



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

CARRERA DE INFORMÁTICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS

“Implementación del sistema de gestión informático para la reducción de pérdidas de consumo en el sistema de agua potable de la Junta Administradora de agua potable – Zapotal. Módulo: toma de lectura y generación de planillas.”

AUTOR

Byron Alexis Ramírez Rodríguez

PROFESOR TUTOR

Ing. Jaime Benjamín Orozco Iguasnia, MGTI.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2019

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque el siempre llena de bendiciones mi vida y la de toda mi familia, por brindarme paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A los docentes de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, por compartir sus conocimientos profesionales a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

A los directivos de la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal por brindarnos la información necesaria para desarrollar este proyecto.


Al Ing. Jaime Orozco, por sus conocimientos como docente y como tutor guía de este proyecto, permitiendo desarrollar un buen trabajo de titulación.

Byron Alexis Ramírez Rodríguez

APROBACIÓN DEL TUTOR

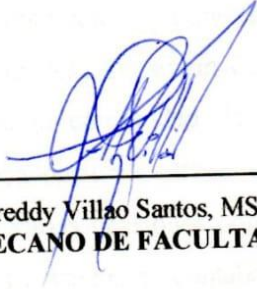
En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación denominado: **“Implementación del sistema de gestión informático para la reducción de pérdidas de consumo en el sistema de agua potable de la Junta Administradora de agua potable – Zapotal. Módulo: toma de lectura y generación de planillas.”**, elaborado por el estudiante **Ramírez Rodríguez Byron Alexis**, de la carrera de Informática de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, lo apruebo en todas sus partes y autorizo al estudiante para que inicie los trámites legales correspondientes.

La Libertad, junio del 2019




Ing. Jaime Orozco Iguasnia, MGTI

TRIBUNAL DE GRADO




**Ing. Freddy Villao Santos, MSc
DECANO DE FACULTAD**



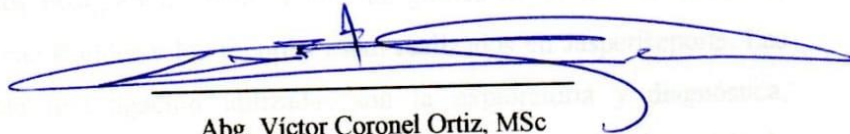
**Ing. Samuel Bustos Gaibor, MACI
COORDINADOR DE CARRERA**



**Ing. Jaime Orozco Iguasnia, MGTI
PROFESOR TUTOR**



**Ing. Marjorie Coronel Suárez, MGTI
PROFESOR DE ÁREA**



**Abg. Víctor Coronel Ortiz, MSc
SECRETARIO GENERAL**

RESUMEN

La Junta Administradora de Agua Potable Zapotal, está ubicada en la comuna Zapotal del cantón Santa Elena, su objetivo es abastecer de agua potable a la comunidad, quien su único proveedor es Aguapen. La Junta está obligada a llevar un control de registro de clientes, la tomas de lecturas a domicilios y generación de planillas. Actualmente, la Junta usa un sistema de escritorio para realizar dichos procesos, debido al crecimiento de clientes, éste ha decaído su rendimiento generando la desconfianza de sus directivos. El sistema actual no refleja el control de lecturas en su totalidad, llevando manualmente la toma de lecturas. Además, no cuenta con verificación de inconsistencias en lecturas registradas. Evidentemente ocasiona pérdidas de agua y por consiguiente económicas, provocando inconvenientes cuando se requiera presentar informes a Aguapen y la comunidad. El proyecto brinda mejoras a procesos de registro de clientes, tomas de lecturas y generación de planillas, con el fin de ofrecer un sistema informático robusto, que soporte los procesos mencionados, obteniendo los reportes necesarios que permitan a directivos tomar mejores decisiones. La solución informática consta de una aplicación de escritorio y móvil. Para desarrollar la aplicación de escritorio se usó el lenguaje de programación Java con el framework JavaFX, usando la arquitectura Modelo Vista Controlador, base de datos PostgreSQL y JasperReports para reportes. Para desarrollar la aplicación móvil se utilizó Android Studio y base de datos SQLite. Las metodologías de investigación empleadas son exploratoria y diagnóstica, para la recolección de información se usó la observación, entrevista y encuestas a directivos. Obteniendo finalmente un sistema informático que permite agilizar el proceso de registro de lecturas el mismo que se redujo un 97,33% del tiempo ocupado anteriormente, evitar duplicidad en registro de clientes y la elaboración de informes eficaz y confiable.

DECLARACIÓN

El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

.....Byron Ramírez.....

Byron Alexis Ramírez Rodríguez

TABLA DE CONTENIDOS

ITEM	PÁGINA
AGRADECIMIENTO	II
APROBACIÓN DEL TUTOR	III
TRIBUNAL DE GRADO	IV
RESUMEN	V
DECLARACIÓN	VI
TABLA DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE ANEXOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVI
CAPÍTULO I	1
1 FUNDAMENTACIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Descripción del proyecto	4
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 Justificación	7
1.5 Metodología	10
1.5.1 Metodología de Investigación	10
1.5.2 Análisis de resultados de entrevista	11
1.5.3 Análisis de resultados de encuesta.	13
1.5.4 Metodología de desarrollo de Software	23
CAPÍTULO II	25
2 PROPUESTA	25
2.1 Marco Contextual	25
2.1.1 Generalidades de la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal	25
2.1.2 Ubicación sectorial.	25
2.2 Marco Conceptual	26
2.2.1 Sistema informático.	26

2.2.2	Sistema gestor de base de datos (SGBD)	26
2.2.3	PostgreSQL	26
2.2.4	Lenguaje de Programación JAVA	26
2.2.5	Eclipse IDE	27
2.2.6	Framework JavaFX	27
2.2.7	Scene Builder	27
2.2.8	Android Studio	27
2.2.9	Jasper Report	28
2.2.10	Intranet	28
2.2.11	Arquitectura de la aplicación MVC	28
2.3	Marco Teórico	29
2.3.1	Modelo de ciclo de vida del software	29
2.3.2	Aplicación de escritorio	31
2.3.3	Aplicación móvil	31
2.3.4	Soluciones con dispositivos móviles.	31
2.4	Componentes de la propuesta	32
2.4.1	Módulos del Sistema	32
2.5	Requerimientos del sistema	33
2.5.1	Requerimientos funcionales	33
2.5.2	Requerimientos no funcionales	35
2.6	Diseño de la propuesta	35
2.6.1	Arquitectura del Sistema	35
2.6.2	Diagrama de Casos de Uso	36
2.6.3	Diagrama de clases	42
2.6.4	Modelo Físico de Datos	43
2.6.5	Diagrama de actividades.	44
2.6.6	Diagrama de Componentes	46
2.6.7	Diccionario de datos	47
2.6.8	Diseño de interfaces	47
2.7	Estudio de Factibilidad	51
2.7.1	Técnica	51
2.7.2	Económica	52

2.7.3 Operativa	55
2.8 Resultados.	55
2.8.1 Implementación.	55
2.8.2 Pruebas	56
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS.	78

ÍNDICE DE FIGURAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
Figura 1.	Análisis estadístico: uso de herramientas informáticas.	13
Figura 2.	Análisis estadístico: satisfacción de tiempo de respuesta.	14
Figura 3.	Análisis estadístico: Satisfacción del proceso tomas de lecturas.	15
Figura 4.	Análisis estadístico: tiempo aproximado de registro de lecturas.	16
Figura 5.	Análisis estadístico: Satisfacción de código de clientes.	17
Figura 6.	Análisis estadístico: Conformidad con la planilla del sistema actual.	18
Figura 7.	Análisis estadístico: Promedio de pérdida del agua potable.	19
Figura 8.	Análisis estadístico: Inconsistencias en registro de lecturas.	20
Figura 9.	Análisis estadístico: Estudio en proceso de lecturas y planillas.	21
Figura 10.	Análisis estadístico: Satisfacción de desarrollar aplicación móvil.	22
Figura 11.	Esquema de modelo de desarrollo incremental	23
Figura 12.	Esquema de metodología de desarrollo aplicada al proyecto	24
Figura 13.	Ubicación de la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal.	25
Figura 14.	Esquema de una red interna (Intranet).	28
Figura 15.	Arquitectura Modelo Vista Controlador	29
Figura 16.	Ciclo de vida en el desarrollo de un sistema	29
Figura 17.	Arquitectura del sistema.	36
Figura 18.	Diagrama de caso de uso general del sistema.	36
Figura 19.	Diagrama de caso de uso registro de solicitudes de nuevo medidor.	37
Figura 20.	Diagrama de caso de uso de Asignación de trabajos.	38
Figura 21.	Diagrama de ciclos de lectura.	39
Figura 22.	Diagrama de caso de uso de tomas de lecturas (Dispositivo móvil).	40
Figura 23.	Diagrama de caso de uso de tomas de lecturas (Sistema escritorio).	41
Figura 24.	Diagrama de clases.	42
Figura 25.	Modelo Físico de Datos.	43
Figura 26.	Diagrama de actividad de Registro de Clientes.	44
Figura 27.	Diagrama de actividad de Asignación de trabajos.	44
Figura 28.	Diagrama de actividades de Ciclos de Lecturas.	45
Figura 29.	Diagrama de actividades de Toma de Lecturas.	45
Figura 30.	Diagrama de componentes del sistema.	46

Figura 31. Interfaz para el inicio de sesión.	47
Figura 32. Interfaz principal del Sistema.	48
Figura 33. Interfaz de registro de solicitud de Nuevo medidor	48
Figura 34. Interfaz de apertura de ciclos de tomas de lecturas.	49
Figura 35. Interfaz de inicio de sesión para aplicación móvil	49
Figura 36. Interfaz de registro de lecturas en la aplicación móvil	50
Figura 37. Interfaz de sincronización de resultados.	51

ÍNDICE DE TABLAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
Tabla 1.	Herramientas software utilizadas para la realización del proyecto.	6
Tabla 2.	Detalle de personal beneficiado con el proyecto.	11
Tabla 3.	Uso de herramientas informáticas	13
Tabla 4.	Satisfacción con el tiempo de respuesta del sistema actual.	14
Tabla 5.	Satisfacción del proceso de tomas de lecturas.	15
Tabla 6.	Tiempo aproximado de registro de lecturas.	16
Tabla 7.	Satisfacción de implementación de código de clientes.	17
Tabla 8.	Conformidad con la planilla impresa en el sistema actual.	18
Tabla 9.	Promedio de pérdida en metros cúbicos del servicio de agua.	19
Tabla 10.	Inconsistencias de marcaciones del registro de lecturas.	20
Tabla 11.	Estudio de procesos de tomas de lecturas y generación de planillas.	21
Tabla 12.	Satisfacción sobre el desarrollo de aplicación móvil.	22
Tabla 13.	Caso de uso de registro de clientes.	37
Tabla 14.	Caso de uso de Asignación de trabajos.	38
Tabla 15.	Caso de uso de ciclos de lectura.	39
Tabla 16.	Caso de uso de Tomas de lecturas (Dispositivo móvil).	40
Tabla 17.	Caso de uso de Tomas de lecturas (Aplicación de escritorio).	41
Tabla 18.	Factibilidad Técnica – Hardware para desarrollo del Sistema.	51
Tabla 19.	Factibilidad Técnica – Software para desarrollo del Sistema.	52
Tabla 20.	Factibilidad Técnica – Recursos administrativos para desarrollo.	52
Tabla 21.	Factibilidad Técnica – Servicios para el desarrollo del Sistema.	52
Tabla 22.	Factibilidad Técnica – Recurso humano para desarrollo del Sistema.	52
Tabla 23.	Factibilidad económica – Costo de hardware.	53
Tabla 24.	Factibilidad económica – Costo de Software.	53
Tabla 25.	Factibilidad económica – Costo de recursos administrativos.	53
Tabla 26.	Factibilidad económica – Costo de servicios.	53
Tabla 27.	Factibilidad económica – Costo de recurso humano.	53
Tabla 28.	Factibilidad económica – Costo total de implementación.	54
Tabla 29.	Factibilidad económica - Costo de hardware para implementación	54
Tabla 30.	Caso de prueba – Ingreso al Sistema.	57

Tabla 31. Caso de prueba – Registro de categoría del cliente.	58
Tabla 32. Caso de prueba – Registro de barrios.	59
Tabla 33. Caso de prueba – Registro de precios unitarios.	59
Tabla 34. Caso de prueba – Registro de solicitud de nuevo medidor.	60
Tabla 35. Caso de prueba – Registro de trabajos de inspección.	62
Tabla 36. Caso de prueba – Realizar cierre de inspección de instalación.	63
Tabla 37. Caso de prueba – Inicio de ciclos de lecturas.	64
Tabla 38. Caso de prueba – Cierre de ciclos de lecturas.	65
Tabla 39. Caso de prueba – Asignación de personal para tomas de lecturas.	66
Tabla 40. Caso de prueba – Ingreso manual de lecturas.	66
Tabla 41. Caso de prueba – Impresión de planillas.	68
Tabla 42. Caso de prueba – Generación de reportes.	68
Tabla 43. Caso de prueba – Configuración de conexión intranet.	69
Tabla 44. Caso de prueba – Ingreso a la aplicación móvil.	70
Tabla 45. Caso de prueba – Ingreso de lectura.	70
Tabla 46. Caso de prueba – Sincronización de resultados de lecturas.	71
Tabla 47. Resultado final - prueba de tiempo de registro de lectura	72
Tabla 48. Medición de variable – Diferencia de tiempo en registro de lectura.	73
Tabla 49. Diccionario de datos – Tabla Cliente.	7
Tabla 50. Diccionario de datos – Tabla Cuenta_Cliente	7
Tabla 51. Diccionario de datos – Tabla Sol_Inspeccion_Ins	8
Tabla 52. Diccionario de datos – Tabla Liquidacion_orden.	9
Tabla 53. Diccionario de datos – Tabla Liquidacion_Detalle.	9
Tabla 54. Diccionario de datos – Tabla Rubro	9
Tabla 55. Diccionario de datos – Tabla Precio_unitario	10
Tabla 56. Diccionario de datos – Tabla Apertura_lectura	10
Tabla 57. Diccionario de datos – Tabla Responsable_lectura	11
Tabla 58. Diccionario de datos – Tabla Planilla	12
Tabla 59. Diccionario de datos – Tabla Planilla_detalle	12
Tabla 60. Diccionario de datos – Tabla Seg_usuario	12
Tabla 61. Diccionario de datos – Tabla Seg_perfil	13
Tabla 62. Diccionario de datos – Tabla Seg_usuario_perfil	13

Tabla 63. Diccionario de datos – Tabla Seg_menu	13
Tabla 64. Diccionario de datos – Tabla Seg_permiso	14

ÍNDICE DE ANEXOS

N.-	DESCRIPCIÓN	
1.	Entrevista dirigida al presidente de la JAAPZ.	1
2.	Encuesta.	5
3.	Diccionario de datos	7
4.	Manual de instalación	14
5.	Manual de usuario	16

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación pretende mejorar los procesos de toma de lectura y generación de planilla de la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal (JAAPZ). La junta utilizaba un sistema que no contempla la toma de lectura, por tal motivo se ejecutaba de manera manual, en tanto para la generación de las planillas en algunos casos no refleja los valores que el cliente debe cancelar. La necesidad de brindar un servicio de calidad a los clientes es responsabilidad de los Directivos, por tal motivo se decidió implementar un nuevo sistema que contemple procesos actuales brindando información oportuna para reducir la pérdida de consumo del líquido y por ende reducir la pérdida de dinero.

En esta propuesta, se agregó el módulo de tomas de lecturas haciendo uso de un dispositivo móvil con la finalidad de agilizar dicho proceso. El nuevo sistema informático tiene la capacidad de brindar información de manera rápida y eficaz. El sistema se desarrolló tomando en cuenta las herramientas tecnológicas que posee la junta y sin problemas de pago de licencias por ser producto de open source y la facilidad de adaptación en la mayoría de sistemas operativos.

El proyecto que se presenta a continuación está estructurado en dos capítulos.

El primero describe la fundamentación e información preliminar del proyecto definiendo los antecedentes, la descripción del proyecto, el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto, se incluye además la justificación y la metodología que se utilizó para desarrollar este proyecto.

El segundo capítulo contempla la solución propuesta; contiene el marco contextual y conceptual que abarcará el proyecto, información de la institución que se beneficia con el desarrollo del proyecto y se puntualizan los procesos administrativos de la Junta. También consta de la estructura del sistema informático, diagramas de casos de uso, diagramas de actividades, arquitecturas del sistema, diseños de interfaces, modelo de base de datos y los estudios de factibilidad del proyecto, los resultados finales y las pruebas realizadas al sistema.

CAPÍTULO I

1 Fundamentación

1.1 Antecedentes

La Junta Administradora de Agua Potable - Zapotal (JAAPZ), se encuentra localizada en la Comuna Zapotal, Parroquia Chanduy, Cantón Santa Elena provincia Santa Elena, cuya fundación se realizó el 2 de octubre del 2001. La JAAPZ es una entidad autónoma dirigida por un directorio que se elige por un periodo de dos años [1]. Para elegir la Junta se establece un Consejo de Cabildo conformada por los habitantes de la Comuna mediante una elección de votos secretos entre los comuneros activos, la elección se realiza por listas que compiten entre ellos [1]. El directorio de la Junta Administradora de Agua Potable debe velar por brindar agua y servicio de calidad a la comunidad procurando tener un crecimiento sustentable.

Actualmente el directorio está conformado por:

PRESIDENTE: Ing. Edwin Pozo,

SECRETARIO: Sr. Manuel Bernardino,

TESORERO: Sra. María Ramírez,

PRIMER VOCAL: Sra. Imelda Ángel Ramírez,

SEGUNDO VOCAL: Sr. Cristian Orrala.

Estas designaciones serán las encargadas de llevar las riendas de la Junta hasta el año 2020, cuya obligación principal es brindar las soluciones a los problemas y necesidades de los clientes.

Cuando un cliente desea obtener el servicio de agua potable debe presentar una solicitud dirigida al Presidente de la Junta, adjuntando la copia de cédula y certificado de posesión del terreno. Dicha solicitud será aprobada por la Asamblea de Consumidores en una sesión de Directorio ordinaria. Después de haber sido aprobada la solicitud, se ingresa al sistema como nuevo cliente. Posteriormente, el

cliente cancela la instalación del medidor y se le entregan los materiales necesarios para la instalación a la cuadrilla. En la actualidad, la Junta posee 515 clientes activos con el servicio de agua potable [1].

El proceso administrativo de la Junta se realizaba a través de un software informático de escritorio desarrollado en Visual Basic 6.0 y como motor de base de datos Access, funcionando con sistema operativo Windows, creada en el año 2004. Debido al aumento de clientes y dado que el motor de base de datos tiene limitaciones como: problemas de seguridad, capacidad de almacenamiento limitado, base de datos Access no es tan robusto, entre otros [2], el sistema redujo su rendimiento, velocidad, capacidad de almacenamiento, consultas, seguridad, y finalmente no cumplía con los procesos que requería la institución teniendo que realizar sus actividades una parte en el sistema y la otra parte de manera manual consumiendo gran cantidad de tiempo y retrasando las actividades diarias.

La toma de lecturas se realizaba de manera manual siendo ingresados en un cuaderno. En ocasiones debido a factores externos como la lluvia deterioraban el registro retrasando el proceso de generación de planillas. Cuando no se podía tomar la lectura del medidor en ese mes no se facturaba al cliente ocasionando pérdidas para la Junta. Todo lo anterior hacía que el proceso de toma de lecturas fuera muy vulnerable y que no contara con un pre procesamiento que evitara errores de lecturas.

Por otra parte dicho sistema no permitía mantener el histórico del medidor, si se realizaba un cambio de medidor se perdía el registro del medidor antiguo, por lo tanto, la lectura volvía a cero perdiendo información valiosa; impidiendo que a futuro tanto la directivos de la junta como el cliente conocieran su historial de lecturas. Adicionalmente, si un cliente tenía más de un medidor, en uno de ellos se registra con la cédula de identidad correcta y en el siguiente se le agregaban uno o varios números generando duplicidad en el ingreso de datos.

Observando estos problemas, la directiva actual optó por la implementación de un nuevo sistema informático con el propósito de mejorar la atención a sus clientes y mejorar los procesos administrativos reduciendo tiempos de procesamiento.

Se realizó una búsqueda sobre trabajos realizados en las juntas de agua a nivel nacional, tenemos que en la Junta de Agua Chacón Sevilla ubicada en la Provincia de Tungurahua, cantón Ambato, en el 2012 se implementó un sistema de gestión utilizando software libre para cobros y registros de usuarios de la Junta de Aguas Chacón Sevilla que consiste en la gestión de procesos básicos, como: tarifas, recaudaciones y egresos. Las lecturas de consumo son ingresadas de manera manual, llevándola en un papel físico [3].

Otro trabajo desarrollado fue en el año 2011, es el “Sistema de facturación que permite controlar de manera automatizada las recaudaciones monetarias destinada para las Juntas Administradoras de agua potable pertenecientes al parlamento de agua de la Provincia de Tungurahua”, implementaron un sistema de facturación que permita controlar las tarifas recaudadas por consumo de agua potable para tener recaudaciones exactas y brindar reportes oportunos. Asimismo, el control de las lecturas se las lleva de manera manual, en hojas impresas que son entregadas a los responsables de las lecturas [4].

Continuando con la investigación se encontró un estudio de protocolos entre PDA/PC y su aplicación en el sistema de facturación de la EAPA San Mateo realizado en el año 2008, que consta en el desarrollo del módulo de lecturas, que se encarga de registrar e ingresar información de las lecturas de consumo de agua potable al servidor de base de datos, ésta información sirve para realizar la facturación de las planillas de consumo [5]. La propuesta consistió en 2 aplicaciones, una desarrollada para dispositivos Pocket Pc, que permita el ingreso de las lecturas y observaciones al dispositivo y un software que facilite la transferencia de datos del Pocket Pc al Pc y viceversa [5].

En los trabajos consultados, se observó que el proceso de toma de lectura en muchos de los casos es llevado de manera manual o implementado con otros dispositivos como es el caso de Pocket PC de la familia de Microsoft, cuyo costo de adquisición es elevado y es difícil de conseguir en el mercado actual. Este trabajo de titulación propone automatizar el proceso de tomas de lecturas, el desarrollo de una aplicación para dispositivos Android, puesto que en la actualidad aproximadamente el 75% de la población utiliza un teléfono móvil Inteligente [6], y el 99.6% son de la familia Android en el mercado [7], haciendo factible desarrollar esta aplicación como solución para una parte de los problemas que se presentan en la Junta de Agua Potable de Zapotal.

1.2 Descripción del proyecto

El sistema informático propuesto para la Junta de Agua Potable de Zapotal permite gestionar a través de módulos los procesos de: Control de Lecturas, Planillas, Bodega, Recaudaciones, Instalaciones y Reparaciones, servicios que son brindados por la Junta a sus clientes.

Esta propuesta contempla el desarrollo de los módulos: Control de lecturas y Generación de planillas. El control de lecturas está compuesto de dos aplicaciones, una de escritorio y otra móvil.

En la aplicación de escritorio se realizan los procesos de: Registro de Nuevos Clientes, Emitir Órdenes de Inspección con el fin de verificar si es factible la instalación del servicio en el domicilio, Apertura y Asignación de responsables para tomas de lecturas de los diferentes barrios que componen la Comuna. En la aplicación móvil se realizan los procesos de tomas de lecturas por parte de los responsables asignados, para realizar éste proceso se crean ciclos de tomas de lecturas mensualmente, para luego realizar la toma de lecturas y sincronizarlas con la base de datos del sistema de escritorio mediante conexión intranet.

El módulo de generación de planillas inicia con la verificación del registro de las lecturas. Una vez confirmadas se procede a generar las planillas de consumo del mes y año correspondiente. Enviando esta información al módulo de recaudaciones para su respectivo cobro.

Para el desarrollo del sistema se utilizó herramientas open source como es el lenguaje de programación java utilizando el Framework javaFX a través de la herramienta Scene Builder para potenciar la interfaz gráfica en la aplicación de escritorio y como motor de base de datos PostgreSQL. La solución de escritorio fue desarrollo para que se ejecute en el sistema operativo Windows, sin embargo es posible la migración del sistema a otras plataformas como Linux o Mac OS. Por otro lado, la aplicación móvil está desarrollada bajo el entorno de desarrollo Android Studio, también usando el lenguaje Java, que realiza su funcionamiento en dispositivos móviles con Sistema Operativo Android.

Las herramientas Software que permitieron el desarrollo, implementación y diseño del sistema son:

Plataforma	Descripción
Base De Datos	<p>Postgresql es un sistema de administración de bases de datos relacional open source, funciona con licencia que permite utilizar libremente la herramienta para cualquier propósito [16].</p> <p>SQLite es un sistema de gestión de base de datos relacional embebido o empotrado en el dispositivo móvil [16].</p>
Lenguaje de Programación	<p>Java es un lenguaje de programación muy utilizado para la construcción de aplicaciones de escritorio y sitios web que puede interactuar con código HTML, permitiendo a los programadores web utilizar contenido dinámico [17].</p>

Entorno de desarrollo	<p>Eclipse es un IDE de open source popular para el desarrollo de aplicaciones. Maneja tareas básicas, tales como la compilación de códigos y la configuración de un entorno de depuración [18].</p> <p>Android Studio es un entorno de desarrollo integrado oficial para plataformas de Android [21].</p>
Plataforma de Aplicación	<p>Java FX es un Framework de open source que permite crear una completa interfaz de usuario para aplicaciones de escritorio de forma muy práctica y sencilla [19].</p> <p>JasperReport es un componente de open source compatible con java que nos permite realizar reportes [22].</p>

Tabla 1. Herramientas software utilizadas para la realización del proyecto.

El Desarrollo de software es la línea de investigación la cual tributa el proyecto a desarrollar, puesto que trata de una solución informático que acrecienta la administración de la institución.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Implementar un sistema informático utilizando herramientas open source para agilizar la gestión de información a la Junta Administradora de Agua Potable de Zapotal que contempla el módulo de control de lecturas y generación de planillas.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Efectuar el levantamiento de la información de los procesos administrativos: control de lecturas y generación de planillas que se llevan a cabo en la JAAPZ utilizando técnicas discretas e interactivas para establecer los requerimientos del cliente y operadores del sistema.

- Analizar la información recolectada para calcular la pérdida entre lo generado en las planillas y el valor que marca el macro-medidor de la empresa que provee el agua potable a la JAAPZ.
- Modelar el diseño de sistema: diseño de datos, diseño de la arquitectura, diseño de la interfaz y diseño a nivel de componentes que refleje los procesos de la organización por medio de herramientas open source para el desarrollo de las estructuras que componen el sistema.
- Desarrollar una aplicación móvil que permita el ingreso de lecturas de consumos por el servicio de agua potable y observaciones al dispositivo móvil.
- Realizar la sincronización que permita transferir los datos de la app móvil al sistema de escritorio y viceversa mediante conexión Intranet.
- Generar reportes que ayuden a la toma de decisiones para los directivos de la Junta.

1.4 Justificación

La implementación y desarrollo del presente trabajo tiene relevancia social para los habitantes y directivos de la Comuna Zapotal quienes son los principales beneficiados, automatizando varios procesos que se ejecutan de manera manual. Esto es relevante, dado que el sistema informático utilizado anteriormente no permitía consultar datos históricos y esto con frecuencia generaba inconvenientes al momento de brindar información al cliente, a los directivos y al personal operativo que labora en la Junta.

El sistema propuesto permite la transparencia en las recaudaciones, ya que con el sistema de gestión se dispone de información exacta para imprimir la planilla y que este sea el reflejo de lo que el cliente debe cancelar por el servicio prestado. Además, permite obtener información valiosa que ayuda a directivos a tomar decisiones con la finalidad de reducir el consumo del agua.

El desarrollo e implementación del sistema tiene el propósito de automatizar los procesos de control de lecturas y generación de planillas que realiza la junta de

agua potable, el uso de las Tecnologías de la Información trae ventajas a la Junta como velocidad de procesamiento, recuperación rápida y eficiente de la información, seguridad de los datos, cobros reales y mejor atención al cliente. Con la implementación del nuevo sistema los clientes son los mayores beneficiados ya que no tienen que esperar un tiempo excesivo para poder ser atendidos.

El desarrollo de este proyecto se fundamenta y cumple con los Objetivos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo que se encuentra actualmente [8], objetivos que a continuación se mencionan:

“Eje 1: Derechos para Todos Durante Toda la Vida

Objetivo 1: Garantizar a la población una vida digna y de iguales oportunidades para todos.

Políticas.

1.16: Promover la protección de los derechos de usuarios y consumidores de bienes y servicios.

1.17: La política menciona que el estado garantiza el acceso y uso justo del agua, además de proteger las fuentes que generan el líquido.

Objetivo 3.- Garantizar para generaciones futuras y generaciones actuales los derechos de la naturaleza.

Políticas.

3.2: Distribuir de manera equilibrada los recursos naturales, los recursos y riquezas obtenidos por su aprovechamiento, y fomentar el consumo responsable de los recursos naturales renovables y los recursos no renovables.

Eje 2: Capital al servicio de la ciudadanía

Objetivo 4.- Consolidar el sistema económico, social y solidario, además de consolidar la dolarización.

Políticas.

4.5: Optimizar el gasto público y las asignaciones de los recursos monetarios del estado.

Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

Políticas.

5.8: Fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, potenciando el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad.

Objetivo 6: Mejorar la capacidad de producción, mejorar el estado alimenticio de la ciudadanía.

Políticas.

6.6: Establecer en las zonas rurales y marginales los derechos a la salud, educación, **servicio de agua potable**, con el fin de mejorar la calidad de vida.

Eje 3: Más sociedad, mejor Estado

Objetivo 7: Incentivar a la construcción de una sociedad participativa, y un estado que se involucre con la sociedad.

