



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Sistema de Información Comercial vía Web para Mejorar la Gestión de la
Unidad de Servicios de Agua y Alcantarillado en la Municipalidad
Provincial de Pacasmayo

TESIS PARA OPTAR POR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR (0000-0001-8918-2274)

Br. AMBROSIO PAIRAZAMÁN CHRISTIAN

ASESOR (0000-0002-8674-3782)

DR. JUAN FRANCISCO PACHECO TORRES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

TRUJILLO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme guiado siempre en el término de este trabajo de investigación y en cada etapa de mi vida.

A mi tía

Por el gran apoyo que siempre me brindo en todos los años de formación profesional dentro de la universidad.

A mi familia

Por el inmenso amor que siempre han mostrado, por el apoyo y la motivación que me han dado día a día para poder culminar los proyectos que me he trazado en la vida.

AMBROSIO PAIRAZAMÁN CHRISTIAN JONATAN

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme las energías y las ideas para solucionar cada problema que se iba presentando en este camino.

A los catedráticos de la universidad, por haberme brindado la asesoría adecuada. Sin su tiempo y conocimientos no hubiera sido posible culminar este trabajo.

A mi familia, por todo el apoyo brindado durante todos los años de estudio en la Universidad.

AMBROSIO PAIRAZAMÁN CHRISTIAN JONATAN

PÁGINA DEL JURADO

El presidente y los miembros de Jurado Evaluador designado por la Escuela de Ingeniería de Sistemas.

APRUEBAN

La tesis denominada: “SISTEMA DE INFORMACIÓN COMERCIAL VÍA WEB PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LA UNIDAD DE SERVICIOS Y ALCANTARILLADO EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO”

Presentado por:

Br. AMBROSIO PAIRAZAMÁN CHRISTIAN JONATAN.

Dr. Alcántara Moreno Oscar

Dra. Rodríguez Peña Milagros Janet

Dr. Pacheco Torres Juan Francisco

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo CHRISTIAN JONATAN AMBROSIO PAIRAZAMÁN con DNI N° 48163681, cumpliendo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, declaro que la información brindada en el presente trabajo de investigación es auténtica y verdadera. Ante ello, ante cualquier irregularidad asumo la responsabilidad que corresponde. Con lo cual me estoy sometiendo a las normas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, Julio Del 2018

CHRISTIAN JONATAN AMBROSIO PAIRAZAMÁN

PRESENTACIÓN

Sres. miembros del Jurado, cumpliendo el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento la Tesis titulada " Sistema de Información Comercial vía Web para Mejorar la Gestión de la Unidad de Servicios de agua y Alcantarillado en la Municipalidad provincial de Pacasmayo" la cual deseo que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero de sistemas.

AMBROSIO PAIRAZAMÁN CHRISTIAN JONATAN

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	15
1.1	PROBLEMA.....	19
1.2	OBJETIVOS.....	20
	OBJETIVO GENERAL.....	20
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
II.	MARCO METODOLÓGICO	21
2.1	HIPÓTESIS.....	21
2.2	VARIABLES.....	21
	Variable Independiente:	21
	Variable Dependiente:	21
2.3	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	22
2.4	METODOLOGÍA	24
2.5	TIPOS DE ESTUDIO	25
	Investigación Aplicada	25
	Investigación Explicativa	25
2.6	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	25
2.7	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	26
	2.7.1 Población	26
	2.7.2 MUESTRA	27
	2.7.3 MUESTREO POR INDICADORES	28
	2.7.4 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	30
	2.7.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	30
	2.7.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	30
2.8	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
2.9	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	30
III	RESULTADOS.....	36
	METODOLOGÍA ICONIX	36
	Fase I.- Análisis de requisitos	36
	Fase II.- Análisis y diseño preliminar	46
	Fase III: Diseño Detallado.....	47
	Fase IV: Implementación.....	47

FASES DE PRUEBAS	47
PRUEBAS DE CAJA BLANCA	57
B. Tiempo en la emisión de reportes.....	83
C. Nivel de satisfacción del cliente	89
IV DISCUSIÓN	97
V CONCLUSIONES.....	99
VI RECOMENDACIONES.....	100
VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
ANEXOS.....	103
ANEXO 1 ARTICULO CIENTÍFICO	103
PROBLEMA.....	108
OBJETIVOS	109
OBJETIVO GENERAL.....	109
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	109
POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	110
Población	110
MUESTRA	111
DISCUSIÓN	116
CONCLUSIONES.....	118
ANEXO 2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	120
ANEXO 3 ESTRUCTURA DE COSTOS.....	146
ANEXO 4 MODELO DE ENCUESTA (CLIENTES)	150
ANEXO 5 MODELOS ENCUESTA OPERARIOS	153
ANEXO 6 MODELO ENTREVISTA.....	155
ANEXO 7 TABULACIÓN DE ENCUESTAS CLIENTES CON EL SISTEMA ACTUAL	157
ANEXO 8 TABULACIÓN DE ENCUESTAS CLIENTES CON EL SISTEMA PLANTEADO	160
ANEXO 9 CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES	163
ANEXO 10 PROFORMA LAPTOP	164
ANEXO 11 BOLETA DE VENTAS	167
ANEXO 12 CONSUMO DE ENERGÍA.....	168
ANEXO 13 RECIBO DE LUZ.....	169
ANEXO 14 CARTA DE ACEPTACIÓN	170

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	22
Tabla 2: INDICADORES	23
Tabla 3: ESQUEMA DE DISEÑO PRE-EXPERIMENTAL.....	26
Tabla 4: TOTAL POBLACIÓN	27
Tabla 5: MUESTRA DE LA POBLACIÓN.....	27
Tabla 6: Muestra Primer Indicador	28
Tabla 7: Muestra Segundo Indicador	29
Tabla 8: Muestra tercer indicador	29
Tabla 9: Recolección de datos.....	30
Tabla 10: PRUEBA T STUDENT DIFERENCIA DE MEDIAS	31
Tabla 11: PRUEBA Z DIFERENCIA DE MEDIAS	33
Tabla 12: FLUJO DE CAJA.....	42
Tabla 13: TASA INTERNA DE RETORNO	44
Tabla 14: CAJA NEGRA REGISTRAR USUARIO	48
Tabla 15: RESULTADOS CAJA NEGRA REGISTRAR USUARIO	48
Tabla 16: CAJA NEGRA REGISTRAR CLIENTE.....	49
Tabla 17: RESULTADOS CAJA NEGRA REGISTRAR CLIENTE.....	50
Tabla 18: CAJA NEGRA INGRESAR LECTURAS	51
Tabla 19: RESULTADOS CAJA NEGRA INGRESAR LECTURAS	51
Tabla 20: CAJA NEGRA INGRESAR FACTURA	53
Tabla 21: RESULTADO CAJA NEGRA REALIZAR FACTURA	54
Tabla 22: CAJA NEGRA REALIZAR COBROS	55
Tabla 23: RESULTADO CAJA NEGRA REALIZAR COBROS.....	56
Tabla 24: CASO DE PRUEBA REGISTRAR USUARIO	59
Tabla 25: CASO DE PRUEBA REGISTRAR CLIENTE	62
Tabla 26: CASO DE PRUEBA INGRESAR LECTURA	65
Tabla 27: CASO DE USO PRUEBA INSERTAR FACTURA	68
Tabla 28: CASO DE PRUEBA INSERTAR COBRO	71
Tabla 29 Tiempo en la inserción de datos.....	73
Tabla 30 Comparación del Indicador Tiempo de inserción de datos de consumo antes de implementado el sistema (T _{la}) y con el sistema planteado (T _{lp})	82
Tabla 31: Tiempo en la emisión de reportes	84
Tabla 32 Comparación del indicador del tiempo en la emisión de reportes antes de implementado el sistema (T _{Ra}) y después de implementado (T _{Rp})	87
Tabla 33: Ponderación preguntas de nivel de satisfacción	90
Tabla 34: Tabulación clientes PRE-TEST	91
Tabla 35: Tabulación clientes POST-TEST.....	92
Tabla 36: Contrastación PRE y POST TEST	92

Tabla 37: Comparación de Resultados en el Nivel de Satisfacción de los clientes con el sistema actual y con el sistema planteado	95
Tabla 38: TOTAL POBLACIÓN	111
Tabla 39: MUESTRA DE LA POBLACIÓN.....	111
Tabla 40: TASA INTERNA DE RETORNO	115
Tabla 41: DESCRIPCIÓN CASOS DE USO ELABORAR REPORTE.....	125
Tabla 42: DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO MANEJAR CUENTAS DE USUARIO	125
Tabla 43: C.U ADMINISTRAR CLIENTES	126
Tabla 44: C.U INGRESAR LECTURA	126
Tabla 45: C.U REALIZAR COBRO	127
Tabla 46: C.U FACTURAR.....	127
Tabla 47: C.U REALIZAR BACKUPS	128
Tabla 48: COSTOS DE OPERACIÓN – CONSUMO ELÉCTRICO MENSUAL.....	148
Tabla 49: COSTOS DE MANTENIMIENTO - LAPTOP	148
Tabla 50: COSTOS DE DEPRECIACIÓN - LAPTOP	148
Tabla 51: AHORRO MENSUAL	149

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: METODOLOGÍA ICONIX - FASES.....	25
Figura 2: Prueba T Student	33
Figura 3: Distribución Z Normal	35
Figura 4: GRAFO DE FLUJO REGISTRAR USUARIO.....	58
Figura 5: GRAFO DE FLUJO REGISTRAR CLIENTE	61
Figura 6: GRAFO DE FLUJO INGRESAR LECTURAS.....	64
Figura 7: GRAFO DE FLUJO INSERTAR FACTURA	67
Figura 8: GRAFO DE FLUJO INSERTAR COBRO	70
Figura 9 Zona de aceptación y rechazo indicador 1	81
Figura 10: Indicador Tiempo de inserción de datos de consumo.....	82
Figura 11: Zona de aceptación y rechazo indicador 2	87
Figura 12: Indicador tiempo en la emisión de reportes	88
Figura 13 Zona de aceptación y rechazo Nivel de satisfacción del cliente	95
Figura 14: Ind. de NS de los clientes	96
Figura 15: ACCESO AL SISTEMA.....	120
Figura 16: PANTALLA PRINCIPAL.....	121
Figura 17: MODULO FACTURACIÓN	121
Figura 18: NUEVA FACTURA.....	122
Figura 19: LECTURAS.....	123
Figura 20: COBRANZA	123
Figura 21: IMPRESIÓN POR LOTES	124
Figura 22: Ventana de Acceso al sistema	138
Figura 23: Pantalla Principal del sistema.....	139
Figura 24: Pantalla Principal del módulo de lecturas	139
Figura 25: Pantalla Principal Clientes	140
Figura 26: Formulario de Registro Nuevo Cliente	140
Figura 27: Buscador de clientes para lecturas por sector y barrios.....	141
Figura 28: Formulario para el ingreso de lecturas.....	141
Figura 29: Modulo de facturación y cobranza.....	141
Figura 30: Pantalla Principal Facturas	142
Figura 31: Facturas por Lotes.....	142
Figura 32: Formulario Registro Nueva Factura.....	143
Figura 33: Pantalla Principal cobros	144
Figura 34: Formulario para Realizar un cobro	144
Figura 35: Formulario Registrar Usuario	145
Figura 36: Pantalla Principal para Reportes	145

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: MODELO DE DOMINIO.....	40
Diagrama 2: MODELO DE CASOS DE USO	41
Diagrama 3: MODELO DE CASOS DE USO ACTUALIZADO.....	46
Diagrama 4: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ ELABORAR REPORTE	128
Diagrama 5: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ MANEJAR CUENTAS DE USUARIO	129
Diagrama 6: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ ADMINISTRAR CLIENTES	129
Diagrama 7: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ INGRESAR LECTURA	130
Diagrama 8: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ REALIZAR COBRO	130
Diagrama 9: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ FACTURAR	131
Diagrama 10: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ REALIZAR BACKUPS.....	131
Diagrama 11: DIAGRAMA DE SECUENCIA ELABORAR REPORTE	132
Diagrama 12: DIAGRAMA DE SECUENCIA MANEJAR CUENTAS DE USUARIO.....	133
Diagrama 13: DIAGRAMA DE SECUENCIA ADMINISTRAR CLIENTES.....	133
Diagrama 14: DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR LECTURAS	134
Diagrama 15: DIAGRAMA DE SECUENCIA REALIZAR COBRO.....	135
Diagrama 16: DIAGRAMA DE SECUENCIA FACTURAR	136
Diagrama 17: DIAGRAMA DE SECUENCIA REALIZAR BACKUPS	137

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación denominado **“SISTEMA DE INFORMACIÓN COMERCIAL VÍA WEB PARA MEJORAR LA GESTIÓN EN LA UNIDAD DE SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO”**, se centra en mejorar los procesos realizados por la Unidad de Servicios de Agua y Alcantarillado (USAA), tales como: lectura de medidores de agua, facturación y cobranza del mismo servicio. Para llevar a cabo esta mejora, se visualizaron todos sus procesos y se realizaron encuestas a sus operarios y clientes; lo que nos brindó un panorama más amplio para resolver los objetivos planteados: reducir el tiempo en la inserción de datos de consumo, reducir el tiempo en la emisión de reportes e incrementar el nivel de satisfacción de sus usuarios o clientes.

La Prueba Z fue el método para analizar los datos y para el desarrollo del software nos basamos en Iconix.

El análisis después de implementar el sistema fue que se redujo el tiempo en la inserción de datos de consumo en un 60.57%, también se redujo el tiempo en la emisión de reportes en un 38.06% y se incrementó el nivel de satisfacción del cliente en un 24%.

Lo que permitió concluir que se logró mejorar significativamente la gestión de la USAA de la municipalidad provincial de Pacasmayo.

Palabras Clave: Sistema vía web, Lectura de medidores, Facturación, Cobranza, Agua, Alcantarillado.

ABSTRACT

The following research work called “**COMMERCIAL INFORMATION SYSTEM VIA WEB TO IMPROVE MANAGEMENT IN THE UNIT OF WATER AND SEWER SERVICES IN THE PROVINCIAL MUNICIPALITY OF PACASMAYO**”, focuses on improving the processes carried out by the Water and Sewer Services Unit (USAA), such as: reading of water meters, billing and collection of the same service. To carry out this improvement, all its processes were visualized and surveys were conducted on its operators and customers; which gave us a broader picture to solve the proposed objectives: reduce the time for insertion of consumption data, reduce the time in the issuance of reports and increase the level of satisfaction of its users or customers.

The Z Test was the method to analyze the data and for the development of the software we rely on Iconix.

The analysis after implementing the system was that the time in the insertion of consumption data was reduced by 60.57%, the time in the issuance of reports was also reduced by 38.06% and the level of customer satisfaction was increased by 24%

This allowed us to conclude that the management of the USAA of the provincial municipality of Pacasmayo was significantly improved.

Keywords: System via web, meter reading, invoicing, collection, Water, Sewerage.

I. INTRODUCCIÓN

El agua cada vez es más escasa debido ya sea por la deforestación, mal uso del agua y el calentamiento global.

(CARDONA GONZALEZ, 2013) En su libro titulado “DERECHO DE AGUAS” nos dice que el agua es importante para la supervivencia del hombre y que el tratamiento del agua no es el mejor. También nos dice que no todos tenemos acceso al agua. El que no se pueda abastecer con este recurso a toda la población es un problema global. Asimismo, menciona que los servicios de agua potable y alcantarillado en su mayoría son deficientes. Cabe resaltar que también menciona que todos debemos tener derecho al agua, a su consumo para la existencia de la vida. Asimismo, nos dice que se ha construido un régimen de servicios públicos relacionado con el agua por tener sus propios principios y un conjunto de normas de aplicación particular.

Del mismo modo (UCHE MARCUELLO, 2013) En su libro titulado “La Energía en el agua” nos dice que es un bien universal, de carácter social y económico por su productividad y escasez derivadas de su consumo, se llama también activo eco-social, ya que tiene un alto valor ecológico asociado al mantenimiento global del equilibrio terrestre, su almacenamiento conllevan un consumo energético en nada despreciable a otras actividades económicas y servicios, dado su volumen de manejo. También menciona que agua y sostenibilidad son dos conceptos íntimamente ligados, ya que sus tres componentes, social (supervivencia humana), ambiental (derivada de sus usos) y económica (productividad asociada a su uso) quedan afectados por el uso del recurso hídrico. El autor también menciona tres conceptos que son NECESIDAD, DEMANDA y CONSUMO a los que define de la siguiente manera: nos dice que NECESIDAD es la cantidad suficiente para asegurar los usos correspondientes a las actividades humanas y económicas que se pretenden cubrir, DEMANDA es el volumen de agua que los agentes económicos, incluidos los usuarios finales, están dispuestos a comprar a un precio establecido y teniendo en cuenta su calidad y garantía, CONSUMO es el volumen realmente consumido y no retornado a los cauces hídricos pertinentes. El autor también nos dice que el agua en todo el planeta es casi infinita, pero afirma que el 97.5% del recurso está contenido en los océanos y mares, y del 2.5% restante, el 68.7% esta retenida en forma sólida en los glaciares, el 30.1% es agua subterránea, el 0.8% es humedad retenida y tan solo el 0.4% restante es agua dulce que discurre por ríos (1.6%) o esta retenida en lagos (67.4%), humedad del suelo (12.2%), humedales (8.5%), en la atmosfera (9.5%) e incluso en plantas y animales (0.8%).

La (Dirección Nacional de Saneamiento del Perú en su (Plan Nacional de Saneamiento)) nos dice que la cobertura del agua potable no es la adecuada, es por ello que muchas familias no tienen acceso al uso de la misma. Esto trae consigo un problema de salud considerable.

Asimismo, el PNUMA (en su informe “Problemática ambiental – ciudad de Trujillo”) nos dice que la fuente principal de agua de la ciudad de Trujillo es el río Santa, También nos menciona que los sistemas de agua y desagüe son muy antiguos y que esto es lo que ocasiona que en muchas ocasiones algunas zonas se vean afectadas con colapsos en las tuberías.

Como antecedentes tenemos tesis relacionadas con temas de facturación y cobranza de agua potable, tales como: Aplicación de un Sistema de Facturación para la empresa RAM. (Salazar, 2011); El cual propone realizar un sistema de facturación para la empresa RAM. Señala que la implementación este sistema permite mejorar los procesos eliminando tareas innecesarias generando resultados más rápidos. También menciona que mediante este sistema se podrá ofrecer un mejor servicio a la ciudadanía.

También hemos elegido como antecedente al trabajo titulado: SISTEMA DE FACTURACIÓN Y COBRANZAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE COBRANZA DE LA EMPRESA PROSEMA SRL. (Merino, 2010); En esta tesis el autor nos narra la problemática de la empresa y nos dice que existen: deficiencias en el ingreso de facturas y boletas de venta al sistema, retraso en el cobro de los productos vendidos a crédito, el gerente tiene dificultades en el manejo del sistema, para lo cual propone implantar un sistema que solucione esta problemática, el autor en su investigación concluye que, con el sistema actual, se redujeron los tiempos relacionados al proceso de venta, cobranza y reportes.

La presente investigación se justifica socialmente debido a que las empresas o instituciones que brindan estos servicios de agua y alcantarillado están obligadas a ofrecer un servicio eficiente y efectivo, el beneficiario directo es el ciudadano.

Para esta investigación se usó el lenguaje de programación PHP y como gestor de base de datos se empleó MYSQL, ya que son de uso libre y el uso de los mismos no representan gastos elevados. De esta manera la presente investigación se justifica tecnológicamente.

Para esta investigación existe el recurso humano idóneo, porque es el tesista quien investigó e implantó el sistema planteado y este contó con conocimientos necesarios para realizar dichas labores, cuando este sistema se encuentra operando se logra solucionar el problema que existe del cobro de un recibo por más de una vez, también logra reducir el costo y tiempo al generar los reportes mensuales ya que no tendrán que esperar por una persona externa que realice esas tareas. Logrando de esta forma un sistema que puede ser manejado al 100% por el mismo personal. De esta forma se justifica operativamente el presente trabajo.

La investigación se realizó bajo software libre lo que no traerá costos por licencias, lo cual será beneficioso para el proyecto. Este proyecto de investigación se limita al desarrollo de 3 módulos que son: el módulo de lectura, facturación y cobranza. Hablar de sistema comercial abarca muchos módulos más como por ejemplo inventario, etc. Es por ello que se limita esta investigación a esos 3 módulos exclusivamente, ya que los engloba y se les conoce como sistema comercial.

En el módulo de lectura se llevan a cabo los registros de los consumos de cada uno de los clientes, en el módulo de facturación se realiza el reporte de las facturas en donde los datos claves serán los datos del cliente (nombre, dirección, etc.), el consumo del mes y el monto a pagar y finalmente en el módulo de cobranza sirve para realizar el cobro de todos los recibos facturados. Estas son las tareas principales de cada uno de los módulos.

Se debe tener conocimiento acerca de ¿Qué es un sistema de información web? Según (Baez, Sergio, 2012) nos dice que son sistemas de acceso a redes locales a los cuales solo personas autorizadas tienen acceso. Las funcionalidades de estos sistemas son muy buenas y ello es lo que permite que tengamos una respuesta adecuada cuando la solicitemos.

Cabe resaltar que estos sistemas pueden funcionar en cualquier navegador, a menos que el trabajo de los estilos no sea compatible con el navegador, pero esto no es muy frecuente.

Para entender mejor esta investigación es necesario saber ¿QUÉ ES LA FACTURACIÓN?, según (Rodés Bach, Adolf, 2014) nos dice que es el total de consumos que realiza un cliente en un determinado periodo. Para ello se emite una factura con el total del consumo del cliente. Este autor también define

factura como el documento mercantil que detalla todos los contenidos de la operación a la que se refiere. Tiene una total trascendencia fiscal y legal.

Asimismo (GARCIA LOPEZ) en su trabajo titulado "FACTURACIÓN DENTRO DEL ÁREA DE REFACCIONES EN CHEVROLET INDUSTRIAL S.A" nos dice que una factura es un documento donde se detallan cosas como cantidad, unidad de medida, precio del producto, impuestos, precio. Una factura emitida es lo que comprueba que la compra/venta se ha realizado con éxito y su emisión es obligatoria para las empresas que están establecidas legalmente.

También es necesario conocer el consumo mensual de agua y para ello se hace una resta de la lectura actual con la lectura anterior. Por ejemplo, si las lecturas son 598 y 583 respectivamente, para saber el consumo en metros cúbicos de dicho cliente, solo es necesario hacer una resta entre 598 y 583 lo cual daría como resultado 15. Es esa cifra el consumo del mes del cliente, 15 metros cúbicos. Para el siguiente mes se realizan los mismos pasos.

Asimismo se hace necesario tener conocimiento acerca de lo ¿QUÉ ES COBRANZA?, según (Gonzalez, Enrique Rosas, 2007) son las prestaciones, ya sea en efectivo o por cualquier otro medio de pago, por la venta de productos o servicios que se deben realizar dentro de un plazo establecido.

Ahora mencionaremos algunos detalles del lugar donde se desarrolló la presente investigación. El jefe de la unidad es el señor Carlos Felipe Vera quien tiene a su cargo a 25 trabajadores que llevan a cabo tareas de mantenimiento en los reservorios y en las casas en las que se presentan fallos en los medidores.

Las tareas de cobranza las realiza un operario determinado y es en una computadora donde el sistema se ejecuta.

La institución realiza sus labores dentro de la biblioteca municipal de la localidad de San Pedro de Lloc.

Un nuevo sistema comercial vía web es lo que todos desean, ya que quieren erradicar de una vez los fallos que presenta el sistema actual y sobretodo quieren que el sistema sea manejable al 100% por ellos mismos.

1.1 PROBLEMA

- Mediante una encuesta (Ver Anexo N° 05” encuesta a los operarios de la USAA”) se determinó que el personal de la USAA necesita una capacitación sobre el uso de plataformas web, debido a que no cuentan con el conocimiento necesario para poder hacer uso de aplicaciones que estén bajo esta modalidad lo que conllevaría a que no sepan cómo usar el sistema desarrollado.
- De la misma forma, a través de otra encuesta (Ver Anexo N° 04” encuesta a los clientes de la USAA” y Anexo N° 07 “encuesta aplicada a los clientes de la USAA con el sistema actual”) se dio a conocer que el sistema con el que cuentan actualmente presenta fallos en los cobros, ya que suele realizarlos en más de una ocasión al mismo cliente y en el mismo mes facturado. Esto se debe a que los módulos de facturación y cobranza no están integrados, esto conlleva a la incomodidad de los clientes. También se determinó que la inserción de datos en el consumo de agua no es una tarea precisa, debido a que se presentan errores y muchas veces no pueden corregirlos, generando facturas con montos incoherentes y fuera de tiempo. Asimismo, se determinó que el servicio que brinda la USAA no es el adecuado ni el esperado, debido errores de facturación y cobranza ocasionados por el sistema actual lo que genera la insatisfacción de los clientes. Este problema se presenta cada vez que el operario presiona la tecla ENTER dos veces cuando está haciendo el cobro de una factura.
- Finalmente, en la encuesta realizada al ingeniero encargado de la administración (Ver Anexo N° 06” encuesta al ingeniero administrador de la USAA”) se dio a conocer que existe demora de hasta una semana en la emisión de reportes mensuales sobre el consumo de agua de los clientes y esto sucede porque se necesita de una persona externa a la institución, que anteriormente trabajaba como operador del sistema, para que haga estas tareas. Esta persona cuenta con claves necesarias para que el sistema haga sus reportes y muchas veces no llega a tiempo a realizar su labor, también por dicho trabajo se le paga la suma de 500 soles lo que genera gastos extras en la institución.

Ahora como sabemos cuál es la problemática de la investigación, nos formulamos esta interrogante ¿De qué manera un sistema de información comercial vía web mejorará la gestión en la unidad de servicios de agua y alcantarillado en la municipalidad provincial de Pacasmayo?

1.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Mejorar la gestión en la Unidad de Servicios de Agua y Alcantarillado de la Municipalidad Provincial de Pacasmayo a través de un Sistema de información comercial vía web para brindar un servicio más eficiente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Para alcanzar el objetivo general debemos capacitar al personal que maneja el sistema desarrollado para que su uso y funcionamiento sean los mejores.
- También se requiere integrar los módulos de facturación y cobranza dentro del sistema desarrollado para que de esta forma se pueda tener un proceso de cobranza sin errores.
- Del mismo modo se debe reducir el tiempo en la inserción de datos (facturación) del consumo de agua de los clientes.
- También se desea aumentar la satisfacción del cliente con respecto a la atención brindada por la USAA
- Finalmente, lo que se requiere es minimizar/reducir los tiempos en los reportes.

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1 HIPÓTESIS

La implantación del sistema de información comercial vía web mejora significativamente la gestión de la Unidad de servicios de agua y alcantarillado en el año 2018, a través de la solución del problema que tiene el sistema actual al hacer el cobro de un recibo por más de una vez integrando los módulos desarrollados, reducción de tiempo en los reportes mensuales, reducción de tiempo en el llenado de datos de consumo, capacitación a los operarios de la institución sobre el uso de tecnologías web, aumento de la satisfacción de los clientes con respecto a los errores de cobranza y atención brindada por el personal respectivamente.

2.2 VARIABLES

Variable Independiente:

Sistema de información comercial vía web

Variable Dependiente:

Gestión de la Unidad de servicios de agua y alcantarillado

2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
Gestión	Actividades que sirven para coordinar lo que una empresa nos brinda(recursos) y así poder tomar decisiones que nos ayudaran a alcanzar las metas y objetivos establecidos. (Cuartas, 2011)	La USAA se encarga de llevar a cabo las tareas de lecturas de consumo, facturar a los clientes y cobrar dichas facturas.	<p>Tiempo promedio de inserción de datos de consumo(facturación)</p> <hr/> <p>Tiempo promedio de emisión de reportes sobre consumo de agua de los clientes de la USAA</p> <hr/> <p>Nivel de satisfacción del cliente</p>	<p>De Razón</p> <hr/> <p>Tasa Porcentual</p>
Sistema de información comercial web	Sistemas de acceso a redes locales a los cuales solo personas autorizadas tienen acceso. Las funcionalidades de estos sistemas son muy buenas y ello es lo que permite que tengamos una respuesta adecuada cuando la solicitemos. (Baez, Sergio, 2012)	Sistema que se encargara de integrar los módulos de lectura, facturación y cobranzas.	<p>Pruebas unitarias</p> <p>ISO 9126</p> <hr/> <p>Pruebas funcionales</p>	<p>De Razón</p>

INDICADORES

Tabla 2: INDICADORES

N°	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	TÉCNICA / INSTRUMENTO	TIEMPO	MODO DE CÁLCULO
1	Tiempo promedio de inserción de datos de consumo (TPID)	Tiempo de demora del personal en la inserción de datos de consumo de agua.	Reducir el tiempo empleado en la inserción de datos	Medición del Tiempo/Cronómetro	Minutos	$TPID = \frac{\sum_{i=1}^n (TID)_i}{n}$ <p>TPID = Tiempo promedio en inserción de datos de consumo TID = Tiempo en inserción de datos de consumo n = Número de toma de datos</p>
2	Tiempo promedio de emisión de reportes (TPER)	Tiempo promedio de al mostrar los reportes solicitados por pantalla.	Reducir el tiempo de espera para que se muestren los reportes.	Medición del Tiempo/Cronómetro	Mensual	$TPER = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$ <p>TPER = tiempo promedio de emisión de reportes TER = tiempo de emisión de reportes n = Cantidad de reportes emitidos</p>
3	Nivel de satisfacción del cliente	Aprobación o desaprobación del cliente respecto al servicio brindado.	Aumentar la aprobación de los clientes.	Encuesta/Cuestionario	Semanal/ Mensual	$NSCli = \frac{\sum_{i=1}^n (CS)_i}{n}$ <p>NSCli = Nivel de satisfacción del cliente CS = clientes satisfechos n = Cantidad de clientes</p>

2.4 METODOLOGÍA

Se utilizará la metodología experimental por la relación causa-efecto entre las variables en estudio. Así mismo como metodología de software se utilizará ICONIX.

