicado en acciones, judiciales o penales.
- b. No ser empleado de entidades públicas.

Art.11. Inhabilidades de los miembros del directorio.

- a. Un miembro del directorio de la Junta Modular, será cesado en sus funciones cuando faltare a tres sesiones segadas injustificadas, sean estas ordinarias o extraordinarias.
- b. En caso de muerte, destitución o sucesión de un miembro del directorio, será reemplazado por designación de la asamblea general, a excepción del presidente(a).

Art.12. FUNCIONES Y ATRIBUCIONE DEL PRESIDENTE(A)

- a.** Velar por el cumplimiento de los acuerdos y resoluciones tomadas en la sesión correspondiente en la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”.
- b.** Instalar y presidir las sesiones.
- c.** Elaborar conjuntamente con el secretario el orden del día para las sesiones de la Junta modular.
- d.** Realizar las convocatorias a la asamblea general o extraordinaria y de la junta del directorio con 72 horas de anticipación que lo realizara mediante: oficio, llamada telefónica, altos parlantes o cualquier otro medio de comunicación.
- e.** Cumplir con las fechas establecidas con el pago económico por el uso y aprovechamiento del recurso hídrico ante la Junta General del Sistema de Riego y o Drenaje Bi-Provincial Latacunga-Salcedo-Ambato.
- f.** Realizar Inspecciones y dar soluciones cuando la situación lo amerite.
- g.** Gestionar los requerimientos que demanden la Junta Modular ante los gobiernos autónomos provincial y municipal, así como organismos nacionales e internacionales para la ejecución de revestimientos y construcción de canales abiertos sean estos secundarios o terciarios.
- h.** Ejecutar las mingas planificadas en especial en el canal principal y drenes.
- i.** Cumplir y hacer cumplir las disposiciones de la Junta General del Sistema de Riego y/o Drenaje Bi Provincial Latacunga- Salcedo-Ambato.
- j.** Hacer cumplir las sanciones impuestas a los miembros, de conformidad con las normas reglamentarias.
- k.** Firmar conjuntamente con el tesorero la caución que determine el directorio.
- l.** Presentar al directorio informe mensual escrito de las gestiones o actividades realizada para su aprobación.

Art. 13 FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DEL VICEPRESIDENTE

Son funciones del vicepresidente

- a.** Subrogar al presidente(a) en ausencia temporal o definitiva, ejerciendo las mismas atribuciones o deberes.
- b.** En caso de ausencia temporal o definitiva del vicepresidente le subrogaría la persona a quien elija la asamblea general.
- c.** Desempeñar las funciones o tareas que el directorio lo asigne o aquellas que el

presidente(a) lo delegue.

Art.14. FUNCIONES DEL SECRETARIO(A)

- a. Pasar lista a los asistentes en las sesiones reuniones y/o mingas convocadas por el directorio o su presidente(a).
- b. Elaborar las actas de sesiones de la Junta Modular.
- c. Mantener actualizado los catastros y remitir a la Junta General.
- d. Mantener actualizado el listado para el cobro de la tarifa volumétrica y el aporte de la Junta General.
- e. Elaborar las convocatorias a asambleas según corresponda.
- f. En caso que por fuerza mayor se vea imposibilitado de la asistencia del secretario a las sesiones, actuará un secretario ad-hoc, nombrado entre los asistentes de la Junta Modular.

Art 15.SON FUNCIONES DEL TESOREO(A)

- a. Recaudar los valores a los usuarios de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma” y pagar a la Junta General del Sistema de Riego y/o Drenaje Bi-Provincial Latacunga-Salcedo-Ambato el valor establecido por la autorización del uso del agua y el aporte a la Junta General.
- b. Dispone y ser responsable de los comprobantes y/o recibos de pago.
- c. Mantener actualizado el inventario de bienes de la institución.
- d. Presentar informe económico mensual al Directorio.
- e. Ser responsable de todos los bienes y activos entregados para el cumplimiento de sus funciones.
- f. Informar al directorio el listado de los usuarios morosos para tomar las acciones y sanciones correspondientes.
- g. Entregar al fin de su periodo toda la información, documentos, bienes y dinero que este asu cargo en un plazo no mayor a 15 días.