Política 7.8: Fortificar a los Gobiernos para cumplir los objetivos del buen vivir, prestando mayor atención los servicios públicos que tienen a su cargo.”

1.5 Metodología

1.5.1 Metodología de Investigación

La metodología utilizada en este proyecto es el exploratorio debido a que “recurre a información variada, combinando datos cuantitativos y cualitativos” [9]. Con esta información, es posible entonces utilizar varios métodos para la recolección de información e incluso la combinación de varios de ellos para el mismo objetivo.

Se seleccionó esta metodología para conocer cómo se dan los procesos en la Junta y poder plasmarlo en el sistema propuesto. Además permite conocer de manera paulatina las actividades, fue necesario relacionarse con el entorno, indagar en los procesos actuales que realiza la junta sobre las tomas de lecturas y generación de planillas para poder enfocararlo o plasmarlo desde otra perspectiva [10].

Una de las técnicas de recolección de datos que se utilizó fue la entrevista para conocer los requerimientos del sistema de parte de los Directivos y personal administrativo. También se utilizó la técnica de recolección de información discreta: la observación, que consiste en determinar el problema que se solucionara mediante la percepción de los objetos de manera directa, además, se pudo tener una mejor visión de cómo se llevaba el proceso de recolección de las lecturas en los domicilios. Esta metodología da una visión general de como realizan los procesos antes descritos [11].

Beneficiarios del Proyecto

Definiendo los beneficiarios del proyecto, se evidencian los personajes que tienen mayor protagonismo en la investigación, los mismo que se usaron para conseguir la información más relevante [10].

Para obtener una información relevante y cumplir con el propósito de este proyecto fue necesario establecer el grupo poblacional; específicamente quienes se beneficiaron de la implementación del proyecto.

Los beneficiarios del estudio son: la directiva y personal operativo de la Junta; tal como se detalla en la siguiente tabla.

INFORMANTES	CANTIDAD
Directivos	5
Personal Operativo	4
TOTAL	9

Tabla 2. Detalle de personal beneficiado con el proyecto.

Se considera relevante los beneficiarios debido al impacto que tuvo la implementación de este sistema en la calidad de vida y economía de los Directivos y la población en general.

Variables

Las variables que se miden en el presente trabajo de titulación son las siguientes:

- **Diferencia de tiempo en registro de lectura:** es la diferencia entre el tiempo de registro de lectura actual y el Tiempo de registro de lectura propuesta.

La implementación de este sistema permite conocer la diferencia de tiempo de registro de lecturas actual y el tiempo de lectura propuesto, es decir, las variables identificadas son medidas de manera mensual. Esta información permite a los Directivos de la JAAPZ tomar decisiones tales como:

- Mejora el proceso de registro de lecturas, el usuario de registro le toma menos tiempo.

1.5.2 Análisis de resultados de entrevista

Entrevista dirigida hacia el presidente de la Junta administradora de agua potable Zapotal. (Ver anexo 1)

La entrevista realizada dirigida al presidente de la Junta, se pudo constatar lo siguiente:

El proceso de registro de clientes debe seguir una secuencia de pasos para obtener la instalación de un medidor en su domicilio, además debe cumplir una serie de requisitos.

El proceso de tomas de lecturas se ha realizado de manera manual durante todo el tiempo de vida institucional, debido a la cantidad de clientes que posee la junta actualmente, están conscientes que se puede producir un error humano y no registrar la lectura a uno o varios clientes en particular. No existe una manera correcta en la generación de las planillas, debido inconvenientes en el registro de las lecturas, ya que en ocasiones la planilla no refleja el valor real que el cliente tiene que pagar, al darse cuenta de este problema se realiza un balance con el fin de solucionar el inconveniente.

Se encontró un problema de duplicidad de datos de los clientes al registrarse en el sistema, por no contar con un código que identifique el medidor del cliente. Por otro lado, es complicado identificar los domicilios al realizar la toma de lectura, pero gracias a la experiencia de dos periodos que tiene actualmente el responsable de las tomas de lecturas, conoce la ubicación de los clientes por sus nombres. Pero en futuro, es un grave problema cuando exista un cambio de cabildo y el nuevo responsable de las lecturas no ubique en su totalidad a los clientes.

Los directivos están muy convencidos que actualmente existen guías clandestinas, fugas de aguas, alteraciones de los medidores de consumo, etc. Esto implica pérdida del líquido. Con el sistema actual no se puede evidenciar un informe que permite verificar con exactitud cuánto fue la pérdida que se tuvo en un periodo.

La directiva actual están totalmente de acuerdo con la implementación de un sistema informático que ayude a las tomas de lecturas y generación de planillas, además que se encuentran en la necesidad de cambiar el sistema actual, el mismo que fue desarrollado con herramientas que poco a poco están quedando obsoletos.

1.5.3 Análisis de resultados de encuesta.

La encuesta fue dirigida a todos los directivos y personal operativo actuales, los mismos que serán beneficiados por la implementación del sistema.

1. ¿Utilizan herramientas informáticas para ejecutar sus actividades?

Sí No

Opciones de respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Tabla 3. Uso de herramientas informáticas

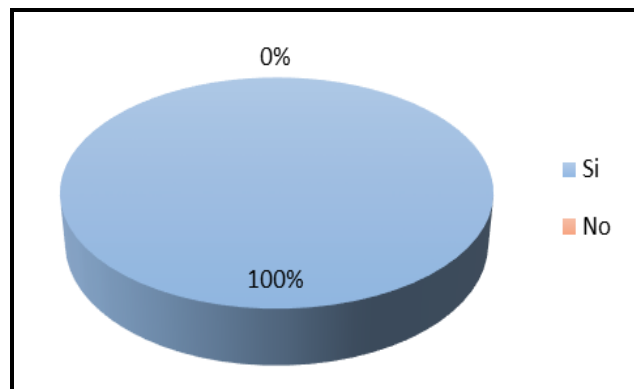


Figura 1. Análisis estadístico: uso de herramientas informáticas.

Interpretación: El 100% de las personas encuestadas respondieron que “Si” utilizan herramientas software para ejecutar sus actividades.

Conclusión: La junta gracias a la administración actual posee herramientas informáticas dentro de sus instalaciones, por tal razón, los directivos han adquirido un conocimiento básico sobre el uso de sistemas informáticos y conocen del funcionamiento de la tecnología actual, entonces no existe ningún inconveniente en implementar el sistema utilizando sus equipos, tampoco se complicará la instrucción sobre el manejo del nuevo sistema.

2. ¿Están satisfechos con el tiempo de respuesta que genera el sistema que utilizan actualmente?

Sí No

Opciones de respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	1	11%
No	8	89%
Total	9	100%

Tabla 4. Satisfacción con el tiempo de respuesta del sistema actual.

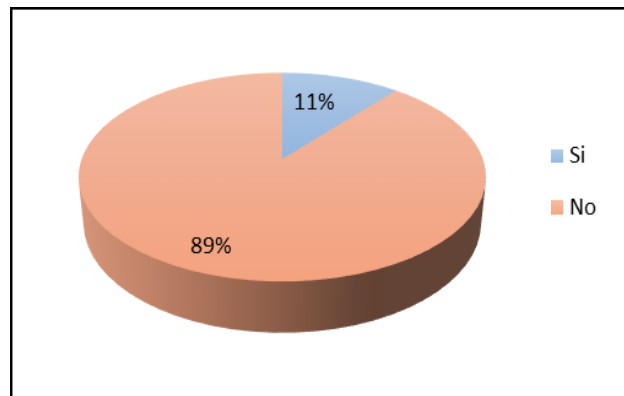


Figura 2. Análisis estadístico: satisfacción de tiempo de respuesta.

Interpretación: El 11% del personal encuestado respondieron “Sí” están satisfechos con el tiempo de respuesta del sistema actual, mientras que el 89% “No” están de acuerdo.

Conclusión: El sistema actual no convence a los directivos en el tiempo que demora para realizar consultas a la base de datos y presentar los resultados. Debido a las herramientas con las que fueron desarrollados el sistema en uso han quedado desactualizadas, además no se cuenta con una documentación ni código fuente para poder realizar actualizaciones. Con lo anteriormente mencionado, se puede deducir que la junta necesita la creación de un nuevo sistema utilizando herramientas actualizadas y lograr agilizar los tiempos de respuesta a sus procesos.

3. ¿Consideran que el proceso actual de registro de lecturas se está llevando de la mejor manera?

Sí No

Opciones de respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	0	0%
No	9	100%
Total	9	100%

Tabla 5. Satisfacción del proceso de tomas de lecturas.

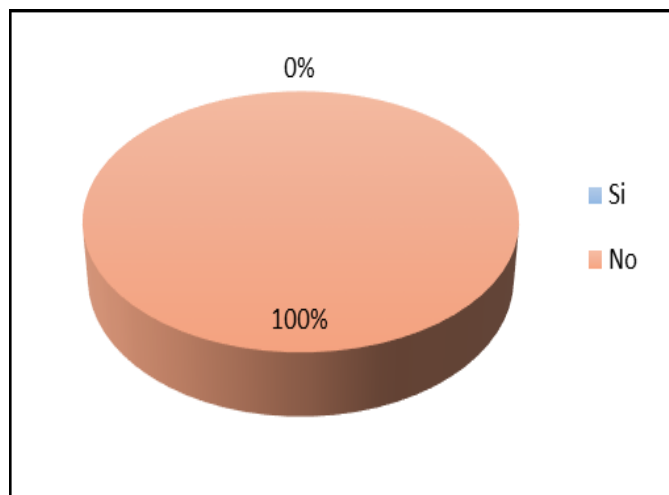


Figura 3. Análisis estadístico: Satisfacción del proceso tomas de lecturas.

Interpretación: El 100% de las personas que fueron encuestadas respondieron que “No” se está llevando de la mejor manera el proceso de registro de las lecturas.

Conclusión: El proceso de registro de lecturas con el sistema utilizado actualmente no tiene un óptimo rendimiento, además, no se ha dado apertura para realizar un estudio a profundidad que permita visualizar las falencias que suceden durante el proceso. Por tal razón los directivos de la junta se encuentran en la necesidad de permitir realizar el estudio para obtener los requerimientos necesarios que ayuden a mejorar el proceso para luego plasmarlo en el nuevo sistema.

4. ¿Cuál es el tiempo aproximado en el que registra las lecturas con el sistema actual?

- 1 a 2 horas () 2 a 4 horas ()
4 a 6 horas () 8 horas ()
16 horas ()

Opciones de respuesta	Cantidad	Porcentaje
1 a 2 horas	0	0%
2 a 4 horas	1	11%
4 a 6 horas	8	89%
8 horas	0	0%
16 horas	0	0%
Total	9	100%

Tabla 6. Tiempo aproximado de registro de lecturas.

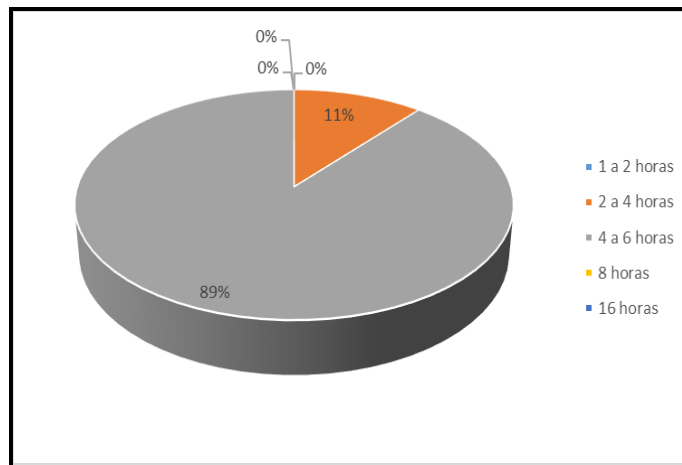


Figura 4. Análisis estadístico: tiempo aproximado de registro de lecturas.

Interpretación: De las personas encuestadas el 11% respondió que se tarda de “1 a 2 horas” registrar las lecturas y el 89% que el tiempo de duración está entre “4 a 6 horas”.

Conclusión: El 89% de las personas encuestadas indicaron que el tiempo de registro de lecturas se encuentra en un rango de 4 a 6 horas, se puede deducir que es necesario la implementación de una aplicación móvil que agilice el proceso.

5. ¿Está de acuerdo que se debe implementar un código que identifique únicamente a los clientes?

Sí

No

Opciones de respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Tabla 7. Satisfacción de implementación de código de clientes.

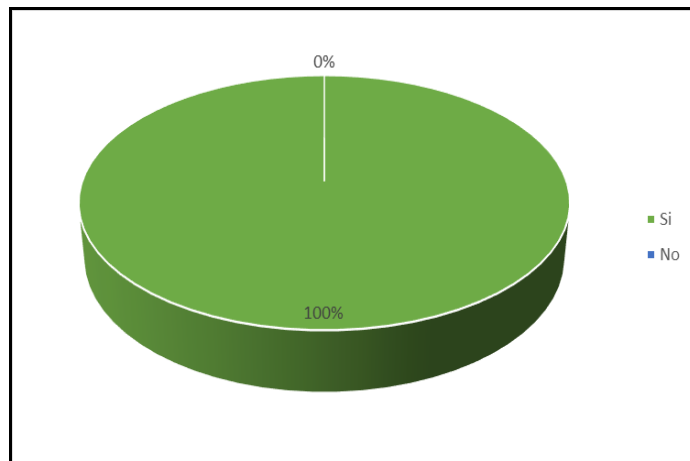


Figura 5. Análisis estadístico: Satisfacción de código de clientes.

Interpretación: El 100% de las personas encuestadas respondieron que “Si” están de acuerdo en implementar un código que identifique únicamente a los clientes.

Conclusión: Con el sistema utilizado en la actualidad la identificación de los clientes es un poco complicado, por motivos que no cuentan con un código de identificación, este puede ser un problema debido al crecimiento de los clientes y especialmente representaría un problema más grande para directivas posteriores. Los directivos al darse cuenta del problema, decidieron que es necesario implementar un código de identificación para cada cliente con el fin de evitar la duplicidad de datos.

6. ¿Cree usted que la planilla que imprime el sistema actual visualiza los valores que el cliente en realidad debe cancelar?

Sí No

Opciones de respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	4	44%
No	5	56%
Total	9	100%

Tabla 8. Conformidad con la planilla impresa en el sistema actual.

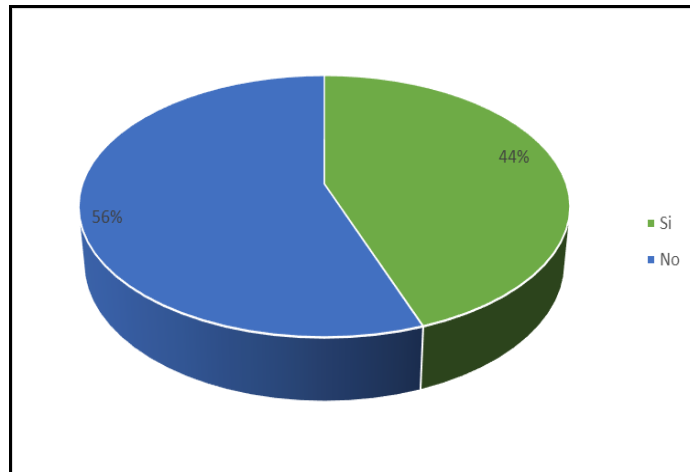


Figura 6. Análisis estadístico: Conformidad con la planilla del sistema actual.

Interpretación: El 44% del personal encuestado respondió que “Si” se visualizan los valores reales dentro de la planilla de consumo mientras que el 56% respondió que no.

Conclusión: La mayor parte de los directivos están convencidos que la planilla de consumo que genera el sistema actual no presenta los valores reales que el cliente debe cancelar, por razones desconocidas, por lo tanto, es necesario realizar un estudio del proceso a fin de controlar la mayor cantidad de los errores que se presentan y corregirlos para implementarlos en el nuevo sistema.

8. ¿Existen inconsistencias en las marcaciones al registrar las lecturas de manera manual?

Sí

No

Opciones de respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Tabla 10. Inconsistencias de marcaciones del registro de lecturas.

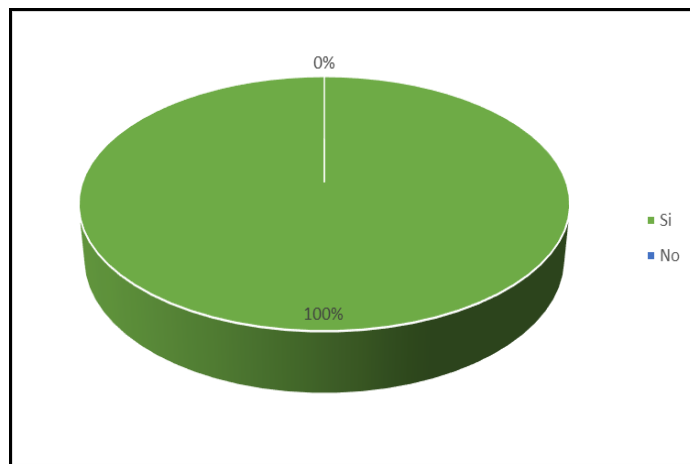


Figura 8. Análisis estadístico: Inconsistencias en registro de lecturas.

Interpretación: El 100% del personal encuestado respondió que “Si” existen inconsistencia de marcaciones durante el proceso de tomas de lecturas, por diferentes motivos.

Conclusión: Existen inconsistencias de marcaciones al momento de realizar las lecturas, por motivo que el proceso se realiza de manera manual y el sistema usado actualmente no verifica las inconsistencias que pueden presentarse, se debe estudiar el proceso y plasmar en el nuevo sistema el proceso con la capacidad de verificar la mayor parte de las inconsistencias de marcaciones antes de generar las planillas de consumo.

9. ¿Considera que se debe realizar un estudio de los procesos de tomas de lecturas y generación de planillas, para implementar un nuevo sistema informático?

Sí

No

Opciones de respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Tabla 11. Estudio de procesos de tomas de lecturas y generación de planillas.

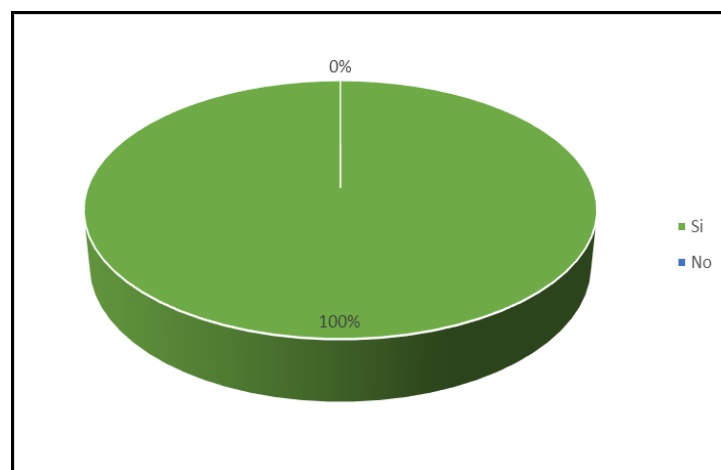


Figura 9. Análisis estadístico: Estudio en proceso de lecturas y planillas.

Interpretación: El 100% del personal encuestado respondió que “Si” se debe realizar un estudio de los procesos de tomas de lecturas y generación de planillas para implementar un nuevo sistema informático.

Conclusión: La junta cuenta con un sistema el cual no contempla todos los procesos que se requieren para la tomas de lecturas y generación de planillas. Por lo tanto, la directiva actual se encuentra en la necesidad de permitir realizar los estudios necesarios de los procesos con la finalidad de crear un nuevo aplicativo que permita la mejora de los procesos y agilice los tiempos de respuestas.

10. ¿Está de acuerdo que se desarrolle una aplicación móvil que agilice el proceso de tomas de lecturas?

Sí No

Opciones de respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Tabla 12. Satisfacción sobre el desarrollo de aplicación móvil.

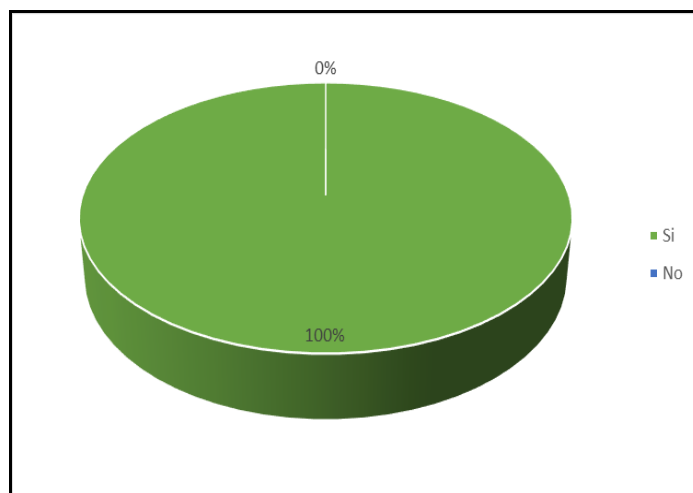


Figura 10. Análisis estadístico: Satisfacción de desarrollar aplicación móvil.

Interpretación: El 100% del personal encuestado respondió que “Si” está de acuerdo en implementar una aplicación móvil únicamente para las tomas de lecturas a los domicilios.

Conclusión: Los directivos de la junta están conscientes de los posibles inconvenientes que se pueden presentar durante el proceso de toma de lecturas a los domicilios, ya que se registran de manera manual en un cuaderno, es por eso que están de acuerdo en la implementación de la aplicación para dispositivos móviles con el fin de mejorar dicho proceso.

1.5.4 Metodología de desarrollo de Software

Para llevar a cabo un desarrollo de calidad, reducir costo y tiempo, en este proyecto se utilizó la metodología de desarrollo incremental. Esta metodología permite realizar mejoras al sistema a medida que se realizan las iteraciones, a medida que se cumplían los requisitos se entregaban avances del sistema [12].

Al utilizar esta metodología se redujeron los riesgos de errores una vez finalizado el proyecto. Ésta metodología consta de cinco etapas para el desarrollo de un producto software: Análisis, Diseño, Codificación, Pruebas e Implementación [13].

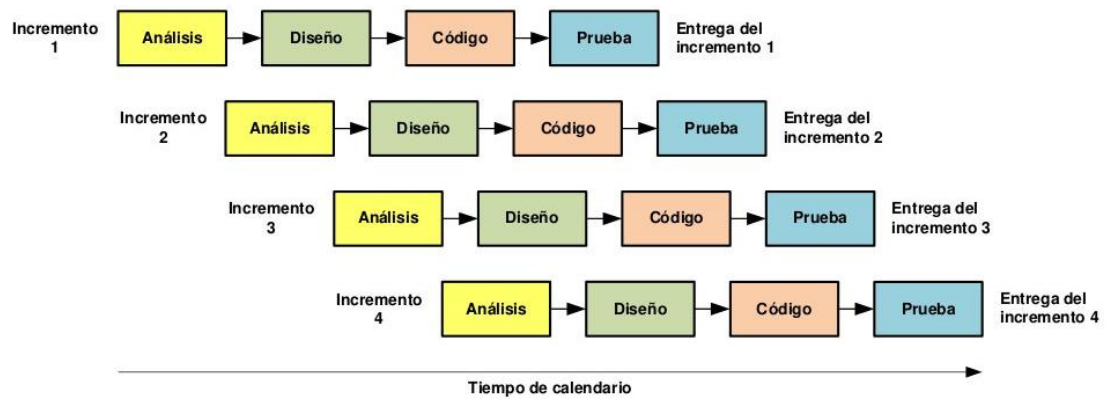


Figura 11. Esquema de modelo de desarrollo incremental

En la etapa de Análisis del sistema se estableció las actividades que se realizan dentro de la junta, por lo tanto en esta fase se analizó los procesos actuales que se llevan cabo en la JAAPZ. En esta primera fase la mediante la información que se logró obtener, se pudo construir los requerimientos tanto funcionales como no funcionales y lograr conseguir esclarecer la funcionalidad del negocio [13].

A continuación, en la fase del Diseño se determinó la arquitectura del software y el diseño de la base de datos.

En la Codificación se desarrolló los módulos establecidos en esta propuesta, basados en la esquematización de los requerimientos [11].

Se realizó Pruebas de cada iteración o incremento realizando las validaciones necesarias con el fin de que se cumpla la funcionalidad del sistema. En esta fase se pudo conocer si el proceso iba en buen camino; puesto que es mejor corregir errores en cada iteración que son pequeños si se los detecta a tiempo, que corregir errores al final que son un problema mucho mayor [11].

Finalizada cada iteración, con sus respectivos incrementos y verificando su funcionalidad a través de las pruebas se procedió a la implementación del sistema en los equipos de cómputo de la Junta.

A continuación se muestra un esquema de la metodología utilizada en el proyecto.

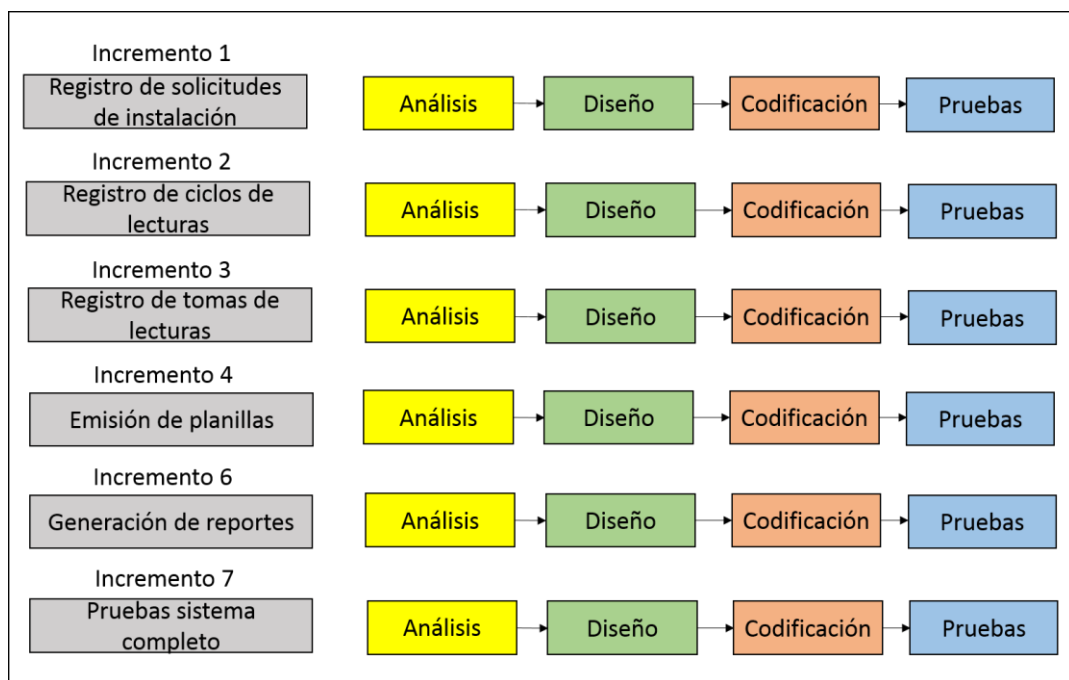


Figura 12. Esquema de metodología de desarrollo aplicada al proyecto

CAPÍTULO II

2 Propuesta

2.1 Marco Contextual

2.1.1 Generalidades de la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal

La Junta Administradora de Agua Potable - Zapotal (JAAPZ) se encuentra ubicada en el Barrio Central de la comunidad del mismo nombre, es una organización en donde los líderes de la junta son comuneros de la comunidad, la junta es la encargada de gestionar y solventar el servicio de agua potable a los diferentes barrios que conforman la comunidad, adicionalmente brinda el servicio a comunidades cercanas.

Actualmente la junta brinda el servicio de agua potable a un aproximado de 515, que, considerando 4 miembros por cada familia, significa alrededor de 2060 personas que se benefician del sistema de agua.

2.1.2 Ubicación sectorial.

La propuesta planteada se efectuó en la Junta Administradora de Agua Potable – Zapotal, ubicada en la comuna Zapotal, parroquia Chanduy, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena.



Figura 13. Ubicación de la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Sistema informático.

Un sistema informático es aquel que se encuentra conformado por varios elementos físicos como: hardware, redes, periféricos, dispositivos; y por elementos lógicos: sistemas operativos, aplicaciones, protocolos, etc. Y en varios casos interviene elementos humanos (personal que maneja software y hardware) [14].

2.2.2 Sistema gestor de base de datos (SGBD)

Un SGBD consiste en una recopilación de datos que se relacionan y un conjunto de programas que permiten acceder a estos datos. La colección relacionada de datos por lo general se conoce como Base de Datos, las cuales contienen información fundamental para la toma de decisiones de una empresa [15].

2.2.3 PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, de open source, cuya distribución es bajo la licencia BSD y con código fuente disponible para todo desarrollador. Se considera un sistema de gestión de base de datos más potente en el mercado actual [16].

2.2.4 Lenguaje de Programación JAVA

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, java fue creado con el único objetivo que los programadores escriban su código una sola vez y el resultado final sea ejecutado en múltiples dispositivos o plataformas (Windows, Linux, Mac, etc), cabe mencionar que para la ejecución de aplicaciones de java, en el sistema operativo es necesario instalar y mantener actualizado la Máquina virtual de Java [17].

2.2.5 Eclipse IDE

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado (IDE) gratuito en el que se puede escribir códigos de java en sus dos plataformas, Standard Edition (Java SE) y Enterprise Edition (Java EE). Asimismo, mediante la instalación de plugins adicionales, es posible escribir códigos en otros lenguajes de programación [18].

2.2.6 Framework JavaFX

JavaFX es un conjunto de herramientas gráficas, visuales que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones llamadas *rich internet applications* (RIAs), que se puede ejecutar en las distintas plataformas o dispositivos. JavaFX trabaja con la arquitectura de aplicación MVC, puesto que su interfaz gráfica está diseñada en un archivo de formato fxml, las aplicaciones de JavaFX es completamente desarrollada en el lenguaje de programación Java [19].

