



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## EXTENSIÓN LA MANÁ

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE

LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE FACTURACIÓN EN LA  
JUNTA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL TINGO LA  
ESPERANZA”.**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

#### **Autores:**

Monzalve Espín Ana Lucia

Vergara Brito Johnny Xavier

#### **Director:**

Ing. MSc. Chávez Pirca Carlos Emilio.

La Maná - Ecuador

Octubre - 2016

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Nosotros, Monzalve Espín Ana Lucia y Vergara Brito Johnny Javier, declaro ser autora del presente proyecto de investigación **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE FACTURACIÓN EN LA JUNTA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL TINGO LA ESPERANZA”**, siendo el Ing MSc. Carlos Chávez tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos y acciones o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

**Ana Lucia Monzalve Espín**  
**C.I. 0503925463**

**Johnny Xavier Vergara Brito**  
**C.I. 0501823348**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Director del trabajo de Investigación sobre el título:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE FACTURACIÓN EN LA JUNTA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL TINGO LA ESPERANZA”**, de los señores estudiantes; Ana Lucia Monzalve Espin y Johnny Xavier Vergara Brito, de Decimo Ciclo de la Carrera de Ingeniería Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación del Proyecto que en el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná- Julio-2016

El Tutor

Ing. MSc. Carlos Emilio Chávez Pirca.  
**C.I: 171356560-2**  
**DIRECTOR DE PROYECTO**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a la disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, a los postulantes: Ana Lucia Monzalve Espin y Johnny Xavier Vergara Brito, con el título de proyecto de Investigación: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE FACTURACIÓN EN LA JUNTA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL TINGO LA ESPERANZA”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 29 de Julio, 2016

Para constancia firmar:

**Ing. MSc. Johnny Xavier Bajaña Zajia**

**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**

**CI: 120482711-5**

**Ing. MSc. Milton Fernando Hidalgo Achig**

**LECTOR 2**

**CI: 050249748-0**

**Ing. MSc. Diego Fernando Jácome Segovia**

**LECTOR 3 (SECRETARIO)**

**CI: 050255408-2**

# **JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE EL TINGO LA ESPERANZA**



## **CERTIFICACIÓN**

El suscrita, Sra. María Juana Pirca Tipán en calidad de Presidenta de la Junta de Agua Potable de la Parroquia el Tingo la Esperanza, certifico que los Sra. Monzalve Espin Ana Lucia portadora de la cedula de ciudadanía N° 050392546-3 y el Sr. Vergara Brito Johnny Xavier portador de la cedula de ciudadanía N° 050182334-8, alumnos de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, Desarrollaron su proyecto de investigación Titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE FACTURACIÓN EN LA JUNTA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL TINGO LA ESPERANZA”**, la misma que fue ejecutada e implementada con satisfacción, la directiva corroboro su correcto funcionamiento del sistema de facturación a los nueve días del mes de Septiembre del año dos mil dieciséis.

Particular que certifico para los fines pertinentes.

“POR LA VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL PUEBLO”

Atentamente,

La Esperanza, Septiembre 09 del 2016.

**Sr. María Juana Pirca Tipán**  
**C.I: 171356560-2**  
**Presidenta de la Junta de Agua**  
**“El Tingo La Esperanza”**

## **DEDICATORIA**

*Este Proyecto de Investigación se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerza para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.*

*De igual manera a mi madre y esposo, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles. Me ha dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para seguir mis objetivos.*

**Ana**

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo primeramente a Dios, a mis padres y a mi esposa e hijas. A Dios por proteger cada paso que doy, por ser mi salud y fortaleza para nunca desmayar, a mis padres por traerme al mundo, en especial a mi madre esa gran maestra que me ha instruido durante todos los días de mi existencia su apoyo es incansable e infinito.*

*A mi esposa por su amor y paciencia en momentos difíciles, a mis dos hijas esas princesas mágicas que con su encanto llenan mi corazón, convirtiéndose en mi motivación, inspiración y felicidad, dándome así día tras día el empeño y la perseverancia para cumplir mis metas.*

*“Los amo a todos ustedes son el complemento de mi vida”*

**Johnny**

## **AGRADECIMIENTO**

*Mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, que me brindó la oportunidad de realizar mis estudios para formarme profesionalmente.*

*Mis sinceros agradecimientos y admiración para mis catedráticos, quienes con nobleza y entusiasmo depositaron en mí sus vastos conocimientos, aportando con sus conocimientos profesionales y éticos.*

*Gracias a mi familia, en especial a mi madre y esposo por toda la confianza y sacrificio que depositaron en mí.*

**Ana**



## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios por bendecirme y con su guía hacer realidad mi sueño anhelado. A mis padres por darme la existencia y apoyo en momentos difíciles, a mi madre ya que su amor y apoyo siempre ha sido infinito, y nunca dejo de estar pendiente de mi bienestar, madre tu levantaste mis ánimos en todos los momentos difíciles, gracias por ser mi amiga, mi guía, tu paciencia y tus palabras sabias fueron el combustible para poder cumplir mis sueños te quiero mucho tu balanceaste mi vida por eso y por todo me siento muy orgulloso de ti.*

*A mi esposa por ese soporte valioso y sus sabios consejos, a mis hijas esos seres llenos de dulzura que son la razón de mi existencia siempre me brindan su amor son mi luz de guía para seguir el camino con más dedicación y esmero para culminar esta etapa en mi vida que estará marcada por siempre en mi corazón.*

*“Los amo gracias por siempre hacerme sentir feliz, sé que sin su apoyo no lo hubiese logrado”*

**Johnny**

## ÍNDICE GENERAL

1.	Información general .....	1
2.	Resumen del proyecto .....	2
3.	Justificación del proyecto.....	3
4.	Beneficiarios del proyecto .....	4
5.	El problema de investigación .....	5
6.	Objetivos: .....	6
6.1.	General .....	6
6.2.	Específicos.....	6
7.	Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	7
8.	Fundamentación científico técnica.....	9
8.1.	Sustento científico .....	9
8.2.	¿Qué es un sistema?.....	10
8.3.	Metodología scrum .....	10
8.3.1.	Scrum es una metodología ágil.....	10
8.4.	Herramientas case .....	11
8.4.1.	Rational rose (unified methodology lenguaje, uml) .....	11
8.5.	Power designer .....	12
8.5.1.	Sus alternativas: .....	12
8.6.	Bases de datos .....	12
8.7.	Xampp .....	15
8.7.1.	Ventajas y desventajas .....	15
8.8.	Phpmyadmin.....	16
8.8.1.	Características .....	16
8.9.	Mysql.....	17
8.9.1.	Características .....	17

8.9.2.	Ventajas y desventajas de mysql .....	18
8.9.3.	Desventajas.....	19
8.10.	Lenguaje de programación .....	19
8.10.1.	Clases en la orientación a objetos .....	20
8.10.2.	Propiedades en clases .....	21
8.10.3.	Métodos en las clases .....	21
8.11.	Java .....	21
8.11.1.	Características.....	21
8.12.	Netbeans.....	22
8.13.	Apache.....	23
8.14.	Métodos de investigación .....	23
8.14.1.	Encuestas.....	23
8.14.2.	Entrevistas.....	23
9.	Preguntas científicas o hipótesis .....	24
9.1.	Hipótesis.....	24
10.	Metodologías y diseño experimental .....	24
10.1.	Sistema de software de facturación.....	24
10.2.	Módulos de facturación que procesa el software.....	24
10.2.1.	Argumentación científica tecnológica.....	25
11.	Análisis y discusión de los resultados.....	26
11.1.	Resultados de la encuesta realizada los usuarios del agua .....	28
11.2.	Análisis de la entrevista .....	29
11.3.	Especificación de requisitos de software .....	30
11.3.1.	Ingresos .....	30
11.3.2.	Procesos.....	31
11.3.3.	Salidas.....	31
11.3.4.	Requerimientos no funcionales .....	32

11.3.5.	Requerimientos de seguridad .....	32
11.4.	Herramientas de desarrollo .....	33
11.5.	Modelo físico de la base de datos .....	33
11.6.	Pruebas del sistema.....	34
11.6.1.	Pruebas de caja blanca.....	35
11.6.2.	Pruebas de caja negra .....	36
11.6.3.	Pruebas de verificación y validación.....	37
11.6.4.	Pruebas del camino básico.....	38
12.	Impactos (técnicos, sociales, ambientales, o económicos) .....	38
12.1.	Análisis de impactos.....	38
12.2.	Impacto socio cultural.....	39
12.3.	Impacto económico.....	39
12.4.	Impacto ambiental.....	40
12.5.	Impacto general.....	40
12.6.	Resultados e impactos logrados .....	41
13.	Presupuesto para la propuesta del proyecto .....	42
14.	Conclusiones y recomendaciones .....	43
14.1.	Conclusiones.....	43
14.2.	Recomendaciones .....	43
15.	Bibliografía .....	44
16.	Anexos .....	47

## ANEXO GRÁFICO

Figura 1: Módulos de la implementación del software .....	24
Figura 2: Modelos físico de la base de datos:.....	33
Figura 3: Diagrama de casos de uso .....	34
Figura 4: Resultados de técnicas e instrumentos .....	35
Figura 5: Diseño de factura .....	35
Figura 6: Prueba de caja blanca.....	36
Figura 7: Casos de usos usuario .....	51
Figura 8: Casos de usos administrador de agua.....	51
Figura 9: Diagrama de secuencia.....	52
Figura 10: Diagrama de físico del sistema .....	52
Figura 11: Modelo lógico del sistema .....	53
Figura 12: Definición de clases para la programación .....	55
Figura 13: Constructores en la aplicación .....	56
Figura 14: Definición de seguridades mediante código .....	56
Figura 15: Ingreso al sistema.....	57
Figura 16: Pantalla principal del sistema.....	57
Figura 17: Reporte contable .....	58
Figura 18: Ingreso de la fecha .....	58
Figura 19: Ingreso de la fecha para ejecutar el reporte.....	59
Figura 20: Ingreso de la fecha .....	59
Figura 21: Ejecución del reporte diario .....	60

## ANEXO TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios.....	4
Tabla 2: Actividades de los objetivos planteados.....	7
Tabla 3: Resultados de técnicas e instrumentos .....	27
Tabla 4: Datos de muestra de población.....	28
Tabla 5: Nivel de impactos.....	38
Tabla 6: Resultado de impacto social cultural.....	39
Tabla 7: Resultado de impacto económico.....	39
Tabla 8: Resultado de impacto ambiental .....	40
Tabla 9: Resultado de impacto general .....	40
Tabla 10: Resultado de impacto logrados .....	41
Tabla 11: Presupuesto.....	42

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:**

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE FACTURACIÓN EN LA JUNTA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL TINGO LA ESPERANZA”.

**Fecha de inicio:**

Octubre 2015

**Fecha de finalización:**

Agosto 2016

**Lugar de ejecución:**

Parroquia el Tingo la Esperanza.

Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

**Equipo de trabajo:**

**Tutor de Proyecto:**

Ing. MSc. Carlos Chávez

**Coordinadores:**

**Nombres:** Ana Lucia Monzalve Espín

**Nombre:** Johnny Xavier Vergara Brito

**Presidente de la junta de agua potable**

**Nombres:** María Juana Pirca Tipán

**Teléfono:** (03) 2249058

**Área de Conocimiento:** Informático y Tecnológico

**Línea de investigación:** Sistemas Computacionales e Informática

**Sub línea de Investigación:** Ingeniería de Software

## 2. RESUMEN DEL PROYECTO

En la actualidad a nivel mundial los sistemas de información son cada vez más útiles para la toma de decisiones estratégicas, el avance tecnológico en las empresas ha ido a la par con la automatización de la información empresarial o institucional y esto ha incidido en el factor económico, visto desde esta óptica se requiere prestar soluciones inmediatas y eficaces al problema que se presenta en muchas instituciones por la falta de automatización en algunos procesos críticos y que serán beneficiarios directos la colectividad que recibe un bien o servicio proporcionado por la naturaleza, la junta de agua potable de la Parroquia el Tingo la Esperanza, plantea la ejecución de un proyecto de automatización del proceso de facturación y control de multas por distintos motivos, los beneficiarios directos será el colectivo miembro de la junta de agua los mismos que quieren tener un aplicativo que ayude a llevar una contabilidad útil y verás de acuerdo a las necesidades tecnológicas actuales y que vayan de la mano con la parroquia, con la realización de este proyecto se aportará a la parroquia y de esta manera se podrá evitar que siga existiendo procesos manuales o que puedan extraviarse documentos de utilidad para la junta, se propone la realización mediante un análisis y diseño orientado a objetos y que este sea parte de la metodología ágil SCRUM con programación en Java con Mysql para poder tener un sistemas de facturación que se requiere en la administración.

***Palabras Claves:** programación orientada a objetos, administración, bases de datos, metodología, facturación.*



### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Las instituciones públicas en la actualidad buscan consolidar sus procesos mediante la automatización de sus funciones y este es el caso de la Parroquia el Tingo la Esperanza no cuenta con avance tecnológico, cada día se innova nuevas alternativas que ayuden en la implementación con más variadas y opciones de mejorar los procesos, estos en algunas instituciones se las sigue llevando de forma manual y en ocasiones obsoletas con papeles que no reflejan la realidad actual de las mismas empresas, claro que este tipo de actividades conlleva inconvenientes y no ayuda en la estructuración de la información que se tiene almacenado dentro de algunas fuentes de información tales como el archivo.

La Parroquia objeto de estudio busca satisfacer las necesidades a los usuarios del agua potable, se pondrá en práctica los resultados obtenidos en la investigación, además ayudará a la junta administrativa a dar un mejor servicio, el software que se implementará tendrá una gran importancia, será muy eficiente y contribuirá a mejorar el servicio a sus usuarios ahorrando tiempo al realizar esta actividad, con este sistema la administración podrá disponer de una información exacta para emitir el comprobante de pago y que este sea el reflejo de lo que se requiere por consumo o prestación de servicios complementarios.

El desarrollo e implementación de este software tiene el propósito de automatizar el proceso de facturación que se genera en la junta administradora de agua potable, desplegando una manera paralela a la tecnología de la actualidad para la interacción hombre-máquina y recompensar los requerimientos de los usuarios.

Los beneficios del sistema de facturación son: automatizar procesos, velocidad de procesamiento, recuperación rápida y eficiente de la información, seguridad de los datos, cobros reales y permitirá brindar una debida atención.

Donde no existe tecnología llegar con una aplicación informática hará que muchas personas confíen en la junta administradora existiendo un mejor manejo de la información, por lo tanto, la automatización en la Parroquia será de gran impacto para todos los usuarios del servicio de agua potable.

Se optimizará muchos recursos tanto materiales, como económicos, y humanos con este proceso se podrá atender a todos los usuarios en menor tiempo y este será de gran ayuda a todos sus habitantes.

La utilización de software libre obedece a un estamento legal emitido por el ejecutivo el cual manifiesta que según el decreto ejecutivo, 1014 emitido el 10 de abril de 2008, se dispone el uso de software libre en los sistemas y equipamientos informáticos de la administración pública de Ecuador, es interés del gobierno ecuatoriano alcanzar soberanía y autonomía tecnológica, así como un ahorro de recursos públicos (Ochoa, 2012).

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

El manejo manual de la información es una práctica constante que labora la junta administradora, que en poco tiempo se dejará de lado completamente y se automatizará todos los procesos mediante la tecnología en un mundo cambiante y se va tecnificando, la mejor solución es adaptarse a los cambios y mejorar y evolucionar; por esta razón es útil realizar investigaciones y aprovechar el avance tecnológico para desarrollar sistemas automatizados y de calidad.

