UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN LA JUNTA DE AGUA DE LA PARROQUIA LA VICTORIA

PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIEROS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AUTOR(ES):
Jhonatan Alexander Ortiz Osorio
Santiago Javier LLambo Alvarez

TUTOR:
PhD. Juan Carlos Chancusig Chisag

LATACUNGA, AGOSTO 2025

DEDICATORIA DE AUDITORÍA

Nosotros, **Ortiz Osorio Jhonatan Alexander**, con C.I. **050480930-2** y **Llambo Alvarez Santiago Javier**, con C.I. **055001775-0**, declaramos ser los autores de la presente Propuesta Tecnológica: "**Desarrollo de una aplicación web para la automatización de los procesos en la Junta de Agua de la parroquia La Victoria**", siendo el **PhD. Juan Carlos Chancusig Chisag** tutor del presente trabajo, y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Asimismo, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados expuestos en el presente trabajo investigativo son de nuestra entera y exclusiva responsabilidad.

.....

Ortiz Osorio Jhonatan Alexander
Cl: 050424264-5

.....

Llambo Alvarez Santiago Javier
Cl: 055001775-0

Latacunga, 30 de julio de 2025

AVAL DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: "**Desarrollo de una aplicación web para la automatización de los procesos en la Junta de Agua de la Parroquia la Victoria**", propuesto por los estudiantes: **Ortiz Osorio Jhonatan Alexander y Llambo Alvarez Santiago Javier** de la Carrera de **Sistemas de información** , considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.

Ing. Juan Carlos Chancusig Chisag, Mg.
C.C. 050227577-9
TUTOR

Latacunga, 30 de julio de 2025

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban la presente propuesta tecnológica de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS; por cuanto, los postulantes: **ORTIZ OSORIO JHONATAN ALEXANDER y LLAMBO ALVAREZ SANTIAGO JAVIER,** con el título de la propuesta tecnológica: "Desarrollo de una aplicación web para la automatización de los procesos en la Junta de Agua de la parroquia La Victoria", ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación del Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los correspondientes en un CD, según la normativa institucional

Lector 1 (Presidente)

Mg. Víctor Hugo Medina Matute

CC: 0501373955

Lector 2

Mg. Edison Patricio Bedón Salazar

CC: 0501373955

Lector 3

Mg. Segundo Humberto Corrales Beltrán

CC: 0502409287

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

En calidad de presidente de la junta de agua y saneamiento de la parroquia La Victoria, con el tema de propuesta tecnológica "**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN LA JUNTA DE AGUA DE LA PARROQUIA LA VICTORIA** de los señores estudiantes Ortiz Osorio Jhonatan Alexander con C.I 050480930-2 y Llambo Alvarez Santiago Javier con C.I 055001775-0, perteneciente a la carrera de Sistemas de información.

CERTIFICO QUE:

Una vez revisada la implementación, considero que dicho trabajo investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos necesarios, ya que la aplicación web fue presentada y aprobada de manera satisfactoria.

Sr. Segundo Julio Espinosa Nuñez

C.I 050163228-5

C.I 050163228-5

AGRADECIMIENTO

Primero quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos los que me han apoyado en el camino. Agradezco a mi familia por su cariño incondicional, paciencia y ser mi mayor fuente de motivación. Gracias por siempre creer en mí y enseñarme lo importante que es la perseverancia y el esfuerzo. Gracias amigos por apoyarme y estar siempre ahí para animarme cuando más lo necesitaba.

También me gustaría agradecer a mi tutora de tesis, Phd. Juan Carlos Chancusig Chisag, por su orientación, valiosas sugerencias y el tiempo dedicado a este proyecto. A todos los ingenieros que me han guiado a lo largo de mis estudios y han contribuido a mi proceso de aprendizaje con sus conocimientos.

Extiendo mi gratitud a todas las personas de la junta de agua de la parroquia La Victoria, quienes facilitaron mi acceso a la información necesaria para desarrollar este sistema web, y a todos aquellos que de alguna manera contribuyeron con su apoyo.

Por último, me gustaría agradecer a mis compañeros que compartieron conmigo este viaje de aprendizaje, así como a todos aquellos

que contribuyeron de una forma u otra a la creación de esta tesis.

Jhonatan Alexander Ortiz Osorio

DEDICATORIA

Me gustaría dedicar esta tesis a mi familia, quienes han sido mi mayor fuente de fortaleza y apoyo a lo largo de mi vida. Gracias a mi madre, abuelos y hermano por su amor y sacrificio, por enseñarme que, con trabajo duro y dedicación, se puede lograr cualquier cosa. A mis amigos que han estado ahí para mí en las buenas y en las malas.

Este logro es tanto mío y como de ustedes.

Jhonatan Alexander Ortiz Osorio

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por darme la fuerza y la oportunidad de llegar hasta este momento, por cuidar de mí y de mi familia, y permitirme culminar esta etapa tan importante de mi vida. Quiero expresar mis sinceros agradecimientos al PhD. Juan Carlos Chancusig por su dedicación y orientación ya que fueron pilares fundamentales en la realización de esta propuesta tecnológica.

No puedo dejar de mencionar el respaldo incondicional de mi familia y amigos. Con su amor, paciencia y comprensión, me brindaron el aliento necesario para superar los desafíos y mantenerme enfocado en esta travesía académica.

Asimismo, agradezco profundamente a la Junta de Agua de la Parroquia La Victoria, cuyo generoso apoyo hizo posible la realización de este proyecto, permitiéndome avanzar y alcanzar mis objetivos con confianza.

Santiago Javier Llambo Alvarez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con amor, gratitud y respeto a mis padres y hermana, quienes han sido mi pilar y motor para alcanzar mis sueños. Su amor incondicional, sabiduría y apoyo han sido fundamentales en mi vida. Gracias por su sacrificio, por enseñarme el valor del esfuerzo y por estar siempre a mi lado. Sin su fe en mí, este logro no habría sido posible.

A mi papa le agradezco haberme enseñando a ser un hombre de bien, A mi mama le agradezco sus consejos a lo largo de esta travesía, Finalmente le agradezco el apoyo a mi hermana ella siempre ha sido mi cómplice en cualquiera de mis aventuras.

Este trabajo lo dedico al cielo ya que allí se encuentra una de las personas que siempre me ayudo en todo necesario y me gustaba llamarla "Papi Víctor" y también otra persona que me hubiese gustado conocer que se llamaba Cesar Lara. Este logro es tan suyo como mío.

Santiago Javier Llambo Alvarez

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN LA JUNTA DE AGUA DE LA PARROQUIA LA VICTORIA**".**

AUTORES:
Ortiz Osorio Jhonatan Alexander
Llambo Alvarez Santiago Javier

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló con el objetivo de mejorar la eficiencia en los procesos administrativos y operativos dentro de la Junta de Agua de la parroquia La Victoria, a través de una aplicación web que automatice los procesos como el registro de socios, cobros, emisión de reportes, lectura de medidores y control de asistencias. Actualmente, estos procesos se realizan manualmente, lo que genera errores e insatisfacción de los socios.

La metodología aplicada fue Scrum, lo que permitió una planificación iterativa con entregas continuas y prueba de los entregables. Se utilizó MySQL para la base de datos y Visual Studio Code como entorno de desarrollo. Se aplicaron encuestas a los socios para determinar las necesidades, encontrando que más del 80% de los procesos se siguen llevando de forma manual.

La aplicación web desarrollada facilita el control eficiente de la información, mejora la transparencia y reduce los tiempos. Esta solución es escalable y puede ser replicada en otras juntas de agua, promoviendo la transformación digital en comunidades con limitada infraestructura tecnológica.

Palabras clave: aplicación web; automatización de procesos; Junta de Agua; Scrum; gestión administrativa.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

TITLE: "DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR THE AUTOMATION OF PROCESSES IN THE WATER BOARD OF THE LA VICTORIA PARISH."

AUTHORS:

Ortiz Osorio Jhonatan Alexander

Llambo Alvarez Santiago Javier

ABSTRACT

This project was developed with the aim of improving the efficiency of administrative and operational processes within the Water Board of the La Victoria parish through a web application that automates tasks such as member registration, payment collection, report generation, meter readings, and attendance control. Currently, these processes are carried out manually, which leads to errors and user dissatisfaction.

The Scrum methodology was applied, allowing for iterative planning with continuous delivery and testing of deliverables. MySQL was used for the database and Visual Studio Code as the development environment. Surveys were conducted with members to identify their needs, revealing that over 80% of the processes are still being managed manually.

The developed web application enables efficient information control, enhances transparency, and reduces processing times. This solution is scalable and can be replicated in other water boards, promoting digital transformation in communities with limited technological infrastructure.

Keywords: web application; process automation; Water Board; Scrum; administrative management

ÍNDICE

PORTADA i

DEDICATORIA DE AUDITORÍA ii

AVAL DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA iii

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES iv

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN v

AGRADECIMIENTO vi

DEDICATORIA vii

AGRADECIMIENTO viii

DEDICATORIA ix

RESUMEN x

ABSTRACT xi

ÍNDICE DE TABLAS xv

ÍNDICE DE FIGURAS xvii

1. INFORMACIÓN GENERAL 1

2. INTRODUCCIÓN 2

2.1 Situación Problemática 3

2.2 Formulación del problema 4

2.3 Objeto y Campo de Acción 4

2.4 Beneficiarios 4

2.5 Justificación....5

2.6 OBJETIVOS....6

2.7 Sistemas de Tareas....6

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA....8

3.1 TEMÁTICA AMPLIA....8

3.2 TEMÁTICA ESPECIFICA....10

3.3 Resultados de la metodología de desarrollo....17

3.4 Primer Sprint....24

3.5 Segundo Sprint....29

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS....35

4.1 Tipo de investigación....35

4.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN....36

4.3 Técnicas de Investigación....38

4.4 Metodología....39

4.5 Instrumentos de Investigación....46

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS....49

5.1 Resultados de la encuesta....49

Resultados obtenidos....59

5.2 Diseño de la base de datos....64

5.3 Modelo Físico....64

5.4 Pruebas de funcionamiento del Sistema.....65

5.5 Estimación de costos del proyecto 65

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 68

Referencias 69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Modalidad de titulación 1

Tabla 2. Áreas de Conocimiento Unesco 2

Tabla 3. Sistema de tareas 6

Tabla 4. Ventajas de aplicación de la metodología scrum 15

Tabla 5. Roles principales de Scrum 16

Tabla 6.Historias de usuario 18

Tabla 7.Historias de usuario 19

Tabla 8.Estimación de Historias 20

Tabla 9. de priorización de historias de usuario (HU) 22

Tabla 10.Detalle del Sprint Backlog 23

Tabla 11. Sprint Planning del primer sprint 24

Tabla 12. Primeras historias de usuario. 25

Tabla 13. Especificación de caso de uso del primer sprint - HU001 25

Tabla 14. Especificación de caso de uso del primer sprint - HU002 26

Tabla 15. Especificación de caso de uso del primer sprint - HU003 27

Tabla 16. Especificación de caso de uso del primer sprint - HU004 28

Tabla 17.Datos del sprint 29

Tabla 18.Tareas Sprint 2 30

Tabla 19. Especificación de caso de uso del segundo sprint - HU005 30

Tabla 20.Especificación de caso de uso del segundo sprint - HU006 31

Tabla 21. Especificación de caso de uso del segundo sprint - HU007 32

Tabla 22. Especificación de caso de uso del segundo sprint - HU008 33

Tabla 23. Especificación de caso de uso del segundo sprint - HU009 34

Tabla 24. Fases de desarrollo 40

Tabla 25. Registro de la información 49

Tabla 26. Procesos actuales 50

Tabla 27. Información de los socios 51

Tabla 28. Asistencia de los socios 52

Tabla 29. Registro de lecturas de medidores 53

Tabla 30. Consultas de deuda en la aplicación 54

Tabla 31. Efectividad de la comunicación 55

Tabla 32. Control de procesos 56

Tabla 33. Funcionalidades esenciales en el sistema. 57

Tabla 34. Capacitación del sistema web. 58

Tabla 35. Gastos directos 66

Tabla 36. Gatos indirectos 66

Tabla 37. Gastos totales de la propuesta tecnológica 67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1. Formula margen de error..... 38

Figura2. Diagrama de Flujo..... 41

Figura 3. Registro de la información..... 49

Figura 4.procesos actuales..... 50

Figura 5.Información de los socios..... 51

Figura 6. Asistencia de los socios..... 52

Figura 7. Registro de lecturas de medidores..... 53

Figura 8. Consultas de deuda en la aplicación..... 54

Figura 9. Efectividad de la comunicación..... 55

Figura 10. Control de procesos..... 56

Figura 11. Funcionalidades esenciales en el sistema..... 57

Figura 12. Capacitación del sistema web..... 58

Figura 13.Modelo físico..... 65

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tema del proyecto: Desarrollo de una aplicación web para la automatización de los procesos en la junta de agua de la Parroquia la Victoria.

Tabla 1.Modalidad de titulación

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN	SELECCIÓN
Propuesta tecnológica	Informe de propuesta tecnológica	**X**
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
	Artículo científico	
Proyecto de investigación	Informe de Proyecto de investigación	
	Artículo científico	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
Exámen de indicadores de RDA		

Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:

Ortiz Osorio Jhonatan Alexander

LLambo Alvarez Santiago Javier

Chancusig Chisag Juan Carlos

Área de Conocimiento:

Tabla 2. Áreas de Conocimiento Unesco

06 Información y Comunicación (TIC)	061 Información y Comunicación (TIC)	0611 El uso del Ordenador
		0612 Base de datos, diseño y administración de redes
		0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos

Sublíneas de investigación de la Carrera:

Ciencias informáticas para la modelación y automatización de sistemas a través de las TIC.

2. INTRODUCCIÓN

La junta de aguas de la parroquia la victoria actualmente enfrenta desafíos significativos en el control de los procesos administrativos relacionados con el agua potable y saneamiento, causados por la falta de una aplicación que ayude con la automatización de procesos y que facilite el control administrativo y todos los aspectos relacionados con los socios de la misma. Esto se debe a que la junta de aguas no cuenta con una aplicación que controle los procesos. Esta fragmentación dificulta el correcto control de la junta de agua. La falta de una aplicación de automatización de procesos resulta en una experiencia negativa para los colaboradores y usuarios, afectando a las personas y generando demoras y mucho tiempo perdido en la gestión de los procesos. Además, perjudica la imagen de la junta de aguas desde la perspectiva de externos.

Similares problemas son observados y confirmados en los diferentes barrios de la parroquia La Victoria, donde no cuentan con ningún software de control, lo siguen manejando a puño y letra, llevan un registro de los usuarios y de en si del control de toda la junta de aguas en cuadernos o hojas volantes, causando aglomeración y retrasos en los procesos a desarrollar. Esto sugiere la necesidad de una aplicación que facilite el mejoramiento de los procesos, mejorando la interacción con los usuarios y apoyando efectivamente a la toma de decisiones.

La tecnología moderna permite a tener a la mano muchos sistemas que nos ayudan a facilitar la toma de decisiones. Todas las instituciones públicas deben estar a la vanguardia tecnológica para mejorar sus procesos y beneficiar a la comunidad. La aplicación web desarrollada para la junta de aguas de la parroquia La Victoria busca mejorar la comunicación entre el usuario y el administrador, así podremos optimizar el tiempo en los procesos y facilitar el acceso a la información de una forma más rápida.

En este contexto, la junta de agua potable de la parroquia la victoria requiere un sistema que permita administrar los procesos en la junta de aguas de los usuarios, así también como la generación de reportes, además de recibir información sobre los usuarios la recolección de lecturas de medidores registro de cobros y pagos de agua. Este sistema debe ser exclusivo para los miembros de la junta de aguas, abarcando funcionalidades como la recolección de lecturas de medidores de los usuarios, multas de los usuarios, cobro de planillas mes a mes y registros detallados de cada usuario.

El desarrollo de sistemas de web en el ámbito del sector público que ayude con el control de procesos en momentos de reuniones se vuelve indispensable debido a los desafíos significativos que presentan los sistemas manuales. El desarrollo de un sistema específico para la junta de agua potable de la parroquia La Victoria se enfoca en el control de los procesos dentó de la junta de aguas gestionando su información detallada mediante reportes y tendrá una interfaz intuitiva que permita al administrador gestionar los procesos y los reportes sobre la junta de aguas y de los usuarios. El sistema también incluirá la generación de cada usuario para tener una gestión continua y de calidad de cada uno de los usuarios.

2.1 Situación Problemática

La Junta de Agua Potable de la parroquia La Victoria enfrenta serias dificultades en la gestión debido a la ausencia de una aplicación que ayude a la automatización. Actualmente, las actividades esenciales como: el registro de socios, recolección de la lectura de medidores, cobros del agua, registro de valores base y emisión de reportes se realizan de manera manual, mediante el uso de hojas sueltas o cuadernos según sea la actividad o el momento de la misma. La presente situación afecta alrededor de 792 familias de la parroquia, lo que genera demora en los procesos, malestar en los socios o

incluso inconsistencia en la información. La falta de automatización no solo limita a fallas operativas si no también transparencia en la gestión administrativa. De acuerdo a datos que son manejados por el INEC en el año 2022, menos del 30% de las juntas de agua rurales en Ecuador hacen uso de herramientas tecnológicas. Esta problemática se agrava a la falta de solución ante los reclamos presentados por los socios. Entre los puntos más críticos se puede encontrar: eficiencia administrativa, nivel de satisfacción de los socios, el tiempo de respuesta. Por lo tanto, resulta urgente la implementación de una aplicación web que ayude a la automatización de procesos la misma garantice eficiencia, transparencia y sostenibilidad.

2.2 Formulación del problema

¿A través de que mecanismo se puede optimizar los procesos en la Junta de Agua de la Parroquia La Victoria?

2.3 Objeto y Campo de Acción

2.3.1 Objeto de Investigación:

Desarrollar una aplicación web para la automatización en los procesos de la Junta de Agua Potable y Saneamiento de la parroquia La Victoria.

2.3.2 Campo de Acción:

0613.01 – Desarrollo y análisis de software

(Área: 06 Información y Comunicación – 061 Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC))

2.4 Beneficiarios

2.4.1 Directo

Los beneficiarios directos de la presente propuesta de titulación se dividen en dos grupos principales: los socios y el personal administrativo de la Junta de Agua de la Parroquia La Victoria del cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi. Esta institución, junto con las personas que la integran, será la receptora directa de la aplicación web desarrollada, cuyo

objetivo principal es automatizar los procesos administrativos y operativos. Se estima que, entre 3 y 5 miembros del personal administrativo, incluidos los operarios se beneficiaran directamente mediante la mejora de la gestión, la reducción de errores y la optimalización del tiempo laboral.

2.4.2 Indirecto

Los beneficiarios indirectos serán otras juntas de agua que, al igual que aquellas que ya han iniciado los procesos de modernización, las mismas podrán implementar sistemas similares dentro de sus comunidades. Estas juntas se beneficiarán al contar con un modelo referencial que promueva un servicio más eficiente, con menores tiempos de espera, una mejor atención a los socios, mayor transparencia en aspectos como cobros, reclamos y consultas de información.

2.5 Justificación

El presente proyecto surge de la necesidad de mejorar los procesos administrativos y operativos en la Junta de Agua de la parroquia La Victoria, que actualmente enfrenta dificultades por la falta de un sistema automatizado para la gestión de sus procesos. El registro manual en hojas sueltas y cuadernos genera retrasos, errores, pérdida de información y una atención deficiente a los socios, afectando la imagen institucional como la satisfacción de los socios.

Desde nuestra perspectiva académica, este trabajo representa una oportunidad para aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, por ejemplo: diseño de bases de datos, lógica de programación y metodologías de ingeniería de software, lo que permite el desarrollo como una solución tecnológica real, funcional y pertinente. En el ámbito metodológico, se aplicarán buenas prácticas de desarrollo web.