2.2.7 Scene Builder

Scene Builder es una herramienta de diseño visual para archivos de aplicaciones JavaFX, que permite diseñar de una manera rápida sus interfaces de usuario sin codificación alguna. Los componentes a utilizar se pueden colocar simplemente arrastrando y soltando dentro de un área de trabajo, editando cada una de sus propiedades, en donde el código en el archivo plano FXML se genera automáticamente [20].

2.2.8 Android Studio

Android Studio es un IDE de desarrollo creado con la finalidad de diseñar y codificar aplicaciones móviles para teléfonos con sistema operativo Android [21].

Android Studio posee un editor de código muy potente, y algunas otras funciones como las siguientes:

- Posee un emulador integrado que consta de funcionalidades varias.

- Posee un área de trabajo en donde se permite desarrollar las respectivas aplicaciones móviles para las diferentes versiones de Android actualmente.
- Posee ,dentro de su entorno una serie de plantillas con código, además la facilidad de importar códigos de ejemplo de la plataforma GitHub [21].

2.2.9 Jasper Report

Es una herramienta que está desarrollada bajo el lenguaje de programación Java que permite generar informes que tiene la habilidad de entregar contenidos visuales al monitor, a la impresora o a ficheros en formatos PDF, HTML, XLS, CSV y XML [22].

2.2.10 Intranet

La intranet es una red de dispositivos informáticos similar al internet, aunque se utiliza para uso exclusivo de una determinada institución u organización, es decir que solo se puede comunicar las PCs o dispositivos dentro de la misma empresa [23].



Figura 14. Esquema de una red interna (Intranet).

2.2.11 Arquitectura de la aplicación MVC

La arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador), es un estilo de programación de software que está estructurado por tres componentes por separado: los datos, la interfaz de usuario y la lógica de programación, es un estilo de programación el cual se ha utilizado a lo largo de los años en múltiples tipos de aplicaciones y en diferentes lenguajes de programación [24].

El **modelo** es una representación de los datos que serán manejados por el sistema; la **vista** o también conocida como la interfaz de usuario, es la que contiene la información que es enviada al cliente; y el **controlador** es el responsable de la comunicación entre la vista y el modelo, gestionando el flujo de información entre ellos y convirtiendo los datos a la necesidad de cada uno de ellos [24].

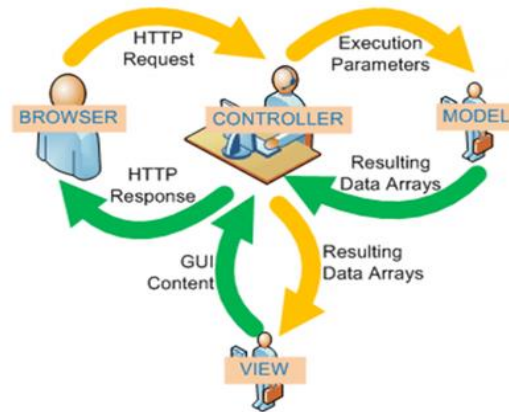


Figura 15. Arquitectura Modelo Vista Controlador

2.3 Marco Teórico

2.3.1 Modelo de ciclo de vida del software

El ciclo de vida para el desarrollo de software (SDLC, en sus siglas en inglés) es una orientación por fases para el análisis y diseño de sistemas, cuyo enfoque principal es de desarrollar un mejor sistema utilizando un ciclo de actividades en las que se involucre al analista y al usuario [11].



Figura 16. Ciclo de vida en el desarrollo de un sistema

Identificación de problemas, oportunidades y objetivos: en esta fase se intenta conseguir lo que ocurre en una organización y planea realizar. Además se puede

determinar si el uso de los sistemas de información contribuye a la organización para conseguir sus metas [11].

Determinación de los requerimientos de información: esta fase se la realiza directamente con los usuarios que se encuentran inmersos en el asunto, con la finalidad de determinar los requerimientos de información, para lograr conseguir dichos requerimientos, se utilizan diversos instrumentos: muestreo, el estudio de los datos y formas usadas para la organización, la entrevista, los cuestionarios, la observación [11].

Análisis de las necesidades del sistema: es el proceso en el que se analizan las necesidades propias a realizarse en el sistema [11].

Diseño del sistema recomendado: se utiliza toda la información recolectada en los procesos anteriores en donde se empieza con la elaboración del diseño lógico del sistema de información, que se compone de el diseño de la base de datos bien estructurado el que contendrá datos para la toma de decisiones dentro de la organización [11].

Desarrollo y documentación del software: con el fin de realizar el diseño y documentación del software, se tienen métodos tales como: los diagramas de flujo, los diagramas Nassi-Schneiderman, los diagramas Warnier-Orr y el pseudocódigo, estos métodos son transmitidos a los desarrolladores de sistemas y permiten visualizar cuales son los requerimientos que se necesitan en el sistema [11].

Pruebas y mantenimiento del sistema: etapa en la que se pone a prueba todo el sistema de información, ya que debe probarse antes de poner a producción, es mejor si los problemas son detectados antes que entre en funcionamiento porque los costos se reducirán [11].

Implementación y evaluación del sistema: la última etapa de desarrollo de sistemas, esta etapa incluye la formación que requiera el usuario para la utilización del sistema. El objetivo fundamental que se debe cumplir, es que el usuario final use el sistema desarrollado sin ninguna complejidad [11].

2.3.2 Aplicación de escritorio

Una aplicación de escritorio o llamado software, es un programa que se encuentra instalado en un ordenador o en un dispositivo de almacenamiento, el mismo que se podrá utilizar sin la necesidad de conexión a internet en un sistema operativo. Hay que tomar en cuenta que esta aplicación puede utilizar datos provenientes del internet [25].

En la actualidad la mayoría de las empresas utilizan aplicaciones web [23], por su fácil uso en cualquier lugar mediante una conexión a internet. La empresa en la que se desarrolló el sistema, la conexión a internet no es tan optimo, por tal motivo se construyó un sistema de escritorio.

2.3.3 Aplicación móvil

Una aplicación móvil, es aquel software desarrollado para dispositivos móviles sin importar que sistema operativo se encuentre instalado. Móvil se refiere a que se puede acceder desde cualquier lugar a los datos. Estas aplicaciones se desarrollan teniendo en cuenta las limitantes que tienen los dispositivos móviles como: la escasa capacidad de almacenamiento, ancho de banda limitado, etc. Estos dispositivos móviles son lo suficientemente livianos como para ser llevados a cualquier lugar y utilizado por personas durante cierto tiempo, ya que disponen de una batería adecuada para su funcionamiento de manera autónoma [26].

2.3.4 Soluciones con dispositivos móviles.

En la sociedad actual, las tecnologías aparecen para dar solución a diferentes necesidades de estar en continua conexión con las comunicaciones y la

información, en sus diferentes ámbitos laborales como: social, cultural, educativo, etc. Es por esto que aparecen los dispositivos móviles [27].

2.4 Componentes de la propuesta

2.4.1 Módulos del Sistema

El sistema de gestión informática para la Junta Administradora de agua potable – Zapotal contendrá los siguientes módulos: Control de lecturas y generación de planillas.

El módulo de control de lecturas comprende los siguientes procesos:

Registro de parámetros: Permite registrar el precio del metro cúbico, categorías de los clientes, Barrios de la comunidad, entre otros que servirán para el correcto funcionamiento del sistema en los módulos de control de lecturas y generación de planillas.

Registro de nuevos Clientes: Permite el registro de nuevos clientes del servicio de agua potable los cuales deben cumplir con los requisitos solicitados por la Junta.

Ciclos de lectura: Durante el proceso se establecerán ciclos para realizar la tomas de lecturas por cada mes, permitirá el ingreso y la validación de las lecturas tomadas desde la aplicación móvil, emitirá el listado de clientes que tuvieron inconsistencia en la lectura registrada, permitirá el ingreso de valores adicionales que vendrán desde otros módulos que será desarrollado por otro estudiante inmerso en el proyecto tales como: instalaciones, reparaciones, recaudaciones, convenios de pago, etc.

Toma de Lecturas: El proceso de tomas de lecturas se realizará mediante la aplicación móvil, de modo que se deben cargar los datos a la App mediante una autorización de sincronización, una vez culminado se procederá a subir los datos

recolectados con la base de datos, este proceso de sincronización será vía Intranet. En la aplicación se podrá visualizar la georreferenciación de los clientes a realizar la toma de lectura, mostrando un aviso cuando la lectura ya se encuentra realizada a los clientes.

El módulo de generación de planillas comprende los siguientes procesos:

Planillas: Se confirman los datos ingresados en el proceso de tomas de lecturas emitiendo la planilla de consumo correspondiente, en caso de inconsistencia se procede a anular la lectura.

Reportes: Sirven de gran ayuda para las autoridades de las instituciones, en este caso para los directivos de la junta, en donde dependiendo del tipo de reporte se presentan información de los clientes, información de las lecturas de consumo, planillas, con el fin de brindar soporte para tomar las mejores decisiones.

- Consolidado de Consumo Mensual: Muestra el consumo mensual de todos los clientes activos de la Junta.
- Historial de clientes: Permite visualizar historial de consumo y pagos mensuales de los clientes.
- Nómina de consumidores: se visualiza un listado de clientes activos, el mismo que servirá para tomar listado de asistencia a reuniones que realiza la Directiva, entre otros usos.

2.5 Requerimientos del sistema

Mediante la observación y la entrevista que se realizaron a los miembros del cabildo de la Junta Administradora de agua Potable se obtuvieron los requerimientos (funcional y no funcional) que se detallan a continuación:

2.5.1 Requerimientos funcionales

Módulo de registro de clientes.

- Solo el usuario presidente podrá registrar la solicitud para realizar inspección de instalación del nuevo medidor.

- El sistema debe permitir el cierre de la inspección para el usuario con el rol Inspección.
- El sistema debe permitir al presidente asignar los trabajos de inspección a los responsables encargados.
- El sistema debe permitir al usuario presidente visualizar las solicitudes que no han sido atendidas.

Módulo de ciclos de lecturas.

- El sistema debe permitir iniciar un ciclo de tomas de lecturas, realizada por el presidente.
- El sistema debe permitir al usuario presidente asignar trabajos de tomas de lecturas a los responsables.
- Las toma de lecturas tanto en la aplicación móvil como en la de escritorio son realizadas por el usuario con el rol Lecturas.
- Cuando el usuario Presidente realice el cierre de ciclo de lecturas, se generaran las planillas para su respectiva impresión.

Módulo de generación de planillas

- El usuario presidente puede realizar el envío de correo electrónico con su respectivo estado de cuenta a cada cliente.
- El sistema debe permitir imprimir las planillas de consumo al usuario presidente.

Otros.

- El sistema controlará el acceso mediante usuario y contraseña, y permitirá iniciar sesión solo a usuarios autorizados.
- Solo el usuario administrador tendrá el privilegio de crear, modificar y dar de baja a datos de los usuarios que acceden al sistema.
- El usuario administrador y presidente podrá realizar el registro o modificación de parámetros obligatorios para el correcto funcionamiento del sistema.
- El sistema debe poder emitir los siguientes reportes: Presidente: historial de consumo por usuario, nómina de consumidores, consolidado de

consumo por mes, inconsistencia de marcaciones. Personal de inspección: ficha de inspección para instalación de medidores.

- El usuario administrador y presidente tendrán la opción de realizar copias de seguridad de la base de datos.

2.5.2 Requerimientos no funcionales

- Cada vez que se requiere realizar registros a la base de datos tendrá un mensaje de confinación.
- Cuando se requiere registrar en la base de datos, todos los campos obligatorios deben ser llenados.
- Validación de los cuadros de textos en sus diferentes tipos de datos: números, letras, caracteres especiales, etc.
- Controlar la validación de cédula de los usuarios y clientes.
- El sistema llevará internamente el registro de movimientos de los procesos más importantes del sistema.
- La aplicación móvil debe ser compatible con el sistema operativo Android desde la versión 4.0 Ice Cream Sandwich.
- Tanto el sistema de escritorio como móvil debe poseer un diseño “Responsive” con el fin de proporcionar una adecuada visualización de la interfaz gráfica.
- El sistema debe estar construido mediante la arquitectura MVC.

2.6 Diseño de la propuesta

2.6.1 Arquitectura del Sistema

La arquitectura de los sistemas son un conjunto de reglas, normas y procedimientos que determinan las conexiones que deben existir entre elementos físicos y lógicos de un sistema y las características que deben cumplir cada uno de ellos.

La arquitectura que se empleó para la realización del proyecto es cliente – servidor; donde el cliente realiza mecanismos de peticiones al servidor y por lo tanto el servidor gestionará el proceso de una respuesta a los usuarios.

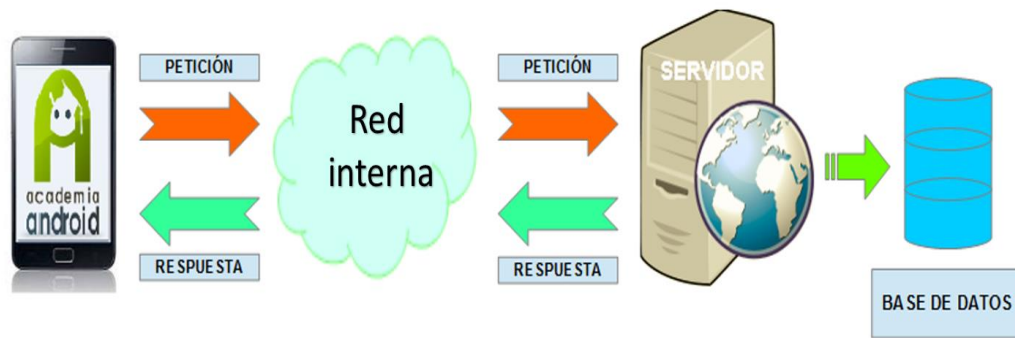


Figura 17. Arquitectura del sistema.

2.6.2 Diagrama de Casos de Uso

Los diagramas de casos de uso son una descripción de acciones que se generan dentro de un sistema desde la perspectiva del usuario que utilizan el sistema también conocidos como actores [13].

2.6.2.1 . Diagrama general del sistema.

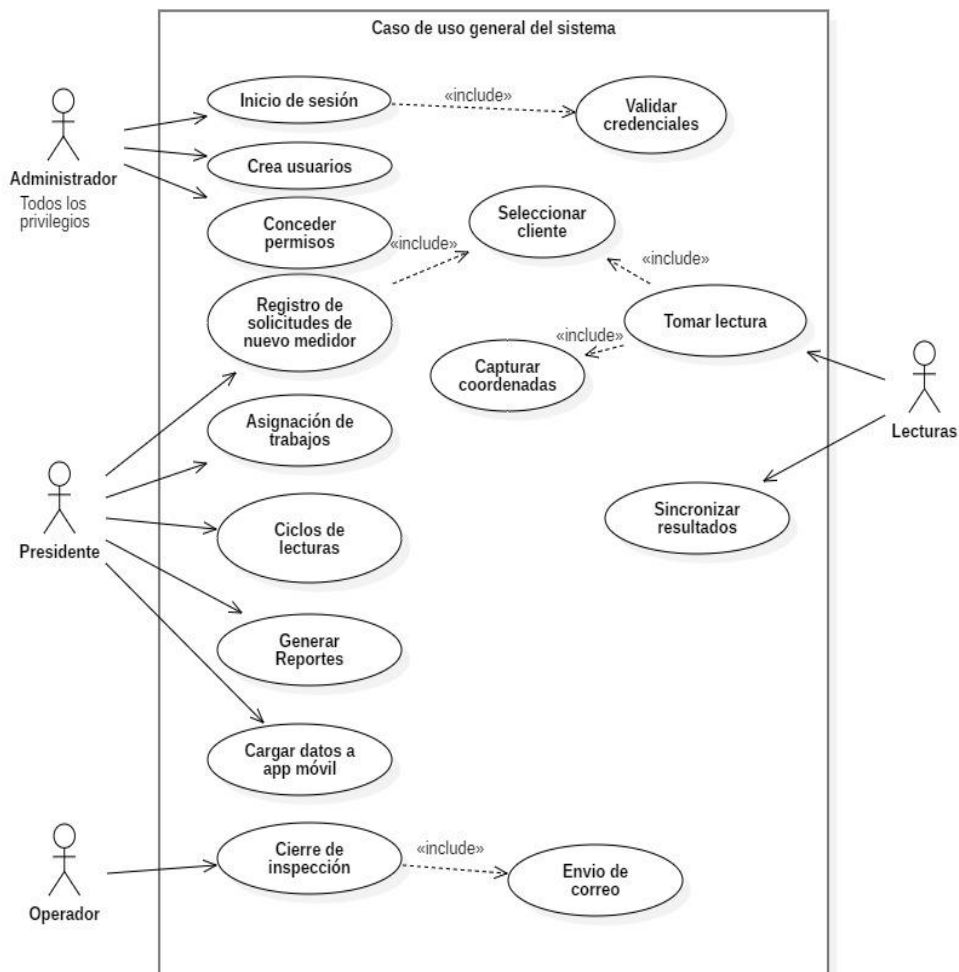


Figura 18. Diagrama de caso de uso general del sistema.

2.6.2.2 Diagrama de registro de solicitudes de nuevo medidor

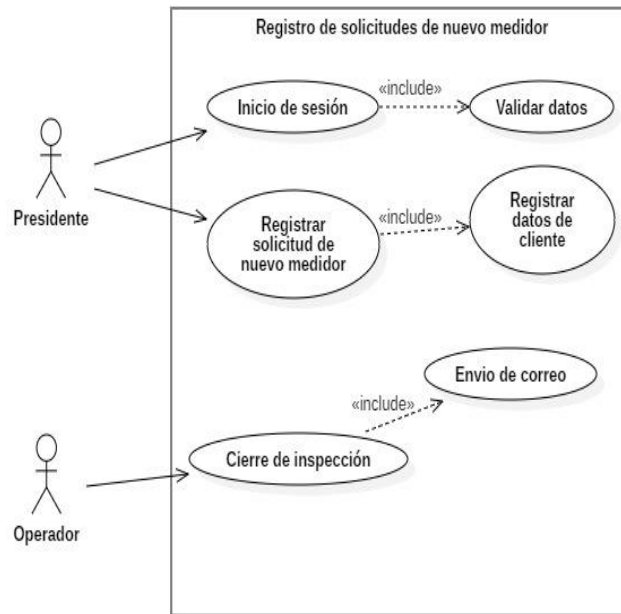


Figura 19. Diagrama de caso de uso registro de solicitudes de nuevo medidor.

Caso de uso	Registro de solicitud de nuevo medidor
Actores	Presidente, operador
Tipo	Flujo Básico
Objetivo	Registro de clientes mediante solicitudes de medidores.
Resumen	Registro de solicitudes de medidores y realizar el cierre de inspección para la instalación.
Precondiciones	El usuario presidente debe registrar los datos del cliente cuando la persona no está registrada en la base de datos.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia sesión. 2. Digita el número de cédula de la persona, si la persona no existe se les toma los datos. 3. Registra la solicitud del cliente y se asigna el operador responsable de la inspección. 4. El operador realiza el cierre de la inspección indicando si es factible o no la instalación del medidor. Los siguientes pasos se realizan en otro módulo del sistema.
Subflujos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario operador debe indicar la lista de materiales a utilizar en la instalación del medidor y coordenadas al realizar el cierre de inspección.
Excepciones	El usuario que tiene el rol de presidente es quien realiza el ingreso de la solicitud al sistema y la asignación de trabajos, el usuario operador es quien realiza físicamente la inspección y hace el cierre de inspección.

Tabla 13. Caso de uso de registro de clientes.

2.6.2.3 Diagrama de asignación de trabajos

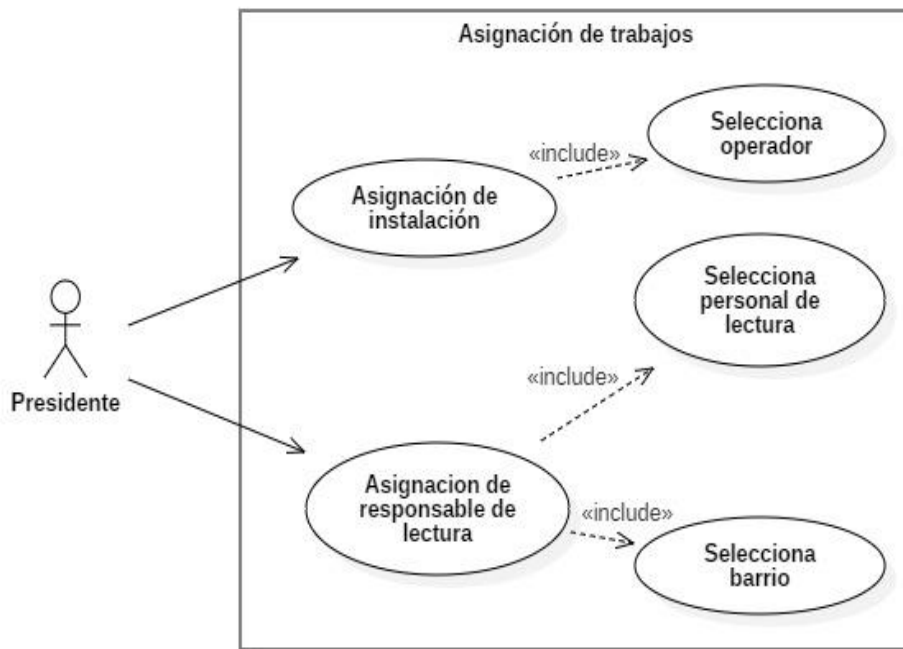


Figura 20. Diagrama de caso de uso de Asignación de trabajos.

Caso de uso	Asignación de trabajos
Actores	Presidente
Tipo	Flujo Básico
Objetivo	Asignar trabajos de inspección y tomas de lecturas.
Resumen	Realizar la asignación de trabajos de inspección de instalación de nuevo medidor y trabajos de tomas de lecturas a sus respectivos trabajadores.
Precondiciones	Para realizar las asignaciones de trabajos, se debe tener registrado previamente a los trabajadores en el sistema.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia sesión. 2. El usuario selecciona las solicitudes no atendidas, sin operador responsable. Selecciona la apertura de lecturas en proceso. 3. Registra el responsable de inspección para nuevo medidor. 4. Registra el responsable de las tomas de lecturas en sus respectivos barrios.
Subflujos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario imprime la ficha de inspección, para entregar al operador.
Excepciones	Solo el usuario con el rol de presidente, es el único que puede realizar las asignaciones de trabajos.

Tabla 14. Caso de uso de Asignación de trabajos.

2.6.2.4 Diagrama de ciclos de lecturas

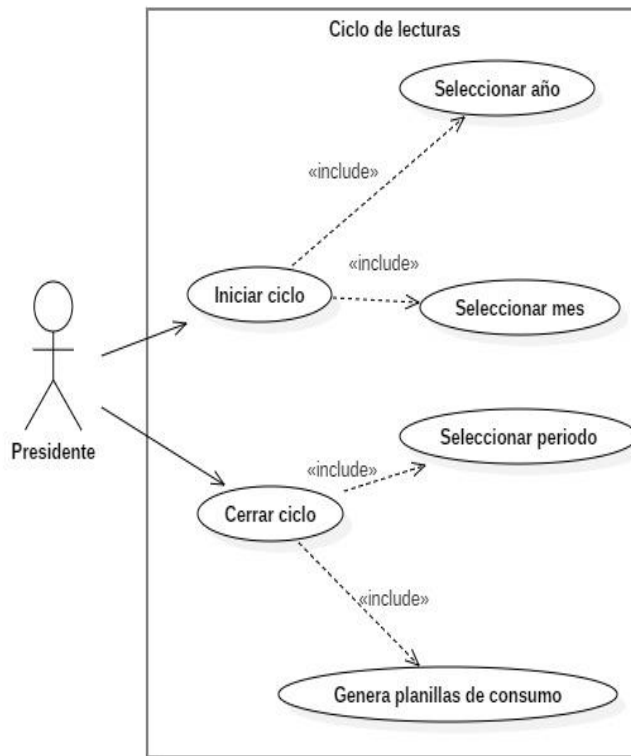


Figura 21. Diagrama de ciclos de lectura.

Caso de uso	Ciclos de lectura
Actores	Presidente
Tipo	Flujo Básico
Objetivo	Realizar los ciclos de tomas de lectura mes a mes.
Resumen	Generar ciclos de tomas de lecturas de cada mes y la respectiva planilla al cerrar el ciclo.
Precondiciones	Se debe registrar las lecturas al realizar el respectivo cierre.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia sesión. 2. Realizar el inicio de ciclo, seleccionando el año y mes a realizar la toma. 3. Asignar el responsable de lecturas. 4. Realizar el cierre de ciclo. 5. Generar las planillas de consumo.
Subflujos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El responsable de tomas de lecturas debe registrar las lecturas a cada cliente.
Excepciones	El usuario presidente es el encargado de realizar el inicio y cierre de lecturas por mes.

Tabla 15. Caso de uso de ciclos de lectura.

2.6.2.5 Diagrama de tomas de lecturas (Dispositivo móvil)

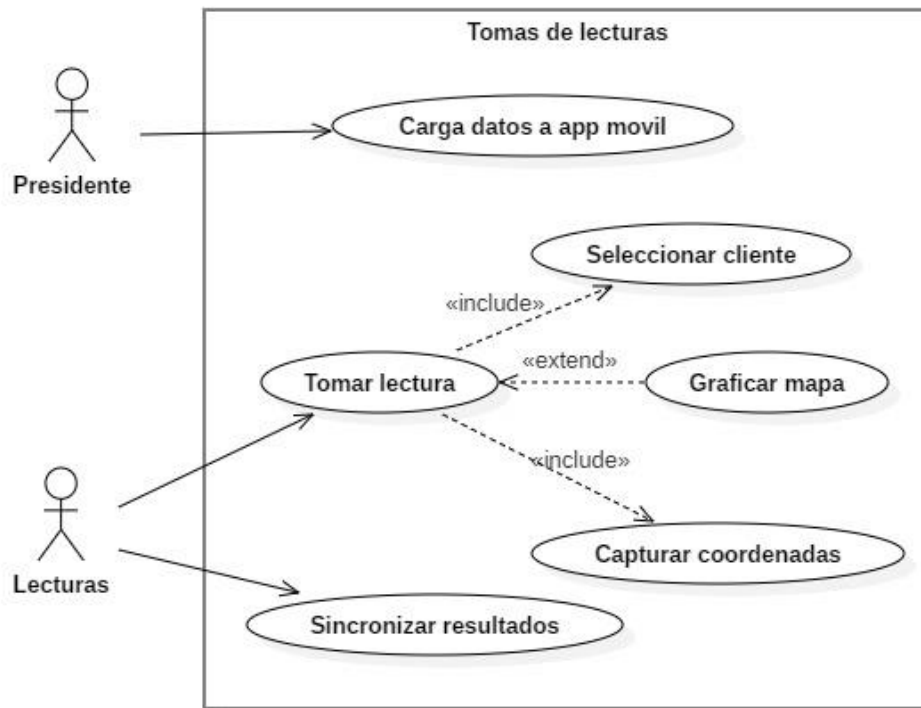


Figura 22. Diagrama de caso de uso de tomas de lecturas (Dispositivo móvil).

Caso de uso	Tomas de lecturas (Dispositivo móvil)
Actores	Presidente, Lecturas
Tipo	Flujo Básico
Objetivo	Realizar la toma de lecturas de los clientes en la aplicación móvil.
Resumen	Carga los datos al dispositivo móvil, para el registro de las lecturas por parte del usuario Lecturas, Registro de resultados.
Precondiciones	Debe existir clientes registrados en la base de datos para realizar la sincronización, además de tener configurado la intranet.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario presidente inicia sesión. 2. Realizar la sincronización de datos a la aplicación móvil. 3. Usuario lecturas accede a los clientes asignados. 4. Registrar la toma de lecturas. 5. Sincronizar resultados.
Subflujos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presidente y Responsable de lecturas al realizar registros a la base de datos debe tener conectado los dispositivos a la intranet.
Excepciones	Si el usuario no es Presidente, no podrán cargar los datos al dispositivo móvil, y si el usuario no es Lecturas, no podrá sincronizar los resultados.

Tabla 16. Caso de uso de Tomas de lecturas (Dispositivo móvil).

2.6.2.6 Diagrama de tomas de lecturas (Sistema escritorio)

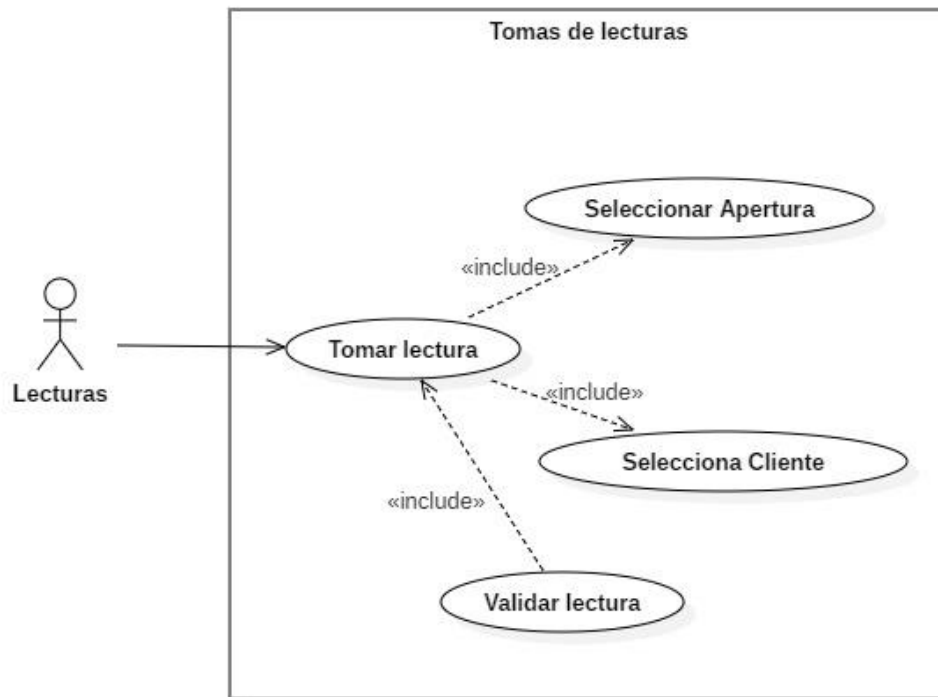


Figura 23. Diagrama de caso de uso de tomas de lecturas (Sistema escritorio).