Art. 16 FUNCIONES DE LOS VOCALES

- a.** Asistir obligatoria y puntualmente a las sesiones de Directorio de la Junta Modular.
- b.** Presidir las comisiones a las que fueren asignados y cumplir estrictamente las demás obligaciones que se le encomendare.
- c.** Denunciar ante el Directorio de la Junta Modular toda infracción cometida por los usuarios que haya llegado a su conocimiento.
- d.** Sugerir al Directorio de la Junta Modular cualquier iniciativa conducente a la seguridad del sistema de riego y de los canales secundarios para la correcta administración del agua.
- e.** Tomar parte de las recaudaciones del directorio de la Junta Modular.
- f.** Colaborar con el secretario para mantener los catastros y horarios de riego actualizados.

CAPITULO III

SANCIONES Y MULTAS

Art 17. La Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”, establece en el presente reglamento interno las siguientes sanciones;

- a.** Multas y suspensión temporal o definitiva del servicio.

Art.18.DE LAS MULTAS

A los usuarios de la Junta Modular de Riego y Drenaje “Quillán Loma”, conforme aprobación de la Asamblea General, se les impondrá las siguientes sanciones:

- a.** Los usuarios de la Junta Modular que no asistan o que abandonen las sesiones y asamblea que son convocadas por la Directiva de la misma, se les multara con el valor de QUINCE DOLARES (\$15.00).
- b.** Todo usuario que asista a las sesiones ordinarias o extraordinarias en estado etílico o bajo el efecto de alguna sustancia estupefaciente o psicotrópica, no se le permitirá ingresar ni participar en la sesión y se considerara como falta y se le impondrá una multa de DIEZ DOLARES (\$10.00).

- c. A los miembros que no asistan ni deleguen a un tercero a las mingas que se encuentren planificadas se les sancionara con una multa de QUINCE DOLARES (\$15.00).
- d. A los usuarios que no cumplan con los calendarios y turnos de riego establecidos, ya sea cuando usen el agua en horas que no le corresponda o en un caudal mayor al establecido, tendrán una multa de VINTE DOLARES (\$20.00) la primera vez; de CUARENTA DOLARES (\$40.00) la segunda vez, y la tercera se le suspenderá el servicio por quince días.
- e. A quienes cambien o desvíen el curso normal del agua con el fin de impedir el uso de agua a otro usuario, se les multara con un valor de CINCO DOLARES (\$5.00). en caso de perjudicar.
- f. Los usuarios que contaminen por cualquier concepto el canal principal tendrán una multa de VEINTE DOLARES (\$20.00) se colocara avisos.
- g. A los usuarios que se hallen morosos en el pago de las tarifas, cuotas y otros valores se les notificara con dos citaciones y pagaran una multa de DIEZ DOLARES(\$10.00).
- h. Los usuarios que destruyan, irrespeten u obstaculicen de cualquier forma las servidumbres de paso y vigilancia, tienen de ocho a quince días para arreglar en caso de no cumplir deberán pagar una multa dependiendo del daño previo una inspección se fijara la multa.
- i. En caso de que un usuario destruya o cause daños al canal principal o canales secundarios, deberá proceder arreglar de manera inmediata y dejarlo en el estado inicial, caso contrario, la directiva procederá al arreglo y los costos ocasionados serán cobrados en un plazo de 15 días de ejecutado la obra, además d usuario será sancionado con una multa del (20%) del total del daño en caso de reusarse a pagar se acudirá a la Tenencia Política.
- j. Los usuarios que falten de palabra u obra a los directivos de Directorio Central o de la Junta Modular, directivas internas o entre usuarios, deberán pagar una multa de VEINTE DOLARES (\$20.00) la primera vez de CUARENTA DOLARES (\$40.00) la segunda vez y de CINCUENTA DOLARES (\$50.00) la tercera vez.

Art.19.SUSPENSION TEMPORAL O DEFINITIVA DEL SERVICIO.

- a. El usuario que cometa las infracciones leves, graves, y muy graves que dispone la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento de Agua, serán

sancionados con la suspensión del servicio por 15 días calendario.

- b.** Usuario que sea declarado culpable de un delito penal en contra de un usuario o familiar de la Junta Modular o que sea declarada persona no grata por atentar contra la convivencia pacífica y perturbe la paz y buen vivir de los usuarios y la comunidad será sancionado con la suspensión definitiva del servicio siguiendo el debido proceso.