ETAPAS DE ICONIX

ETAPA 1: ANÁLISIS DE REQUISITOS

- ✓ Requisitos Funcionales
- ✓ Modelo del dominio
- ✓ Comportamiento
- ✓ HITO ETAPA 1

ETAPA 2: ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR

- ✓ Análisis Robusto
- ✓ Actualizar el modelo de dominio
- ✓ Funciones lógicas del software
- ✓ HITO ETAPA 2

ETAPA 3: DISEÑO DETALLADO

- ✓ Diagrama de secuencia: el comportamiento a sus clases
- ✓ Actualizar el modelo de dominio
- ✓ Limpiar el modelo estático
- ✓ HITO ETAPA 3

ETAPA 4: IMPLEMENTACIÓN

- ✓ Codificación / Pruebas de unidad
- ✓ HITO ETAPA 4

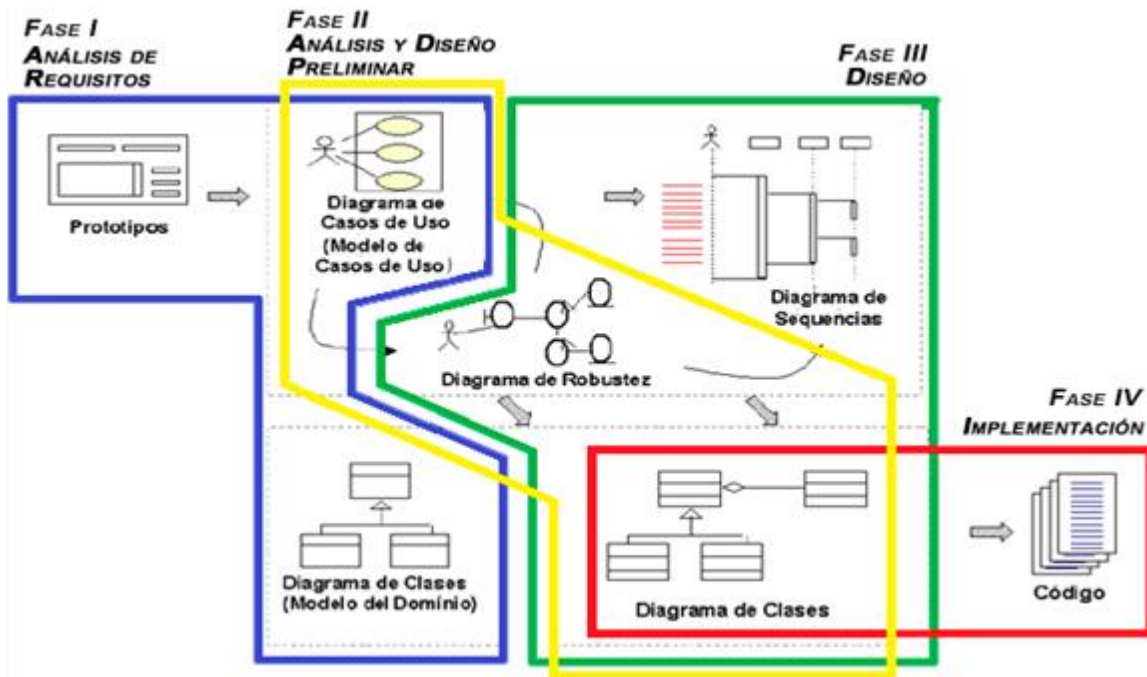


Figura 1: METODOLOGÍA ICONIX - FASES

2.5 TIPOS DE ESTUDIO

Investigación Aplicada

Este trabajo ayudara a solucionar la problemática dentro de la USAA.

Investigación Explicativa

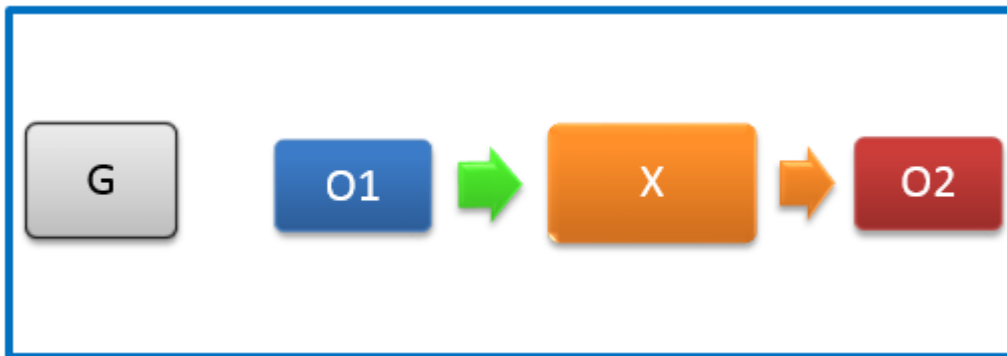
EL presente trabajo está explicando de forma descriptiva cual es la problemática dentro de la USAA.

2.6 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Diseño experimental: pre-experimental, realizado con el método "Pre Prueba – Post Prueba.

El esquema se representa como sigue:

Tabla 3: ESQUEMA DE DISEÑO PRE-EXPERIMENTAL



En donde:

G= Grupo Experimental

O₁= Gestión de la Unidad de Servicio de agua y alcantarillado antes del sistema de información comercial vía web.

X = Sistema de información comercial vía web

O₂= Gestión de la Unidad de Servicio de agua y alcantarillado después del sistema de información comercial vía web.

2.7 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

2.7.1 Población

Formada por los administrativos de la USAA y por los clientes externos con los que cuenta dicha institución.

Personal Administrativo:

4 empleados.

Clientes:

Los clientes son todas aquellas personas que acuden mes a mes a cancelar sus respectivos recibos por los servicios prestados.

Tabla 4: TOTAL POBLACIÓN

Población	Nº
Personal Administrativo	4
Cientes	2992
TOTAL	2996

2.7.2 MUESTRA

Se usará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1)E^2 + Z^2 p \cdot q}$$

Dónde:

Tabla 5: MUESTRA DE LA POBLACIÓN

Población:	N = 2996
Nivel de confianza del 95%:	Z = 1.96
Probabilidad de éxito 50%:	P = 0.5
Probabilidad de fracaso 50%:	Q = 0.5
Error 5%:	E = 0.05

Tenemos:

$$n = \frac{2996(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(2996 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{2877.358}{7.4875 + 0.9604}$$

$$n = \frac{2877.358}{8.4479}$$

$$n = 340.6$$

$$n = 341$$

2.7.3 MUESTREO POR INDICADORES

Cabe resaltar que para los 03 indicadores se ha usado el **muestreo probabilístico aleatorio simple**.

PRIMER INDICADOR

POBLACIÓN

✓ I₁: Tiempo promedio de inserción de datos de consumo (facturación)

N° de datos registrados al día = 105

N° de datos registrados al mes = 105 x 7 x 4 = 2940

MUESTRA

Tabla 6: Muestra Primer Indicador

11.- Tiempo promedio de inserción de datos de consumo	Total
Número de datos registrados al mes	2940
Aplicando cálculo de muestra:	
$n = \frac{2940(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(2940 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$	
n = 339.8 = 340	

SEGUNDO INDICADOR

POBLACIÓN

✓ I₂: Tiempo promedio de emisión de reportes

N° de reportes emitidos al día = 4

N° de reportes emitidos al mes = 4 x 7 x 4 = 112

MUESTRA

Tabla 7: Muestra Segundo Indicador

12.- Tiempo promedio de emisión de reportes	Total
Número de reportes emitidos al mes	112
Aplicando cálculo de muestra:	
$n = \frac{112(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(112 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$	
n = 86.8 = 87	

TERCER INDICADOR

POBLACIÓN

✓ I₃: Nivel de satisfacción del cliente

Número total de clientes = 2992

MUESTRA

Tabla 8: Muestra tercer indicador

13.- Nivel de satisfacción del cliente	Total
Número total de clientes	2992
Aplicando cálculo de muestra:	
$n = \frac{2992(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(2992 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$	
n = 340.5 = 341	

2.7.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

Personas que cuentan con los servicios y el personal.

2.7.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Personas que cuentan con el servicio.

2.7.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Personas que no cuentan con el servicio.

2.8 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla 9: Recolección de datos

TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE	INFORMANTE
Encuesta	Cuestionario	Área administrativa	Ingeniero encargado del área de finanzas
Encuesta	Cuestionario	Área administrativa	Personal administrativo (operarios)
Encuesta	Cuestionario	Clientes externos de la USAA	Clientes

2.9 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Para realizar el contraste de la hipótesis y determinar si es aceptada o rechazada, se analizará el antes y el después de las variables luego de haber sido expuestas al estímulo; para ello se efectuará la prueba de distribución Z para muestras mayores a 30 y T Student para los indicadores menores iguales a 30:

Si $n < 30$ -> Prueba T Student para diferencia de medias

Si $n \geq 30$ -> Prueba Z para diferencia de medias.

A. Para un indicador n<30

Tabla 10: PRUEBA T STUDENT DIFERENCIA DE MEDIAS

Nro.	IS _a	IS _p	D _i	D _i ²
1	IS1 _a	IS1 _p		
2	IS2 _a	IS2 _p		
3	IS3 _a	IS3 _p		
4	IS4 _a	IS4 _p		
			$\sum_{i=1}^n D_i$	$\sum_{i=1}^n D_i^2$

Procedemos así:

1. Definición de Variables

ISa= Indicador del sistema actual

ISp= Indicador del Sistema Planteado

2. Hipótesis Estadística

Hipótesis HO:

$$HO = ISa - ISp \leq 0$$

Para esta hipótesis el sistema actual es mejor que el planteado.

Hipótesis H1:

$$H1 = ISa - ISp > 0$$

Para esta hipótesis el sistema planteado es mejor que el actual.

3. Nivel de Significancia

X = 5% (ERROR)

Nivel de confiabilidad ((1-X) =0.95)

4. Estadística de la Prueba

$$t = \frac{\overline{D}\sqrt{n}}{SD}$$

Dónde:

D =Diferencia de promedios

n = muestra

SD = Desviación estándar

5. Región de rechazo

Es $t = t_x$

Donde t_x es tal que:

$$P [T > T_x] = 0.05$$

Donde t_x = Valor Tabular

Luego Región de rechazo: $t > t_x$

- **Diferencia de Promedios**

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n Di}{n}$$

- **Desviación Estándar**

$$Sp = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n Di^2 - (\sum_{i=1}^n Di)^2}{n(n-1)}}$$

- **Conclusión**

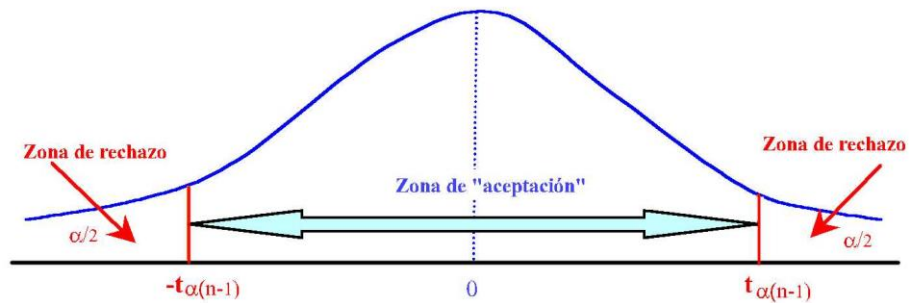


Figura 2: Prueba T Student

B. Para un indicador $n \geq 30$

Tabla 11: PRUEBA Z DIFERENCIA DE MEDIAS

Nro.	IS_a	IS_p	$IS_{ai} - \overline{ISa}$	$IS_{pi} - \overline{ISp}$	$(IS_{ai} - \overline{ISa})^2$	$(IS_{pi} - \overline{ISp})^2$
1	$IS1_a$	$IS1_p$				
2	$IS2_a$	$IS2_p$				
3	$IS3_a$	$IS3_p$				
4	$IS4_a$	$IS4_p$				
			$\sum_{i=1}^n (IS_{ai} - \overline{ISa})$	$\sum_{i=1}^n (IS_{pi} - \overline{ISp})$	$\sum_{i=1}^n (IS_{ai} - \overline{ISa})^2$	$\sum_{i=1}^n (IS_{pi} - \overline{ISp})^2$

$$\overline{ISa} = \frac{\sum_{i=1}^n IS_{ai}}{n} \quad \overline{ISp} = \frac{\sum_{i=1}^n IS_{pi}}{n}$$

Procedemos así:

1. Definición de variables

IS_a =Indicador del Sistema Actual

IS_p = Indicador del Sistema Planteado

2. Hipótesis Estadística

Hipótesis H_0 :

$$H_0 = IS_a - IS_p \leq 0$$

Para esta hipótesis el sistema actual es mejor que el planteado.

Hipótesis H1:

$$H1 = I_{Sa} - I_{Sp} > 0$$

Para esta hipótesis el sistema planteado es mejor que el actual.

3. Nivel de significancia

X = 5% (ERROR)

Nivel de confiabilidad ((1-X) = 0.95)

4. Estadística de Prueba

$$Z_c = \frac{(\bar{X}_a - \bar{X}_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_a^2}{na} + \frac{\sigma_p^2}{np}}}$$

5. Región de rechazo

Es $Z = Z_x$, donde Z_x es tal que:

$P [Z > Z_x] = 0.05$, donde Z_x = Valor Tabular

Luego Región de rechazo:

$$Z > Z_x$$

- Promedio

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

- Desviación Estándar

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

- **Conclusión**

“Distribución Z (Normal)”

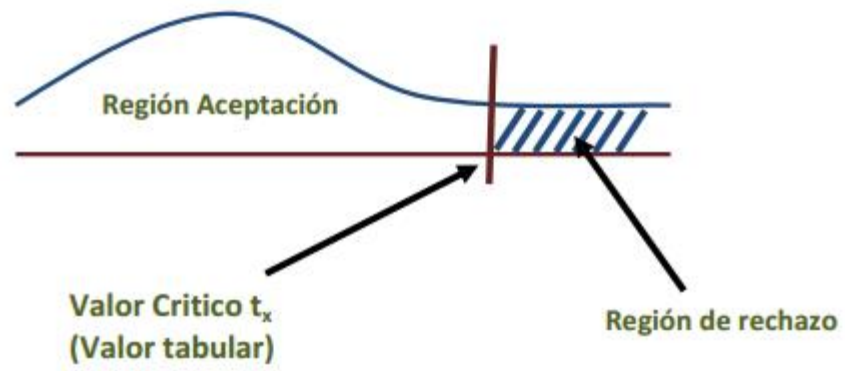


Figura 3: Distribución Z Normal

III RESULTADOS

METODOLOGÍA ICONIX

Fase I.- Análisis de requisitos

Es la primera fase de desarrollo de *software ICONIX*, comprende los modelos de caso de uso, el modelo de dominio y una prototipación rápida de las interfaces del sistema a desarrollar. Toda la documentación está presta al cambio dinámico, mientras se presentan los avances al cliente para su aceptación o mejora a la idea sugerida. Esta fase inicial permite un primer acercamiento a la percepción el negocio.

ANÁLISIS INFORMAL DE REQUERIMIENTOS

La forma sencilla de conocer las reglas del negocio, el entorno en que se desarrolla es una reunión informal, que permitirá dar una idea global de lo que el cliente espera del sistema y lo que el sistema puede mejorar en el trabajo diario de dicho cliente. Para llegar a esas conclusiones se disponen de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

Requerimientos Funcionales

También conocidos como requerimientos del negocio, y sirven para visualizar el o los procesos que existen en la actualidad. Se pone especial atención en las funciones descritas como un conjunto de entradas, comportamientos y salidas. Detallan los requisitos que el sistema debe cumplir para automatizar los procesos que se desean mejorar.

Los requerimientos funcionales pueden ser: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que se supone, un sistema debe cumplir. El comportamiento para cada requerimiento funcional se muestra en los casos de uso.

Gestión de Usuarios

- La persona encargada de utilizar el sistema web, al momento de ingresar lo hará mediante un usuario y contraseña.
- Los niveles que se proponen para los usuarios son 02. Uno de acceso restringido con permisos de lectura y escritura sobre algunas opciones dentro del módulo de facturación, otro de acceso total con permisos de lectura y escritura sobre todos los módulos.
- Se tendrá la posibilidad de crear a nuevos usuarios y se le habilitará permisos de OPERARIO (permiso restringido) o ADMINISTRADOR (permiso total).
- La contraseña para poder acceder al sistema, estará encriptada con MD5, de esta manera se tendrá un filtro de seguridad y no se podrá visualizar la clave en texto plano.
- Se podrá resetear las claves de acceso de los usuarios que deseen cambiarlas.
- Solo el usuario con permisos de ADMINISTRADOR, será capaz de realizar los cobros a los clientes facturados.

Lecturas de consumo de agua

- El sistema permitirá la inserción de las lecturas de los consumos de los clientes.
- El consumo mensual viene dado por la resta de la lectura actual y la lectura anterior.

Facturación

- Se facturará a todas aquellas personas que se les haya realizado la lectura respectiva al mes correspondiente
- De acuerdo al consumo mensual del cliente se podrá elegir entre 4 tipos de tarifa que son doméstico, Comercial, Industrial y social.
- Para la tarifa doméstica se tendrán rangos de 0-20 y 21 a más, para la comercial de 0-20 y 21 a más, para la industrial de 0-100 y 101 a más y para la social de 0 a más. Cada uno de esos rangos contarán con un precio diferente.
- Si el consumo está en el rango es de 0-20 se cobrará la tarifa que está determinada para dicho rango, si el consumo está en el rango 21 a más entonces se cobrará la tarifa total del rango 0-20 y del rango 21 a más, es decir, si el consumo de un cliente es 20m³ entonces estaría en el

primer rango de 0-20 y su tarifa total seria 31 pero si el consumo es de 25m3 se le cobrara los 31 soles del rango 0-20 y se le agregara los 5 m3 faltantes al rango 21 a más con su tarifa correspondiente. Lo mismo para las otras tarifas.

- Las facturas podrán ser visualizadas, modificadas o eliminadas.
- Las facturas dadas de alta podrán ser impresas.
- Se podrán imprimir facturas por lotes por medio de una fecha inicial y una fecha final.

Cobranza

- Se podrán cobrar todas las facturas que hayan sido dadas de alta correctamente.
- Una factura que ya fue cobrada no podrá ser modificada.
- Se tendrá un reporte diario de los pagos realizados.
- Una factura cobrada ya no puede volver a cobrarse una vez más.

Reportes

- Se tendrá reportes de todos los clientes.
- Se tendrá reportes de consistencia de consumos, quiere decir que se llevara un monitoreo de aquellas personas cuyo consumo sea elevado, negativo o cero.
- Se tendrá reportes de las personas que pagaron sus facturas.
- Se tendrá reportes de las personas que aún no pagan sus facturas.
- Se tendrá un reporte con los clientes y sus direcciones para la parte de lectura que las harán los operarios encargados de esa tarea.

Requerimientos No Funcionales

Se abordarán temas exclusivamente operativos sobre el sistema utilizado.

Seguridad

Se ingresará al sistema a través de una clave, encriptada con MD5 lo que brindará un filtro de seguridad extra al iniciar sesión. También los accesos que tendrá cada usuario dependerá del rol que se le asigne a cada uno.

Disponibilidad

Al ser una aplicación web se podrá acceder a ella las 24 horas del día, todos los días de la semana.

Portabilidad

Se podrá utilizar en diferentes sistemas operativos, ya que solo necesitaremos un navegador web.

Costo

Al utilizar como lenguaje de programación a PHP, dispondremos de servidores de alojamiento Linux, lo cual disminuye los costos de hosting. En comparación con servidores Microsoft que tienen a elevarlo un poco.

Usabilidad

El sistema debe poder ser utilizado por los involucrados, dentro de la USAA, de ingresar y hacer uso de información, emitir facturas, emitir reportes, etc. Todo el personal encargado de esas tareas debe saber utilizar el sistema y tener la experiencia de que su uso sea sencillo.

Rendimiento

Se deben mejorar los tiempos en la emisión de reportes, cobros, emisión de facturas, etc. Es decir, debe tener una respuesta rápida a las solicitudes de los operarios.

MODELO DE DOMINIO

No intervienen nada relacionado a software, bases de datos o cualquier otro componente propio de la arquitectura del sistema. Sino por el contrario es un enfoque de las actividades propias del negocio.

La notación utilizada para la creación de un modelo de dominio es UML (lenguaje de modelado unificado).

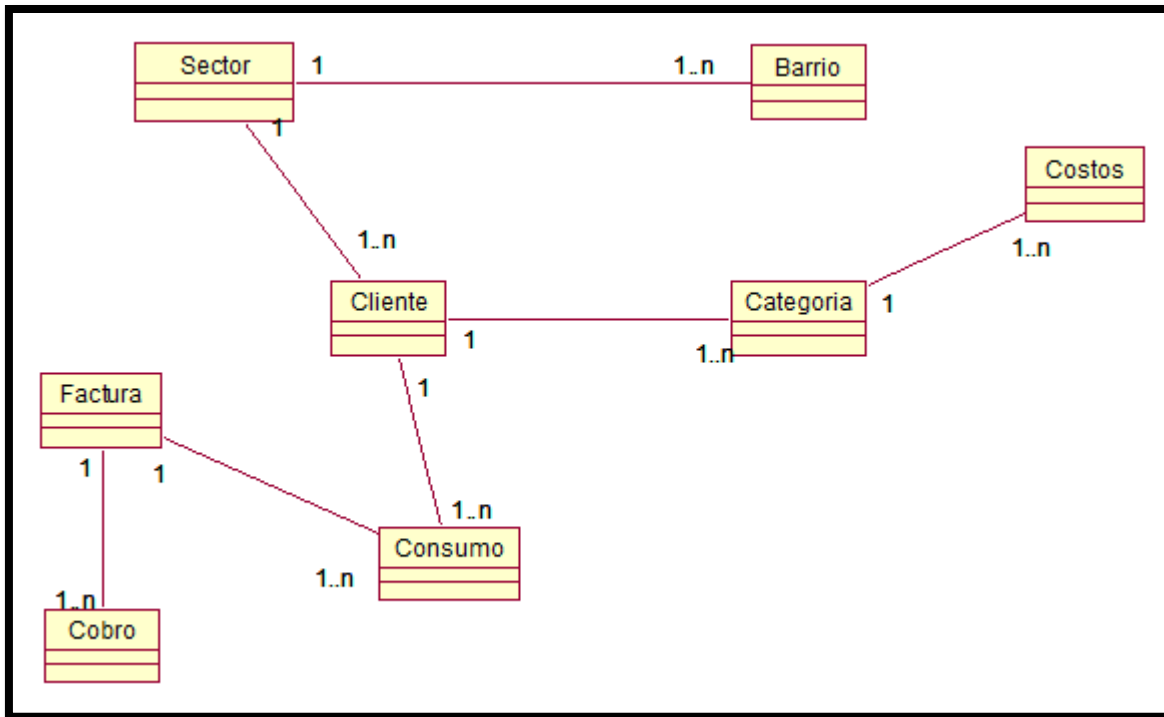


Diagrama 1: MODELO DE DOMINIO

DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

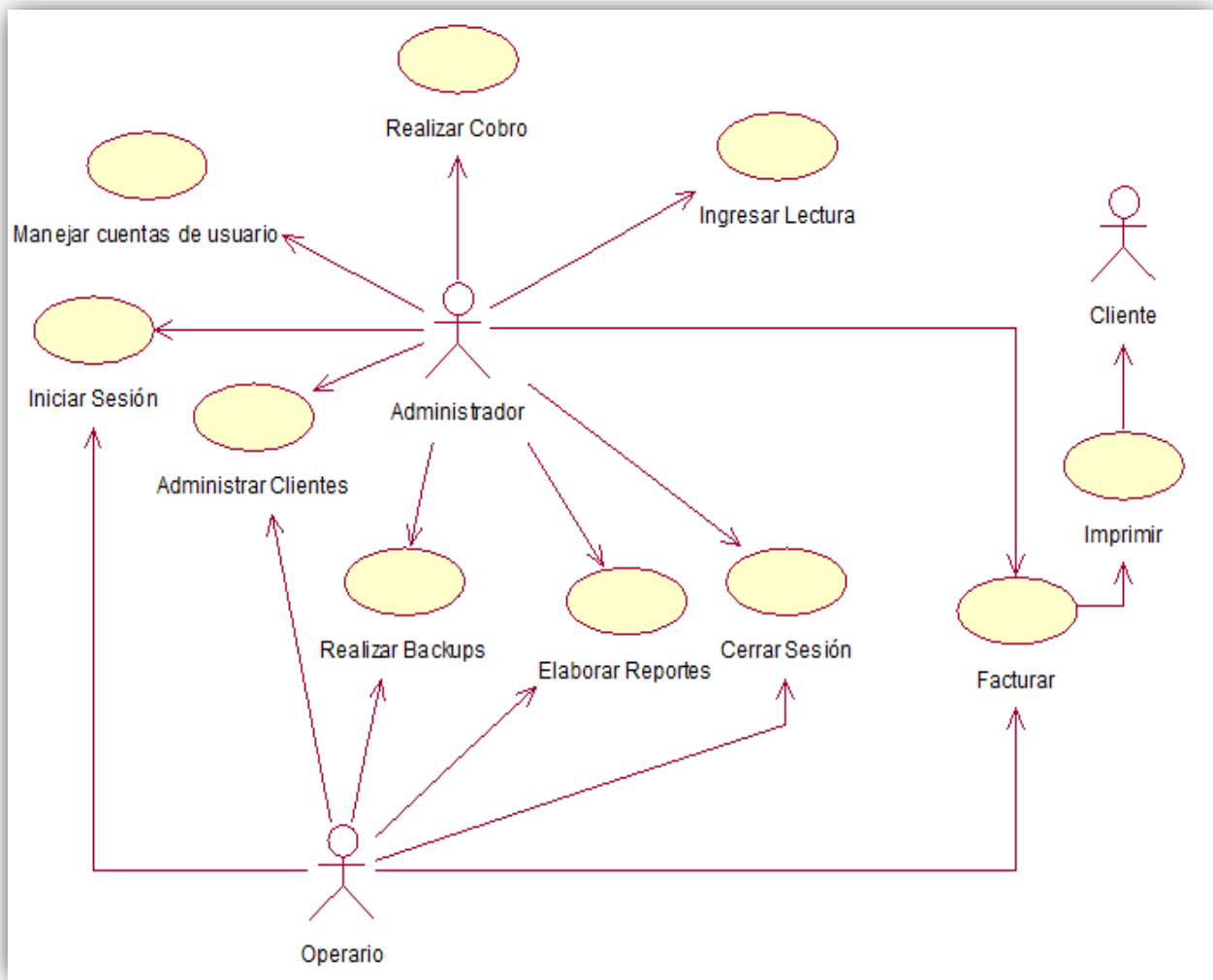


Diagrama 2: MODELO DE CASOS DE USO

Flujo de Caja

Tabla 12: FLUJO DE CAJA

PERIÓDO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
INGRESOS	0.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Ahorro		6,000.00	6,000.00	6,000.00
EGRESOS	7,225.69	1034.34	1034.34	1034.34
Costo de Inversión y Desarrollo	7,225.69			
Hardware	3,150.00			
Software	0			
Materiales	221.00			
Recursos Humanos	3,800.00			
Consumo Eléctrico	54.69			
Costos de Operación		1034.34	1034.34	1034.34
Consumo Eléctrico		6.84	6.84	6.84
Mantenimiento		240.00	240.00	240.00
Depreciación		787.5	787.5	787.5
Inflación Aproximada (8%)		82.75	82.75	82.75
Flujo de Caja del Proyecto	-7,225.69	4965.66	4965.66	4965.66
Acumulado	-7,225.69	-2260.03	2705.63	7671.29

Análisis de Rentabilidad

VAN (Valor Anual Neto)

Criterios:

- VAN < 0 -> Se generan pérdidas.
- VAN > 0 -> Es recomendable y factible realizar el proyecto de inversión. Se generan beneficios.
- VAN = 0 -> Es indiferente si se lleva a cabo o no el proyecto.

La Tasa mínima aceptable de rendimiento:
(TMAR) = 15% - Fuente: Banco de Crédito.

Formula:

$$VAN = -I_0 + \frac{(B - C)}{(1 + i)} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^2} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^3} \dots \dots + \frac{(B - C)}{(1 + i)^n} \quad (3.10)$$

Donde:

- **I₀**: Cantidad invertida en el inicio.
- **B**: Beneficios tangibles
- **C**: Costos operativos.
- **i**: TMAR.
- **n**: Número de periodos que durará el proyecto.

Reemplazando, tenemos:

$$VAN = -7,225.69 + \frac{(6,000.00 - 1034.34)}{(1 + 0.15)} + \frac{(6,000.00 - 1034.34)}{(1 + 0.15)^2} + \frac{(6,000.00 - 1034.34)}{(1 + 0.15)^3}$$

$$VAN = 4121.02$$

Relación Beneficio/Costo (B/C)

Primero hallamos el Valor actual de los beneficios y lo dividimos entre el valor actual de los costos.

Fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC} \dots \dots \dots (3.11)$$

Donde:

- **VAB**: Valor actual de beneficios.
- **VAC**: Valor actual de costos.

Fórmula:

$$VAB = \frac{B}{(1 + i)} + \frac{B}{(1 + i)^2} + \frac{B}{(1 + i)^3} \dots \dots \dots (3.12)$$

Reemplazando, tenemos:

$$VAB = \frac{(6000)}{(1 + 0.15)} + \frac{(6000)}{(1 + 0.15)^2} + \frac{(6000)}{(1 + 0.15)^3}$$

$$VAB = 13,699.35$$

Fórmula:

$$VAC = I_0 + \frac{C}{(1 + i)} + \frac{C}{(1 + i)^2} + \frac{C}{(1 + i)^3} \dots \dots \dots (3.13)$$

Reemplazando, tenemos:

$$VAC = 7225.69 + \frac{1034.34}{(1 + 0.15)} + \frac{1034.34}{(1 + 0.15)^2} + \frac{1034.34}{(1 + 0.15)^3}$$

$$VAC = 9,589.2$$

Reemplazando, tenemos:

$$B/C = \frac{13,699.35}{9,589.2}$$

$$\frac{B}{C} = 1.43$$

TIR (Tasa interna de retorno)

Es la tasa de interés en donde el VAN es igual a cero. Nos ayuda a decidir si continuamos o rechazamos el proyecto de inversión.

$$0 = -I_0 + \frac{(B - C)}{(1 + i)} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^2} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^3} \dots \dots \dots (3.14)$$

Mediante Excel se obtiene el sgte resultado:

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	-7225.69	4965.66	4965.66	4965.66
Acumulado	-7225.69	-2260.03	2705.63	7671.29

Tabla 13: TASA INTERNA DE RETORNO

TIR = 47%

Tiempo de Recuperación de Capital

Cuanto demoraremos en recuperar la inversión.

Formula:

$$TR = \frac{I_0}{(B - C)} \dots \dots \dots (3.15)$$

Donde:

- I_0 : Capital invertido
- B: Beneficios generados por el proyecto
- C: Costos generados por el proyecto.