Caso de uso	Tomas de lecturas (Aplicación de escritorio)
Actores	Presidente, Lecturas
Tipo	Flujo Básico
Objetivo	Realizar la toma de lecturas de los clientes en la aplicación de escritorio.
Resumen	Registra la lectura de consumo del cliente.
Precondiciones	Se debe haber realizado el inicio del ciclo de lecturas para realizar el respectivo ingreso.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario Lectura inicia sesión. 2. Buscar el ciclo que se encuentre en proceso. 3. Registrar la toma de lecturas. 4. El sistema realiza las respectivas validaciones. 5. Graba los resultados a la base de datos.
Subflujos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario de lecturas debe tener asignado los barrios responsables para poder registrar las lecturas.
Excepciones	Si el usuario no tiene el rol de Presidente ni de Lecturas, no puede registrar las lecturas de consumo.

Tabla 17. Caso de uso de Tomas de lecturas (Aplicación de escritorio).

2.6.3 Diagrama de clases

Los diagramas de clases son una representación estática de las clases, atributos, operaciones y relaciones entre sí, que involucran un sistema. Los diagramas de clases se componen de Clase (atributos, métodos y visibilidad) y Relaciones (herencia, composición, agregación, asociación y uso) [11].

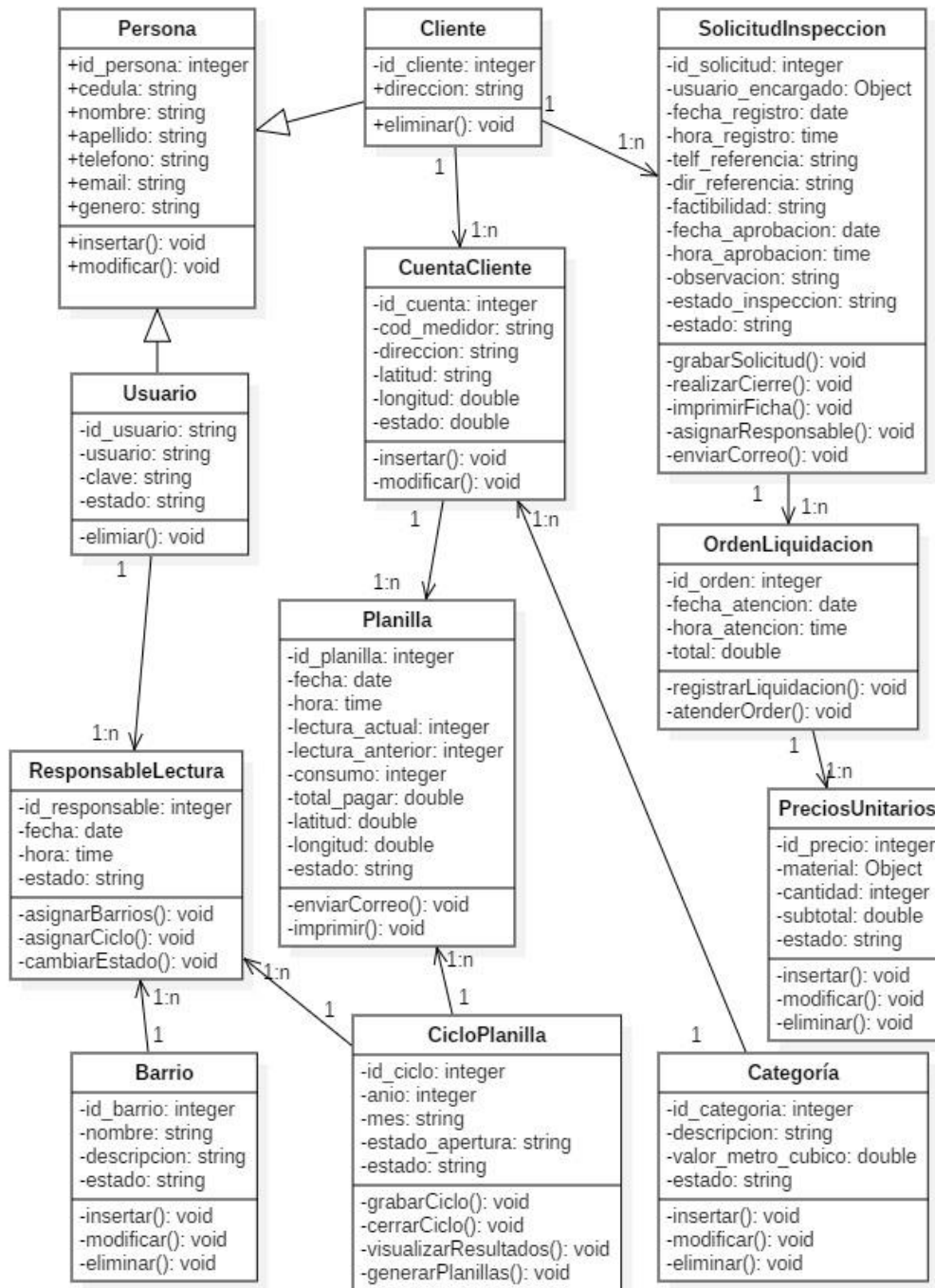


Figura 24. Diagrama de clases.

2.6.5 Diagrama de actividades.

Los diagramas de actividad son un conjunto de actividades de un proceso que es ejecutada por un sistema, entre las actividades se incluyen las actividades secuenciales y paralelas, incluyendo las decisiones que se toman. Estos diagramas se crean por lo general para cada caso de uso en la que se muestran los diferentes escenarios posibles [11].

Diagrama de actividad de Registro de clientes

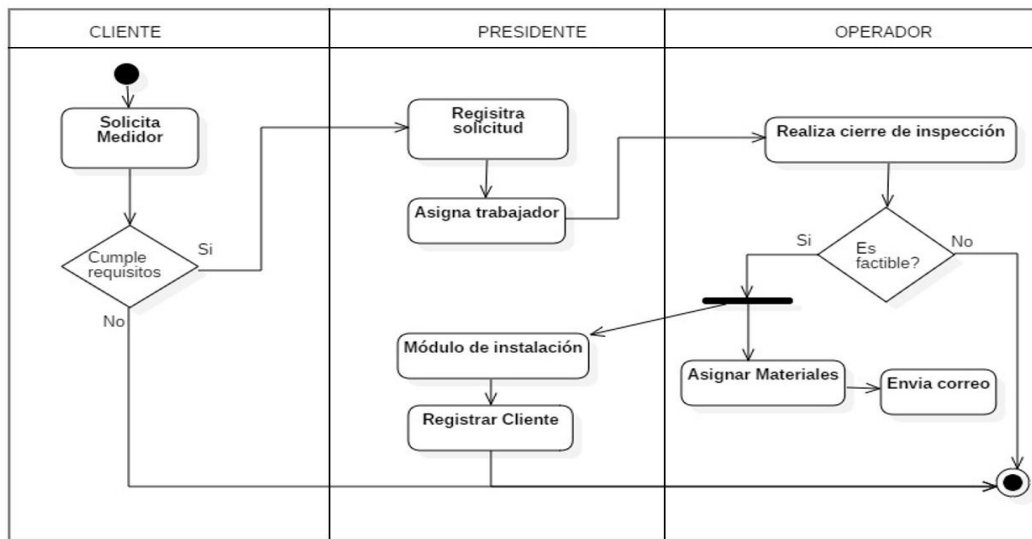


Figura 26. Diagrama de actividad de Registro de Clientes.

Diagrama de actividad de Asignación de trabajos

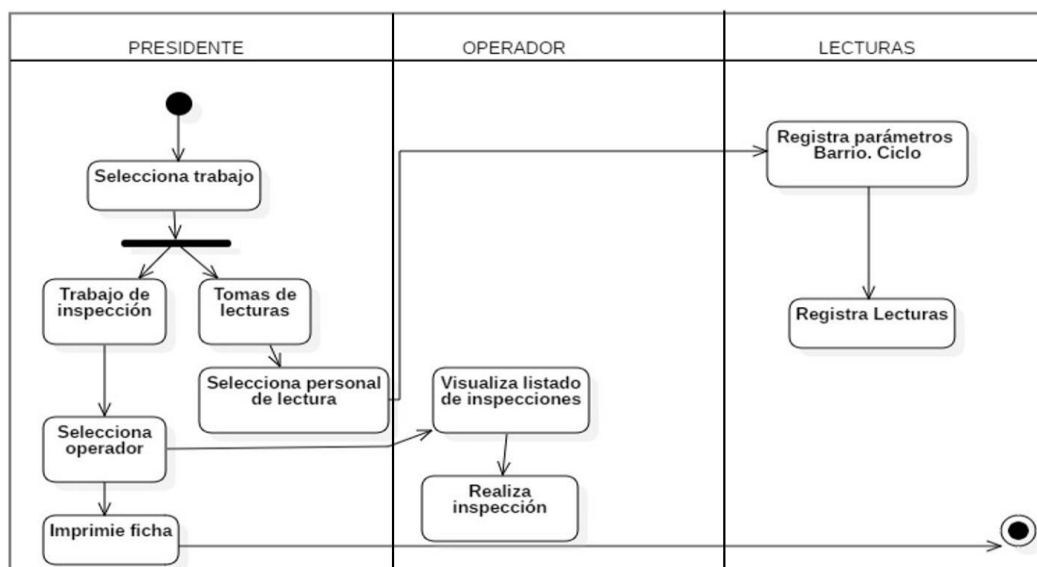


Figura 27. Diagrama de actividad de Asignación de trabajos.

Diagrama de actividad de Ciclos de Lecturas

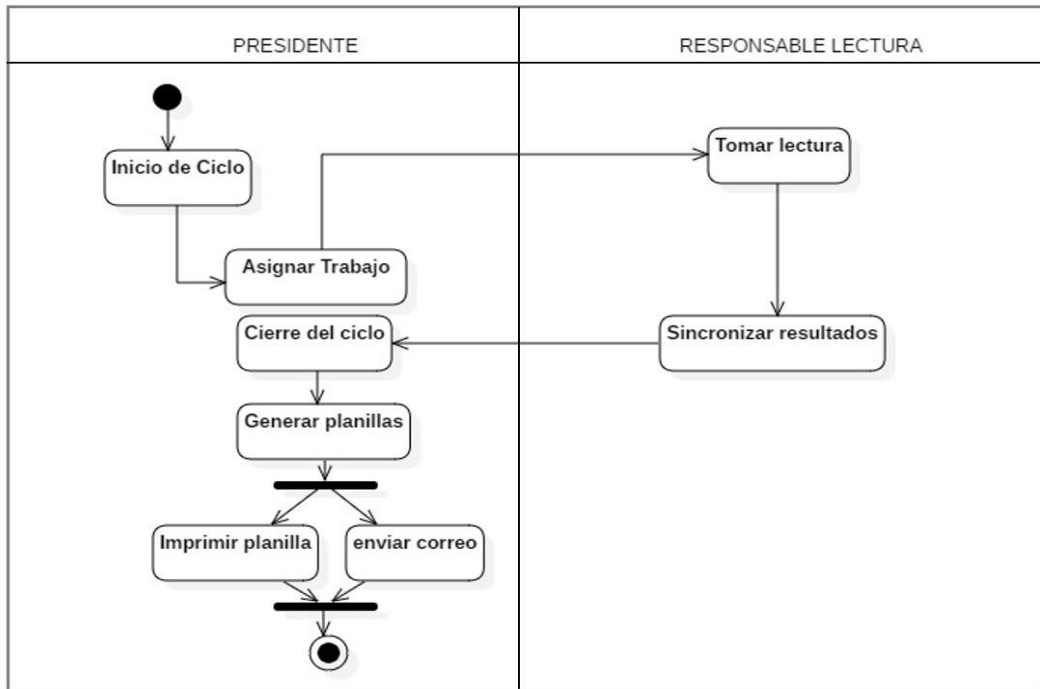


Figura 28. Diagrama de actividades de Ciclos de Lecturas.

Diagrama de actividad de Tomas de Lecturas

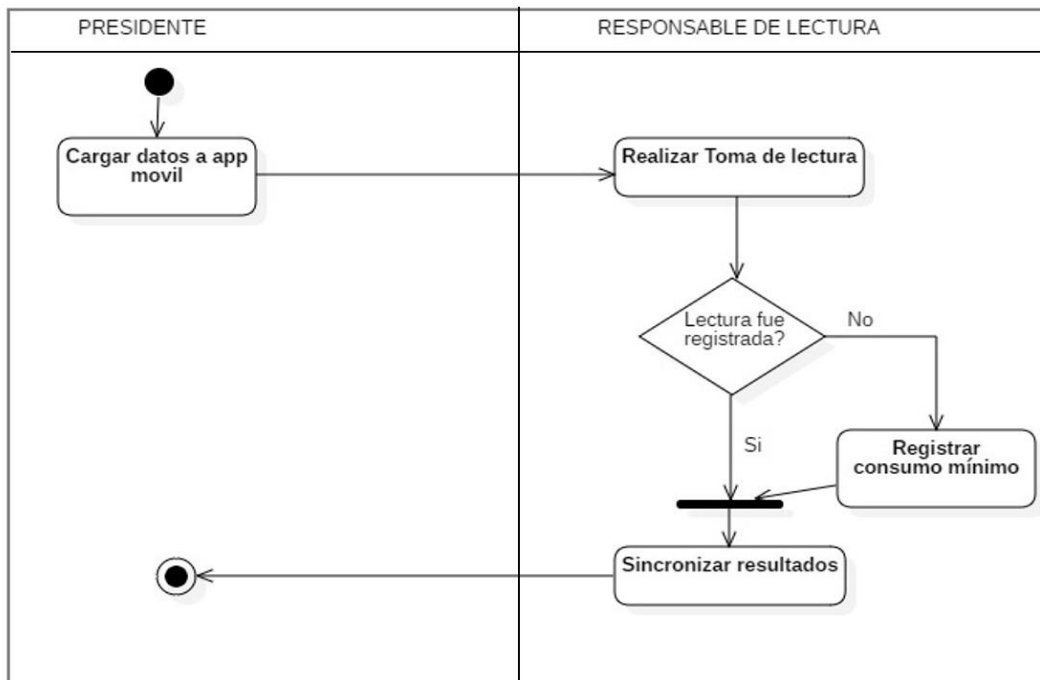


Figura 29. Diagrama de actividades de Toma de Lecturas.

2.6.6 Diagrama de Componentes

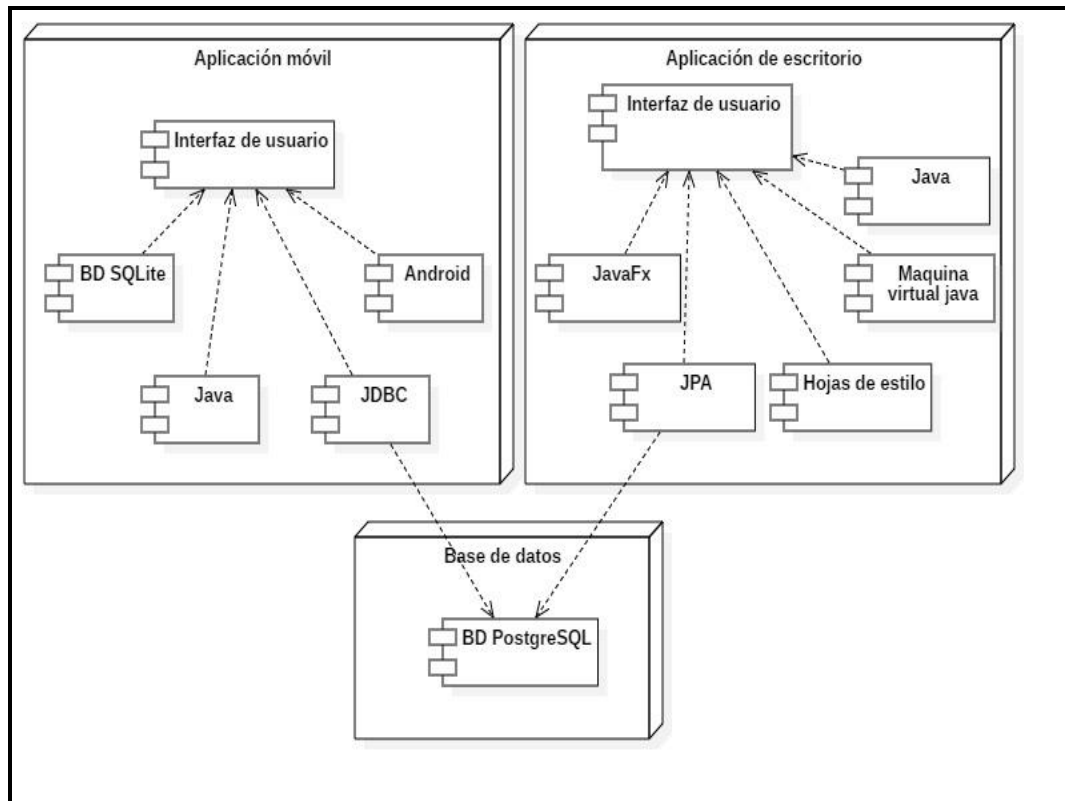


Figura 30. Diagrama de componentes del sistema.

En el presente diagrama de componentes, se observa las dependencias que tienen la aplicación móvil y escritorio, en donde la aplicación de escritorio depende de la máquina virtual de java para su correcto funcionamiento, la conexión hacia la base de datos está establecida utilizando JPA (Java Persistence API) y sus archivos de construcción del sistema como Java, JavaFX, Css.

Mientras tanto en la aplicación móvil se desarrolló para el sistema operativo Android, en donde existe una base de datos empotrada (SQLite), para el desarrollo de la aplicación se utilizó el lenguaje java en Android Studio, además se observa que la conexión hacia la base de datos del servidor está establecida mediante JDBC (Java Database Connectivity), es una conexión directa por motivos que la sincronización de la aplicación móvil con la base de datos del servidor está establecida en una conexión intranet.

2.6.7 Diccionario de datos

En el diccionario de datos se visualiza la información necesaria de cada uno de los datos que se utiliza en el sistema y sus atributos, cuyo objetivo es entender como interactúa dentro del sistema [28].

La finalidad de los diccionarios de datos es evitar malas interpretaciones o ambigüedades de los datos que están siendo utilizados en un sistema [11].

Para visualizar el detalle de cada uno de las tablas que contiene el diccionario de datos, **ver Anexo 3**.

2.6.8 Diseño de interfaces

Bosquejo de la interfaz de inicio de sesión.

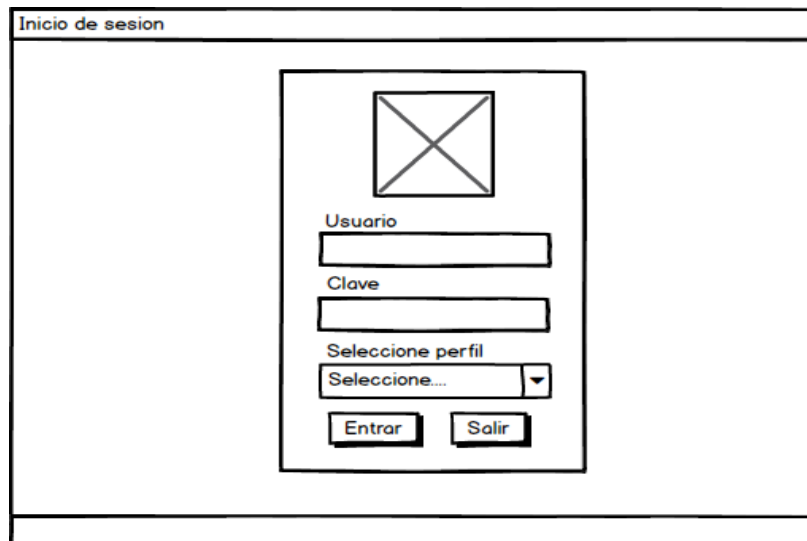


Figura 31. Interfaz para el inicio de sesión.

La interfaz de inicio de sesión permite al usuario acceder al sistema, un acceso exitoso depende si ha sido previamente registrado por el administrador, y dependiendo del perfil visualizara un menú de opciones en las que puede navegar. La interfaz requiere que el usuario digite el nombre de usuario y su respectiva contraseña, luego debe seleccionar el perfil al cual desea ingresar, un usuario puede tener uno o varios perfiles de acceso.

Bosquejo de la interfaz principal del sistema.



Figura 32. Interfaz principal del Sistema.

El siguiente bosquejo permite visualizar la estructura de navegación que tendrá el sistema de escritorio, está dividida en dos partes: menú de opciones y espacio de trabajo. El menú de opciones visualiza un listado de navegación dependiendo del perfil de usuario, en el espacio de trabajo se presentaran las pantallas al seleccionar un menú.

Bosquejo de interfaz de registro de solicitud para instalación de nuevo medidor.

Figura 33. Interfaz de registro de solicitud de Nuevo medidor

La presente interfaz tiene la finalidad de realizar solicitud de instalación de nuevos medidores, pidiendo los datos necesarios para su correcto grabado en la base de datos.

Bosquejo de interfaz de apertura de tomas de lecturas.

Principal

Apertura Ciclos de lecturas

Listado de Ciclos Aperturados

Id Ciclo	Inicio	Fin	Responsable	Barrio
1	12/06/2018	14/06/2018	Byron	Paraiso

Datos Nueva Apertura

Id:

Fecha Inicio:

Fecha Fin:

Estado:

Datos del Responsable

Código:

Nombres:

Apellidos:

Dirección:

Barrios Asignados

Id	Barrio
1	Paraiso

Figura 34. Interfaz de apertura de ciclos de tomas de lecturas.

Para realizar el inicio de ciclos de tomas de lecturas, las cuales se realizan mes a mes, se presenta una interfaz que consiste en seleccionar el mes y el año en que se va a realizar la apertura, inmediatamente se generan las planillas a todos los clientes activos en el momento. Los clientes que ingresen después de haber realizado el inicio del ciclo, ingresan al siguiente periodo.

Bosquejo de interfaz de inicio de sesión para la aplicación móvil

Placeholder for logo (square with X)

Usuario

Clave

Figura 35. Interfaz de inicio de sesión para aplicación móvil

La interfaz de inicio de sesión para la aplicación móvil está establecida para que puedan acceder los usuarios únicamente con rol de LECTURAS, para obtener un acceso exitoso es necesario cargar los datos del servidor de base de datos a la aplicación móvil, además, el usuario con el rol de PRESIDENTE, debe tener registrado los usuarios de LECTURAS antes de realizar la sincronización.

Una vez que el ingreso es exitoso, encontraran el menú de opciones en donde podrá visualizar el listado de clientes que han sido asignados para realizar la toma de lecturas, también visualiza las rutas a las cuales debe llegar. Es responsabilidad del usuario realizar la sincronización de las lecturas sin importar que estén completas cuando crea conveniente.

Bosquejo de interfaz de registro de lecturas para la aplicación móvil



Figura 36. Interfaz de registro de lecturas en la aplicación móvil

La interfaz de registro de lecturas, permite registrar las lecturas de los clientes que han sido asignados, validando el ingreso correcto de las lecturas, además por debajo captura las coordenadas de donde se realiza la toma de lectura el mismo que aporta para emitir reporte de inconsistencia de lecturas.

Bosquejo de interfaz de sincronización de resultados para la aplicación móvil

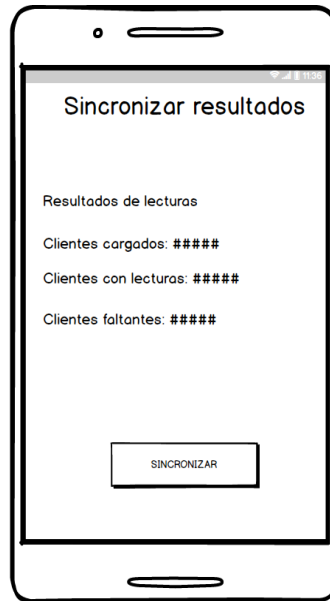


Figura 37. Interfaz de sincronización de resultados.

La presente interfaz permite visualizar los resultados de las tomas de lecturas y realizar la sincronización con el servidor de base de datos a través de una conexión intranet. La configuración de la conexión debe estar establecida antes de continuar con la sincronización.

2.7 Estudio de Factibilidad

2.7.1 Técnica

En la factibilidad técnica se establecen mediante un análisis los recursos tanto de hardware y software necesarios para la implementación de la aplicación de escritorio y móvil, además de otros recursos necesarios como: administrativos, servicios y recurso humano, recursos que se detallan a continuación:

HARDWARE	
DETALLE	CANTIDAD
Laptop hp Core i3	1
USB Kington 8GB	1
Tablet Samsung 2GB RAM	1
Impresora Epson L210	1

Tabla 18. Factibilidad Técnica – Hardware para desarrollo del Sistema.

SOFTWARE	
DETALLE	CANTIDAD
IDE Eclipse Oxygen	1
Scene Builder 2.0	1
Android Studio	1
Base de datos SQLite	1
Base de datos PostgreSQL	1

Tabla 19. Factibilidad Técnica – Software para desarrollo del Sistema.

RECURSOS ADMINISTRATIVOS	
DETALLE	CANTIDAD
Resma de hojas en formato A4	2
Tinta negra 664	1
Tinta de color 664	3

Tabla 20. Factibilidad Técnica – Recursos administrativos para desarrollo.

SERVICIOS	
DETALLE	CANTIDAD
Servicio de Internet	1
Servicio de luz eléctrica	1

Tabla 21. Factibilidad Técnica – Servicios para el desarrollo del Sistema.

RECURSOS HUMANO	
DETALLE	CANTIDAD
Analista	1
Desarrollador	1

Tabla 22. Factibilidad Técnica – Recurso humano para desarrollo del Sistema.

Luego del estudio realizado se puede concluir que el proyecto es técnicamente factible, debido que se tiene todo el software, hardware, los recursos administrativos, servicio y personal humano necesarios para el desarrollo de la aplicación móvil y escritorio en su totalidad.

2.7.2 Económica

En la factibilidad económica se establecen los costos de software, hardware, recursos administrativos, servicios y recursos humanos necesarios para la implementación de la aplicación. Costos que a continuación se detallan:

COSTO DE HARDWARE			
Detalle	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Laptop hp Core i3	1	\$ 500,00	\$ 500,00
USB Kington 8GB	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Tablet Samsung 2GB RAM	1	\$ 110,00	\$ 110,00
Impresora Epson L210	1	\$ 120,00	\$ 120,00
Total			\$ 740,00

Tabla 23. Factibilidad económica – Costo de hardware.

COSTO DE SOFTWARE			
Detalle	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
IDE Eclipse Oxygen	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Git	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Scene Builder 2.0	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Android Studio	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Base de datos SQLite	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Base de datos PostgreSQL	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Total			\$ 0,00

Tabla 24. Factibilidad económica – Costo de Software.

COSTO DE RECURSOS ADMINISTRATIVOS			
Detalle	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Resma de hojas en formato A4	1	\$ 3,75	\$ 3,75
Tinta negra 664	1	\$ 11,00	\$ 11,00
Tinta de color 664	3	\$ 11,00	\$ 33,00
Total			\$ 47,75

Tabla 25. Factibilidad económica – Costo de recursos administrativos.

COSTO DE SERVICIOS			
Detalle	Meses	Costo	Total
Servicio de Internet	5	\$ 25,00	\$ 125,00
Servicio de luz eléctrica	5	\$ 13,00	\$ 65,00
Total			\$ 190,00

Tabla 26. Factibilidad económica – Costo de servicios.

COSTO DE RECURSO HUMANO			
Detalle	Meses	Costo	Precio Total
Analista	2	\$ 500,00	\$ 1000,00
Desarrollador	3	\$ 600,00	\$ 1800,00
Total			\$ 2800,00

Tabla 27. Factibilidad económica – Costo de recurso humano.

COSTO TOTAL DE DESARROLLO DEL PROYECTO	
Detalle	Precio Total
Costo de hardware	\$ 740,00
Costo de Software	\$ 0,00
Costo de recursos administrativos	\$ 47,75
Costo de servicios	\$ 190,00
Costo de recurso humano	\$ 2800,00
Total	\$ 3777,75

Tabla 28. Factibilidad económica – Costo total de implementación.

COSTO DE HARDWARE PARA IMPLEMENTACIÓN			
Detalle	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Computador de mesa Core i3 500 GB RAM	1	\$ 300,00	\$ 300,00
Tablet Samsung 2GB RAM	1	\$ 110,00	\$ 110,00
Impresora Epson L210	1	\$ 120,00	\$ 120,00
Router Tp-Link	1	\$ 20,00	\$ 20,00
Total			\$ 740,00

Tabla 29. Factibilidad económica - Costo de hardware para implementación

Las herramientas software tales como librerías y entornos de programación utilizadas para el desarrollo del sistema, en su totalidad son open source, es decir no tienen costo alguno por su utilización, además existen en sus páginas oficiales toda la documentación necesaria, esto es considerado económicamente factible para la ejecución del proyecto.

En tanto para el hardware es económicamente factible el desarrollo del proyecto debido que la institución tiene los equipos informáticos necesarios y de buenas características para la puesta en marcha del proyecto, donde se realizarán las debidas pruebas de funcionalidad verificando los posibles errores para su posterior corrección.