Es importante que la junta administradora de agua potable el Tingo la Esperanza implante un sistema de facturación para controlar las tarifas que se recaudan, en el cobro del agua es una necesidad imperiosa y que de esta manera se pueda tener ingresos, el mismo que servirá para dar mantenimiento del sistema de agua para el beneficio de los usuarios.

Para el desarrollo del presente proyecto se realizó reuniones con los usuarios directos y con los que podrían ser considerados indirectos y partiendo de este principio se tiene:

**Tabla 1:** Beneficiarios

<b>BENEFICIARIOS DIRECTOS</b>	<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</b>
3500 usuario que consumen el agua potable	6 administradores de la junta de agua Presidenta, secretaria, tesorera, primer vocal, segundo vocal, operador de tanques.

*Fuente: Los Investigadores*

## **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El Mundo se encuentra en un constante desarrollo, sin embargo, se tiene todavía instituciones que no están al alcance de las nuevas tecnologías, actualmente se manifiesta que las nuevas tecnológicas de la información y las comunicaciones están orientadas a ser una alternativa al momento de proponer soluciones efectivas y eficaces en el ámbito tecnológico, esta problemática se llega a dar por falta de apoyo de instituciones gubernamentales.

Sin embargo, a este asunto se tiene que el gobierno por decreto presidencial crea la secretaria del agua la misma que se encarga de regentar el uso y consumo del mismo recurso, partiendo de esto en los articulados se manifiesta de la siguiente manera:

El Gobierno Provincial de Cotopaxi, no ha brindado el apoyo en su totalidad a las juntas de agua potable Parroquiales, por ende, no todas las Juntas de Agua cuentan con un sistema de cobros, el cual es una deficiencia porque no permite calcular los respectivos rubros de cobro en base al costo de operación, mantenimiento, administración, todo esto dificulta a la subsistencia que tienen estas entidades debido a que no se genera ingresos o fondos para la reinversión o cancelación de las obligaciones contraídas.

En la junta administradora de agua potable el Tingo la Esperanza se presentan problemas básicamente por el deficiente proceso de cobro de tarifas de agua potable, lo que hace que se tengan recaudaciones inadecuadas e inexactas, además de estos se presentan duplicidad de información por lo tanto inconsistencia en todo sentido, lo que da como conclusión la toma de decisiones, el sistema llevado de esta manera manualmente genera pérdida de tiempo y malestar entre los contribuyentes que en ocasiones se retiran sin cancelar.

De otro lado se tiene resistencia por parte del personal que labora en la junta administradora de agua potable al cambio lo que genera a que la institución no avance y hace que se tenga un retraso tecnológico.

## **6. OBJETIVOS:**

### **6.1. GENERAL**

- Implementar un Sistema de Facturación para el control y automatizado de las tarifas recaudadas en la Junta Administradora de Agua Potable en la Parroquia el Tingo la Esperanza.

### **6.2. ESPECÍFICOS**

- Analizar la información obtenida a través de los requerimientos funcionales y no funcionales.
- Identificar las herramientas apropiadas para el desarrollo de la propuesta.
- Determinar la metodología para el desarrollo del sistema.
- Desarrollar el Sistema de Facturación basadas en herramientas de Open Source.
- Implementar el sistema en base a pruebas.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 2:** Actividades de los Objetivos Planteados

<b>Objetivos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la metodología por actividad</b>
Analizar la información obtenida a través de los requerimientos funcionales y no funcionales, que se obtuvieron con los instrumentos de investigación aplicadas a los representantes de la junta de agua	Elaborar y validar los instrumentos de investigación	Definición de requerimientos mediante instrumentos de investigación, con la finalidad de obtener información necesaria para el desarrollo del sistema	Entrevista a los usuarios del sistema de agua potable de la junta parroquial
Identificar las herramientas apropiadas para el desarrollo de la propuesta del Sistemas de Facturación.	Interpretación de la Especificación de Requerimientos de Software según IEEE 830 - 2008.	Diseño de la estructura de las bases de datos que pueda brindar seguridad en la información institucional.	Diseño de la Base de Datos mediante herramientas de análisis y diseño: Sybase Power Designer, Rational Rose 2007 y Mysql Workbench
Determinar la metodología para el desarrollo del sistema.	Revisar bibliografía existente, y proyectos similares con la finalidad de aportar al proyecto.	Un análisis adecuado un diseño que ayude al sistema, y que nos dé como resultado un sistema que cumpla con las demandas actuales.	Metodología SCRUM

Desarrollar el Sistema de Facturación basadas en herramientas de Open Source que permita controlar las tarifas recaudadas por consumo de agua.	Generar mediante programación orientada a objetos, pruebas del sistema basado en normas internacionales.	Realizar pruebas con los usuarios directos e indirectos del sistema como paso previo a su implementación final.	Pruebas de caja blanca en las fuentes del sistema e implementación del software para la administración de la junta de aguas de la Parroquia el Tingo la Esperanza.
Implementar el sistema en base a pruebas.	Escoger las mejores prácticas de cada una de las pruebas existentes en la metodología que se utilizo	Pruebas acordes a las necesidades de los administradores y los usuarios del sistema.	Prueba de caja blanca Prueba de caja negra Pruebas de verificación y validación Pruebas del camino básico

*Fuente: Los Investigadores*

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **8.1. SUSTENTO CIENTÍFICO**

Para el desarrollo del proyecto se parte de investigaciones similares en donde se pueda cimentar de forma adecuada la investigación.

Es así que se tiene en la Universidad Técnica de Ambato una tesis cuyo título: “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” de los autores Aldas Flores Clay Fernando y Llerena Ortiz Erika Magdalena y que en su resumen manifiesta: “La tecnología a través de la informática ha hecho que nos enfrentemos a nuevos retos para mejorar el estilo de vida de las instituciones, empresas y organizaciones que deben reconocer a la tecnología como un medio necesario para cumplir los objetivos planteados, un sistema de facturación, representa un factor importante para manejar la información de los cobros tarifarios de las juntas de agua ya que mejorará la velocidad de procesamiento, la recuperación de la información será rápida y eficiente, existirá seguridad de los datos, se realizará cobros reales del agua y permitirá brindar mejor atención a los contribuyentes.

Es importante la implementación de un 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, por la razón expuesta anteriormente a continuación se presenta una investigación que ayudará a encontrar una propuesta práctica en beneficio de los empleados y contribuyentes del sistema de agua de las juntas administradoras de agua potable del gobierno provincial.” (Aldas Flores & Llerena Ortiz, 2011).

En base a este análisis se tiene que en otras provincias se han desarrollado proyectos de investigación similares por lo que puede ser aplicado en la nuestra, aplicando la realidad tecnológica actual la misma que justifica la elaboración del presente proyecto.

## **8.2. ¿Qué es un sistema?**

Un sistema informático o conocido también como sistemas de información se basa fundamentalmente en el procesamiento automático de algunos procesos a través de una computadora o de un sistema electrónico, que en ocasiones interrelaciona hardware y software, pero sobre todo el recurso humano quien es el que programa este dispositivo. (Pantaleo, 2011)

Por lo tanto, un sistema se encarga del conocimiento que está asociado a la información, pero es mucho más importante la ciencia, la dirección y la capacidad que estos tengan para solucionar problemas, el saber qué hacer, como hacerlo, donde y para que hacerlo. Este tipo de conocimiento (desarrollo de sistemas de información), tiene algunas ventajas que se deben considerar competitivas a las entidades que cuentan con estos sistemas. (Cobo, Gómez, & Pérez, 2007)

## **8.3. Metodología SCRUM**

Scrum es una metodología ágil de desarrollo, aunque surgió como modelo para el desarrollo de productos tecnológicos, también se emplea en entornos que trabajan con requisitos inestables y que requieren rapidez y flexibilidad; situaciones frecuentes en el desarrollo de determinados sistemas de software, es una metodología de desarrollo muy simple, que requiere trabajo duro porque no se basa en el seguimiento de un plan, sino en la adaptación continua a las circunstancias de la evolución del proyecto. (García, Rafael de las Heras del Dedo, & Carmen Lasa Gómez, 2012)

### **8.3.1. Scrum es una metodología ágil, y como tal:**

- Es un modo de desarrollo de carácter adaptable más que predictivo.
- Orientado a las personas más que a los procesos.
- Emplea la estructura de desarrollo ágil: incremental basada en iteraciones y revisiones.

Se escogió el scrum como metodología ya que permite cumplir con las expectativas que se genera entre los clientes, indicando el valor que le aportan cada requisito del proyecto, el equipo de desarrollo debe cumplir con las exigencias y así se deba tener un sin número de feedback, la flexibilidad a cambios ya que la alta capacidad de reacción ante los cambios de requerimientos generados por necesidades del cliente o evoluciones del mercado.



Mayor calidad del software por la metódica de trabajo y la necesidad de obtener una versión funcional después de cada iteración, ayuda a la obtención de un software de calidad superior. Mayor productividad: Se consigue entre otras razones, gracias a la eliminación de la burocracia y a la motivación del equipo que proporciona el hecho de que sean autónomos para organizarse, maximiza el retorno de la inversión (ROI) en la producción de software únicamente con las prestaciones que aportan mayor valor de negocio gracias a la priorización por retorno de inversión.

Dentro de los participantes que se tienen dentro de esta metodología están:

- Product Owner: Habla por el cliente, y asegura que el equipo cumpla las expectativas, es el responsable del proyecto.
- Scrum Master: Lidera las reuniones y ayuda al equipo si es que tienen problemas, además, minimiza los obstáculos para cumplir el objetivo del Sprint, es un “facilitador” pero no es un gestor.
- Scrum Team: Son los encargados de desarrollar y cumplir lo que les asigna el Product Owner.
- Cliente: Recibe el producto y puede influir en el proceso, entregando sus ideas o comentarios respecto al desarrollo.

#### **8.4. Herramientas Case**

Un sistema complejo toma forma cuando alguien tiene la visión de cómo la tecnología puede mejorar las cosas, los desarrolladores tienen que entender completamente la idea y mantenerla en mente mientras se crea el sistema que le dé forma, esto sumado al buen entendimiento entre las personas que generan la idea con el desarrollador, garantizan el éxito de proyectos. (Hans, 2011)

##### **8.4.1. Rational Rose (Unified Methodology Lenguaje, UML)**

UML es un lenguaje visual para especificar, construir y documentar sistemas, actualmente es una de las herramientas más usadas en el desarrollo de sistemas, el lenguaje unificado modelado proporciona un conjunto estandarizado de herramientas para documentar el análisis y diseño de un sistema, incluyen diagramas que permiten a las personas visualizar la construcción de un sistema orientado a objetos, se forma de cosas, relaciones y diagramas; las mismas pueden ser estructurales y de comportamiento. (Gutiérrez Cosío, 2011)

El lenguaje modulado son los diagramas gráficos donde se especifica el funcionamiento de un sistema, indicando sus procesos, las tomas de decisiones, entre otros, los elementos principales se denominan cosas que reciben de los usuarios funcionamientos incluyendo dependencias, los diagramas más utilizados son de caso de uso, escenario de caso de uso, diagramas de actividades, de secuencias, de clases y de gráficos de estado.

## **8.5. Power Designer**

Es un ambiente integrado de Ingeniería de Software para el análisis y diseño de entornos, con capacidades para el modelamiento de negocios, aplicaciones, datos y objetos, que incluyen administración de requerimientos y generación de documentación. (Hoberman & McGeachie, 2011)

### **8.5.1. Sus alternativas:**

- a) Modelamiento de procesos de negocio. – Brinda al usuario un técnico diseño y modelamiento, usando un modelo simple, fácil de usar.
- b) Modelamiento de datos. - Generación de base de datos a través de un modelamiento de Bases de Datos Relacionales, Bodega de Datos de dos niveles (conceptual y físico).
- c) Modelamiento de objetos. – Complementa diseño usando métodos y diagramas basados en el estándar UML.
- d) Modelamiento XML. – Contiene interfaz gráfica para representar la estructura de documentos XML.
- e) Repositorio empresarial. – Permite visualizar y compartir modelos y otra información en la organización.

## **8.6. Bases de datos**

Se define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular, un sistema de base de datos es básicamente un sistema computalizado para guardar registros su funcionamiento es almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar la información con base en peticiones. (Gamino López, 2014)

Una base de datos es una herramienta para recopilar y organizar información, en las bases de datos, se puede almacenar información sobre personas, productos o pedidos o cualquier otra cosa, muchas bases de datos empiezan siendo una lista, empiezan a aparecer repeticiones e inconsistencias en los datos, una base de datos es un contenedor de datos, una base de datos puede contener más de una tabla, salvo que se haya diseñado específicamente para usar datos o códigos de otro origen, en la actualidad se tienen modelos de organizar la información y representar las relaciones entre los datos en una base de datos, los sistemas administrativos de bases de datos convencionales utilizan uno de los tres moldeos lógicos de bases de datos que son el jerárquico, de redes y el relacional, cada modelo lógico tiene ciertas ventajas tanto en procesamiento como en algunos casos de negocios. (Abello, Rollón, & Rodriguez, 2009)

#### **a) Modelo de jerárquico de datos**

Una clase de modelo lógico de bases de datos que tiene una estructura arborescente, un registro subdivide en segmentos que se interconectan en relaciones padre e hijo y muchos más, los primeros sistemas administradores de bases de datos eran jerárquicos, puede representar dos tipos de relaciones entre los datos: relaciones de uno a uno y relaciones de uno a muchos (Coronel , Morris , & Rob, 2012)

#### **b) Modelo de datos en red**

Es una variación del modelo de datos jerárquico, de hecho, las bases de datos pueden traducirse de jerárquicas en redes y viceversa con el objeto de optimizar la velocidad y la conveniencia del procesamiento, mientras que las estructuras jerárquicas describen relaciones de muchos a muchos. (Abello, Rollón, & Rodriguez, 2009)

#### **c) Bases de datos documentales**

Son las derivadas de la necesidad de disponer de toda la información en el puesto de trabajo y de minimizar los tiempos del acceso a aquellas informaciones que, si bien se utilizan con frecuencia, no están estructuradas convenientemente, esto se debe a que a la procedencia de la información es muy variada (informes, notas diversas, periódicos, revistas, muchos más. (Abello, Rollón, & Rodriguez, 2009)

#### **d) Bases de datos distribuidas**

Es aquella que se almacena en más de un lugar físico, partes de la base de datos se almacena físicamente en un lugar y otras partes se almacenan y mantienen en otros lugares, existen dos maneras de distribuir una base de datos, la base de datos central puede ser particionada de manera que cada procesador remoto tenga los datos necesarios sobre los clientes para servir a su área local, los cambios en los archivos pueden ser justificados en la base de datos central sobre las bases de lotes, en general por la noche, otra estrategia también requiere de la actualización de la base central de datos en hojas no laborables, aun otra posibilidad (una que se emplea en bases de datos grandes) es mantener solo un índice central de nombres y almacenar localmente los registros completos, el procesamiento distribuido y las bases de datos distribuidas tienen como beneficios e inconvenientes, los sistemas distribuidos reducen la vulnerabilidad de un lugar único central y voluminoso, permiten incremento en la potencia de los sistemas al adquirir mini computadoras que son más pequeñas y baratas, finalmente incrementan el servicio y la posibilidad de respuesta de los usuarios locales, los sistemas distribuidos, sin embargo, dependen de la alta calidad de las líneas de telecomunicaciones, las cuales a su vez son vulnerables, además, las bases de datos locales pueden algunas veces alejarse de las normas y las definiciones de los datos centrales y hacen surgir problemas de seguridad al distribuir ampliamente el acceso a datos de alta sensibilidad. (Gamino López, 2014)

#### **e) Bases de datos orientadas a objetos e hipermedia**

Estas son capaces de almacenar tanto procesos como datos, por este motivo las bases orientadas al objeto deben poder almacenar información no convencional (como imágenes estáticas o en movimiento, colecciones de sonidos, entre otros), este tipo de bases de datos deriva directamente de la llamada programación orientada a objetos, típica por ejemplo del lenguaje C/C++ entre las ventajas de las bases de datos orientadas al objeto destaca la posibilidad de tratar los casos excepcionales, que suelen ser la mayoría en la práctica cotidiana, en lugar de tratar de insertar la realidad en unos patrones rígidos que violentan para hacerla coincidir con los esquemas utilizados, además, nadie pone en duda que es más cómodo manejar objetos de entorno que no es familiar, que trabaja, por ejemplo, con tablas, esquemas, cuadros, muchos más. (Lago Fernandez, 2008)

## **f) Modelo relacional de datos**

Es el más reciente de estos modelos, supera algunas de las limitaciones de los otros dos anteriores, el modelo relacional de datos representa todos los datos en la base de datos como sencillas tablas de dos dimensiones llamadas relaciones, las tablas son semejantes a los archivos planos, pero la información en más de un archivo puede ser fácilmente extraída y combinada. (Coronel , Morris , & Rob, 2012)

### **8.7. XAMPP**

XAMPP, es un servidor de plataforma libre, es un software que integra en una sola aplicación, un servidor web Apache, intérpretes de lenguaje de scripts PHP, un servidor de base de datos MySQL, un servidor de FTP FileZilla, el popular administrador de base de datos escrito en PHP, MySQL, entre otros módulos.