Reemplazando, tenemos:

$$TR = \frac{7,225.69}{(6,000.00 - 1034.34)} \dots \dots \dots (3.16)$$

$$TR = 1.46$$

Interpretación: La tasa de retorno (1.46) representa que lo invertido en el proyecto se recuperara en:

1 año

$0.46 * 12 = 5.52$, es decir 5 meses

$0.52 * 30 = 15.6$, es decir 15 días

Fase II.- Análisis y diseño preliminar

MODELO DE CASOS DE USO ACTUALIZADO

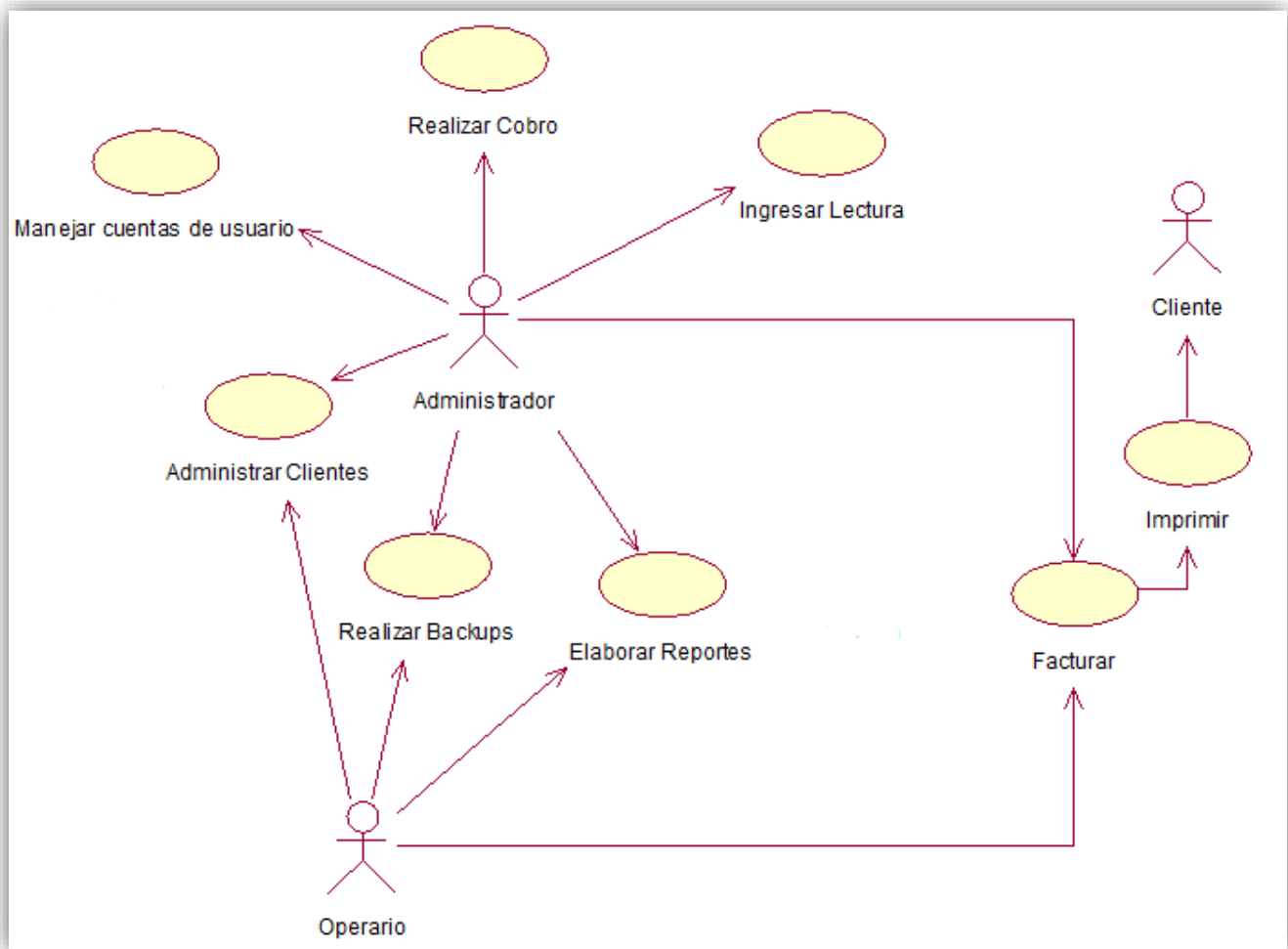


Diagrama 3: MODELO DE CASOS DE USO ACTUALIZADO

Se aprecia que se han eliminado los casos de uso iniciar sesión y cerrar sesión, debido a que para llevar a cabo la ejecución de dichos casos no se requiere pasos complejos ni muy detallados.

Fase III: Diseño Detallado

DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Permite visualizar el comportamiento de los actores con el sistema. Ver anexo 2.

Fase IV: Implementación

Ver ANEXO 2

FASES DE PRUEBAS

PRUEBAS DE CAJA NEGRA

Aquí se ingresan datos para ver el funcionamiento del sistema. Estas pruebas sirven para identificar errores y solucionarlos.



CASO DE USO REGISTRAR USUARIO

CONDICIÓN POR DATO DE ENTRADA	CLASE VÁLIDA	CLASE NO VÁLIDA
Caja de Texto: Nombres Tipo: Alfabético Longitud: mínimo 3 caracteres y máximo 50 caracteres	1. No se aceptan entradas nulas o vacías. 2. Se debe ingresar como mínimo 3 caracteres 3. Se debe ingresar como máximo 50 caracteres. 4. Únicamente letras.	5. Las entradas sean nulas o vacías. 6. Entrada con menos de 3 caracteres 7. Entrada con más de 50 caracteres. 8. Entrada con números o caracteres especiales.
Caja de Texto: Apellidos Tipo: Alfabético Longitud: mínimo 3 caracteres y máximo 50 caracteres.	9. No se aceptan entradas nulas o vacías. 10. Se debe ingresar como mínimo 3 caracteres. 11. Se debe ingresar como máximo 50 caracteres. 12. Únicamente letras.	13. Las entradas sean nulas o vacías. 14. Entrada con menos de 3 caracteres. 15. Entrada con más de 50 caracteres. 16. Entrada con números o caracteres especiales.
Caja de texto: Usuario Tipo: Alfanumérico Longitud: mínimo 3 caracteres y máximo 20 caracteres.	17. No se aceptan entradas nulas o vacías. 18. Se debe ingresar como mínimo 3 caracteres.	20. Las entradas sean nulas o vacías. 21. Entrada con menos de 3 caracteres.

	19. Se debe ingresar como máximo 20 caracteres.	Entrada con más de 20 caracteres.
Caja de texto: Email Tipo: Alfanumérico Longitud: máximo 50 caracteres	22. No se aceptan entradas nulas o vacías Se debe ingresar como máximo 50 caracteres. 23. Entrada que cumpla con el estándar de un email.	24. Las entradas sean nulas o vacías. 25. Entrada con más de 50 caracteres. 26. Entrada que no cumpla con el estándar de un email.
Caja de texto: Clave Tipo: Alfanumérico Longitud: mínimo 6 caracteres y máximo 20 caracteres	27. No se aceptan entradas nulas o vacías. 28. Se debe ingresar como mínimo 6 caracteres. 29. Se debe ingresar como máximo 20 caracteres.	30. Las entradas sean nulas o vacías. 31. Entrada con menos de 6 caracteres. 32. Entrada con más de 20 caracteres.
Campo: Rol Tipo: Alfabético	33. La cadena no puede quedar sin opción seleccionada.	34. La entrada quede sin opción seleccionada.

Tabla 14: CAJA NEGRA REGISTRAR USUARIO

RESULTADO REGISTRAR USUARIO

NRO. DE PRUEBA	CLASES	NOMBRES	APELLIDOS	USUARIO	EMAIL	CLAVE	ROL	RESULTADOS
CP01	1,2,3,7,8,9,1 3,14,17,18,1 9,23,24,27	Carlos Eduardo	Vargas Alva	carvar	Carvar@gmail.com	@Proyecto	Operario	Éxito
CP02	1,2,3,7,8,9,1 5,17,18,19,2 3,24,27	Carlos Felipe	Vera	vacío	Vera2015@hotmail.com	vera2015	Admin	Error
CP03	1,2,3,7,8,9,1 3,14,22,25,2 8	Manuel	Zevallos Ramírez	manzev2015	mzevallos@correoelectronico#!	vacío	No seleccionado	Error

Tabla 15: RESULTADOS CAJA NEGRA REGISTRAR USUARIO

CASO DE USO REGISTRAR CLIENTE

CONDICIÓN POR DATO DE ENTRADA	CLASE VÁLIDA	CLASE NO VÁLIDA
Caja de Texto: Código Tipo: Cadena Longitud: mínimo y máximo de 10 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 1. La entrada no puede ser nula o vacía. 2. Se debe ingresar como mínimo 10 caracteres. 3. Se debe ingresar como máximo 10 caracteres. 4. Se deben incluir solo números. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. La entrada sea nula o vacía. 6. Entrada con menos de 10 caracteres. 7. Entrada con más de 10 caracteres. 8. Incluir caracteres especiales o letras.
Caja de Texto: Nombres Tipo: Alfabético Longitud: mínimo 3 caracteres y máximo 100 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 9. La entrada no puede ser nula o vacía. 10. Se de ingresar como mínimo 3 caracteres. 11. Se debe ingresar como máximo 100 caracteres. 12. Se deben incluir solo letras. 	<ol style="list-style-type: none"> 13. La entrada sea nula o vacía. 14. Entrada con menos de 3 caracteres. 15. Entrada con más de 100 caracteres. 16. Incluir números o caracteres especiales.
Campo: Sector Tipo: Alfabético	<ol style="list-style-type: none"> 17. Se debe seleccionar un valor del combo. 	<ol style="list-style-type: none"> 18. No se selecciona un valor del combo.
Campo: Barrio Tipo: Alfabético	<ol style="list-style-type: none"> 19. Se debe seleccionar un valor del combo. 	<ol style="list-style-type: none"> 20. No se selecciona un valor del combo.
Caja de texto: NúmeroVivienda Tipo: Alfanumérico Longitud: máximo 10 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 21. La entrada no puede ser nula o vacía. 22. Se debe ingresar como máximo 10 caracteres. 23. Se incluyen caracteres numéricos, solo las letras "S" y "N", asimismo el carácter especial "/" 	<ol style="list-style-type: none"> 24. La Entrada sea nula o vacía. 25. Entrada con más de 10 caracteres. 26. Incluir otro tipo de caracteres especiales que no sea "/" e incluir letras que no sean "S" y "N"
Caja de texto: CodigoMedidor Tipo: Alfanumérico Longitud: máximo 25 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 27. La entrada no puede ser nula o vacía. 28. Se debe ingresar como máximo 25 caracteres. 29. Se incluyen caracteres numéricos y alfabéticos. 	<ol style="list-style-type: none"> 30. La Entrada sea nula o vacía. 31. Entrada con más de 25 caracteres.

Tabla 16: CAJA NEGRA REGISTRAR CLIENTE

RESULTADOS REGISTRAR CLIENTE

Nro de Prueba	Clases	CodigoCliente	Nombre	Sector	Barrio	NúmeroVivienda	CodigoMedidor	Resultado
CP1	1,2,3,7,9,13,15,17,19,23,25	6010007799	Nancy Alvarado Briones	HÚSAR ES DE JUNÍN	LOS NÍSPEROS	S/N	AF4567FG	Éxito
CP2	1,2,3,10,13,16,17,19,23,25	8907899458	vacío	HÚSAR ES DE JUNÍN	No hubo selección	45	456789F	Error
CP3	4,7,9,13,15,17,19,23,25	Vacío	Adrián Pretell Mostacero	SAN PEDRO DE LLOC	02 DE MAYO	S/N	356790	Error

Tabla 17: RESULTADOS CAJA NEGRA REGISTRAR CLIENTE

CASO DE USO: INGRESAR LECTURAS.

Condición por dato de entrada	Clase válida	Clase no válida
Caja de texto: Fecha de Registro Tipo: Date	1. No se aceptan entradas nulas o vacías.	2. Se aceptan entradas nulas o vacías.
Caja de texto: Fecha de Ingreso Tipo: Date	3. No se aceptan entradas nulas o vacías.	4. Se aceptan entradas nulas o vacías.
Caja de texto: Lectura actual Tipo: Entero Longitud: máximo 4	5. No se aceptan entradas nulas o vacías. 6. La cantidad máxima de caracteres es 4. 7. Solo se permiten números.	8. Se aceptan entradas nulas o vacías. 9. La cantidad de caracteres sea más de 4. 10. Se ingresen letras o caracteres especiales.

Tabla 18: CAJA NEGRA INGRESAR LECTURAS

RESULTADO INGRESAR LECTURAS.

Nro. de Prueba	Clases	Fecha de Registro	Fecha de Ingreso	Lectura actual	Resultado
CP1	1,3,5,7	2018-05-10	2018-05-15	210	Éxito
CP2	1,5,7	2018-05-10	vacío	190	Error
CP3	1,3,8	2018-05-10	2018-05-15	vacío	Error

Tabla 19: RESULTADOS CAJA NEGRA INGRESAR LECTURAS

CASO DE USO REALIZAR FACTURA

Condición por dato de entrada	Clase válida	Clase no válida
Caja de texto: CodigoCliente Tipo: Cadena Longitud: máximo 10 caracteres	1. No se permite entradas nulas o vacías. 2. Cadena de 10 caracteres como máximo. 3. Únicamente números.	4. Se permiten entradas nulas o vacías. 5. Entrada con más de 10 caracteres. 6. Letras o caracteres especiales
Caja de texto: Nombre Tipo: Alfabético	7. No se permite entradas nulas o vacías. 8. Únicamente letras.	9. Se permiten entradas nulas o vacías. 10. Números o caracteres especiales.
Caja de texto: Urbanización Tipo: Alfanumérico	11. No se permite entradas nulas o vacías.	12. Se permiten entradas nulas o vacías.
Caja de texto: FechaEmision Tipo: Date	13. No se permite entradas nulas o vacías.	14. Se permiten entradas nulas o vacías.
Caja de texto: FechaVencimiento Tipo: Date	15. No se permite entradas nulas o vacías.	16. Se permiten entradas nulas o vacías.
Caja de texto: IGV Tipo: Entero	17. No se permite entradas nulas o vacías.	18. Se permiten entradas nulas o vacías.
Caja de texto: Consumo Tipo: Entero Longitud: máximo 4 caracteres	19. No se permite entradas nulas o vacías. 20. Cadena de 4 caracteres como máximo. 21. Únicamente números.	22. Se permiten entradas nulas o vacías. 23. Entrada con más de 4 caracteres. 24. Letras o caracteres especiales.
Campo: Referencia Tipo: Alfanumérico	25. Seleccionar una referencia.	26. No seleccionar una referencia.
Caja de texto: Rango Tipo: Alfanumérico	27. No se permite entradas nulas o vacías.	28. Se permiten entradas nulas o vacías.

Caja de texto: Precio Agua Tipo: Entero	29. No se permite entradas nulas o vacías.	30. Se permiten entradas nulas o vacías.
Caja de texto: Precio Desagüe Tipo: Entero	31. No se permite entradas nulas o vacías.	32. Se permiten entradas nulas o vacías.
Caja de texto: Cargo Fijo Tipo: Entero	33. No se permite entradas nulas o vacías.	34. Se permiten entradas nulas o vacías.
Caja de texto: Importe Tipo: Entero	35. No se permite entradas nulas o vacías.	36. Se permiten entradas nulas o vacías.

Tabla 20: CAJA NEGRA INGRESAR FACTURA

RESULTADO REALIZAR FACTURA.

Nro. Prueba	Clases	Código Cliente	Nombre	Urbanización	Fecha Emisión	Fecha Vencimiento	IGV	Consumo	Referencia	Rango	Precio Agua	Precio Desagüe	Cargo Fijo	Importe	Resultado
CP1	1,2,3,7 11,13, 15,17, 19,21, 25,27, 29,31, 33,35	601000 4020	NIETO QUIROZ ANGÉLI CA	1	10/05 /2018	15/05/2018	18 %	20	DOMESTI CO-1	0-20	0.96	0.44	3	31	Éxito
CP2	1,2,3,7 ,11,13, 15,17, 19,26, 28,30, 32,34, 36	601000 4020	NIETO QUIROZ ANGÉLI CA	1	10/05 /2018	15/05/2018	18 %	20	Vacío CO-1	Vacío	Vacío	Vacío	Vacío	Vacío	Error
CP3	1,2,3,7 11,13, 15,17, 25,27, 29,31, 33,35	601000 4020	NIETO QUIROZ ANGELI CA	1	10/05 /2018	15/05/2018	18 %	vacío	DOMESTI CO-1	0-20	0.96	0.44	3		Error

Tabla 21: RESULTADO CAJA NEGRA REALIZAR FACTURA

CASO DE USO REALIZAR COBRO

Condición por dato de entrada	Clase válida	Clase no válida
Caja de texto: Fecha de vencimiento Tipo: Date	1. No se permiten entradas nulas o vacías. 2. Seleccionamos una fecha.	3. Se permiten entradas nulas o vacías. 4. No seleccionamos una fecha.
Caja de texto: Fecha de cobro Tipo: Date	5. No se permiten entradas nulas o vacías. 6. Seleccionamos una fecha.	7. Se permiten entradas nulas o vacías. 8. No seleccionamos una fecha.
Caja de texto: Importe Tipo: Entero Longitud: máximo 10 caracteres.	9. No se permiten entradas nulas o vacías. 10. Cadena de 10 caracteres como máximo. 11. Únicamente números.	12. Se permiten entradas nulas o vacías. 13. Entrada con más de 10 caracteres. 14. Letras y caracteres especiales.
Caja de texto: Observaciones Tipo: Alfanumérico Longitud: máximo 60 caracteres.	15. No se permiten entradas nulas o vacías. 16. Entrada de 60 caracteres máximo.	17. Se permiten entradas nulas o vacías. 18. Entrada con más de 60 caracteres.

Tabla 22: CAJA NEGRA REALIZAR COBROS

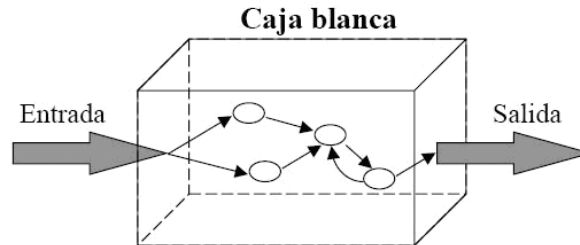
RESULTADO REALIZAR COBROS

Nro. de Prueba	Clases	Estado Factura	Fecha de vencimiento	Fecha de cobro	Importe	Observaciones	Resultado
CP1	1,3,4,7,8,11,17,19,23	Pagada	10/05/2018	15/05/2018	36.50	Se pagó mes de Mayo.	Éxito
CP2	1,3,4,7,8,14,20,25	Pagada	10/05/2018	15/05/2018	Vacío	Vacío	Error
CP3	1,3,4,7,8,11,17,19,25	Sin Pagar	10/05/2018	15/05/2018	36.50	Vacío	Error

Tabla 23: RESULTADO CAJA NEGRA REALIZAR COBROS

PRUEBAS DE CAJA BLANCA

Estudio realizado a la parte interna de un sistema, es decir, evalúa como los elementos ingresan al sistema y como se manejan sus salidas.



CÓDIGO REGISTRAR USUARIO

```
if ($_POST['Enviar']=='Guardar') → 1
{
    $nombres=$_POST['nombres'];
    $apellidos=$_POST['apellidos'];
    $usuario=$_POST['usuario'];
    $email=$_POST['email'];
    $md5pass = md5($_POST['password2']);
    $rol=$_POST['rol'];
    $query="INSERT INTO users (nombres,apellidos,usuario,password,email,rol,user_activated)
VALUES ('$nombres','$apellidos','$usuario','$md5pass','$email','$rol','1')";
    if (!mysql_query($query)) → 3
    {
        die('Error: ' . mysql_error());
        header("Location: register.php?msg=Mensaje: No se pudo crear el usuario"); → 4
    }
    else{
        header("Location: register.php?msg=Mensaje: Usuario creado exitosamente"); → 5
    }
} → 6
```

GRAFO DE FLUJO REGISTRAR USUARIO

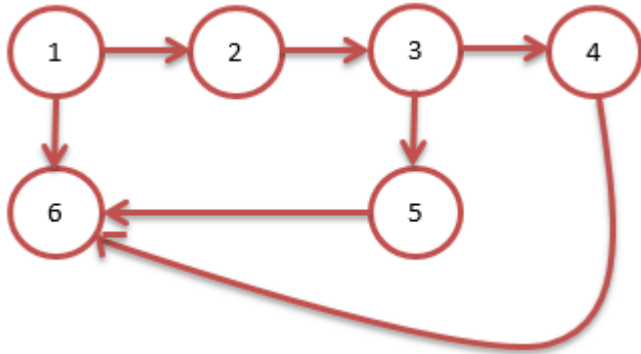


Figura 4: GRAFO DE FLUJO REGISTRAR USUARIO

Complejidad ciclométrica

$$VG = a - n + 2$$

$$VG = 7 - 6 + 2 = 3$$

Los caminos quedarán de la siguiente forma:

Camino 1: 1 - 6

Camino 2: 1 - 2 - 3 - 4 - 6

Camino 3: 1 - 2 - 3 - 5 - 6

CASOS DE PRUEBA REGISTRAR USUARIO

Nro.	Camino	Condición 1	Consultas	Condición 2	Resultado
CP01	Camino 1	Falsa	No procesa la inserción	No procesa la condición 2	No se ejecuta ninguna instrucción por consiguiente el registro no se ejecuta.
CP02	Camino 2	Verdadera	Procesa la inserción	Verdadera	No se inserta el usuario porque se tuvo problemas en la base datos.
CP03	Camino 3	Verdadera	Procesa la inserción	Falsa	El registro del usuario se hace de forma correcta.

Tabla 24: CASO DE PRUEBA REGISTRAR USUARIO

En la tabla 24 se puede apreciar, las condiciones (Falsa, Verdadera) dadas para cada camino y el resultado final.

CÓDIGO REGISTRAR CLIENTE

```
1 {
  $clicodfac=$_POST["Acodigo"];
  $nombre=strtoupper($_POST["Nombre"]);
  $idsector=$_POST["Sector"];
  $idbarrio=$_POST["barrio"];
  $climunnro=$_POST["Numero"];
  $medcodygo=$_POST["Codmedidor"];
2 }
if ($accion=="alta") {
3   $query_operacion="INSERT INTO cliente (clicodfac, nombre, idsector, idbarrio, climunnro, medcodygo)
  VALUES ('$clicodfac', '$nombre', '$idsector', '$idbarrio', '$climunnro', '$medcodygo')";
  $rs_operacion=mysql_query($query_operacion);
4   if ($rs_operacion) {
    $mensaje="El cliente ha sido dado de alta correctamente";
5   }
  else{
    $mensaje="El cliente no ha sido dado de alta correctamente"; ← 6
  }
7 }
}
```

GRAFO DE FLUJO REGISTRAR CLIENTE

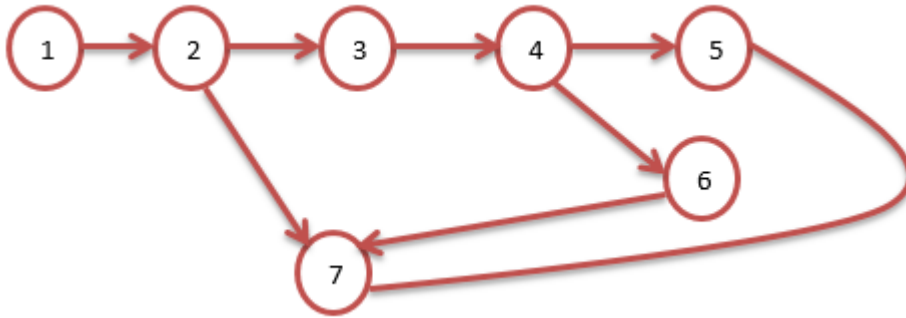


Figura 5: GRAFO DE FLUJO REGISTRAR CLIENTE

Complejidad ciclométrica

$$VG = a - n + 2$$

$$VG = 8 - 7 + 2 = 3$$

Los caminos quedarán de la siguiente forma:

Camino 1: 1 – 2 – 7

Camino 2: 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 7

Camino 3: 1 – 2 – 3 – 4 – 6 – 7

CASO DE PRUEBA REGISTRAR CLIENTE

Nro.	Camino	Condición 1	Consultas	Condición 2	Resultado
CP01	Camino 1	Falsa	No procesa la inserción	No procesa la condición 2	No ingresa a la condición.
CP02	Camino 2	Verdadera	Procesa la inserción	Verdadera	Inserta cliente y luego sale de la condición.
CP03	Camino 3	Verdadera	Procesa la inserción	Falsa	No inserta y sale de la condición.

Tabla 25: CASO DE PRUEBA REGISTRAR CLIENTE

En la tabla 25 se puede apreciar, las condiciones (Falsa, Verdadera) dadas para cada camino y el resultado final.

CÓDIGO INGRESAR LECTURA

```
$fecha1=${POST['fecha1']};
$fecha2=${POST['fecha2']};
$contador=${POST['contador']};
$rsconsulta="select * from lectura";
$consulta=mysql_query($rsconsulta);
$rsconsulta=mysql_fetch_array($consulta);
for($i=1;$i<=$contador;$i++)
{
    $codigo=${POST['codigo']};
    $nombre=${POST['nombre']};
    $sector=${POST['urbanizac']};
    $calle=${POST['calle']};
    $numero=${POST['climunnro']};
    $lectura=${POST['lectura_actual']};

    if($rsconsulta['lectura anterior']=="${rsconsulta['lectura actual']}"){
        $rsinsertar="insert into lectura(clicodfac,nombre,urbanizac,calle,climunnro,lectura_anterior,lectura_actual,fecha_registro,fecha_ingreso,borrado)
        values('${codigo}','nombre','$sector','$calle','$numero','','$lectura','$fecha1','$fecha2',')";
        $rsinsertar = mysql_query($rsinsertar);
        $rsinsertar2="insert into lectura(clicodfac,nombre,urbanizac,calle,climunnro,lectura_anterior,lectura_actual,fecha_registro,fecha_ingreso,borrado)
        values('${codigo}','nombre','$sector','$calle','$numero','$lectura','','$','$)";
        $rsinsertar2 = mysql_query($rsinsertar2);
    }
    else{
        $query="UPDATE lectura SET lectura_actual='${lectura}', fecha_ingreso='${fecha1}',fecha_registro='${fecha2}' WHERE fecha_registro='0000-00-00' and clicodfac";
        $rsquery=mysql_query($query);
        $rsinsertar2="insert into lectura(clicodfac,nombre,urbanizac,calle,climunnro,lectura_anterior,lectura_actual,fecha_registro,fecha_ingreso,borrado)
        values('${codigo}','nombre','$sector','$calle','$numero','$lectura','','$','$)";
        $rsinsertar2 = mysql_query($rsinsertar2);
    }
}
}
```

GRAFO DE FLUJO INGRESAR LECTURAS

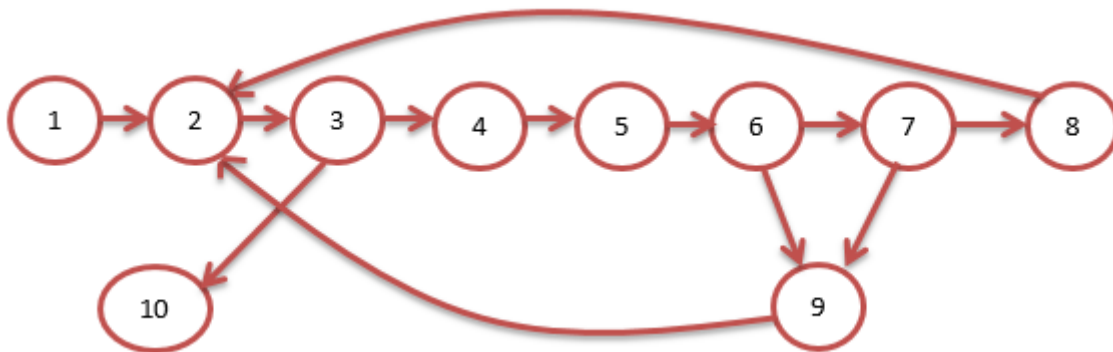


Figura 6: GRAFO DE FLUJO INGRESAR LECTURAS

Complejidad ciclométrica

$$VG = a - n + 2$$

$$VG = 12 - 10 + 2 = 4$$

Los caminos quedarán de la siguiente forma:

Camino 1: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 2 - 3 - 10

Camino 2: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 9 - 2 - 3 - 10

Camino 3: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 9 - 2 - 3 - 10

Camino 4: 1 - 2 - 3 - 10

CASOS DE PRUEBA INGRESAR LECTURA

Nro.	Camino	Bucle For	Condición 1	Condición 2	Condición 3	Resultado
CP01	Camino 1	Cumple los parámetros del bucle	Cumple la primera condición	Cumple la segunda condición	No se ejecuta esta condición(debido a que se cumplieron la condición 1 y 2)	Realiza la inserción de la lectura
CP02	Camino 2	Cumple los parámetros del bucle	Cumple la primera condición	No cumple la segunda condición	Se ejecuta esta condición(debido a que no se cumplió la condición 2)	Realiza la inserción de la lectura
CP03	Camino 3	Cumple los parámetros del bucle	No cumple la primera condición	No se efectúa esta comparación	Se ejecuta esta condición(debido a que no se cumplió la condición 1)	Realiza la inserción de la lectura
CP04	Camino 4	No cumple con los parámetros del bucle	No compara	No compara	No compara	No se efectúa la inserción de la lectura.

Tabla 26: CASO DE PRUEBA INGRESAR LECTURA

En la tabla 26 se puede apreciar, las condiciones (Falsa, Verdadera) dadas para cada camino y el resultado final.

CÓDIGO INSERTAR FACTURA

```
$codfacturatmp=$_POST["codfacturatmp"];
$clicodfac=$_POST["clicodfac"];
$fecha=explota($_POST["fecha"]);
$fechaemision=explota($_POST["fecha"]);
$iva=$_POST["iva"];
$lectura=$_POST["lectura"];
$fechavencimiento=explota($_POST["fechavencimiento"]);
$minimo=0;
if ($accion=="alta") {
    $query_operacion="INSERT INTO facturas (codfactura, fecha, iva, clicodfac, estado,fechavencimiento, borrado,consumo
VALUES ('', '$fecha', '$iva', '$clicodfac', '1','$fechavencimiento', '0','$lectura')";
    $rs_operacion=mysql_query($query_operacion);
    $codfactura=mysql_insert_id();
    if ($rs_operacion) {
        $mensaje="La factura ha sido dada de alta correctamente";
    }
    else{$mensaje="La factura no ha sido dada de alta correctamente";}
}
}
```

The diagram illustrates the code with several annotations:

- 1**: A bracket on the right side groups the first seven lines of code, which are variable assignments and initializations.
- 2**: An arrow points to the opening curly brace of the `if ($accion=="alta")` block.
- 3**: A bracket on the right side groups the SQL query and the `mysql_query` function call.
- 4**: An arrow points to the opening curly brace of the inner `if ($rs_operacion)` block.
- 5**: An arrow points to the `mysql_insert_id()` function call.
- 6**: An arrow points to the `else` clause of the inner `if` block.
- 7**: An arrow points to the closing curly brace of the outer `if` block.

GRAFO DE FLUJO INSERTAR FACTURA

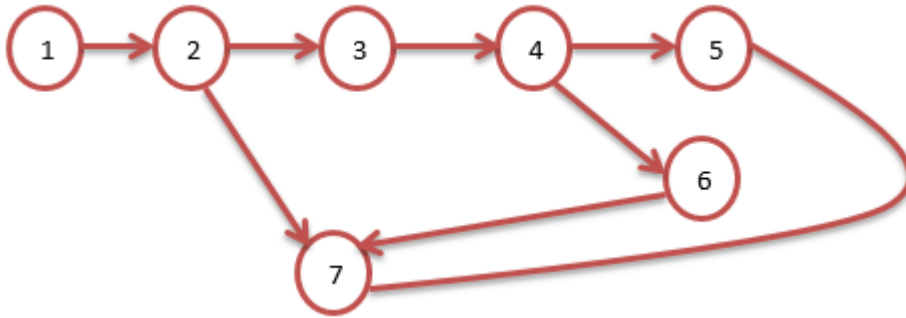


Figura 7: GRAFO DE FLUJO INSERTAR FACTURA

Complejidad ciclométrica

$$VG = 8 - 7 + 2$$

$$VG = 8 - 7 + 2 = 3$$

Los caminos quedarán de la siguiente forma:

Camino 1: 1 - 2 - 7

Camino 2: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 7

Camino 3: 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 7

CASO DE PRUEBA INSERTAR FACTURA

Nro.	Camino	Condición 1	Consultas	Condición 2	Resultado
CP01	Camino 1	Falsa	No procesa la inserción	No procesa la condición 2	No ingresa a la condición.
CP02	Camino 2	Verdadera	Procesa la inserción	Verdadera	Inserta cliente y luego sale de la condición.
CP03	Camino 3	Verdadera	Procesa la inserción	Falsa	No inserta y sale de la condición.

Tabla 27: CASO DE USO PRUEBA INSERTAR FACTURA

En la tabla 27 se puede apreciar, las condiciones (Falsa, Verdadera) dadas para cada camino y el resultado final.