CAPÍTULO IV

TABLA DE VIÁTICOS Y MOVILIZACIONES

Se considera viatico, al conjunto de provisiones o dinero que se le da a una persona en funciones para que realice un viaje en delegación o representación de la Junta Modular y estos serán los siguientes:

- a.** Los directivos y los vocales miembros del directorio de la Junta Modular recibirán \$40.00 dólares por viaje cuando la representación sea fuera de la provincia, (Quito, Riobamba, Guayaquil) en caso de pernoctar, se le cancelará dicho valor con la presentación de la factura respectiva, los asistentes deberán presentar informe escrito de las actividades realizadas con archivo fotográfico.
- b.** Cuando la representación sea dentro de la ciudad o provincia, recibirá un viático de VEINTE DOLARES (\$20.00), previa presentación del informe. A Salcedo y Latacunga la cantidad de VEINTE Y CINCO DOLARES (\$25.00)
- c.** En comisión, trabajos, recorridos o inspecciones al canal principal o canales secundarios, los directivos de la Junta Modular, cobrará un valor de QUINCE DOLARES (\$15.00) siempre que las actividades no pasen de 4 horas; si las labores deben cumplirse durante la jornada laboral (8 horas) recibirán una cantidad de TREINTA DOLARES (\$30.00), el acompañante DIEZ DOLARES (\$10.00) por 4 horas y VEINTE DOLARES (\$20.00) por las (8 horas).
- d.** Por concepto de movilización, el directivo o usuario que preste el vehículo para los recorridos de rodeo al canal principal, recibirá 3 tickets.

Anexo D Plantilla de la tarifa básica de riego de la 4ta Zona (Junta Modular de riego y drenaje “Quillán Loma”) del Sistema de Riego Latacunga-Salcedo-Ambato



TARIFA BASICA DE RIEGO AÑO 2017
SISTEMA DE RIEGO: LATACUNGA-SALCEDO-AMBATO 4ta. ZONA

ORD.	CEDULA	T	D	CD	S	CODIGO		No. LOTE	APELLIDOS Y NOMBRES	SUP. HAS.	T	VALOR DÓLAR
						CLAVE	ORD.					
52.- J. M. R.: QUILLANLOMA												
MODULO #1												
1		38	49	1	1	8070	10	15	VELASTEGUI PEÑALOZA MARIO ENRIQUE	1,04	2	8,32
2		38	49	1	1	8071	20	1	VELASTEGUI LUIS HDROS.	3,31	2	26,48
3		38	49	1	1	8072	30	14	ESCOBAR ALTAMIRANO CARLOS RAUL	1,71	2	13,68
4		38	49	1	1	8080	40	11	LAURA CHANGO SEGUNDO MANUEL	0,44	1	3,52
5	180206961-5	38	49	1	1	8084	41	11-3	SILVA IBAÑEZ MARTHA ERMELINDA	0,13	1	1,04
6	180272786-5	38	49	1	1	8083	43	11-2	RONQUILLO MANOBANDA LUIS ALFREDO	0,12	1	0,96
7	180235469-4	38	49	1	1	8081	50	111	LEON TORRES PIEDAD ALINA	0,20	1	1,60
8	050066512-0	38	49	1	1	8082	60	12	LAURA SEGUNDO RICARDO	0,53	1	4,24
9		38	49	1	1	8100	70	2	MANOBANDA LOPEZ LUIS HUMBERTO	2,35	2	18,80
10		38	49	1	1	8110	80	4	COCHA SANTOS LUCILA ANGELICA	0,10	1	0,80
11		38	49	1	1	8111	90	41	TOAPANTA QUINATOA PEDRO ANTONIO	0,05	1	0,40
12		38	49	1	1	8112	100	42	CHICAIZA LALALEO MARIA DOLORES	0,05	1	0,40
13		38	49	1	1	8120	110	131	VELASCO CARLOS	1,15	2	9,20
14		38	49	1	1	8130	120	6	HUACHI VIERA JUAN HOMERO	0,11	1	0,88
15		38	49	1	1	8140	130	7	ACURIO ESTHER	0,35	1	2,80
16		38	49	1	1	8150	140	8	ACURIO CARLOS	0,36	1	2,88
17		38	49	1	1	8160	150	9	ACURIO MERCEDES	0,42	1	3,36

Anexo E Turnos de Riego de la Junta Modular de riego y drenaje "Quillán Loma"



TURNOS DE RIEGO ANO 2022

Sistema: LATACUNGA - SALCEDO - AMBATO
Junta modular: QUILLANLOMA
Turno: 38- 49 - 01 - 01