Te permite instalar de forma sencilla apache en tu propio ordenador, sin importar tu sistema operativo (Linux, Windows, MAC o Solaris), y lo mejor de todo es que su uso es gratuito. (Pich & Koar, 2013)

#### **8.7.1. Ventajas y Desventajas**

Xampp es una herramienta que permite la instalación de MySQL, Apache y PHP, que son para empezar proyectos web o revisar alguna aplicación local, además, trae otros servicios como servidor de correos y servidor FTP, tiene la propiedad de instalar el servidor web apache de forma muy sencilla, una de las ventajas de usar XAMPP es que todos sus componentes se instalan de forma sencilla, basta descargarlo, extraerlo y comenzar a usarlo, en general es bastante fácil la instalación de apache y php sobre unix, sobre todo si dispone de un manejador de paquetes. (Oreja, 2010)

La mayor ventaja de Xampp es que es muy fácil de instalar y las configuraciones son mínimas o inexistentes, lo cual nos ahorra bastante tiempo. Sin embargo, hay ocasiones en que es mejor dejar atrás la comodidad por las siguientes razones:

- No soporta MySQL desde la consola.
- Xampp trae PhpMyAdmin para administrar las bases de datos de MySQL, sin embargo para tareas más específicas es mejor utilizar la consola (línea de comandos) y Xampp no la soporta.

- No se pueden actualizar individualmente las versiones de los programas que fueron instaladas en la primera vez. Xampp trae las últimas versiones de las aplicaciones que instala, sin embargo cuando pasa el tiempo y salen nuevas versiones de las mismas, no queda otra salida que reinstalar todo Xampp.
- Dificultad para configurar aplicaciones de terceros.
- No posee garantía. Este programa se distribuye con la esperanza de que sea útil, más sin ninguna garantía, sin siquiera la garantía implícita de su mercadabilidad y aptitud para un propósito determinado.

## **8.8. PhpmyAdmin**

Es una herramienta escrita en PHP con la intención de administrar las bases de datos en MySQL, a través de páginas web utilizando el internet, dentro de este sitio se puede crear, eliminar, modificar bases de datos, además de crear, modificar y eliminar tablas, administrar campos, ejecutar consultas en SQL, adicionalmente de exportar o importar datos en varios formatos y está disponible en la actualidad en más de 72 idiomas y disponible en GNL. (Pich & Koar, 2013)

### **8.8.1. Características**

PhpMyAdmin es una aplicación muy completa con infinidad de usos y características, por lo que en este apartado hablaremos sobre las funciones más básicas o más usadas por la mayoría de usuarios, la aplicación nos permite las operaciones básicas en bases de datos MySQL cómo pueden ser: crear/eliminar bases de datos, crear/eliminar/alterar tablas, borrar/editar/añadir campos, ejecutar sentencias SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios y exportar datos en varios formatos, como podemos ver la funcionalidad básica es muy completa, muchas veces la opción de exportar datos se emplea para realizar backups de la base de datos y poder restaurar esta copia de seguridad en el futuro a través de PhpMyAdmin con la opción importar. (Lago Fernandez, 2008)

Es el administrador de bases de datos por defecto en muchos paneles de control comerciales como pueden ser cPanel, Plesk o DirectAdmin, lo que demuestra la calidad de este script.

En mi opinión es una herramienta básica que debería saber manejar cualquier webmaster, ya sea novato o avanzado.

Otra función importante es que permite optimizar y reparar tablas, que son dos tareas de mantenimiento muy importantes en nuestros proyectos web.

Otra funcionalidad que encuentro muy útil es la posibilidad de realizar búsquedas en las bases de datos, así como poder escribir nuestras propias consultas SQL directamente y ejecutarlas. PhpMyAdmin no es también una herramienta de gran ayuda para desarrolladores de aplicaciones que empleen MySQL ya que permite depurar consultas y hacer test de forma rápida y sencilla. Si dispones de una web y tu hosting no te ofrece PhpMyAdmin por defecto siempre puedes instalarlo manualmente, por lo que ya no tienes excusa para no usarlo.

## **8.9. MySql**

MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacionales rápido, sólido y flexible, es ideal para crear bases de datos con acceso desde páginas web dinámicas, para la creación de sistemas de transacciones on-line o para cualquier otra solución profesional que implique almacenar datos, teniendo la posibilidad de realizar múltiples y rápidas consultas. (Cobo, Gómez, & Pérez, 2007).

### **8.9.1. Características**

MySQL carece de elementos considerados esenciales en las bases de datos relacionales, tales como integridad referencial y transacciones, a pesar de ello, atrajo a los desarrolladores de páginas web con contenido dinámico, justamente por su simplicidad, poco a poco los elementos de los que carecía MySQL están siendo incorporados tanto por desarrollos internos, como por desarrolladores de software libre, entre las características disponibles en las últimas versiones se puede destacar:

Amplio subconjunto del lenguaje SQL, algunas extensiones son incluidas igualmente.

Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.

Posibilidad de selección de mecanismos de almacenamiento que ofrecen diferentes velocidades de operación, soporte físico, capacidad, distribución geográfica, transacciones.

- Transacciones y claves foráneas.
- Conectividad segura.
- Replicación.
- Búsqueda de indexación de campos de texto.

MySQL es un sistema de administración de bases de datos, una base de datos es una colección estructurada de tablas que contienen datos, esta puede ser desde una simple lista de compras a una galería de pinturas o el vasto volumen de información en una red corporativa, para agregar, acceder y procesar datos guardados en un computador, usted necesita un administrador como MySQL Server, dado que los computadores son muy buenos manejando grandes cantidades de información, los administradores de bases de datos juegan un papel central en computación, como aplicaciones independientes o como parte de otras aplicaciones. (Gamino López, 2014)

MySQL es un sistema de administración relacional de bases de datos, una base de datos relacional archiva datos en tablas separadas en vez de colocar todos los datos en un gran archivo, esto permite velocidad y flexibilidad, las tablas están conectadas por relaciones definidas que hacen posible combinar datos de diferentes tablas sobre pedido. (Cobo, Gómez, & Pérez, 2007)

MySQL es software de fuente abierta, fuente abierta significa que es posible para cualquier persona usarlo y modificarlo, cualquier persona puede bajar el código fuente de MySQL y usarlo sin pagar, cualquier interesado puede estudiar el código fuente y ajustarlo a sus necesidades. MySQL usa el GPL (GNU General Public License) para definir qué puede hacer y qué no puede hacer con el software en diferentes situaciones, si usted no se ajusta al GPL o requiere introducir código MySQL en aplicaciones comerciales, usted puede comprar una versión comercial licenciada. (Abello, Rollón, & Rodríguez, 2009)  
(Cobo, Gómez, & Pérez, 2007).

### **8.9.2. Ventajas y Desventajas de MySQL**

MySQL software es Open Source

Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.

- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- Facilidad de configuración e instalación.
- Soporta gran variedad de Sistemas Operativos



- Baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.
- Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL Server altamente apropiado para acceder bases de datos en Internet
- El software MySQL usa la licencia GPL (Abello, Rollón, & Rodriguez, 2009)

### **8.9.3. Desventajas**

Un gran porcentaje de las utilidades de MySQL no están documentadas.

No es intuitivo, como otros programas (ACCESS). (Abello, Rollón, & Rodriguez, 2009)

### **8.10. Lenguaje de Programación**

Lenguaje de programación, es un idioma artificial diseñado para expresar computaciones que pueden ser llevadas a cabo por máquinas como las computadoras, pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana. (Lago Fernandez, 2008)

Está formado de un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación.

También la palabra programación se define como el proceso de creación de un programa de computadora, mediante la aplicación de procedimientos lógicos, con los siguientes pasos:

- El desarrollo lógico del programa para resolver un problema en particular.
- Escritura de la lógica del programa empleando un lenguaje de programación específico (codificación del programa)
- Ensamblaje o compilación del programa hasta convertirlo en lenguaje de máquina.
- Prueba y depuración del programa.

Existe un error común que trata por sinónimos los términos lenguaje de programación y lenguaje informático, los lenguajes informáticos engloban a los lenguajes de programación y a otros más, como por ejemplo el HTML. (Lenguaje para el marcado de páginas web que no es propiamente un lenguaje de programación sino un conjunto de instrucciones que permiten diseñar el contenido y el texto de los documentos). (Deitel & Harvey, 2015)

Permite especificar de manera precisa sobre qué datos debe operar una computadora, cómo deben ser almacenados o transmitidos y qué acciones debe tomar bajo una variada gama de circunstancias, todo esto, a través de un lenguaje que intenta estar relativamente próximo al lenguaje humano o natural, tal como sucede con el lenguaje léxico, una característica relevante de los lenguajes de programación es precisamente que más de un programador pueda usar un conjunto común de instrucciones que sean comprendidas entre ellos para realizar la construcción del programa de forma colaborativa. (Ordax Cassá & Ocaña Díaz - Ufano, 2009)

La programación Orientada a objetos (POO) es una forma especial de programar, más cercana a como expresaríamos las cosas en la vida real que otros tipos de programación.

Con la POO tenemos que aprender a pensar las cosas de una manera distinta, para escribir nuestros programas en términos de objetos, propiedades, métodos y otras cosas que veremos rápidamente para aclarar conceptos y dar una pequeña base que permita soltarnos un poco con este tipo de programación. (Deitel & Harvey, 2015)

Un objeto contiene toda la información que permite definirlo e identificarlo frente a otros objetos pertenecientes a otras clases (e incluso entre objetos de una misma clase, al poder tener valores bien diferenciados en sus atributos), a su vez, dispone de mecanismos de interacción (los llamados métodos) que favorecen la comunicación entre objetos (de una misma clase o de distintas), y en consecuencia, el cambio de estado en los propios objetos, esta característica lleva a tratarlos como unidades indivisibles, en las que no se separan (ni deben separarse) información (datos) y procesamiento (métodos). (Mayer, 2015)

### **8.10.1. Clases en la Orientación a Objetos**

Las clases son declaraciones de objetos, también se podrían definir como abstracciones de objetos, esto quiere decir que la definición de un objeto es la clase, cuando programamos un objeto y definimos sus características y funcionalidades en realidad lo que estamos haciendo es programar una clase, en los ejemplos anteriores en realidad hablábamos de las clases coche o fracción porque sólo estuvimos definiendo, aunque por encima, sus formas. (Mayer, 2015)

### **8.10.2. Propiedades en clases**

Las propiedades o atributos son las características de los objetos, cuando definimos una propiedad normalmente especificamos su nombre y su tipo, nos podemos hacer a la idea de que las propiedades son algo así como variables donde almacenamos datos relacionados con los objetos. (Groussard, 2014)

### **8.10.3. Métodos en las clases**

Son las funcionalidades asociadas a los objetos, cuando estamos programando las clases las llamamos métodos, los métodos son como funciones que están asociadas a un objeto. (Deitel & Harvey, 2015)

## **8.11. Java**

Java es considerado como el mejor lenguaje de desarrollo de aplicaciones, es orientado a objetos lenguaje de programación que se utiliza para crear eficientes y de calidad de aplicaciones de ordenadores y teléfonos móviles, se introdujo por primera vez en 1995 por James Gosling, de Sun Micro Systems. Lenguaje Java ha sido desarrollado después de incluir los conceptos de diversos lenguajes, como C, C++, etc. Se trata de un versátil e independiente de la plataforma de idiomas, puede ser utilizado en cualquier plataforma incluyendo Windows, Android, iOS, Linux, etc, aparte de esto, android, el producto de techno gigante de Google Inc. (Deitel & Harvey, 2015).

### **8.11.1. Características**

Sun la empresa dueña del lenguaje de programación Java, describe al lenguaje Java de la siguiente manera:

- Simple
- Orientado a Objetos
- Tipado estáticamente
- Distribuido
- Robusto
- Seguro
- Multihilo con Recolector de basura (Garbage Collector)
- Portable de Alto Rendimiento: sobre todo con la aparición de hardware especializado y mejor software.

Sun admite que lo dicho anteriormente son un montón de halagos por su parte, pero el hecho es que todas esas características pueden servir para describir el lenguaje, todas ellas son importantes, sin embargo, cabe destacar tres, que son las que han proporcionado tanto interés por el lenguaje: la portabilidad, el hecho de que sea de arquitectura neutral y su simplicidad. Java ofrece toda la funcionalidad de los lenguajes potentes, pero sin las características menos usadas y más confusas de éstos. (Deitel & Harvey, 2015)

Java elimina muchas de las características de otros lenguajes como C++, para mantener reducidas especificaciones del lenguaje y añadir características muy útiles como el recolector de basura, no es necesario preocuparse de liberar memoria, el recolector se encarga de eliminar la memoria asignada, gracias al recolector, sólo te tienes que preocupar de crear los objetos relevantes de tu sistema ya que él se encarga de destruirlos en caso de no ser reutilizados. (Ordax Cassá & Ocaña Díaz - Ufano, 2009)

Java reduce en un 50% los errores más comunes de programación con lenguajes como C y C++, entre las características más indeseables de C++ que se han evitado en el diseño de Java destacan: ficheros de cabecera, aritmética de punteros, sobrecarga de operadores, estructuras, uniones, conversión implícita de tipos, clases bases virtuales, pre-procesador, etc. (OpenXava, 2013)

### **8.12. NetBeans**

NetBeans es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento, la plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos, un módulo es un archivo java que contiene clases de java escritas para interactuar con las aplicaciones de NetBeans que lo identifica como módulo, las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos, debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la plataforma NetBeans pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software. (Mayer, 2015).

### **8.13. Apache**

Servidor web, que es un programa especialmente diseñado para transferir datos de hipertexto, es decir, páginas web con todos sus elementos (textos, widgets, banners, etc), estos servidores web utilizan el protocolo http, esta web server es uno de los logros más grandes del software libre y la punta de lanza del mundo de las páginas web. (Pich & Koar, 2013)

### **8.14. Métodos de Investigación**

Los métodos usados en la investigación fueron una guía importante para obtener la meta planteada de la creación de un software para la junta de agua de la parroquia el tingo la esperanza, con la utilización de los dos métodos deductivo y científico a lo largo de la investigación de la manera más adecuado para garantizar la viabilidad de desarrollo del software para administrar un recurso natural y a la vez un servicio vital para los seres humanos.