CÓDIGO INSERTAR COBRO

```
$importe=$_POST["Rimporte"];
$clicodfac=$_POST["clicodfac"];
$codfactura=$_POST["codfactura"];
$numdocumento=$_POST["anumdocumento"];
$observaciones=$_POST["observaciones"];
$fechacobro=$_POST["fechacobro"];
if ($fechacobro<>"") { $fechacobro=explota($fechacobro); }
$sel_insertar="INSERT INTO cobros (id,codfactura,clicodfac,importe,codromapago,numdocumento,fechacobro,observaciones) VALUES
('','$codfactura','$clicodfac','$importe','$formapago','$numdocumento','$fechacobro','$observaciones')";
$rs_insertar=mysql_query($sel_insertar);
```

2

1

3

4

5

GRAFO DE FLUJO INSERTAR COBRO

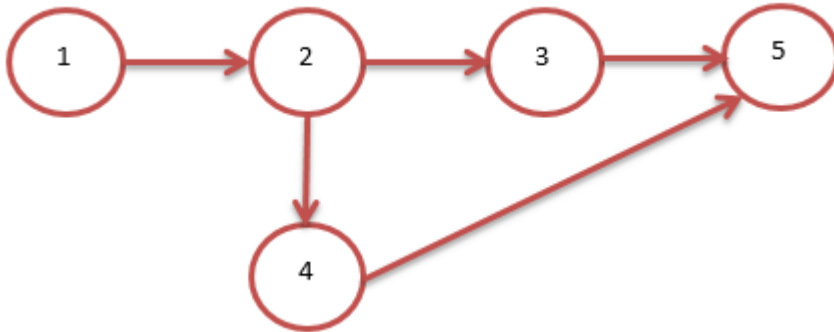


Figura 8: GRAFO DE FLUJO INSERTAR COBRO

Complejidad ciclométrica

$$VG = 5 - 5 + 2$$

$$VG = 5 - 5 + 2 = 2$$

Los caminos quedarán de la siguiente forma:

Camino 1: 1 – 2 – 3 – 5

Camino 2: 1 – 2 – 4 – 5

CASOS DE PRUEBA INSERTAR COBRO

Nro.	Camino	Condición 1	Consultas	Resultado
CP01	Camino 1	Verdadera	ejecuta la consulta	Inserta el cobro.
CP02	Camino 2	Falsa	No ejecuta la consulta	Inserta el cobro.

Tabla 28: CASO DE PRUEBA INSERTAR COBRO

En la tabla 28 se puede apreciar, las condiciones (Falsa, Verdadera) dadas para cada camino y el resultado final.

CONTRASTACIÓN

A. Tiempo en la inserción de los datos de consumo

a. Definición de variables

TIDa: Tiempo en la inserción de datos de consumo con el sistema actual.

TIDp: Tiempo en la inserción de datos de consumo con el sistema planteado.

b. Hipótesis Estadística

Hipótesis nula: El TIDa es menor o igual al TIDp.

$$H_0 = TIDa - TIDp \leq 0$$

Hipótesis alternativa: El TIDa es mayor al TIDp.

$$H_1 = TIDa - TIDp > 0$$

c. Nivel de significancia

Se define el margen de error, confiabilidad 95%.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del 5%. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del 95%.

d. Estadística de Prueba

Muestra de 340, entonces, se usará la distribución normal (Z).

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X}}{n}$$

$$Z_c = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_D + X_A - X_D}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

Pruebas estadísticas antes y después de la solución planteada:

Tabla 29 Tiempo en la inserción de datos

NRO.	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	TID_{ai}	TID_{Pi}	$TID_{ai} - \bar{TID}_a$	$TID_{Pi} - \bar{TID}_P$	$(TID_{ai} - \bar{TID}_a)^2$	$(TID_{Pi} - \bar{TID}_P)^2$
1	417	238	-80,11	41,99	6417,6121	1763,1601
2	586	165	88,89	-31,01	7901,4321	961,6201
3	539	160	41,89	-36,01	1754,7721	1296,7201
4	518	155	20,89	-41,01	436,3921	1681,8201
5	544	191	46,89	-5,01	2198,6721	25,1001
6	543	238	45,89	41,99	2105,8921	1763,1601
7	428	212	-69,11	15,99	4776,1921	255,6801
8	433	221	-64,11	24,99	4110,0921	624,5001
9	450	170	-47,11	-26,01	2219,3521	676,5201
10	575	154	77,89	-42,01	6066,8521	1764,8401
11	406	169	-91,11	-27,01	8301,0321	729,5401
12	587	238	89,89	41,99	8080,2121	1763,1601
13	588	215	90,89	18,99	8260,9921	360,6201
14	503	204	5,89	7,99	34,6921	63,8401
15	411	236	-86,11	39,99	7414,9321	1599,2001
16	571	212	73,89	15,99	5459,7321	255,6801
17	495	231	-2,11	34,99	4,4521	1224,3001
18	526	205	28,89	8,99	834,6321	80,8201
19	489	228	-8,11	31,99	65,7721	1023,3601
20	486	179	-11,11	-17,01	123,4321	289,3401
21	581	174	83,89	-22,01	7037,5321	484,4401
22	419	174	-78,11	-22,01	6101,1721	484,4401
23	509	231	11,89	34,99	141,3721	1224,3001
24	407	173	-90,11	-23,01	8119,8121	529,4601
25	461	215	-36,11	18,99	1303,9321	360,6201
26	594	189	96,89	-7,01	9387,6721	49,1401
27	597	234	99,89	37,99	9978,0121	1443,2401
28	506	162	8,89	-34,01	79,0321	1156,6801
29	530	214	32,89	17,99	1081,7521	323,6401
30	599	180	101,89	-16,01	10381,5721	256,3201
31	521	155	23,89	-41,01	570,7321	1681,8201
32	513	201	15,89	4,99	252,4921	24,9001
33	411	151	-86,11	-45,01	7414,9321	2025,9001
34	442	221	-55,11	24,99	3037,1121	624,5001
35	406	213	-91,11	16,99	8301,0321	288,6601
36	448	240	-49,11	43,99	2411,7921	1935,1201
37	449	200	-48,11	3,99	2314,5721	15,9201
38	520	203	22,89	6,99	523,9521	48,8601
39	600	234	102,89	37,99	10586,3521	1443,2401
40	481	178	-16,11	-18,01	259,5321	324,3601
41	435	150	-62,11	-46,01	3857,6521	2116,9201

42	482	162	-15,11	-34,01	228,3121	1156,6801
43	465	222	-32,11	25,99	1031,0521	675,4801
44	502	167	4,89	-29,01	23,9121	841,5801
45	511	236	13,89	39,99	192,9321	1599,2001
46	452	173	-45,11	-23,01	2034,9121	529,4601
47	537	151	39,89	-45,01	1591,2121	2025,9001
48	482	239	-15,11	42,99	228,3121	1848,1401
49	455	180	-42,11	-16,01	1773,2521	256,3201
50	455	185	-42,11	-11,01	1773,2521	121,2201
51	476	208	-21,11	11,99	445,6321	143,7601
52	467	220	-30,11	23,99	906,6121	575,5201
53	587	199	89,89	2,99	8080,2121	8,9401
54	521	196	23,89	-0,01	570,7321	1E-04
55	589	177	91,89	-19,01	8443,7721	361,3801
56	497	203	-0,11	6,99	0,0121	48,8601
57	581	173	83,89	-23,01	7037,5321	529,4601
58	588	179	90,89	-17,01	8260,9921	289,3401
59	495	160	-2,11	-36,01	4,4521	1296,7201
60	502	188	4,89	-8,01	23,9121	64,1601
61	432	186	-65,11	-10,01	4239,3121	100,2001
62	422	159	-75,11	-37,01	5641,5121	1369,7401
63	454	160	-43,11	-36,01	1858,4721	1296,7201
64	425	154	-72,11	-42,01	5199,8521	1764,8401
65	481	201	-16,11	4,99	259,5321	24,9001
66	579	198	81,89	1,99	6705,9721	3,9601
67	520	167	22,89	-29,01	523,9521	841,5801
68	520	192	22,89	-4,01	523,9521	16,0801
69	595	202	97,89	5,99	9582,4521	35,8801
70	535	207	37,89	10,99	1435,6521	120,7801
71	527	158	29,89	-38,01	893,4121	1444,7601
72	567	229	69,89	32,99	4884,6121	1088,3401
73	525	191	27,89	-5,01	777,8521	25,1001
74	513	185	15,89	-11,01	252,4921	121,2201
75	515	195	17,89	-1,01	320,0521	1,0201
76	437	151	-60,11	-45,01	3613,2121	2025,9001
77	539	164	41,89	-32,01	1754,7721	1024,6401
78	565	159	67,89	-37,01	4609,0521	1369,7401
79	498	233	0,89	36,99	0,7921	1368,2601
80	403	181	-94,11	-15,01	8856,6921	225,3001
81	423	229	-74,11	32,99	5492,2921	1088,3401
82	596	201	98,89	4,99	9779,2321	24,9001
83	472	227	-25,11	30,99	630,5121	960,3801
84	576	233	78,89	36,99	6223,6321	1368,2601
85	459	233	-38,11	36,99	1452,3721	1368,2601
86	511	169	13,89	-27,01	192,9321	729,5401
87	484	207	-13,11	10,99	171,8721	120,7801
88	555	232	57,89	35,99	3351,2521	1295,2801

89	553	221	55,89	24,99	3123,6921	624,5001
90	417	222	-80,11	25,99	6417,6121	675,4801
91	440	238	-57,11	41,99	3261,5521	1763,1601
92	531	188	33,89	-8,01	1148,5321	64,1601
93	437	192	-60,11	-4,01	3613,2121	16,0801
94	542	206	44,89	9,99	2015,1121	99,8001
95	446	237	-51,11	40,99	2612,2321	1680,1801
96	431	208	-66,11	11,99	4370,5321	143,7601
97	573	167	75,89	-29,01	5759,2921	841,5801
98	550	150	52,89	-46,01	2797,3521	2116,9201
99	514	236	16,89	39,99	285,2721	1599,2001
100	544	225	46,89	28,99	2198,6721	840,4201
101	438	153	-59,11	-43,01	3493,9921	1849,8601
102	496	161	-1,11	-35,01	1,2321	1225,7001
103	489	200	-8,11	3,99	65,7721	15,9201
104	568	224	70,89	27,99	5025,3921	783,4401
105	465	195	-32,11	-1,01	1031,0521	1,0201
106	461	204	-36,11	7,99	1303,9321	63,8401
107	476	220	-21,11	23,99	445,6321	575,5201
108	424	202	-73,11	5,99	5345,0721	35,8801
109	592	150	94,89	-46,01	9004,1121	2116,9201
110	513	189	15,89	-7,01	252,4921	49,1401
111	400	218	-97,11	21,99	9430,3521	483,5601
112	463	165	-34,11	-31,01	1163,4921	961,6201
113	472	181	-25,11	-15,01	630,5121	225,3001
114	405	209	-92,11	12,99	8484,2521	168,7401
115	414	206	-83,11	9,99	6907,2721	99,8001
116	571	228	73,89	31,99	5459,7321	1023,3601
117	412	209	-85,11	12,99	7243,7121	168,7401
118	552	205	54,89	8,99	3012,9121	80,8201
119	530	206	32,89	9,99	1081,7521	99,8001
120	465	177	-32,11	-19,01	1031,0521	361,3801
121	428	234	-69,11	37,99	4776,1921	1443,2401
122	538	197	40,89	0,99	1671,9921	0,9801
123	562	161	64,89	-35,01	4210,7121	1225,7001
124	423	197	-74,11	0,99	5492,2921	0,9801
125	506	193	8,89	-3,01	79,0321	9,0601
126	488	211	-9,11	14,99	82,9921	224,7001
127	571	198	73,89	1,99	5459,7321	3,9601
128	461	213	-36,11	16,99	1303,9321	288,6601
129	499	201	1,89	4,99	3,5721	24,9001
130	517	221	19,89	24,99	395,6121	624,5001
131	459	152	-38,11	-44,01	1452,3721	1936,8801
132	481	240	-16,11	43,99	259,5321	1935,1201
133	492	224	-5,11	27,99	26,1121	783,4401
134	534	159	36,89	-37,01	1360,8721	1369,7401
135	454	234	-43,11	37,99	1858,4721	1443,2401

136	573	207	75,89	10,99	5759,2921	120,7801
137	426	195	-71,11	-1,01	5056,6321	1,0201
138	442	188	-55,11	-8,01	3037,1121	64,1601
139	482	221	-15,11	24,99	228,3121	624,5001
140	518	190	20,89	-6,01	436,3921	36,1201
141	433	201	-64,11	4,99	4110,0921	24,9001
142	521	174	23,89	-22,01	570,7321	484,4401
143	484	184	-13,11	-12,01	171,8721	144,2401
144	576	223	78,89	26,99	6223,6321	728,4601
145	401	240	-96,11	43,99	9237,1321	1935,1201
146	588	192	90,89	-4,01	8260,9921	16,0801
147	578	153	80,89	-43,01	6543,1921	1849,8601
148	538	181	40,89	-15,01	1671,9921	225,3001
149	430	219	-67,11	22,99	4503,7521	528,5401
150	543	190	45,89	-6,01	2105,8921	36,1201
151	418	207	-79,11	10,99	6258,3921	120,7801
152	481	236	-16,11	39,99	259,5321	1599,2001
153	529	198	31,89	1,99	1016,9721	3,9601
154	472	187	-25,11	-9,01	630,5121	81,1801
155	595	205	97,89	8,99	9582,4521	80,8201
156	555	168	57,89	-28,01	3351,2521	784,5601
157	515	190	17,89	-6,01	320,0521	36,1201
158	573	164	75,89	-32,01	5759,2921	1024,6401
159	454	206	-43,11	9,99	1858,4721	99,8001
160	564	232	66,89	35,99	4474,2721	1295,2801
161	591	211	93,89	14,99	8815,3321	224,7001
162	432	185	-65,11	-11,01	4239,3121	121,2201
163	451	194	-46,11	-2,01	2126,1321	4,0401
164	412	191	-85,11	-5,01	7243,7121	25,1001
165	450	180	-47,11	-16,01	2219,3521	256,3201
166	440	205	-57,11	8,99	3261,5521	80,8201
167	494	186	-3,11	-10,01	9,6721	100,2001
168	588	204	90,89	7,99	8260,9921	63,8401
169	458	228	-39,11	31,99	1529,5921	1023,3601
170	595	217	97,89	20,99	9582,4521	440,5801
171	505	168	7,89	-28,01	62,2521	784,5601
172	499	180	1,89	-16,01	3,5721	256,3201
173	555	178	57,89	-18,01	3351,2521	324,3601
174	442	156	-55,11	-40,01	3037,1121	1600,8001
175	420	196	-77,11	-0,01	5945,9521	1E-04
176	538	231	40,89	34,99	1671,9921	1224,3001
177	584	224	86,89	27,99	7549,8721	783,4401
178	576	198	78,89	1,99	6223,6321	3,9601
179	590	194	92,89	-2,01	8628,5521	4,0401
180	554	222	56,89	25,99	3236,4721	675,4801
181	430	155	-67,11	-41,01	4503,7521	1681,8201
182	574	228	76,89	31,99	5912,0721	1023,3601

183	485	187	-12,11	-9,01	146,6521	81,1801
184	523	156	25,89	-40,01	670,2921	1600,8001
185	419	175	-78,11	-21,01	6101,1721	441,4201
186	490	150	-7,11	-46,01	50,5521	2116,9201
187	486	193	-11,11	-3,01	123,4321	9,0601
188	443	229	-54,11	32,99	2927,8921	1088,3401
189	522	164	24,89	-32,01	619,5121	1024,6401
190	460	203	-37,11	6,99	1377,1521	48,8601
191	563	193	65,89	-3,01	4341,4921	9,0601
192	492	213	-5,11	16,99	26,1121	288,6601
193	513	218	15,89	21,99	252,4921	483,5601
194	530	207	32,89	10,99	1081,7521	120,7801
195	474	211	-23,11	14,99	534,0721	224,7001
196	415	183	-82,11	-13,01	6742,0521	169,2601
197	447	186	-50,11	-10,01	2511,0121	100,2001
198	551	164	53,89	-32,01	2904,1321	1024,6401
199	566	167	68,89	-29,01	4745,8321	841,5801
200	455	199	-42,11	2,99	1773,2521	8,9401
201	540	217	42,89	20,99	1839,5521	440,5801
202	514	160	16,89	-36,01	285,2721	1296,7201
203	458	239	-39,11	42,99	1529,5921	1848,1401
204	423	215	-74,11	18,99	5492,2921	360,6201
205	549	158	51,89	-38,01	2692,5721	1444,7601
206	405	198	-92,11	1,99	8484,2521	3,9601
207	532	172	34,89	-24,01	1217,3121	576,4801
208	577	177	79,89	-19,01	6382,4121	361,3801
209	543	153	45,89	-43,01	2105,8921	1849,8601
210	439	180	-58,11	-16,01	3376,7721	256,3201
211	564	153	66,89	-43,01	4474,2721	1849,8601
212	499	178	1,89	-18,01	3,5721	324,3601
213	538	211	40,89	14,99	1671,9921	224,7001
214	564	203	66,89	6,99	4474,2721	48,8601
215	517	183	19,89	-13,01	395,6121	169,2601
216	459	179	-38,11	-17,01	1452,3721	289,3401
217	458	170	-39,11	-26,01	1529,5921	676,5201
218	595	188	97,89	-8,01	9582,4521	64,1601
219	531	193	33,89	-3,01	1148,5321	9,0601
220	400	167	-97,11	-29,01	9430,3521	841,5801
221	514	152	16,89	-44,01	285,2721	1936,8801
222	492	216	-5,11	19,99	26,1121	399,6001
223	447	160	-50,11	-36,01	2511,0121	1296,7201
224	595	232	97,89	35,99	9582,4521	1295,2801
225	522	168	24,89	-28,01	619,5121	784,5601
226	595	216	97,89	19,99	9582,4521	399,6001
227	483	155	-14,11	-41,01	199,0921	1681,8201
228	565	166	67,89	-30,01	4609,0521	900,6001
229	491	154	-6,11	-42,01	37,3321	1764,8401

230	495	170	-2,11	-26,01	4,4521	676,5201
231	446	158	-51,11	-38,01	2612,2321	1444,7601
232	464	194	-33,11	-2,01	1096,2721	4,0401
233	507	201	9,89	4,99	97,8121	24,9001
234	493	230	-4,11	33,99	16,8921	1155,3201
235	409	169	-88,11	-27,01	7763,3721	729,5401
236	438	157	-59,11	-39,01	3493,9921	1521,7801
237	404	196	-93,11	-0,01	8669,4721	1E-04
238	541	216	43,89	19,99	1926,3321	399,6001
239	480	207	-17,11	10,99	292,7521	120,7801
240	544	230	46,89	33,99	2198,6721	1155,3201
241	577	226	79,89	29,99	6382,4121	899,4001
242	429	212	-68,11	15,99	4638,9721	255,6801
243	405	224	-92,11	27,99	8484,2521	783,4401
244	500	188	2,89	-8,01	8,3521	64,1601
245	580	221	82,89	24,99	6870,7521	624,5001
246	471	214	-26,11	17,99	681,7321	323,6401
247	400	180	-97,11	-16,01	9430,3521	256,3201
248	574	222	76,89	25,99	5912,0721	675,4801
249	483	155	-14,11	-41,01	199,0921	1681,8201
250	557	189	59,89	-7,01	3586,8121	49,1401
251	539	192	41,89	-4,01	1754,7721	16,0801
252	576	234	78,89	37,99	6223,6321	1443,2401
253	568	196	70,89	-0,01	5025,3921	1E-04
254	416	221	-81,11	24,99	6578,8321	624,5001
255	593	223	95,89	26,99	9194,8921	728,4601
256	485	229	-12,11	32,99	146,6521	1088,3401
257	499	203	1,89	6,99	3,5721	48,8601
258	514	211	16,89	14,99	285,2721	224,7001
259	544	208	46,89	11,99	2198,6721	143,7601
260	572	193	74,89	-3,01	5608,5121	9,0601
261	405	202	-92,11	5,99	8484,2521	35,8801
262	418	240	-79,11	43,99	6258,3921	1935,1201
263	469	229	-28,11	32,99	790,1721	1088,3401
264	576	193	78,89	-3,01	6223,6321	9,0601
265	564	202	66,89	5,99	4474,2721	35,8801
266	477	216	-20,11	19,99	404,4121	399,6001
267	592	235	94,89	38,99	9004,1121	1520,2201
268	501	182	3,89	-14,01	15,1321	196,2801
269	403	173	-94,11	-23,01	8856,6921	529,4601
270	406	194	-91,11	-2,01	8301,0321	4,0401
271	440	210	-57,11	13,99	3261,5521	195,7201
272	596	219	98,89	22,99	9779,2321	528,5401
273	538	172	40,89	-24,01	1671,9921	576,4801
274	471	158	-26,11	-38,01	681,7321	1444,7601
275	429	169	-68,11	-27,01	4638,9721	729,5401
276	450	202	-47,11	5,99	2219,3521	35,8801

277	418	173	-79,11	-23,01	6258,3921	529,4601
278	409	233	-88,11	36,99	7763,3721	1368,2601
279	571	234	73,89	37,99	5459,7321	1443,2401
280	572	196	74,89	-0,01	5608,5121	1E-04
281	589	231	91,89	34,99	8443,7721	1224,3001
282	562	240	64,89	43,99	4210,7121	1935,1201
283	584	178	86,89	-18,01	7549,8721	324,3601
284	472	153	-25,11	-43,01	630,5121	1849,8601
285	469	195	-28,11	-1,01	790,1721	1,0201
286	430	150	-67,11	-46,01	4503,7521	2116,9201
287	507	216	9,89	19,99	97,8121	399,6001
288	596	225	98,89	28,99	9779,2321	840,4201
289	414	164	-83,11	-32,01	6907,2721	1024,6401
290	451	167	-46,11	-29,01	2126,1321	841,5801
291	495	230	-2,11	33,99	4,4521	1155,3201
292	505	175	7,89	-21,01	62,2521	441,4201
293	489	206	-8,11	9,99	65,7721	99,8001
294	455	196	-42,11	-0,01	1773,2521	1E-04
295	539	202	41,89	5,99	1754,7721	35,8801
296	429	213	-68,11	16,99	4638,9721	288,6601
297	532	224	34,89	27,99	1217,3121	783,4401
298	574	216	76,89	19,99	5912,0721	399,6001
299	495	211	-2,11	14,99	4,4521	224,7001
300	449	182	-48,11	-14,01	2314,5721	196,2801
301	485	228	-12,11	31,99	146,6521	1023,3601
302	409	240	-88,11	43,99	7763,3721	1935,1201
303	405	224	-92,11	27,99	8484,2521	783,4401
304	561	216	63,89	19,99	4081,9321	399,6001
305	420	155	-77,11	-41,01	5945,9521	1681,8201
306	414	186	-83,11	-10,01	6907,2721	100,2001
307	463	205	-34,11	8,99	1163,4921	80,8201
308	485	233	-12,11	36,99	146,6521	1368,2601
309	579	213	81,89	16,99	6705,9721	288,6601
310	418	237	-79,11	40,99	6258,3921	1680,1801
311	434	163	-63,11	-33,01	3982,8721	1089,6601
312	480	183	-17,11	-13,01	292,7521	169,2601
313	450	159	-47,11	-37,01	2219,3521	1369,7401
314	422	217	-75,11	20,99	5641,5121	440,5801
315	480	226	-17,11	29,99	292,7521	899,4001
316	407	198	-90,11	1,99	8119,8121	3,9601
317	473	195	-24,11	-1,01	581,2921	1,0201
318	440	207	-57,11	10,99	3261,5521	120,7801
319	596	159	98,89	-37,01	9779,2321	1369,7401
320	436	182	-61,11	-14,01	3734,4321	196,2801
321	546	233	48,89	36,99	2390,2321	1368,2601
322	458	183	-39,11	-13,01	1529,5921	169,2601
323	437	210	-60,11	13,99	3613,2121	195,7201

324	511	189	13,89	-7,01	192,9321	49,1401
325	473	164	-24,11	-32,01	581,2921	1024,6401
326	552	165	54,89	-31,01	3012,9121	961,6201
327	502	191	4,89	-5,01	23,9121	25,1001
328	433	223	-64,11	26,99	4110,0921	728,4601
329	433	180	-64,11	-16,01	4110,0921	256,3201
330	543	237	45,89	40,99	2105,8921	1680,1801
331	516	158	18,89	-38,01	356,8321	1444,7601
332	413	192	-84,11	-4,01	7074,4921	16,0801
333	512	178	14,89	-18,01	221,7121	324,3601
334	494	158	-3,11	-38,01	9,6721	1444,7601
335	458	193	-39,11	-3,01	1529,5921	9,0601
336	542	219	44,89	22,99	2015,1121	528,5401
337	499	179	1,89	-17,01	3,5721	289,3401
338	420	226	-77,11	29,99	5945,9521	899,4001
339	450	153	-47,11	-43,01	2219,3521	1849,8601
340	521	159	23,89	-37,01	570,7321	1369,7401
SUMATORIA	169017	66645			1160286,97	230138,93
PROMEDIO	497,11	196,01				
VARIANZA					3412,61	676,88

En la tabla 29, el tiempo promedio en la inserción de datos de consumo antes de implantado el sistema (TID_a), se obtienen por medio de la información que nos brindó el proceso de observación y después se confronta con el promedio del mismo dato luego de implantado el sistema (TID_p). Se calcula la varianza, mediante la siguiente fórmula:

Promedio:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\overline{TID_a} = \frac{\sum_{i=1}^n TID_{ai}}{n_a} = \frac{169017}{340} = 497,11$$

$$\overline{TID_p} = \frac{\sum_{i=1}^n TID_{pi}}{n_p} = \frac{66645}{340} = 196,01$$

Varianza:

$$\sigma_a^2 = \frac{\sum_{i=1}^n TID_{ai} - \overline{TID}_a^2}{n_a} = \frac{1160286}{340} = 3412,61$$

$$\sigma_s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n TID_{pi} - \overline{TID}_p^2}{n_p} = \frac{230138,93}{340} = 676,88$$

Calculo de Z:

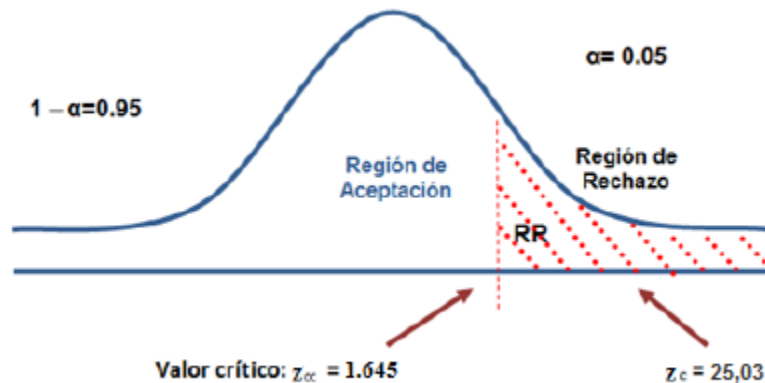
$$Z_c = \frac{\overline{TR}_a - \overline{TR}_s}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_a^2}{n_a} + \frac{\sigma_s^2}{n_s}\right)}}$$

$$Z_c = \frac{(497,11 - 196,01)}{12,03} = 25,03$$

e. Región crítica:

Para $\alpha = 0.05$ encontramos $Z_{\alpha} = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = \langle 1.645 \rangle$

Figura 9 Zona de aceptación y rechazo indicador 1



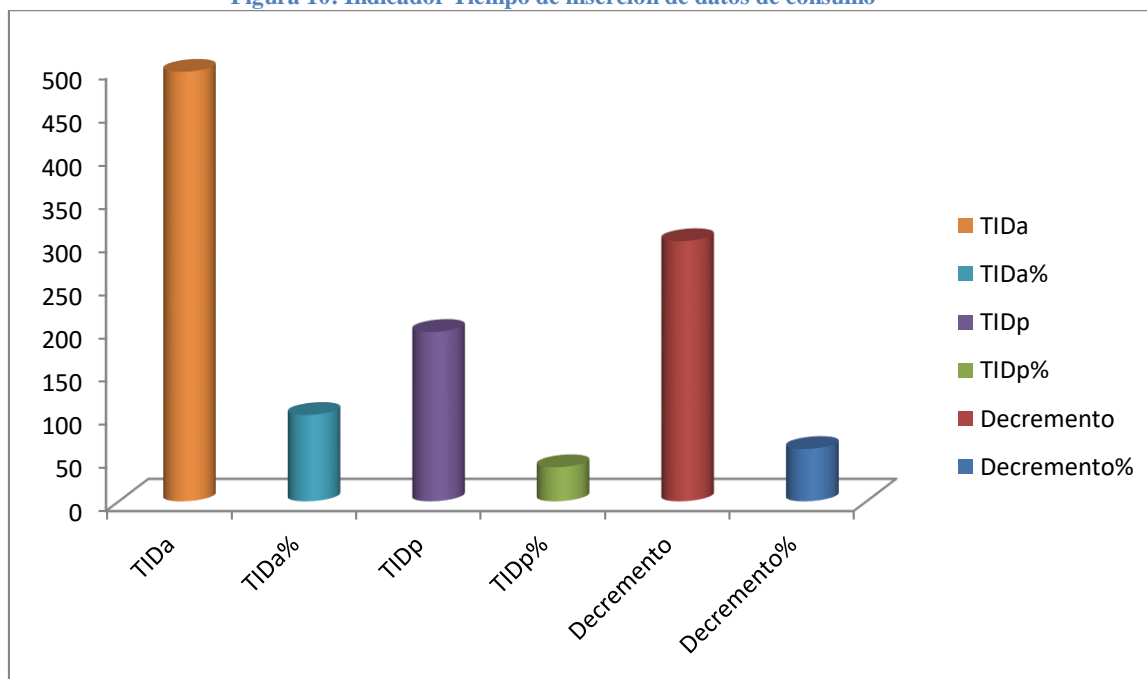
$Z_c = 25,03$ forma parte de la RR. es por ello que la hipótesis nula queda rechazada y la alternativa es aceptada.

Tabla 30 Comparación del Indicador Tiempo de inserción de datos de consumo antes de implementado el sistema (TIDa) y con el sistema planteado (TIDp)

TID _A	TID _A %	TID _p	TID _p %	DECREMENTO	DECREMENTO %
497,11	100	196,01	39,43	301,1	60,57

En la tabla 30, TIDa es el tiempo en la insercion de datos consumo antes de implantado el sistema, TIDa% es el porcentaje del TIDa sobre si mismo (100%). El TIDp es el tiempo en la insercion de datos después de implantado el sistema; el TIDp% es el porcentaje del TIDp con respecto al TIDa. El decremento es la resta del TIDa y el TIDp y nos indica la reducción de los tiempos.

Figura 10: Indicador Tiempo de inserción de datos de consumo



B. Tiempo en la emisión de reportes.

a. Definición de variables

TRa: Tiempo en la emisión de reportes con el sistema actual.

TRp: Tiempo en la emisión de reportes con el sistema planteado.

b. Hipótesis Estadística

Hipótesis nula: El TRa es menor o igual al TRp.

$$H_0 = TRa - TRp \leq 0$$

Hipótesis alternativa: El TRa es mayor al TRp.

$$H_1 = TRa - TRp > 0$$

c. Nivel de significancia

Se define el margen de error, confiabilidad 95%.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del 5%. Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del 95%.

d. Estadística de Prueba

Debido a que la muestra es 87, se usara la distribución normal (Z).