Los costos de recursos humanos, administrativos y servicios son omitidos puesto que son asumidos por el estudiante desarrollador del proyecto, por tratarse de un proyecto de titulación.

2.7.3 Operativa

La junta administradora de agua potable está constituida por un consejo de cabildo conformada por cinco personas, el personal del consejo actual, poseen conocimientos básicos de computación y del funcionamiento de sistemas informáticos. Además, son conscientes que es necesario implantar un sistema que este en la capacidad de mejorar la efectividad de administración de la junta, a reducir tiempos en cuanto a la toma de lecturas y generación de planillas de consumo. Por lo tanto el proyecto es factible operativamente.

2.8 Resultados.

2.8.1 Implementación.

Para realizar la implementación del sistema, es necesario establecer una arquitectura Cliente – Servidor, es decir que se requiere de un equipo servidor en la que va instalada la base de datos, un equipo cliente donde se ejecutará el sistema de escritorio y un dispositivo móvil con sistema operativo Android actuando como cliente en el que se ejecuta la aplicación de tomas de lecturas. No obstante, la junta cuenta con un solo equipo de buenas características, por lo que la aplicación de escritorio se instaló con todos los componentes necesarios para su utilización en una sola máquina.

El proceso que se debe llevar a cabo para la implementación del sistema es el siguiente:

Para la aplicación de escritorio.

- Instalación de la máquina virtual de JAVA, por motivos que el sistema fue desarrollado con el lenguaje de programación JAVA.
- Instalación del Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) PostgreSQL, el mismo que manejará toda la información de la junta.
- Restaurar la base de datos.
- Instalar la aplicación mediante el paquete generado por el desarrollador.

- Realizar las respectivas pruebas de su funcionalidad.

Para la aplicación móvil.

- Obtener el archivo en formato APK para instalar la aplicación móvil.
- Instalar la aplicación en el dispositivo móvil.
- Configurar la conexión intranet.
- Realizar pruebas.

2.8.2 Pruebas

Las pruebas que se realizaron al sistema, fueron realizadas con el fin de encontrar errores en su funcionalidad en la aplicación de escritorio y móvil, tomando como referencia los resultados esperados se tomaron en cuenta los siguientes casos de prueba:

- Funcionalidad de los módulos de tomas de lecturas y generación de planillas.
- Aplicación responsiva y de fácil manejo para los usuarios que tienen acceso al sistema.
- Verificar la duplicidad de datos cuando un cliente tenga dos o más medidores bajo su responsabilidad.
- Tiempo de respuesta al realizar consultas a la base de datos y obtención de reportes.
- Tiempo de sincronización entre la aplicación móvil y el servidor de base de datos.
- Verificar que los reportes obtenidos por el sistema obtengan resultados confiables y así realizar una buena toma de decisiones por parte de los directivos de la junta.

2.8.2.1 Pruebas de funcionalidad.

A continuación se detallan las pruebas que se ejecutan en la aplicación de escritorio.

Prueba N° 1: Ingreso al sistema	
Objetivos:	Verificar que funcione correctamente el ingreso al sistema ingresando nombre de usuario y contraseña.
Roles:	Presidente, Lectura, Operador.
Nivel de complejidad:	Baja.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Ingreso de credenciales correctos	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de nombre de usuario y contraseña. • Seleccionar perfil de usuario al cual acceder. • Clic en el botón “Entrar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar la interfaz principal del sistema, junto con el menú dependiendo del rol de usuario seleccionado.
Escenario N° 2. Ingreso de credenciales incorrectos	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de nombre de usuario y contraseña invalidas. • Clic en botón “Entrar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta advertencia “debe seleccionar perfil de usuario”. • Presenta mensaje “Usuario o clave incorrecto”.
Escenario N° 3. Ingreso de credenciales nulos	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Caja de texto de usuario y contraseña vacíos. • Clic en botón “Entrar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lanza advertencia que debe ingresar usuario y contraseña.

Tabla 30. Caso de prueba – Ingreso al Sistema.

Prueba N° 2: Registro de categoría del cliente	
Objetivos:	Verificar que funcione correctamente el registro de las categorías del cliente.
Roles:	Presidente.
Nivel de complejidad:	Baja.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Ingreso de nuevo registro de categoría	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Sistema”, luego seleccionar el tipo “Categoría” • Llenar los datos requeridos y obligatorios. • Clic en el botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que los datos obligatorios sean ingresados. • Se presenta el mensaje de confirmación “Datos grabados con éxito”. • Actualiza listado.
Escenario N° 2. Modificación del registro de categoría.	
Datos de entrada	Resultados esperados

<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Sistema”, luego seleccionar el tipo “Categoría” • Seleccionar el registro a editar. • Modificar los campos a editar. • Clic en botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Validar que los campos obligatorios sean llenados. • Presentar el mensaje “Datos grabados con éxito”. • Actualizar listado.
Escenario N° 3. Dar de baja registro de categoría	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Sistema”, luego seleccionar el tipo “Categoría” • Seleccionar el registro a dar de baja y quitar el visto del checkbox estado. • Clic en botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar el mensaje de “Dato dado de baja”. • Actualizar listado.

Tabla 31. Caso de prueba – Registro de categoría del cliente.

Prueba N° 3: Registro de Barrios	
Objetivos:	Verificar el correcto funcionamiento del registro de barrios.
Roles:	Presidente.
Nivel de complejidad:	Baja.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Ingreso de nuevo registro de barrio.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Sistema”, luego seleccionar el tipo “Barrio” • Ingresar en las cajas de texto los datos requeridos. • Clic en el botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar datos obligatorios. • Se presenta el mensaje de confirmación “Datos grabados con éxito”. • Actualiza listado.
Escenario N° 2. Modificación del registro de barrio.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Sistema”, luego seleccionar el tipo “Barrio” • Seleccionar el registro a ser modificado. • Modificar los campos a editar. • Clic en botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar datos obligatorios. • Presentar el mensaje “Datos modificados con éxito”. • Actualizar listado.
Escenario N° 3. Dar de baja registro de barrios.	
Datos de entrada	Resultados esperados

<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Barrio”, luego seleccionar el tipo “Categoría” • Seleccionar el registro a dar de baja. luego quitar el visto del checkbox estado. • Clic en botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar el mensaje de “Dato dado de baja”. • Actualizar listado.
---	---

Tabla 32. Caso de prueba – Registro de barrios.

Prueba N° 4: Registro de Precios Unitarios	
Objetivos:	Verificar que el registro de precios unitarios tenga un correcto funcionamiento.
Roles:	Presidente.
Nivel de complejidad:	Baja.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Agregar rubro al listado de precios unitarios.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Sistema”, luego seleccionar el tipo “Precios Unitarios” • Clic en el botón “Buscar”. • Doble clic en el registro del rubro a agregar. • Registrar la cantidad. • Clic en botón “Agregar”. • Clic en el botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar campo cantidad sea ingresado. • Presentar mensaje “Datos grabados con éxito”. • Actualiza listado.
Escenario N° 2. Quitar rubro al listado de precios unitarios.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Sistema”, luego seleccionar el tipo “Precios Unitarios” • Seleccionar el registro a ser modificado. • Clic en botón “Quitar”. • Clic en botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar el mensaje “Datos modificados con éxito”. • Actualizar listado.

Tabla 33. Caso de prueba – Registro de precios unitarios.

Prueba N° 5: Registro de solicitud de nuevo medidor	
Objetivos:	Verificar la efectividad de pantalla registro de solicitudes para instalación de nuevo medidor.
Roles:	Presidente.
Nivel de complejidad:	Media.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Registro de solicitud con datos clientes grabados en la base de datos	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar Solicitudes > Registro de solicitud, luego seleccionar el tipo “Instalación nuevo medidor” y luego clic en “Cargar”. Ingresar los datos del cliente con número de cédula existente. Llenar los campos obligatorios marcados con “*”. Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> En la caja de texto “cédula”, al presionar la tecla ENTER o al perder el foco, se cargan los datos del cliente con el número de cédula registrado. Se presenta el mensaje de confirmación “Datos grabados con éxito”
Escenario N° 2. Registro de solicitud sin datos de clientes grabados en la base de datos	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar Solicitudes > Registro de solicitud, luego seleccionar el tipo “Instalación nuevo medidor” y luego clic en “Cargar”. Ingresar número de cédula del cliente. Registrar los datos del cliente y de la solicitud. Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> En la caja de texto “cédula”, al presionar la tecla ENTER o al perder el foco, debe presentar un mensaje de “cliente no registrado”, y se procede a llenar los datos necesarios. Verificar que los datos obligatorios sean llenados. Se presenta el mensaje de confirmación “Datos grabados con éxito”
Escenario N° 3. Registro de solicitud con cédula del cliente incorrecto	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar Solicitudes > Registro de solicitud, luego seleccionar el tipo “Instalación nuevo medidor” y luego clic en “Cargar”. Ingresar número de cédula del cliente. Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> En la caja de texto “cédula”, al presionar la tecla ENTER o al perder el foco, debe presentar un mensaje de “cédula ingresada es incorrecta”, y no permitir registrar la solicitud.

Tabla 34. Caso de prueba – Registro de solicitud de nuevo medidor.

Prueba N° 6: Registro de trabajos de inspecciones	
Objetivos:	Verificar que la asignar trabajos de inspección a los operadores responsables funciona correctamente.
Roles:	Presidente.
Nivel de complejidad:	Media
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Asignación de trabajo de inspección.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Solicitudes”, luego “Asignación de solicitudes”, después seleccionar el tipo “Instalación nuevo medidor” y luego clic en “Cargar”. • Seleccionar el operador responsable a asignar trabajo. • Seleccionar la pestaña “Nuevas”. • Clic en el botón “Asignar”. • Doble clic en el registro de solicitud sin asignar. • Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se presentara el mensaje de “Datos grabados con éxito”. • Actualizar listado de trabajos.
Escenario N° 2. Quitar trabajo de inspección sin estar realizado.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Solicitudes”, luego “Asignación de solicitudes”, después seleccionar el tipo “Instalación nuevo medidor” y luego clic en “Cargar”. • Seleccionar el operador responsable registrados. • En la pestaña “Asignadas” • Seleccionar el trabajo de inspección asignado. • Clic en botón “Quitar”. • Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar mensaje “Datos grabados”. • Actualizar listado de trabajos asignados.
Escenario N° 3. Quitar trabajo de inspección realizado.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Solicitudes”, luego “Asignación de solicitudes”, después seleccionar el tipo “Instalación nuevo medidor” y luego clic en 	<ul style="list-style-type: none"> • Bloquear el botón “Quitar”.

<p>“Cargar”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el operador responsable registrados. • En la pestaña “Asignadas” • Seleccionar el trabajo de inspección asignado. 	
Escenario N° 4. Imprimir ficha de inspección	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Solicitudes”, luego “Asignación de solicitudes”, después seleccionar el tipo “Instalación nuevo medidor” y luego clic en “Cargar”. • Seleccionar el operador responsable registrados. • En la pestaña “Asignadas” • Seleccionar el trabajo de inspección asignado. • Clic en botón “Imprimir”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar la ficha de inspección a imprimir.

Tabla 35. Caso de prueba – Registro de trabajos de inspección.

Prueba N° 7: Realizar cierre de inspección de instalación.	
Objetivos:	Comprobar que el cierre de inspección de instalación tenga un correcto funcionamiento.
Roles:	Presidente, Operador.
Nivel de complejidad:	Media
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Realizar cierre de inspección FACTIBLE sin modificar precios unitarios.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Solicitudes”, luego “Cierre Inspección Instalación”. • Clic en botón “Buscar”. • Doble clic en listado de orden de inspección asignado. • Seleccionar la factibilidad “FACTIBLE”. • Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se presentara el mensaje de “Datos grabados con éxito”. • Enviar correo electrónico al cliente con el valor a cancelar para poder realizar la instalación.

Escenario N° 2. Realizar cierre de inspección FACTIBLE modificando precios unitarios agregando RUBROS.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Solicitudes”, luego “Cierre Inspección Instalación”. • Clic en el botón “Buscar”. • Doble clic en listado de orden de inspección asignado. • Seleccionar la factibilidad “FACTIBLE”. • Clic en botón “Buscar Rubro” • Registrar cantidad. • Clic en botón “Agregar”. • Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se seleccione la factibilidad de la inspección. • Verificar el campo cantidad sea llenado. • Se presentara el mensaje de “Datos grabados con éxito”. • Enviar correo electrónico al cliente con el valor a cancelar para poder realizar la instalación.
Escenario N° 3. Realizar cierre de inspección FACTIBLE modificando precios unitarios quitando RUBROS.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Solicitudes”, luego “Cierre Inspección Instalación”. • Clic en el botón “Buscar”. • Doble clic en listado de orden de inspección asignado. • Seleccionar la factibilidad “FACTIBLE”. • Seleccionar registro del rubro. • Clic en botón “Quitar”. • Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el rubro sea seleccionado. • Se presentara el mensaje de “Datos grabados con éxito”. • Enviar correo electrónico al cliente con el valor a cancelar para poder realizar la instalación.
Escenario N° 4. Realizar cierre de inspección NO FACTIBLE.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Solicitudes”, luego “Cierre Inspección Instalación”. • Clic en el botón “Buscar”. • Doble clic en listado de orden de inspección asignado. • Seleccionar la factibilidad “NO FACTIBLE”. • Llenar el campo observaciones. • Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el campo Observaciones sea llenado. • Presentar mensaje “Datos grabados con éxito”.

Tabla 36. Caso de prueba – Realizar cierre de inspección de instalación.

Prueba N° 8: Inicio de ciclos de lecturas	
Objetivos:	Comprobar el funcionamiento correcto sobre inicio de ciclos de lecturas por mes
Roles:	Presidente.
Nivel de complejidad:	Baja.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Realizar el inicio de ciclo a una fecha determinada	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Lecturas”, luego “Inicio de ciclo”. Seleccionar año y mes. Registrar cantidad y valor total de metros cúbicos para el mes. Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> Se presentara el mensaje de “Datos grabados con éxito”. Actualizar listado de ciclos iniciados.
Escenario N° 2. Realizar inicio de ciclo con ciclo iniciado.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Lecturas”, luego “Inicio de ciclo”. Seleccionar año y mes a realizar la apertura del ciclo. Registrar cantidad y valor total de metros cúbicos para el mes. Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentar mensaje “Existe una apertura en proceso”.

Tabla 37. Caso de prueba – Inicio de ciclos de lecturas.

Prueba N° 9: Cierre de ciclos de lecturas	
Objetivos:	Verificar el cierre de ciclo de lecturas y su correcto funcionamiento.
Roles:	Presidente.
Nivel de complejidad:	Media.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Realizar cierre de ciclo de apertura en proceso.	
Datos de entrada	Resultados esperados

<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Lecturas”, luego “Cierre de ciclo”. • Seleccionar el registro de la lectura en proceso a cerrarse. • Clic en botón “Cerrar ciclo”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar advertencia cuando hay lecturas sin haberse registrado la toma de lecturas. • Mostrar mensaje “Datos graduados con éxito”. • Generar las planillas de consumo para todos los clientes que ingresaron en el periodo al iniciar el ciclo, incluyendo valores que vienen desde otros módulos.
Escenario N° 2. Realizar cierre de ciclo a apertura realizado.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Lecturas”, luego “Cierre de ciclo”. • Seleccionar el registro de la lectura ya cerrado el ciclo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Botón “Cerrar ciclo” inhabilitado.
Escenario N° 3. Visualizar resultados	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Lecturas”, luego “Cierre de ciclo”. • Seleccionar ciclo de lectura en proceso o realizado. • Clic en botón “Resultados”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de clientes con inconsistencia de marcaciones.

Tabla 38. Caso de prueba – Cierre de ciclos de lecturas.

Prueba N° 10: Asignación de responsables para tomas de lecturas	
Objetivos:	Verificar que funcione correctamente la asignación de trabajos de tomas de lecturas a su respectivo responsable.
Roles:	Presidente.
Nivel de complejidad:	Media.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Asignar trabajos de tomas de lecturas en los diferentes barrios y operadores	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Lecturas”, luego “Responsable de Lectura”. • Clic en botón “Buscar”. • Doble clic en apertura en 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se asignen barrios al responsable. • Presentar mensaje de confirmación “Datos grabados con éxito”.

<ul style="list-style-type: none"> proceso. • Seleccionar responsable de lectura a asignar barrio. • Clic en pestaña “Nueva asignación”. • Clic en botón “Agregar”. • Doble clic en el registro del barrio a asignar. • Clic en botón “Grabar”. 	
Escenario N° 2. Quitar trabajos de tomas de lecturas a responsables.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Dentro del menú de opciones del usuario Presidente, seleccionar “Lecturas”, luego “Responsable de Lectura”. • Clic en botón “Buscar”. • Doble clic en el registro de apertura en proceso. • Seleccionar responsable de lectura a asignar barrio. • Clic en pestaña “Asignadas”. • Seleccionar barrio asignado al responsable. • Clic en botón “Quitar”. • Clic en botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar mensaje de confirmación de registro de datos “Datos grabados con éxito”.

Tabla 39. Caso de prueba – Asignación de personal para tomas de lecturas.

Prueba N° 11: Ingreso manual de lecturas	
Objetivos:	Verificar el correcto funcionamiento al realizar el ingreso de lecturas de manera manual.
Roles:	Presidente, Lecturas.
Nivel de complejidad:	Media.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Realizar el ingreso manual de lecturas	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • En el menú de opciones de los roles Presidente y Lecturas, seleccionar “Lecturas”, luego “Ingreso manual”. • Clic en botón “Buscar”. • Seleccionar la apertura de lectura en proceso, dando doble clic. • Registrar la lectura actual. • Clic en botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar mensaje “Datos grabados con éxito”.

Tabla 40. Caso de prueba – Ingreso manual de lecturas.

Prueba N° 12: Impresión de planillas.	
Objetivos:	Verificar el correcto funcionamiento de la impresión de planillas y envío de correos con estados de cuenta funcionen correctamente.
Roles:	Presidente.
Nivel de complejidad:	Media.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Realizar la impresión de planillas	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • En el menú de opciones de los roles Presidente, seleccionar “Planillas”, luego “Impresión de planillas”. • Clic en botón “Buscar”. • Seleccionar el registro del ciclo de lecturas una vez que se haya cerrado. • Colocar el visto en el registro del cliente que se vaya a imprimir la planilla, puede ser uno o varios. • Clic en botón “Imp. Planillas”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se haya seleccionado al menos un cliente. • Enviar a imprimir a la impresora predeterminada. • Presentar mensaje “Planillas impresas correctamente”.
Escenario N° 2. Realizar el envío de correos con estado de cuentas.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • En el menú de opciones de los roles Presidente, seleccionar “Planillas”, luego “Impresión de planillas”. • Dar clic en el botón “Buscar”. • Seleccionar ciclo de planillas realizado. • Colocar el visto en el registro del cliente del cual se va a enviar el correo con el estado de cuenta, puede ser uno o varios. • Clic en botón “Enviar correo”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generar los estados de cuenta en formato PDF. • Verificar que haya conexión a internet. • Enviar correos con el respectivo estado de cuenta. • Presentar mensaje “Correos electrónicos enviados correctamente”.
Escenario N° 3. Realizar el envío de correo de estados de cuenta sin conexión a internet.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • En el menú de opciones de los roles Presidente, seleccionar “Planillas”, luego “Impresión de planillas”. • Clic en “Buscar”. • Seleccionar ciclo de planillas realizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar conexión a internet. • Presentar mensaje “No existe conexión a internet, verifique la conexión y vuelva a intentar”.

<ul style="list-style-type: none"> Colocar el visto en el registro del cliente del cual se va a enviar el correo con el estado de cuenta, puede ser uno o varios. Clic en botón “Enviar correo”. 	
Escenario N° 4. Realizar el envío de correo e impresión al mismo tiempo.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> En el menú de opciones de los roles Presidente, seleccionar “Planillas”, luego “Impresión de planillas”. Clic en “Buscar” para seleccionar el ciclo de planilla. Seleccionar ciclo de planillas realizado dando doble clic en el registro. Colocar el visto en el registro del cliente del cual se va a enviar el correo con el estado de cuenta y al que se va a imprimir la planilla, puede ser uno o varios. Clic en botón “Imprimir y enviar correo”. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar que se haya marcado uno o varios clientes. Verificar la conexión a internet. Enviar a la impresora por defecto las impresiones de las planillas. Enviar correo con estado de cuenta a los clientes. Presentar mensaje “Planillas impresas y estado de cuenta enviado correctamente”.

Tabla 41. Caso de prueba – Impresión de planillas.

Prueba N° 13: Generación de reportes.	
Objetivos:	Visualizar que los reportes generados por el sistema sean confiables y aceptable tiempo de respuesta.
Roles:	Presidente, Operador, Lecturas.
Nivel de complejidad:	Media.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Realizar la impresión de planillas	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> Dentro del menú de opciones seleccionar la opción de reportes. Llenar los datos solicitados por el reporte a obtener, ya que será un patrón de búsqueda para el reporte. Clic en botón “Imprimir” para obtener el reporte en físico. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar que se llenen correctamente los parámetros solicitados por el sistema. Verificar que el tiempo de respuesta sea aceptable. Enviar a la impresora el resultado de la consulta solicitada.

Tabla 42. Caso de prueba – Generación de reportes.

Las pruebas que se realizaron a la aplicación móvil son las siguientes:

Prueba N° 14: Configuración de conexión intranet	
Objetivos:	Verificar el correcto funcionamiento de la configuración de la conexión intranet.
Roles:	Administrador.
Nivel de complejidad:	Media.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Ingreso de datos de conexión	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Clic en botón “Configuración” de la pantalla principal de la aplicación. • Digitar usuario y contraseña por defecto ingresados por el programador. • Clic en el botón “Ingresar”. • Llenar campos obligatorios. • Clic en “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que los datos obligatorios sean llenados. • Presentar mensaje de confirmación “Datos grabados”.

Tabla 43. Caso de prueba – Configuración de conexión intranet.

Prueba N° 15: Ingreso a la aplicación móvil	
Objetivos:	Verificar que funcione correctamente el ingreso al sistema ingresando nombre de usuario y contraseña del responsable de lecturas.
Roles:	Lectura.
Nivel de complejidad:	Media.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Ingreso de credenciales correctos	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Digitar nombre de usuario y la respectiva contraseña. • Dar clic en el botón “Login”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar al usuario la pantalla en donde se presenta las opciones de navegación.
Escenario N° 2. Ingreso de credenciales incorrectos	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Digitar nombre de usuario y contraseña. • Clic en botón “Login”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta mensaje “Usuario o clave incorrecto”.

Escenario N° 3. Ingreso de credenciales nulos	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Caja de texto de usuario y contraseña vacíos. • Clic en botón “Login”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Envía advertencia que debe ingresar usuario y contraseña.
Escenario N° 3. Ingreso de credenciales de otro rol.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Digitar el nombre de usuario y contraseña. • Clic en botón “Login”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta mensaje “El rol de usuario no está permitido para la aplicación”.

Tabla 44. Caso de prueba – Ingreso a la aplicación móvil.

Prueba N° 16: Ingreso de lectura	
Objetivos:	Verificar el correcto funcionamiento del ingreso de las lecturas en la aplicación móvil.
Roles:	Lectura.
Nivel de complejidad:	Media.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Ingreso de lectura correcto.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Clic en la opción “Lista clientes”. • Seleccionar el cliente a tomar lectura. • Llenar los datos solicitados. • Clic en el botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar datos obligatorios. • Verificar que el GPS este activo. • Presentar el mensaje de confirmación “Datos grabados”.
Escenario N° 2. Ingreso de lectura menor a la lectura anterior.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Clic en la opción “Lista clientes”. • Seleccionar el cliente a tomar lectura. • Llenar los datos solicitados. • Clic en el botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar datos obligatorios. • Mostrar advertencia “Lectura actual es menor al anterior”
Escenario N° 3. Ingreso de lectura menor a la anterior verificando el ingreso correcto.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Clic en la opción “Lista clientes”. • Seleccionar el cliente a tomar lectura. • Quitar el visto de la opción “Validar lectura” • Llenar los datos solicitados. • Clic en el botón “Grabar”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar datos obligatorios. • Verificar que el GPS este activo. • Presentar el mensaje de confirmación “Datos grabados”.

Tabla 45. Caso de prueba – Ingreso de lectura.

Prueba N° 17: Sincronización de resultados de lecturas	
Objetivos:	Verificar el correcto funcionamiento de la sincronización de los resultados.
Roles:	Lectura.
Nivel de complejidad:	Alta.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Resultado exitoso <input type="checkbox"/> Resultado fallido.
Escenario N° 1. Ingreso de lectura correcto.	
Datos de entrada	Resultados esperados
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar las conexiones de la intranet estén correctamente. • Clic en la opción “Sincronizar resultados”. • Clic en el botón “Sincronizar resultados”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sincronizar resultados de lecturas en un tiempo considerable. • Presentar mensaje “Datos sincronizados correctamente”.

Tabla 46. Caso de prueba – Sincronización de resultados de lecturas.

2.8.2.2 Resultados finales.

Módulo: Registro de clientes.

- Los clientes pueden tener más de un medidor, siempre y cuando así la decida el presidente de la junta y cumpla con todos los requisitos.
- El presidente puede registrar varias solicitudes de instalación de nuevo medidor, siempre y cuando exista un motivo, por ejemplo: una casa en la que se rente cuartos.
- Cuando la solicitud es aceptada, envía un correo electrónico al cliente emitiendo un aviso para que se acerque a cancelar mínimo el 60% del valor de instalación.
- El usuario responsable de la inspección, agrega un listado de posibles materiales que se utilizaran para la instalación del medidor.
- En el cierre de inspección se asigna el medidor que ocupara el cliente verificando si el medidor se encuentra disponible en bodega.
- En el cierre de inspección se ingresa los puntos de coordenada de la ubicación del medidor.

Módulo: Tomas de lecturas.

- La asignación de trabajos de inspección se las realiza únicamente a los usuarios con el rol LECTURAS.
- Los clientes están geográficamente localizados, en donde la aplicación móvil traza la ruta en donde el responsable debe tomar la lectura.
- El presidente de la junta puede visualizar si un responsable de la toma de lecturas acudió al lugar asignado, mediante puntos de referencias.
- El responsable de las lecturas únicamente puede visualizar la ruta que le asignó el presidente.
- En único rol que puede acceder a la aplicación móvil es LECTURAS.
- En el cierre del ciclo de tomas de lecturas, se verifica cuando a uno o varios clientes no se ha registrado las lecturas, mostrando un mensaje de advertencia.

El sistema permite agilizar el registro de lecturas en el sistema a través de conexión intranet. Mediante informes se puede visualizar la diferencia en el consumo del macro medidor y el consumo planillado en el mes, con el fin de brindar a los directivos información valiosa para tomar una buena decisión en cuanto a la pérdida del líquido. Para verificar el tiempo de registro de las lecturas en el sistema anterior y el sistema desarrollado, se tomó una muestra de 100 clientes con medidores activos, en la siguiente tabla se muestra el tiempo de duración en cada sistema.

Sistema desarrollado (Aplicación móvil)	Sistema anterior (Manual)
4 minutos	2.5 horas = 150 minutos
$\frac{(4 * 100)}{150} = 2,67$	150 minutos = 100 % 4 minutos = 2,67%

Tabla 47. Resultado final - prueba de tiempo de registro de lectura

Una vez realizado la prueba se evidenció que con la aplicación desarrollada se redujo un 97,33% del tiempo que se demora de manera manual.

Módulo: Generación de planillas.

- La planilla evidencia el valor real que el cliente debe cancelar por el servicio prestado.
- Al generar la planilla de consumo, se ejecuta un algoritmo en la cual verifica si existen otros valores adicionales desarrollados en otros módulos que no refleja la presente propuesta tales como instalación, reparaciones, convenios de pagos.
- El presidente puede realizar el envío de correo electrónico con estados de cuenta de uno o varios clientes al mismo tiempo.
- El presidente de la junta puede evidenciar mediante reporte la pérdida del consumo de lo que se planillo a la población a diferencia de lo que proviene de AGUAPEN. Reporte que permite al presidente saber si existen posibles rutas clandestinas, medidores alterados, etc.

2.8.2.3 Medición de variables

Variable	Antes		Ahora	
	Tiempo	Fuente	Tiempo	Fuente
Diferencia de tiempo en registro de lectura	Más de 25 metros cúbicos.	Ver resultados encuesta pregunta 4	Se redujo un 97,33%	Ver Tabla 46 de resultados finales, módulo: Tomas de lecturas.

Tabla 48. Medición de variable – Diferencia de tiempo en registro de lectura.

El resultado de la variable **Diferencia de tiempo en registro de lectura** se puede observar que con el sistema implementado se reduce en un 97,33% el registro de las lecturas, por motivos que esta actividad también se desarrollaba de manera manual, ingresando uno a uno el consumo de clientes, mientras tanto con la aplicación móvil basta con sincronizar con el servidor de bases de datos y presionar un botón de sincronización, en cuestiones de minutos se han registrado las lecturas al sistema de escritorio, las mismas que quedan listas para la generación de las planillas. Con la implementación del sistema se ha logrado reducir tiempo del registro de lecturas, obteniendo como resultado la satisfacción de los miembros del cabildo de la Junta.