#### **8.14.1. Encuestas**

Esta técnica de investigación se la planteó a un grupo de usuarios del recurso, que se considera son usuarios frecuentes que tiene la junta de agua, la otra encuesta en cambio se realizó a un grupo de empleados o administradores para poder tener un aporte a nuestra investigación toda vez que se requiere del concurso de muchas personas y de esta manera ganar en experiencias. (Cegarra Sánchez, 2011) (Anexo 4).

#### **8.14.2. Entrevistas**

Es un instrumento de investigación el cual facilita la interacción entre usuario y administrador o cliente proveedor, este tipo de actividad de investigación ayudo en recolectar la información necesaria para poder realizar la investigación, la entrevista para esta investigación fue un paso para que la aplicación que se obtendrá como resultado de la misma cumpla con los requerimientos necesarios de un sistema de calidad y seguro. (Cegarra Sánchez, 2011) (Anexo 5).

## 9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

### 9.1. Hipótesis

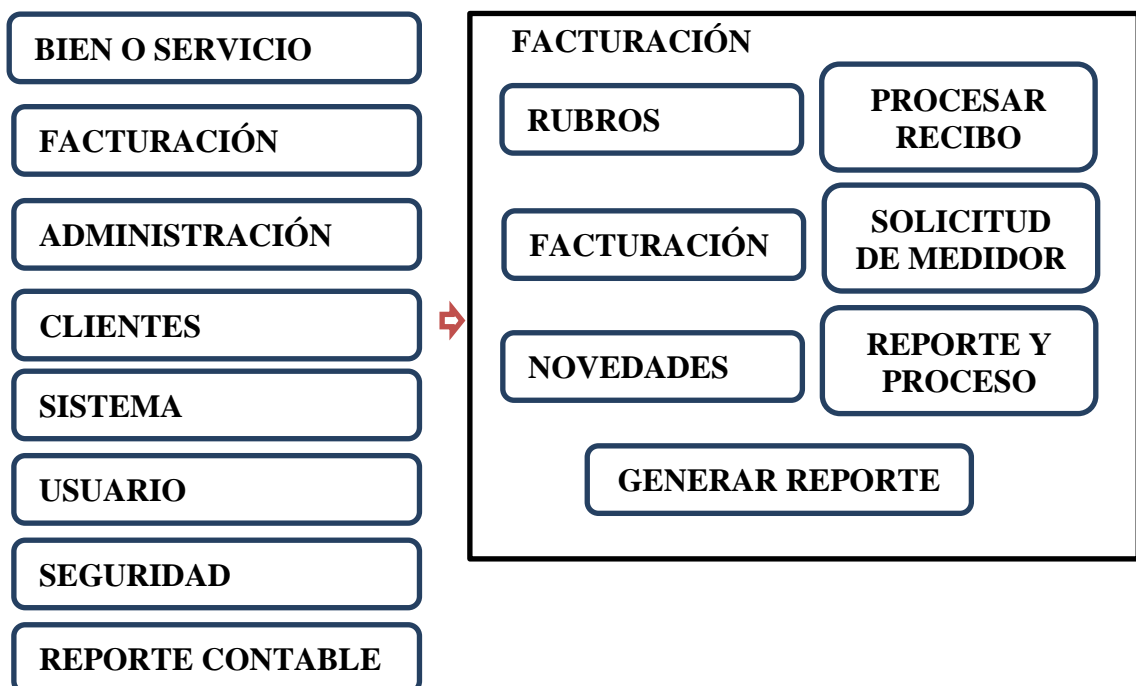
La implementación de un sistema permitirá la automatización los procesos de facturación mejorando la calidad en la atención a los usuarios en la junta de agua potable de la parroquia El Tingo La Esperanza del Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi.

## 10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 10.1. Sistema de Software de Facturación

El software de facturación es el punto de contacto del usuario con la junta de agua potable de la parroquia el tingo la esperanza al registrar lecturas de medidores y entrega del comprobante de pago, a través del cual la junta de agua, permite establecer una comunicación directa, a través del comprobante de pago como el principal instrumento de cobranza del servicio, también ayuda al mejor desempeño administrativo con el cobro mensual, moras, multas por mora, todo el proceso se automatizará por el módulo de facturación donde se visualiza la opción procesar planillas ingresando el código único del usuario al procesar se visualizará la planilla y se imprimirá con todos los rubros a ser cancelados por el usuario.

### 10.2. Módulos de Facturación que Procesa el Software



*Figura 1: Módulos de la implementación del Software*

*Fuente: Los Investigadores*

### **10.2.1. Argumentación científica tecnológica**

- a) Bien o Servicio.- El servicio de agua potable es considerado como bien ya que proviene de la naturaleza y es un servicio ya que ayuda para el consumo humano, el tratamiento es lo que tiene un costo y al que se pretende automatizar
- b) Módulo de Facturación.- Este módulo nos permitirá visualizar e imprimir la planilla de pago del servicio de agua potable el mismo que son prestados por la junta de agua potable, hay que tomar en cuenta que no solamente se considera el consumo sino otros valores que ayudan a capitalizar la junta de agua.
- c) Módulo de Administración.- El módulo de inventario nos permitirá llevar toda la información relativa del stock de herramientas y materia prima que usa la Junta de Agua de la Parroquia el Tingo la Esperanza, este módulo permite controlar la gestión administrativa.
- d) Módulo Clientes.- Este módulo nos permitirá clasificar a los usuarios en categorías, por la ubicación donde vive cada usuaria y cuanta familia habitan en cada uno de sus hogares, guardado de esta manera un histórico y estadístico de cuantas personas y cuales son ellas dentro de la familia
- e) Módulo Sistema.- Nos permite el manejo óptimo y eficiente de todos los procesos del Software de facturación con un sencillo y completo manejo de la gestión administrativa de la Junta de Agua de la Parroquia el Tingo la Esperanza.
- f) Módulo Usuario.- Este módulo nos permitirá agregar un nuevo usuario en la base de datos para que puedan administrar el aplicativo.
- g) Módulo Seguridad.- Este módulo nos permitirá controlar el usuario y el password de acuerdo a los perfiles que debe tener cada usuario
- h) Módulo Contable.- Este módulo contable realiza el proceso de recaudación y genera reportes los cuales son diarios mediante el ingreso de fecha solicitada.

Por lo tanto, un sistema de facturación de administración de agua potable, siempre va a tener un valor agregado sobre todo cuando se tiene como objetivo planteado el manejar el cobro de valores tarifarios, esto de igual manera mejorará la velocidad de las actividades porque será rápido y eficiente además que se tendrá seguridad en los datos, cobros reales del agua, o de las mismas multas que se manejan en la junta.

Los requisitos fueron obtenidos en base a los instrumentos de la investigación como son la encuesta y la entrevista, por lo tanto, el sistema fue desarrollado a medida este interactuará directamente entre los usuarios y el administrador, o los administradores por lo que no hará falta profundizar en las capacitaciones.

Para el presente proyecto se utilizará la metodología ágil SCRUM, ya que la misma va a permitir descomponer la actividad global en fases que se van desarrollando y cumplimiento de forma lineal, y de esta manera garantizar que todas las etapas se vayan cumpliendo con los objetivos planteados, en base a esta metodología se puede mencionar que existen muchas ventajas como:

- Es una aplicación simple, y fácil de manipular
- Cada fase produce resultados específicos y revisión del proceso
- Fases que se cumplen una a continuación de la otra

De igual manera el sistema de facturación se basó en herramientas basadas en UML (Unified Modeling Language), Lenguaje Unificado de Modelado; el cual ayuda a entender de mejor manera los diagramas y que estos sean un apoyo para cualquier persona que pueda brindar un soporte ágil y oportuno.

## **11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Para la utilización de los instrumentos de investigación se tomó un universo de 3500 personas que son los que consumen el recurso y de los cuales se toman la muestra basadas en la siguiente formula:

De la muestra se debe tomar en cuenta la siguiente formula la misma que debe ser aplicada a un universo grande en donde plantear una encuesta resultara difícil:

**La fórmula es:**

$$n = \frac{NO^2 - Z^2}{(N-1)e^2 + O^2Z^2}$$



**Dónde:**

$n$  = el tamaño de la muestra.

$N$  = tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

$Z$  = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

$e$  = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

**Cálculo:**

$$n = \frac{3500 \cdot (0.4)^2 \cdot (1.96)^2}{(3500 - 1) \cdot (0.05)^2 + (0.4)^2 \cdot (1.96)^2}$$

$$n = 97$$

Lo que nos daría como resultado de 97 personas para la aplicación de las encuestas y que estas sean el aporte que la investigación la necesita.

**Tabla 3:** Resultados de Técnicas e Instrumentos

No.	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1	Encuesta	Formato de encuesta
2	Entrevista	Cuestionario de preguntas abiertas
3	Observación	Ficha de observación
4	Observación experimental	Equipo de desarrollo

*Fuente:* Los Investigadores

**Tabla 4:** Datos de muestra de población

<b>Gente y/o Tecnologías</b>	<b>Funciones</b>	<b>Técnicas, espacios de trabajo y difusión</b>	<b>Muestra y/o población</b>	<b>Cantidad Total</b>
<b>Grupos:</b> Monzalve Ana Vergara Johnny	Investigar para el desarrollo del software.	Se ha realizado entrevistas para la recopilación de la información para la base de datos.	2	2
<b>Profesionales:</b>	Técnico programador	Oficina manejo del software	1	1
<b>Operarios:</b> Secretaria	Toma lectura	Área rural	1	1
<b>Población:</b> Usuarios	Consumo de agua potable.	Realizar los pagos de consumo.	97	3500
<b>Directivos:</b> <b>Presidente:</b> Sra. María Pirca <b>Secretario:</b> Sr. Hugo Troya <b>Tesorerera:</b> Sra. Alexandra Marmolejo <b>Primer vocal:</b> Sra. Logia Pinto <b>Segundo vocal:</b> Sra. Cecilia Bonilla Operador de <b>tanques:</b> Luis Caiza	Cobran el consumo de agua potable.	Calculo de los cobros acerca del consumo.	6	6
<b>Entidades:</b>	Junta de Agua	Parroquia el Tingo la Esperanza.	1	1

*Fuente: Los Investigadores*

### 11.1. Resultados de la encuesta realizada los usuarios del agua

En el proceso de desarrollo del proyecto de investigación, se requería aplicar las herramientas de investigación y partiendo de esta premisa se tuvo algunos resultados que fueron de aporte valioso a la investigación los mismos que ayudaron a determinar la factibilidad técnica y tecnológica.

Se tuvieron resultados que son de gran aporte como, por ejemplo:

En la primera pregunta los encuestados concuerdan que el servicio que presta la junta administradora de agua es entre excelente y muy bueno, mientras que la otra mitad reparte su criterio entre regular y malo.

En la segunda pregunta los usuarios concuerdan que los valores que se cobran por el consumo y multas son adecuados en un porcentaje que sobre pasa la mitad de encuestados. (Anexo 3).

En la tercera pregunta más de las tres cuartas partes de la población considera que los recibos son los adecuados mientras que un porcentaje mínimo no lo toma como un documento útil.

En la quinta pregunta las dos terceras partes de la población consideran que se mejorará los procesos de pagos con la automatización de los mismos.

En la sexta pregunta se considera oportuna que se desarrolle el sistema para la junta administradora de agua potable.

Finalmente mediante esta última pregunta podemos comprobar la hipótesis planteada al tener que en un 85% de la muestra planteada quiere un sistema de facturación para optimizar procesos y mejorar el servicio de la junta administradora. (Anexo 4).

## **11.2. Análisis de la entrevista**

El aspecto fundamental de la entrevista es comprender todas las facetas importantes que tiene la institución y cuáles son sus fortalezas y debilidades y que nos puede aportar para el desarrollo del proyecto de investigación, se procedió a entrevistar al presidente de la junta administradora de agua potable sobre diversos tópicos relacionados a la administración y entre las cuales se desprenden las siguientes opiniones:

En la junta en la actualidad no se cuenta con personas que estén capacitadas para administrar un sistema ya que no se cuenta con un equipo de computación, el número de beneficiarios supera los 2100, personas que comprenden el universo de usuarios de la junta.

Tomando en cuenta que los márgenes que arrojan las encuestas y que oscilan entre el 65% y 85% nos tenemos que atener a lo que se requiera en la parroquia para bien de los usuarios que son los que utilizan el servicio.

Las personas administradoras de la junta manifiestan que están prestados a brindar todas las facilidades para que se desarrollen cualquier actividad que pueda ayudar a mejorar la atención a los usuarios de la red de agua potable. (Anexo 5).

### **11.3. Especificación de Requisitos de Software**

Para la toma de la especificación de requisitos de software se utilizó el estándar de la IEEE 830. El cual propone los requerimientos en 3 fases y los mismos que fueron obtenidos con los instrumentos de investigación a los usuarios y administradores de la junta de agua potable de la Parroquia “El Tingo La Esperanza”, del Cantón Pujilí, en la Provincia de Cotopaxi.

#### **11.3.1. Ingresos**

Req 001. Para la elaboración del sistema se debe tomar en cuenta que por el momento la junta de agua potable tiene estimada la tarifa única mensual 1 dólar

Req 002. Así como en un campo se debe detallar otro tipo de ingreso como la tarifa por multa de sesiones 10 dólares

Req 003. Otras de las tarifas por multas de mingas 20 dólares

Req 004. Tarifas por incumplimiento de pagos mensuales a partir del tercer mes 5 dólares

Req 005. Tarifa por conexión domiciliaria del servicio 200 dólares

Req 006. Tarifa por reinstalación del servicio 20 dólares

Req 007. Tarifa de sanción por el mal uso del agua (regadíos, conexiones clandestinas, alteración de seguros, mal estado y funcionamiento de instalaciones internas. 100 dólares

Req 008. Tarifa por atraso a sesiones (15 minutos de espera) 1 dólares

Req 009. Para los ingresos se desea conocer los clientes que conforman la junta de aguas, mismos que deben estar dados de acuerdo a las necesidades actuales por el número de cedula, nombres completos, la fecha de nacimiento, la dirección y el número telefónico.

Req 010. Los barrios que conforman el recinto el tingo la esperanza considerando que se encuentra en constante crecimiento, por lo que se pueden crear nuevos barrios.

Req 011. Considerar el ingreso de los integrantes que conforman las familias y el grado de consanguinidad con el usuario principal del cliente

Req 012 Considerar que la junta debe constar dentro de los datos únicamente con la finalidad de tomar en cuenta para la emisión de la facturación

Req 013. Para un futuro cercano se debe tomar en cuenta que se va a implantar medidores por lo que se debería prever esta actividad, por código un número de serie y la descripción.

Req 014. Tiene que tener un control de los usuarios que accedan al aplicativo de acuerdo al perfil de cada uno de ellos.

### **11.3.2. Procesos**

Req 015. Deberá tener la capacidad de poder realizar consultas de acuerdo a los clientes y si este tiene más de una propiedad considerar dentro de los reportes de los clientes.

Req 016. Consultas de barrios que conforman la parroquia, con la finalidad de poder ubicar a los clientes y por ende los medidores de ser el caso.

Req 017. Considerar usuarios del sistema con la finalidad de tener una auditoria de los procesos.

Req 018. Considerar una tarifa única mensual de un dólar, para el consumo mensual de agua, pero hay que tomar en cuenta que, por falta a reuniones, por lo que este proceso se lo debe realizar de forma manual el ingreso. Hay que tomar en cuenta que por moras los usuarios pueden ser suspendidos el servicio y se tomara medidas económicas complementarias.

Req 019. Se emitirá un comprobante de pago de acuerdo a lo anteriormente mencionado proceso que se deberá denominar como facturación.