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X}}{n}$$

$$Z_c = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_D + X_A - X_D}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

Pruebas estadísticas antes y después de la solución planteada:

Tabla 31: Tiempo en la emisión de reportes

NRO.	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	TR_{ai}	TR_{pi}	$TR_{ai} - \overline{TR}_a$	$TR_{pi} - \overline{TR}_p$	$(TR_{ai} - \overline{TR}_a)^2$	$(TR_{pi} - \overline{TR}_p)^2$
1	731	414	4,16	-36,2	17,3056	1310,44
2	754	397	27,16	-53,2	737,6656	2830,24
3	751	463	24,16	12,8	583,7056	163,84
4	746	537	19,16	86,8	367,1056	7534,24
5	697	403	-29,84	-47,2	890,4256	2227,84
6	722	415	-4,84	-35,2	23,4256	1239,04
7	804	459	77,16	8,8	5953,6656	77,44
8	701	516	-25,84	65,8	667,7056	4329,64
9	770	490	43,16	39,8	1862,7856	1584,04
10	812	465	85,16	14,8	7252,2256	219,04
11	792	511	65,16	60,8	4245,8256	3696,64
12	813	532	86,16	81,8	7423,5456	6691,24
13	845	362	118,16	-88,2	13961,7856	7779,24
14	787	470	60,16	19,8	3619,2256	392,04
15	648	386	-78,84	-64,2	6215,7456	4121,64
16	681	360	-45,84	-90,2	2101,3056	8136,04
17	779	362	52,16	-88,2	2720,6656	7779,24
18	631	368	-95,84	-82,2	9185,3056	6756,84
19	708	483	-18,84	32,8	354,9456	1075,84
20	662	446	-64,84	-4,2	4204,2256	17,64
21	748	438	21,16	-12,2	447,7456	148,84
22	688	377	-38,84	-73,2	1508,5456	5358,24
23	762	377	35,16	-73,2	1236,2256	5358,24
24	621	479	-105,84	28,8	11202,1056	829,44
25	691	427	-35,84	-23,2	1284,5056	538,24
26	820	510	93,16	59,8	8678,7856	3576,04
27	763	497	36,16	46,8	1307,5456	2190,24
28	689	434	-37,84	-16,2	1431,8656	262,44
29	598	460	-128,84	9,8	16599,7456	96,04
30	749	379	22,16	-71,2	491,0656	5069,44
31	828	515	101,16	64,8	10233,3456	4199,04
32	702	498	-24,84	47,8	617,0256	2284,84
33	758	479	31,16	28,8	970,9456	829,44
34	754	368	27,16	-82,2	737,6656	6756,84
35	696	435	-30,84	-15,2	951,1056	231,04
36	749	518	22,16	67,8	491,0656	4596,84
37	783	501	56,16	50,8	3153,9456	2580,64
38	783	455	56,16	4,8	3153,9456	23,04
39	738	459	11,16	8,8	124,5456	77,44
40	732	440	5,16	-10,2	26,6256	104,04
41	739	461	12,16	10,8	147,8656	116,64
42	599	480	-127,84	29,8	16343,0656	888,04

43	687	479	-39,84	28,8	1587,2256	829,44
44	714	568	-12,84	117,8	164,8656	13876,84
45	635	585	-91,84	134,8	8434,5856	18171,04
46	770	437	43,16	-13,2	1862,7856	174,24
47	610	465	-116,84	14,8	13651,5856	219,04
48	828	616	101,16	165,8	10233,3456	27489,64
49	745	598	18,16	147,8	329,7856	21844,84
50	819	549	92,16	98,8	8493,4656	9761,44
51	830	401	103,16	-49,2	10641,9856	2420,64
52	642	420	-84,84	-30,2	7197,8256	912,04
53	608	357	-118,84	-93,2	14122,9456	8686,24
54	829	611	102,16	160,8	10436,6656	25856,64
55	709	523	-17,84	72,8	318,2656	5299,84
56	625	435	-101,84	-15,2	10371,3856	231,04
57	678	388	-48,84	-62,2	2385,3456	3868,84
58	729	473	2,16	22,8	4,6656	519,84
59	604	402	-122,84	-48,2	15089,6656	2323,24
60	609	394	-117,84	-56,2	13886,2656	3158,44
61	763	424	36,16	-26,2	1307,5456	686,44
62	681	415	-45,84	-35,2	2101,3056	1239,04
63	713	477	-13,84	26,8	191,5456	718,24
64	605	389	-121,84	-61,2	14844,9856	3745,44
65	736	468	9,16	17,8	83,9056	316,84
66	794	364	67,16	-86,2	4510,4656	7430,44
67	796	474	69,16	23,8	4783,1056	566,44
68	632	478	-94,84	27,8	8994,6256	772,84
69	768	362	41,16	-88,2	1694,1456	7779,24
70	730	566	3,16	115,8	9,9856	13409,64
71	848	361	121,16	-89,2	14679,7456	7956,64
72	657	478	-69,84	27,8	4877,6256	772,84
73	795	469	68,16	18,8	4645,7856	353,44
74	692	380	-34,84	-70,2	1213,8256	4928,04
75	731	421	4,16	-29,2	17,3056	852,64
76	820	501	93,16	50,8	8678,7856	2580,64
77	691	427	-35,84	-23,2	1284,5056	538,24
78	755	391	28,16	-59,2	792,9856	3504,64
79	735	376	8,16	-74,2	66,5856	5505,64
80	757	448	30,16	-2,2	909,6256	4,84
81	808	413	81,16	-37,2	6586,9456	1383,84
82	705	380	-21,84	-70,2	476,9856	4928,04
83	621	376	-105,84	-74,2	11202,1056	5505,64
84	606	416	-120,84	-34,2	14602,3056	1169,64
85	850	447	123,16	-3,2	15168,3856	10,24
86	629	389	-97,84	-61,2	9572,6656	3745,44
87	822	550	95,16	99,8	9055,4256	9960,04
SUMA	63235	39167			425093,75	350085,68
PROMEDIO	726,84	450,20				

VARIANZA					4886,14	4023,97
----------	--	--	--	--	---------	---------

En la tabla 31, el tiempo promedio en la emisión de reportes antes de implantado el sistema (TR_a), se obtienen por medio de la información que nos brindó el proceso de observación y después se confronta con el promedio del mismo dato luego de implantado el sistema (TR_p). Se calcula la varianza, mediante la siguiente fórmula:

Promedio:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\overline{TI_a} = \frac{\sum_{i=1}^n TI_{ai}}{n_a} = \frac{63235}{87} = 726,84$$

$$\overline{TI_p} = \frac{\sum_{i=1}^n TI_{pi}}{n_p} = \frac{39167}{87} = 450,20$$

Varianza:

$$\sigma_a^2 = \frac{\sum_{i=1}^n TI_{ai} - \overline{TI_a}^2}{n_a} = \frac{425093,75}{87} = 4886,14$$

$$\sigma_s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n TI_{pi} - \overline{TI_p}^2}{n_p} = \frac{350085,68}{87} = 4023,97$$

Cálculo de Z:

$$Z_c = \frac{\overline{TR_a} - \overline{TR_s}}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_a^2}{n_a} + \frac{\sigma_s^2}{n_s}\right)}}$$

$$Z_c = \frac{(726,84 - 450,20)}{10,12} = 27,34$$

e. Región Crítica

Para $\alpha = 0.05$ encontramos $Z_{\alpha} = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = <1.645>$

Figura 11: Zona de aceptación y rechazo indicador 2



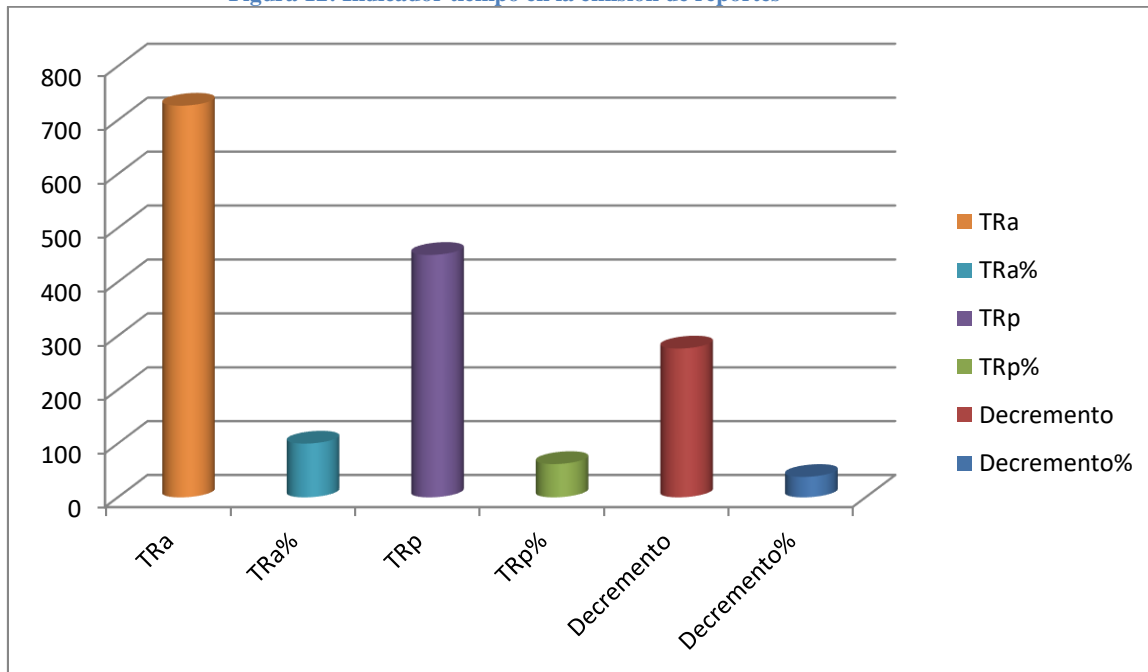
$Z_c = 27,34$ forma parte de la RR. es por ello que la hipótesis nula queda rechazada y la alternativa es aceptada.

Tabla 32 Comparación del indicador del tiempo en la emisión de reportes antes de implementado el sistema (TRa) y después de implementado (TRp)

TR _A	TR _A %	TR _P	TR _P %	DECREMENTO	DECREMENTO %
726,84	100	450,20	61,94	276,64	38,06

En la tabla 32, TRa es el tiempo en la emisión de reportes antes de implantado el sistema, TRa% es el porcentaje del TRa sobre si mismo (100%). El TRp es el tiempo en la emisión de reportes después de implantado el sistema; el TRp% es el porcentaje del TRp con respecto al TRa. El decremento es la resta del TRa y el TRp y nos indica la reduccion de los tiempos.

Figura 12: Indicador tiempo en la emisión de reportes



C. Nivel de satisfacción del cliente

- a. Cálculo para hallar el nivel de satisfacción de los clientes con el sistema actual

Los valores estimados son:

Rango	nivel de satisfacción	Peso
S	SIEMPRE	5
CS	CASI SIEMPRE	4
AV	ALGUNAS VECES	3
CN	CASI NUNCA	2
N	NUNCA	1

Tenemos:

$$PT_i = \sum_{j=1}^5 (F_{ij} * P_j)$$

Dónde:

PT_i = Puntaje Total de la interrogante i – esima

F_{ij} = Coincidencia j – esima de la interrogante i – esima

P_j = Peso j – esimo

El promedio ponderado lo hallamos de la sgte forma:

$$\overline{PP}_i = \frac{PT_i}{n}$$

Donde:

PPi = Promedio de puntaje total de la interrogante i – esima

n = 340 muestra de administrativos, clientes y proveedores

Tabla 33: Ponderación preguntas de nivel de satisfacción

Pregunta	PESO					P. Total	P. Promedio
	S	CS	AV	CN	N	PT_i	\overline{PP}_i
	5	4	3	2	1		
1	P1, 1	P1, 2	P1, 3	P1, 4	P1, 5	$\sum_{j=1}^5 (F_{1j} * P_j)$	$\frac{PT_1}{n}$
2	P2, 1	P2, 2	P2, 3	P2, 4	P2, 5	$\sum_{j=1}^5 (F_{2j} * P_j)$	$\frac{PT_2}{n}$
3	P3, 1	P3, 2	P3, 3	P3, 4	P3, 5	$\sum_{j=1}^5 (F_{3j} * P_j)$	$\frac{PT_3}{n}$
4	P4, 1	P4, 2	P4, 3	P4, 4	P4, 5	$\sum_{j=1}^5 (F_{4j} * P_j)$	$\frac{PT_4}{n}$
5	P5, 1	P5, 2	P5, 3	P5, 4	P5, 5	$\sum_{j=1}^5 (F_{5j} * P_j)$	$\frac{PT_5}{n}$

En esta tabla se observan los criterios que se tienen para evaluar el indicador de satisfacción del cliente.

Tabla 34: Tabulación clientes PRE-TEST

Pregunta	PESO					P. Total	P. Promedio
	S	CS	AV	CN	N		
	5	4	3	2	1		
¿Cuándo usted solicita un reporte este se le entrega en el plazo establecido?	11	15	59	167	88	714	2,1
¿Los recibos de agua llegan a tiempo a sus hogares?	20	33	170	70	47	929	2.73
¿Cuándo usted va a las oficinas de la USAA a efectuar un pago, se le atiende con rapidez?	14	23	93	147	63	798	2,35
¿Considera usted que el pago de su factura es el correcto?	25	17	69	175	54	779	2,29
¿De corroborarse un error en su factura, se le hace la modificación de la misma?	19	26	73	154	68	794	2.34
SUMATORIA							11,81

En esta tabla se observan las interrogantes, las cuales miden el nivel de satisfacción del cliente antes de implementado el sistema, así como también las respuestas obtenidas para cada alternativa.

b. Calculo para hallar el nivel de satisfacción de los clientes con el sistema planteado

Resultados de la encuesta luego de implementado el sistema planteado:

Tabla 35: Tabulación clientes POST-TEST

Pregunta	PESO					P. Total	P. Promedio
	S	CS	AV	CN	N		
	5	4	3	2	1		
¿Cuándo usted solicita un reporte este se le entrega en el plazo establecido?	113	63	129	29	6	1268	3,72
¿Los recibos de agua llegan a tiempo a sus hogares?	133	89	65	40	13	1309	3,85
¿Cuándo usted va a las oficinas de la USAA a efectuar un pago, se le atiende con rapidez?	111	78	100	44	7	1262	3,71
¿Considera usted que el pago de su factura es el correcto?	45	50	74	131	40	949	2,79
¿De corroborarse un error en su factura, se le hace la modificación de la misma?	123	81	77	33	26	1262	3,71
SUMATORIA							17,78

En esta tabla se observan las interrogantes, las cuales miden el nivel de satisfacción del cliente después de implementado el sistema, así como también las respuestas obtenidas para cada alternativa.

Tabla 36: Contrastación PRE y POST TEST

PREGUNTA	PRE-TEST	POST-TEST	DI	DI ²
1	2,10	3,72	-1,62	2,62
2	2,73	3,85	-1,12	1,25
3	2,35	3,71	-1,36	1,85
4	2,29	2,79	-0,50	0,25
5	2,34	3,71	-1,37	1,88
SUMATORIA	11,81	17,78	-5,97	7,85
PROMEDIO	2.36	3,56		

Esta tabla nos muestra los puntajes promedios de cada interrogante antes de implementado el sistema, de igual manera sucede en el POST-TEST que brinda el promedio luego de implementado el sistema. Finalmente se halla la diferencia y el cuadrado de la diferencia entre el PRE-TEST y el POST-TEST.

De esta forma, tenemos:

$$NSC_a = \frac{\sum_{i=1}^n NSC_i}{n} = \frac{11,81}{5} = 2,36$$

$$NSC_p = \frac{\sum_{i=1}^n NSC_i}{n} = \frac{17,78}{5} = 3,56$$

c. Prueba de hipótesis para el nivel de satisfacción de los clientes.

- **Definición de variables**

NSClia: Nivel de satisfacción de los clientes con el sistema actual

NSClip: Nivel de satisfacción de los clientes con el sistema planteado.

- **Hipótesis Estadística**

Hipótesis nula: El NSClia es mayor o igual al NSClip.

$$H_0: NSClia - NSClip \geq 0$$

Hipótesis alternativa: El NSClia es menor al NSClip.

$$H_0: NSClia - NSClip < 0$$

- **Nivel de significancia**

El nivel de significancia (α) escogido para la prueba de la hipótesis es del 5%.

Siendo $\alpha = 0.05$ (nivel de significancia) y $n-1 = 4$ grados de libertad, se tiene el valor crítico de T de Student.

Valor Crítico:

$$t_{\alpha=0.05} = 2,132$$

Como $\alpha = 0.05$ y $n-1 = 5-1 = 4$ grados de libertad, la región de rechazo consiste en aquellos valores de t menores que $-t_{0.05} = -2,132$.

• Resultados de la Hipótesis Estadística

Diferencia Promedio

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

$$\bar{D} = \left| \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{63} \right| = \left| \frac{-5,97}{5} \right|$$

$$\bar{D} = 1.19 = 1,2$$

Desviación Estándar

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (n \sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{5(7,85) - (-5,97)^2}{5(5-1)}$$

$$S_D^2 = 0.18$$

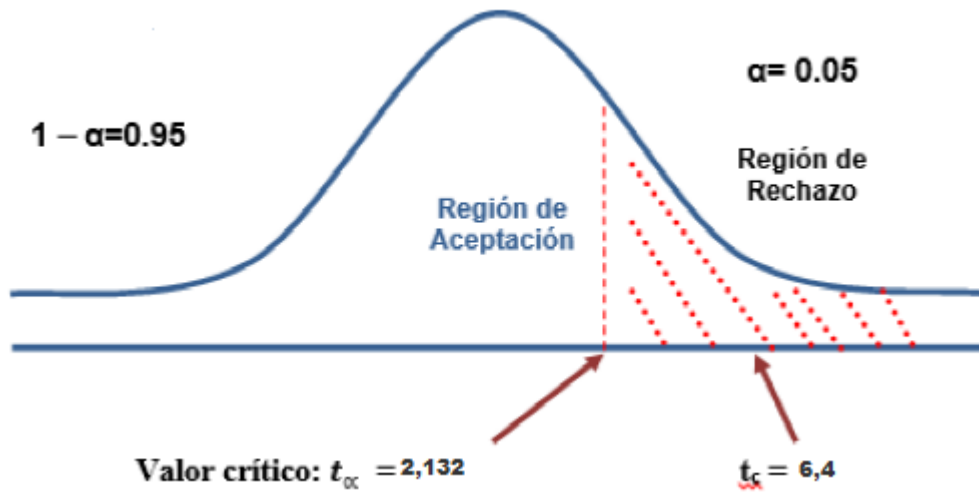
Cálculo de T

$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(1.2)\sqrt{5}}{\sqrt{0.18}}$$

$$t = \frac{(1.2)\sqrt{5}}{0.42}$$

$$t = 6,4$$

Figura 13 Zona de aceptación y rechazo Nivel de satisfacción del cliente



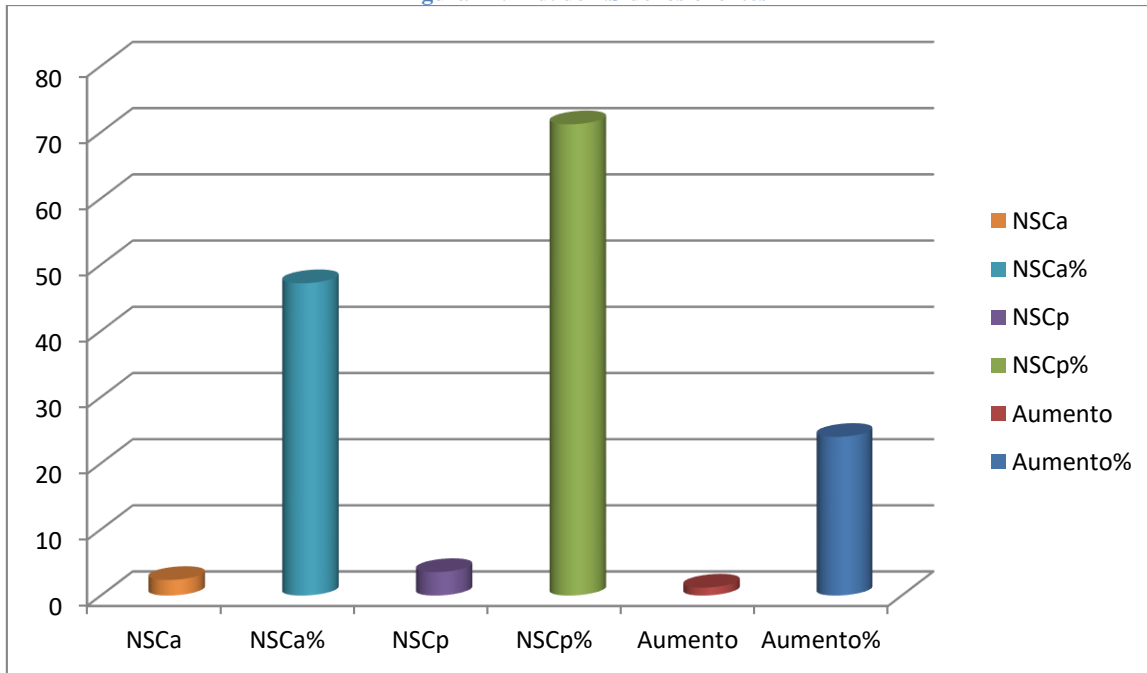
t es 6,4 y es mayor que 2,132, por consiguiente, la hipótesis nula queda rechazada y la alternativa es aceptada.

Tabla 37: Comparación de Resultados en el Nivel de Satisfacción de los clientes con el sistema actual y con el sistema planteado

NSClia	NSClia%	NSClip	NSClip%	Aumento	Aumento%
2,36	47,2	3,56	71,2	1,2	24

Para la Tabla 37, el NSClia es el Nivel de Satisfacción de los clientes antes de implantado el sistema, el NSClia% es el porcentaje NSClia sobre sí mismo (100%). El NSClip es el Nivel de Satisfacción de los clientes después de implantado el Sistema; el NSClip % es el porcentaje NSClip con respecto al NSClia. El aumento es la resta del NSClip y el NSClia.

Figura 14: Ind. de NS de los clientes



IV DISCUSIÓN

Esta tiene como finalidad solucionar las fallas que presentaba el sistema de información actual con el que cuenta la unidad de servicio de agua y alcantarillado. Por medio de encuestas al personal de la institución se conoció que el sistema actual no tiene buena calidad con lo que respecta a rapidez y que también no es administrable por ellos al 100%. También se dio a conocer que, de elaborarse un sistema de similares características, pero mejorando las fallas que presentaba el sistema actual, ellos estarían interesados en poder administrar todas las funciones que el nuevo sistema presentaba. A través del uso de herramientas de recolección de datos se pudo conocer que la construcción de un nuevo sistema de información era lo más sostenible. Para su desarrollo se usó ICONIX.

Se realizó un estudio de factibilidad para conocer si la construcción de dicho sistema era viable. El valor anual fue de S/ 4121.02 ($VAN > 0$), se confirmó que era beneficioso la construcción del software. La relación de beneficios y costo (B/C) nos demostró que, para cada sol invertido, generaríamos una ganancia de S/ 0.43, Hallando la tasa interna de retorno (TIR) arrojó un valor de 47% y al ser mayor que la TMAR (15%), nos dio a conocer que la rentabilidad era mayor que si hacíamos uso de un banco, para saber en cuanto tiempo recuperaríamos la inversión usamos la tasa de retorno que fue de 1.46, es decir, se recuperaría lo invertido en 1 año, 5 meses y 15 días.

Dentro del desarrollo de la metodología en la Fase I denominada Análisis de requisitos, se pudo tener una visión de lo que se espera del sistema y lo que este podía ofrecer y solucionar. Los requerimientos funcionales es lo que el sistema debía cumplir para llevar a cabo la función de solucionar la problemática actual. Los requerimientos no funcionales, se centraban en los requerimientos de operación del sistema. Con la ayuda de casos de uso se conoció la interactividad de los actores del negocio con el sistema.

En la Fase II denominada Análisis y diseño preliminar se actualizó el modelo de casos de uso, eliminando los casos de uso iniciar sesión y cerrar sesión, ya que su ejecución no representaba mayor complejidad.

Para tener una visión final del sistema planteado se construyeron los mockups de las interfaces de usuario, brindándole así al usuario final una proximidad con el software.

También se describieron de una manera narrativa a los casos de uso, para un mejor entendimiento de lo que el sistema final iba a realizar.

Luego de tener los casos de uso establecidos y debidamente descritos cada uno de ellos, se procedía con los diagramas de robustez. Estos diagramas nos permitían descubrir objetos que antes no se habían tomado en cuenta

Para la Fase III, denominada diseño detallado se mostraba la interacción de los actores con el sistema, mediante diagramas de secuencia.

En la Fase IV, denominada Implementación, se mostraba el producto final.

La investigación hecha por “Salazar” (2011) titulada Aplicación de un Sistema de Facturación para la empresa RAM, nos dice que la creación de facturas conlleva un tiempo de 5 a 10 minutos. Por otro lado, en esta tesis conocimos que el tiempo en la inserción de datos de consumo antes de implantado el sistema era de 497,11 segundos que es el 100% y con el sistema planteado 196,01 segundos lo que representa el 39,43 lo que vendría siendo un 60,57% menos. Con lo cual observamos que mejoramos el tiempo del trabajo antecedente.

En comparación con la investigación realizada por Merino (2010) titulada “SISTEMA DE FACTURACIÓN Y COBRANZAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE COBRANZA DE LA EMPRESA PROSEMA SRL.”, nos dice que el tiempo en la emisión de reportes es de 1025,43 segundos. Mientras que con el sistema planteado es de 450,20 segundos lo que indica que se mejoró el tiempo de nuestro antecedente. También reduce los gastos, ya que se ahorrarán 500 soles mensuales por hacer los reportes. Debido a que con el sistema actual se debe pagar dicha cantidad a un personal que no pertenece a la institución y con el sistema planteado se tendrá una administración del 100% del sistema.

Comparando la misma investigación realizada por Merino (2010) titulada “SISTEMA DE FACTURACIÓN Y COBRANZAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE COBRANZA DE LA EMPRESA PROSEMA SRL.”, que nos menciona sobre la inconformidad de los clientes al solicitar información del servicio brindado. Podemos decir que la presente tesis cumple con ese requisito de brindar información al cliente cuando este lo solicite, ya que como se dijo anteriormente el sistema será 100% administrable por los operarios de la USAA. El nivel de satisfacción de los clientes mejoro un 24%, con el sistema que se propuso, ya que con el sistema actual era de 47,2% y con el sistema planteado era de 71,2%

V CONCLUSIONES

- Se mejoró la gestión en la institución USAA a través del sistema de información comercial vía web planteado, logrando que los indicadores sean más eficientes.
- Se capacitó al personal sobre el uso de la plataforma desarrollada de forma satisfactoria. (Ver Anexo 9 Cronograma de Capacitaciones).
- Se logró integrar los módulos de facturación y cobranza, evitando así que el pago de una factura se realice dos veces.
- El tiempo en la inserción de datos de consumo con el sistema actual es de 497,11 segundos y con el planteado es de 196,01 segundos, lo que hace un decremento 301,1 segundos, lo que representa el 60,57%.
- El tiempo en la emisión de reportes con el sistema actual es de 726,84 segundos y con el planteado es de 450,20 segundos, lo que hace un decremento de 276,64 segundos, lo que representa el 38,06 %.
- El Nivel de Satisfacción de los Clientes con el sistema actual es de 2,36 puntos y con el planteado es de 3,56 puntos, por lo tanto, se logró un incremento de 1,2 puntos, lo que representa el 24 %.
- Se obtuvo un valor anual de 4121.02 Soles por lo que se afirma que es factible la ejecución del proyecto, La relación de beneficios y costo (B/C) nos demostró que, para cada sol invertido, generaríamos una ganancia de S/ 0.43, Hallando la tasa interna de retorno (TIR) arrojo un valor de 47% y al ser mayor que la TMAR (15%), nos dio a conocer que la rentabilidad era mayor que si hacíamos uso de un banco, para saber en cuanto tiempo recuperaríamos la inversión usamos la tasa de retorno que fue de 1.46, es decir, se recuperaría lo invertido en 1 año, 5 meses y 15 días.

VI RECOMENDACIONES

- Para mejorar aún más el tiempo en la inserción de datos de consumo, es recomendable migrar la aplicación a algún Framework de PHP, ya que su procesamiento de datos es más rápido que usar PHP puro.
- Para mejorar el tiempo en la emisión de reportes se recomienda usar Bases de Datos no relacionales, es decir Bases de datos que trabajen solo con tablas independientes, ya que las consultas a dichas Bases de Datos se realizan con más rapidez.
- Para aumentar la satisfacción del cliente, se deben ejecutar los dos puntos anteriores.
- Implementar otros módulos como por ejemplo el de corte, para que de esta forma el sistema funcione mucho mejor.
- Se recomienda brindar un servicio de consulta de deudas, de esta forma los clientes que requieran revisar su historial de pagos lo puedan hacer desde cualquier lugar.
- Se recomienda realizar copias de seguridad semanalmente a fin de evitar cualquier conflicto con la información que maneja el sistema.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ **CARDONA GONZALEZ, ALVARO HERNANDO. 2013.** *DERECHO DE AGUAS*. 1ra edición. HUILA : UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA, 2013. 9587108825 - 346.04691/C26/TV.
- ✓ **UCHE MARCUELLO, JAVIER. 2013.** *La energía en el agua*. Zaragoza : Pressas de la Universidad de Zaragoza, 2013. 9788415770091 -- 621.31234/U17.
- ✓ **SIERRA RAMIREZ, CARLOS ALBERTO. 2011.** *CALIDAD DEL AGUA, EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO*. 1ra edición. MEDELLIN : Ediciones de la U, 2011. 978-958-8692-06-7 --- 628.161/557.
- ✓ **Plan Nacional de Saneamiento. VIVIENDA. VIVIENDA.** [Online] [Cited: Mayo 8, 2015.] http://www.vivienda.gob.pe/pnc/documentos/PMM/MARCO_NORMATIVO/DS_2006_007_VIVIENDA.pdf.
- ✓ **Programa de la Naciones Unidas para el medio ambiente. 2007.** PNUMA. *PNUMA*. [Online] 2007. [Cited: mes 1, 2014.] <http://sinia.minam.gob.pe/public/docs/3013.pdf>.
- ✓ **Salazar, Roberto. 2011.** [Online] 2011. [Cited: mayo 1, 2014.] <http://myslide.es/documents/analisis-de-sistemas-de-facturacion-en-la-empresa.html>.
- ✓ **Merino, Adanaque. 2010.** *sistema de facturación y cobranzas con KPI para mejorar los procesos de cobranza de la empresa PROSEMA SRL*. Trujillo : tesis, 2010. tesis.
- ✓ **Baez, Sergio. 2012.** KnowDo. *KnowDo*. [Online] octubre 20, 2012. [Cited: mayo 8, 2014.] <http://www.knowdo.org/knowledge.php?id=39&ver=1>.
- ✓ **Perojo, Keylin Rodriguez. 2010.** el web como sistema de información. *el web como sistema de información*. [Online] 2010. [Cited: mayo 8, 2014.] http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_1_06/aci08106.htm.
- ✓ **Rodés Bach, Adolf. 2014.** *Gestión económica y financiera de la empresa*. Madrid : Goehgraf, 2014. 978-84-283-2894-4.
- ✓ **Tamayo Checa, Eugenio and Raul, Lopez Solera. 2012.** *Proceso Integral de la actividad comercial*. Madrid : Editex Editorial S.A, 2012. 978-8490033005.
- ✓ **GARCIA LOPEZ, HUGO.** UTEQ. *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE QUERETARO*. [Online] [Cited: ABRIL 10, 2015.] <http://www.uteq.edu.mx/tesis/SP/0126.pdf>.
- ✓ **Gutierrez, Julio. 2012.** IBMETRO. *IBMETRO*. [Online] 2012. [Cited: mayo 2, 2014.] <http://www.ibmetro.gob.bo/web/sites/default/files/archivos/art3.pdf>.
- ✓ **Gonzalez, Enrique Rosas. 2007.** *La negociación en los procesos de cobranza*. s.l. : El nacional, 2007. 978-980-388-297-6.