CONCLUSIONES

- Mediante las entrevistas que se realizaron a los directivos y personal operativo de la junta, se permitió obtener información sobre los procesos de registros de clientes, tomas de lecturas, generación de planillas y la generación de reportes necesarios.
- Por medio del reporte que calcula la diferencia entre la cantidad de agua proveniente de Aguapen y el consumo mensual se permite visualizar un estimado de desperdicio del líquido, y así los directivos podrán tomar una buena decisión.
- A través del uso de diagramas UML, tales como: Casos de uso, actividades, componentes; se logró establecer un modelado de base de datos capaz de mantener organizada la información, utilizando herramientas open source los que permitieron reducir costos.
- La aplicación móvil desarrollada permite realizar la toma de lecturas a los domicilios, el mismo que redujo el tiempo de registro en un 97,33%, además la sincronización mediante conexión intranet evitó el uso de registros manuales.
- La solución informática implementada realiza el envío de correos electrónicos con estado de cuenta cuando sea necesario o solicitado, esto permite que el cliente pueda revisarlo detenidamente desde la comodidad de su hogar.
- Con el nuevo sistema se consiguió todos los objetivos que se establecieron al inicio del proyecto, obteniendo un producto eficaz y listo para ser usado por la junta.

RECOMENDACIONES

- El sistema fue desarrollado en base al estudio de los procesos que se realizan en la junta, por lo tanto es necesario socializar con los directivos y personal operativo el sistema y todas sus funcionalidades, con el fin de evitar futuros inconvenientes.
- Es recomendable realizar un trabajo de control de rutas clandestinas, revisión de medidores, para reducir pérdidas de agua a la junta.
- Para una versión futura del sistema es recomendable establecer un equipo que funcione únicamente como servidor de base de datos con alojamiento al internet para que las lecturas tomadas se vean reflejadas en el instante que se realiza la acción.
- Se recomienda que la aplicación móvil sea instalada en un dispositivo que tenga el sistema operativo Android 4.0 Ice Cream Sandwich o superior, por motivos que las nuevas versiones de Android son más estables y con una correcta funcionalidad.
- Para la generación de reportes es necesario verificar bien los parámetros de consulta antes de extraer el informe, para evitar posibles inconvenientes que se puedan presentar a la hora de tomar una decisión.
- Es recomendable que al proyecto se le de mantenimiento constantemente con el fin de que a futuro se implementen nuevos módulos que ayuden a mantener una buena administración de la junta.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] JAAPZ, “Reglamento Interno,” no. 1. 2016, Santa Elena, pp. 1–139, 2009.
- [2] “Ventajas y desventajas de las bases de datos access.” [Online]. Available: <https://www.informaticaparatunegocio.com/blog/ventajas-desventajas-las-bases-datos-access/>. [Accessed: 05-Mar-2019].
- [3] Sevilla, *SISTEMA DE GESTIÓN UTILIZANDO SOFTWARE LIBRE PARA COBROS Y REGISTROS DE USUARIOS DE LA JUNTA DE AGUAS CHACÓN*. Ambato, 2012.
- [4] E. M. Llerena Ortíz, *Sistema de Facturación para el Control Automatizado de las Tarifas Recaudadas en las Juntas Administradoras de Agua Potable Adscritas al Parlamento Agua del Gobierno Provincial de Tungurahua*. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera Ingeniería en Sistemas Informáticos y Computacionales, 2011.
- [5] D. E. Gonzalez Chica and D. S. Velastegui Tello, *Estudio de Protocolos entre PDA/PC y su Aplicación en el Sistema de Facturación de la EAPA San Antonio*. 2010.
- [6] Enter.co, “Casi el 75% de la población mundial tiene un teléfono móvil.” [Online]. Available: <https://www.enter.co/cultura-digital/negocios/casi-el-75-de-la-poblacion-mundial-tiene-un-telefono-movil/>. [Accessed: 05-Mar-2019].
- [7] P. Latam, “El 99.6% del mercado móvil le pertenece a Android y iOS.” [Online]. Available: <https://latam.pcmag.com/sistemas-operativos-moviles/18490/el-996-del-mercado-movil-le-pertenece-a-android-y-ios>. [Accessed: 05-Mar-2019].
- [8] R. Yasuní, *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. .
- [9] J. A. Y. C. A. Urbano, “Recursos_Metodologicos,” 2006, Argentiba.
- [10] H. Sampieri, R. Fernández Collado, and C. Baptista Lucio, *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. 2004.
- [11] K. E. Kendall, J. E. Kendall, A. Núñez, R. Traductor, M. Alanís, and H. Cárdenas, “ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS SEXTA EDICIÓN TRADUCCIÓN,” 2005.
- [12] I. Sommerville and M. I. Alfonso Galipienso, *Ingeniería del software*. Pearson Addison-Wesley, 2005.
- [13] R. S. Pressman, *Ingeniería del Software. Un Enfoque Practico*. 2010.
- [14] P. A. López, *Seguridad informática*. 2010.
- [15] A. Silberschatz, H. F. Korth, and S. Sudarshan, *FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS Cuarta edición*. 2002.
- [16] F. F. R. C.-G. L. Mariuxi Paola Zea Ordóñez, Jimmy Rolando Molina Ríos, *ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS CON POSTGRESQL*. 2017.
- [17] F. Durán, F. Gutiérrez, and E. Pimentel, *Programación orientada a objetos*

- con Java*. Thomson-Paraninfo, 2007.
- [18] P. Pablo Garrido Abenza - Google Libros, *Comenzando a programar con JAVA*. 2015.
- [19] Oracle, “Construyendo una Aplicación con JavaFX y Java EE 7.” [Online]. Available:
https://www.oracle.com/webfolder/technetwork/tutorials/obe/java/javafx_con_javaee_tutorial/javafx_javaee7.html. [Accessed: 13-Mar-2019].
- [20] Oracle, “Información de JavaFX Scene Builder.” [Online]. Available:
<https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/javafxscenebuilder-info-2157684.html>. [Accessed: 13-Mar-2019].
- [21] Developers, “Conoce Android Studio | Android Developers.” [Online]. Available:
<https://developer.android.com/studio/intro/?hl=es-419>. [Accessed: 13-Mar-2019].
- [22] EcuRed, “JasperReport.” [Online]. Available:
<https://www.ecured.cu/JasperReport>. [Accessed: 13-Mar-2019].
- [23] Tecnología & Informática, “¿Qué es una Intranet? ¿Para qué sirve? Intranet y empresa.” [Online]. Available: <https://tecnologia-informatica.com/que-es-una-intranet/>. [Accessed: 13-Mar-2019].
- [24] U. Alicante, “Modelo vista controlador (MVC).”
- [25] A. L. Cardador Cabello, *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet (MF0493_3)*. IC Editorial, 2014.
- [26] J. V. Javier Cuello, *Diseñando apps para móviles*. .
- [27] C. C. V. R. R. S. Palacín, “Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación.”
- [28] R. C. Morales, *Introducción Al Análisis de Sistemas Y la Ingeniería de Software*. .

ANEXOS.

Anexo 1. Entrevista dirigida al presidente de la JAAPZ.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE INFORMÁTICA**

**ENTREVISTA DIRIGIDA AL PRESIDENTE DE LA JUNTA
ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL**

Objetivo: Recaudar información sobre los procesos de tomas de lecturas y control de planillas que se desarrolla en la junta, y así obtener los requisitos funcionales para la creación del sistema.

1. ¿Cuáles son las principales actividades que realiza la junta para llevar una correcta administración en el proceso de toma de lectura y generar la planilla?

- Realiza tomas de lecturas a clientes activos.
- Registra solicitudes de instalación de nuevos medidores a los domicilios.
- Entrega planillas de consumo a cada domicilio.

2. ¿Existe un sistema informático que permita administrar los procesos de tomas de lecturas y generación de planillas?

La toma de lecturas se realiza de manera manual, Mientras tanto para la impresión de planillas de consumo existe un sistema un poco complicado de manejar, pero sirve para realizar la actividad.

3. Si utiliza un sistema informático, ¿Bajo qué sistema operativo se ejecuta?

Windows 10 de 32 bits.

**4. En las actividades de tomas de lecturas y generación de planillas,
¿Qué personal es designado a realizar cada actividad?**

Existen actividades que son realizadas por los propios miembros de la comisión que dirige la junta, como por ejemplo: toma de lecturas es realizado por el secretario Manuel Bernardino, las inspecciones para la instalación de medidores es realizado por el Segundo Vocal Cristian Orrala acompañado del secretario, pero el principal responsable de las instalaciones es el segundo vocal.

La emisión de planillas en la aplicación que maneja actualmente es realizada por el presidente el Ingeniero Edwin Pozo, ya que él tiene un amplio conocimiento sobre las tecnologías, y la entrega a los domicilios el designa alternando entre el secretario y el segundo vocal.

5. ¿Cuál es el total de clientes activos que tiene la junta actualmente?

Actualmente se cuenta con 515 clientes activos.

6. ¿Cuál es el proceso que se debe seguir para que un cliente pueda obtener un medidor de agua en su domicilio?

Primero debe dirigir una solicitud por escrito hacia el presidente de la junta, esta solicitud es aprobada en reunión de directorio, en donde el cliente debe cancelar un valor para poder realizar la instalación del medidor en el domicilio. Una vez cancelado, se registra como cliente de la junta.

7. ¿Considera necesario implementar el envío de correos con estados de cuenta a los clientes?

Sí No

8. ¿Considera que el sistema que actualmente utiliza, debe sufrir un cambio agregando nuevos módulos o se opte por la creación de un nuevo sistema?

Seria fabuloso que se implemente un nuevo sistema con herramientas actuales, la integración de nuevos módulos al sistema actualmente utilizado no considero conveniente, en primer lugar porque el sistema que se utiliza se encuentra

instalado y no se tiene acceso al código fuente, en segundo lugar, se utilizan herramientas que han quedado desactualizados.

9. ¿Qué inconvenientes existen al momento de realizar la toma de lecturas?

Al realizar las tomas de lecturas a los domicilios existen varios inconvenientes como: no poder acceder al domicilio por motivos de ubicación del medidor, se extravía el cuaderno donde se registran las lecturas.

TOMAS DE LECTURAS

10. ¿La toma de lecturas es realizado de manera manual?

Sí

No

11. ¿Cómo son designados las zonas a las cuales debe tomar las lecturas?

Para realizar la toma de lecturas se imprime un listado de clientes con un apartado para escribir con esfero la lectura que marca el medidor. En conclusión los clientes no se encuentran seccionados por sectores.

12. ¿Están bien identificadas los lugares a tomar las lecturas?

La directiva actual lleva dirigiendo 2 periodos, entonces al principio se volvía un poco complicado identificar la casa a tomar las lecturas, pero con el pasar del tiempo se ha ido conociendo a las personas y ese es la manera de identificar al cliente, por su nombre.

13. ¿El sistema permite registrar las lecturas de los clientes?, Si la respuesta es SI. ¿Qué tiempo se tarda en registrar las lecturas?

Si, La junta actualmente cuenta con 515 clientes, generalmente se ingresa por las noches en un lapso de 2 horas por noche una vez culminado la jornada, por motivos que el registro de las lecturas es individual y se vuelve un poco tedioso, el promedio de ingreso es de 3 noches, entonces midiéndolo en horas, el lapso de registro de las lecturas seria de 6 horas para registrar a todos los clientes.

GENERACIÓN DE PLANILLAS

14. La planilla que genera el sistema actual, ¿Visualiza el valor real a cancelar por la prestación del servicio?

En ocasiones, la planilla no visualiza correctamente el valor que debe cancelar el cliente por el consumo del servicio, entonces a la planilla se le realiza un balance para que cuadren los valores.

15. ¿Cuál es el tiempo de respuesta aproximado del sistema para realizar las impresiones de las planillas?

En un tiempo aproximado de 10 segundos por planilla en dar la orden a la impresora por defecto.

16. ¿Considera que existen perdidas en el consumo de agua que se planilla a la comunidad a diferencia de la cantidad que provee AGUAPEN?

Si existe una pérdida considerable del líquido, se están realizando trabajos de inspección con el fin de encontrar rutas clandestinas, fugas, alteraciones a los medidores, etc.

17. ¿El sistema actual está en la capacidad de emitir un reporte en la que se evidencie la pérdida del consumo?

No, el sistema no emite ese tipo de reportes.

18. ¿Considera necesario la implementación de una aplicación móvil la que permita registrar las lecturas y el gráfico de las rutas?

Sí, es muy necesario.

Anexo 2. Encuesta.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE INFORMÁTICA**

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS MIEMBROS

Objetivo: Conocer el nivel de satisfacción que tienen a cerca del sistema que actualmente utilizan y la necesidad de implementar un sistema que incluya procesos que se llevan de manera manual.

1. ¿Utilizan herramientas informáticas para ejecutar sus actividades?

Sí No

2. ¿Están satisfechos con el tiempo de respuesta que genera el sistema que utilizan actualmente?

Sí No

3. ¿Consideran que el proceso actual de registro de lecturas se está llevando de la mejor manera?

Sí No

4. ¿Cuál es el tiempo aproximado en el que registra las lecturas con el sistema actual?

1 a 2 horas () 2 a 4 horas ()

4 a 6 horas () 8 horas ()

16 horas ()

5. ¿Está de acuerdo que se debe implementar un código que identifique únicamente a los clientes?

Sí No

6. ¿Cree usted que la planilla que imprime el sistema actual visualiza los valores que el cliente en realidad debe cancelar?

Sí No

7. ¿Qué cantidad promedio en metros cúbicos se pierde mensualmente, de lo que se planilla a la población a diferencia de lo proveniente de AGUAPEN?

10 a 15 () 15 a 20 ()
20 a 25 () Más de 25 ()

8. ¿Existen inconsistencias en las marcaciones al registrar las lecturas de manera manual?

Sí No

9. ¿Considera que se debe realizar un estudio de los procesos de tomas de lecturas y generación de planillas, para implementar un nuevo sistema informático?

Sí No

10. ¿Está de acuerdo que se desarrolle una aplicación móvil que agilice el proceso de tomas de lecturas?

Sí No

Anexo 3. Diccionario de datos

TABLA: CLIENTE			
Detalle	Almacena los datos de los clientes		
No. Campos	9		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_cliente	Serial		Identificador de tabla
cedula	varchar	10	Cédula del cliente.
nombre	varchar	150	Nombre del cliente.
apellido	varchar	150	Apellido del cliente.
direccion	varchar	200	Dirección domiciliaria del cliente
telefono	varchar	15	Teléfono del cliente.
genero	varchar	100	Genero del cliente.
email	varchar	200	Dirección de correo del cliente.
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 49. Diccionario de datos – Tabla Cliente.

TABLA: CUENTA_CLIENTE			
Detalle	Almacena los datos de los clientes con medidor activo		
No. campos	12		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_cuenta	Serial		Identificador de tabla
id_cliente	integer		Llave foránea de tabla Cliente.
id_categoria	integer		Llave foránea de tabla Categoría.
id_barrio	integer		Llave foránea de tabla Barrio.
id_medidor	integer		Llave foránea de tabla Medidor
fecha_ingreso	date		Fecha de registro de la cuenta del cliente.
observaciones	varchar	300	Observaciones en el registro.
direccion	varchar	300	Dirección domiciliaria de instalación del medidor.
email	varchar	100	Dirección de correo electrónico
latitud	double		Latitud de instalación del medidor
longitud	double		Longitud de instalación del medidor
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 50. Diccionario de datos – Tabla Cuenta_Cliente

TABLA: SOL_INSPECCION_INS			
Detalle	Almacena los datos de las solicitudes de inspección de instalación de nuevo medidor.		
No. campos	14		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_sol_inspeccion	Serial		Identificador de tabla
id_cliente	integer		Llave foránea de tabla Cliente.
id_barrio	integer		Llave foránea de tabla Barrio.
id_usuario_encargado	integer		Llave foránea de tabla Usuario.
fecha_ingreso	date		Fecha de registro de la inspección.
fecha_aprobacion	date		Fecha de aprobación.
referencia	varchar	300	Referencia domiciliaria.
direccion	varchar	300	Dirección domiciliaria donde se realizada la inspección.
telefono_contacto	varchar	10	Dirección de correo electrónico
uso_medidor	varchar	70	Uso que se le va a dar al medidor (VIVIENDA, COMERCIAL, etc), siempre que la inspección sea factible.
estado_inspeccion	varchar	20	Estado de la inspección (EN PROCESO o REALIZADO)
factibilidad	varchar	20	Factibilidad de la inspección para realizar la instalación (FACTIBLE o NO_FACTIBLE).
observacion	varchar	500	Observaciones al realizar el cierre de inspección.
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 51. Diccionario de datos – Tabla Sol_Inspeccion_Ins

TABLA: LIQUIDACION_ORDEN			
Detalle	Almacena los datos de la orden de liquidación siempre que la solicitud sea factible.		
No. campos	7		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_liquidacion	Serial		Identificador de tabla
id_cuenta	integer		Llave foránea de tabla Cuenta_cliente.
id_sol_inspeccion	integer		Llave foránea de tabla Sol_inspeccion_ins.

id_medidor	integer		Llave foránea de tabla Medidor.
fecha	date		Fecha de registro.
total	double		Total a cancelar antes de realizar la instalación.
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 52. Diccionario de datos – Tabla Liquidacion_orden.

TABLA: LIQUIDACION_DETALLE			
Detalle	Almacena los datos del detalle de la liquidación.		
No. campos	7		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_detalle	Serial		Identificador de tabla
id_liquidacion	integer		Llave foránea de tabla Liquidacion_orden.
id_rubro	integer		Llave foránea de tabla Rubro.
cantidad	integer		Cantidad de material seleccionado.
precio	double		Precio unitario.
total	double		Total del detalle.
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 53. Diccionario de datos – Tabla Liquidacion_Detalle.

TABLA: RUBRO			
Detalle	Almacena los datos de los rubros dentro del inventario de la junta.		
No. campos	9		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_rubro	Serial		Identificador de tabla
id_tipo_rubro	integer		Llave foránea de tabla Tipo_rubro.
codigo	varchar	30	Código de identificación del rubro
fecha_crea	date		Fecha de creación del registro.
marca	varchar	100	Marca del rubro.
descripción	varchar	100	Detalle del rubro.
precio	double		Precio unitario del rubro
stock	integer		Cantidad almacenada en stock
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 54. Diccionario de datos – Tabla Rubro

TABLA: PRECIO_UNITARIO			
Detalle	Almacena los datos de un listado de precios unitarios (receta de rubros para realizar la instalación).		
No. campos	5		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_precio	Serial		Identificador de tabla
id_rubro	integer		Llave foránea de tabla Rubro.
cantidad	integer		Cantidad a utilizar en la instalación.
total	double		Total del material y cantidad del rubro seleccionado.
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 55. Diccionario de datos – Tabla Precio_unitario

TABLA: APERTURA_LECTURA			
Detalle	Registra los datos de las aperturas de lecturas.		
No. campos	9		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_apertura	Serial		Identificador de tabla
id_anio	integer		Llave foránea de tabla Anio.
id_mes	integer		Llave foránea de tabla Mes.
fecha	date		Fecha del registro de la apertura de lectura.
estado_apertura	varchar	20	Estado de la apertura (EN PROCESO o REALIZADO)
observacion	varchar	300	Observaciones durante el cierre de la apertura.
cantidad_metros	integer		Cantidad de metros cúbicos provenientes de Aguapen para el consumo del mes.
costo_metros	double		Costo de los metros cúbicos registrados en Aguapen.
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 56. Diccionario de datos – Tabla Apertura_lectura

TABLA: RESPONSABLE_LECTURA			
Detalle	Registra los datos de los responsables de las lecturas a los diferentes barrios dentro de un ciclo correspondiente.		
No. campos	6		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción

id_responsable	Serial		Identificador de tabla
id_usuario	integer		Llave foránea de tabla Usuario.
id_barrio	integer		Llave foránea de tabla Barrio.
id_apertura	integer		Llave foránea de tabla Apertura_lectura.
fecha	date		Fecha de la asignación del usuario.
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 57. Diccionario de datos – Tabla Responsable_lectura

TABLA: PLANILLA			
Detalle	Registra los datos de las planillas de los clientes con cuentas y medidor activos.		
No. campos	18		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_planilla	Serial		Identificador de tabla
id_cuenta	integer		Llave foránea de tabla Cuenta_cliente.
id_apertura	integer		Llave foránea de tabla Apertura_lectura.
fecha	date		Fecha en que se registra la toma de lecturas
lectura_actual	integer		Lectura del mes actual.
lectura_anterior	integer		Lectura del mes anterior
consumo_minimo	integer		Total del consumo si no se toma la lectura.
consumo	integer		Total del consumo del mes.
total_pagar	double		Total a pagar en números.
total_letras	varchar	100	Total a pagar en letras
cancelado	boolean		Registra si se cancela la planilla (verdadero) o (falso)
envia	boolean		Registra envío de planilla al correo (verdadero) o (falso)
imprime	boolean		Registra impresión de planilla (verdadero) o (falso)
origen	varchar	50	Origen de la toma de lectura (MOVIL O ESCRITORIO).
observaciones	varchar	300	Observaciones durante la toma de lectura.
latitud	double		Latitud en la que se tomó la lectura (app móvil).
longitud	double		Longitud en la que se tomó la lectura (app móvil).
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 58. Diccionario de datos – Tabla Planilla

TABLA: PLANILLA_DETALLE			
Detalle	Registra el detalle de la planilla de un cliente.		
No. campos	6		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_planilla_det	Serial		Identificador de tabla
id_planilla	integer		Llave foránea de tabla Planilla.
descripcion	varchar	200	Descripción del detalle.
cantidad	integer		Cantidad del detalle
subtotal	double		Subtotal del detalle
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 59. Diccionario de datos – Tabla Planilla_detalle

TABLA: SEG_USUARIO			
Detalle	Almacena los datos de los usuarios que pueden acceder al sistema de escritorio y la aplicación móvil.		
No. campos	11		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_usuario	Serial		Identificador de tabla
cedula	varchar	10	Cédula del usuario.
nombre	varchar	100	Nombre del usuario.
apellido	varchar	100	Apellido del usuario.
direccion	varchar	200	Dirección domiciliaria del usuario
telefono	varchar	10	Teléfono de contacto del usuario
cargo	varchar	100	Cargo del usuario dentro de la junta.
usuario	varchar	100	Usuario de inicio de sesión.
clave	varchar	100	Clave de inicio de sesión.
foto	bytea		Foto del usuario
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 60. Diccionario de datos – Tabla Seg_usuario

TABLA: SEG_PERFIL			
Detalle	Almacena los datos de los roles de usuario que tendrá el sistema.		
No. campos	4		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_perfil	Serial		Identificador de tabla
nombre	varchar	100	Nombre del perfil.
descripcion	varchar	100	Descripción breve del perfil.

estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).
--------	---------	---	---

Tabla 61. Diccionario de datos – Tabla Seg_perfil

TABLA: SEG_USUARIO_PERFIL			
Detalle	Almacena los datos de perfiles de los usuarios. Un usuario puede tener uno o varios perfiles.		
No. campos	7		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_usuario_perfil	Serial		Identificador de tabla
id_perfil	integer		Llave foránea de tabla Seg_perfil.
id_usuario	integer		Llave foránea de tabla Seg_usuario..
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 62. Diccionario de datos – Tabla Seg_usuario_perfil

TABLA: SEG_MENU			
Detalle	Registra los datos del menú de opciones que tendrá el sistema en su totalidad.		
No. campos	7		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_menu	Serial		Identificador de tabla
id_menu_padre	integer		Nombre del perfil.
descripcion	varchar	100	Descripción breve del perfil.
posicion	integer		Posición de la opción.
icono	varchar	100	Url del icono dentro del proyecto
nombre_fxml	varchar	100	Url de la vista dentro del proyecto
fxml_asociado	boolean		Registra si existe un formulario asociado (verdadero) o (falso)
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 63. Diccionario de datos – Tabla Seg_menu

TABLA: SEG_PERMISO			
Detalle	Registra los permisos a las opciones del menú dependiendo del perfil.		
No. campos	4		
Descripción de campos			
Nombre del campo	Tipo	Tamaño	Descripción
id_permiso	Serial		Identificador de tabla
id_perfil	integer		Llave foránea de tabla

			Seg_perfil.
id_menu	integer		Llave foránea de tabla Seg_menu.
estado	varchar	1	Estado del registro Activo (A), Inactivo (I).

Tabla 64. Diccionario de datos – Tabla Seg_permiso

Anexo 4. Manual de instalación

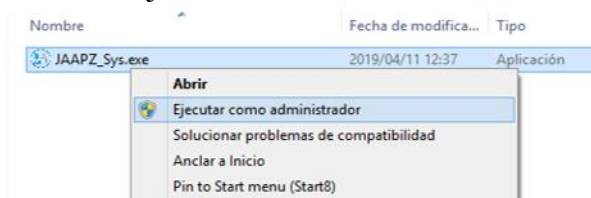
Requisitos necesarios antes de realizar la instalación de la aplicación de escritorio y móvil.

Para el correcto funcionamiento del sistema informático desarrollado, se requiere de ciertos componentes.

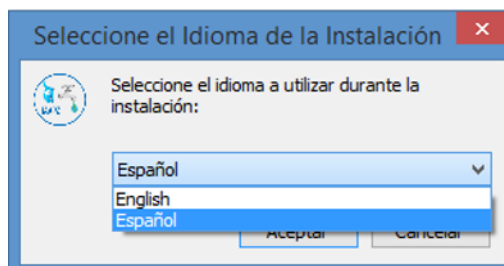
- Computadora: Procesador core i3, memoria RAM 4GB, disco duro 500 GB.
- Dispositivo móvil con sistema operativo Android 4.0 Ice Cream Sandwich o superior.
- Instalar la máquina virtual de java (JMV Java Virtual Machine) disponible en <https://www.java.com/es/download/>
- Instalar sistema gestor de base de datos PostgreSQL versión 10.7 para el sistema operativo Windows, disponible gratuitamente en <https://www.enterprisedb.com/downloads/postgres-postgresql-downloads>
- Restaurar la base de datos desarrollada con el nombre “bd_jaapz”.
- Instalación de la aplicación.
- Conexión de la impresora.
- Configurar la intranet.
- Creación de cuentas de usuario para su primer ingreso al sistema.

Pasos para la instalación de la aplicación.

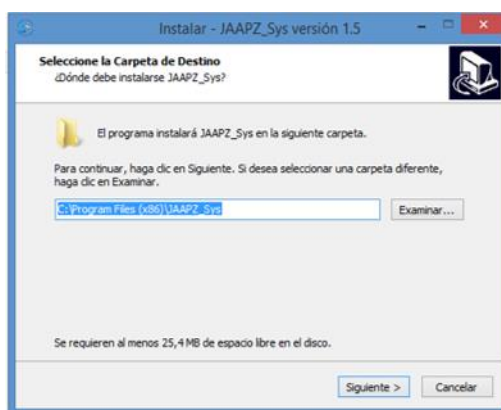
En paquete de instalación entregado, seleccionar el archivo “JAAPZ_Sys.exe”, clic derecho y seleccionar “Ejecutar como administrador”.



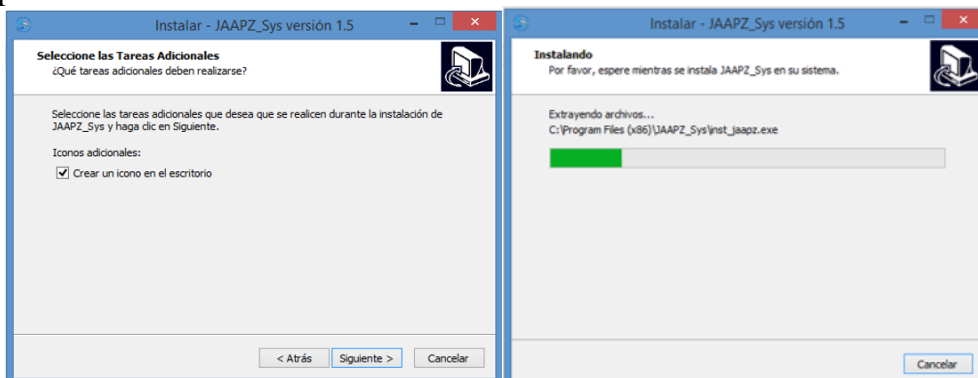
A continuación se debe seleccionar el idioma de instalación y luego presionar en el botón “Aceptar” para continuar con la instalación.



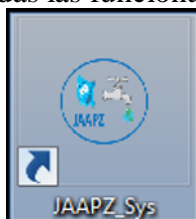
En la siguiente pantalla indica la ruta de la carpeta donde se van a alojar los archivos necesarios para la ejecución correcta del sistema, dar clic en “Siguiente” para continuar.



En la interfaz siguiente muestra la opción si se desea crear un icono de acceso directo en el escritorio, marcar o desmarcar la opción como considere necesario, y por ultimo presionar “Instalar” y empieza la instalación del sistema, es cuestión de esperar unos minutos.



Una vez culminado el proceso de instalación, se muestra el icono, el mismo que indica que la aplicación ha sido instalada con éxito, el siguiente paso es comprobar que la aplicación y todas las funcionalidades funcionen correctamente.



Anexo 5. Manual de usuario

Tipos de usuarios

El sistema consta de 9 perfiles o tipos de usuarios:

- ✓ Administrador
- ✓ Presidente
- ✓ Lecturas
- ✓ Inspecciones

También es necesario mencionar que cada usuario puede tener varios perfiles de acceso.

Guía para el usuario para la aplicación de escritorio

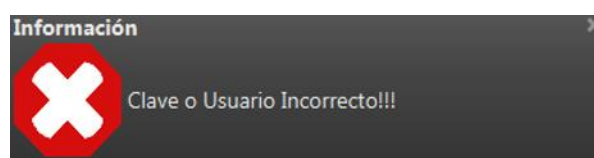
1. Acceder al sistema

En el acceso directo que se generó al realizar la instalación del sistema, dar doble clic, en donde se mostrará la pantalla de inicio de sesión, en la cual le solicita ingresar usuario, contraseña y seleccionar el perfil al cual requiere acceder, los perfiles de usuario se cargan cuando se presiona la tecla ENTER una vez ingresado el nombre de usuario, a continuación presionamos en el botón “Entrar”.