Req 020. En el proceso de ingreso por primera vez se deberá tomar en cuenta a todos los usuarios con sus respectivas familias para tener en cuenta cuantos son los que consumen el bien, y para en caso de algún siniestro tener pendiente a los compañeros de la junta.

Req 021. El medidor en su momento se entregará a cada familia y este proceso podrá cambiar de acuerdo a la necesidad de la junta y al consumo de agua que tengan

Req 022. Todas las sanciones deberán ser especificadas dentro de las observaciones ya que todo el dinero que se recauda será destinado a un fondo común.

Req 023. Todo el dinero que se genere va a ser llevado a un fondo el cual ira en beneficio de la junta de agua sin importar el rubro de donde proviene o el causal.

### **11.3.3. Salidas**

Req 024. Deberá generar un reporte de clientes que conforman la junta de agua, así como por papel se puede tener los datos de uno de los clientes.

Req 025. Considerar el nombre de los barrios que cuenta la junta de aguas, sin importar la ubicación, o pertinencia de este.

Req 026. El listado de usuarios que tienen acceso al sistema.

Req 027. Control familiar que tiene cada uno de los clientes dentro de la junta deberán ser ingresados para tener un estadístico del número de consumidores

Req 028. Se deberá emitir un comprobante de pago como documento oficial de facturación y que será el que ayude a los clientes a tener constancia de cada transacción realizada.

Req 029. Emitir un reporte con el número de medidor y el usuario asignado para un futuro próximo.

#### **11.3.4. Requerimientos no Funcionales**

Req 001. El software que será entregado a la junta administradora de agua potable de la Parroquia El Tingo La Esperanza, será intransferible a otra junta de agua.

Req 002. Después de la entrega del Software funcional a la junta, los desarrolladores no tendrán más responsabilidad del mismo.

Req 003. El Software implementado no tendrá más cambios que no sean de los requerimientos ya descritos

Req 004. El Software debe ser operado solo por una persona capacitada para evitar posibles errores en el sistema.

Req 005. El Software creado no tendrá costo alguno a la junta de agua porque será donado por sus desarrolladores.

#### **11.3.5. Requerimientos de Seguridad**

Req 001. Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente con autorización de la directiva de la junta de agua potable de la Parroquia El Tingo La Esperanza al acceso de la base de datos.

Req 002. El sistema desarrollado por su seguridad a modificaciones o cualquier alteración se aplicó patrones para el acceso a la seguridad a la base de datos

Req 003. El sistema desarrollado debe contar con un manual de usuario estructurado adecuadamente.

Req 004. El equipo donde está instalado el sistema debe tener una infraestructura funcional

De acuerdo a las necesidades planteadas por los dirigentes y clientes de la junta de aguas se deberá proceder a la automatización de todos los procesos.

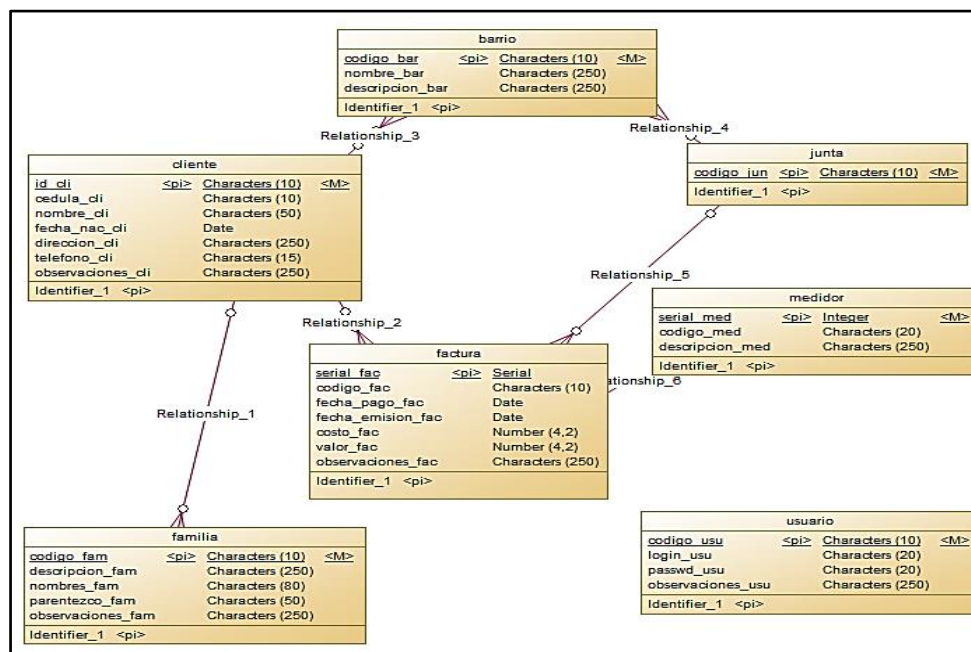
## 11.4. Herramientas de desarrollo

La aplicación de la junta administradora de agua potable de El Tingo la Esperanza fue desarrollada de acuerdo a estándares y requerimientos de código abierto, se utilizó herramientas tales como Mysql para back end, sistema gestor de bases de datos muy común y que era de Open Source, para la interfaz se utilizó el PhpmyAdmin que es una herramienta web para diseñar las bases de datos libres y que conforman parte del XAMPP (Linux, Apache, MySQL, Phpmyadmin, Php).

Cabe recalcar que el XAMPP fue utilizada como back End, y más no como front end, el cual fue utilizado el Java a través del framework NetBeans en la versión 8.0.2. Que es la última que se encuentra dentro de la página oficial. Dentro de este paquete se utilizaron muchos plugin, entre otros el ireport, el jasperreport, mysqlconnector, jcalendar, groovy, estos paquetes adicionales cumplen funciones para cumplir con los requerimientos planteados.

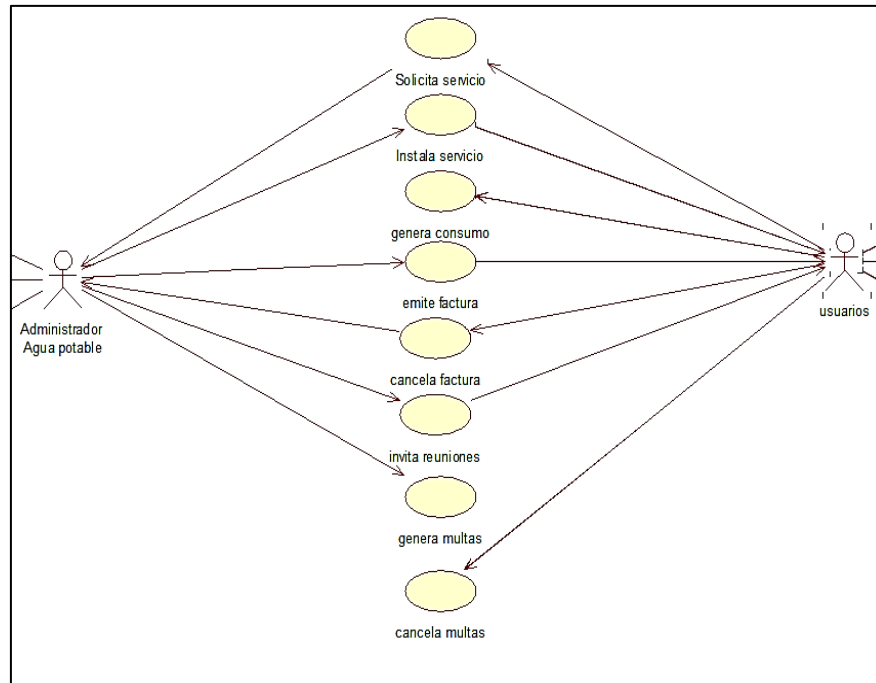
Mientras que para llevar el proceso de diseño del sistema se tuvo como herramientas a Rational Rose que es una herramienta Case que ayuda a la generación de clases y objetos como base para la elaboración del sistema, el Power Designer 16.1 ayudo al diseño conceptual (Lógico), para que de este se llegue al modelo Fisco, paso previo para la consecución de la base de datos.

## 11.5. Modelo físico de la base de datos



**Figura 2:** Modelos físico de la base de datos:

**Fuente:** Los Investigadores



**Figura 3:** Diagrama de casos de uso  
**Fuente:** Los Investigadores

Se puede interpretar a los casos de uso como un método de verificación de cada uno de los servicios que va a tener el software a la vez que estos sean un reflejo de lo que se tienen dentro de la especificación de requisitos de software, y que puedan reflejar las necesidades que van a tener los usuarios y los administradores de la junta de agua potable.

### 11.6. Pruebas del sistema

Las pruebas del sistema fueron coordinadas con las personas que van a administrar el sistema, para que puedan realizar sus actividades sin problema alguno, y como es de esperar se cumplió con las expectativas planteadas de parte de los usuarios, dirigentes de la junta de agua potable.



### 11.6.1. Pruebas de Caja Blanca

ID	Cédula	Nombre	Fecha de...	Direccion	Teléfono	Observac...
001	0501718...	Maria Ro...	2000-04-...	La Esper...	0000000	Nada
005	0503954...	freddy reye	2016-05-...	la mana	2689864	Ilia amans

*Figura 4: Resultados de Técnicas e Instrumentos*  
*Fuente: Los Investigadores*

### Análisis

La última fase del ciclo de vida planteado es la de implementación una vez que se haya probado y que los interesados muestren su conformidad en todas las fases que se fueron desarrollando, tanto en el análisis con los ERS, el diseño y modelamiento de las bases de datos, como la codificación mientras se iba estructurando el aplicativo.

**JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE**  
 "EL TINGO LA ESPERANZA"  
 Dir.: La Esperanza Via Latacunga"

**"FACTURA"**

**Cédula:** 0500821939  
**Nombre:** Miguel Rivera  
**Dirección:** Calle Via  
**Teléfono:** 2248657

**Fecha de Pago:** viernes 01 julio 2016  
**Fecha de Emisión:** viernes 01 julio 2016

Medidor	Valor	Costo	Concepto
10	1.00	1.00	Cancela el mes de consumo

Los valores que recaude la Junta de Administradora de Agua está dada de la siguiente manera :  
 El valor por consumo de Agua Potable será de \$. 1,00 para todos los socios de la Junta  
 Por inasistencia a las sesiones, el valor será de \$. 5,00

**Iva 14%:** 0.00  
**Total:** 1.00

*Figura 5: Diseño de Factura*  
*Fuente: Los Investigadores*

Las pruebas de caja blanca se centran en los detalles procedimentales del desarrollo del software, por lo que el diseño está fuertemente ligado al código fuente sobre todo las clases y los objetos estén aplicados a lo que requiere la programación orientada a objetos.

Con estas pruebas lo que se quiere es garantizar lo siguiente:

- Se ejecuten cuando menos una vez todos los caminos independientemente de cada módulo.
- Se utilizan las decisiones en su parte verdadera y en su parte falsa.
- Se ejecutan todos los contadores en sus límites.
- Se utilizan las estructuras de datos internas.

Como se puede observar en la figura 1, se cumple con lo que dicta la norma en donde se deben cumplir con las opciones anteriormente mencionadas.

```

public DefaultTableModel mostrar (String buscar){
    DefaultTableModel modelo;

    String [] titulos = {"Serial","Cliente","Junta","Medidor","Código","Fecha de Pago","Fecha de Emisión","Costo"};
    String [] registros = new String [10];

    modelo = new DefaultTableModel(null,titulos);

    sSql = "select * from factura where codigo_fac like '%" + buscar + "%'";

    try {
        Statement st = cn.createStatement();
        ResultSet rs=st.executeQuery(sSql);

        while(rs.next()){
            registros [0] = rs.getString("serial_fac");
            registros [1] = rs.getString("id_cli");
            registros [2] = rs.getString("codigo_jun");
            registros [3] = rs.getString("serial_med");
            registros [4] = rs.getString("codigo_fac");
            registros [5] = rs.getString("fecha_pago_fac");
            registros [6] = rs.getString("fecha_emision_fac");
            registros [7] = rs.getString("costo_fac");
            registros [8] = rs.getString("valor_fac");
            registros [9] = rs.getString("observaciones_fac");

            modelo.addRow(registros);
        }
        return modelo;
    } catch (Exception e) {
        JOptionPane.showConfirmDialog(null, e);
        return null;
    }
}

```

**Figura 6:** Prueba de Caja Blanca

**Fuente:** Los Investigadores

### 11.6.2. Pruebas de Caja Negra

Esta prueba se la realizó sobre la interfaz del sistema, por lo que se puede concluir que son diferentes al comportamiento interno y a su estructura:

Con este tipo de pruebas se consiguió lo siguiente:

- Funcionalmente el sistema es muy operativo y sencillo de operar.

- El ingreso al sistema es muy sencillo una vez que se tenga creado el usuario y la respectiva contraseña.
- El inicio de sesión y la culminación del sistema muestran mucha fiabilidad en cuanto a seguridad del sistema.
- Los gestores de datos o bases de datos presenta la información de forma correcta, rápida y adecuada
- La integridad del sistema se mantiene.

Para conseguir todos estos aspectos como funcionales y que quede acorde a lo que los usuarios requieren se probó muchas veces el ingreso y calidad del sistema, con estos se evaluó de mejor manera la operatividad del sistema y que cumpla con lo requerido con el usuario.

### **11.6.3. Pruebas de verificación y validación**

La verificación es un aspecto muy importante dentro de las pruebas, permite conocer si el sistema cumple con las especificaciones planteadas y si esta se ejecuta la tarea para la cual fue desarrollada, en cuanto a la validación es el proceso de comprobar que se ha especificado con los usuarios.

#### **a) Verificación**

Determina que el sistema satisface las condiciones plateadas al inicio del proyecto, y que estas estén acordes a los que se manifestó en los ERS.

#### **b) Restricciones de número de caracteres**

Según lo acordado con los administradores de la junta se debe poner un límite de caracteres para poder evitar que se puedan tener más caracteres que los que se deben.

#### **c) Validación**

El sistema debe validar el ingreso de datos tales como:

#### **d) Control de usuario**

El sistema debe controlar que los usuarios puedan ingresar previo un ingreso en el sistema en donde debe contener un código, el usuario y la contraseña para validar a un usuario.

#### 11.6.4. Pruebas del camino básico

Este tipo de pruebas fue propuesto por McCabe y permite obtener una mediada de la complejidad de un diseño basado en procedimientos y que estos puedan ser utilizados como una guía para la definición de una serie de caminos de ejecución diseñando casos de prueba que garanticen que cada camino se ejecuta al menos una vez.

## 12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES, O ECONÓMICOS)

### 12.1. Análisis de Impactos

Esta investigación está centrada en un análisis socio-cultural, tecnológico y ambiental implica todas estas áreas o ámbitos del convivir diario de una población que para el caso de estudio de la junta de agua potable de la Parroquia “El Tingo – La Esperanza” de la Ciudad de Pujilí Provincia de Cotopaxi.

Se parte de la generación de una tabla con valencias de acuerdo al área y al impacto con su respectiva información y su valor cuantitativo.

**Tabla 5:** Nivel de Impactos

-3	Impacto alto Negativo
-2	Impacto medio Negativo
-1	Impacto bajo Negativo
0	No hay impacto
1	Impacto bajo Positivo
2	Impacto medio Positivo
3	Impacto alto Positivo

*Fuente:* Los Investigadores

Estos valores determinarán los valores de las matrices que darán como resultado los valores de acuerdo a las necesidades que tienen los usuarios de la junta de agua y el impacto sea este positivo o negativo de acuerdo a los análisis.