Socialmente, el proyecto busca beneficiar directamente a los miembros de la junta, mejorando su acceso a la información, optimizando los tiempos de atención y automatizando la gestión. Además, el sistema puede ser escalable y replicado en otras juntas de agua rurales del país que enfrenten la misma situación. Este proyecto no solo atiende una necesidad local inmediata, sino que también fortalece el vínculo entre la

tecnología y el desarrollo comunitario, contribuyendo a la modernización de los servicios públicos en el sector rural.

2.6 OBJETIVOS

2.6.1 Objetivo General

- Desarrollar una aplicación web, mediante la metodología Scrum, para la automatización de los procesos en la junta de agua de la Parroquia la Victoria, obteniendo una atención más eficiente y transparente.

2.6.2 Objetivos Específicos

- Recopilar información técnica y contextual sobre los procesos actuales de la Junta de Agua de la parroquia La Victoria, con el fin de identificar requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema.
- Aplicar la metodología ágil, Scrum para planificar, diseñar e implementar iterativamente la aplicación web, permitiendo validar progresivamente sus funcionalidades clave.
- Implementar y probar el sistema web desarrollado en un entorno real, asegurando su correcto funcionamiento, usabilidad y cumplimiento de las necesidades detectadas en la junta de agua.

2.7 Sistemas de Tareas

Tabla 3. Sistema de tareas

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Recopilar información técnica y contextual sobre los procesos actuales de la Junta de Agua de la parroquia La Victoria, con el	Encuentre libros apropiados sobre la técnica de desarrollo de sistemas ágiles.	Establecer el Marco Teórico con datos precisos.	Fichas bibliográficas.
	Revisión de las fuentes más	Reunir información de fuentes confiables,	Fichas bibliográficas.

fin de identificar requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema.	importantes para la implementación en el marco teórico.	artículos, revistas, libros, repositorios digitales.	
Aplicar la metodología ágil Scrum para planificar, diseñar e implementar iterativamente la aplicación web, permitiendo validar progresivamente sus funcionalidades clave.	Reunirse con las autoridades de la Junta de Agua para levantar requerimientos y definir el Product Backlog y priorización de funcionalidades.	Diseñar e implementar progresivamente los módulos (ej. registro de usuarios, registro de socios, registro de valores base, facturación, reportes, etc.).	Definir un documento de requerimientos funcionales y no funcionales
	Identificar las herramientas tecnológicas adecuadas.	Revisión y retroalimentación al final de cada Sprint ya que nos puede servir para aplicar las mejoras necesarias.	Definir un Product Backlog y realizar la priorización correspondiente.
Implementar y probar el sistema web desarrollado en un entorno real, asegurando su correcto funcionamiento, usabilidad y cumplimiento de las necesidades detectadas en la junta de agua.	Desarrollar el Sistema web para la gestión de los procesos de la junta de aguas.	Un sistema completo para el control de asistencias, ingreso de lecturas de medidores control de los socios, facturación, entre otros, que facilite la automatización de los procesos, y genere reportes completos de los socios y muy accesible en el entorno de la junta de agua.	Definir un documento de requerimientos funcionales y no funcionales.

	Realizar Pruebas de funcionalidad del Sistema.	Un sistema sin fallos graves que satisface los requisitos, es seguro y proporciona una experiencia de uso efectiva en el entorno real.	Herramientas de desarrollo, elaboración de fichas de prueba.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 TEMÁTICA AMPLIA

3.1.1 Sistemas de control de procesos en sectores públicos.

Con la finalidad de recopilar información relacionada sobre el sistema informático para la automatización y gestión de la junta de agua potable de la parroquia La Victoria, se realizó un estudio completo en varias fuentes bibliográficas, bibliotecas virtuales y repositorios de trabajos de distintas universidades lo que permitió conocer los métodos y herramientas que se usaron en el desarrollo de proyectos similares.

La implementación de sistemas de información en el ámbito del sector público ha mostrado mejoras significativas en la eficiencia y calidad del servicio. En particular, la automatización de los procesos en la junta de agua, permite optimizar los procesos administrativos, asegurando un rápido control de cada uno de los usuarios. Este enfoque es esencial en instituciones que buscan modernizar sus servicios y adaptarse a las necesidades tecnológicas actuales. [1]

La implementación del control de procesos en la industria aborda desafíos únicos relacionados con la producción y la mano de obra, y empresas de diferentes sectores como son la construcción, telecomunicaciones, empresas de seguridad, empresas de limpieza y muchas otras industrias. [2]

En el área de la educación, el control de los procesos digitales puede mejorar el uso del tiempo de los maestros y el monitoreo de los alumnos. [2]

En la actualidad, al hablar sobre el control de los procesos digitales en los diferentes sectores públicos tienen como objetivo principal brindar información y datos confiables y oportunos que permitan a los encargados de la toma de decisiones planificar, administrar y evaluar los datos obtenidos de cada una de las asistencias en los sectores públicos, de manera más efectiva y eficiente, mejorando así el control de los procesos de los sectores públicos.

3.1.2 Automatización de procesos.

La modernización y optimización de los sistemas de información en el sector público depende de la automatización de procesos. Los sistemas de control pueden mejorar la eficiencia, disminuir los errores humanos, agilizar la toma de decisiones, esto ayuda para que se enfoquen en brindar una mejor atención a los usuarios y automatizar tareas y flujos de trabajo. [3]

Los sistemas de control de procesos digitales pueden automatizar tareas como el registro de lecturas de medidores, cobros del agua cada mes, multas, la generación de reportes, el monitoreo de cada uno de los usuarios, verificación de pagos, mediante el uso de tecnologías como la robótica, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático

3.1.3 Gestión de usuarios.

La gestión de la calidad a los usuarios busca que la organización, mediante el control de sus procesos, mejore su habilidad para crear un producto o servicio que cumpla con las necesidades del cliente. Establecer métodos que ayuden a mejorar la calidad del servicio se ha vuelto una necesidad clave para el desarrollo de estrategias. [4]

3.1.4 Desarrollo de un sistema informático.

Desarrollo de un Sistema Informático El análisis y diseño de sistemas en una organización o empresa es un proceso que consiste en examinar su situación actual para determinar si se necesitan mejoras. El analista de sistemas es la persona responsable de realizar estas tareas. Antes de comenzar el desarrollo de un proyecto, se lleva a cabo un estudio de sistemas para entender todos los aspectos de la situación actual de la empresa. La información obtenida en este estudio sirve como fundamento para crear diferentes

estrategias de diseño. Se elige la estrategia adecuada a seguir. Los gerentes, empleados y otros usuarios finales con experiencia en el uso de computadoras juegan un papel importante en el desarrollo de sistemas. Todas las organizaciones son sistemas que interactúan con su entorno, recibiendo entradas y produciendo salidas. Estos sistemas, que pueden incluir subsistemas más pequeños, funcionan para alcanzar objetivos específicos. Sin embargo, estos objetivos solo se logran cuando se mantiene el control adecuado. [5]

Los sistemas de información son un área importante de estudio en el mundo de los negocios. El contexto en el que las empresas funcionan se vuelve más complicado por la globalización, la expansión internacional de las empresas, la intensa competencia en los mercados, el rápido desarrollo de las tecnologías de la información, la inestabilidad en el entorno y la disminución de la duración de los ciclos de vida de los productos.

3.2 TEMÁTICA ESPECIFICA.

3.2.1 Aplicaciones web.

Una Aplicación web es un software diseñado para trabajar en un servidor a la cual los usuarios pueden acceder a ella a través de un navegador web, mediante una conexión a Internet y navegador. Para usarlas, los usuarios deben ingresar al navegador web con la url designada. [6]

Otra parte crucial de los sistemas de información es el control de los procesos en la web y no tienen necesidad de ser aplicaciones de escritorio o nativas. Las aplicaciones web funcionan en su propio entorno dependientes del internet y se pueden acceder desde cualquier computador y navegador web, a diferencia de las aplicaciones de escritorio que solo se pueden abrir desde el computador en donde está alojado el sistema.

3.2.2 Herramientas de desarrollo.

Las herramientas de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) incluyen plataformas como Visual Studio CodeIgniter y Bootstrap 5. Facilitan el diseño y codificación rápida de interfaces gráficas de usuario. [7]

3.2.3 Lenguajes de programación.

Son grupos de órdenes comprensibles para una computadora, con su propia sintaxis y entornos de desarrollo específicos. Facilitan la elaboración de software a través de líneas de comandos que se corren dentro de un entorno de programación. [8]

3.2.4 Automatización de procesos.

La modernización y optimización de los sistemas de información en el sector público depende de la automatización de procesos. Los sistemas de control pueden mejorar la eficiencia, disminuir los errores humanos, agilizar la toma de decisiones, esto ayuda para que se enfoquen en brindar una mejor atención a los usuarios y automatizar tareas y flujos de trabajo. [3]

Los sistemas de control de procesos digitales pueden automatizar tareas como el registro de lecturas de medidores, cobros del agua cada mes, multas, la generación de reportes, el monitoreo de cada uno de los usuarios, verificación de pagos, mediante el uso de tecnologías como la robótica, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático.

3.2.5 Ingeniería de software.

La ingeniería de software es el uso de conceptos de ingeniería para crear software fiable y efectivo. Apareció en los años setenta con el avance de los sistemas informáticos y redes de computadoras, aplicando ideas de informática y matemáticas para desarrollar soluciones económicas a problemas reales. [9]

El diseño de sistemas de información para controlar la asistencia es efectivo y confiable gracias a la ingeniería de software. Los grupos de desarrollo pueden crear aplicaciones que cumplan con las necesidades de los sectores públicos, garantizando la escalabilidad, la seguridad y la calidad de las soluciones, gracias a los principios y métodos de la ingeniería de software.

3.2.6 MySQL.

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto, ampliamente utilizado para almacenar y administrar datos. Las tareas más comunes, como manejar

bases de datos, tablas, columnas, relaciones, índices, usuarios y permisos, se pueden llevar a cabo mediante la interfaz gráfica, aunque también se puede ejecutar cualquier comando SQL directamente. [10]

Características principales

- Interfaz gráfica intuitiva. [10]
- Compatibilidad con la mayoría de las funciones de MySQL:
  - Buscar y eliminar bases de datos, tablas, vistas, campos e índices
  - Crear, copiar, eliminar, renombrar y modificar bases de datos, tablas, campos e índices
  - Administrar las opciones de configuración del servidor, la base de datos y la tabla
  - Ejecutar, editar y marcar sentencias SQL, incluidas las consultas por lotes
  - Administrar cuentas de usuario y permisos de MySQL
  - Administrar procedimientos almacenados y desencadenadores. [10]
- Importar datos desde CSV y SQL. [10]
- Transformar datos almacenados en cualquier formato mediante un conjunto de funciones predefinidas, como mostrar datos BLOB como imagen o enlace de descarga. [10]

Se utiliza para diseñar la base de datos del sistema, garantizando que sea accesible y fácil de usar. Para el desarrollo del sistema de automatización de procesos para la junta de aguas de la parroquia La Victoria, MySQL, phpMyAdmin será utilizado como la herramienta principal para la administración de la base de datos. Esto incluye la creación y mantenimiento de la estructura de la base de datos.

3.2.7 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft. Desde su lanzamiento en 2015, ha ganado popularidad rápidamente entre desarrolladores de todo el mundo debido a su ligereza, flexibilidad y amplia gama de funcionalidades.

[11] VS Code es gratuito y de código abierto, lo que ha contribuido a su adopción masiva y a una comunidad activa que contribuye con extensiones y mejoras continuas. [11]

Características principales

- Edición de código inteligente: VS Code ofrece características avanzadas de edición de código, como autocompletado, refactorización, y detección de errores en tiempo real. Estas herramientas mejoran la productividad del desarrollador y reducen los errores comunes. [11]
- Soporte multilenguaje: VS Code soporta una amplia gama de lenguajes de programación, incluyendo HTML, CSS, JavaScript, PHP, Python, Java, C#, entre otros. Esto lo hace ideal para proyectos que involucran múltiples tecnologías. [11]
- Integración con git: la integración nativa con Git permite a los desarrolladores gestionar el control de versiones directamente desde el editor. Se pueden realizar commits, push, pull, y gestionar ramas sin necesidad de salir de VS Code. [11]
- Extensiones y personalización: una de las fortalezas de VS Code es su extensibilidad. Existen miles de extensiones disponibles que pueden agregar. [11]

Proporciona un entorno de desarrollo integrado (IDE) para redactar, probar y corregir el código del sistema de forma eficaz. En la creación de sistemas de información en salud (SIS), Visual Studio Code (VSCode) es un entorno de desarrollo integrado (IDE) bastante popular. Microsoft ha desarrollado esta herramienta que ofrece a los grupos de desarrollo una plataforma versátil y potente para la codificación, corrección y prueba de aplicaciones.

3.2.8 Reportes

Los reportes son herramientas cruciales en la gestión de información, ya que permiten la visualización y el análisis de datos de manera intuitiva y eficaz. Los reportes, son documentos estructurados que presentan datos detallados y análisis sobre ciertos aspectos de la operación o situación de una organización. [12]

Características principales de los reportes

- Formato Estructurado: los reportes presentan la información de manera estructurada y organizada, facilitando la lectura y comprensión de los datos. Suelen incluir tablas, gráficos y textos explicativos que contextualizan los datos [12]
- Análisis detallado: Los reportes proporcionan un análisis más profundo y detallado, a menudo incluyendo interpretaciones y recomendaciones basadas en los datos presentados.
- Periodicidad: los reportes pueden ser generados de manera periódica (diaria, semanal, mensual, etc.), proporcionando una visión constante y actualizada del desempeño de la organización. [12]
- Personalización: los reportes pueden ser personalizados para satisfacer las necesidades específicas de diferentes audiencias dentro de la organización, asegurando que cada grupo reciba la información relevante para sus roles y responsabilidades. [12]

En el contexto del desarrollo de un sistema de gestión para la automatización de la asistencia de usuarios en la junta de agua potable de la parroquia La Victoria, los reportes ofrecen varios beneficios clave como son mejorar la toma de decisiones, comunicación con una mejor interface.

3.2.9 Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles son un método que se basa en principios y prácticas para el desarrollo de software y la gestión de proyectos. Su finalidad es permitir la adaptabilidad, la flexibilidad y el trabajo en equipo, facilitando una entrega gradual y constante de productos. Estas metodologías fomentan la eficiencia y la capacidad de respuesta ante cambios en situaciones dinámicas y proyectos de software. [3]

Es decir que los proyectos ágiles se descomponen en partes más pequeñas basadas en una lista ordenada de características. Los métodos ágiles se distinguen por un desarrollo repetitivo; fácil implementación, entrega frecuente, priorización de requisitos o características que el cliente desea; y cooperación entre desarrolladores y socios.

3.2.10 Metodología Scrum

La metodología ágil facilita la programación precisa antes del proyecto, enfocándose en la gestión y las soluciones basadas en costos, tiempos y parámetros. Su primer uso en un contexto de desarrollo fue en 1986, cuando Takeuchi y Nonaka establecieron un nuevo método para el desarrollo de productos utilizando el enfoque de Rugby para mejorar su flexibilidad, basado en la unión de equipos de diversas disciplinas y muchas fases solapadas y rapidez. [3]

Tabla 4. Ventajas de aplicación de la metodología scrum

Ventajas	Descripción
Adaptabilidad	El método gradual y repetitivo de Scrum facilita una rápida respuesta a las modificaciones en las necesidades del proyecto y el contexto alrededor.
Transparencia	Proporciona claridad sobre el avance del proyecto mediante reuniones diarias (Daily Scrum), revisiones de sprint (Sprint Review) y reflexiones (Sprint Retrospective).
Colaboración	Fomenta la colaboración activa entre los integrantes del equipo y el cliente, promoviendo una comunicación clara y una comprensión común de los objetivos.
Entrega temprana de valor	Permite la entrega gradual de características y valor comercial en cada iteración, ayudando al cliente al proporcionar beneficios reales más pronto.
Mayor control sobre el riesgo	Los ciclos breves de Scrum permiten una rápida identificación y solución de problemas mientras detectan y manejan los riesgos desde las etapas iniciales del desarrollo.

Mejora continua	Facilita la mejora constante mediante charlas en grupo sobre métodos y procesos, localizando puntos de mejora y buscando formas de implementarlos.
Compromiso del equipo	Fomenta la implicación y la responsabilidad del grupo al permitir que sean independientes en la toma de decisiones y en la organización de las tareas dentro del sprint.

Scrum es un método ágil de manejo de proyectos que se centra en trabajar en períodos cortos llamados sprints, que suelen durar de 2 a 4 semanas. En cada sprint, el grupo crea incrementos funcionales del producto. Scrum fomenta la colaboración cercana entre los miembros del grupo y la adaptación constante a los cambios. Utiliza roles específicos (Product Owner, Scrum Master y Equipo de Desarrollo), eventos regulares (reuniones diarias, planificación de sprint, revisión de sprint y retrospectiva), y artefactos clave (Product Backlog, Sprint Backlog e Incremento) para garantizar la claridad y el progreso continuo del proyecto.

Para terminar a continuación se detalla los roles que son de prioridad cuando se habla de esta metodología en específico

Tabla 5. Roles principales de Scrum

Rol		Descripción
Scrum Master	Dr. Juan Carlos Chancusig	El Scrum Master apoya al equipo Scrum. Su función principal es asegurar que el equipo entienda y siga los principios y prácticas de Scrum. Actuando como un entrenador, elimina obstáculos y promueve un ambiente colaborativo y productivo.

Product Owner	Junta de aguas de la parroquia La Victoria	El Product Owner se encarga de establecer las funciones y prioridades del producto y de representar los intereses del cliente o Stakeholders. Controla la cartera de productos, garantizando que esté actualizada y ordenada según el valor para el cliente.
Development team	Jhonatan Ortiz Javier Llambo	El grupo de desarrollo, o "Grupo de Desarrollo", está compuesto por profesionales con diversas habilidades que tienen la tarea de entregar el incremento del producto al final de cada sprint. Su deber es organizarse por sí mismos y colaborar para finalizar de manera efectiva las tareas del sprint backlog.

3.3 Resultados de la metodología de desarrollo

3.3.1 Historia de usuarios

Una historia de usuario es una descripción sencilla y general de cómo funciona el software, vista desde la perspectiva de un usuario final o cliente, un elemento importante del desarrollo de software ágil. [3]

Es decir que, las historias de usuario se refieren a las funciones que deben ser creadas en el sistema y son realizadas por el usuario y el cliente, donde se coloca a las personas en primer lugar. Las historias de usuario colocan a los usuarios finales reales en el centro de la discusión y son uno de los elementos clave de un programa ágil. [3]

A continuación, se muestra una tabla con las Historias de Usuario recopiladas hasta la fecha, sin priorizar. Estas historias detallan los distintos requisitos funcionales que los usuarios quieren conseguir con la implementación del sistema web para el control de los

procesos de la junta de aguas de la parroquia La Victoria. Estas historias funcionarán como referencia para el desarrollo del software, garantizando que se satisfagan las necesidades y expectativas de los diversos usuarios del sistema.

Tabla 6.Historias de usuario

N° HU	**Descripción**
HU001	Como administrador, quiero poder registrarme ingresando mis credenciales para acceder al sistema.
HU002	Como rol secretario, quiero poder registrar las asistencias de los socios mediante el código de barras.
HU003	Como administrador, quiero registrar a los usuarios y poder eliminar a los usuarios.
HU004	Como administrador, quiero tener cuatro roles, administrador, secretario, tesorero y operador.
HU005	Como administrador, quiero hacer seguimiento de los usuarios asistidos y no asistidos (Reportes)
HU006	Como rol tesorero, quiero tener un apartado de cobros de multas y cobros del agua.
HU007	Como rol operador, quiero que el sistema me deje ingresar la Lectura de Medidores.
HU008	Como administrador, quiero registrar los valores base del agua.
HU009	Como administrador, deseo poder facturar los cobros.

3.3.2 Priorización de historias de usuario.

Para llevar a cabo la priorización de las historias de usuario, se organizó un encuentro con el equipo de desarrollo y los interesados de la junta de aguas de la parroquia La Victoria. A lo largo de este encuentro, se realizó la clasificación de las historias de usuario empleando la técnica MoSCoW, una metodología bien conocida para asignar prioridad a las funcionalidades en el desarrollo de software. MoSCoW clasifica las historias de usuario en tres categorías de prioridad.