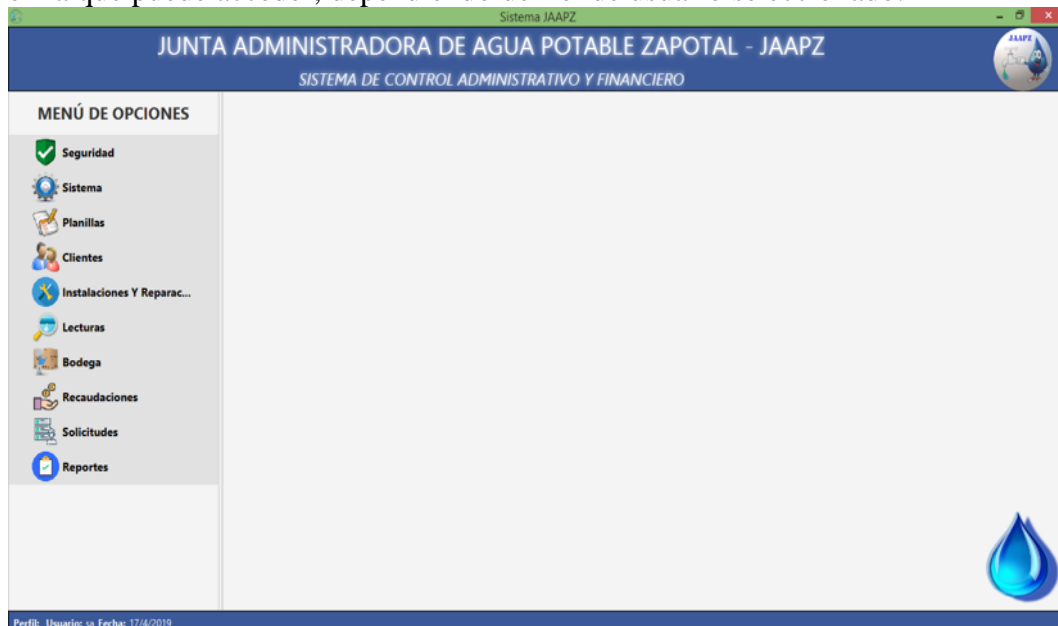


The screenshot shows the login interface for the 'JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL - JAAPZ' system. The header includes the organization's name and 'SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO'. The login form contains three input fields: 'Usuario' (with a user icon), 'Contraseña' (with a password icon), and 'Perfil' (a dropdown menu labeled 'Seleccione Perfil'). At the bottom of the form are two buttons: 'Entrar' and 'Salir'.

Si el usuario ingreso los datos requeridos de manera incorrecta se mostrará el siguiente mensaje.

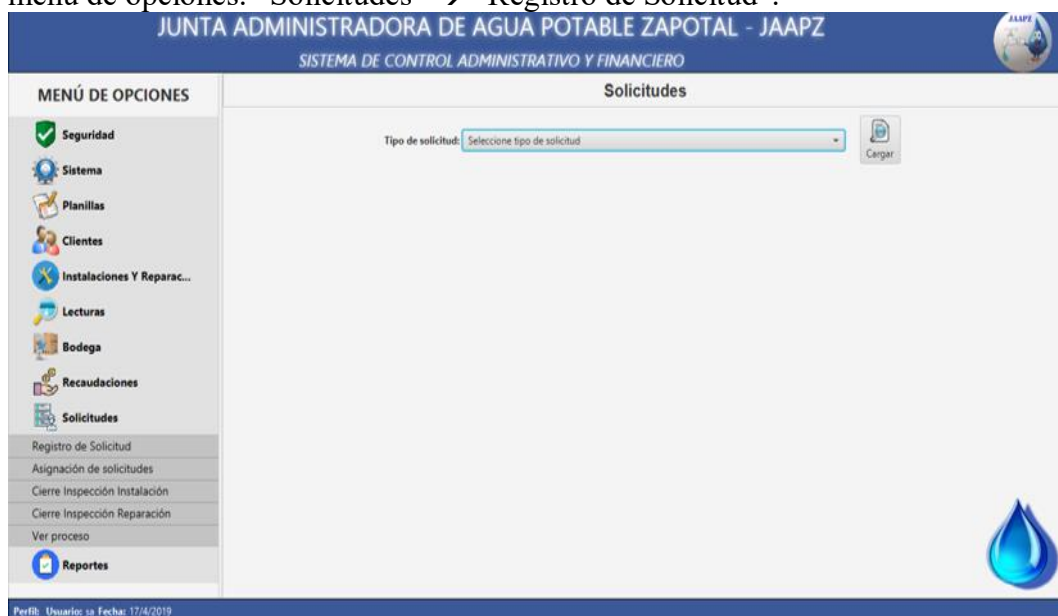


Caso contrario, el usuario podrá visualizar la pantalla y todo el menú de opciones en la que puede acceder, dependiendo del rol de usuario seleccionado.




2. Registro de solicitud de instalación.

El registro de solicitud para realizar la instalación de un nuevo medidor a un domicilio la realiza el usuario con rol "PRESIDENTE" y se encuentra dentro del menú de opciones: "Solicitudes" → "Registro de Solicitud".




Luego se debe seleccionar el tipo de la solicitud a "Instalación nuevo medidor" y damos clic en el boton "Cargar" para visualizar la interfaz de ingreso de datos.

Solicitudes

Tipo de solicitud: Instalación nuevo medidor 

DATOS DE CLIENTE

Cédula: 


Nombres: Apellidos:

Correo Electrónico:

Dirección:

Género: Teléfono:



DATOS DE LA SOLICITUD

Fecha:  Uso Medidor:

Ref. Domiciliaria:

Dirección:


Telf. Contacto: Barrio:


La interfaz tiene validado los campos que son obligatorios, es decir no permite grabar mientras los datos obligatorios no sean llenados.

Los primeros datos es registrar los DATOS DEL CLIENTE, ingresando en primer lugar la **cédula**, si el cliente con la cédula ingresada existe, el sistema recupera los datos, caso contrario se llenan los datos del cliente.

Solicitudes

Tipo de solicitud: Instalación nuevo medidor 

DATOS DE CLIENTE

Cédula: 


Nombres: Apellidos:

Correo Electrónico:

Dirección:

Género: Teléfono:



DATOS DE LA SOLICITUD

Fecha:  Uso Medidor:

Ref. Domiciliaria:

Dirección:

Telf. Contacto: Barrio:

Una segunda opción de seleccionar el cliente ya registrado es presionado el Botón de “Buscar”, en donde se muestran el listado de los clientes ya registrados, dando doble clic en el registro se recuperan los datos.

Listado de Clientes


LISTADO DE CLIENTES

Buscar por Nombres o Apellidos


Código	Nombres	Apellidos	Género	Telef
1	(U. E. VICENTE ROCAFUERTE - BGU)	DISTRITO EDUCATIVO 24D01	OTRO	000000
2	PABLO	ARBITO MORALES	MASCULINO	096896
3	PABLO	ARBITO MORALES		
4	MANUEL MESIAS	QUITO VILLA	MASCULINO	096896
5	GLADYS NOEMÍ	QUITO GUAMAN	FEMENINO	
6	DIEGO PAULINO	QUITO ZHININ	MASCULINO	
7	SARA BEATRIZ	LISINTUÑA CUNUHAY	FEMENINO	097891
8	XAVIER VICTOR	REYES FIGUEROA	MASCULINO	097891

El siguiente paso es rellenar los DATOS DE LA SOLICITUD, y por consiguiente presionar el botón “Grabar” para realizar el grabado a la base de datos, en donde aparece un mensaje de confirmación en cual presionamos “Aceptar”.

Solicitudes

Tipo de solicitud: 

DATOS DE CLIENTE

Cédula: 


Nombres: Apellidos:

Correo Electrónico:

Dirección:

Género:



DATOS DE LA SOLICITUD

Fecha:  Uso Medidor:

Ref. Domiciliaria:

Dirección:

Telf. Contacto: Barrio:

Confirmación

? Desea Grabar los Datos?

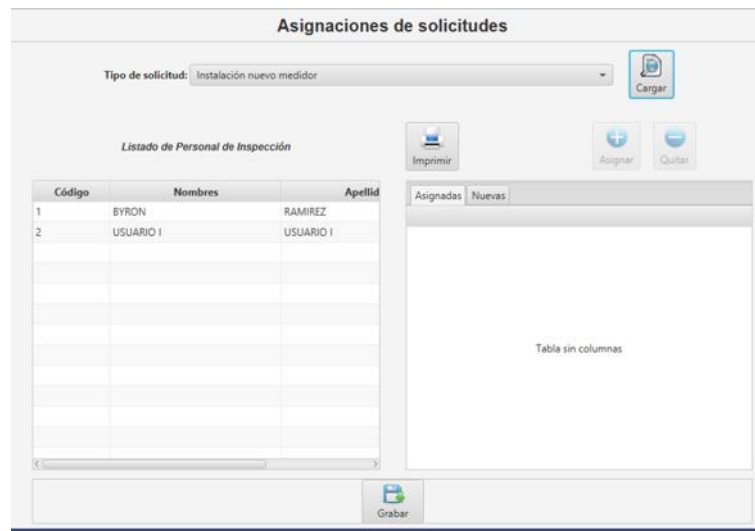
Una vez que se confirma, si el proceso no tuvo inconvenientes, presenta un mensaje de confirmación que los datos han sido grabados correctamente.



3. Asignación de trabajos de inspección para realizar instalación.

La asignación de trabajos de inspección la realiza el usuario con rol “PRESIDENTE” y se encuentra dentro del menú de opciones: “Solicitudes” →

“Asignación de solicitudes”. En donde seleccionamos el tipo de solicitud “Instalación nuevo medidor” y clic en “Cargar”.

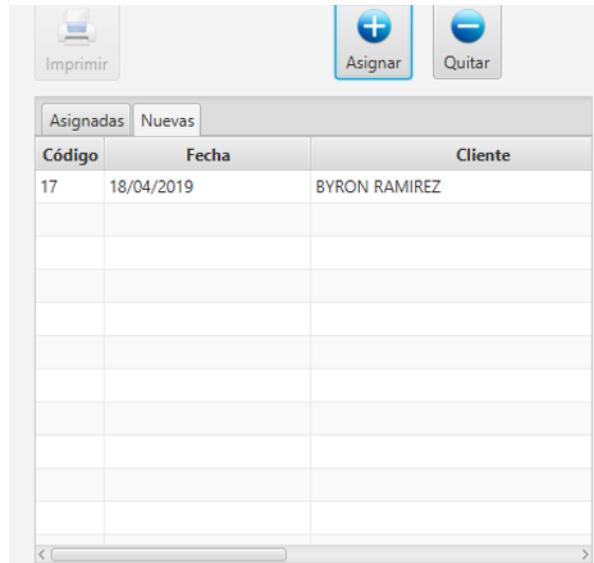


En la pantalla se puede observar en la parte izquierda el listado de personal para realizar inspecciones, mientras que en la parte derecha se encuentran las opciones de asignacion.

Primero se selecciona el registro del responsable de inspección a quien se desea asignar, luego en la parte derecha, seleccionamos la pestaña “Nuevas”, inmediatamente se habilita el boton “Asignar”, la misma que mostrara un listado de las inspecciones que estan pendiente y aun no se asigna el responsable.

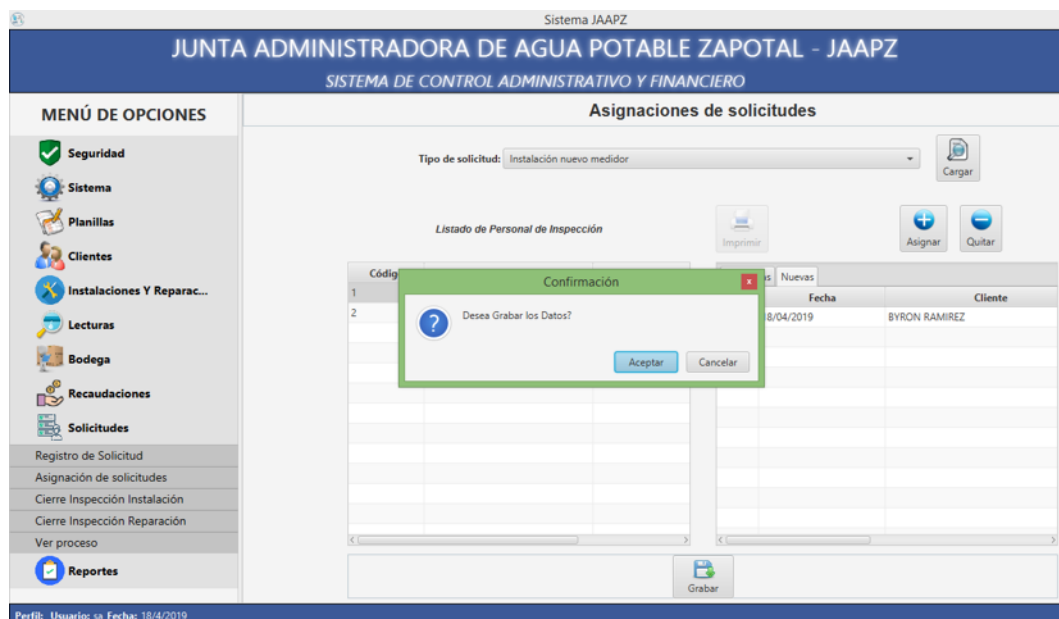


Dando doble clic al registro, se agrega al listado de nuevo para asi poder ser asignado a ese usuario responsable de la inspeccion. Este proceso se puede hacer las veces que sea necesario, dependiendo de las solicitudes asignadas a el usuario.



En caso de ser necesario, si se desea quitar una solicitud, se selecciona dentro del listado el registro que deseamos quitar y presionamos en el boton “Quitar”.

El paso final es realizar el guardado a la base de datos, dando clic en “Grabar”, el mismo que emite un cuadro de dialogo que permite realizar la confirmación y presionamos “Aceptar”.



Tambien en la misma interfaz se puede realizar la impresión de la ficha de inspeccion, esta ficha solo puede ser generada cuando se ha realizado la asignacion. Para ello seleccionamos el usuario responsable, y en la pestaña “Asignadas”, seleccionamos el registro de la inspeccion la cual queremos imprimir la ficha, y presionamos el boton “Imprimir”.

Asignaciones de solicitudes

Tipo de solicitud: Cargar

Listado de Personal de Inspección


Código	Nombres	Apellido
1	BYRON	RAMIREZ
2	USUARIO I	USUARIO I

Imprimir

Asignar Quitar

Asignadas		Nuevas
Código	Fecha	Cliente
17	18/04/2019	BYRON RAMIREZ
15	09/04/2019	(U. E. VICENTE ROCAFUERTE - BGU) D
14	18/03/2019	SARA BEATRIZ LISINTUÑA CUNUHAY
12	18/03/2019	GLADYS NOEMÍ QUITO GUAMAN
11	18/03/2019	JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJILL
10	18/03/2019	(U. E. VICENTE ROCAFUERTE - BGU) D
9	18/03/2019	MANUEL MESIAS QUITO VILLA
8	18/03/2019	BYRON RAMIREZ
7	16/03/2019	PABLO ARBITO MORALES

Al dar clic en imprimir genera la siguiente ficha.



JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE - ZAPOTAL
FUNDADO EL 2 DE OCTUBRE DEL 2001

FECHA DE SOLICITUD: 18/04/19 SOLICITUD NO: 17

**SOLICITUD DE INSPECCIÓN
CONEXIÓN DE MEDIDOR DE AGUA**

A) INFORMACIÓN GENERAL DEL SOLICITANTE

Nombres y apellidos: BYRON RAMIREZ

Dirección: BARRIO CENTRAL - CALLE PRINCIPAL

Referencia domiciliaria: FRENTE A CANCHA MULTIPLE

Tel. Contacto: 0968964091

Uso del medidor: Vivienda: Comercial: Establecimiento público:

B) INFORME DE LA JAAPZ **SI** **NO**

El solicitante está dentro del reglamento en vigencia _____

Es necesario hacer extensión de red _____

Está al día en sus obligaciones de pago _____

C) ACCESIBILIDAD DE LA SOLICITUD

Aprobado: _____ Fecha de aprobación: _____

Reprobado: _____ Latitud: _____

Observaciones generales: _____ Longitud: _____

D) REQUERIMIENTOS

Cantidad	Cantidad sugerida	Descripción
_____	2	VÁLVULA COMPUERTA
_____	5	TEFLÓN
_____	4	CODOS
_____	1	COLLARÍN 63MM
_____	1	T 3/4
_____	1	UNIONES
_____	4	NEPLO
_____	2	TUBO
_____	1	NUDOS
_____	1	TASA DE CONEXION
_____	1	VÁLVULA DE CORTE

Para constancia firman las partes involucradas de este documento

PRESIDENTE

SOLICITANTE

USUARIO RESPONSABLE: sa

4. Cierre de inspección de instalación.

El cierre de inspección de las instalaciones la realiza el usuario que tenga el rol de “INSPECCIONES” y se encuentra dentro del menú de opciones “Solicitudes” → “Cierre Inspección Instalación”, al dar clic en la opción, aparece la siguiente interfaz.



La solicitud se la busca dando clic en el boton “Buscar”, en donde aparecera el listado de las solicitudes que han sido asignadas y no han sido atendidas.

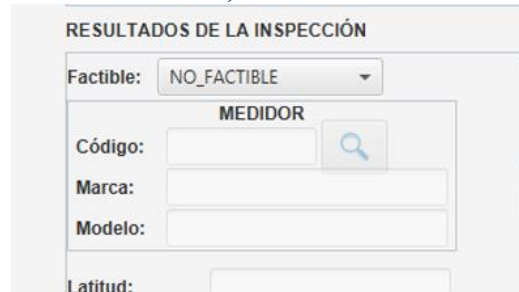
Código	Fecha	Cliente	Referencia	
15	09/04/2019	(U. E VICENTE ROCAFUERTE - BIGU) DISTRIT...	SFSFSDPSD	PENDIENTE
17	18/04/2019	BYRON RAMIREZ	FRENTE A CANCHA MULTIPLE	PENDIENTE
16	12/04/2019	BYRON RAMIREZ	FRENTE A CANCHA MULTIPLE	PENDIENTE

Para seleccionar y cargar los datos de una solicitud en especial, se da doble clic en el registro y se cargaran los datos de la solicitud, listo para se atendida.

Una vez cargado los datos, el usuario que realiza el cierre, tiene dos opciones; que la solicitud una vez culminada la inspeccion sea FACTIBLE o NO FACTIBLE.

En caso de ser NO FACTIBLE

El usuario en la opcion “Factibilidad”, debe seleccionar “NO FACTIBLE”



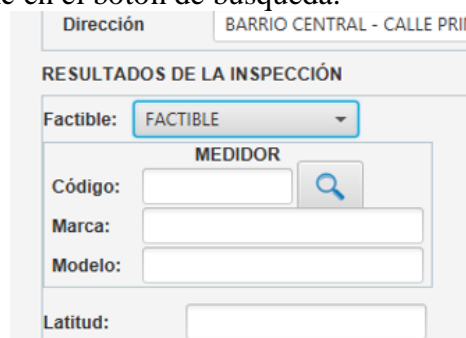
The screenshot shows a web form titled "RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN". At the top, there is a dropdown menu labeled "Factible:" with the value "NO_FACTIBLE" selected. Below this is a section titled "MEDIDOR" containing four input fields: "Código:", "Marca:", "Modelo:", and "Latitud:". A search icon is visible next to the "Código:" field.

En donde se bloquean las demas opciones y solo tiene disponible el campo de observacion, en donde debe escribir el motivo de no ser factible la instalacion del medidor, y luego presionar en “Grabar”.

En caso de se FACTIBLE

En la opcion de factibilidad seleccionar “FACTIBLE”, al seleccionar dicha opcion, se habilitan otros parametros a llenar.

Se debe seleccionar el medidor que ha sido registrado previamente proveniente de otro módulo, dando clic en el botón de busqueda.



The screenshot shows the same "RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN" form, but now the "Factible:" dropdown is set to "FACTIBLE". The "MEDIDOR" section is active, and the search icon next to the "Código:" field is highlighted with a blue border. The "Dirección" field at the top is set to "BARRIO CENTRAL - CALLE PRII".

Aparece un listado de los medidores que se encuentran disponibles a ser asignados.



The screenshot shows a window titled "Listado Medidores" with a table of available meters. The table has four columns: "Código", "Marca", "Modelo", and "Estado".

Código	Marca	Modelo	Estado
JAAPZ20190002	S/M	S/M	BUENO
JAAPZ20190001	S/M	S/M	BUENO
JAAPZ20190004	S/M	S/M	BUENO
JAAPZ20190003	S/M	S/M	BUENO

El cual se selecciona dando doble clic al medidor que se desea asignar.

Luego en el apartado de PRECIOS UNITARIOS, se seleccionan los rubros que el personal de inspección cree necesario que se utilizaran para realizar la instalación, este listado puede ser modificado mas adelante.

Cantidad	Descripción
1	TASA DE CONEXION
2	TUBO
4	CODOS
1	UNIONES
1	VÁLVULA DE CORTE
1	COLLARÍN 63MM
1	NUDOS

Si se desea agregar más rubros, se presiona en el boton de busqueda dentro del apartado de PRECIOS UNITARIOS, en donde aparecera el listado de los materiales que se encuentran en bodega. En donde seleccionamos dando doble clic sobre el registro, luego registramos la cantidad a utilizar y finalmente en el boton “Agregar”.

Código	Descripción	Tipo Precio Unitario	Costo
12	VÁLVULA COMPUERTA	MATERIALES	10.0
11	T 3/4	MATERIALES	3.0
2	MEDIDOR	MATERIALES	12.0
1	TASA DE CONEXION	MANO DE OBRA	30.0
4	CODOS	MATERIALES	0.75
3	TUBO	MATERIALES	8.0
6	VÁLVULA DE CORTE	MATERIALES	10.0
5	UNIONES	MATERIALES	0.75
8	NUDOS	MATERIALES	3.0
7	COLLARÍN 63MM	MATERIALES	1.0
10	NEPLO	MATERIALES	0.75
9	TEFLÓN	MATERIALES	0.4

Finalmente, para dar por finalizado el cierre de inspección, se da clic en el boton “Grabar”, aceptando el mensaje del cuadro de diálogo que aparece posteriormente.

CIERRE DE INSPECCIÓN INSTALACIÓN

Código: 16 Fecha: 12/04/2019

Ref. Domicilio: FRENTE A CANCHA MULTIPLE

Habitación: VIVIENDA

DATOS DEL CLIENTE

Cédula: 2400027757 Teléfono: 0968964091

Nombres: BYRON RAMIREZ Género: MASCULINO

Dirección: BARRIO CENTRAL - CALLE PRINCIPAL

RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

Factible: FACTIBLE

MEDIDOR

Código: JAAP220190001

Marca: S/M

Modelo: S/M

Latitud:

Longitud:

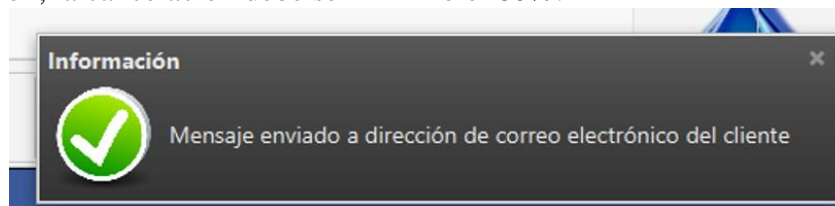
Observaciones:

Cantidad	Descripción
1	VÁLVULA DE CORTE
1	COLLARÍN 63MM
1	NUDOS
5	TEFLÓN
4	NEPLO
1	T 3/4
2	VÁLVULA COMPUERTA

Confirmación: Desea Grabar los Datos? Aceptar Cancelar

Grabar Nuevo Imprimir

Al momento de realizar el cierre de inspección, se envía un correo electrónico al cliente con los valores que debe cancelar para que se pueda hacer efectiva la instalación, la cancelación debe ser mínimo el 60%.



El correo que le llegará al cliente es el siguiente aviso:



5. Realizar modificaciones de datos personales del cliente.

Una vez que el cliente ha realizado todo el proceso de instalación de un nuevo medidor, se pueden modificar los datos personales incluyendo Latitud y Longitud. La opción se encuentra disponible para el rol PRESIDENTE, en “Clientes” → “Clientes Junta”.

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL - JAAPZ
SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

MENÚ DE OPCIONES

- Seguridad
- Sistema
- Planillas
- Clientes
- Cientes Junta
- Instalaciones Y Reparac...
- Lecturas
- Bodega
- Recaudaciones
- Solicitudes
- Reportes

LISTADO DE CLIENTES CON SERVICIO DE AGUA POTABLE

Búsqueda por Nombre o Apellidos:

Código	Nombres y Apellidos	Fecha de Ingreso	Medidor	Categoría	Barrio	Estado
535	PABLO ARBITO MORALES	16/03/2019	2019JAAPZ00013	VIVIENDA	CENTRAL	Activo
536	BYRON RAMIREZ	18/03/2019	2019JAAPZ00014	VIVIENDA	CENTRAL	Activo
537	MANUEL MESIAS QUITO VILLA	18/03/2019	2019JAAPZ00015	VIVIENDA	EL PARAISO	Activo
538	(J. E. VICENTE ROCAFUERTE - BQU) DISTRITO...	18/03/2019	2019JAAPZ00017	VIVIENDA	EL PARAISO	Activo
539	JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJILLÓN	18/03/2019	JAAPZ20190001	VIVIENDA	8 DE MARZO	Activo
540	GLADYS NOEMÍ QUITO GUAMAN	18/03/2019	NO ASIGNADO	VIVIENDA	CENTRAL	Activo
541	SARA BEATRIZ LISINTUÑA CUNUHAY	18/03/2019	NO ASIGNADO	VIVIENDA	CENTRAL	Activo
542	SARA BEATRIZ LISINTUÑA CUNUHAY	18/03/2019	JAAPZ20190010	VIVIENDA	COLINAS DE ZAPO...	Activo
543	BYRON RAMIREZ	18/04/2019	NO ASIGNADO	VIVIENDA	CENTRAL	Activo
544	BYRON RAMIREZ	18/04/2019	NO ASIGNADO	VIVIENDA	CENTRAL	Activo

Perfil: Usuario sa Fecha: 18/4/2019

Dando clic en la opción aparecerán los clientes que cuentan con un registro de medidor en sus domicilios, en la parte superior de la lista aparecen varias opciones.

Editar Cliente.

En el listado de los clientes se debe seleccionar el cliente que se desea modificar sus datos, luego dar clic en el boton "Editar".

The screenshot shows a web application window titled "Datos del Cliente" with a green header. The main content is a form titled "CLIENTES CON EL SERVICIO DE AGUA". The form is divided into several sections: "DATOS DEL CLIENTE", "DATOS DE LA CUENTA", "CATEGORÍA", "BARRIO", "MEDIDOR", and "OTROS". Each section contains input fields for various data points. At the bottom, there are "Grabar" and "Salir" buttons and a blue water drop icon.

DATOS DEL CLIENTE	
Código:	532
Cédula:	2400027757
Nombres:	BYRON
Apellidos:	RAMIREZ
Email:	alexisramrodriz0@gmail.com
Género:	MASCULINO
Teléfono:	0968964091

DATOS DE LA CUENTA	
Código Cuenta:	536
Fecha Ingreso:	18/03/2019

CATEGORÍA	BARRIO
Id Categoría:	1
Id Barrio:	1
Descripción:	VIVIENDA
Nombre:	CENTRAL
Valor m3:	1.0
Descripción:	

MEDIDOR	OTROS
Id Medidor:	549
Latitud:	-2.2328553
Código:	2019JAAPZ00014
Longitud:	-80.8800226
Detalles:	S/N S/N

Dirección: CALLE PRINCIPAL

En donde se procede a modificar los datos que se necesitan, para luego presionar "Grabar" y hacer efectiva la modificación.

This screenshot shows the same "Datos del Cliente" form as above, but with a confirmation dialog box overlaid in the center. The dialog box is titled "Confirmación" and contains the text "Desea Grabar los Datos?". It has two buttons: "Aceptar" and "Cancelar". The background form is partially obscured by the dialog box.

DATOS DEL CLIENTE	
Código:	532
Cédula:	2400027757
Nombres:	BYRON
Apellidos:	RAMIREZ
Email:	alexisramrodriz0@gmail.com
Género:	MASCULINO
Teléfono:	0968964091

DATOS DE LA CUENTA	
Código Cuenta:	536
Fecha Ingreso:	18/03/2019

CATEGORÍA	BARRIO
Id Categoría:	1
Id Barrio:	1
Descripción:	VIVIENDA
Nombre:	CENTRAL
Valor m3:	1.0
Descripción:	

MEDIDOR	OTROS
Id Medidor:	549
Latitud:	-2.2328553
Código:	2019JAAPZ00014
Longitud:	-80.8800226
Detalles:	S/N S/N

Dirección: CALLE PRINCIPAL

6. Iniciar ciclo de tomas de lecturas.

El inicio de ciclos de tomas de lecturas se encuentra disponible para el rol PRESIDENTE, en la opción “Lecturas” → “Inicio de ciclo”.

Aperturas de ciclo realizadas				
Id Apertura	Mes	Año	No. Clientes	Estado
27	ENERO	2014	1	REALIZADO
28	FEBRERO	2014	3	REALIZADO
29	MARZO	2014	3	REALIZADO
30	ABRIL	2014	3	REALIZADO
31	MAYO	2014	6	REALIZADO
32	JUNIO	2014	6	REALIZADO
33	JULIO	2014	6	REALIZADO
34	AGOSTO	2014	6	REALIZADO
35	SEPTIEMBRE	2014	6	REALIZADO
36	OCTUBRE	2014	6	REALIZADO
37	NOVIEMBRE	2014	6	REALIZADO

Un ciclo de lecturas se puede iniciar cuando no haya ciclos EN PROCESO, entonces para iniciar un ciclo, se debe seleccionar el año y mes, con la diferencia que al seleccionar el año y mes, solo aparecera dentro de las opciones el mes y año que siguen la secuencia.