## 12.2. Impacto socio cultural

**Tabla 6:** Resultado de Impacto Social Cultural

	-3	-2	-1	0	1	2	3	Total
Hábitos de consumo							X	3
Instituciones productivas							X	3
Bienestar comunitario						X		2
<b>TOTAL</b>						2	6	8

*Fuente: Los Investigación*

El impacto social y cultural según el análisis realizado entre los administradores de la junta de agua y el equipo de investigación se desprende que cualquier proyecto que se realice en la parroquia como referencia al agua se va a tener un impacto de 2,67 que es el equivalente a medio positivo, todavía se deja ver un poco la decidía de los habitantes de sector.

## 12.3. Impacto Económico

**Tabla 7:** Resultado de Impacto Económico

	-3	-2	-1	0	1	2	3	Total
Liquidez de la Junta de Agua							X	3
Generación de Empleo				X				0
Reinversión de Utilidades					X			1
<b>TOTAL</b>				0	1		3	4

*Fuente: Grupo de Investigación*

El impacto económico está bien ya que lo único cuantificable y que va en aumento es la liquidez de la junta de agua ya que genera muchos recursos y que estos pueden ser medibles, no genera empleos ya que son juntas que son nombradas por los mismos usuarios y si bien es cierto que tienen un sueldo, pero no son un aporte para los usuarios en general. Todo el dinero que se recauda se realiza mejoras en beneficio de los propios usuarios como compra de suministros, compra de químicos para el agua, limpieza de tanques, y algunos otros menesteres propios de este tipo de institución.

## 12.4. Impacto Ambiental

**Tabla 8:** Resultado de impacto Ambiental

	-3	-2	-1	0	1	2	3	Total
Conservación Ambiental							X	3
Debilitamiento de Recursos				X				0
Desechos					X			1
<b>TOTAL</b>				0	1		3	4

*Fuente: Los Investigación*

La conservación ambiental es uno de los aspectos que más cuida la junta ya que se depende mucho para que siempre tener agua y que esta nunca falte a los usuarios, aunque también toman en cuenta que cada vez se genera menos el recurso se trata de brindar un buen servicio cuidando de los desechos que se generan por los habitantes.

## 12.5. Impacto General

**Tabla 9:** Resultado de Impacto General

	-3	-2	-1	0	1	2	3	Total
Socio Cultural							X	3
Económico						X		2
Ambiental						X		2
<b>TOTAL</b>						4	3	7

*Fuente: Los investigadores*

De forma general el impacto es positivo en un 72% ya que reuniendo todos los impactos se tienen que no son nocivos ambientalmente y sobre todo no ha causado pérdidas en todo este tiempo por lo que una solución informática siempre será un aporte para cualquier tipo de institución de este tipo.

## 12.6. Resultados e Impactos Logrados

**Tabla 10:** Resultado de Impacto Logrados

<b>RESULTADOS LOGRADOS</b>	<b>IMPACTOS</b>
Agilidad en manejo de información	Reducción de tiempo y espacio en las oficinas de la junta de agua potable.
Clientes satisfechos	Mejora en la atención a los usuarios
Información confiable	Seguridad en la entrega de la información
Reducción del tiempo de espera	Automatización en la emisión de facturas
Uso adecuado de herramientas tecnológicas	Uso de la tecnología al servicio la comunidad
Eficiencia en la toma de decisiones	Mejoramiento de la administración eficiente de los directivos
Personal calificado	Permanente capacitación al personal operativo y técnico.

*Fuente: Los Investigadores*

Los resultados e impactos logrados de la implementación de un software para la facturación electrónica del consumo de cada usuario del servicio básico de agua potable, para la Parroquia el Tingo la Esperanza, en donde en la actualidad solo se realiza los registros y cobros manualmente y aprovechando la tecnología facilitará a los administradores de la junta de agua a brindar un mejor servicio a todos los usuarios que son beneficiados por el software implementado el mismo que brindará automatización de procesos, velocidad de procesamiento, recuperación rápida y eficiente de la información, seguridad de los datos, cobros reales de agua.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Para la elaboración del proyecto se plantea la siguiente plantea donde esta sintetizado todos los valores que se deben tener de acuerdo a las necesidades del proyecto:

**Tabla 11:** Presupuesto

RESULTADOS/ACTIVIDADES	PRIMER AÑO			
	1er Trimestre	2do Trimestre	3er Trimestre	4to Trimestre
<b>MATERIALES Y EQUIPO DE OFICINA:</b>				
Computadora				800,00
Impresora				350,00
<b>PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE:</b>				
Java 7	0	0	0	0
NetBeans 8.0.2	0	0	0	0
Apache 2.4	0	0	0	0
MySQL 5.6	0	0	0	0
<b>DESARROLLO DEL PROYECTO:</b>				
Análisis de requerimientos			60.00	
Diseño de la Base de Datos			120.00	
Codificación			120.00	
Pruebas			200,00	
Implementación			300,00	
Asesor profesional			700,00	
Gastos de los autores del Sistema de Software.			300,00	
<b>SUB TOTAL:</b>			<b>1.800,00</b>	<b>1,150,00</b>
<b>TOTAL:</b>				<b>\$.2950,00</b>

*Fuente:* Los Investigadores



## **14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **14.1. CONCLUSIONES**

- El Proyecto que se desarrolla en la Parroquia el Tingo la Esperanza es indispensable para contribuir con esta zona de nuestra Provincia de Cotopaxi.
- El cobro y manejo antiguo será descartado y actualizado por el software acorde a la tecnología utilizada en la actualidad.
- Mediante la utilización de metodologías ágiles para el análisis y el diseño del aplicativo permitió la optimización de los recursos tecnológicos y económicos ya que se utilizó la metodología SCRUM, el cual ayuda en procesos de desarrollo de software, pero de igual manera optimiza mucho los recursos tanto económicos como materiales.

### **14.2. RECOMENDACIONES**

- Para proporcionar un mejor servicio de agua potable en la Parroquia el Tingo la Esperanza se deberá dar a conocer a todos sus usuarios los beneficios del mismo.
- Para el manejo del software se deberá capacitar a todas las personas de la junta administradora de agua potable de la Parroquia el Tingo la Esperanza para que entiendan de mejor manera su funcionamiento y su operatividad sea más eficiente.
- Diversificar la utilización de metodologías de desarrollo tipo SCRUM en los estudiantes de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, para que en un futuro cercano se tengan más y mejores proyectos con la utilización de dichas técnicas ágiles.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Abello, A., Rollón, E., & Rodríguez, M. E. (2009). Diseño y administración de bases de datos. Barcelona: Ediciones UPC.
- Aldas Flores, C. F., & Llerena Ortiz, E. (2011). 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. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Cobo, A., Gómez, P., & Pérez, D. (2007). Php y Mysql: Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web. España: Ediciones Díaz De Santos.
- Coronel , C., Morris , S., & Rob, P. (2012). Bases de datos diseño, implementación y administración. México: CENCAGE Learning.
- Deitel, P. J., & Harvey, D. (2015). Como programar Java. España: Addison - Wesley.
- Gallego, M. (7 de Agosto de 2015). Quimbiotec. Recuperado el 4 de Enero de 2016, de <http://www.quimbiotec.gob.ve/sistem/auditoria/pdf/ciudadano/mtrigasTFC0612memoria.pdf>
- Gamino López, G. (2014). Introducción a los sistemas de base de datos. México: Prentice Hall.
- García, A. Á., Rafael de las Heras del Dedo, & Carmen Lasa Gómez. (2012). Metodos Ágiles y Scrum. México: Anaya.
- Gutiérrez Cosío, C. (2011). Casos prácticos de UML. Madrid: Complutense.
- Hans, k. (05 de Noviembre de 2011). PostGreSQL. Obtenido de Ventajas y Desventajas : <http://postgresql-ads.blogspot.com/2011/11/ampliamente-popular-ideal-para.html>
- Hoberman, S., & McGeachie, G. (2011). Data Modeling Made Simple with Power Designer. Westfield, New Jersey: Technics Publications, LLC.
- Lago Fernandez, M. A. (2008). Parogramación de bases de datos con PHP y MYSQL. Mexico: ENI.
- Martinez, R. (2 de Octubre de 2010). postgresql-es. Recuperado el 12 de Enero de 2016, de [http://www.postgresql.org.es/sobre\\_postgresql](http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql)
- Mayer, S. (2015). Eclipse. México: Wesley.

Ochoa, D. (16 de Abril de 2012). La República.

Obtenido de <http://www.larepublica.ec/blog/opinion/2012/04/16/una-ley-para-promover-el-software-libre/>

OpenXava. (15 de Febrero de 2013). OpenXava. Obtenido de <http://www.openxava.org/es/>

Oreja, A. F. (2010). Software Libre. México: ENI.

Pantaleo, G. (2011). Calidad del desarrollo del software. Madrid: AlfaOmega.

Pich, B., & Koar, K. (2013). Apache. España: ENI.

# ANEXOS

**ANEXO 1**

**DATOS PERSONALES DEL EQUIPO DE TRABAJO**

**CURRICULUM VITAE**

---



---

**DATOS PERSONALES DEL DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**APELLIDOS** : Chávez Pirca

**NOMBRES** : Carlos Emilio

**CÉDULA DE IDENTIDAD** : 170779125-5

**FECHA DE NACIMIENTO** : 03 de Marzo de 1980

**EDAD** : 35 años

**NACIONALIDAD** : Ecuatoriana

**ESTADO CIVIL** : Soltero

**TIPO DE SANGRE** : A RH +

**DOMICILIO** : Av. 19 de Mayo (La Maná-Cotopaxi)

**TELÉFONO** : 0995770896

**E-MAIL** : carlos.chavez@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS**

**PRIMARIA** : F.E.B.E

**SECUNDARIA** : Instituto Nacional Mejía

**SUPERIOR** : Universidad Politécnica Salesiana

**TÍTULO OBTENIDO**

- INGENIERO: SISTEMAS
- MASTER OF INFORMATION TECHNOLOGY

## CURRICULUM VITAE

---

---

### DATOS PERSONALES DE PRESIDENTA DE LA JUNTA DE AGUA LA ESPERANZA

**APELLIDOS** : Pirca Tipán  
**NOMBRES** : María Juana  
**CÉDULA DE IDENTIDAD** : 1713565602  
**FECHA DE NACIMIENTO** : 21 de Abril de 1974  
**EDAD** : 41 años  
**NACIONALIDAD** : Ecuatoriana  
**ESTADO CIVIL** : Casada  
**TIPO DE SANGRE** : O +  
**DOMICILIO** : El Tingo la Esperanza  
**TELÉFONO** : 2249058 / 0986244079

### ESTUDIOS REALIZADOS

**PRIMARIA** : Escuela Fiscal Luis Eliza Borja

**SECUNDARIA** : Velasco Ibarra

### TÍTULO OBTENIDO

- **BACHILLER:** Físico Matemático

## CURRICULUM VITAE

### DATOS PERSONALES DE LOS AUTORES DEL PROYECTO



**APELLIDOS** : Monzalve Espín

**NOMBRES** : Ana Lucia

**CÉDULA DE IDENTIDAD** : 0503925463

**FECHA DE NACIMIENTO** : 10 de Noviembre de 1992

**EDAD** : 23 años

**NACIONALIDAD** : Ecuatoriana

**ESTADO CIVIL** : Unión libre

**TIPO DE SANGRE** : ORH +

**DOMICILIO** : Av. San Pablo y Amazonas (La Maná-Cotopaxi)

**TELÉFONO** : (03) 2689 864 / 0997059478

**E-MAIL** : ana.monzalve3@utc.edu.ec

### ESTUDIOS REALIZADOS

**PRIMARIA** : Escuela Fiscal Manuel Granda Solonso.

**SECUNDARIA** : Colegio Particular Técnico 19 de Mayo.

**SUPERIOR** : Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

### TÍTULO OBTENIDO

- **BACHILLER: INFORMÁTICA.**

## CURRICULUM VITAE

### DATOS PERSONALES DE LOS AUTORES DEL PROYECTO



**APELLIDOS** : Vergara Brito  
**NOMBRES** : Johnny Xavier  
**CÉDULA DE IDENTIDAD** : 0501823348  
**FECHA DE NACIMIENTO** : 04 de Agosto 1973  
**EDAD** : 42 años  
**NACIONALIDAD** : Ecuatoriana  
**ESTADO CIVIL** : Casado  
**TIPO DE SANGRE** : O +  
**DOMICILIO** : Calle Los Álamos y 27 de Noviembre  
**TELÉFONO** : (03) 2 696159 / 0980238738  
**E-MAIL** : johnny.vergara8@utc.edu.ec

### ESTUDIOS REALIZADOS

**PRIMARIA** : Escuela Fiscal “Francisco Miranda”  
**SECUNDARIA** : Colegio Técnico “Once de Noviembre”  
**SUPERIOR** : Universidad Técnica de Cotopaxi.

### TÍTULO OBTENIDO

- **BACHILLER:** MECÁNICA AUTOMOTRIZ

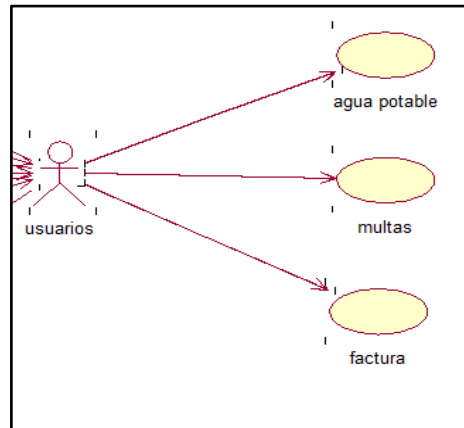


## ANEXO 2

### ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA BASADO EN UML

#### Análisis

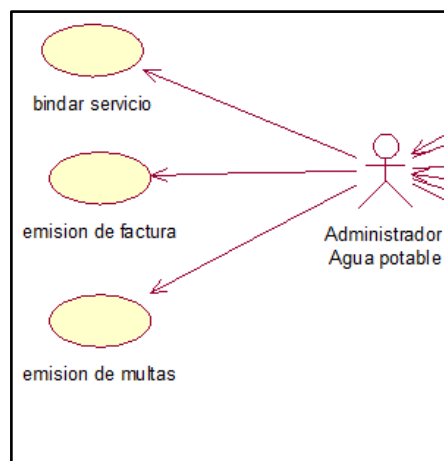
Una vez interpretadas los requisitos se procede a la elaboración de los casos de uso como apoyo al proyecto de investigación.



**Figura 7:** Casos de usos usuario

*Fuente:* Los Investigadores

De los casos de uso se desprende de acuerdo a los actores.



**Figura 8:** Casos de usos administrador de agua

*Fuente:* Los Investigadores

A continuación se verificará el recorrido de la información mediante el desarrollo del diagrama de secuencia para verificar la utilidad de la información.