- Alta: Incluye las historias de usuario críticas que son esenciales para el éxito del sistema de control de asistencias.
- Media: Comprende las historias de usuario importantes, pero no críticas, que agregan valor al sistema.
- Baja: Agrupa las historias de usuario que aportan beneficios adicionales, pero no son fundamentales para el funcionamiento básico del sistema.

Las Historias de Usuario han sido clasificadas de acuerdo a su importancia y su aporte al logro de los objetivos del proyecto, garantizando que el sistema de control de procesos satisfaga las necesidades más críticas de la junta de aguas. A continuación, se muestra la lista de Historias de Usuario clasificadas, con su correspondiente prioridad:

Tabla 7.Historias de usuario

N° HU	Descripción	Prioridad
HU001	Como administrador, quiero poder registrarme ingresando mis credenciales para acceder al sistema.	Alta
HU002	Como rol secretario, quiero poder registrar las asistencias de los socios mediante el código de barras.	Alta
HU003	Como administrador, quiero registrar a los usuarios y poder eliminar a los usuarios.	Alta
HU004	Como rol tesorero, quiero tener un apartado de cobros de multas y cobros del agua.	Alta

HU005	Como rol operador, quiero que el sistema me deje ingresar la Lectura de Medidores.	Alta
HU006	Como administrador, quiero tener cuatro roles, administrador, secretario, tesorero y operador.	Media
HU007	Como administrador, quiero hacer seguimiento de los usuarios asistidos y no asistidos (Reportes)	Media
HU008	Como administrador, quiero registrar los valores base del agua.	Media
HU009	Como administrador, deseo poder facturar los cobros	Media

Una vez que hayamos concluido de clasificar todos los historiales de usuarios, emplearemos con la estimación de las historias de usuario.

3.3.3 Estimación de las historias de usuarios.

Tabla 8.Estimación de Historias

N° HU	Historias de Usuarios	Ortiz	Llambo	Valor estimado (PH)
HU001	Como administrador, quiero poder registrarme ingresando mis credenciales para acceder al sistema.	5	5	10
HU002	Como rol secretario, quiero poder registrar las asistencias de los socios	8	7	15

	mediante el código de barras.			
HU003	Como administrador, quiero registrar a los usuarios y poder eliminar a los usuarios.	10	9	19
HU004	Como administrador, quiero tener cuatro roles, administrador, secretario, tesorero y operador.	5	5	10
HU005	Como administrador, quiero hacer seguimiento de los usuarios asistidos y no asistidos (Reportes)	7	6	13
HU006	Como rol tesorero, quiero tener un apartado de cobros de multas y cobros del agua.	9	8	17
HU007	Como rol operador, quiero que el sistema me deje ingresar la Lectura de Medidores.	4	4	8
HU008	Como administrador, quiero registrar los valores base del agua.	8	7	15
HU009	Como administrador, deseo poder facturar los cobros.	5	5	10

3.3.4 Tabla de resumen de priorización y estimación de historias.

A continuación, se muestra la tabla que resume el valor estimado en puntos de historia (PH), la estimación en horas y la prioridad de las Historias de Usuario. Para obtener la Estimación en Horas, se multiplicó por 2 el total del Valor Estimado, basándose en una tasa de conversión de 1 punto de historia = 2 horas.

Tabla 9. de priorización de historias de usuario (HU)

N° HU	Historias de Usuario	Valor estimado (PH)	Estimación en Horas.	Prioridad
HU001	Como administrador, quiero poder registrarme ingresando mis credenciales para acceder al sistema.	10	20	Alta
HU002	Como rol secretario, quiero poder registrar las asistencias de los socios mediante el código de barras.	15	30	Alta
HU003	Como administrador, quiero registrar a los usuarios y poder eliminar a los usuarios.	19	38	Alta
HU004	Como rol tesorero, quiero tener un apartado de cobros de multas y cobros del agua.	17	34	Alta

HU005	Como rol operador, quiero que el sistema me deje ingresar la Lectura de Medidores.	8	16	Alta
HU006	Como administrador, quiero tener cuatro roles, administrador, secretario, tesorero y operador.	10	20	Media
HU007	Como administrador, quiero hacer seguimiento de los usuarios asistidos y no asistidos (Reportes)	13	26	Media
HU008	Como administrador, quiero registrar los valores base del agua.	15	30	Media
HU009	Como administrador, deseo poder facturar los cobros.	10	20	Media

3.3.5 Spint Backlog.

Los Sprints son una herramienta clave para dividir el trabajo del proyecto en partes que se pueden manejar y lograr en un tiempo determinado. Esto se ve claramente en el Product Backlog, donde se define la prioridad de las Historias de Usuario. A continuación, se detalla el Sprint Backlog, que organiza las Historias de Usuario según su prioridad y el Sprint en el que se llevarán a cabo.

Tabla 10.Detalle del Sprint Backlog

N° HU	Historias de Usuario	Prioridad	Sprint
HU001	Como administrador, quiero poder registrarme ingresando mis credenciales para acceder al sistema.	Alta	1

HU002	Como rol secretario, quiero poder registrar las asistencias de los socios mediante el código de barras.	Alta	1
HU003	Como administrador, quiero registrar a los usuarios y poder eliminar a los usuarios.	Alta	1
HU004	Como rol tesorero, quiero tener un apartado de cobros de multas y cobros del agua.	Alta	2
HU005	Como rol operador, quiero que el sistema me deje ingresar la Lectura de Medidores.	Alta	2
HU006	Como administrador, quiero tener cuatro roles, administrador, secretario, tesorero y operador.	Media	1
HU007	Como administrador, quiero hacer seguimiento de los usuarios asistidos y no asistidos (Reportes)	Media	2
HU008	Como administrador, quiero registrar los valores base del agua.	Media	2
HU009	Como administrador, deseo poder facturar los cobros.	Media	2

3.4 Primer Sprint

3.4.1 Spint Planning del primer sprint

Tabla 11. Sprint Planning del primer sprint

Sprint N°	**1**

Fecha de inicio:	14/04/2025
Fecha de finalización:	15/05/2025

3.4.2 Tareas

Tabla 12. Primeras historias de usuario.

N° HU	Historias de Usuario	Prioridad
HU001	Como administrador, quiero poder registrarme ingresando mis credenciales para acceder al sistema.	Alta
HU002	Como rol secretario, quiero poder registrar las asistencias de los socios mediante el código de barras.	Alta
HU003	Como administrador, quiero registrar a los usuarios y poder eliminar a los usuarios.	Alta
HU004	Como rol tesorero, quiero tener un apartado de cobros de multas y cobros del agua.	Alta

3.4.3 Especificación de caso de uso del primer sprint.

Estas historias nos mostrarán los requisitos funcionales que los usuarios creen necesarios para la implementación del sistema que permitirá la automatización de procesos en la junta de aguas de la parroquia La Victoria.

Tabla 13. Especificación de caso de uso del primer sprint - HU001

N° HU	**HU001**
Título	Registro de administrador
Autor	Administrador

Descripción	Como administrador, quiero poder registrarme ingresando mis credenciales para acceder al sistema.
Prioridad	Alta
Puntos estimados	10
Responsable	Ortiz, Llambo
Criterios de Aceptación	**Criterio 1:**
	1.El administrador debe acceder sus credenciales para poder ingresar a la vista de administrador.
	2. El administrador debe completar los campos obligatorios: señalar administrador y colocar su contraseña.
	3. Al hacer clic en “ingresar”, el sistema debe de mostrar el apartado de administrador
	Criterio 2:
	1. Si faltan campos obligatorios, el sistema debe mostrar un mensaje de error y no permitir el ingreso.
Observaciones	Ninguna.

Fuente: Los Autores

Tabla 14. Especificación de caso de uso del primer sprint - HU002

N° HU	**HU002**
Título	Registro de asistencias por código de barras
Autor	Secretario
Descripción	Como rol secretario, quiero poder registrar las asistencias de los socios mediante el código de barras.

Prioridad	Alta
Puntos estimados	15
Responsable	Ortiz, Llambo
Criterios de Aceptación	**Criterio 1:**
	1. El secretario puede ingresar las asistencias de todos los socios como no asistidos para el momento de la reunión.
	2. El secretario mediante un carnet puede hacer de ingresar las asistencias escaneando el código de barras.
	3. Al momento de hacer un clip en el apartado de PDF nos genera los reportes de las asistencias
	Criterio 2:
	1. Si el socio no está en la base de datos no se podrá generar la asistencia.
Observaciones	Cada uno de los usuarios debe de tener su respectivo carnet para las reuniones.

Fuente: Los Autores

Tabla 15. Especificación de caso de uso del primer sprint - HU003

N° HU	**HU003**
Título	Agregar y eliminar a los usuarios
Autor	Administrador
Descripción	Como administrador, quiero registrar a los usuarios y poder eliminar a los usuarios.

Prioridad	Alta
Puntos estimados	19
Responsable	Ortiz, Llambo
Criterios de Aceptación	**Criterio 1:**
	1. El administrador debe poder ingresar los usuarios que manejaran el sistema.
	2. El administrador podrá eliminar a los usuarios.
	3. el administrador podrá cambiar las credenciales de acceso al sistema.
	Criterio 2:
	1. el administrador podrá activar y desactivar a un usuario impidiéndole ingresar al sistema
Observaciones	El sistema puede validar si el usuario esta activo o inactivo.

Fuente: Los Autores

Tabla 16. Especificación de caso de uso del primer sprint - HU004

N° HU	**HU004**
Título	Cobros de multas y tarifas de agua.
Autor	Tesorero
Descripción	Como rol tesorero, quiero tener un apartado de cobros de multas y cobros del agua.
Prioridad	Alta

Puntos estimados	17
Responsable	Ortiz, Llambo
Criterios de Aceptación	**Criterio 1:**
	1. El tesorero debe poder cobrar las multas de los socios.
	2. El sistema me debe de indicar la deuda del cliente.
	3. La deuda de los socios deben de reflejarse en la base de datos
	Criterio 2:
	1. El tesorero debe de poder visualizar los valores a pagar de los socios.
	2. el sistema me debe dejar cancelar solo de algunas planillas que el socio lo desea.
Observaciones	El sistema podrá informar la deuda de los socios.

Fuente: Los Autores

3.5 Segundo Sprint

3.5.1 Sprint Planning del Segundo sprint.

En el inicio del segundo sprint de implementación del sistema de control de gestión de procesos para la junta de aguas de la parroquia La Victoria, se realiza una priorización y segmentación de las historias de usuario según su nivel de dificultad y requisitos.

Tabla 17.Datos del sprint

Sprint N°	**2**
Fecha de inicio:	14/05/2025

Fecha de finalización:	15/07/2025

3.5.2 Tareas

Tabla 18.Tareas Sprint 2

N° HU	Historias de Usuario	Prioridad
HU005	Como rol operador, quiero que el sistema me deje ingresar la Lectura de Medidores.	Alta
HU006	Como administrador, quiero tener cuatro roles, administrador, secretario, tesorero y operador.	Media
HU007	Como administrador, quiero hacer seguimiento de los usuarios asistidos y no asistidos (Reportes)	Media
HU008	Como administrador, quiero registrar los valores base del agua.	Media
HU009	Como administrador, deseo poder facturar los cobros.	Media

Fuente: Los Autores

3.5.3 Especificación de caso de uso del segundo sprint.

Tabla 19. Especificación de caso de uso del segundo sprint - HU005

N° HU	**HU005**
Título	Ingreso de lecturas de medidores
Autor	Operador
Descripción	Como rol operador, quiero que el sistema me deje ingresar la Lectura de Medidores.
Prioridad	Alta
Puntos estimados	8
Responsable	Ortiz, Llambo

Criterios de Aceptación	**Criterio 1:**
	1. El operador debe poder ingresar las lecturas de los medidores.
	2. El sistema debe permitir colocar los valores de las lecturas y generar reportes.
	3. Los datos ingresados deben guardarse en una base de datos para luego realizar los cobros.
	Criterio 2:
	1. El operador debe poder visualizar el número de medidor el nombre o el código del socio para realizar los registros de las lecturas.
	2. el sistema presentara un mensaje de confirmación para ingresar las lecturas.
Observaciones	El sistema debe generar las operaciones entre la lectura actual y la lectura anterior.

Fuente: Los Autores

Tabla 20.Especificación de caso de uso del segundo sprint - HU006

N° HU	**HU006**
Título	Roles del sistema.
Autor	Administrados
Descripción	Como administrador, quiero tener cuatro roles, administrador, secretario, tesorero y operador.
Prioridad	Media
Puntos estimados	10
Responsable	Ortiz, Llambo

Criterios de Aceptación	**Criterio 1:**
	1. EL administrador habilitar los roles de los usuarios.
	2. El sistema permitirá la creación de roles según el cliente lo necesite.
	3. Se generará cuatro roles para el acceso al sistema.
	Criterio 2:
	1. el rol del usuario que este registrado como habilitado podrá ingresar al sistema normal mente
	2. El rol que de encuentre como inhabilitado no podrá ingresar al sistema.
Observaciones	El sistema indica dos mensajes de confirmación al momento de sus ingresos y el administrador podrá realizar cambios de los roles.

Fuente: Los Autores

Tabla 21. Especificación de caso de uso del segundo sprint - HU007

N° HU	**HU007**
Título	Reportes
Autor	Administrador
Descripción	Como administrador, quiero hacer seguimiento de los usuarios asistidos y no asistidos (Reportes)
Prioridad	Media
Puntos estimados	13
Responsable	Ortiz, Llambo

Criterios de Aceptación	**Criterio 1:**
	1. El administrador debe poder observar los reportes de todos los socios.
	2. El sistema debe poder dejarme descargar los reportes.
	Criterio 2:
	1. El administrador puede generar reportes de para revisar el historial.
Observaciones	La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar, con una vista clara de los socios.

Fuente: Los Autores

Tabla 22. Especificación de caso de uso del segundo sprint - HU008

N° HU	**HU008**
Título	Valores base del agua.
Autor	Adiestrador
Descripción	Como administrador, quiero registrar los valores base del agua.
Prioridad	Media
Puntos estimados	15
Responsable	Ortiz, Llambo
Criterios de Aceptación	**Criterio 1:**
	1. El administrador puede ingresar los valores base correspondiente a la junta de aguas.
	Criterio 2:

	1. Los registros de los valores bases sirven para los cobros del agua
	2. El sistema debe de poder imprimir los reportes de este apartado.
Observaciones	El sistema solo me dejara actualizar los valores base.

Fuente: Los Autores

Tabla 23. Especificación de caso de uso del segundo sprint - HU009

N° HU	**HU009**
Título	Factura de los cobros
Autor	Administrador
Descripción	Como administrador, deseo poder facturar los cobros
Prioridad	Media
Puntos estimados	10
Responsable	Ortiz, Llambo
Criterios de Aceptación	**Criterio 1:**
	1. El administrador desea imprimir la factura al momento de realizar el cobro.
	Criterio 2:
	1. Las facturas se imprimirán después del pago
	2. El sistema debe tener un botón para cancelar el pago

Observaciones	El sistema debe de poder generas las facturas por multas o pagos de meses de consumo de agua.

Fuente: Los Autores

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1 Tipo de investigación

4.1.1 Investigación bibliográfica

Se llevará a cabo una búsqueda organizada en bases de datos académicas como IEEE Xplore, Scopus, Web of Science, SciELO y repositorios institucionales. La meta será encontrar estudios sobre el uso de aplicaciones web que ayuden a automatizar procesos.

Específicamente, se revisarán elementos como: modelos y estructuras de sistemas de automatización de procesos, integración de datos, creación de interfaces de usuario, manejo del cambio en la adopción de sistemas automáticos, y formación de usuarios finales.

Esta revisión permitirá establecer bases teóricas, prácticas efectivas, enseñanzas adquiridas y aspectos técnicos sobre el diseño e implementación eficiente de una aplicación web para la automatización de procesos, que orientarán el avance del proyecto para la junta de aguas de la Parroquia La victoria

4.1.2 Investigación de campo

Se llevó a cabo una encuesta para el personal clave que está involucrado en la gestión de información y decisiones en la junta de aguas de la Parroquia La Victoria. Entre los encuestados se incluyen al presidente de la junta de aguas y al secretario encargado de manejar el sistema.

4.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

4.2.1 Método Analítico y Sintético

En este método, se usará un enfoque analítico y sintético para entender bien el problema de la gestión de información y la administración de la información en la junta de aguas de la parroquia La Victoria.

- Analítico: Se realizará un estudio detallado de la literatura académica y científica vinculada a sistemas de gestión de procesos en la junta de aguas. Este estudio facilitará la identificación de los conceptos fundamentales, las prácticas más efectivas y las tendencias emergentes en el campo.
- Sintético: Con base en el análisis efectuado, se condensará la información pertinente para crear un marco teórico robusto que guíe el diseño del sistema de control de asistencias. Se reconocerán las conexiones entre los diversos conceptos y se generará un conjunto de principios y directrices para el desarrollo del sistema.

Al unir el método analítico para descomponer y entender los elementos individuales del problema y el método sintético para combinar estos elementos en una solución holística, se asegurará que el sistema de control de asistencia a los usuarios, creado aborde de manera efectiva las demandas de la junta de aguas.

4.2.2 Método Inductivo-Deductivo

Para este método, se utilizará un enfoque inductivo-deductivo para entender mejor las necesidades particulares de la junta de aguas de la parroquia La Victoria relacionadas con la sistematización de todos los procesos.

- Inductivo: Se reunirán datos concretos y específicos acerca de los procesos de la junta de aguas, así como los retos y dificultades que ha encontrado el personal administrativo. Esto facilitará la identificación de patrones y tendencias emergentes que orientarán el diseño del sistema de gestión.
- Deductivo: A partir de la información reunida y los patrones reconocidos, se creará un marco conceptual y un conjunto preliminar de requisitos para el sistema

de control de procesos. Este enfoque deductivo asegurará que el diseño del sistema esté muy acorde con las necesidades y objetivos concretos de la junta de aguas de la parroquia La Victoria.

A partir de la información reunida y los patrones reconocidos, se creará un marco conceptual y un conjunto preliminar de requisitos para el sistema de gestión de procesos. Este enfoque deductivo asegurará que el diseño del sistema esté acorde con las necesidades y objetivos concretos de la junta de aguas de la parroquia La Victoria.

4.2.3 Tipos de Investigación

Para desarrollar un sistema de automatización de procesos en una junta de agua se aplicará la técnica denominada de campo o laboratorio. Este tipo de investigación se basa en la encuesta a los involucrados ya que envase a una encuesta se puede determinar o identificar de manera más correcta las necesidades, después de investigar o adquirir conocimiento previo ya que esto podría dar cabida a soluciones más técnicas de tal forma que se pueda dar una solución mediante las pruebas de usuario o también conocidas como las validaciones de los Sprint. Además, mediante el uso de esta investigación se puede decir que va ayudar a facilitar las experiencias de usuario de tal forma que el mismo puede recomendar la aplicación que va a servir para automatizar los procesos de cualquier empresa. [3]

4.2.4 Métodos de Investigación

Para crear o implementar un sistema de automatización de procesos tiene que ser desarrollada mediante el método de la observación ya que este método observa el comportamiento de los involucrados. Ya que este método nos ayudaría a observar o interpretar cómo se están llevando los procesos antes del sistema que se va a desarrollar. Ya que los usuarios finales son los que deben aportar con ideas con el fin que el sistema sea lo más amigable o sea de fácil uso. [9]

Se puede recalcar que en este proceso se puede ocupar técnicas cualitativas o cuantitativas. Ya que los usuarios se deben acoplar a los cambios que sean beneficiosas, traigan mejoras o ayuden a desarrollar todas las actividades laborales ya sean de manera particular o de manera departamental según sea el caso.