Aperturar nuevo ciclo

Selección Año: 2014

Selección Mes: DICIEMBRE

Cantidad Proveedor: 0

Valor total: 0

Grabar

La cantidad proveedor, es la cantidad que ingresa desde AGUAPEN y que se destina a ser consumido durante el ciclo, el valor es monto en dolares.

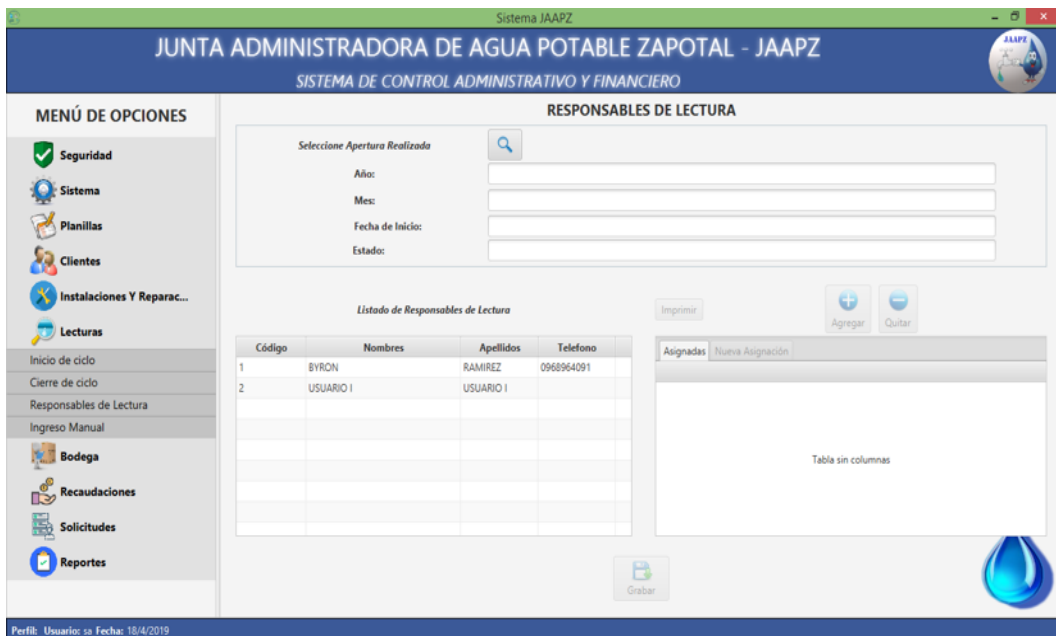
Una vez llenado esos campos damos clic en “Grabar”.

Nota: Solo los clientes activos hasta el momento ingresan al ciclo en proceso, los clientes que se registren durante el ciclo, no son planillados hasta el siguiente ciclo.



7. Asignar responsables a tomar lecturas.

La asignación de los responsables de tomas de lecturas se la realiza para un ciclo que se encuentre EN PROCESO y está disponible para el rol PRESIDENTE en “Lecturas” → “Responsables de Lectura”



El primer paso es seleccionar el ciclo EN PROCESO, dando clic en el boton Buscar que se encuentra en la parte superior, donde se despliega un listado de las aperturas.

SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

Aperturas Realizadas

LISTADO DE APERTURAS REALIZADAS

Búsqueda por año o mes:

Año	Mes	No. Clientes	Estado
2014	DICIEMBRE	6	EN PROCESO
2014	ENERO	1	REALIZADO
2014	FEBRERO	3	REALIZADO
2014	MARZO	3	REALIZADO
2014	ABRIL	3	REALIZADO
2014	MAYO	6	REALIZADO
2014	JUNIO	6	REALIZADO
2014	JULIO	6	REALIZADO
2014	AGOSTO	6	REALIZADO
2014	SEPTIEMBRE	6	REALIZADO

Seleccionamos donde doble clic, para cargar los dato de la apertura y proceder con la asignación de los barrios a los responsables de lecturas.

RESPONSABLES DE LECTURA

Seleccione Apertura Realizada

Año:

Mes:

Fecha de Inicio:

Estado:

En la parte izquierda de la pantalla, se muestran los usuarios que tienen el perfil LECTURAS los mismos que estan listos para ser asignados a los diferentes barrios de la comunidad.

El siguiente paso es seleccionar el usuario y dirigirnos a la pestaña “Nueva Asignación”, en donde se habilita el boton “Agregar” el mismo que despliega un listado de los barrios registrados en el sistema de la comunidad.

Año: 2014

Listado de Barrios

LISTADO DE BARRIOS

Código	Nombre	Estado
1	CENTRAL	Activo
2	EL PARAISO	Activo
3	8 DE MARZO	Activo
4	LAS ALMENDRAS	Activo
5	COLINAS DE ZAPOTAL	Activo

El mismo que seleccionamos dando doble clic en el registro del barrio para poder ser asignado, el proceso se repite las veces que sea necesario.

Para hacer efectiva la asignación, dar clic en el botón “Grabar” y confirmar.

RESPONSABLES DE LECTURA

Selección Apertura Realizada

Año: 2014
 Mes: DICIEMBRE
 Fecha de Inicio: 18/04/19
 Estado: EN PROCESO

Listado de Responsables

Código	Nombres	Estado
1	BYRON	Activo
2	USUARIO I	Activo
3	8 DE MARZO	Activo
4	LAS ALMENDRAS	Activo
5	COLINAS DE ZAPOTAL	Activo

Grabar

Confirmación

? Desea Grabar los Datos?

Aceptar Cancelar

8. Registro manual de las lecturas.

El registro de lecturas también está disponible para ser ingresada de manera manual, para los usuarios con el rol LECTURAS en “Lecturas” → “Ingreso Manual”, en donde sale cargada de manera automática el ciclo que se encuentra en proceso.

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL - JAAPZ
 SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

INGRESO MANUAL DE LECTURAS

Año: 2014
 Mes: DICIEMBRE
 Fecha: 18/04/19

Cód. Medidor	Cliente	Lec. Anterior	Lec. Actual
2019JAAP200013	PABLO ARRITO MORALES	53	53
2019JAAP200014	BYRON RAMIREZ	25	25
2019JAAP200015	MANUEL MESIAS QUITO VILLA	50	50
2019JAAP200017	(J. E. VICENTE ROCAFUERTE - BG...	52	52
JAAPZ20190001	JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJ...	15	15
JAAPZ20190010	SARA BEATRIZ LISINTUÑA CUNUH...	35	35

Grabar

Perfil: Usuario sa Fecha: 18/4/2019

En la columna de “Lec. Actual”, presionando doble clic en el registro que se desea registrar la lectura, se ingresa la numeración actual y presionando ENTER se realiza la verificación necesaria permitida de las lecturas.

Fecha: 18/04/19

Cód. Medidor	Cliente	Lec. Anterior	Lec. Actual
2019JAAPZ00013	PABLO ARBITO MORALES	53	58
2019JAAPZ00014	BYRON RAMIREZ	25	25
2019JAAPZ00015	MANUEL MESIAS QUITO VILLA	50	50
2019JAAPZ00017	(U. E. VICENTE ROCAFUERTE - BG...	52	52
JAAPZ20190001	JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJ...	15	15
JAAPZ20190010	SARA BEATRIZ LISINTUÑA CUNUH...	35	35

Cuando se haya registrado todas las lecturas, se da clic en el botón “Grabar”, para dar efectivo el registro de las lecturas de manera manual.

INGRESO MANUAL DE LECTURAS

Año: 2014
 Mes: DICIEMBRE
 Fecha: 18/04/19

Cód. Medidor	Cliente	Lec. Anterior	Lec. Actual
2019JAAPZ00013	PABLO ARBITO MORALES	53	58
2019JAAPZ00014	BYRON RAMIREZ	25	25
2019JAAPZ00015	MANUEL MESIAS QUITO VILLA	50	50
2019JAAPZ00017	(U. E. VICENTE ROCAFUERTE - BG...	52	52
JAAPZ20190001	JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJ...	15	15
JAAPZ20190010	SARA BEATRIZ LISINTUÑA CUNUH...	35	40

Confirmación

? Desea Grabar los Datos?

9. Cierre de ciclo de lecturas.

El cierre del ciclo de lecturas la realiza el usuario con rol PRESIDENTE en la opción “Lecturas” → “Cierre de ciclo” en donde en automático aparece la apertura que se encuentra EN PROCESO.

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL - JAAPZ

SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

MENÚ DE OPCIONES

- Seguridad
- Sistema
- Planillas
- Clientes
- Instalaciones Y Reparac...
- Lecturas
 - Inicio de ciclo
 - Cierre de ciclo
 - Responsables de Lectura
 - Ingreso Manual
- Bodega
- Recaudaciones
- Solicitudes
- Reportes

Periodo de facturación actual

Año: 2014
 Mes: DICIEMBRE
 Fecha de Inicio: 18/04/19

Resultados de Tomas de Lecturas

Total Clientes: 6
 Clientes registrados: 0
 Clientes Faltantes: 6

Aperturas Realizadas

Año	Mes	No. Clientes	Estado
2014	ENERO	1	REALIZADO
2014	FEBRERO	3	REALIZADO
2014	MARZO	3	REALIZADO
2014	ABRIL	3	REALIZADO
2014	MAYO	6	REALIZADO
2014	JUNIO	6	REALIZADO
2014	JULIO	6	REALIZADO
2014	AGOSTO	6	REALIZADO
2014	SEPTIEMBRE	6	REALIZADO
2014	OCTUBRE	6	REALIZADO
2014	NOVIEMBRE	6	REALIZADO
2014	DICIEMBRE	6	EN PROCESO

Perfil: Usuario: sa Fecha: 18/4/2019

En donde en el apartado de “Periodo de facturación actual” se muestra el ciclo de tomas de lecturas actual, y en “Resultados de tomas de lecturas” aparecen los resultados indicando cual es la cantidad de clientes que se encuentran sin ser registrado la lectura.

Periodo de facturación actual

Año:

Mes:

Fecha de Inicio:

Resultados de Tomas de Lecturas

Total Clientes:

Clientes registrados:

Clientes Faltantes:

Para realizar el cierre del ciclo, dar clic en el boton “Cerrar ciclo”, y aceptar.

Periodo de facturación actual

Año:

Mes:

Fecha de Inicio:

Resultados de Tomas de Lecturas

Total Clientes:

Clientes registrados:

Clientes Faltantes:

Aperturas Realizadas

Año	Mes	No. Clientes	Estado
2014	ENERO	1	REALIZADO
2014	FEBRERO	3	REALIZADO
2014	MARZO	3	REALIZADO
2014	ABRIL	3	REALIZADO
2014	MAYO	3	REALIZADO
2014	JUNIO	3	REALIZADO
2014	JULIO	3	REALIZADO
2014	AGOSTO	3	REALIZADO
2014	SEPTIEMBRE	3	REALIZADO
2014	OCTUBRE	3	REALIZADO
2014	NOVIEMBRE	6	REALIZADO
2014	DICIEMBRE	6	EN PROCESO

Resultados

Ademas en la misma interfaz se pueden observar las inconsistencia de marcaciones, es decir, los puntos de referencia geográfica en donde se realizo la toma de lectura en la aplicación movil, mostrando la distancia en la que se realizo la toma, esto sirve para emitir un reporte y que el presidente de la junta tome decisiones.

Resultados de la Apertura

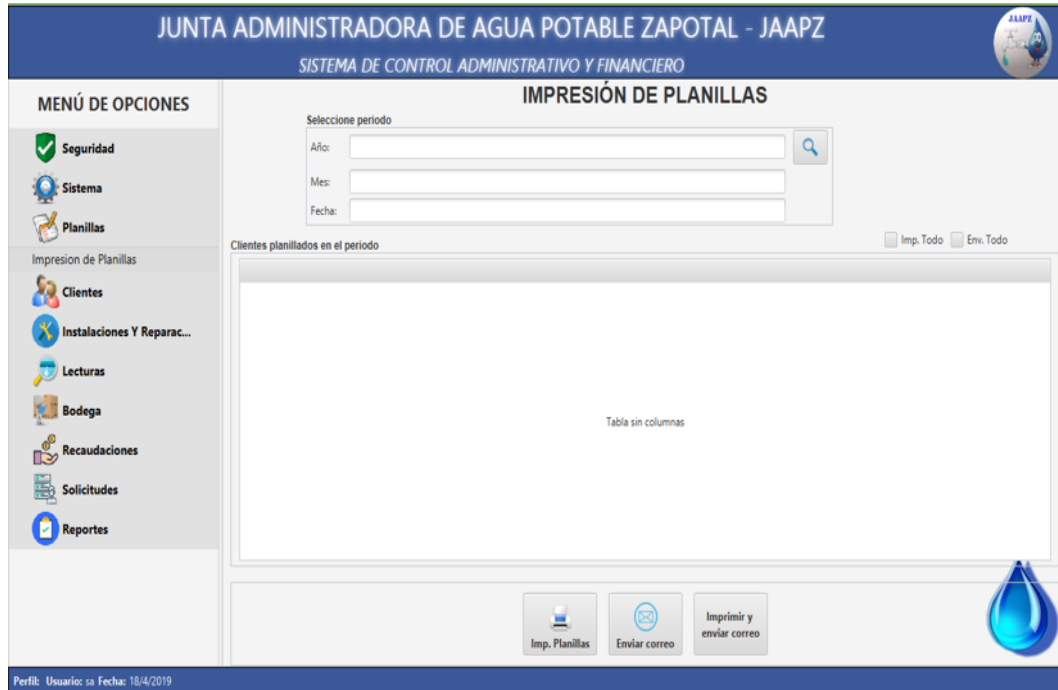
RESULTADOS DE LAS LECTURAS

Apertura seleccionada: mes NOVIEMBRE del año 2014

Id Planilla	Cliente	Medidor	Lec. Anterior	Lec. Actual	Coordenada Lect.	Coordenada Med.	Distancia metros.
683	PABLO ARBITO MORALES	2019JAAPZ00013	50	53	-2.232875,-80.88006...	-2.2328553,-80.8800...	5.533501217941862
684	BYRON RAMIREZ	2019JAAPZ00014	22	25	-2.232875,-80.88006...	-2.2328553,-80.8800...	5.533501217941862
685	MANUEL MESIAS QUITO VILLA	2019JAAPZ00015	45	50	-2.232891666666666...	-2.2328553,-80.8800...	7.088732357591817
686	(U. E. VICENTE ROCAFUERTE - BGU) DISTRIT...	2019JAAPZ00017	44	52	-2.232815,-80.88010...	-0.0,-0.0	8994234.201989835
687	JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJILLÓN	JAAPZ20190001	11	15	-2.23282,-80.880136...	3423.0,234.0	1.4966227365640188...
688	SARA BEATRIZ LISINTUÑA CUNUHAY	JAAPZ20190010	32	35	-2.232966666666667...		Sin distancia

10. Impresión de planillas.

La impresión de planillas la realiza el usuario con rol de PRESIDENTE en la opción “Planillas” → “Impresión de Planillas”.



En donde el primer paso es seleccionar el ciclo de lecturas finalizado, el listado se encuentra dentro del botón de búsqueda.

The screenshot shows a window titled 'Aperturas Realizadas' with a table listing completed apertures. The table has columns for Año, Mes, No. Clientes, and Estado.

Año	Mes	No. Clientes	Estado
2014	ENERO	1	REALIZADO
2014	FEBRERO	3	REALIZADO
2014	MARZO	3	REALIZADO
2014	ABRIL	3	REALIZADO
2014	MAYO	6	REALIZADO
2014	JUNIO	6	REALIZADO
2014	JULIO	6	REALIZADO
2014	AGOSTO	6	REALIZADO
2014	SEPTIEMBRE	6	REALIZADO
2014	OCTUBRE	6	REALIZADO
2014	NOVIEMBRE	6	REALIZADO

En el listado solo aparecerán los ciclos ya realizados, para recuperar se da doble clic sobre el registro deseado. Enseguida se cargan los datos de la apertura de ciclo y los clientes que entraron en el ciclo.

IMPRESIÓN DE PLANILLAS

Seleccione periodo

Año:

Mes:

Fecha:

Imp. 1

Cientes planillados en el periodo

Cód. Medidor	Cliente	Lec. Anterior	Lec. Actual	Total Deuda	imprime	Env. Correo
2019JAAPZ00...	PABLO ARBITO MORALES	53	58	63.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2019JAAPZ00...	BYRON RAMIREZ	25	30	36.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2019JAAPZ00...	MANUEL MESIAS QUITO VILLA	50	53	58.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2019JAAPZ00...	(U. E. VICENTE ROCAFUERTE - BG...	52	55	55.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JAAPZ201900...	JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJ...	15	20	20.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JAAPZ201900...	SARA BEATRIZ LISINTUÑA CUNUH...	35	40	49.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En la columna “Imprime” se debe seleccionar uno o varios clientes para realizar la impresión de las planillas, luego se presiona en el botón “Imp. Planillas”, enseguida se envía hacia la impresora la acción correspondiente.

En la columna “Env. Correo” se debe seleccionar uno o varios clientes para realizar el envío de estados de cuenta a los respectivos clientes, luego se presiona en el botón “Enviar Correo”.

Para realizar las dos acciones al mismo tiempo se seleccionan uno o varios clientes en las dos columnas “Imprime” y “Env. Correo”, luego se presiona el botón “Imprimir y enviar correo” para realizar las dos acciones.

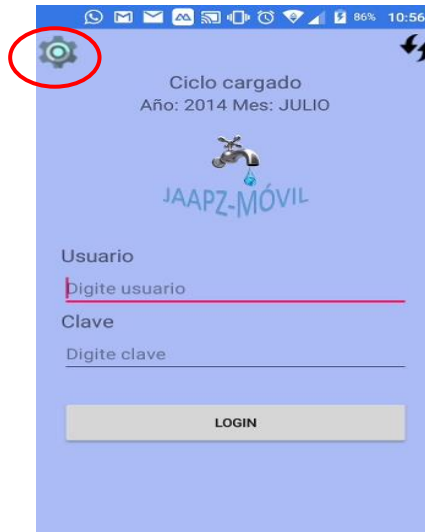
Guía de usuario para la aplicación móvil

1. Configuración de parámetros para la conexión intranet.

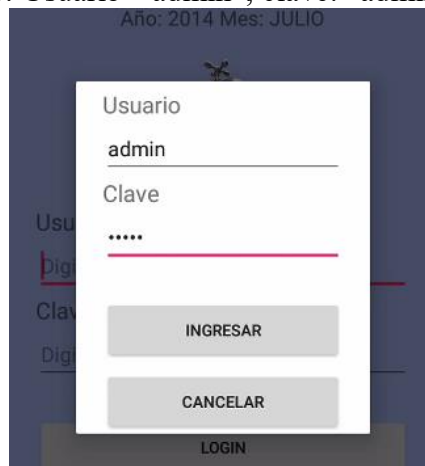
Al instalar la aplicación en el dispositivo móvil, se muestra un icono como el siguiente.



Al abrir la aplicación se muestra la pantalla de inicio de la aplicación, para iniciar la configuración de los parámetros dar clic en el **botón de configuración** que se encuentra en la parte superior izquierda de la pantalla.



Al seleccionar, se abra un pequeño inicio de sesión que se ha configurado por credenciales por defecto. Usuario “admin”, clave: “admin”.



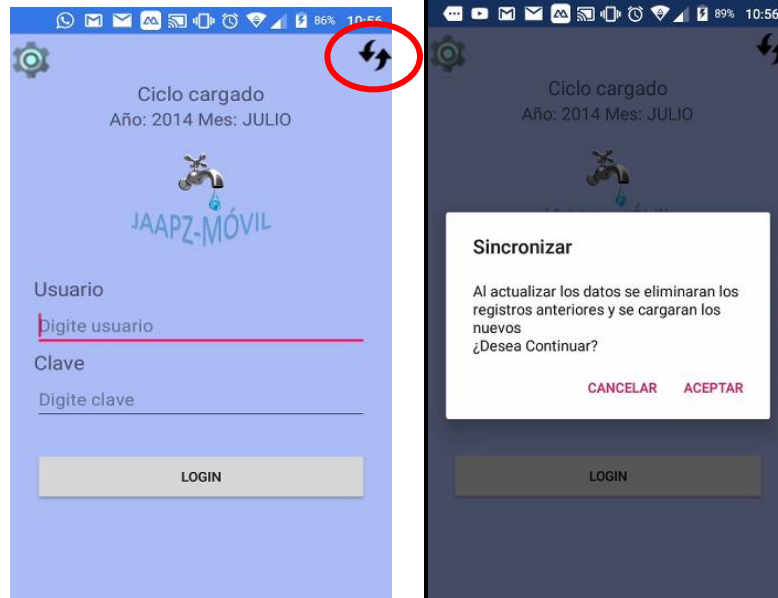
Al dar clic en ingresar, se muestran los parámetros de configuración que se necesitan para establecer una conexión intranet, una vez llenada la información, presionamos el botón “Grabar”.



2. Cargar datos para realizar la tomas de lecturas.

Una vez que se han configurado los parámetros de conexión, se realiza la sincronización de los datos de la base de datos del servidor hacia la aplicación móvil. Dando clic en el botón de actualizar que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla. Luego se presiona “Aceptar”, y empieza la carga de los datos.

Nota: Los datos que se cargan son de la apertura que se encuentra en proceso.

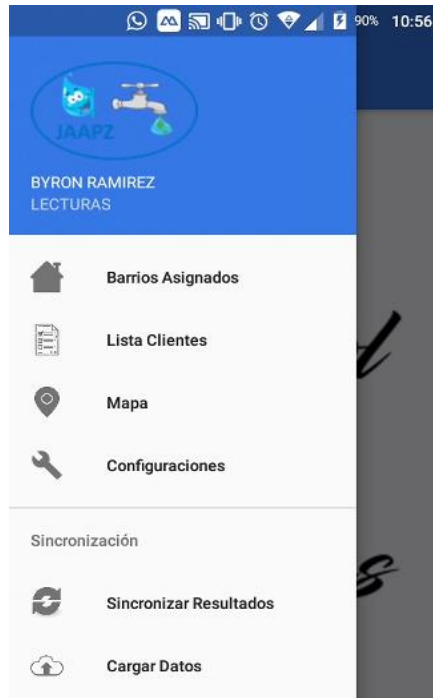


3. Ingreso al sistema.

El ingreso a la aplicación móvil solo la pueden realizar los usuarios con rol LECTURAS, se debe ingresar el usuario y contraseña del usuario, luego dar clic en el botón “LOGIN”.

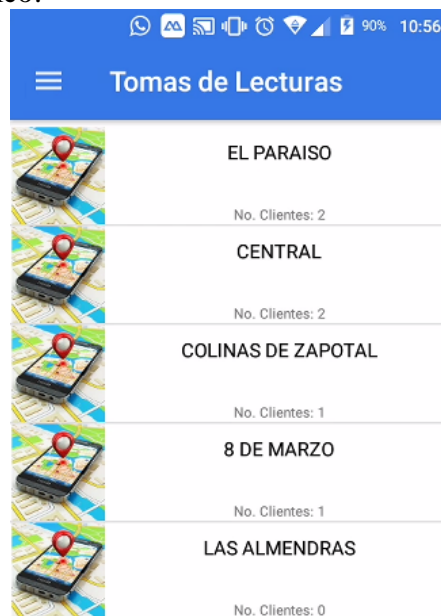


Si el inicio de sesión es exitoso se muestra la pantalla principal con su respectivo menú de opciones.



4. Realizar tomas de lecturas.

Para realizar la toma de lecturas, dentro del menú de opciones dar clic en “Barrios Asignados”, en el mismo aparecerán la lista de los barrios que han sido asignados a un usuario en específico.

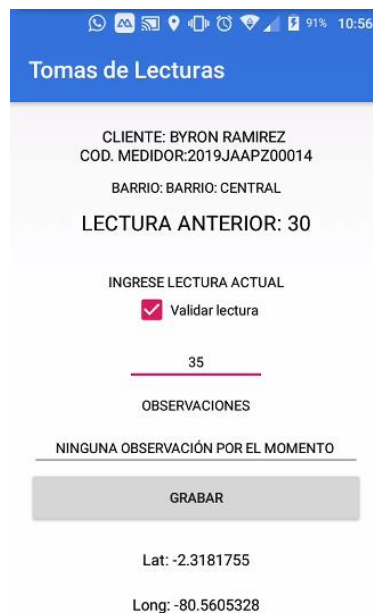


El mismo que muestra el nombre del barrio y la cantidad de clientes que se encuentran en el barrio.

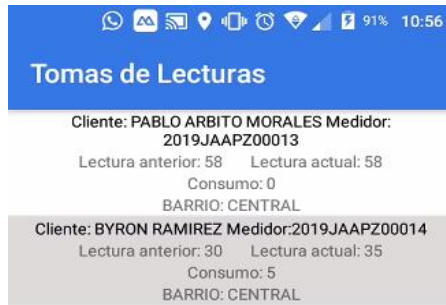
Seleccionamos un barrio en específico, y nos mostrará el listado de clientes, el mismo que se debe seleccionar para realizar la toma de la lectura



Se debe registrar el número de la lectura que marca el medidor y las respectivas observaciones, además de aquello se muestra los puntos de coordenadas que serán capturadas al momento de registrar la lectura.

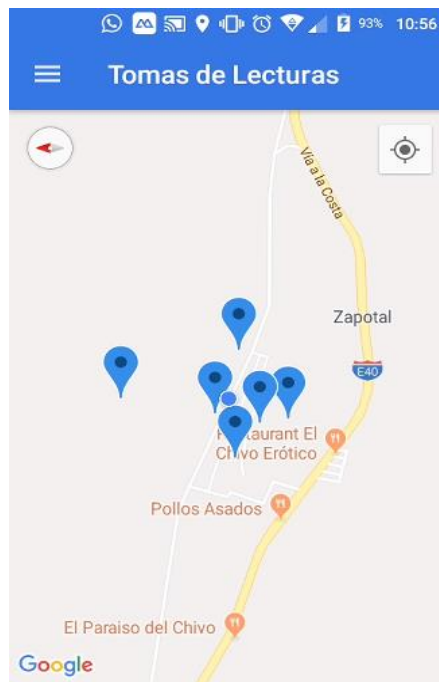


Por último dar clic en “Grabar” para realizar el guardado en la base de datos empotrada en la aplicación, hasta que se realice la respectiva sincronización de los resultados. Al realizar el ingreso de la lectura, podemos observar que el cliente que ha sido registrado, se pinta de otro color para indicar que ese cliente ya se ha registrado la lectura.



5. Visualizar mapa.

Para visualizar el mapa de las rutas de los clientes, se selecciona dentro del menú la opción “Mapa”, el mismo mostrará la ruta de los clientes asignados y van a ir desapareciendo cuando se va tomando la lectura.



Se puede dar clic en el punto, y también los llevara a la pantalla de registro de las lecturas.

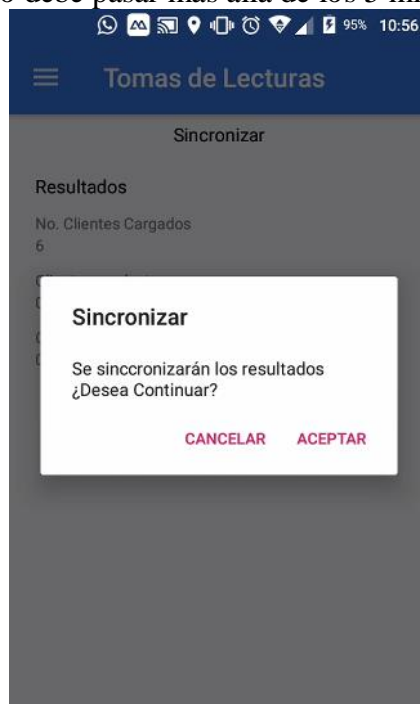
6. Sincronizar resultados.

Para sincronizar los resultados de las lecturas, se dirige a la opción “Sincronizar Resultados”, el mismo que mostrará la siguiente interfaz.



Esta pantalla muestra los resultados de cuantos clientes fueron asignados al responsable y cuantos clientes faltan de registrar las lecturas. Una vez confirmados estos resultados, antes de realizar la sincronización, verificamos que las configuraciones de conexión se encuentren bien establecidas.

Luego presionamos el botón “SINCRONIZAR RESULTADOS” y luego aceptamos, este proceso demora dependiendo de la cantidad de cliente que se hayan registrado, pero no debe pasar más allá de los 5 minutos.





La Libertad, 30 de abril de 2019

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

001-TUTOR JBOI-2019

En calidad de tutor del trabajo de titulación denominado "SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO PARA LA "JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE - ZAPOTAL", MÓDULOS: CONTROL DE LECTURAS Y PLANILLAS.", elaborado por el(a) estudiante RAMIREZ RODRIGUEZ BYRON ALEXIS, egresado(a) de la Carrera de INFORMÁTICA, de la Facultad de SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de INGENIERA EN SISTEMAS, me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio URKUND, luego de haber cumplido los requerimientos exigidos de valoración, el presente proyecto ejecutado, se encuentra con 1% de la valoración permitida, por consiguiente se procede a emitir el presente informe.
Adjunto reporte de similitud.

Atentamente,

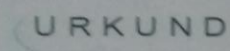
Ing. Jaime Orozco, Mgti

C.I.:0603208117

DOCENTE TUTOR



Reporte Urkund.



Urkund Analysis Result

Analysed Document: RAMÍREZ RODRÍGUEZ BYRON ALEXIS.pdf (D51176413)
Submitted: 4/28/2019 1:25:00 AM
Submitted By: alexisramrodriz@gmail.com
Significance: 1 %

Sources included in the report:

GONZÁLEZ MEJILLÓN JIMMY MEDARDO.pdf (D50965724)

Instances where selected sources appear:

4