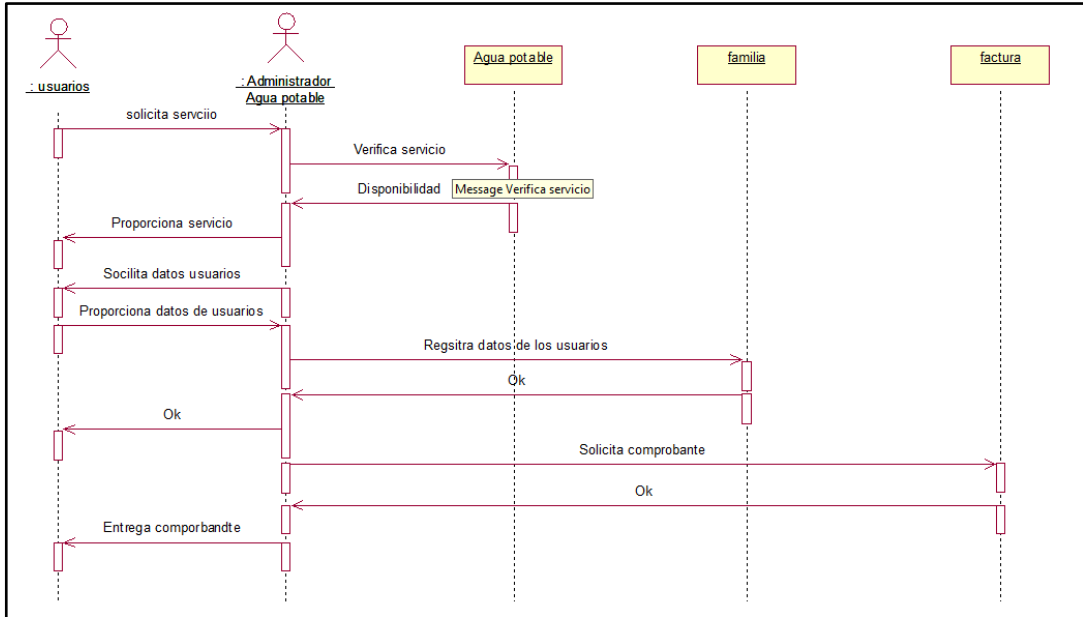


Figura 9: Diagrama de secuencia

Fuente: Los Investigadores

### Diseño

Para el diseño de las bases de datos se tomó en cuenta los parámetros dados por los administradores de la junta de agua y que están basados en los ERS.

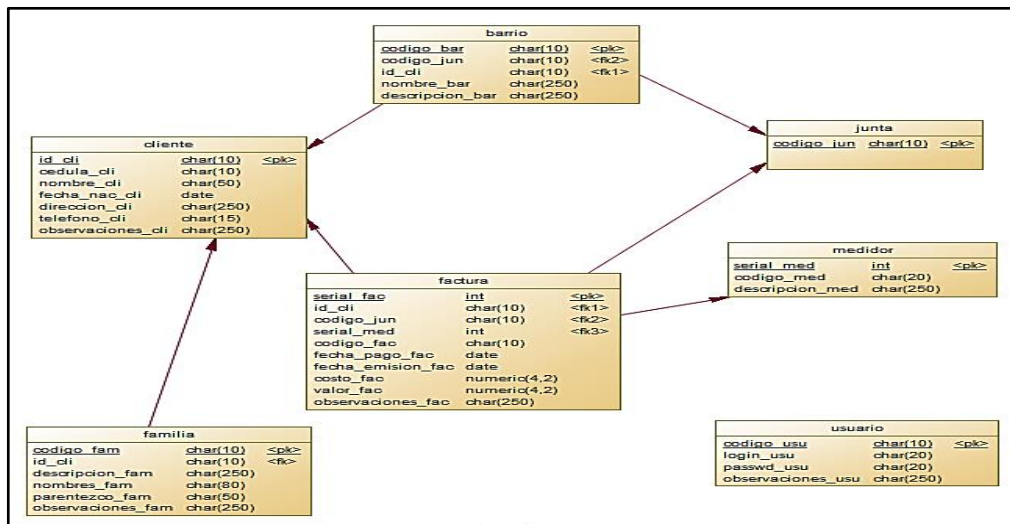


Figura 10: Diagrama de físico del sistema

Fuente: Los Investigadores



```

create table BARRIO
(
  CODIGO_BAR          char(10) not null,
  CODIGO_JUN          char(10),
  ID_CLI              char(10),
  NOMBRE_BAR          char(250),
  DESCRIPCION_BAR     char(250),
  primary key (CODIGO_BAR),
  constraint FK_RELATIONSHIP_3 foreign key (ID_CLI)
    references CLIENTE (ID_CLI) on delete restrict on update restrict,
  constraint FK_RELATIONSHIP_4 foreign key (CODIGO_JUN)
    references JUNTA (CODIGO_JUN) on delete restrict on update restrict
);

/*=====*/
/* Table: MEDIDOR */
/*=====*/
create table MEDIDOR
(
  SERIAL_MED          int not null,
  CODIGO_MED          char(20),
  DESCRIPCION_MED     char(250),
  primary key (SERIAL_MED)
);

/*=====*/
/* Table: FACTURA */
/*=====*/
create table FACTURA
(
  SERIAL_FAC          int not null auto_increment,
  ID_CLI              char(10),
  CODIGO_JUN          char(10),
  SERIAL_MED          int,
  CODIGO_FAC          char(10),
  FECHA_PAGO_FAC      date,
  FECHA_EMISION_FAC   date,
  COSTO_FAC           numeric(4,2),
  VALOR_FAC           numeric(4,2),
  OBSERVACIONES_FAC   char(250),
  primary key (SERIAL_FAC),
  constraint FK_RELATIONSHIP_2 foreign key (ID_CLI)
    references CLIENTE (ID_CLI) on delete restrict on update restrict,
  constraint FK_RELATIONSHIP_5 foreign key (CODIGO_JUN)
    references JUNTA (CODIGO_JUN) on delete restrict on update restrict,
  constraint FK_RELATIONSHIP_6 foreign key (SERIAL_MED)
    references MEDIDOR (SERIAL_MED) on delete restrict on update restrict
);

/*=====*/
/* Table: FAMILIA */
/*=====*/
create table FAMILIA
(
  CODIGO_FAM          char(10) not null,
  ID_CLI              char(10),
  DESCRIPCION_FAM     char(250),
  NOMBRES_FAM         char(80),
  PARENTEZCO_FAM      char(50),
  OBSERVACIONES_FAM   char(250),
  primary key (CODIGO_FAM),

```

```

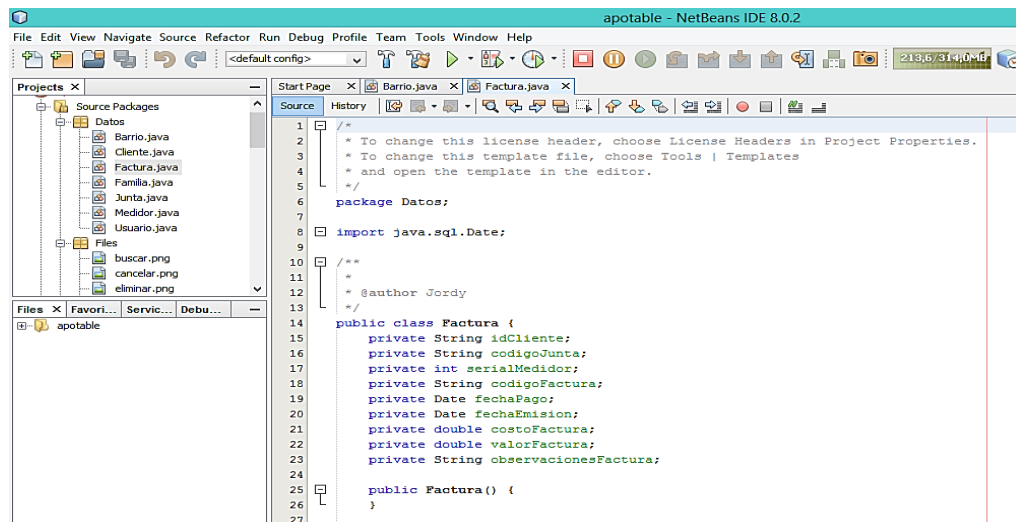
constraint FK_RELATIONSHIP_1 foreign key (ID_CLI)
references CLIENTE (ID_CLI) on delete restrict on update restrict
);

/*=====*/
/* Table: USUARIO */
/*=====*/
create table USUARIO
(
    CODIGO_USU          char(10) not null,
    LOGIN_USU          char(20),
    PASSWD_USU         char(20),
    OBSERVACIONES_USU  char(250),
    primary key (CODIGO_USU)
);

```

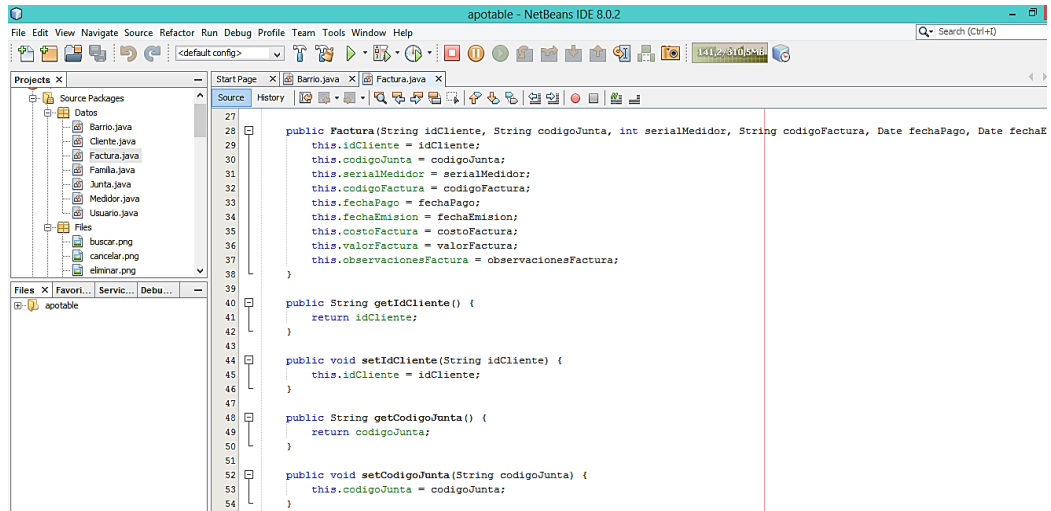
## Desarrollo de la aplicación

Se tomó en cuenta la programación basada en la orientación a objetos con la utilización de clases tanto públicas como privadas, todas las librerías se encuentran correctamente especificadas para las actividades que se desarrollaran en el código de los programadores.



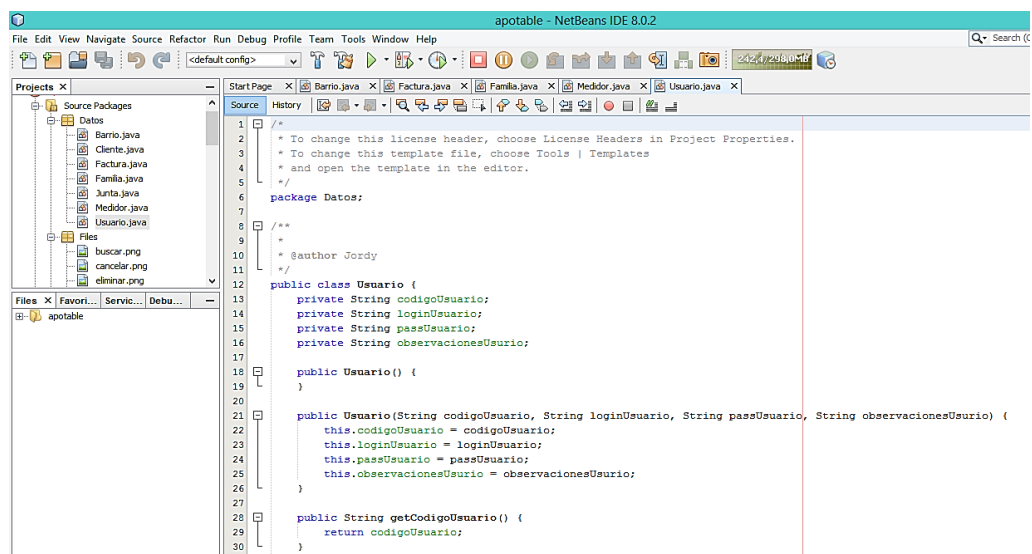
**Figura 12:** Definición de clases para la programación  
**Fuente:** Los investigadores

Todas las actividades que da el programa fueron documentadas de forma que cualquier persona con conocimientos puedan cambiar de acuerdo a las necesidades de la junta de aguas.



**Figura 13:** Constructores en la aplicación  
Fuente: Los investigadores

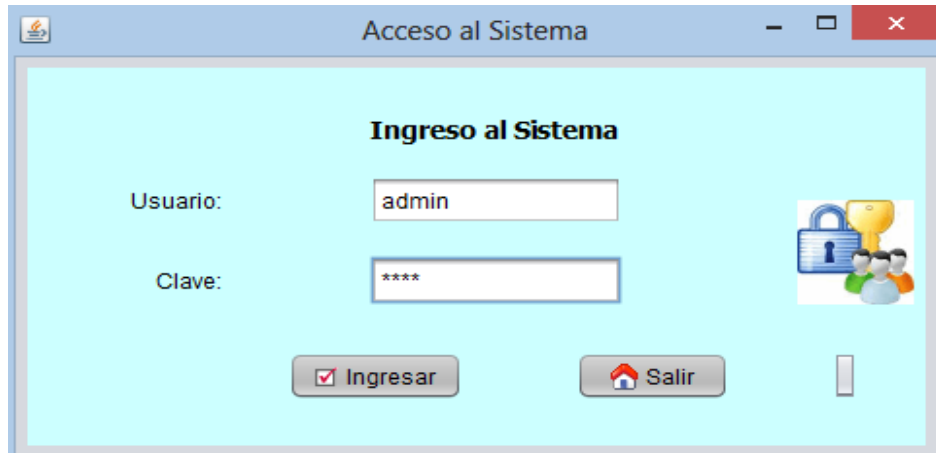
Las seguridades están dadas en la case de usuarios ya que aquí es donde se van a controlar todos los usuarios que fueron ingresados en el sistema.



**Figura 14:** Definición de seguridades mediante código  
Fuente: Los Investigadores

## Acceso a la aplicación

Ingreso al sistema de control de usuario donde se deberá ingresar la identificación de usuario para poder ingresar al sistema de facturación, se tiene dos tipos de usuario pero por pedido de los administradores solo se tendrá uno solo para poder tener un mejor control de la información de los usuarios.



**Figura 15:** Ingreso al sistema  
**Fuente:** Los Investigadores



**Figura 16:** Pantalla principal del sistema  
**Fuente:** Los Investigadores

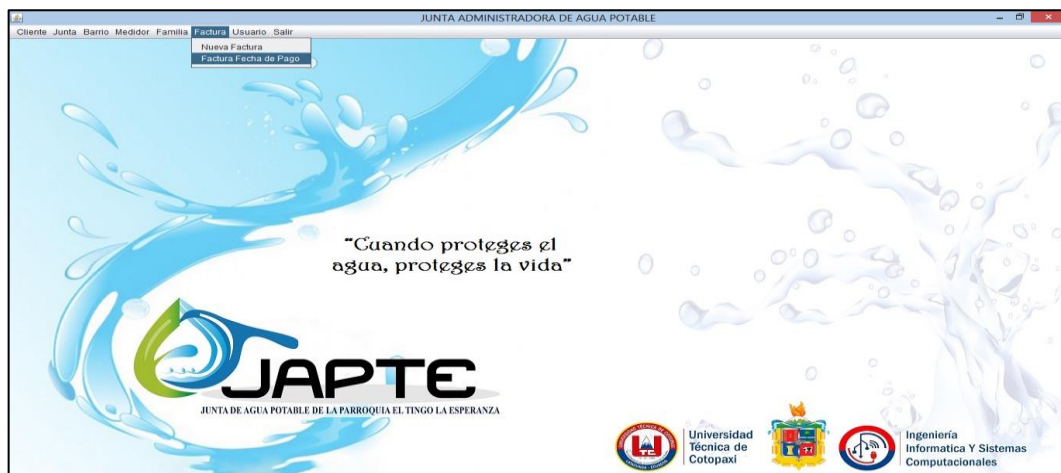
En la figura superior, tenemos la pantalla principal del sistema en donde tiene las opciones del menú, y el mismo que cuenta con todas las opciones citadas por los administradores, en el menú están:

- Clientes      ➡    Añadir Cliente      ➡    Reporte
- Junta          ➡    Añadir Junta          ➡    Reporte
- Barrio        ➡    Añadir Barrio        ➡    Reporte
- Medidor      ➡    Añadir Medidor      ➡    Reporte
- Familia       ➡    Añadir Familia       ➡    Reporte
- Factura       ➡    Nueva Factura       ➡    Factura fecha de pago
- Usuario      ➡    Añadir Usuario
- Salir

Cada una de estas opciones con sus respectivas pantallas en las mismas que se pueden ingresar los registros, y también se puede proceder a la respectiva impresión de los reportes por cada una de estas opciones.