- ✓ **Cuarta, Dario Hurtado. 2011. *Principio de administracion*. Colombia : Fondo Editorial ITM, 2011. 978-958-98314-2-7.**

ANEXOS

ANEXO 1 ARTICULO CIENTÍFICO

Título

Sistema de Información Comercial vía Web para Mejorar la Gestión de la Unidad de Servicios de Agua y Alcantarillado en la Municipalidad Provincial de Pacasmayo

Autoría

Ambrosio Pairazaman, Christian Jonatan
Universidad Cesar Vallejo

Resumen

El siguiente trabajo de investigación denominado **“SISTEMA DE INFORMACIÓN COMERCIAL VÍA WEB PARA MEJORAR LA GESTIÓN EN LA UNIDAD DE SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO”**, se centra en mejorar los procesos realizados por la Unidad de Servicios de Agua y Alcantarillado (USAA), tales como: lectura de medidores de agua, facturación y cobranza del mismo servicio. Para llevar a cabo esta mejora, se visualizaron todos sus procesos y se realizaron encuestas a sus operarios y clientes; lo que nos brindó un panorama más amplio para resolver los objetivos planteados: reducir el tiempo en la inserción de datos de consumo, reducir el tiempo en la emisión de reportes e incrementar el nivel de satisfacción de sus usuarios o clientes.

La Prueba Z fue el método para analizar los datos y para el desarrollo del software nos basamos en Iconix.

El análisis después de implementar el sistema fue que se redujo el tiempo en la inserción de datos de consumo en un 60.57%, también se redujo el tiempo en la emisión de reportes en un 38.06% y se incrementó el nivel de satisfacción del cliente en un 24%.

Lo que permitió concluir que se logró mejorar significativamente la gestión de la USAA de la municipalidad provincial de Pacasmayo.

ABSTRACT

The following research work called **“COMMERCIAL INFORMATION SYSTEM VIA WEB TO IMPROVE MANAGEMENT IN THE UNIT OF WATER AND SEWER SERVICES IN THE PROVINCIAL MUNICIPALITY OF PACASMAYO”**, focuses on improving the processes carried out by the Water and Sewer Services Unit (USAA), such as: reading of water meters, billing and collection of the same service. To carry out this improvement, all its processes were visualized and surveys were conducted on its operators and customers; which gave us a broader picture to solve the proposed objectives: reduce the time for insertion of consumption data, reduce the time in the issuance of reports and increase the level of satisfaction of its users or customers.

The Z Test was the method to analyze the data and for the development of the software we rely on Iconix.

The analysis after implementing the system was that the time in the insertion of consumption data was reduced by 60.57%, the time in the issuance of reports was also reduced by 38.06% and the level of customer satisfaction was increased by 24%

This allowed us to conclude that the management of the USAA of the provincial municipality of Pacasmayo was significantly improved.

Introducción

El agua cada vez es más escasa debido ya sea por la deforestación, mal uso del agua y el calentamiento global.

(CARDONA GONZALEZ, 2013) En su libro titulado **“DERECHO DE AGUAS”** nos dice que el agua es importante para la supervivencia del hombre y que el tratamiento del agua no es el mejor. También nos dice que no todos tenemos acceso al agua. El que no se pueda abastecer con este recurso a toda la población es un problema global. Asimismo, menciona que los servicios de agua potable y alcantarillado en su mayoría son deficientes. Cabe resaltar que también menciona que todos debemos tener derecho al agua, a su consumo para la existencia de la vida. Asimismo, nos dice que se ha construido un régimen de servicios públicos relacionado con el agua por tener sus propios principios y un conjunto de normas de aplicación particular.

Del mismo modo (UCHE MARCUELLO, 2013) En su libro titulado “La Energía en el agua” nos dice que es un bien universal, de carácter social y económico por su productividad y escasez derivadas de su consumo, se llama también activo eco-social, ya que tiene un alto valor ecológico asociado al mantenimiento global del equilibrio terrestre, su almacenamiento conllevan un consumo energético en nada despreciable a otras actividades económicas y servicios, dado su volumen de manejo. También menciona que agua y sostenibilidad son dos conceptos íntimamente ligados, ya que sus tres componentes, social (supervivencia humana), ambiental (derivada de sus usos) y económica (productividad asociada a su uso) quedan afectados por el uso del recurso hídrico. El autor también menciona tres conceptos que son NECESIDAD, DEMANDA y CONSUMO a los que define de la siguiente manera: nos dice que NECESIDAD es la cantidad suficiente para asegurar los usos correspondientes a las actividades humanas y económicas que se pretenden cubrir, DEMANDA es el volumen de agua que los agentes económicos, incluidos los usuarios finales, están dispuestos a comprar a un precio establecido y teniendo en cuenta su calidad y garantía, CONSUMO es el volumen realmente consumido y no retornado a los cauces hídricos pertinentes. El autor también nos dice que el agua en todo el planeta es casi infinita, pero afirma que el 97.5% del recurso está contenido en los océanos y mares, y del 2.5% restante, el 68.7% esta retenida en forma sólida en los glaciares, el 30.1% es agua subterránea, el 0.8% es humedad retenida y tan solo el 0.4% restante es agua dulce que discurre por ríos (1.6%) o esta retenida en lagos (67.4%), humedad del suelo (12.2%), humedales (8.5%), en la atmosfera (9.5%) e incluso en plantas y animales (0.8%).

La (Dirección Nacional de Saneamiento del Perú en su (Plan Nacional de Saneamiento)) nos dice que la cobertura del agua potable no es la adecuada, es por ello que muchas familias no tienen acceso al uso de la misma. Esto trae consigo un problema de salud considerable.

Asimismo, el PNUMA (en su informe “Problemática ambiental – ciudad de Trujillo”) nos dice que la fuente principal de agua de la ciudad de Trujillo es el rio Santa, También nos menciona que los sistemas de agua y desagüe son muy antiguos y que esto es lo que ocasiona que en muchas ocasiones algunas zonas se vean afectadas con colapsos en las tuberías.

Como antecedentes tenemos tesis relacionadas con temas de facturación y cobranza de agua potable, tales como: Aplicación de un Sistema de Facturación para la empresa RAM. (Salazar, 2011); El cual propone realizar un sistema de facturación para la empresa RAM. Señala que la implementación este

sistema permite mejorar los procesos eliminando tareas innecesarias generando resultados más rápidos. También menciona que mediante este sistema se podrá ofrecer un mejor servicio a la ciudadanía.

También hemos elegido como antecedente al trabajo titulado: SISTEMA DE FACTURACIÓN Y COBRANZAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE COBRANZA DE LA EMPRESA PROSEMA SRL. (Merino, 2010); En esta tesis el autor nos narra la problemática de la empresa y nos dice que existen: deficiencias en el ingreso de facturas y boletas de venta al sistema, retraso en el cobro de los productos vendidos a crédito, el gerente tiene dificultades en el manejo del sistema, para lo cual propone implantar un sistema que solucione esta problemática, el autor en su investigación concluye que, con el sistema actual, se redujeron los tiempos relacionados al proceso de venta, cobranza y reportes.

La presente investigación se justifica socialmente debido a que las empresas o instituciones que brindan estos servicios de agua y alcantarillado están obligadas a ofrecer un servicio eficiente y efectivo, el beneficiario directo es el ciudadano.

Para esta investigación se usó el lenguaje de programación PHP y como gestor de base de datos se empleó MYSQL, ya que son de uso libre y el uso de los mismos no representan gastos elevados. De esta manera la presente investigación se justifica tecnológicamente.

Para esta investigación existe el recurso humano idóneo, porque es el tesista quien investigó e implantó el sistema planteado y este contó con conocimientos necesarios para realizar dichas labores, cuando este sistema se encuentra operando se logra solucionar el problema que existe del cobro de un recibo por más de una vez, también logra reducir el costo y tiempo al generar los reportes mensuales ya que no tendrán que esperar por una persona externa que realice esas tareas. Logrando de esta forma un sistema que puede ser manejado al 100% por el mismo personal. De esta forma se justifica operativamente el presente trabajo.

La investigación se realizó bajo software libre lo que no traerá costos por licencias, lo cual será beneficioso para el proyecto. Este proyecto de investigación se limita al desarrollo de 3 módulos que son: el módulo de lectura, facturación y cobranza. Hablar de sistema comercial abarca muchos

módulos más como por ejemplo inventario, etc. Es por ello que se limita esta investigación a esos 3 módulos exclusivamente, ya que los engloba y se les conoce como sistema comercial.

En el módulo de lectura se llevan a cabo los registros de los consumos de cada uno de los clientes, en el módulo de facturación se realiza el reporte de las facturas en donde los datos claves serán los datos del cliente (nombre, dirección, etc.), el consumo del mes y el monto a pagar y finalmente en el módulo de cobranza sirve para realizar el cobro de todos los recibos facturados. Estas son las tareas principales de cada uno de los módulos.

Se debe tener conocimiento acerca de ¿Qué es un sistema de información web? Según (Baez, Sergio, 2012) nos dice que son sistemas de acceso a redes locales a los cuales solo personas autorizadas tienen acceso. Las funcionalidades de estos sistemas son muy buenas y ello es lo que permite que tengamos una respuesta adecuada cuando la solicitemos.

Cabe resaltar que estos sistemas pueden funcionar en cualquier navegador, a menos que el trabajo de los estilos no sea compatible con el navegador, pero esto no es muy frecuente.

Para entender mejor esta investigación es necesario saber ¿QUÉ ES LA FACTURACIÓN?, según (Rodés Bach, Adolf, 2014) nos dice que es el total de consumos que realiza un cliente en un determinado periodo. Para ello se emite una factura con el total del consumo del cliente. Este autor también define factura como el documento mercantil que detalla todos los contenidos de la operación a la que se refiere. Tiene una total trascendencia fiscal y legal.

Asimismo (GARCIA LOPEZ) en su trabajo titulado “FACTURACIÓN DENTRO DEL ÁREA DE REFACCIONES EN CHEVROLET INDUSTRIAL S.A” nos dice que una factura es un documento donde se detallan cosas como cantidad, unidad de medida, precio del producto, impuestos, precio. Una factura emitida es lo que comprueba que la compra/venta se ha realizado con éxito y su emisión es obligatoria para las empresas que están establecidas legalmente.

También es necesario conocer el consumo mensual de agua y para ello se hace una resta de la lectura actual con la lectura anterior. Por ejemplo, si las lecturas son 598 y 583 respectivamente, para saber el consumo en metros cúbicos de dicho cliente, solo es necesario hacer una resta entre 598 y 583 lo cual

daría como resultado 15. Es esa cifra el consumo del mes del cliente, 15 metros cúbicos. Para el siguiente mes se realizan los mismos pasos.

Asimismo se hace necesario tener conocimiento acerca de lo ¿QUÉ ES COBRANZA?, según (Gonzalez, Enrique Rosas, 2007) son las prestaciones, ya sea en efectivo o por cualquier otro medio de pago, por la venta de productos o servicios que se deben realizar dentro de un plazo establecido.

Ahora mencionaremos algunos detalles del lugar donde se desarrolló la presente investigación. El jefe de la unidad es el señor Carlos Felipe Vera quien tiene a su cargo a 25 trabajadores que llevan a cabo tareas de mantenimiento en los reservorios y en las casas en las que se presentan fallos en los medidores.

Las tareas de cobranza las realiza un operario determinado y es en una computadora donde el sistema se ejecuta.

La institución realiza sus labores dentro de la biblioteca municipal de la localidad de San Pedro de Lloc.

Un nuevo sistema comercial vía web es lo que todos desean, ya que quieren erradicar de una vez los fallos que presenta el sistema actual y sobretodo quieren que el sistema sea manejable al 100% por ellos mismos.

PROBLEMA

- Mediante una encuesta (Ver Anexo N° 05” encuesta a los operarios de la USAA”) se determinó que el personal de la USAA necesita una capacitación sobre el uso de plataformas web, debido a que no cuentan con el conocimiento necesario para poder hacer uso de aplicaciones que estén bajo esta modalidad lo que conllevaría a que no sepan cómo usar el sistema desarrollado.
- De la misma forma, a través de otra encuesta (Ver Anexo N° 04” encuesta a los clientes de la USAA” y Anexo N° 07 “encuesta aplicada a los clientes de la USAA con el sistema actual”) se dio a conocer que el sistema con el que cuentan actualmente presenta fallos en los cobros, ya que suele realizarlos en más de una ocasión al mismo cliente y en el mismo mes facturado. Esto se debe a que los módulos de facturación y cobranza no están integrados, esto conlleva a la incomodidad de los clientes. También se determinó que la inserción de datos en el consumo de agua no es una tarea precisa, debido a que se presentan errores y

muchas veces no pueden corregirlos, generando facturas con montos incoherentes y fuera de tiempo. Asimismo, se determinó que el servicio que brinda la USAA no es el adecuado ni el esperado, debido a errores de facturación y cobranza ocasionados por el sistema actual lo que genera la insatisfacción de los clientes. Este problema se presenta cada vez que el operario presiona la tecla ENTER dos veces cuando está haciendo el cobro de una factura.

- Finalmente, en la encuesta realizada al ingeniero encargado de la administración (Ver Anexo N° 06” encuesta al ingeniero administrador de la USAA”) se dio a conocer que existe demora de hasta una semana en la emisión de reportes mensuales sobre el consumo de agua de los clientes y esto sucede porque se necesita de una persona externa a la institución, que anteriormente trabajaba como operador del sistema, para que haga estas tareas. Esta persona cuenta con claves necesarias para que el sistema haga sus reportes y muchas veces no llega a tiempo a realizar su labor, también por dicho trabajo se le paga la suma de 500 soles lo que genera gastos extras en la institución.

Ahora como sabemos cuál es la problemática de la investigación, nos formulamos esta interrogante ¿De qué manera un sistema de información comercial vía web mejorará la gestión en la unidad de servicios de agua y alcantarillado en la municipalidad provincial de Pacasmayo?

OBJETIVOS

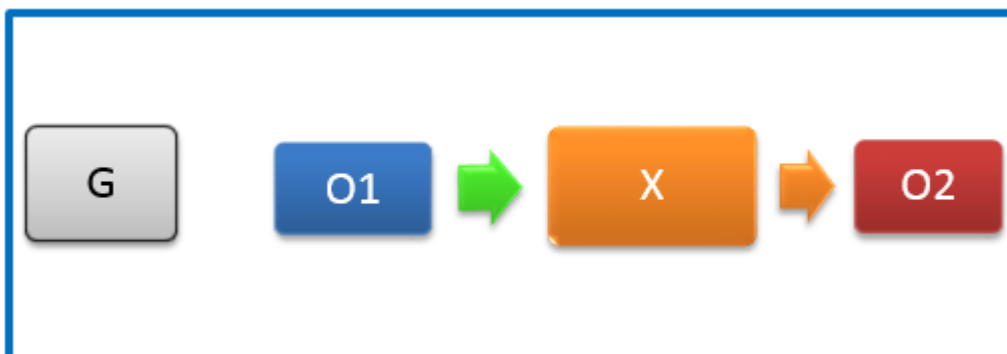
OBJETIVO GENERAL

Mejorar la gestión en la Unidad de Servicios de Agua y Alcantarillado de la Municipalidad Provincial de Pacasmayo a través de un Sistema de información comercial vía web para brindar un servicio más eficiente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Para alcanzar el objetivo general debemos capacitar al personal que maneja el sistema desarrollado para que su uso y funcionamiento sean los mejores.
- También se requiere integrar los módulos de facturación y cobranza dentro del sistema desarrollado para que de esta forma se pueda tener un proceso de cobranza sin errores.
- Del mismo modo se debe reducir el tiempo en la inserción de datos (facturación) del consumo de agua de los clientes.
- También se desea aumentar la satisfacción del cliente con respecto a la atención brindada por la USAA
- Finalmente, lo que se requiere es minimizar/reducir los tiempos en los reportes.

Material y métodos



En donde:

G= Grupo Experimental

O₁= Gestión de la Unidad de Servicio de agua y alcantarillado antes del sistema de información comercial vía web.

X = Sistema de información comercial vía web

O₂= Gestión de la Unidad de Servicio de agua y alcantarillado después del sistema de información comercial vía web.

POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

Población

La población del presente proyecto de investigación estará conformada por los administrativos de la Unidad de servicio de agua y alcantarillado y por los clientes externos con los que cuenta dicha institución.

Personal Administrativo:

4 empleados.

Clientes:

Los clientes son todas aquellas personas que acuden mes a mes a cancelar sus respectivos recibos por los servicios prestados.

Tabla 38: TOTAL POBLACIÓN

Población	Nº
Personal Administrativo	4
Cientes	2992
TOTAL	2996

MUESTRA

Se usará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1)E^2 + Z^2 p \cdot q}$$

Dónde:

Tabla 39: MUESTRA DE LA POBLACIÓN

Población:	N = 2996
Nivel de confianza del 95%:	Z = 1.96
Probabilidad de éxito 50%:	P = 0.5
Probabilidad de fracaso 50%:	Q = 0.5
Error 5%:	E = 0.05

Tenemos:

$$n = \frac{2996(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(2996 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{2877.358}{7.4875 + 0.9604}$$

$$n = \frac{2877.358}{8.4479}$$

$n = 340.6$

$n = 341$

Resultados

Flujo de Caja

PERIÓDO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
INGRESOS	0.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Ahorro		6,000.00	6,000.00	6,000.00
EGRESOS	7,225.69	1034.34	1034.34	1034.34
Costo de Inversión y Desarrollo	7,225.69			
Hardware	3,150.00			
Software	0			
Materiales	221.00			
Recursos Humanos	3,800.00			
Consumo Eléctrico	54.69			
Costos de Operación		1034.34	1034.34	1034.34
Consumo Eléctrico		6.84	6.84	6.84
Mantenimiento		240.00	240.00	240.00
Depreciación		787.5	787.5	787.5
Inflación Aproximada (8%)		82.75	82.75	82.75
Flujo de Caja del Proyecto	-7,225.69	4965.66	4965.66	4965.66
Acumulado	-7,225.69	-2260.03	2705.63	7671.29

Análisis de Rentabilidad

VAN (Valor Anual Neto)

Criterios:

- VAN < 0 -> Se generan pérdidas.
- VAN > 0 -> Es recomendable y factible realizar el proyecto de inversión. Se generan beneficios.
- VAN = 0 -> Es indiferente si se lleva a cabo o no el proyecto.

La Tasa mínima aceptable de rendimiento:

(TMAR) = 15% - Fuente: Banco de Crédito.

Formula:

$$VAN = -I_0 + \frac{(B - C)}{(1 + i)} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^2} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^3} \dots \dots + \frac{(B - C)}{(1 + i)^n} \quad (3.10)$$

Donde:

- I_0 : Cantidad invertida en el inicio.
- **B**: Beneficios tangibles
- **C**: Costos operativos.
- **i**: TMAR.
- **n**: Número de periodos que durará el proyecto.

Reemplazando, tenemos:

$$VAN = -7,225.69 + \frac{(6,000.00 - 1034.34)}{(1 + 0.15)} + \frac{(6,000.00 - 1034.34)}{(1 + 0.15)^2} + \frac{(6,000.00 - 1034.34)}{(1 + 0.15)^3}$$

$$VAN = 4121.02$$

Relación Beneficio/Costo (B/C)

Primero hallamos el Valor actual de los beneficios y lo dividimos entre el valor actual de los costos.

Fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC} \dots \dots \dots (3.11)$$

Donde:

- **VAB:** Valor actual de beneficios.
- **VAC:** Valor actual de costos.

Fórmula:

$$VAB = \frac{B}{(1+i)} + \frac{B}{(1+i)^2} + \frac{B}{(1+i)^3} \dots \dots \dots (3.12)$$

Reemplazando, tenemos:

$$VAB = \frac{(6000)}{(1+0.15)} + \frac{(6000)}{(1+0.15)^2} + \frac{(6000)}{(1+0.15)^3}$$
$$VAB = 13,699.35$$

Fórmula:

$$VAC = I_0 + \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \frac{C}{(1+i)^3} \dots \dots \dots (3.13)$$

Reemplazando, tenemos:

$$VAC = 7225.69 + \frac{1034.34}{(1+0.15)} + \frac{1034.34}{(1+0.15)^2} + \frac{1034.34}{(1+0.15)^3}$$
$$VAC = 9,589.2$$

Reemplazando, tenemos:

$$B/C = \frac{13,699.35}{9,589.2}$$
$$\frac{B}{C} = 1.43$$

TIR (Tasa interna de retorno)

Es la tasa de interés en donde el VAN es igual a cero. Nos ayuda a decidir si continuamos o rechazamos el proyecto de inversión.

$$0 = -I_0 + \frac{(B-C)}{(1+i)} + \frac{(B-C)}{(1+i)^2} + \frac{(B-C)}{(1+i)^3} \dots \dots \dots (3.14)$$

Mediante Excel se obtiene el sgte resultado:

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	-7225.69	4965.66	4965.66	4965.66
Acumulado	-7225.69	-2260.03	2705.63	7671.29

Tabla 40: TASA INTERNA DE RETORNO

TIR = 47%

Tiempo de Recuperación de Capital

Cuanto demoraremos en recuperar la inversión.

Formula:

$$TR = \frac{I_0}{(B - C)} \dots \dots \dots (3.15)$$

Donde:

- I₀: Capital invertido
- B: Beneficios generados por el proyecto
- C: Costos generados por el proyecto.

Reemplazando, tenemos:

$$TR = \frac{7,225.69}{(6,000.00 - 1034.34)} \dots \dots \dots (3.16)$$

$$TR = 1.46$$

Interpretación: La tasa de retorno (1.46) representa que lo invertido en el proyecto se recuperara en:

1 año

0.46 * 12 = 5.52, es decir 5 meses

0.52 * 30 = 15.6, es decir 15 días

DISCUSIÓN

Esta tiene como finalidad solucionar las fallas que presentaba el sistema de información actual con el que cuenta la unidad de servicio de agua y alcantarillado. Por medio de encuestas al personal de la institución se conoció que el sistema actual no tiene buena calidad con lo que respecta a rapidez y que también no es administrable por ellos al 100%. También se dio a conocer que, de elaborarse un sistema de similares características, pero mejorando las fallas que presentaba el sistema actual, ellos estarían interesados en poder administrar todas las funciones que el nuevo sistema presentaba. A través del uso de herramientas de recolección de datos se pudo conocer que la construcción de un nuevo sistema de información era lo más sostenible. Para su desarrollo se usó ICONIX.

Se realizó un estudio de factibilidad para conocer si la construcción de dicho sistema era viable. El valor anual fue de S/ 4121.02 ($VAN > 0$), se confirmó que era beneficioso la construcción del software. La relación de beneficios y costo (B/C) nos demostró que, para cada sol invertido, generaríamos una ganancia de S/ 0.43, Hallando la tasa interna de retorno (TIR) arrojo un valor de 47% y al ser mayor que la TMAR (15%), nos dio a conocer que la rentabilidad era mayor que si hacíamos uso de un banco, para saber en cuanto tiempo recuperaríamos la inversión usamos la tasa de retorno que fue de 1.46, es decir, se recuperaría lo invertido en 1 año, 5 meses y 15 días.

Dentro del desarrollo de la metodología en la Fase I denominada Análisis de requisitos, se pudo tener una visión de lo que se espera del sistema y lo que este podía ofrecer y solucionar. Los requerimientos funcionales es lo que el sistema debía cumplir para llevar a cabo la función de solucionar la problemática actual. Los requerimientos no funcionales, se centraban en los requerimientos de operación del sistema. Con la ayuda de casos de uso se conoció la interactividad de los actores del negocio con el sistema.

En la Fase II denominada Análisis y diseño preliminar se actualizo el modelo de casos de uso, eliminando los casos de uso iniciar sesión y cerrar sesión, ya que su ejecución no representaba mayor complejidad.

Para tener una visión final del sistema planteado se construyeron los mockups de las interfaces de usuario, brindándole así al usuario final una proximidad con el software.

También se describieron de una manera narrativa a los casos de uso, para un mejor entendimiento de lo que el sistema final iba a realizar.

Luego de tener los casos de uso establecidos y debidamente descritos cada uno de ellos, se procedía con los diagramas de robustez. Estos diagramas nos permitían descubrir objetos que antes no se habían tomado en cuenta

Para la Fase III, denominada diseño detallado se mostraba la interacción de los actores con el sistema, mediante diagramas de secuencia.

En la Fase IV, denominada Implementación, se mostraba el producto final.

La investigación hecha por “Salazar” (2011) titulada Aplicación de un Sistema de Facturación para la empresa RAM, nos dice que la creación de facturas conlleva un tiempo de 5 a 10 minutos. Por otro lado, en esta tesis conocimos que el tiempo en la inserción de datos de consumo antes de implantado el sistema era de 497,11 segundos que es el 100% y con el sistema planteado 196,01 segundos lo que representa el 39,43 lo que vendría siendo un 60,57% menos. Con lo cual observamos que mejoramos el tiempo del trabajo antecedente.

En comparación con la investigación realizada por Merino (2010) titulada “SISTEMA DE FACTURACIÓN Y COBRANZAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE COBRANZA DE LA EMPRESA PROSEMA SRL.”, nos dice que el tiempo en la emisión de reportes es de 1025,43 segundos. Mientras que con el sistema planteado es de 450,20 segundos lo que indica que se mejoró el tiempo de nuestro antecedente. También reduce los gastos, ya que se ahorrarán 500 soles mensuales por hacer los reportes. Debido a que con el sistema actual se debe pagar dicha cantidad a un personal que no pertenece a la institución y con el sistema planteado se tendrá una administración del 100% del sistema.

Comparando la misma investigación realizada por Merino (2010) titulada “SISTEMA DE FACTURACIÓN Y COBRANZAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE COBRANZA DE LA EMPRESA PROSEMA SRL.”, que nos menciona sobre la inconformidad de los clientes al solicitar información del servicio brindado. Podemos decir que la presente tesis cumple con ese requisito de brindar información al cliente cuando este lo solicite, ya que como se dijo anteriormente el sistema será 100% administrable por los operarios de la USAA. El nivel de satisfacción de los clientes mejoro un 24%, con el sistema que se propuso, ya que con el sistema actual era de 47,2% y con el sistema planteado era de 71,2%

CONCLUSIONES

- Se mejoró la gestión en la institución USAA a través del sistema de información comercial vía web planteado, logrando que los indicadores sean más eficientes.
- Se capacitó al personal sobre el uso de la plataforma desarrollada de forma satisfactoria. (Ver Anexo 9 Cronograma de Capacitaciones).
- Se logró integrar los módulos de facturación y cobranza, evitando así que el pago de una factura se realice dos veces.
- El tiempo en la inserción de datos de consumo con el sistema actual es de 497,11 segundos y con el planteado es de 196,01 segundos, lo que hace un decremento 301,1 segundos, lo que representa el 60,57%.
- El tiempo en la emisión de reportes con el sistema actual es de 726,84 segundos y con el planteado es de 450,20 segundos, lo que hace un decremento de 276,64 segundos, lo que representa el 38,06 %.
- El Nivel de Satisfacción de los Clientes con el sistema actual es de 2,36 puntos y con el planteado es de 3,56 puntos, por lo tanto, se logró un incremento de 1,2 puntos, lo que representa el 24 %.
- Se obtuvo un valor anual de 4121.02 Soles por lo que se afirma que es factible la ejecución del proyecto, La relación de beneficios y costo (B/C) nos demostró que, para cada sol invertido, generaríamos una ganancia de S/ 0.43, Hallando la tasa interna de retorno (TIR) arrojo un valor de 47% y al ser mayor que la TMAR (15%), nos dio a conocer que la rentabilidad era mayor que si hacíamos uso de un banco, para saber en cuanto tiempo recuperaríamos la inversión usamos la tasa de retorno que fue de 1.46, es decir, se recuperaría lo invertido en 1 año, 5 meses y 15 días.

Referencias bibliográficas.

CARDONA GONZALEZ, ALVARO HERNANDO. 2013. *DERECHO DE AGUAS*. 1ra edición. HUILA : UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA, 2013. 9587108825 - 346.04691/C26/TV.

UCHE MARCUELLO, JAVIER. 2013. *La energía en el agua*. Zaragoza : Prensas de la Universidad de Zaragoza, 2013. 9788415770091 -- 621.31234/U17.

SIERRA RAMIREZ, CARLOS ALBERTO. 2011. *CALIDAD DEL AGUA, EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO*. 1ra edición. MEDELLIN : Ediciones de la U, 2011. 978-958-8692-06-7 --- 628.161/557.

Salazar, Roberto. 2011. [Online] 2011. [Cited: mayo 1, 2014.]

<http://myslide.es/documents/analisis-de-sistemas-de-facturacion-en-la-empresa.html>.

Merino, Adanaque. 2010. *sistema de facturación y cobranzas con KPI para mejorar los procesos de cobranza de la empresa PROSEMA SRL*. Trujillo : tesis, 2010. tesis.

GARCIA LOPEZ, HUGO. UTEQ. *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE QUERETARO*. [Online] [Cited: ABRIL 10, 2015.] <http://www.uteq.edu.mx/tesis/SP/0126.pdf>.

Gonzalez, Enrique Rosas. 2007. *La negociación en los procesos de cobranza*. s.l. : El nacional, 2007. 978-980-388-297-6.

Gutierrez, Julio. 2012. IBMETRO. *IBMETRO*. [Online] 2012. [Cited: mayo 2, 2014.]

<http://www.ibmetro.gob.bo/web/sites/default/files/archivos/art3.pdf>.

Perojo, Keylin Rodriguez. 2010. *el web como sistema de información*. *el web como sistema de información*. [Online] 2010. [Cited: mayo 8, 2014.]

http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_1_06/aci08106.htm.

Rodés Bach, Adolf. 2014. *Gestión económica y financiera de la empresa*. Madrid : Goehgraf, 2014. 978-84-283-2894-4.

ANEXO 2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

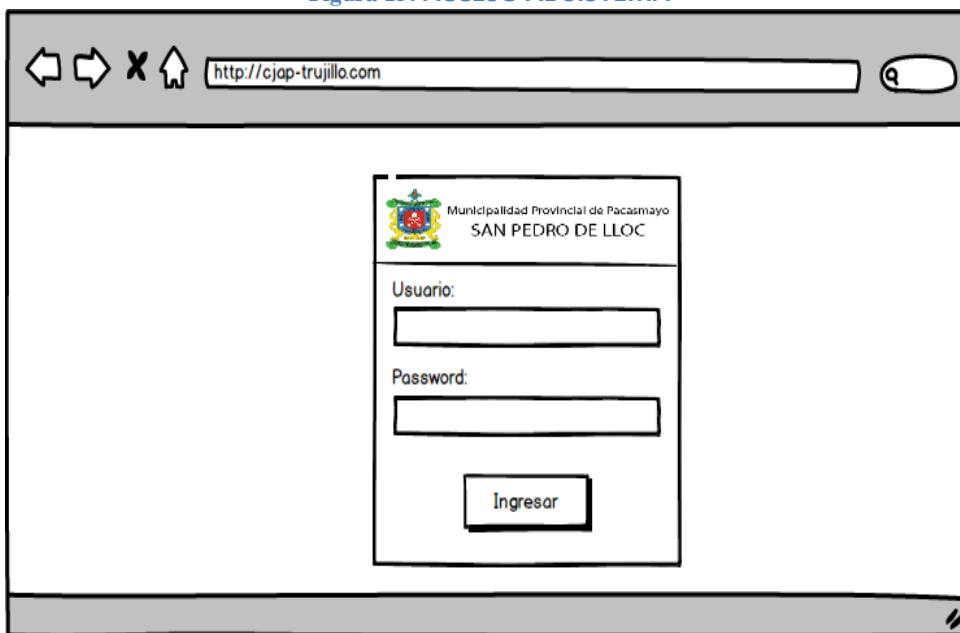
FASE I

Desarrollo de los mockups de interfaces gráficas.