Para determinar las necesidades que se presentan en la junta de agua se va a utilizar una herramienta denominada encuesta ya que la misma nos va a permitir clasificar o determinar las diferentes necesidades que tenga el grupo o los individuos encuestados.

4.3 Técnicas de Investigación

4.3.1 Encuestas

Este instrumento nos va a facilitar la obtención de información de la empresa o lugar donde se vaya desarrollar cualquier tipo de sistema ya que también esta herramienta nos va a permitir tener información de manera más específica o con el fin de saber el estado actual de la misma. [13]

Después de aplicar una encuesta que nos ayude a obtener información o criterios si va a resultar beneficioso o tener un impacto negativo el sistema va a ayudar a automatizar los procesos que se llevan a cabo en la junta de agua.

4.3.2 Población y Muestra

$$e = Z \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} \cdot \frac{N-n}{N-1}}$$

Figura1. Formula margen de error

Z = 1.96 nivel de confianza.

P= 0.5 proporción.

N=792 socios.

n= 120 muestra

A. Z^2 = 1.96^2 = 3.8416
B. P(1-p)=0,5 . 0,5 = 0.25
C. e^2 = 0.05^2 = 0.0025

0.25/259= 0.0009652

792-259/791=533/791≈ 0.6736

0.0009652. 0.6736 = 0.0006504

Sqrt (0.0006504) ≈ 0.0255

e = 1.96 0.0255 ≈ 0.05

El margen de error es un aproximado de 5% de error de resultados, con un margen de confianza del 95%.

Con una población total de 792 socios, se decidió tomar una muestra de 120 socios. La población de estudio está conformada por todos los socios vinculados a la Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento de la parroquia La Victoria, ya que ellos son quienes poseen la información necesaria sobre los procesos que se desarrollan dentro de la institución.

4.4 Metodología

4.4.1 Metodología de desarrollo

Para el desarrollo de una aplicación web para la automatización de procesos se utilizará la metodología ágil Scrum ejecutada en sprints mensuales.

Cada sprint iniciará con la selección de historias de usuario del product backlog priorizado para ser implementadas durante las 4 semanas. El equipo evaluará el esfuerzo necesario.

Al concluir el mes de trabajo en el sistema, se llevarán a cabo dos ceremonias retrospectivas: la revisión de sprint, en la que se confirmará con el usuario el incremento funcional conseguido; y la retrospectiva del equipo, enfocada en anotar lecciones aprendidas para optimizar la próxima iteración. La plataforma Notion facilitará la gestión colaborativa de elementos Scrum, permitiendo al equipo multifuncional planificar, ejecutar y hacer seguimiento a las tareas requeridas para completar las historias de usuario comprometidas en cada ciclo mensual, de manera transparente y coordinada.

De esta forma, el proyecto facilitará entregables funcionales incrementales meses a mes, desarrollando de manera gradual el sistema de control de procesos, priorizado por los usuarios finales, sobre la base de inspección y adaptación constante.

4.4.2 Fases de Desarrollo

Las etapas de desarrollo en Scrum operan de forma iterativa y colaborativa. En la planificación del Sprint, el equipo y el Product Owner establecen los objetivos y eligen las tareas a realizar. A lo largo del desarrollo del Sprint, el equipo se dedica a la implementación de estas tareas de manera incremental, llevando a cabo reuniones diarias para mantenerse sincronizado. Al concluir el Sprint, se realiza una revisión donde se presenta el trabajo realizado y se recibe retroalimentación. Luego, en la retrospectiva, el equipo evalúa su desempeño y busca mejorar continuamente sus procesos.

Tabla 24. Fases de desarrollo

Fase	Descripción
Planificación	Esta etapa consiste en desarrollar el Product Backlog, seleccionar los elementos del Sprint y organizar el Sprint.
Sprint	Para alcanzar el objetivo del Sprint, el equipo se ocupa de las tareas seleccionadas del Product Backlog durante este periodo.
Revisión	Una vez concluido el Sprint, se realiza una reunión de revisión donde se muestra el trabajo completado al propietario del producto y otros interesados.
Retrospectiva	El grupo evalúa lo que se realizó correctamente en el Sprint finalizado y explora maneras de aumentar su calidad y eficiencia en los Sprints venideros.

Fuente: Los Autores

4.4.3 El proceso mediante un diagrama de flujo

Para la representación lógica de la aplicación web propuesta, se elaboró una propuesta de diagrama que detalla desde la etapa inicial hasta la generación de reportes. Este diagrama nos ayudará a entender sobre las etapas que tendrá nuestra propuesta. [14]

El diagrama contempla las siguientes etapas:

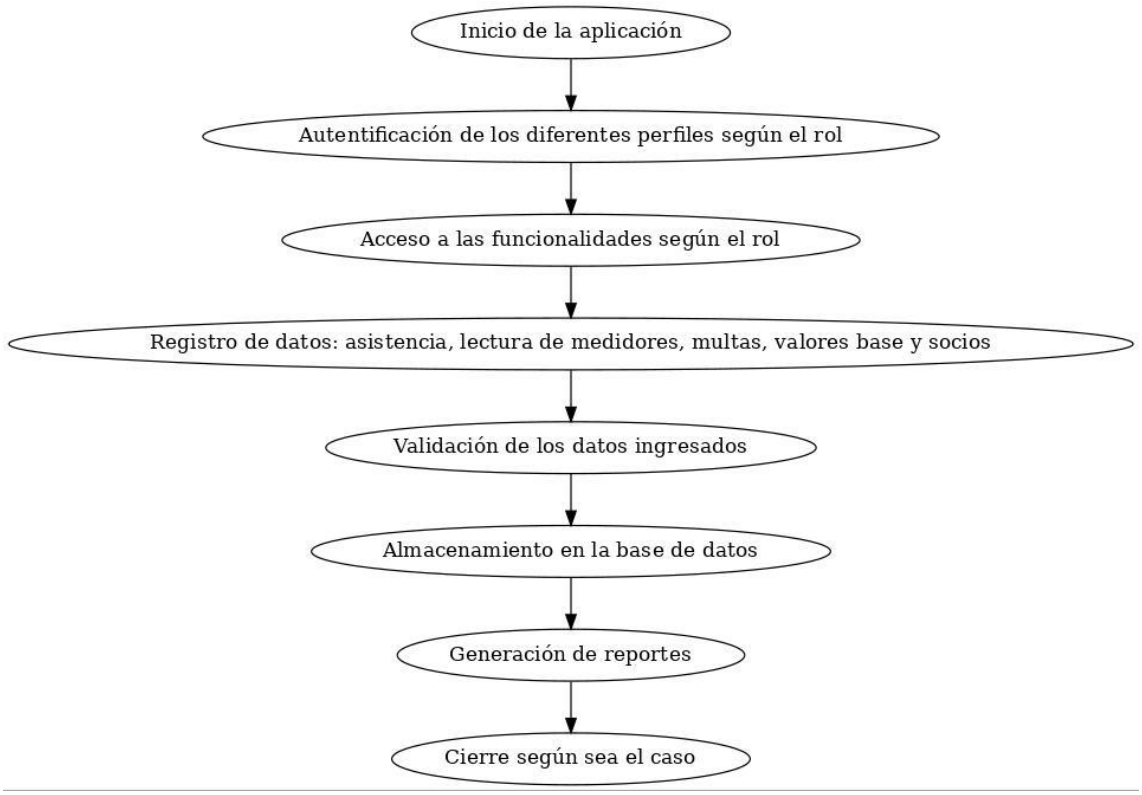


Figura2. Diagrama de Flujo.

4.4.4 Entrada de datos

Los datos de entrada son los que me permiten entender cómo se va a llevar el desarrollo de nuestra propuesta los mismos se basaron en la encuesta aplicada y como resultado se obtuvieron los siguientes puntos: [15]

- Datos de los socios como: nombres, apellidos, teléfono, email, dirección y código de socio.
- Datos de los usuarios como: nombres, apellidos, usuario, contraseña, email, etc.
- Datos de los servicios como: tipo de servicio.
- Valores bases como: valor base, cifra base, valor adicional, porcentaje por mora.
- Datos de reuniones como: código de socio, fecha, hora, estado.
- Lectura de medidores: fecha, consumo mensual.
- Datos sobre los pagos: valores que serán facturados.

Los datos fueron extraídos de los cuadernos que se manejan actualmente, también se realizó un tipo entrevista con el personal administrativo y una encuesta que se aplicó a 33 socios. Adicionalmente, se establecieron parámetros estadísticos como el promedio de consumo mensual, el promedio de asistencia mensual y una tasa de error según sea el caso.

4.4.5 Planos de Diseño

- Los planos de diseño son fundamentales para nuestra página web. Para lo cual se la dividió en tres niveles: [16]

1. Nivel lógico:

- Se dividirá la aplicación en tres partes (frontend, backend y base de datos).

2. Nivel físico:

- Diagrama de despliegue: Nos permitirá entender el proceso de despliegue de nuestra aplicación.

3. Nivel visual:

- Flujo entre pantallas: Se describirá la navegación entre páginas y la generación de reportes.

Estos puntos ayudarán a que la aplicación tenga éxito.

4.4.6 Recursos Técnicos y Humanos

Recursos Humanos: [17]

Programador backend: Es el encargado de la lógica de negocios y de la entrada de datos.

Técnico de soporte: Se encargará de capacitar al personal y también de dar seguimiento después de la implementación.

Recursos Técnicos:

Se necesitará los siguientes softwares:

· MySQL como base de datos local (xampp)

· Visual Studio Code para desarrollo

Estos recursos nos permitirán realizar una correcta implementación de la metodología Scrum y que la misma cumpla con las necesidades de los usuarios finales.

4.4.7 Evolución del sistema y validación del mismo

Se validará en tres niveles: [18]

1. Validación técnica:

- Verificación de funcionalidad mediante las pruebas unitarias.

2. Validación funcional:

- Cuestionarios de retroalimentación que medirá los niveles de satisfacción

3. Validación estadística:

- Verificar si se logró la reducción de tiempos en los diferentes procesos
- Verificar si el porcentaje de aceptación supera un 85%.
- Realizar una comparación sobre los procesos manuales vs los procesos automatizados.

Con la información que se está describiendo permitirá que el sistema tenga nuevas mejoras a futuro.

4.4.8 Documentación Técnica

Se desarrollará dos tipos de documentación: [19]

Manual Técnico:

- Los requisitos mínimos que tendrá el sistema.
- La estructura que tendrá la base de datos.
- Futuros mantenimientos y mejoras futuras.

Manual de Usuario:

- Instrucciones que permitirán el ingreso correcto de datos según sea el proceso.
- Generación y consulta de reportes según el proceso.

Ambas documentaciones serán entregadas de manera física y virtual y los mismos vendrán acompañados con las evidencias correspondientes.

4.4.9 Evaluación de los Resultados

Se establecerán indicadores de desempeño de la aplicación entre los cuales están. [20]

- Registro promedio por socio. [20]
- Reducción de errores post implementación. [20]
- Medición del nivel de satisfacción del personal administrativo. [20]

Se realizaría un análisis previo al uso de la aplicación y otros análisis después de que se comience a utilizar la aplicación. Una evaluación futura permitirá conocer si la aplicación ayudó a la automatización de procesos o generar más inconvenientes.

4.4.10 Cambio organizacional mediante la gestión

Una correcta implementación del sistema, ayudará a reducir la resistencia del personal al cambio. [21]

Plan de acción:

- Capacitaciones continuas y acompañamiento futuro.
- Realizar retroalimentaciones continuas.

4.4.11 Protección de datos y seguridad de los mismos

Medidas técnicas:

Contraseñas y acceso diferenciado según el rol.

Medidas organizativas:

- Políticas sobre el uso de la aplicación.
- Realizar capacitación sobre seguridad, pero las mismas son más enfocadas para los usuarios que tienen roles administrativos.

4.4.12 Escalabilidad y Mantenimiento de la aplicación

La aplicación está diseñada de forma medular ya que si esta desarrolla de esta forma permitirá que la misma tenga mejoras futuras. [22]

Aspectos escalables:

- Una futura migración de las bases de datos si surge si los datos aumentan significativa mente su volumen.
- Creación de futuros modelos como el pago en línea.
- Implementación futura de sensores para lecturas remotas.

Plan de mantenimiento:

Realización de un plan de actualizaciones anuales.

4.4.13 Plan de contingencia y operación continua

Verificar la disposición del sistema ante los fallos: [23]

- Realizar medidas alternativas como el registro manual en el caso que no se solucionen los fallos.
- Lograr que los errores sean solucionados en un tiempo menor de 24 horas.

4.4.14 Impacto comunitario o social de la aplicación

La automatización de procesos ayudara a los socios en estos aspectos: [24]

- Reducción en los tiempos de espera y reducción de errores.

- Tener una mejor comunicación con la administración.
- Mejorar la confianza sobre el manejo de los recursos hídricos.

Nuestra aplicación sirve como impulso para la automatización de los procesos y fomentar el uso responsable de los recursos, crear conciencia en la parroquia sobre el uso del mismo. De esta forma lograr que la tecnología llegue a los diferentes rincones del país o de manera más específica a la parroquia La Victoria que se encuentra ubicada dentro del cantón Pujilí.

4.5 Instrumentos de Investigación

4.5.1 Cuestionario

El cuestionario es la herramienta que va a explorar las distintas razones o las finalidades de la junta de agua ya que este se debe desarrollar mediante las bases o principios de la encuesta con el fin que la misma tenga sentido para los encuestados. Finalmente, este cuestionario tiene como particularidad saber los procesos de la junta de agua, como se los va automatizar de tal forma que resulten más sencillos para los empleados, ya que los mismos van a tener más proactividad en el desarrollo de las diferentes actividades. [25]

4.5.2 Formulario de la encuesta

Instrucciones: Lea cada pregunta y seleccione la respuesta que mejor refleje la situación actual en la que se encuentre en la junta de agua.

Universidad Técnica de Cotopaxi

Esta encuesta tiene como objetivo recolectar información valiosa sobre el registro de los procesos de la Junta de Agua de la parroquia La Victoria. Su participación nos ayudará a identificar áreas de mejora y a desarrollar estrategias que respondan mejor a las necesidades de nuestros usuarios. Agradecemos su tiempo y honestidad al responder las siguientes preguntas.

¿Usted conoce cómo se realiza actualmente el registro de la información?

- Manualmente
- En una hoja de cálculo (Excel)
- En un sistema informático

¿Qué dificultades enfrenta en los procesos actuales?

- Demora en los procesos
- Pérdida de datos
- Comunicación ineficaz con los socios

¿Con qué frecuencia encuentra errores en la información de los socios?

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

¿Cuánto tiempo se toman en registrar su asistencia?

- Menos de 5 minutos
- Entre 5 y 10 minutos
- Entre 10 y 15 minutos
- Más de 15 minutos

¿Conoce usted cuánto tiempo le toma realizar el registro de las lecturas de los medidores?

- Menos de 5 minutos
- Entre 5 y 10 minutos
- Entre 10 y 15 minutos
- Más de 15 minutos

¿Le gustaría poder consultar su deuda en una aplicación web?

- Si
- No

¿Cómo calificaría la efectividad de la comunicación actual entre los administradores de la Junta de Agua y los socios?

- Muy efectiva
- Efectiva
- Poco efectiva
- Ineficiente

¿Qué tan satisfecho está con el control de procesos en la junta de agua?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Insatisfecho
- Muy insatisfecho

¿Qué funcionalidades consideraría esenciales en el sistema?

- Registro de asistencia por código de barras
- Generación de reportes
- Registro de lectura por medidor

¿Estaría dispuesto a participar en sesiones de capacitación para el uso de la aplicación web si fuera necesario?

- Si
- No

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Resultados de la encuesta

La información obtenida en la encuesta fue suministrada por los socios que pertenecen a la junta de aguas de la parroquia La Victoria. quienes son los principales favorecidos del proyecto, a continuación, se muestra el análisis de la encuesta.

5.1.1 Pregunta 1

¿Usted conoce cómo se realiza actualmente el registro de la información?

Tabla 25. Registro de la información

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Manualmente en papel	86	71,7%
En hojas de cálculo (Excel)	34	28,3%
En un sistema informático	0	0%
Total	120	100%

Fuente: Los Autores

Figura 3. Registro de la información

Fuente: Los Autores

Análisis e interpretación: En la presente gráfica muestra el 71,7 % de los encuestados opina que los procesos siguen llevando forma manual, mientras que el 28,3 % manifiesta que se utilizan hojas de cálculo “Excel”. En cambio, el 0 % restante, manifiesta que no utilizan ningún sistema informático, El resultado nos muestra que los procesos que son hechos por la Junta de Agua de la parroquia La Victoria se siguen haciéndose forma tradicional. Lo que implica que se puedan presentar errores fatales en la administración, como por ejemplo pérdida de información y por último errores en la digitalización.

5.1.2 Pregunta 2

¿Qué dificultades enfrenta en los procesos actuales?

Tabla 26. Procesos actuales

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Demora en los procesos	26	21,7%
Pérdida de datos	77	64,2%
Comunicación ineficaz con los socios	17	14,1%
Total	120	100%

Fuente: Los Autores

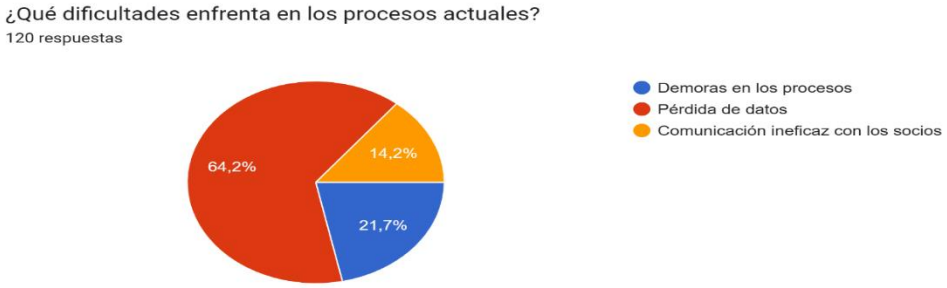


Figura 4.procesos actuales

Fuente: Los Autores

Análisis e interpretación: La presente gráfica evidencia que el 64,2 % de los socios identifica que la perdida de datos es el principal problema en la Junta de Agua de la parroquia La Victoria, un 21,7 % de los socios señala que hay demora en los procesos y un 14,2 % que la administración no tiene una buena comunicación con los socios. Estos resultados muestran fallas en la gestión administrativa y operativa, esto se debe al uso continuo de cuaderno u hojas en archivadores lo que significa que no hay un respaldo en la información. La alta inconformidad en la pérdida de datos revela que no se puede respaldar los datos que ese están poniendo, lo cual puede llevar a errores en la facturación y por ende mal entendidos con los socios.

5.1.3 Pregunta 3

¿Con qué frecuencia encuentra errores en la información de los socios?

Tabla 27. Información de los socios

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Muy Frecuentemente	23	19,2%
Frecuentemente	51	42,5%
Ocasionalmente	32	26,7%
Raramente	13	10,8%
Nunca	1	0,8%
Tota	120	100%

Fuente: Los Autores

Figura 5.Información de los socios

Fuente: Los Autores

Análisis e interpretación: La presente grafica indica que el 42,5 % de los socios encuentra errores en la información de los mismos con frecuencia, mientras que el 19,2 % afirma que los errores son frecuentemente, lo que indica una mayoría significativa (61,7 %) que encuentra fallas en el tema de registros de información. Además, un 26,7 % indica que hay errores de manera ocasional, y un pequeño porcentaje señala que se presentan raramente (10,8 %) o nunca (menos del 1 %). Estos resultados nos reflejan una debilidad en la recolección, almacenamiento y verificación de información dentro de la Junta de Agua, lo se debe a los registros manuales y a la falta de un sistema que valide los datos que se están ingresando. La gran presencia de errores compromete los valores relacionados a los: cobros y por ende no tener la confianza de los socios en el sistema actual.

5.1.4 Pregunta 4

¿Cuánto tiempo se toman en registrar su asistencia?