### Reporte Contable

La aplicación permite de acuerdo a lo requerido por los directivos de la junta obtener el reporte por día de cobro del agua a manera de cierre diario, y que esto pueda ser tomado de cualquier día en cualquier momento, en opción factura se despliega la opción que se puede observar seleccionar y sacar el reporte diario.



*Figura 17: Reporte contable*  
*Fuente: Los Investigadores*

En esta pantalla que se despliega para el ingreso de la fecha seleccionamos el día si deseamos obtener un reporte día.



*Figura 18: Ingreso de la fecha*  
*Fuente: Los Investigadores*



La pantalla para el ingreso de la fecha si deseamos obtener un reporte diario seleccionamos primeramente el día el mes y el año y damos clic en imprimir.

Cliente Junta Barrio Medidor Familia Factura Usuario Salir

**FACTURA POR FECHA DE PAGO**

Buscar: 27/07/2016

julio 2016

	lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom
27					1	2	3
28	4	5	6	7	8	9	10
29	11	12	13	14	15	16	17
30	18	19	20	21	22	23	24
31	25	26	27	28	29	30	31


**Figura 19:** Ingreso de la fecha para ejecutar el reporte  
**Fuente:** Los Investigadores

Al escoger la fecha de reporte aparecerá de esta manera, de acuerdo a las necesidades que tengan los administradores para los cobros de un usuario.




**Figura 20:** Ingreso de la fecha  
**Fuente:** Los Investigadores

Una vez que se asignó la fecha en el reporte diario para verificar cuantos usuarios cancelaron el consumo de agua se visualizará una ventana donde indica detalladamente el proceso q se realizó en el día.



**JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE**  
 "PARROQUIA EL TINGO LA ESPERANZA"  
 Dir.: La Esperanza Via Latacunga"



**REPORTE DIARIO**

<b>Fecha de Pago</b>	02/08/16 12:00 AM			
<b>Código de la Factura</b>	<b>Nombre del Cliente</b>	<b>Serial del Medidor</b>	<b>Fecha de Emisión</b>	<b>Valor de la Factura</b>
01010	Miguel Rivera	10	02/08/16 12:00 AM	1.00
01010	Miguel Rivera	10	02/08/16 12:00 AM	5.00
01010	Miguel Rivera	10	02/08/16 12:00 AM	10.00
11	Sandra Vivanco	12	02/08/16 12:00 AM	11.00
10	Sandra Vivanco	14	02/08/16 12:00 AM	6.00
<b>Total:</b>				33.00

**Figura 21:** Ejecución del reporte diario

**Fuente:** Los Investigadores

En este reporte diario se contabiliza cuantos usuarios cancelaron el consumo de agua en el cierre de caja con el monto total que recauda, este sistema de facturación se ejecuta el reporte según el administrador del sistema lo requiera mediante la digitalización de la fecha deseada.

### ANEXO 3:

## IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE FACTURACIÓN Y EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA PARROQUIA EL TINGO LA ESPERANZA

### EQUIPOS DE OFICINA

#### IMPRESORA



#### Características

- Impresora Canon Mg2910
- Sistema de tinta continua
- Wifi
- Color blanco

#### CPU:



#### Características

- Computador con un procesador Core I3
- 4Gb en memoria RAM
- Disco Duro de 320 Gb
- Puertos USB

## MONITOR



### Características

- LCD Monitor Apex
- 14 pulgadas
- Color negro
- CD 12 voltios
- Audio
- VGA

## TECLADO



### Características

- Teclado Genius
- Entrada PS/2

## MOUSE



### Características

- Mouse Genius
- Entrada Usb

## INSTALACIONES DE LOS EQUIPOS INFORMÁTICOS



## CAPACITACIÓN DEL SISTEMA DE FACTURACIÓN



## ENTREGA DEL SISTEMA DE FACTURACIÓN Y EQUIPOS



## CERTIFICACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN



## ANEXO 4:

### “ENCUESTAS APLICADAS A LOS USUARIOS DE LA JUNTA DE AGUA”

#### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

#### UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

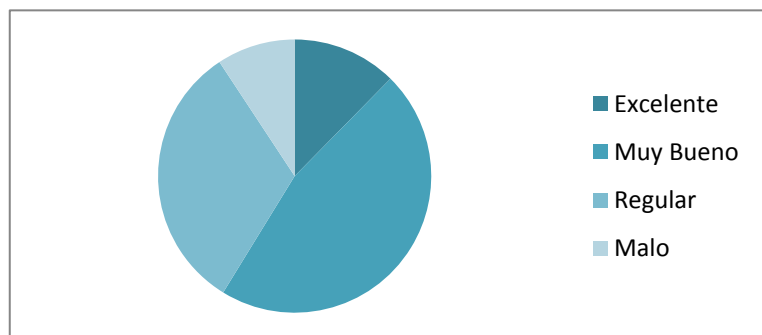
#### CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y CIENCIAS COMPUTACIONALES

#### ENCUESTA DIRIGIDA A LOS USUARIOS DEL AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL TINGO LA ESPERANZA

**Instrucciones:** Lea detenidamente y señale con una X la respuesta correcta.

La encuesta es anónima no requiere su identificación

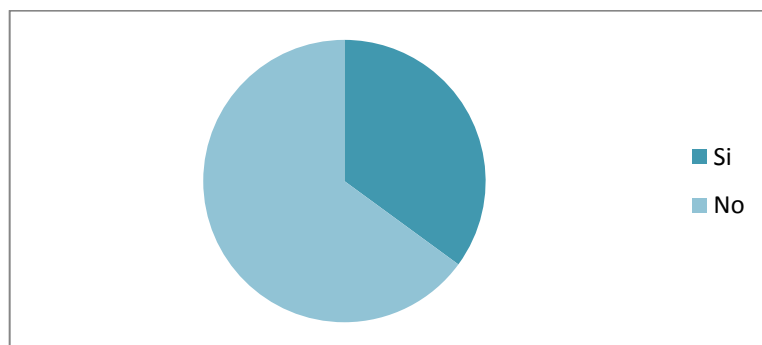
1. ¿Cómo calificaría Ud. el servicio de facturación que presta la junta de agua?



*Fuente:* Los Investigadores

*Elaborado por:* Ana Monzalve y Johnny Vergara

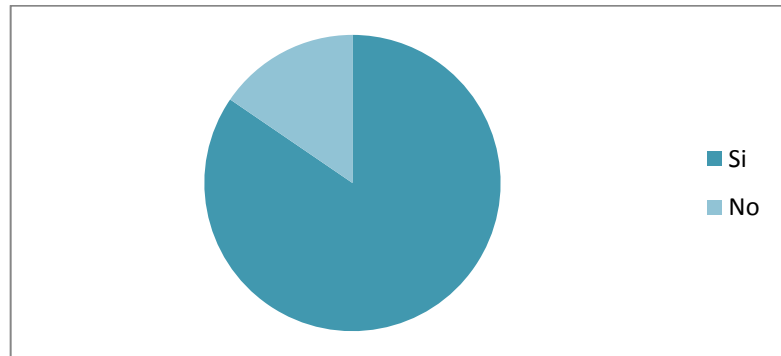
2. ¿Los procesos de cobro por consumo y multas, con que cuenta la junta de agua son los adecuados?



*Fuente:* Los Investigadores

*Elaborado por:* Ana Monzalve y Johnny Vergara

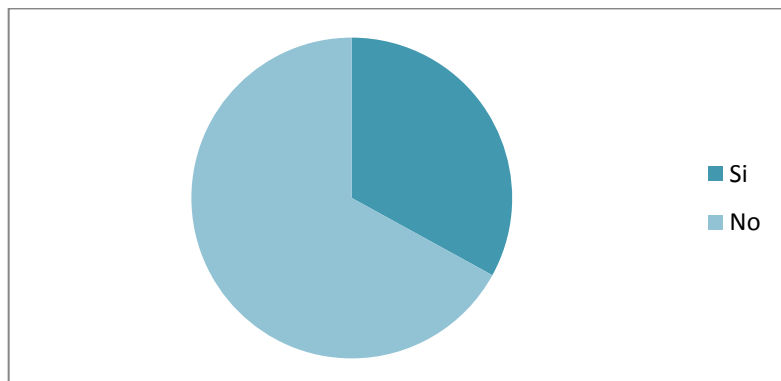
3. ¿En la actualidad, los recibos manuales por consumo que emite la junta de agua son válidos para los usuarios?



*Fuente: Los Investigadores*

*Elaborado por: Ana Monzalve y Johnny Vergara*

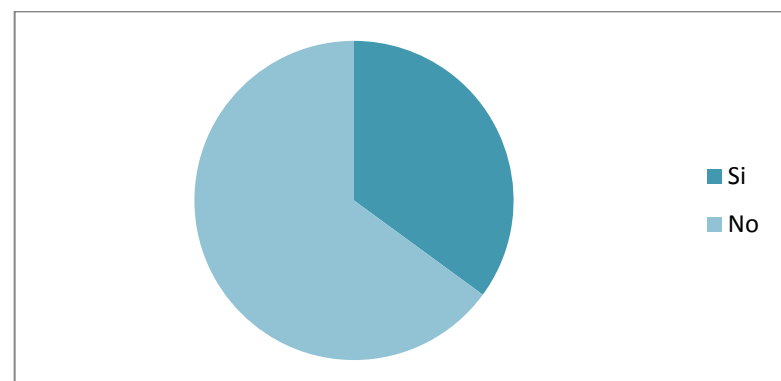
4. ¿En la actualidad, los recibos manuales por multa que emite la junta de agua son válidos para los usuarios?



*Fuente: Los Investigadores*

*Elaborado por: Ana Monzalve y Johnny Vergara*

5. ¿Cree Ud. que la automatización del proceso de facturación optimizaría el registro del pago de consumo y multas?

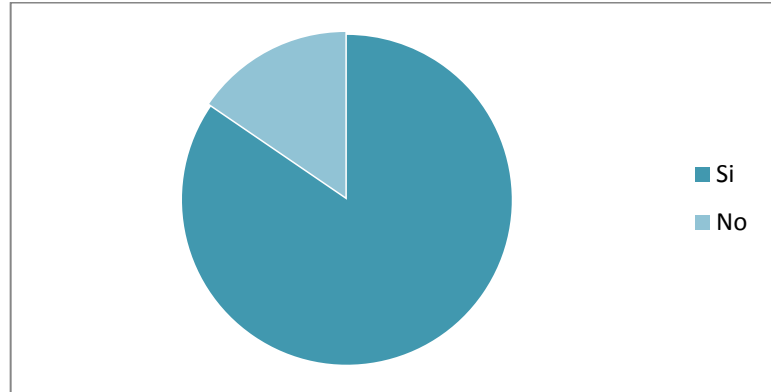


*Fuente: Los Investigadores*

*Elaborado por: Ana Monzalve y Johnny Vergara*



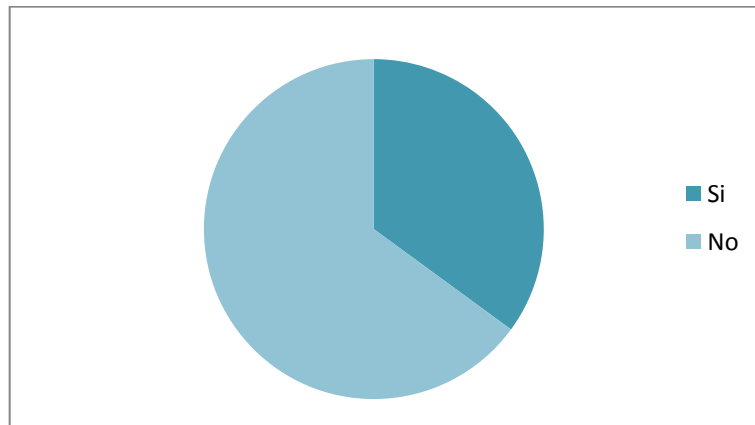
6. ¿Considera oportuno que se desarrolle un sistema de facturación para la junta administradora de agua potable de El Tingo La Esperanza?



**Fuente:** Los Investigadores

**Elaborado por:** Ana Monzalve y Johnny Vergara

7. ¿Cree Ud. que la implementación de un sistema de facturación facilitará el pago de consumos y se lo hará más ágil y veraz?



**Fuente:** Los Investigadores

**Elaborado por:** Ana Monzalve y Johnny Vergara

## ANEXO 5:

### “ENTREVISTA A LOS DIRECTIVOS DE LA JUNTA DE AGUA”

1. ¿En la actualidad, con cuántos usuarios cuentan la junta de agua potable?

En la actualidad la junta de agua del Tingo La esperanza cuenta con más o menos 2100 usuarios y 6 personas que realizamos actividades administrativas y que fuimos electos en asamblea por los usuarios toda esta información reposa en actas.

Tenemos de igual manera una persona que se encarga del mantenimiento y las conexiones de agua dentro de los tanques y en cada una de las casas de nuestros usuarios, el percibe sueldo de la junta por este tipo de trabajos.

2. ¿Cuáles son las actividades que se realizan en el proceso de facturación en la junta agua?

Se tiene realiza la administración de todo lo que es agua ya sea de regadío o del agua potable, pero que debe ser cancelada para el mantenimiento y para otros gastos administrativos que genera esta oficina.

3. ¿Cuentan con algún sistema informático que facilite el proceso de facturación?

No, por el momento no contamos con ningún sistema, es más nos encontramos en trámites para la adquisición de un computador ya que en días anteriores se conversó con el Sr. Alcalde el mismo que nos ofreció ayudar en esta actividad.

4. ¿Cómo se realiza el proceso de cobro de planillas de consumos de agua?

En la actualidad todo los tramites que aquí se realizan son manuales y en cuadernos o en hojas que las vamos guardando por meses, con eso se evita tener problemas de que algún usuario pueda querer evitar pagar un mes o peor aún perjudicarles nosotros a ellos cobrándoles dos o más veces.

5. ¿Considera oportuno automatizar el proceso de la facturación de la junta de agua?

Sería bueno, en el sentido de que se requiere estar con la tecnología, y que ella misma se encargue de mejorar algunos de los servicios que aquí se prestan a nuestros usuarios.

6. ¿Qué procesos considera críticos y que puedan ser automatizados?

Se considera un proceso crítico el pago del consumo y de multas por sesiones o por algunas faltas que puedan incurrir los usuarios del agua potable, y de igual manera es importante tener un antecedente de quien paga y quien no lo hace a tiempo, un histórico de todos nuestros usuarios también es muy importante.

7. ¿la junta de agua respalda de la información de los recibos de consumo y multas?

En la actualidad se entrega un papel donde consta el valor por el que se pagó cualquier obligación que se tenga con la junta sea sanciones, consumo, reuniones, aportes que se hayan quedado en asambleas de todos los miembros, en fin, hay muchas cosas, pero no se tiene algún formato ni nada de eso.

8. ¿Cree ud. que sería oportuno generar un sistema de facturación para la automatización de la información?

Sería de gran ayuda que nos puedan ayudar cualquier institución con un sistema para el cobro de consumo de agua, ya que es muy necesario por todo lo que le venido comentando y más que cuando se da cambios de directivas hay ocasiones que se pierden algunos papeles y otras cosas, con eso nosotros tendríamos todo al día y podríamos reportar al municipio o a la secretaria del agua.