Dotación: 0.60 l/s/ha
Superficie: 18.50 ha
Caudal: 11.10 l/s

ORDEN	CLAVE	LOTE	NOMBRE USUARIO	AREA (Ha)	TIEMPO RIEGO	T U R N O S						OBSERVAC.
						I		DÍAS	II		DÍAS	
						DESDE	HASTA		DESDE	HASTA		
1	8070	1-5	VELASTEGUI PEÑALOZAMARIO ENRIQUE	1,04	10H00	00+00	10H00	01 - 16	12H00	22H00	08 - 23	
2	8071	1	VELASTEGUI LUIS HDROS.	3,31	32H15	10+00	18H15	01/02 - 16/17	22H00	06H15	08/10 - 23/25	
3	8072	1-4	ESCOBAR ALTAMIRANO CARLOS RAIL	1,71	16H30	18+15	10H15	02/03 - 17/18	06H15	22H45	10 - 25	
41	8080	1-1	LAURA CHANGO SEGUNDO MANUEL	0,57	06H30	10+45	16H15	03 - 18	22H45	04H15	10/11 - 25/26	
43	8083	1-1-2	RONQUILLO MANO BANDA LUIS ALFREDO	0,12	01H15	18+15	17H00	03 - 18	04H15	05H30	11 - 26	
42	8081	1-6	CRUZ SANTAMARÍA JOSE LUIS ARQ.	0,20	02H00	18+15	19H00	03 - 18	04H15	07H30	11 - 26	
5	8090	1-2	LAURA SEGUNDO RICARDO	0,53	06H15	18+30	00H15	03/04 - 18/19	07H30	12H45	11 - 26	
6	8100	2	MANO BANDA LOPEZ LUIS HUMBERTO	2,35	22H45	00+45	23H00	04 - 19	12H45	11H30	11/12 - 26/27	
7	8110	4	COCHA SANTOS LUCILA ANGELICA	0,10	01H00	23+30	00H00	04/05 - 19/20	11H30	12H30	12 - 27	
8	8111	4-1	TOAPANTA QUINATO PEDRO ANTONIO	0,05	00H30	00+30	01H00	05 - 20	12H30	13H00	12 - 27	
9	8112	4-2	CHICAZA LALALEO MARIA DOLORES	0,05	00H30	01+00	01H00	05 - 20	13H00	13H30	12 - 27	
10	8120	13-1	VELASCO CARLOS	1,15	11H15	01+30	12H15	05 - 20	13H30	06H45	12/13 - 27/28	
11	8130	6	HUACHIVIERA JUAN HOMERO	0,11	01H00	12+45	13H15	05 - 20	06H45	01H45	13 - 28	
12	8140	7	ACURIO ESTHER	0,35	03H30	13+45	17H15	05 - 20	01H45	05H15	13 - 28	
13	8150	8	ACURIO CARLOS	0,35	03H30	17+15	20H15	05 - 20	05H15	06H45	13 - 28	
14	8160	9	ACURIO MERCEDES	0,42	04H00	20+45	00H15	05/06 - 20/21	06H45	12H45	13 - 28	
15-1	8161	10-1	GROSSA MERCEDES DRA	0,96	09H15	00+45	10H00	06 - 21	12H45	22H00	13 - 28	
15-2	8162	10-2	URBINA VELASTEGUI JAIME ENRIQUE	0,40	04H00	10+00	14H00	06 - 21	22H00	02H00	13/14 - 28/29	
16	8170	11	PEREZ MARTINEZ GLADYS MAGDALENA	0,05	00H30	14+00	14H00	06 - 21	02H00	02H30	14 - 29	
17	8180	12	DUEÑAS CARLOS	1,10	10H45	14+30	01H15	06/07 - 21/22	02H30	13H15	14 - 29	
18	8190	13	VELASCO CARLOS	1,15	11H15	01+15	12H00	07 - 22	13H15	06H30	14/15 - 29/30	
19	8200	14	GUAMAN JOSE MANUEL	1,50	14H30	12+30	03H00	07/08 - 22/23	06H30	15H00	15 - 30	
20	8210	15	LALALEO TIBAN MANUEL	0,64	06H15	03+00	09H15	08 - 23	15H00	21H15	15 - 30	
21	8220	16	NAVAS BONIFAZ MARCO RODRIGO	0,17	01H45	09+15	11H00	08 - 23	21H15	23H00	15 - 30	
22	8230	17	ARIAS FLORES FELIX NONATO	0,10	01H00	11+00	12H00	08 - 23	23H00	06H00	15 - 30	
				18,50	180H00							