Tabla 28. Asistencia de los socios

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Menos de 5 minutos	22	18,3%
5-10 minutos	47	39,2%
10-15 minutos	46	38,3%
Más de 15 minutos	5	5,0%
Total	120	100%

Fuente: Los Autores

Figura 6. Asistencia de los socios

Fuente: Los Autores

Análisis e interpretación: La gráfica muestra que el 39,2 % de los socios se tarda entre 5 y 10 minutos en registrar su asistencia, el 38,3 % de los socios que señala que se demora entre 10 y 15 minutos. Esto indica que casi el 78 % de los socios le lleva más de 5 minutos en registrar su asistencia, lo cual genera una perdida enorme en el tiempo de los involucrados. El 18,3 % de los socios se logra registrar su asistencia en menos de 5 minutos, apenas un 4,2 % indica que el tiempo requerido supera los 15 minutos. Esto resultados nos reflejan una ineficiencia en el sistema actual, esto se debe al uso de herramientas manuales, lo que genera malestar entre los socios.

5.1.5 Pregunta 5

¿Conoce usted cuánto tiempo le toma realizar el registro de las lecturas de los medidores?

Tabla 29. Registro de lecturas de medidores

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Menos de 5 minutos	19	15,8%
5-10 minutos	38	31,7%
10-15 minutos	50	41,7%
Más de 15 minutos	13	10,8%
Total	120	100%

Fuente: Los Autores

Figura 7. Registro de lecturas de medidores

Fuente: Los Autores

Análisis e interpretación: La gráfica nos manifiesta que el proceso de registro de lecturas de los medidores en la Junta de Agua se realiza en un tiempo considerable esto fue dicho por los socios, ya que el 41,7 % de los mismos indica que el proceso se lo realiza 10 y 15 minutos, mientras que un 31,7 % lo realiza entre 5 y 10 minutos. Esto significa que más del 73 % de los socios emplea más de 5 minutos en realizar este proceso, lo que se puede decir que hay una ineficiencia visible en el sistema actual, esto se debe al uso de registros manual o incluso en la duplicación de la información. Solo el 15,8 % manifiesta que este proceso es realizado en menos de 5 minutos, lo que se concluye que una menoría encuentra ágil el sistema actual.

5.1.6 Pregunta 6

¿Le gustaría poder consultar su deuda en una aplicación web?

Tabla 30. Consultas de deuda en la aplicación

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Si	120	100%
No	0	0%
Tota	120	100%

Fuente: Los Autores

Figura 8. Consultas de deuda en la aplicación

Fuente: Los Autores

Análisis e interpretación: La gráfica muestra que el 100 % de los socios expresó su interés en poder consultar las deudas a través de la aplicación web, lo que nos muestra un interés total a la digitalización de los servicios. Esto nos da a entender que se tiene una necesidad clara de conocer los valores reales de las deudas en el servicio. De unánime sugiere que los socios de la junta de agua necesitan transparencia, datos reales al momento de la consulta.

5.1.7 Pregunta 7

¿Cómo calificaría la efectividad de la comunicación actual entre los administradores de la Junta de Agua y los socios?

Tabla 31. Efectividad de la comunicación

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Muy Efectivo	21	17,5%
Efectiva	44	36,7%
Poco Efectivo	47	39,2%
Ineficiente	8	6,7%
Total	120	100%

Fuente: Los Autores

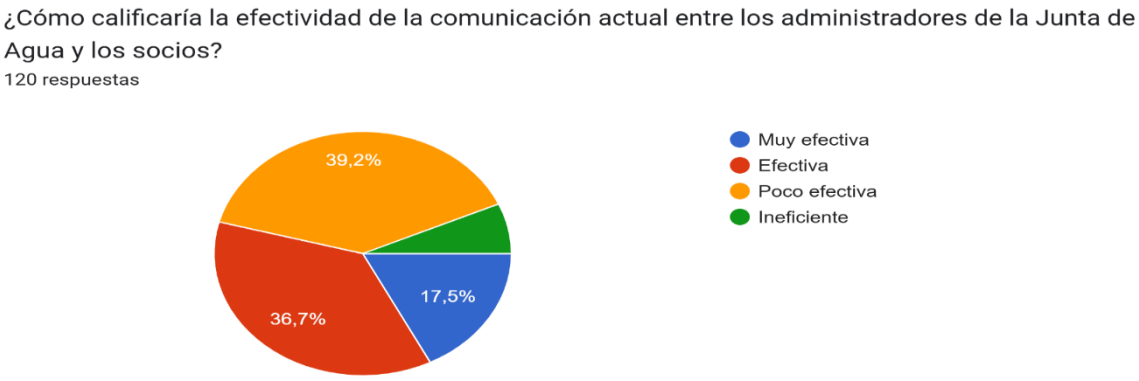


Figura 9. Efectividad de la comunicación

Fuente: Los Autores

Análisis e interpretación: La gráfica revela que una parte considerable de los socios que no hay una buena comunicación con la administración de la Junta de Agua, ya que el 39,2 % la califica como "poco efectiva" y un 6,6 % la considera "ineficiente", sumando entre las dos opciones un 45,8 % de respuestas negativas. Mientras un 17,5 % la considera "muy efectiva" y un 36,7 % la percibe como "efectiva". Estos valores reflejan una que hay que mejorar la comunicación. Esto siguiere la necesidad de implementar métodos más ágiles, accesibles y transparentes.

5.1.8 Pregunta 8

¿Qué tan satisfecho está con el control de los procesos en la junta de agua?

Tabla 32. Control de procesos

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Muy Satisfecho	8	6,7%
Satisfecho	53	44,2%
Insatisfecho	43	35,8%
Muy insatisfecho	16	13,3%
Total	120	100%

Fuente: Los Autores

Figura 10. Control de procesos

Fuente: Los Autores

Análisis e interpretación: La gráfica muestra una perspectiva dividida en respecto a la satisfacción con el control de los procesos que se llevan a cabo dentro de la junta de agua. Un 44,2 % de los socios manifiesta que se encuentra “satisfecho”, el 35,8 % considera estar “insatisfecho” y un 13,3 % considera estar “muy insatisfecho”, lo que representa un 49,1 % de opciones negativas. Un 6,7 % manifiesta estar “muy satisfecho”. Estos valores reflejan una necesidad urgente de optimizar los mecanismos de control y gestión dentro de la junta.

5.1.9 Pregunta 9

¿Qué funcionalidades consideraría esenciales en el sistema?

Tabla 33. Funcionalidades esenciales en el sistema.

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Registro de asistencia por código de barras	23	19,2%
Generación de reportes	70	58,3%
Registro de lecturas por medidor	27	22,5%
Total	120	100%

Fuente: Los Autores

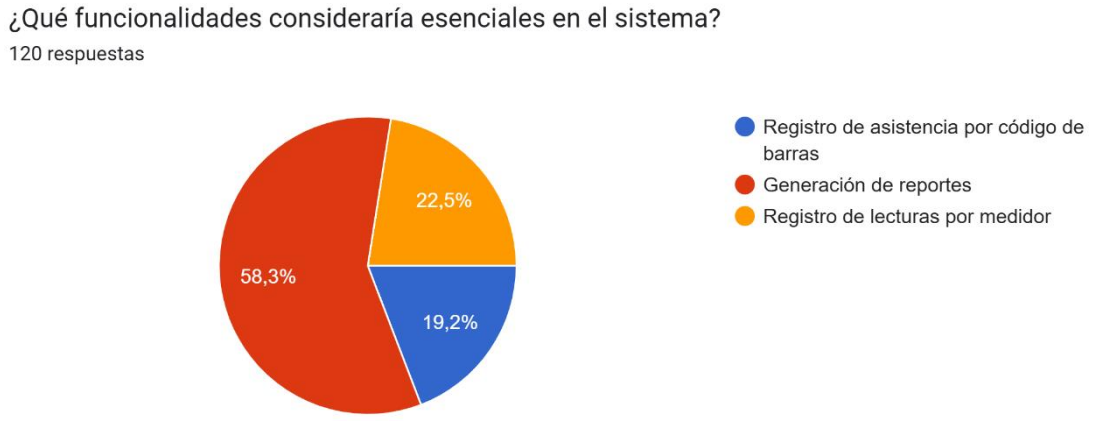


Figura 11. Funcionalidades esenciales en el sistema.

Fuente: Los Autores

Análisis e interpretación: La gráfica muestra que la función que es más aclamada es la generación de reportes, con un 58,3 % de las respuestas, lo que indica que es la opción que se considera más esencial. Un 22,5 %, se inclina por el registro de lecturas por medidor, lo que evidencia la importancia de controlar adecuadamente el consumo individual del recurso hídrico. Finalmente, la opción del registro de asistencia por código de barras fue señalado tiene la acogida del 19,2 % de los socios.

5.1.10 Pregunta 10

¿Estaría dispuesto a participar en sesiones de capacitación para el uso de la aplicación web si fuera necesario?

Tabla 34. Capacitación del sistema web.

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Si	120	100%
No	0	0%
Total	120	100%
Opciones	**Cantidad**	**Porcentaje**

Fuente: Los Autores

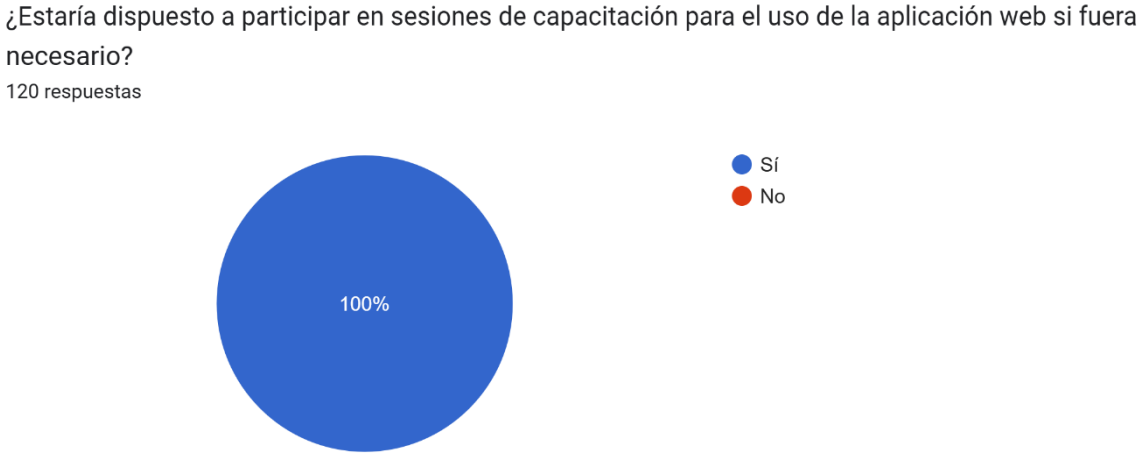


Figura 12. Capacitación del sistema web

Fuente: Los Autores

Análisis e interpretación: La gráfica evidencia que el 100 % de los socios están dispuestos en participar en las participaciones sobre el uso de la aplicación web, lo que refleja un nivel de compromiso por parte de los socios frente a las nuevas tecnologías.

Resultados obtenidos

En las Juntas de Agua del Ecuador, especialmente en zonas rurales como la parroquia La Victoria que se encuentra en la provincia de Cotopaxi dentro del cantón Pujilí, A menudo carecen de la tecnología para garantizar la satisfacción de la gestión de procesos. Estas organizaciones comunitarias juegan un papel importante en la distribución de recursos, pero las mismas enfrentan limitaciones administrativas que se desmenuzan en problemas recurrentes como pérdida de información, error en los cobros y lo más importante el ingreso erróneo de las lecturas de los medidores.

Hay casos que los talleres comunitarios realizados con líderes barriales y miembros de la junta de agua se identificó que el tiempo se va mayormente en la búsqueda manual de datos ya sean en cuadernos o carpetas físicas, lo cual genera retrasos que impactan negativamente en la imagen de la institución. Adicionalmente, la ausencia de reportes impide detectar anomalías en el consumo o inconsistencias en la facturación mensual, afectando así la transparencia en los cobros. [26]

El presente estudio en base a las gráficas obtenidas en la encuesta, demuestran que un 76,7 % de los socios estaría dispuesto a capacitarse para usar una nueva tecnología, lo que valida la factibilidad de implementar una solución tecnológica local. La aplicación web propuesta no solo busca mejorar los tiempos de respuesta, sino también fortalecer la participación ciudadana mediante una plataforma que permite registrar la asistencia de socios, controlar multas y visualizar los valores pendientes.

Este tipo de herramientas se puede replicar en otras juntas de agua de la provincia, aportando a la modernización al sector rural específicamente a las entidades que distribuyen los recursos hídricos, que históricamente ha sido ignorado en los procesos de transformación digital.

En las Juntas de Agua del Ecuador, especialmente en zonas rurales del país, suelen carecer de infraestructura tecnológica adecuada para garantizar una gestión eficiente. Ya que estas organizaciones cumplen un papel fundamental ya que son las encargadas de la distribución del recurso hídrico, pero a la par enfrentan limitaciones administrativas que derivan en problemas recurrentes como pérdida de información, errores en cobros y desorganización en los registros.

Un aspecto relevante identificado en el estudio es la carencia de mecanismos que permitan validar los datos que son ingresados de manera manual. Se puede notar una alta frecuencia de errores encontrados por los usuarios en la encuesta. Este problema no solo incrementa el tiempo necesario para realizar correcciones pertinentes, sino que también disminuye la confianza de los socios en el sistema actual. Nuestra idea es que con un sistema web, es posible implementar validaciones automáticas, y tener una disminución considerable de los errores. [27]

Además, otro punto importante observado es el tiempo que requiere el personal para actividades administrativas que se pueden considerar simples. Por medio de la encuesta nos pudimos dar cuenta que muchas actividades se pueden automatizar, Por ejemplo, registro de la asistencia, generación de los reportes, lecturas de medidores de cada socio pueden ser optimizados mediante la integración de una aplicación web que centralice toda la información y permita su consulta. Esto representa una mejora tangible tanto en términos de eficiencia como de transparencia en la gestión.

La comunicación es un punto crítico. Si bien existen reuniones presenciales, estas no siempre suelen ser efectivas, como lo refleja el 57,6 % de los socios considera que la comunicación con los administrativos es ineficiente. El sistema web propuesto agilizará la interacción y mantendrá informados a los usuarios sobre los cobros de agua.

Finalmente, debe destacarse la voluntad de los usuarios por adaptarse a nuevas herramientas que vayan surgiendo. La disposición de la mayoría a participar en capacitaciones demuestra que, a pesar de ciertas brechas tecnológicas, existe una apertura al cambio que siempre y cuando sea para progresar como junta. Esto representa una oportunidad única para implementar con éxito la herramienta propuesta, garantizando así un entorno más ordenado, eficiente y participativo para la gestión del agua comunitaria.

Otro hallazgo relevante se refiere al bajo nivel de digitalización en las juntas de agua rurales a nivel nacional. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en su reporte, en el año 2022, menos del 30% de las juntas de agua del país utilizan algún tipo de herramienta tecnológica para gestionar la administración. Esta estadística evidencia la brecha digital que aún persiste en las diferentes comunidades rurales del país, limitando su desarrollo administrativo. [28]

La implementación de un sistema digital puede contribuir a la reducción de conflictos internos generados por errores en la facturación o malentendidos sobre los consumos que genera cada socio. En otras juntas diferentes a La Victoria, se han escuchado casos donde la falta de acceso a reportes históricos genera dudas entre los socios, provocando tensiones entre socios y los administrativos. Una plataforma automatizada permitiría acceder a historiales de consumo, de esta forma se aumentaría la transparencia en los cobros mensuales. [29]

Asimismo, otro aspecto crítico es la sostenibilidad operativa de estas juntas. Con procesos manuales, que dependen exclusivamente de la presencia de ciertos miembros administrativos.

En contexto la parroquia La Victoria, donde gran mayoría de los usuarios han mostrado disposición a capacitarse en el uso del nuevo sistema, se genera un entorno propicio para la transformación digital. Esto permitirá no solo resolver la mayoría de problemas existentes, sino prevenir la aparición de problemas futuros.

También se debe considerar la parte ambiental en la gestión más eficiente del recurso. Un sistema digital puede permitir alertas tempranas ante consumos inusuales de agua. Esta funcionalidad es esencial en un país como Ecuador, donde el cambio climático amenaza con alterar los patrones hídricos en las diferentes zonas del país especialmente donde se encuentran las hidroeléctricas.

Una vez probada su funcionalidad en la parroquia La Victoria, el sistema puede adaptarse a otras parroquias del cantón Pujilí. Ya que esto permitiría un avance regional en la digitalización de servicios básicos, contribuyendo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Una consideración importante al hablar de digitalización es el acceso al servicio de internet. En muchas parroquias rurales del país, el acceso a internet sigue siendo limitado o incluso no cuentan con el servicio. Por ello, el sistema debe poder funcionar parcialmente de forma online.

Esto permitirá a los administradores tomar decisiones más informadas, evaluar patrones sobre el consumo de agua y detectar a tiempo situaciones anómalas, como pérdidas o fraudes.

Desde el punto de vista social, la implementación de esta tecnología en la junta de agua también promueve la transparencia en los diferentes procesos. Cuando los socios pueden consultar su historial de pagos y consumo, y ver reflejada su información actualizada, se genera confianza en el sistema y se reduciría la inconformidad que se puede presentar. [30]

Otro aspecto clave es la capacitación continua. Más allá del taller inicial, se debería contemplar la creación de un manual. Así, cualquier usuario nuevo o que haya olvidado un proceso, puede capacitarse sin depender directamente del personal administrativo. [28]

La interoperabilidad también es esencial. Un sistema bien diseñado debe ser capaz de integrarse a futuro con sistemas municipales, como catastro, planificación o servicios públicos. Esto permitirá a las juntas de agua formar parte de un ecosistema tecnológico más amplio, potenciando la eficiencia que se genera en la junta de agua.

En la provincia de Cotopaxi, hay parroquias que han mostrado interés en replicar sistemas de digitalización tras ver experiencias exitosas. La experiencia de La Victoria puede convertirse en el caso modelo que impulse la cooperación entre parroquias e intercambiar las buenas prácticas y adaptando herramientas tecnológicas comunes con el fin de que todos progresen a la par con otras juntas y todas puedan llegar al bien común. [27]

No se debe descuidar el mantenimiento del sistema. Una estrategia adecuada de soporte técnico debe incluir mantenimiento regular, copias de seguridad de datos y la capacidad de actualizar el sistema según cambien las necesidades de la junta. Esto garantiza su sostenibilidad a largo plazo y la capacidad de seguir respondiendo a las necesidades del municipio.

La digitalización en las empresas de agua representa no solo una transformación operativa, sino también un cambio cultural en la gestión de los servicios municipales. La implementación de un sistema automatizado introduce una lógica de trazabilidad y

rendición de cuentas, donde cada acción se registra y se audita fácilmente. Este factor genera confianza entre los socios y mejora la utilización de los recursos.

Un sistema digital permite también establecer variables de rendimiento, tanto administrativos como técnicos. Por ejemplo, en una actualización al futuro se pueden implementar un contador de reclamos que fueron solucionados con éxito. Este indicador facilita de la toma de decisiones basadas en evidencia, lo que antes se consideraba imposible los por los registros manuales.

Desde una perspectiva legal y normativa, la automatización de procesos también permite cumplir con requerimientos de control interno y rendición de cuentas establecidos por entidades gubernamentales o de cooperación. Esto es especialmente relevante si la junta busca acceder a financiamientos de programas de desarrollo rural. [31]

Permitir a los socios reportar problemas, sugerir mejoras, con esto ser fortalecerá la participación activa en la gestión de los recursos hídricos.

En experiencias previas en parroquias del norte de Loja y sur de Chimborazo, la digitalización ha permitido reducir los tiempos de cobro en más del 60% y aumentar la recaudación mensual. Aunque la realidad de cada parroquia es diferente, estos antecedentes nos pueden servir como evidencia del impacto positivo del proyecto en La Victoria.

Es importante destacar que la implementación del sistema puede fortalecer la educación técnica local. Se puede capacitar a jóvenes de la comunidad con conocimientos básicos de informática.