PROTOTIPO DE INTERFACES GRÁFICAS

Permite tener una idea del producto final.

Figura 15: ACCESO AL SISTEMA



The image shows a browser window with a URL bar containing "http://cjap-trujillo.com". The main content area displays a login form for the "Municipalidad Provincial de Pacasmayo SAN PEDRO DE LLOC". The form includes a logo, a "Usuario:" label with an input field, a "Password:" label with an input field, and an "Ingresar" button.


	Municipalidad Provincial de Pacasmayo SAN PEDRO DE LLOC
Usuario:	<input type="text"/>
Password:	<input type="password"/>
<input type="button" value="Ingresar"/>	

Figura 16: PANTALLA PRINCIPAL

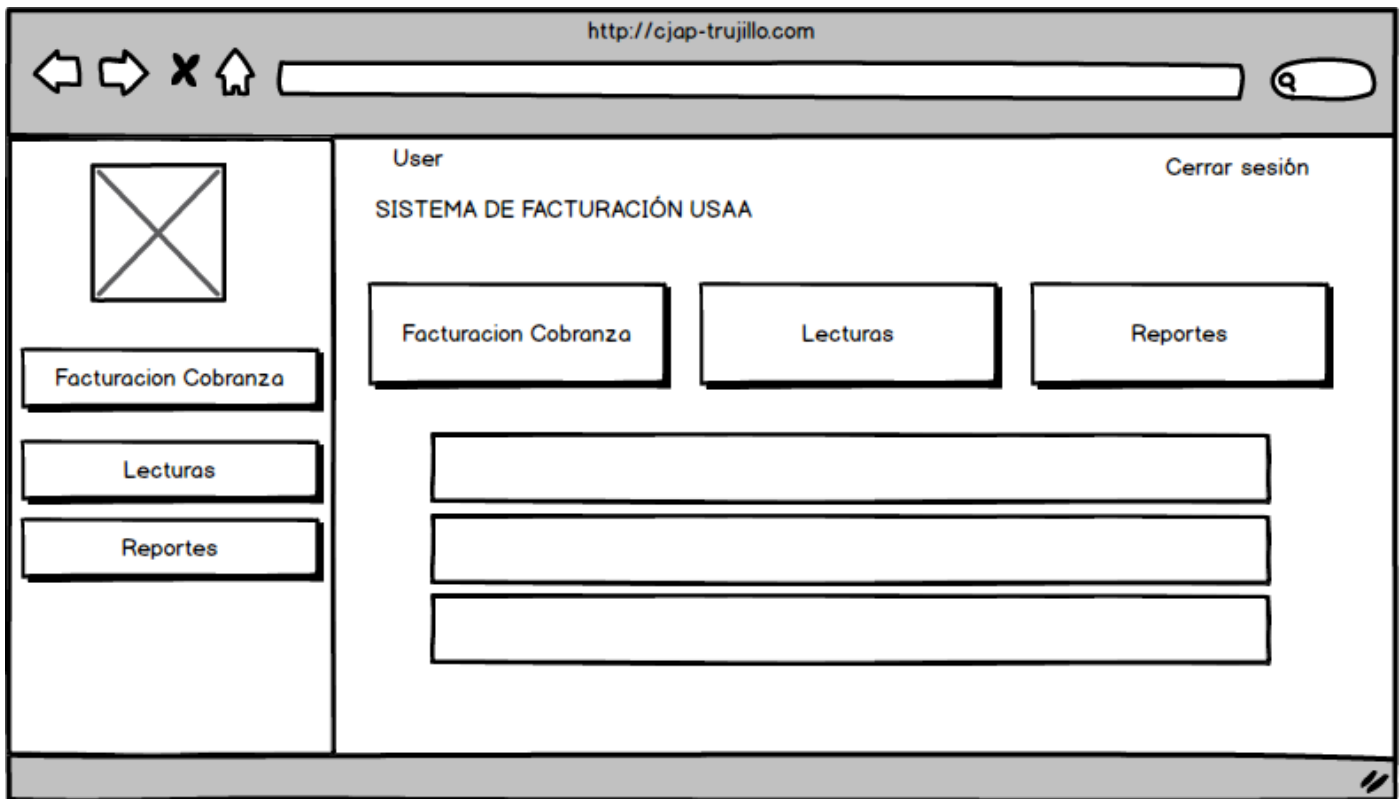


Figura 17: MODULO FACTURACIÓN

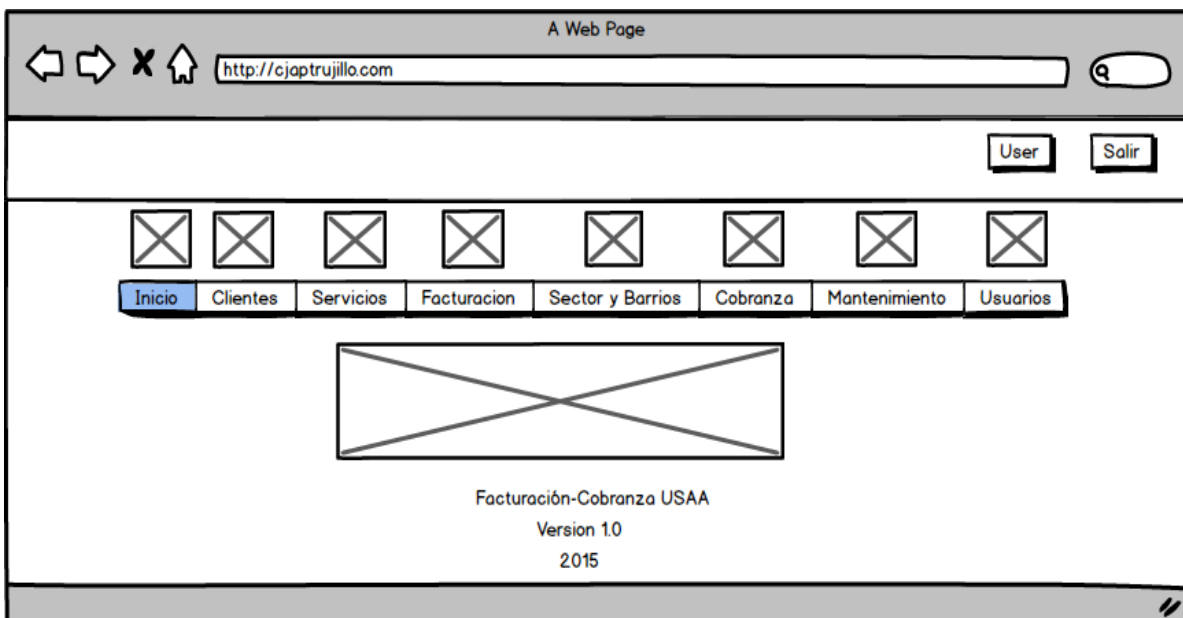


Figura 18: NUEVA FACTURA

A Web Page

http://cjpaptrujillo.com

User Salir

Inicio Clientes Servicios **Facturacion** Sector y Barrios Cobranza Mantenimiento Usuarios

Codigo Cliente

Nombre

Urbanizacion

Fecha de emision

Fecha de vencimiento

IGV

Consumo

Referencia Precio Agua Precio Desague Cargo fijo Importe

Rango m3

Agregar

[Item](#) | [Referencia](#) | [Rango m3](#) | [Agua](#) | [Desague](#) | [Cargo fijo](#) | [Importe](#)

Sub-total

IGV

Precio total

Aceptar Cancelar

Figura 19: LECTURAS

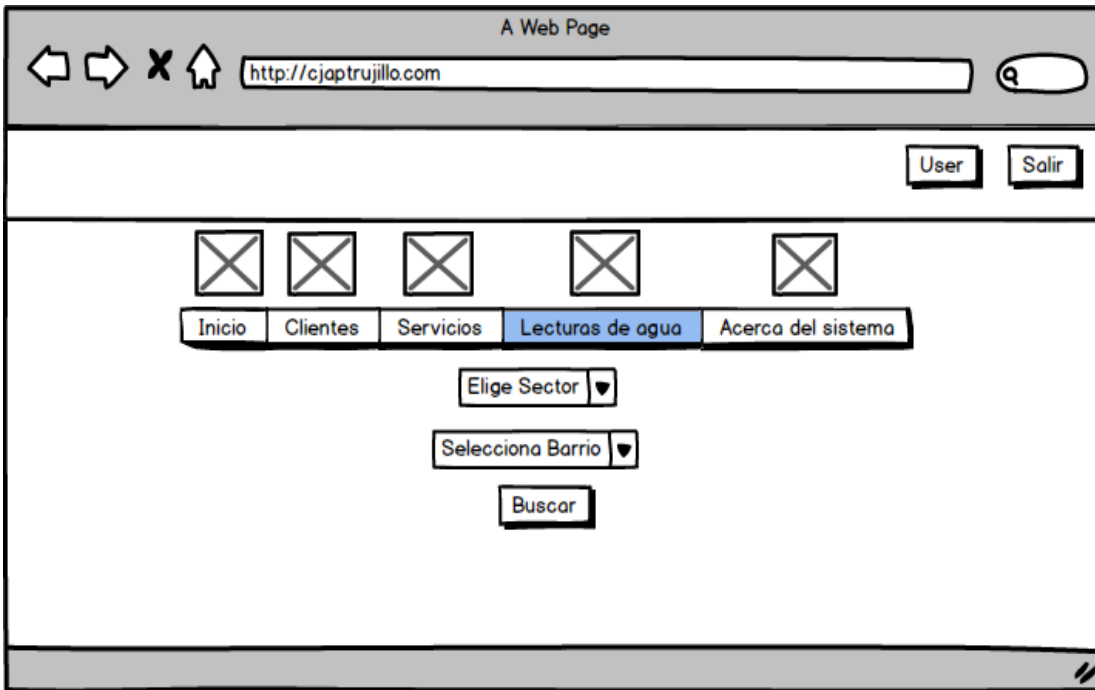


Figura 20: COBRANZA

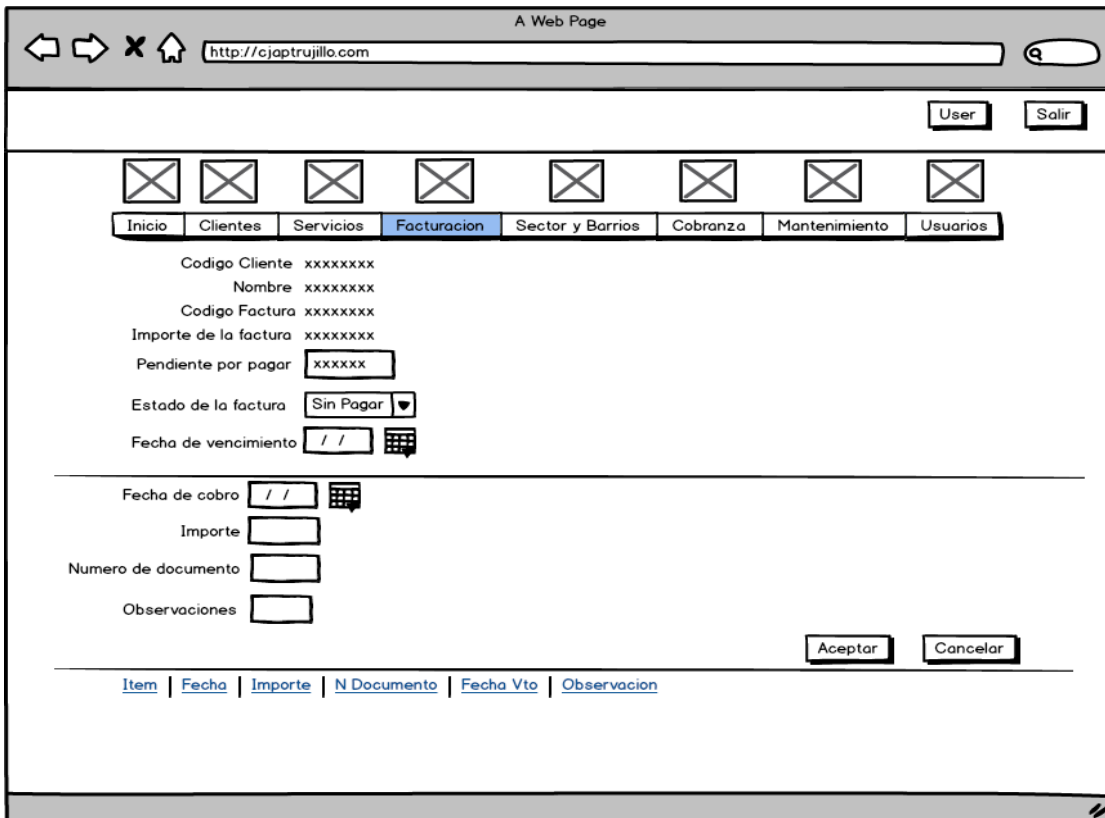
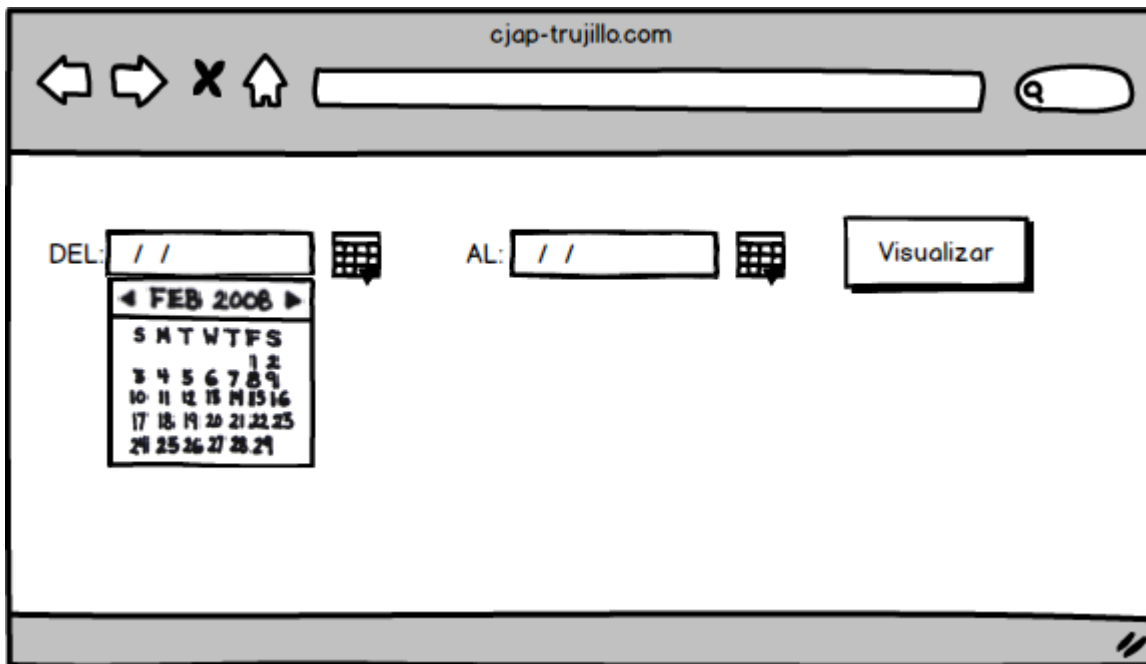


Figura 21: IMPRESIÓN POR LOTES



FASE II: ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR

En esta fase describiremos los casos de uso y diagramas de robustez.

CASO DE USO: ELABORAR REPORTE	
NIVEL: FUNCIÓN DEL SISTEMA	
ACTOR PRINCIPAL: ADMINISTRADOR/OPERARIO	
OBJETIVO: *GENERAR REPORTE REQUERIDOS.	
PRECONDICIONES: TRANSACCIONES REALIZADAS	
POST-CONDICIONES: REPORTE SOLICITADOS	
FLUJO BÁSICO	
ACCIÓN DEL AUTOR	ACCIÓN DEL SISTEMA
1. EL ADMINISTRADOR/OPERARIO INGRESA A LA OPCIÓN DE REPORTE.	2. MUESTRA LA PANTALLA DE REPORTE.
3. ELIGE LA OPCIÓN DE REPORTE SOLICITADO.	4. MUESTRA LAS OPCIONES DISPONIBLES PARA GENERAR EL REPORTE SOLICITADO.
5. INGRESA LOS CAMPOS REQUERIDOS PARA GENERAR EL REPORTE	6. MUESTRA EL REPORTE EN PDF.
7. IMPRIME EL REPORTE	

<p>FLUJO ALTERNATIVO: *6.a. NO MUESTRA EL REPORTE DEBIDO A QUE NO SE ESPECIFICARON BIEN LOS CAMPOS REQUERIDOS PARA GENERARLO. *7.a. IMPRIMIR MAS INFORMES: UNA VEZ QUE SE IMPRIME UN REPORTE, SI SE QUIERE GENERAR OTROS, SE DEBE VOLVER A LA ACCIÓN 1.</p>
<p>REQUISITOS ESPECIALES: EL ADMINISTRADOR/OPERARIO DEBE CONOCER TODOS LOS REGISTROS QUE GENERA EL SISTEMA</p>

Tabla 41: DESCRIPCIÓN CASOS DE USO ELABORAR REPORTES

CASO DE USO: MANEJAR CUENTAS DE USUARIO	
NIVEL: FUNCIÓN DEL SISTEMA	
ACTOR PRINCIPAL: ADMINISTRADOR	
OBJETIVO: *REGISTRAR USUARIOS EN EL SISTEMA.	
PRECONDICIONES: CONTAR CON LOS DATOS NECESARIOS PARA PODER REGISTRAR	
POST-CONDICIONES: EL ADMINISTRADOR REGISTRA A LOS USUARIOS EN EL SISTEMA	
FLUJO BÁSICO	
ACCIÓN DEL AUTOR	ACCIÓN DEL SISTEMA
1. EL ADMINISTRADOR INGRESA A LA OPCIÓN QUE LE PERMITE REGISTRAR USUARIOS	2. MUESTRA LA PANTALLA QUE PERMITE REGISTRAR USUARIOS.
3. EL ADMINISTRADOR LLENA LOS DATOS DE LOS USUARIOS.	
4. ASIGNA UN ROL AL USUARIO QUE ESTA REGISTRANDO.	5. EL SISTEMA ALMACENA LA INFORMACIÓN
FLUJO ALTERNATIVO: *3.a. CAMPOS VACÍOS O ERRÓNEOS: EL SISTEMA MUESTRA ALERTAS SI UN CAMPO SE ENCUENTRA VACÍO, TAMBIÉN LAS CLAVES DEBEN COINCIDIR.	
REQUISITOS ESPECIALES: EL ADMINISTRADOR DEBE SABER COMO FUNCIONA EL REGISTRO DE NUEVOS USUARIOS A FIN DE EVITAR COMPLICACIONES Y NO SE PUEDA EJECUTAR LA TAREA.	

Tabla 42: DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO MANEJAR CUENTAS DE USUARIO

CASO DE USO: ADMINISTRAR CLIENTES	
NIVEL: FUNCIÓN DEL SISTEMA	
ACTOR PRINCIPAL: ADMINISTRADOR/OPERARIO	
OBJETIVO: *REGISTRAR, MODIFICAR Y ELIMINAR NUEVOS CLIENTES EN EL SISTEMA.	
PRECONDICIONES: CONTAR CON LOS DATOS NECESARIOS PARA PODER HACER LA OPERACIÓN NECESARIA.	
POST-CONDICIONES: EL ADMINISTRADOR/OPERARIO REGISTRA, MODIFICA O ELIMINA A LOS CLIENTES EN EL SISTEMA	

FLUJO BÁSICO	
ACCIÓN DEL AUTOR	ACCIÓN DEL SISTEMA
1. EL ADMINISTRADOR/OPERARIO INGRESA A LA OPCIÓN QUE LE PERMITE REGISTRAR, MODIFICAR O ELIMINAR A LOS CLIENTES	2. MUESTRA LA PANTALLA QUE PERMITE REGISTRAR, MODIFICAR O ELIMINAR A LOS CLIENTES.
3. EL ADMINISTRADOR/OPERARIO LLEVA A CABO LA INSERCIÓN, MODIFICACIÓN O ELIMINACIÓN DEL CLIENTE.	4. PROCESA LA INFORMACIÓN Y DEVUELVE LOS VALORES QUE SE LE SOLICITARON.
FLUJO ALTERNATIVO: *2.a. NO MUESTRA LA PANTALLA SOLICITADA PARA EJECUTAR LA OPERACIÓN, YA SEA PARA INSERCIÓN, MODIFICACIÓN O ELIMINACIÓN DEL CLIENTE.	
REQUISITOS ESPECIALES: EL ADMINISTRADOR/OPERARIO DEBE CONOCER SABER QUE OPERACIÓN VAN A REALIZAR PARA EVITAR ERRORES.	

Tabla 43: C.U ADMINISTRAR CLIENTES

CASO DE USO: INGRESAR LECTURA	
NIVEL: FUNCIÓN DEL SISTEMA	
ACTOR PRINCIPAL: ADMINISTRADOR	
OBJETIVO: *REGISTRAR LAS LECTURAS DEL CONSUMO DE AGUA DE LOS CLIENTES	
PRECONDICIONES: TENER LOS CONSUMOS DE LOS CLIENTES.	
POST-CONDICIONES: EL ADMINISTRADOR REGISTRA LOS CONSUMOS.	
FLUJO BÁSICO	
ACCIÓN DEL AUTOR	ACCIÓN DEL SISTEMA
1. EL ADMINISTRADOR INGRESA A LA OPCIÓN DE INSERCIÓN DE LECTURAS.	2. MUESTRA LA PANTALLA QUE PERMITE REGISTRAR LAS LECTURAS.
3. EL ADMINISTRADOR ESCOGE EL SECTOR Y EL BARRIO DE LOS CLIENTES.	4. PROCESA LA INFORMACIÓN Y MUESTRA A TODOS LOS CLIENTES QUE PERTENECEN A LA ZONA ELEGIDA.
5. INGRESA LAS FECHAS DE REGISTRO Y LA FECHA DE INGRESO ASÍ COMO TAMBIÉN LA LECTURA DE LOS CLIENTES.	6. EL SISTEMA GUARDA TODA LA INFORMACIÓN REGISTRADA.
FLUJO ALTERNATIVO: *4.a. NO MOSTRAR LA PANTALLA CON LOS CLIENTES DEBIDO A QUE LA NO SE PUDO PROCESAR LA SELECCIÓN DE EL SECTOR Y EL BARRIO. *5.a. ES OBLIGATORIO INGRESAR LAS FECHAS ANTES DE GUARDAR LA INFORMACIÓN.	
REQUISITOS ESPECIALES: EL ADMINISTRADOR DEBE SABER COMO FUNCIONA ESTE MODULO PARA QUE NO TENGA INCONVENIENTES AL MOMENTO DE INGRESAR LAS LECTURAS.	

Tabla 44: C.U INGRESAR LECTURA

CASO DE USO: REALIZAR COBRO	
NIVEL: FUNCIÓN DEL SISTEMA	
ACTOR PRINCIPAL: ADMINISTRADOR	
OBJETIVO: *COBRAR LAS FACTURAS REGISTRADAS.	
PRECONDICIONES: LA FACTURA SE ENCUENTRE REGISTRADA	
POST-CONDICIONES: LIQUIDEZ EN CAJA	
FLUJO BÁSICO	
ACCIÓN DEL AUTOR	ACCIÓN DEL SISTEMA
1. EL ADMINISTRADOR INGRESA A LA OPCIÓN DE COBROS (UBICADA EN TESORERÍA).	2. MUESTRA UNA LISTA CON TODAS LAS FACTURAS PAGADAS Y NO PAGADAS.
3. SELECCIONA LA FACTURA CORRESPONDIENTE.	4. MUESTRA OS DATOS DE LA FACTURA Y EL IMPORTE QUE DEBE CANCELAR.
5. INSERTA LOS DATOS CORRESPONDIENTES DEL COBRO Y O EFECTÚA	6. MUESTRA LA FACTURA COMO CANCELADA.
FLUJO ALTERNATIVO: *NO ESPECIFICA.	
REQUISITOS ESPECIALES: LA FACTURA DEBE ESTAR REGISTRADA	

Tabla 45: C.U REALIZAR COBRO

CASO DE USO: FACTURAR	
NIVEL: FUNCIÓN DEL SISTEMA	
ACTOR PRINCIPAL: ADMINISTRADOR/OPERARIO	
OBJETIVO: *IMPRESIÓN DE FACTURA.	
PRECONDICIONES: PAGO POR EL SERVICIO BRINDADO POR PARTE DEL CLIENTE	
POST-CONDICIONES: EMISIÓN DE LA FACTURA	
FLUJO BÁSICO	
ACCIÓN DEL AUTOR	ACCIÓN DEL SISTEMA
1. LLENAR LOS CAMPOS DE LA FACTURA.	3. MUESTRA LA FACTURA EN PDF.
2. SOLICITUD DE IMPRESIÓN DE LA FACTURA	
4. ENTREGA LA FACTURA AL CLIENTE.	
FLUJO ALTERNATIVO: *3.a. SI SE ENCUENTRA ALGÚN ERROR, EL SISTEMA NO MUESTRA LA FACTURA.	
REQUISITOS ESPECIALES: SE DEBE HABER REALIZADO LA INSERCIÓN DE LECTURAS PARA PODER FACTURAR DE FORMA CORRECTA.	

Tabla 46: C.U FACTURAR

CASO DE USO: BACKUPS	
NIVEL: FUNCIÓN DEL SISTEMA	
ACTOR PRINCIPAL: ADMINISTRADOR/OPERARIO	
OBJETIVO: *SALVAR LA INFORMACIÓN DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA.	
PRECONDICIONES: POSIBLES ERRORES EN EL SISTEMA / PROTOCOLO	
POST-CONDICIONES: BASE DE DATOS SALVADA	
FLUJO BÁSICO	
ACCIÓN DEL AUTOR	ACCIÓN DEL SISTEMA
1. LLENA LOS DATOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL BACKUPS(NOMBRE, ETC)	2. PROCESA LA INFORMACIÓN BRINDADA
	3. MUESTRA EL BACKUP REALIZADO
FLUJO ALTERNATIVO: *3.a. SI SE ENCUENTRA ALGÚN ERROR, EL SISTEMA NO PROCESARA EL BACKUP	
REQUISITOS ESPECIALES: NO ESPECIFICA.	

Tabla 47: C.U REALIZAR BACKUPS

DIAGRAMAS DE ROBUSTEZ

Diagrama de robustez del caso de uso: Elaborar reportes

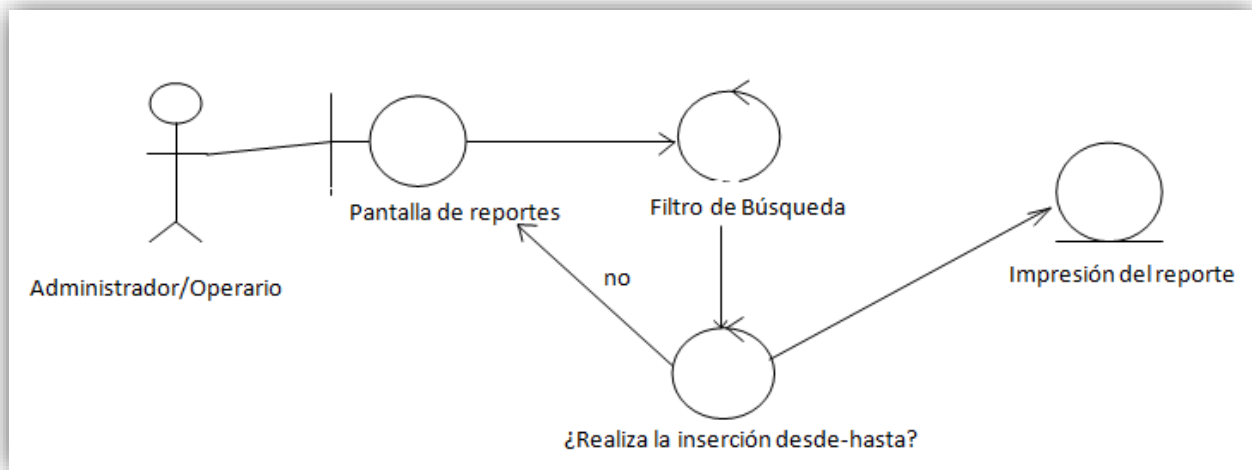


Diagrama 4: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ ELABORAR REPORTE

Diagrama de robustez del caso de uso: Manejar cuentas de usuario

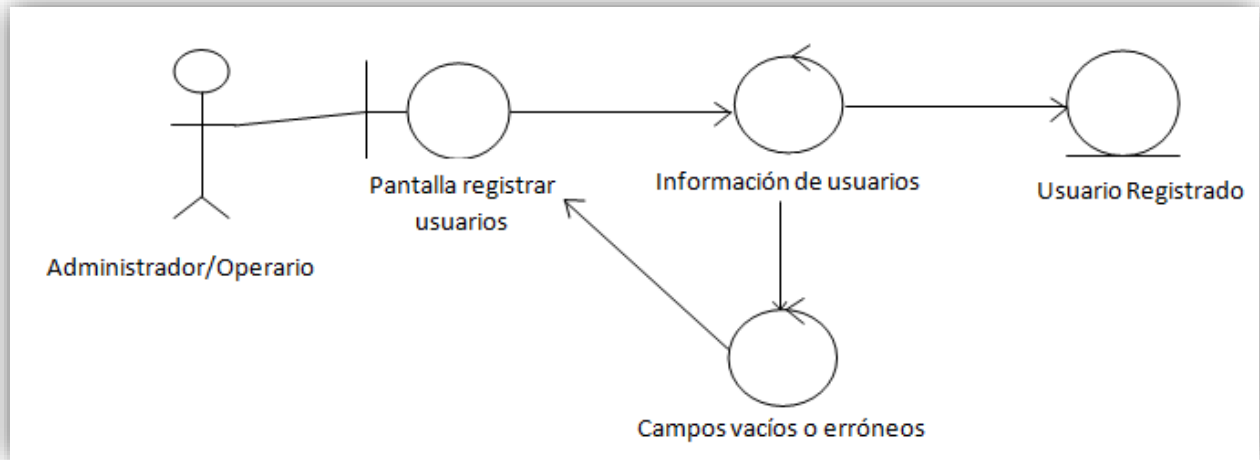


Diagrama 5: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ MANEJAR CUENTAS DE USUARIO

Diagrama de robustez del caso de uso: Administrar clientes

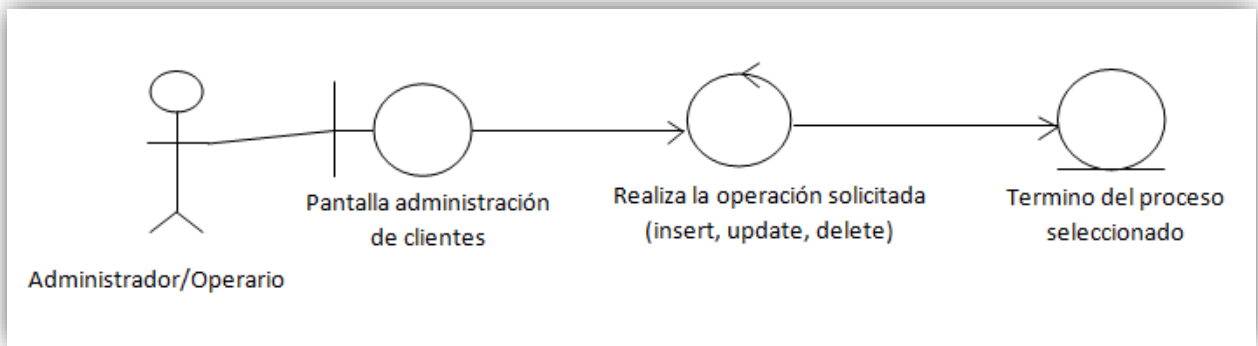


Diagrama 6: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ ADMINISTRAR CLIENTES