También debe considerarse la seguridad de la información. El nuevo sistema debe permitir el acceso autenticado. Estos aspectos técnicos garantizan la protección de los datos de los miembros y la ausencia de pérdida de información.

La percepción de los socios respecto al sistema propuesto es nuestro punto clave del análisis. Según las encuestas, más del 90% de los participantes estarían dispuestos a capacitarse en el uso del nuevo sistema, lo cual demuestra una alta apertura al cambio local. Esta actitud positiva es esencial para la implementación exitosa del proyecto.

Con énfasis en la facilidad de uso, se desarrollará una interfaz intuitiva con iconos representativos, lenguaje claro y acceso desde las computadoras de la junta. Esto permitirá a usuarios con distintos niveles de experiencia tecnológica interactuar fácilmente con la plataforma.

La implementación de un sistema web para la Junta de Agua de La Victoria no solo responde a las necesidades actuales, sino que anticipa soluciones futuras. La plataforma contribuirá a una mayor transparencia institucional y tener una experiencia más satisfactoria de los socios y de las administraciones futuras.

5.2 Diseño de la base de datos

La función de MySQL permite la creación de diagramas visuales de las tablas y relaciones en una base de datos, facilitando la planificación y comprensión de su estructura, también se puede realizar la creación de la base de datos y las tablas con código de SQL manualmente, siendo una herramienta versátil y robusta para los desarrolladores de administradores de las bases de datos.

5.3 Modelo Físico

El modelo físico de la base de datos describe cómo se implementa su estructura, incluyendo las tablas, columnas, tipos de datos, y la configuración de índices y restricciones para mejorar el rendimiento. Este modelo garantiza la consistencia e integridad de los datos y sirve como una guía técnica importante para desarrolladores y administradores, ayudando en la gestión efectiva del sistema.

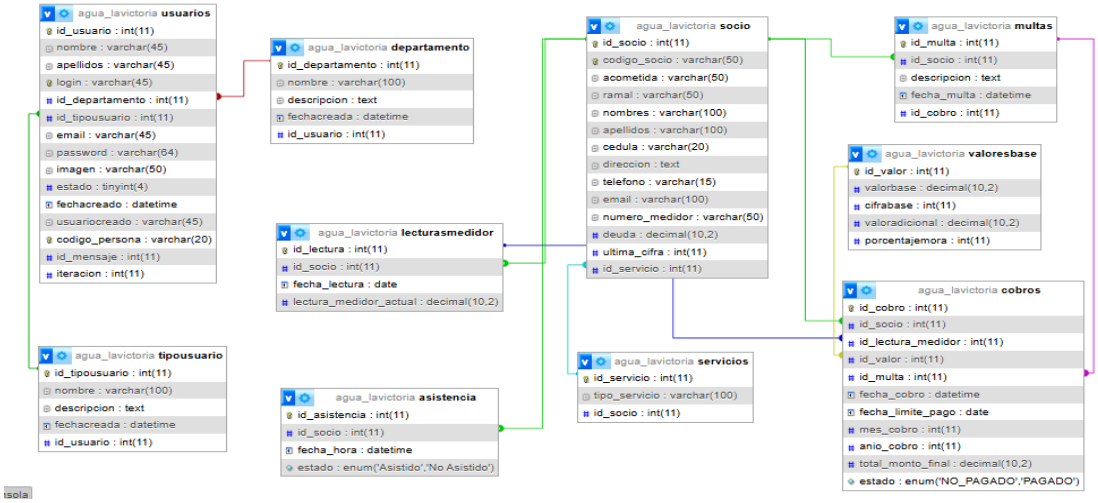


Figura 13.Modelo físico

5.4 Pruebas de funcionamiento del Sistema

5.5 Estimación de costos del proyecto

Presupuesto para una ampliación web para la automatización de procesos.

Cliente: Junta administradora de Agua potable y saneamiento de la Parroquia La Victoria.

Proyecto: Desarrollo de una aplicación web para la automatización de procesos.

Descripción del proyecto: Desarrollar una aplicación web para que la junta de agua pueda automatizar los procesos de tal forma evitar errores ocasionados por hacerlo de forma manual.

5.5.1 Gastos directos:

Tabla 35. Gastos directos

	INSUMOS	***UNIDAD***	***DESCRIPCIÓN***	***COSTO POR UNIDAD***	***COSTO TOTAL***
Recursos de los investigadores	Laptop portátil	2	Individual	$400	$800
	Internet	6	Meses	$25	$150
	Hosting y Dominio	1	Anual	$50	$50
	TOTAL				$1000

5.5.2 Gastos indirectos

Tabla 36. Gatos indirectos

Descripción	**Valor**
Transporte	$25
Alimentación	$175
Suministros	$100
Comunicación / Llamadas	$20
Total	$320

5.5.3 Gastos totales de la propuesta tecnología

Tabla 37. Gastos totales de la propuesta tecnológica

Descripción	**Valor**
Total, de gastos directos	$1000
Total, de gastos indirectos	$320
Gastos no contemplados	$60
Total, de gastos	$1380

En la tabla. Se puede contemplar el valor total el mismo contemplan los gastos directos e indirectos este valor corresponde a la propuesta tecnología desarrollada cuyo valor asciende a los $1380,00 el valor anteriormente mencionado puede variar según sea el caso.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La implementación de la aplicación web permitió optimizar los procesos que se llevan a cabo dentro de la Junta de Agua, de tal forma se facilitará la planificación institucional, acceso a la información y una atención más eficiente y transparente hacia los socios.
- La aplicación de la metodología Scrum permitió tener una planificación organizada del proyecto y permitiendo un desarrollo iterativo, flexible y con las pruebas constantes que validan los avances, de tal forma se reducirán los errores y nos permitirá mejorar la calidad final del producto.
- Las pruebas realizadas en un entorno real sirvieron para confirmar que la aplicación es funcional y cumple con los objetivos establecidos, demostrando ser una herramienta útil que permitirá mejorar la administración de la junta de agua.

Recomendaciones

- Capacitar de forma periódica al personal administrativo de la Junta de Agua para garantizar un uso adecuado de la aplicación y asegurar su aprovechamiento de forma integral.

- Realizar mejoras futuras como la integración de módulos de pagos en línea, notificaciones automáticas o reportes estadísticos sobre los consumos de agua de tal forma que se lograra fortalecer la toma de decisiones.

- Realizar mantenimientos técnicos y recibiendo actualizaciones periódicas al sistema web para asegurar el rendimiento optimo, corregir posibles errores y adaptarse a las nuevas necesidades que vayan surgiendo.

Referencias

[1] L. R. P. Pinzón, «Tecnología Educativa en América Latina. Revisión de definiciones y artefactos,» *Edutec Rev. Electrónica Tecnol. Educ,* nº 81, pp. 122-136, 2022.

[2] A. Martinez, «Quality of Care and Health Information Systems,» *Journal of Health Services Research,* vol. 34, nº 5, pp. 100-112, 2019.

[3] K. Schwaber and J. Sutherland, «The Scrum Guide,» *Scrum.org,* 2020.

[4] P. Rodríguez y J. Pérez, «Metodologías ágiles en el desarrollo de sistemas de salud,» *Agile Health Systems Review,* vol. 10, nº 1, pp. 45-60, 2019.

[5] C. P. Millahual, «PHP 7 - Sitios Dinámicos: Aprenda a programar sin conocimientos previos,» 2019.

[6] G. G. Urtiaga, «Administrar MySQL y MariaDB: Aprende a administrar MySQL y MariaDB fácilmente,» AprendeIT, 2020, p. 7.

[7] R. E. Hurtado, «Análisis comparativo para la evaluación de frameworks usados en el desarrollo de aplicaciones web,» 2021. [En línea]. Available: https://doi.org/10.54753/cedamaz.v11i2.1182.

[8] M. Rouse, «¿Qué significa Web?,» 2024. [En línea]. Available: https://www.techopedia.com/es/definicion/web.

[9] K. M. C. Vásquez y J. L. T. Rivera, «El desarrollo científico en las universidades mediante los semilleros de investigación,» 2022. [En línea]. Available: https://doi.org/10.33890/innova.v7.n3.1.2022.2164.

[10] R. C. Bou, A. Noriega y D. d. Castillo, «Usando XAMPP con Bootstrap y WordPress,» de *Qué es XAMPP*, RamAstur, 2021, p. 4.

[11] Visualstudio, «June 2023 (version 1.80),» 2023. [En línea]. Available: https://code.visualstudio.com/updates/v1_80.

[12] T. L. R. Rodríguez, «Generador de Reportes,» p. 28, 2013.

[13] «Programming Languages,» *Encyclopedia of Computer Science,* vol. 2, pp. 115-130, 2022.

[14] J. Martínez, Modelado de Procesos Empresariales, Ed. McGraw Hill, 2020.

[15] P. Zambrano, Sistemas de Información para Organizaciones Sociales, Ed. Alfaomega, 2021.

[16] L. Ortega, Simulación de Carga en Aplicaciones Web, Ed. Pearson, 2022.

[17] M. Rivas, Diagramas UML en el Desarrollo de Software, Ed. Anaya, 2021.

[18] R. Vásquez, Diseño de Interfaces y Bases de Datos, Ed. Alfaomega, 2023.

[19] G. Mejía, Gestión de Recursos Humanos en Proyectos Tecnológicos, Ed. Cengage, 2020.

[20] D. Ayala, Validación de Sistemas de Información, Ed. UCE, 2024.

[21] L. Quintero, Documentación Técnica para Aplicaciones Web, Ed. Trillas, 2021.

[22] B. Lema, Gestión del Cambio Organizacional en Entornos Digitales, Ed. Alfaomega, 2023.

[23] A. N. d. Ecuador, Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, Registro Oficial 459, 2021.

[24] V. Pérez, Escalabilidad de Sistemas de Información Web, Ed. McGraw-Hill, 2023.

[25] S. Engineering, «IEEE Software Engineering Standards,» vol. 1, pp. 1-23, 2019.

[26] A. M. y. L. Ríos, «Gestión comunitaria del agua: retos y oportunidades,» Revista Agua y Territorio, 2021, pp. pp. 45-57.

[27] E. Guevara, «Automatización de procesos en juntas de agua,» *Revista Técnica de Gestión,* vol. vol. 3, nº no. 2, pp. pp. 15-29, 2020.

[28] M. Andrade, Infraestructura tecnológica en zonas rurales, Universidad Central del Ecuador, Tesis de Maestría, 2021.

[29] F. Romero, Participación ciudadana y herramientas digitales, Universidad de Cuenca, 2023.

[30] INEC, Tecnologías de la información y comunicación en el área rural, Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2022.

[31] D. Paredes, Comunicación digital en organizaciones comunitarias, Universidad Técnica Particular de Loja, 2023.

[32] L. Reyes y N. Andres, «Dashboards de control de gestión para procesos operativos en Prepago Los Héroes,» *Repositorio académico de la Universidad de Chile,* nº 10, pp. 10-12, 2024.

[33] EcuRed, «CodeIgniter,» 28 mayo 2019. [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/index.php?title=CodeIgniter&oldid=1940294.

[34] D. Chamba, «Desarrollo de una Aplicación Web para el Control de Asistencia del Personal Docente y Administrativo del IST Primero De Mayo,» *Ecuadorian Science,* p. 17, 2021.

[35] David, «El Control de Asistencia Digital: Optimizando el registro de asistencia en las empresas,» Trackvigilante, 31 01 2024. [En línea]. Available:

https://www.trackvigilante.com/blog/el-control-de-asistencia-digital-optimizando-el-registro-de-asistencia-en-las-empresas/.

[36] C. Vreede, «shiftbase,» shiftbase.com, e septiembre 2024. [En línea]. Available: https://www.shiftbase.com/es/glosario/sistema-control-asistencia.

[37] J. Pantoja Blyde, A. Lozano Leal y M. Portillo Montiel, «Redalyc,» telematique, 2 julio 2013. [En línea]. Available: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78428243001.

[38] E. A. V. Verónica Teresa Veloz, «uteg,» 2021. [En línea]. Available: https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/463.

[39] A. N. Z. Hoppe, «Unversidad Tecnica de Ambato,» 2024. [En línea]. Available: https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/2422.

[40] L. F. B. D. J. D. S. R. Ana Clara Lecaro Lavayen, «Ventajas de la automatización de la gestión por procesos,» *Dialnet,* p. 13, 15 julio 2022.

[41] B. M. d. C. Saavedra, «codster,» 2021. [En línea]. Available: https://codster.io/blog/desarrollo-software/desarrollo-de-aplicaciones-web-vs-escritorio/.

[42] J. J. S. Chavez, «deltaprotect,» 28 10 2022. [En línea]. Available: https://www.deltaprotect.com/blog/codigo-qr-que-es.

[43] N. A. A. o'g'li, «El lenguaje del servidor SQL y su estructura,» p. 44, 2024.

[44] I. C. Cantero, «El potencial de Visual Studio,» OpenWebinars, 30 julio 2021. [En línea]. Available: https://openwebinars.net/blog/el-potencial-de-visual-studio/.

[45] A. Torres, Fundamentos de Evaluación de Proyectos Tecnológicos, Ed. Ra-Ma, 2023.

[46] K. Estupiñán, Métricas de Evaluación en Proyectos TIC, Ed. Ra-Ma,, 2022.

[47] J. Hidalgo, Continuidad Operativa y Resiliencia Tecnológica, Ed. Ediciones UTE, 2022.

[48] M. Cisneros, Tecnologías para el Desarrollo Comunitario, Ed. CIESPAL, 2023.

[49] M. Cisneros, Tecnologías para el Desarrollo Comunitario, Ed. CIESPAL, 2023.

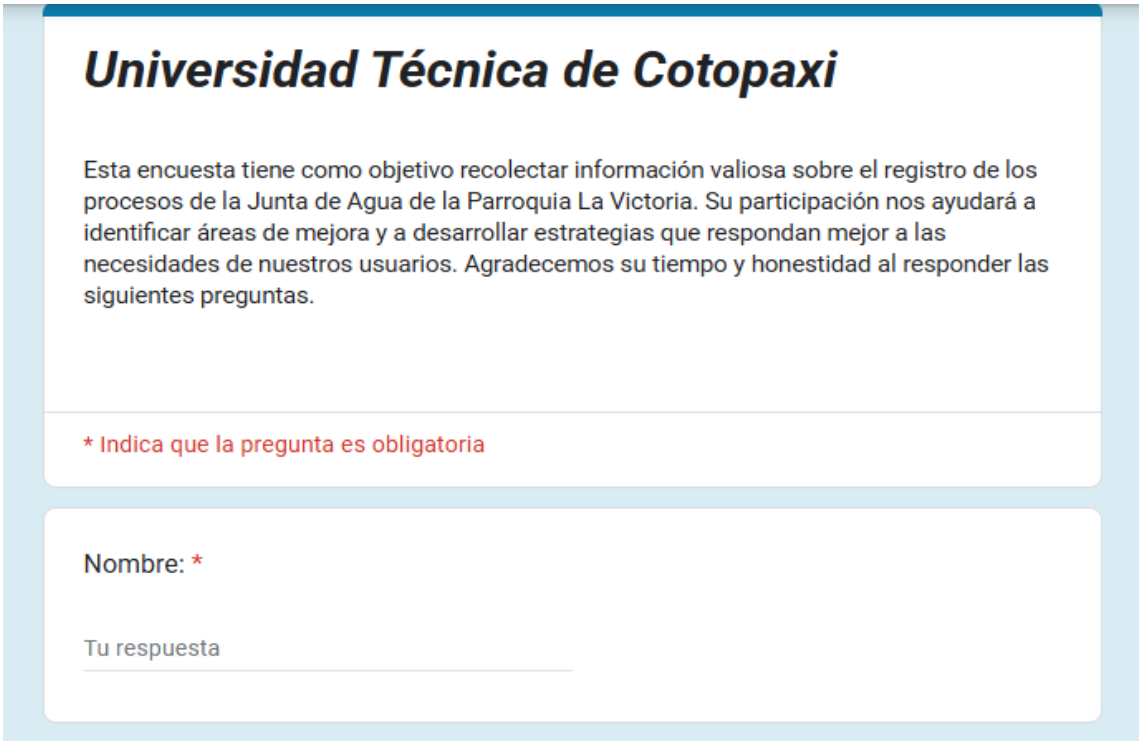
[50] J. Herrera, Transformación digital en comunidades rurales del Ecuador, FLACSO Ecuador, 2022.

[51] M. Vargas, Sistemas de información para la gestión hídrica, Ediciones UASB, 2021.

[52] A. L. Jaramillo, «Tecnología e innovación en zonas rurales,» *Revista de Estudios Regionales,* vol. vol. 10, pp. pp. 99-113, 2020.

ANEXOS

Anexo A: Encuesta



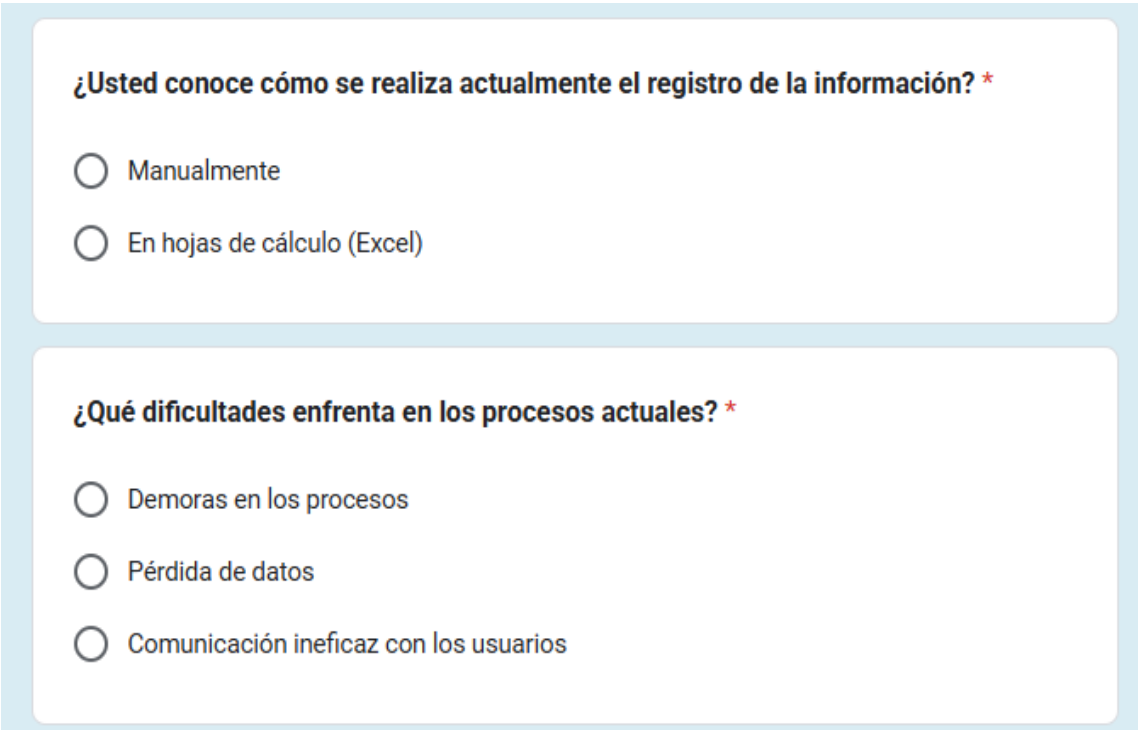
Universidad Técnica de Cotopaxi

Esta encuesta tiene como objetivo recolectar información valiosa sobre el registro de los procesos de la Junta de Agua de la Parroquia La Victoria. Su participación nos ayudará a identificar áreas de mejora y a desarrollar estrategias que respondan mejor a las necesidades de nuestros usuarios. Agradecemos su tiempo y honestidad al responder las siguientes preguntas.

* Indica que la pregunta es obligatoria

Nombre: *

Tu respuesta



¿Usted conoce cómo se realiza actualmente el registro de la información? *

- ◯ Manualmente
- ◯ En hojas de cálculo (Excel)

¿Qué dificultades enfrenta en los procesos actuales? *

- ◯ Demoras en los procesos
- ◯ Pérdida de datos
- ◯ Comunicación ineficaz con los usuarios

¿Con qué frecuencia encuentra errores en la información de los socios? *

- ◯ Muy frecuentemente
- ◯ Frecuentemente
- ◯ Ocasionalmente
- ◯ Raramente
- ◯ Nunca

¿Cuánto tiempo se toman en registrar su asistencia? *

- ◯ Menos de 5 minutos
- ◯ Entre 5 y 10 minutos
- ◯ Entre 10 y 15 minutos
- ◯ Más de 15 minutos

¿Conoce usted cuánto tiempo le toma realizar el registro de las lecturas de los medidores? *

- ◯ Menos de 5 minutos
- ◯ Entre 5 y 10 minutos
- ◯ Entre 10 y 15 minutos
- ◯ Más de 15 minutos

¿Le gustaría poder consultar su deuda en una aplicación web? *

- ◯ Sí

¿Cómo calificaría la efectividad de la comunicación actual entre los administradores de la Junta de Agua y los socios? *

- ◯ Muy efectiva
- ◯ Efectiva
- ◯ Poco efectiva
- ◯ Ineficiente

¿Qué tan satisfecho está con el control de los procesos en la junta de agua? *

- ◯ Muy satisfecho
- ◯ Satisfecho
- ◯ Insatisfecho
- ◯ Muy insatisfecho

¿Qué funcionalidades consideraría esenciales en el sistema? *

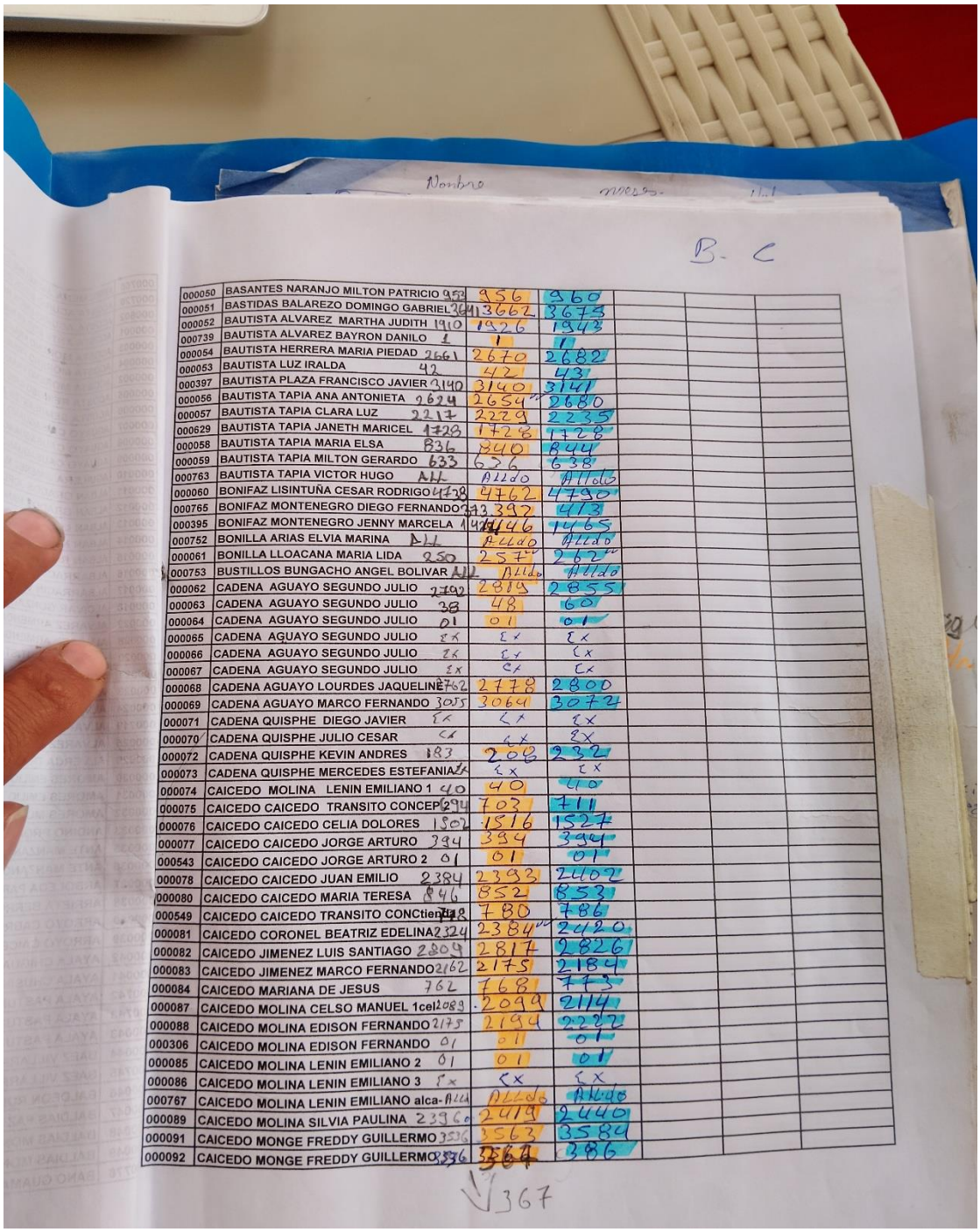
- ◯ Registro de asistencia por código de barras
- ◯ Generación de reportes
- ◯ Registro de lecturas por medidor

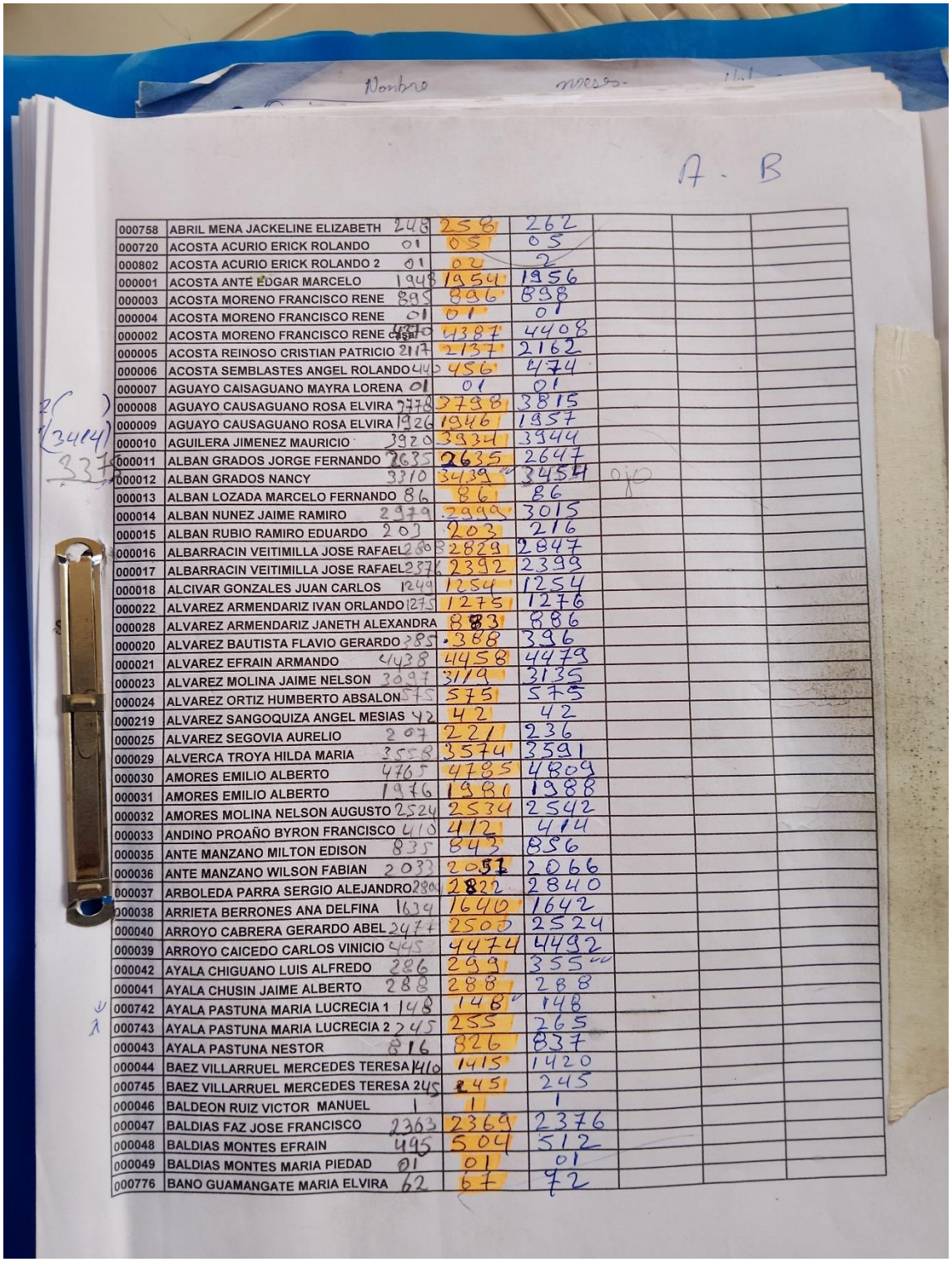
¿Estaría dispuesto a participar en sesiones de capacitación para el uso de la aplicación web si fuera necesario? *

- ◯ Sí

Enviar Borrar formulario

Anexo B: Evidencias de procesos manuales de las lecturas de los medidores que llevan a mano la junta de aguas.





Nombre

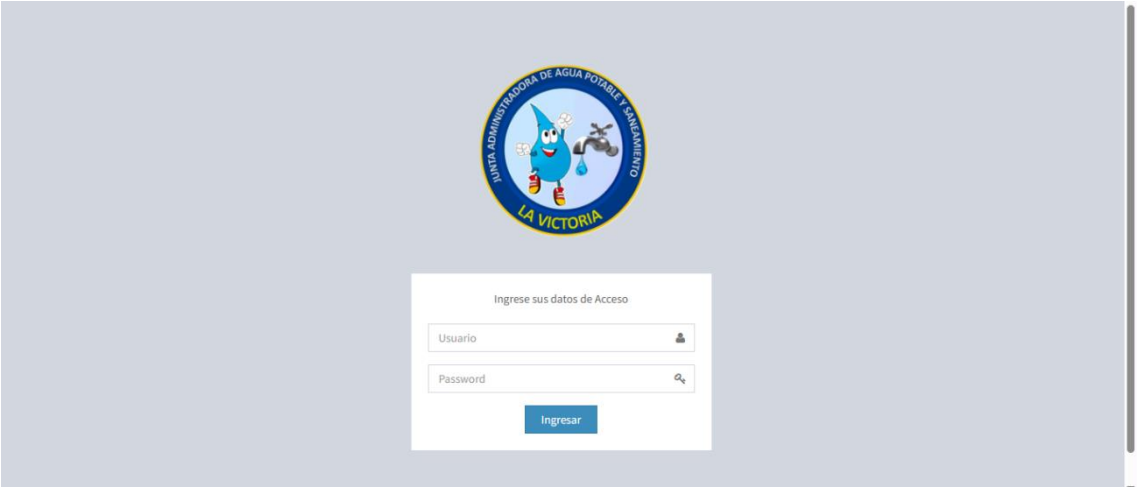
A. B

000758	ABRIL MENA JACKELINE ELIZABETH	248	258	262			
000720	ACOSTA ACURIO ERICK ROLANDO	01	05	05			
000802	ACOSTA ACURIO ERICK ROLANDO 2	01	02	2			
000001	ACOSTA ANTE EDGAR MARCELO	1948	1954	1956			
000003	ACOSTA MORENO FRANCISCO RENE	895	896	898			
000004	ACOSTA MORENO FRANCISCO RENE	01	01	01			
000002	ACOSTA MORENO FRANCISCO RENE CISA	4370	4387	4408			
000005	ACOSTA REINOSO CRISTIAN PATRICIO	2117	2137	2162			
000006	ACOSTA SEMBLASTES ANGEL ROLANDO	440	456	474			
000007	AGUAYO CAISAGUANO MAYRA LORENA	01	01	01			
000008	AGUAYO CAUSAGUANO ROSA ELVIRA	3778	3798	3815			
000009	AGUAYO CAUSAGUANO ROSA ELVIRA	1926	1946	1957			
000010	AGUILERA JIMENEZ MAURICIO	3920	3934	3944			
000011	ALBAN GRADOS JORGE FERNANDO	2635	2635	2647			
000012	ALBAN GRADOS NANCY	3310	3439	3454			
000013	ALBAN LOZADA MARCELO FERNANDO	86	86	86			
000014	ALBAN NUNEZ JAIME RAMIRO	2979	2999	3015			
000015	ALBAN RUBIO RAMIRO EDUARDO	203	203	216			
000016	ALBARRACIN VEITIMILLA JOSE RAFAEL	2803	2829	2847			
000017	ALBARRACIN VEITIMILLA JOSE RAFAEL	2376	2392	2398			
000018	ALCIVAR GONZALES JUAN CARLOS	1249	1254	1254			
000022	ALVAREZ ARMENDARIZ IVAN ORLANDO	1275	1275	1276			
000028	ALVAREZ ARMENDARIZ JANETH ALEXANDRA	883	883	886			
000020	ALVAREZ BAUTISTA FLAVIO GERARDO	385	388	396			
000021	ALVAREZ EFRAIN ARMANDO	4438	4458	4479			
000023	ALVAREZ MOLINA JAIME NELSON	3097	3119	3135			
000024	ALVAREZ ORTIZ HUMBERTO ABSALON	575	575	575			
000219	ALVAREZ SANGOQUIZA ANGEL MESIAS	42	42	42			
000025	ALVAREZ SEGOVIA AURELIO	207	221	236			
000029	ALVERCA TROYA HILDA MARIA	3558	3574	3591			
000030	AMORES EMILIO ALBERTO	4765	4785	4809			
000031	AMORES EMILIO ALBERTO	1976	1981	1988			
000032	AMORES MOLINA NELSON AUGUSTO	2524	2534	2542			
000033	ANDINO PROAÑO BYRON FRANCISCO	410	412	414			
000035	ANTE MANZANO MILTON EDISON	835	845	856			
000036	ANTE MANZANO WILSON FABIAN	2033	2051	2066			
000037	ARBOLEDA PARRA SERGIO ALEJANDRO	2804	2822	2840			
000038	ARRIETA BERRONES ANA DELFINA	1634	1640	1642			
000040	ARROYO CABRERA GERARDO ABEL	2477	2503	2524			
000039	ARROYO CAICEDO CARLOS VINICIO	445	4474	4492			
000042	AYALA CHIGUANO LUIS ALFREDO	286	299	355			
000041	AYALA CHUSIN JAIME ALBERTO	288	288	288			
000742	AYALA PASTUNA MARIA LUCRECIA 1	148	148	148			
000743	AYALA PASTUNA MARIA LUCRECIA 2	245	255	265			
000043	AYALA PASTUNA NESTOR	816	826	837			
000044	BAEZ VILLARRUEL MERCEDES TERESA	1410	1415	1420			
000745	BAEZ VILLARRUEL MERCEDES TERESA 2	245	245	245			
000046	BALDEON RUIZ VICTOR MANUEL	1	1	1			
000047	BALDIAS FAZ JOSE FRANCISCO	2363	2369	2376			
000048	BALDIAS MONTES EFRAIN	495	504	512			
000049	BALDIAS MONTES MARIA PIEDAD	01	01	01			
000776	BANO GUAMANGATE MARIA ELVIRA	62	67	72			

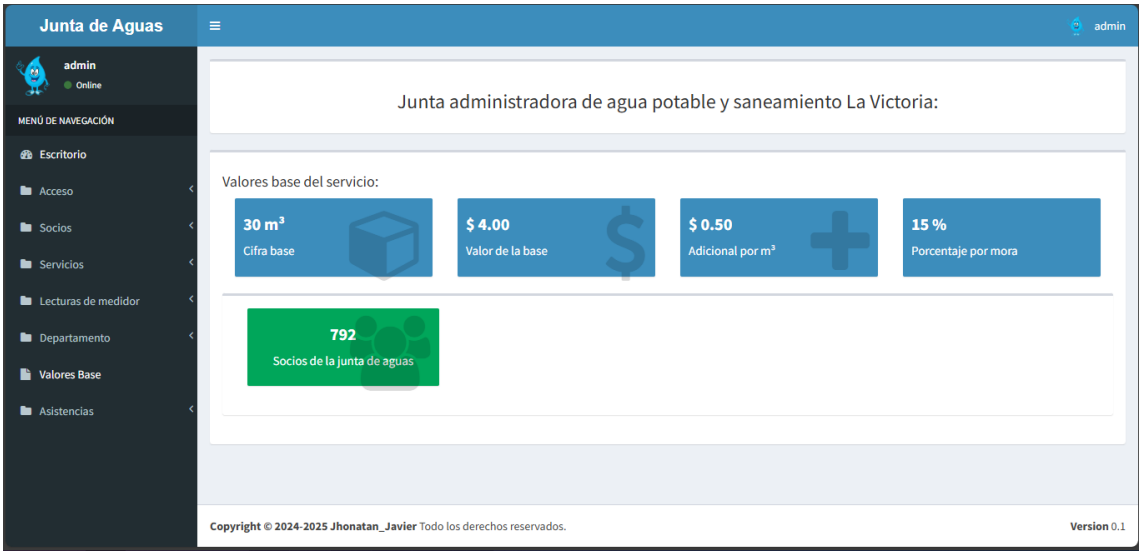
Anexo C:

MANUAL DE USUARIO

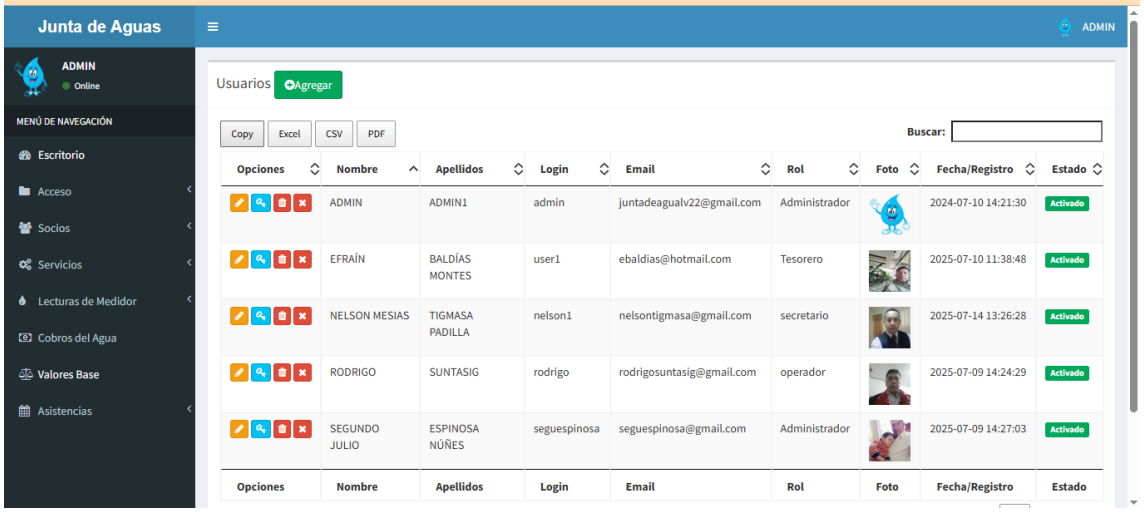
1. tenemos una ventana para que cada uno de los usuarios pueda ingresar al sistema dependiendo del rol que tenga cada usuario.



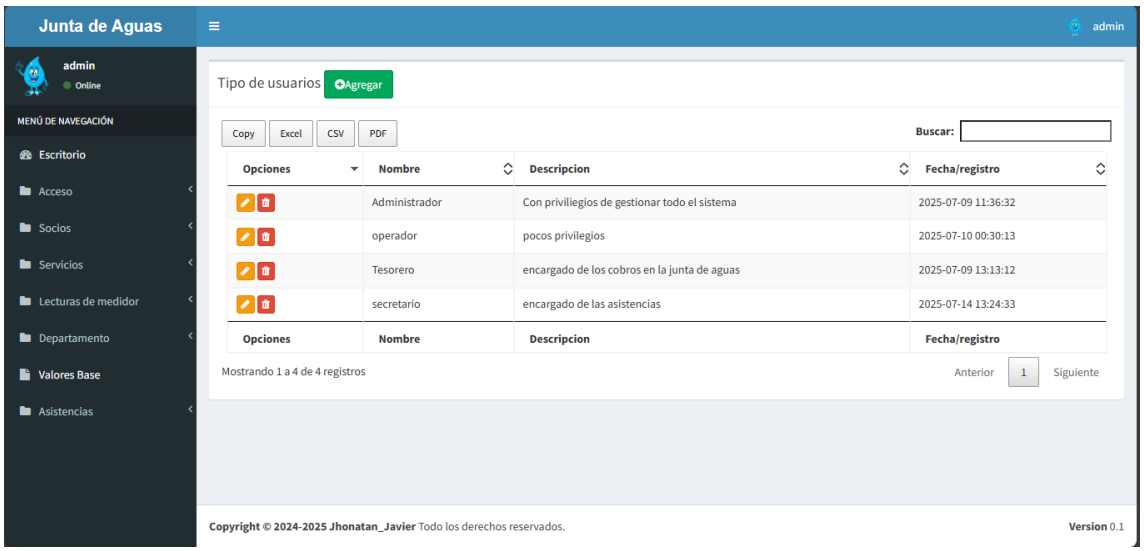
2. Como primer usuario vamos a ingresar como administrador donde nos visualizara todo el menú de opciones.



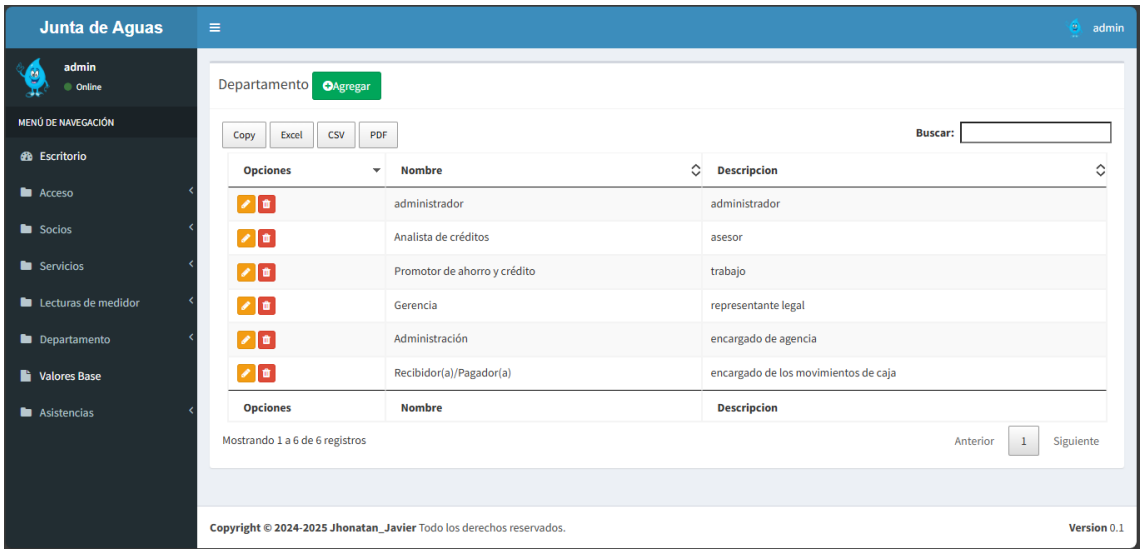
3. Después de esto nos dirigimos al apartado de acceso donde encontramos usuarios, tipo de usuario y departamento e ingresamos a usuarios y nos aparece los usuarios que pueden ingresar al sistema en este apartado vamos a poder actualizar los datos de los usuarios, eliminar a un usuario, editar la clave del usuario y activar y desactivar el usuario.



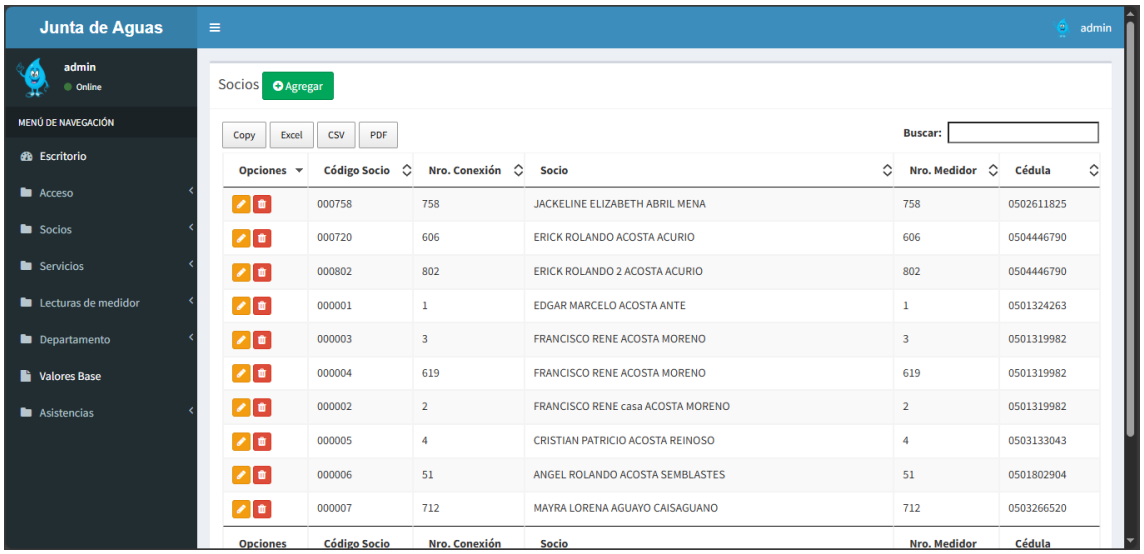
4. En el mismo apartado de acceso vamos a poder visualizar el tipo de usuario donde se puede agregar un tipo de usuario, editar un tipo de usuario, eliminar un tipo de usuario y generar reportes si es necesario.



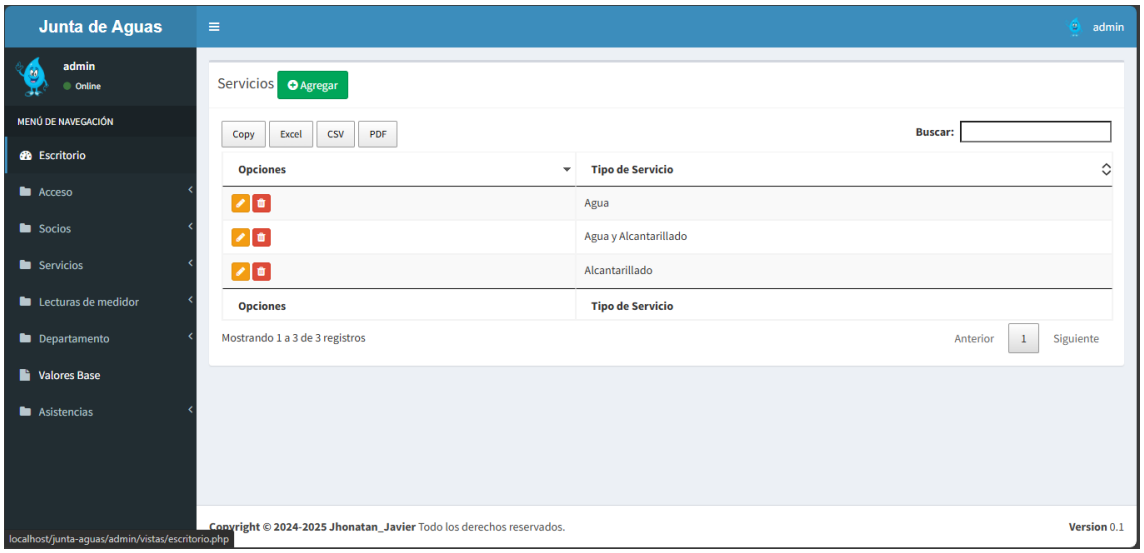
5. En el mismo apartado de acceso vamos a poder visualizar el departamento.



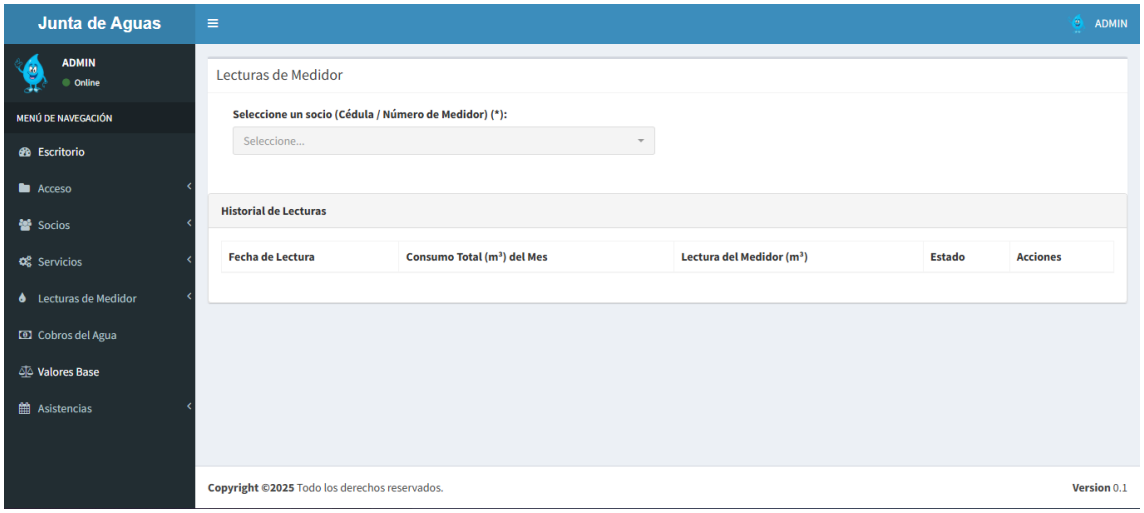
6. En el siguiente apartado vamos a poder observar los socios donde podemos agregar un nuevo socio, eliminar al socio, editar al socio y generar reportes.



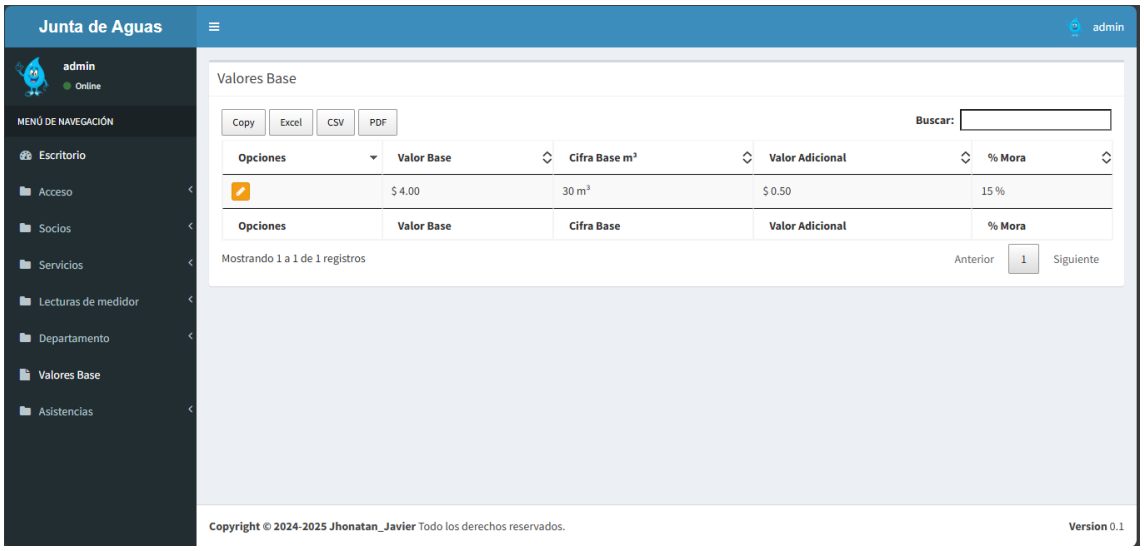
7. en el siguiente apartado vamos a observar los servicios en este caso los servicios hacen referencia a los servicios que ofrece la junta de aguas como son solo agua o agua y alcantarillado, del mismo modo podemos agregar un nuevo servicio eliminar un servicio y editar un servicio.



8. En el siguiente apartado tenemos lo que es las lecturas de los medidores donde se puede ingresar las lecturas de cada uno de los medidores de los socios ya sea con el código o con el nombre.

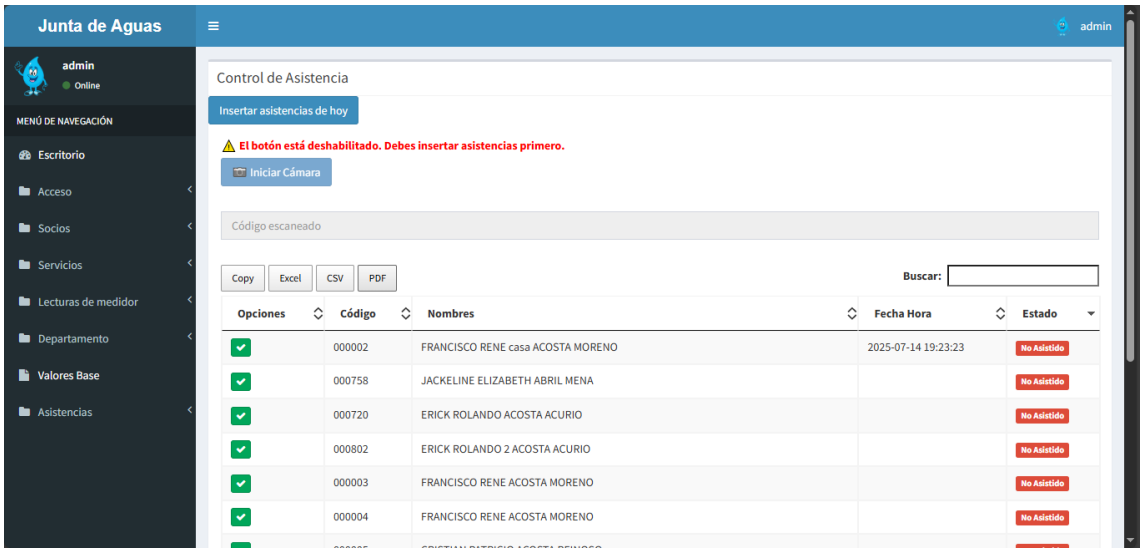


9. En el siguiente apartado tenemos los valores base de la junta de aguas en este aparado lo único que podemos hacer es editar los valores bases y generar reportes de esos valores.

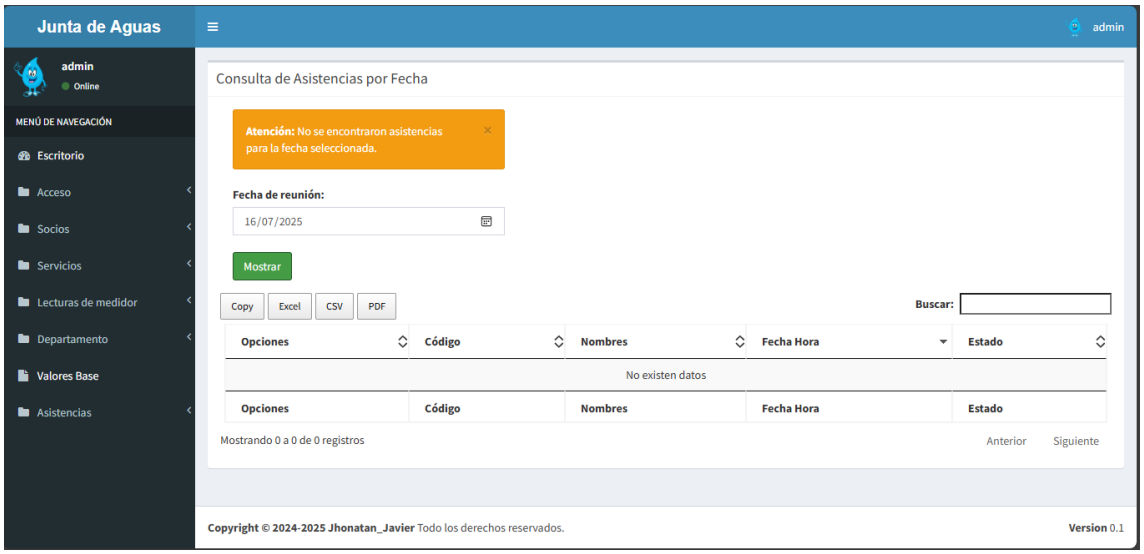


10. Por último en la sección de administrador tenemos lo que es la asistencia, en este apartado tenemos lo que es estadísticas y reportes por fechas, en las estadísticas tenemos lo que son unos indicadores de las asistencias del día actual.

11. En el mismo apartado tenemos lo que es las asistencias donde se nos reflejaran las asistencias de los socios en este apartado lo que podemos realizar es generar asistencias para todos los usuarios del día, pero esa asistencia se genera como no asistidos luego de generar esas asistencias se nos habilita el botón para poder prender la cámara y comenzar a tomar la asistencia mediante un código de barras y también podemos generar reportes sobre las asistencias.

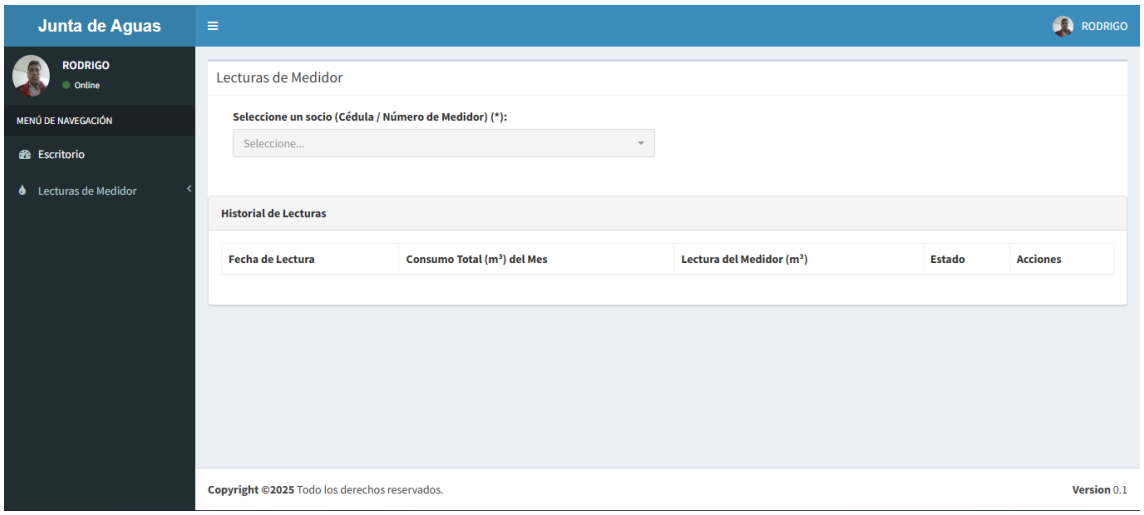


12. En el mismo apartado de las asistencias tenemos lo que es los reportes en donde podemos filtrar las asistencias por fechas en las que hubo las reuniones.



13. Continuamos con otro usuario, en este cado con el rol de secretario donde podemos visualizar que en este usuario solo podemos visualizar lo que es el número de socios las asistencias y los reportes de las asistencias por fechas.

14. continuamos con otro usuario, en este caso es el de operador donde tendrá acceso solo al ingreso de las lecturas de los medidores.



15 continuamos con otro usuario, el cual es el secretario el cual podrá tener acceso solo a los cobros de multas y cobros del consumo de agua.