Diagrama de robustez del caso de uso: Ingresar Lectura

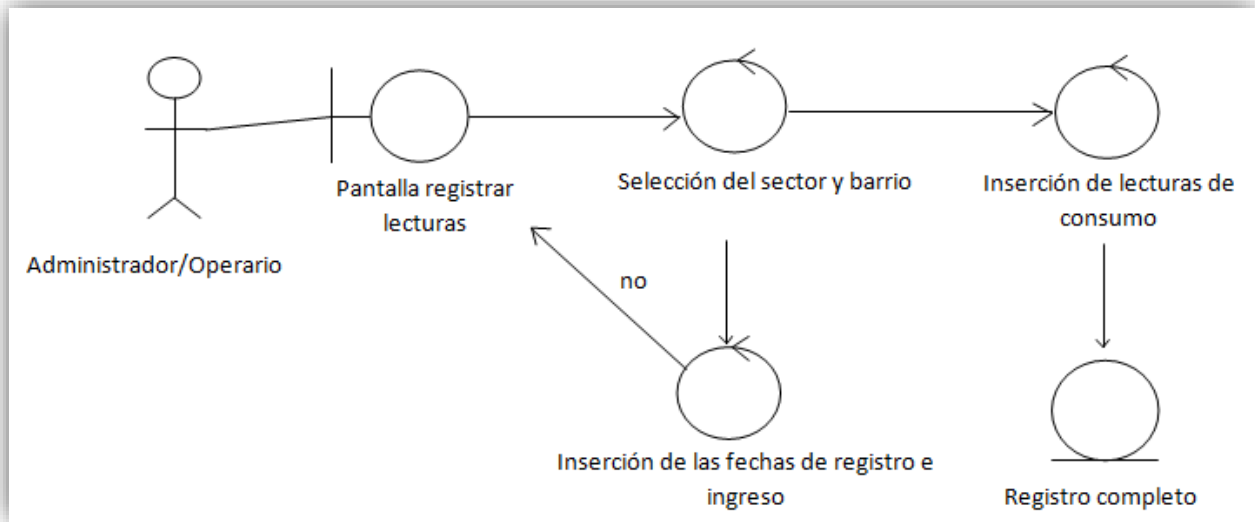


Diagrama 7: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ INGRESAR LECTURA

Diagrama de robustez del caso de uso: Realizar cobro

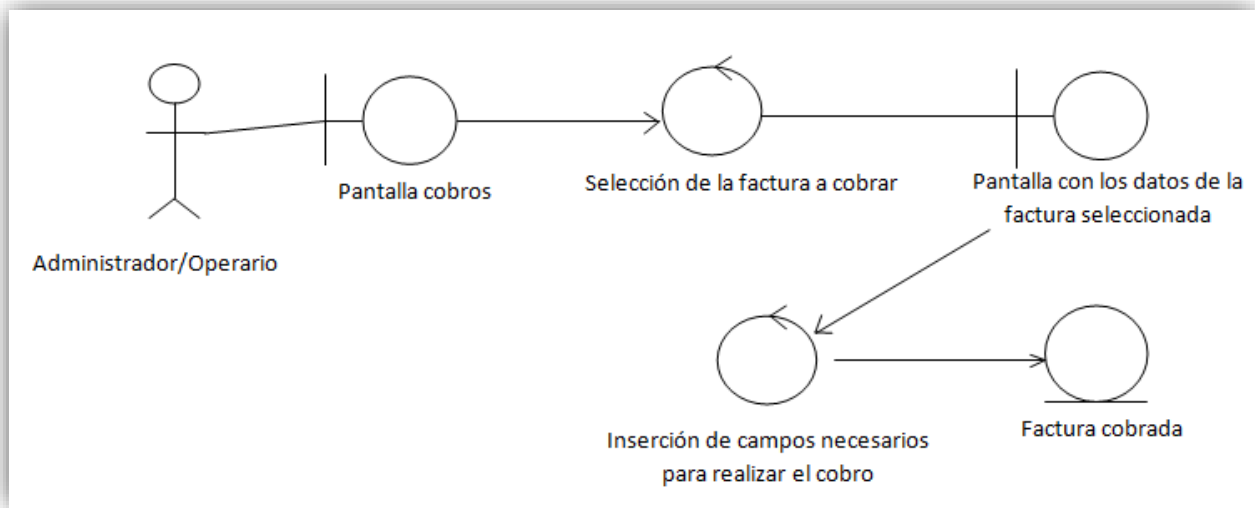


Diagrama 8: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ REALIZAR COBRO

Diagrama de robustez del caso de uso: Facturar

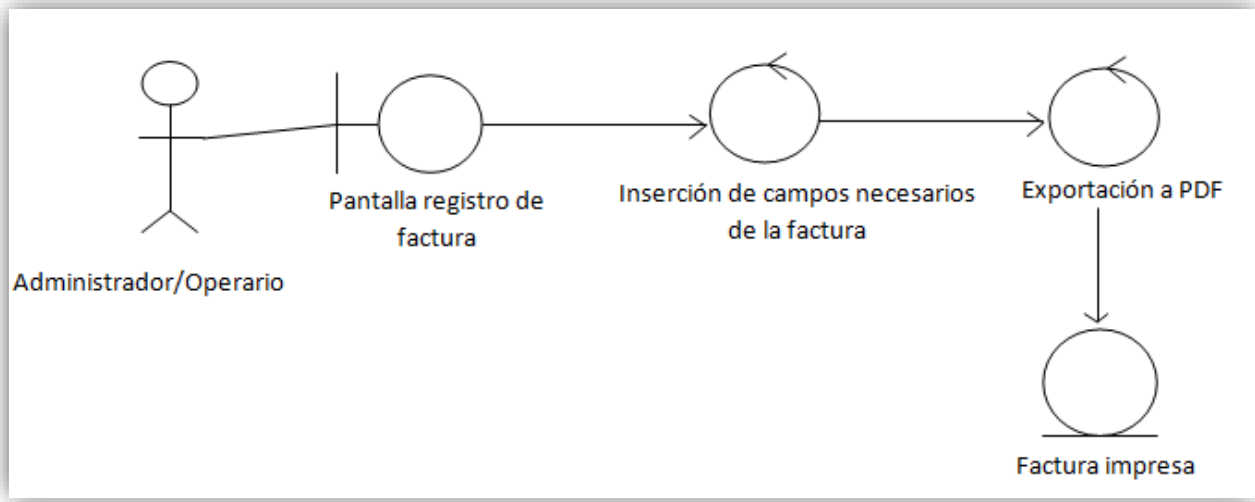


Diagrama 9: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ FACTURAR

Diagrama de robustez del caso de uso: Realizar Backups

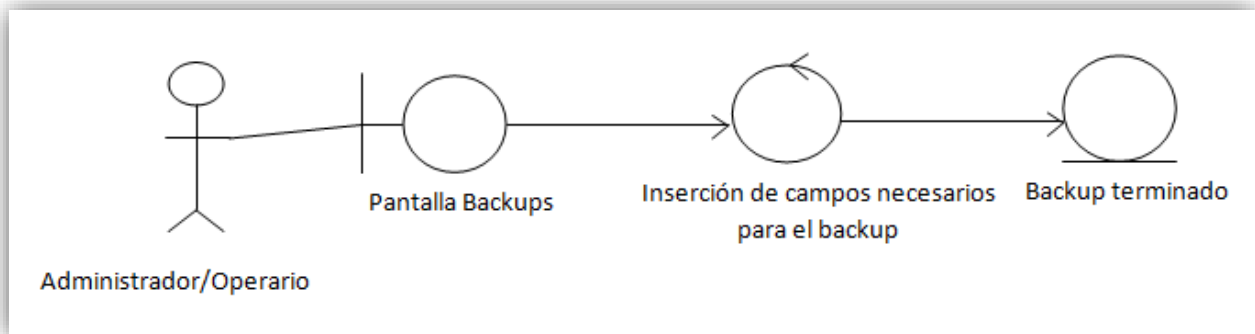


Diagrama 10: DIAGRAMA DE ROBUSTEZ REALIZAR BACKUPS

FASE III: DISEÑO DETALLADO

DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELABORAR REPORTE

El administrador y el operario son los encargados de administrar el sistema, por lo cual necesita usar los informes que el sistema ofrece.

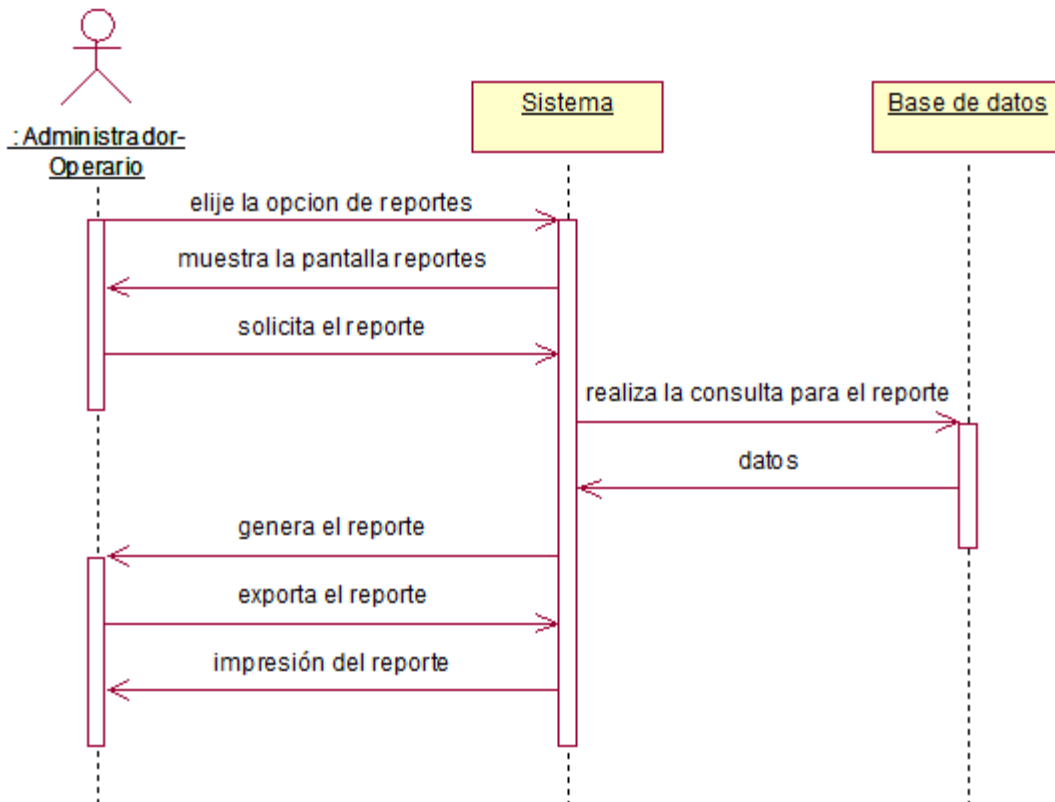


Diagrama 11: DIAGRAMA DE SECUENCIA ELABORAR REPORTE

DIAGRAMA DE SECUENCIA: MANEJAR CUENTAS DE USUARIO

El administrador gestiona las cuentas de cada uno de los operarios asignándoles el rol que les corresponde para que puedan realizar sus tareas dentro del sistema.



Diagrama 12: DIAGRAMA DE SECUENCIA MANEJAR CUENTAS DE USUARIO

DIAGRAMA DE SECUENCIA: ADMINISTRAR CLIENTES

El sistema comercial puede ingresar, modificar y/o eliminar clientes

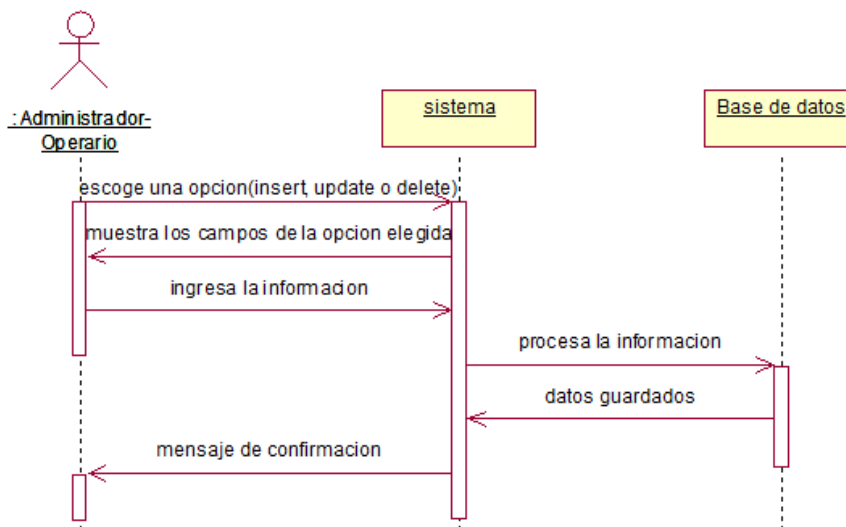


Diagrama 13: DIAGRAMA DE SECUENCIA ADMINISTRAR CLIENTES

DIAGRAMA DE SECUENCIA: INGRESAR LECTURA

El administrador debe ingresar las lecturas del consumo de los clientes. Para ello debe escoger el sector con el barrio, luego escoger las fechas y finalmente ingresar los campos de lectura.

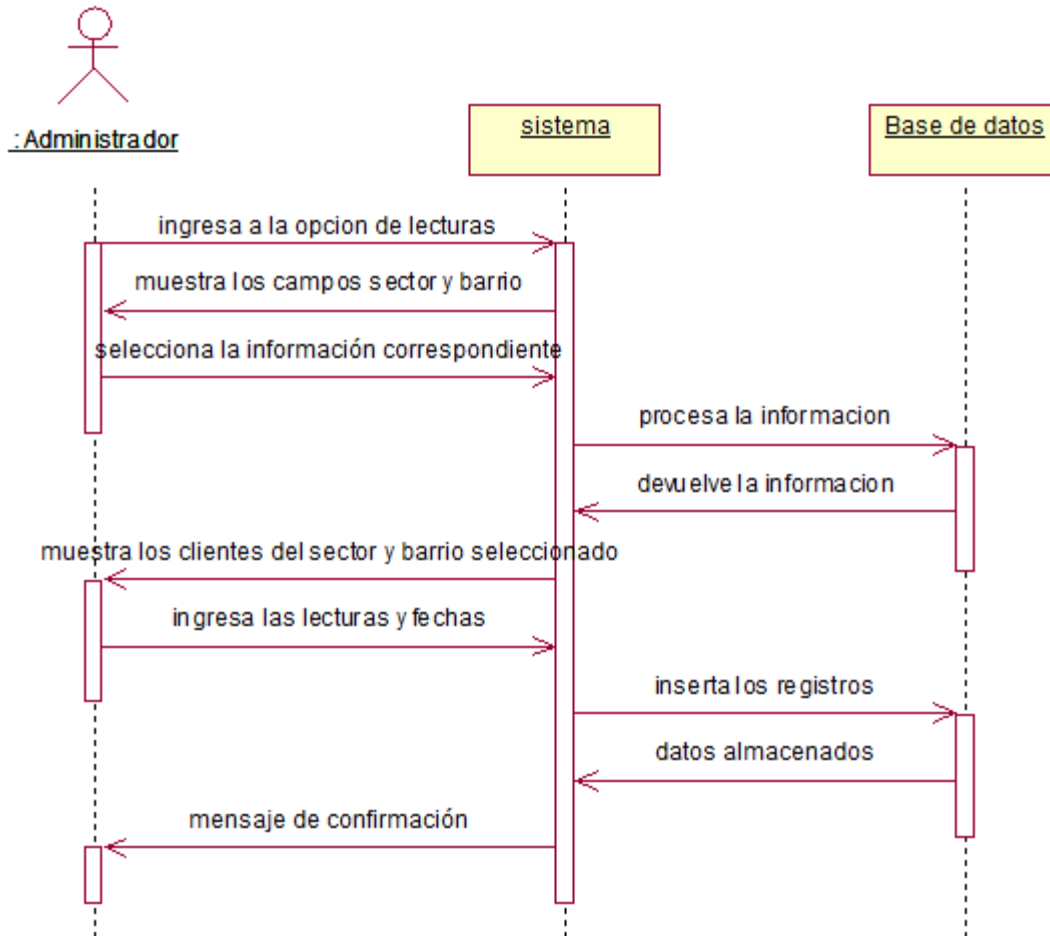


Diagrama 14: DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR LECTURAS

DIAGRAMA DE SECUENCIA: REALIZAR COBRO

En esta operación se hace el cobro por los servicios que brinda la unidad de servicios de agua y alcantarillado.

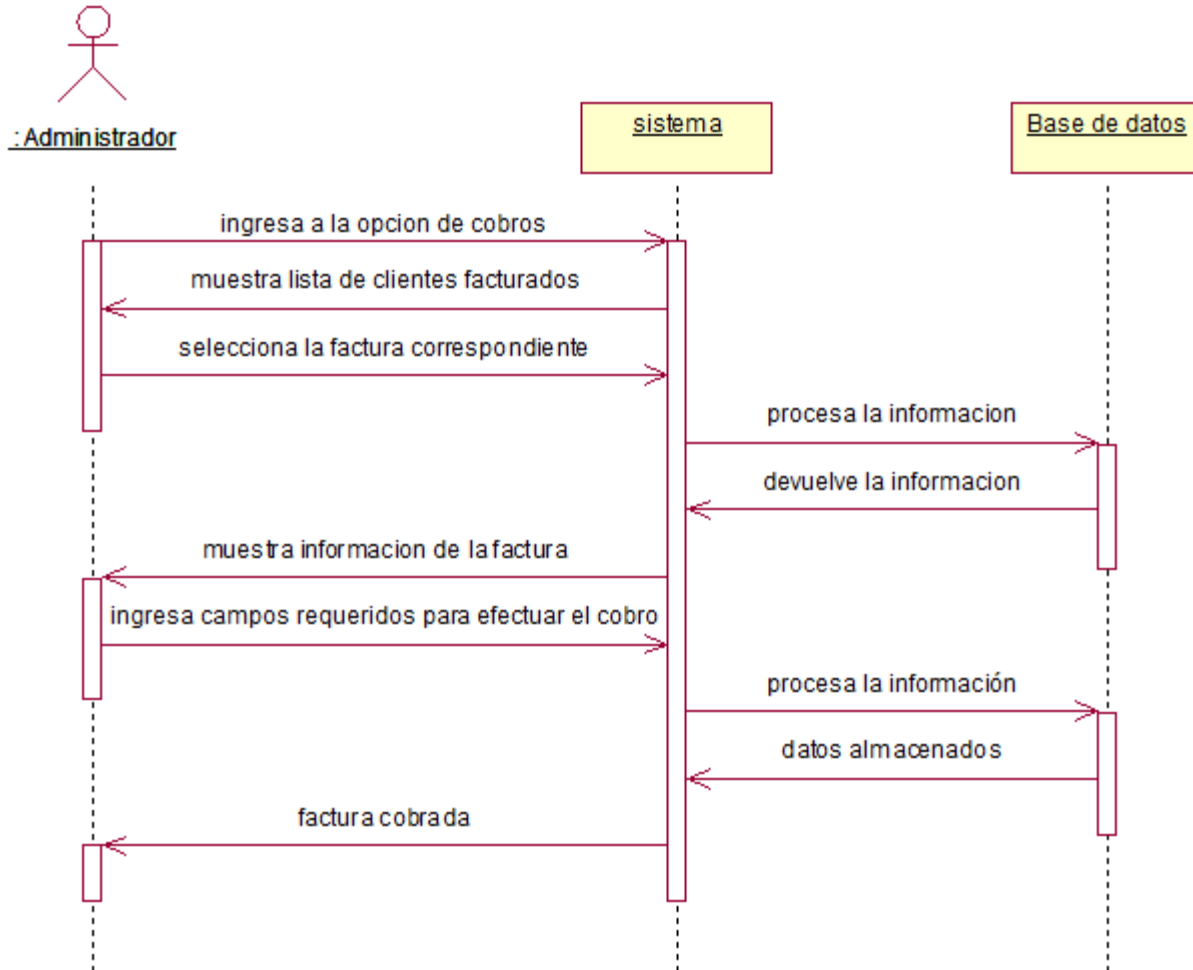


Diagrama 15: DIAGRAMA DE SECUENCIA REALIZAR COBRO

DIAGRAMA DE SECUENCIA: FACTURAR

Para el registro de la factura se debe tener el reporte de las lecturas y con ese material ir creando las facturas de cada día.

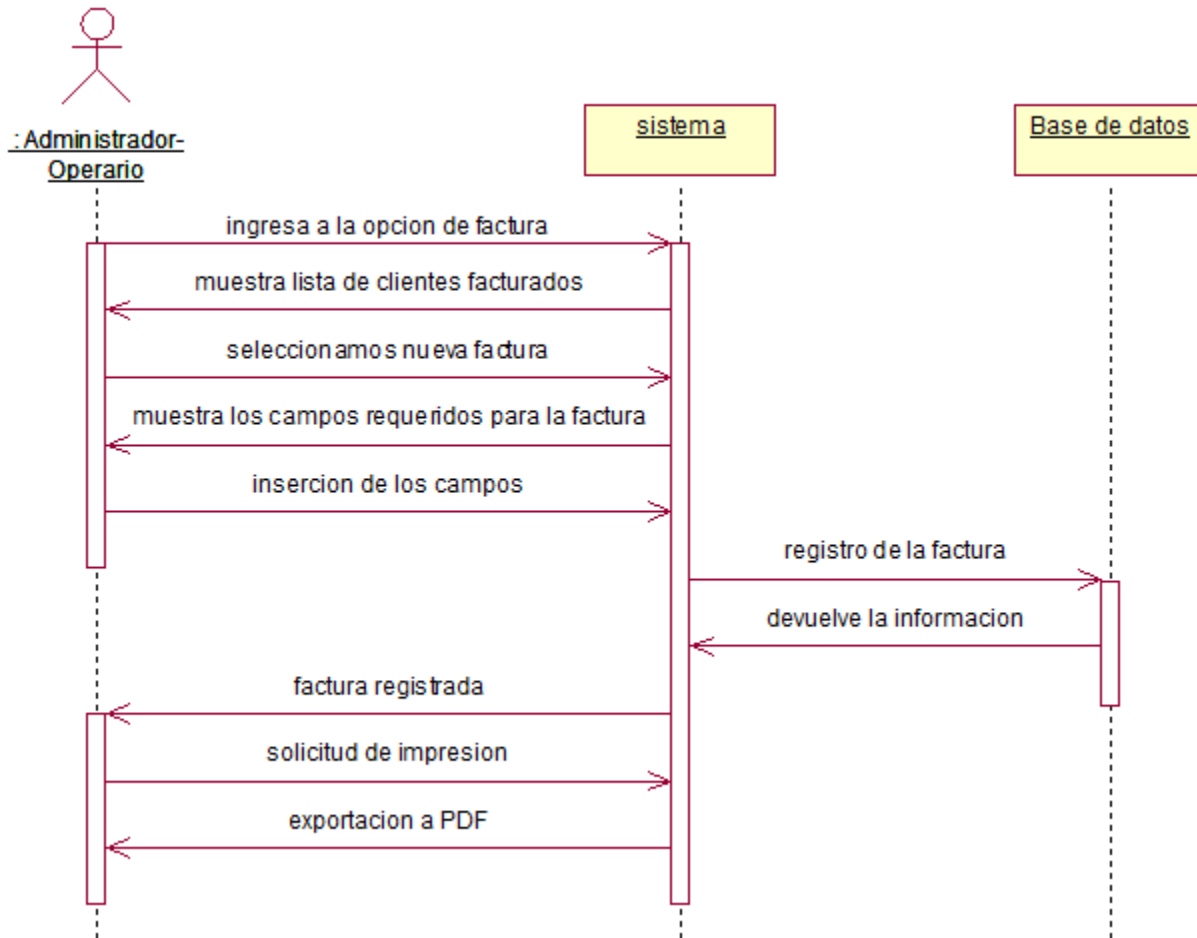


Diagrama 16: DIAGRAMA DE SECUENCIA FACTURAR

DIAGRAMA DE SECUENCIA: REALIZAR BACKUPS

Los backups es un complemento que ofrece el sistema para poder salvaguardar la base de datos.

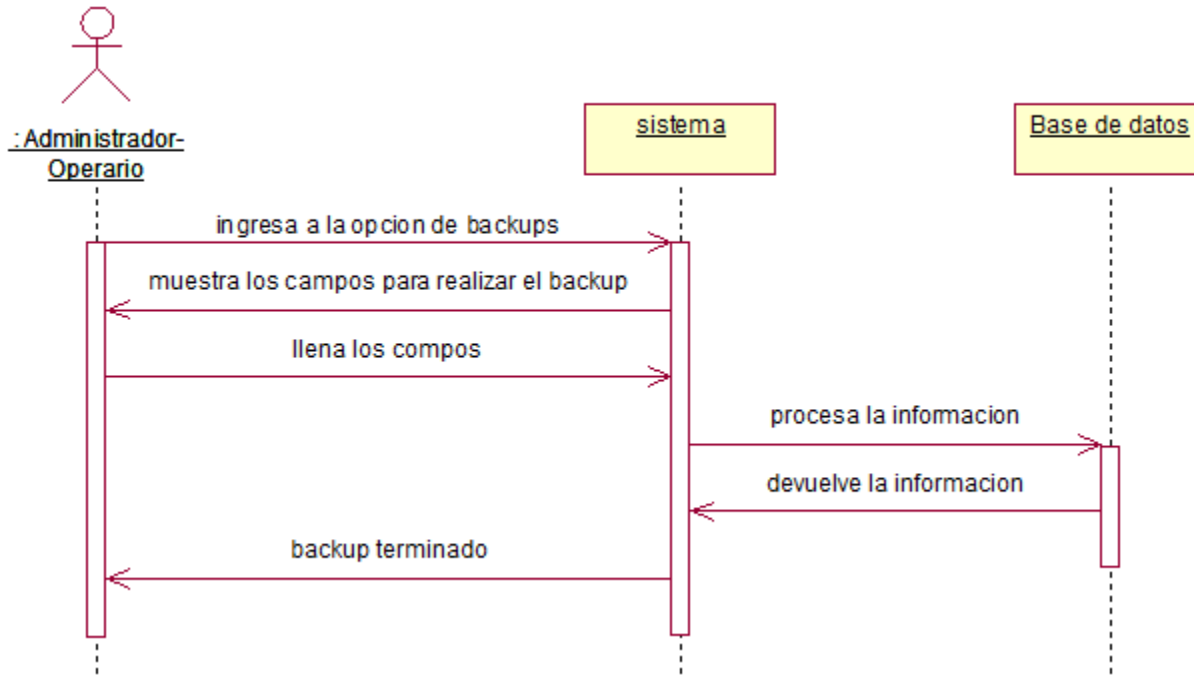
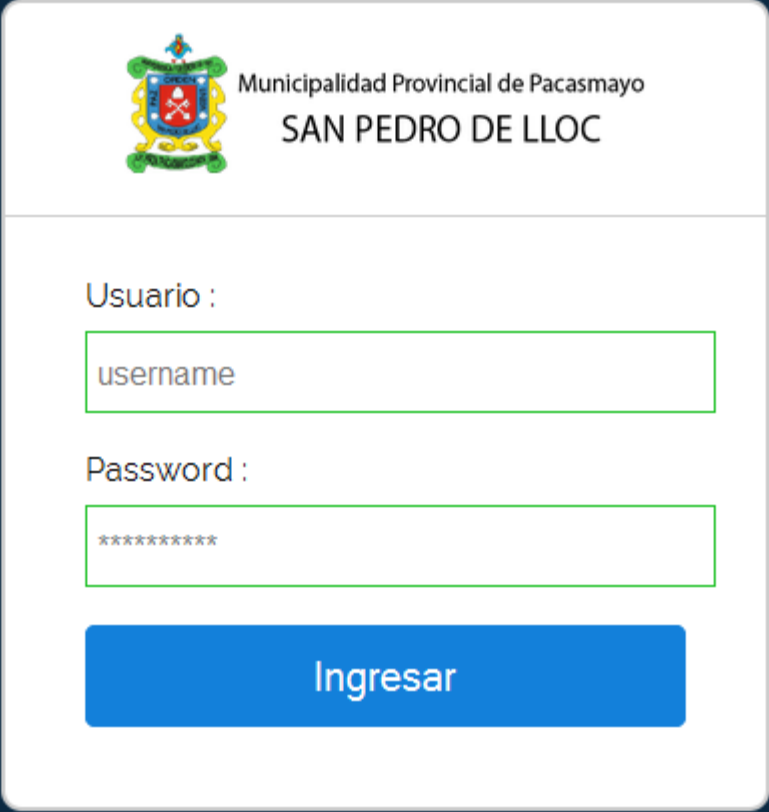


Diagrama 17: DIAGRAMA DE SECUENCIA REALIZAR BACKUPS

FASE IV: IMPLEMENTACIÓN

En esta fase mostraremos capturas de pantalla de los módulos principales del sistema final.

Figura 22: Ventana de Acceso al sistema



Municipalidad Provincial de Pacasmayo
SAN PEDRO DE LLOC

Usuario :

Password :

Ingresar

Figura 23: Pantalla Principal del sistema



Figura 24: Pantalla Principal del módulo de lecturas



Figura 25: Pantalla Principal Clientes

BUSCAR CLIENTE

Codigo de cliente

Nombre

idsector

idbarrio

Numero de Vivienda

🔍 Buscar
🧼 Limpiar
👤 Nuevo Cliente
🖨 Imprimir

N de clientes encontrados

Mostrados

RELACION DE CLIENTES						
ITEM	CODIGO	NOMBRE	URBZANIZACION	CALLE	NUMERO CASA	
1	6010605800	ABANTO AGUSTIN	2	22	761	
2	6013001310	ABANTO DE NARR CARMEN	2	12	S/N	
3	6012000400	ABANTO ROMERO MARIA LUCY	2	50	S/N	
4	6010620039	ABANTO SIFUENTES ROSA ISABEL	4	53	S/N	
5	6011800580	ABEL CHANDUVI	2	44	S/N	
6	6012000330	AGUILAR LOPEZ FLOR DE MARIA	2	50	S/N	

Figura 26: Formulario de Registro Nuevo Cliente

Registro de Cliente

Ingrese Codigo del cliente

Ingrese Nombres

Elige	▼
Selecciona opción...	▼

Ingrese Numero de vivienda

Ingrese Codigo del medidor

Guardar

Figura 27: Buscador de clientes para lecturas por sector y barrios

Elige	▼
Selecciona opción...	▼

Buscar

Figura 28: Formulario para el ingreso de lecturas

FECHA DE REGISTRO:

FECHA DE INGRESO:

Codigo	Nombres	Sector	Barrio	Numero	Lectura actual
6014000400	SANCHEZ CASTRO CARLOS	SAN PEDRO DE LLOC	PROL. CALLAO	S/N	

GUARDAR LECTURAS

Resultados: 1 clientes encontrados

Figura 29: Modulo de facturación y cobranza

👤 cjav90
SALIR

-  Inicio ▼
-  Int. Comerciales ▼
-  Servicios ▼
-  Facturación ▼
-  Sector y Barrios ▼
-  Cobranza ▼
-  Mantenimiento ▼
-  Usuarios ▼



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO
UNIDAD DE SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO



FACTURACION-COBranza USAA

VERSION 1.0

2015

Figura 30: Pantalla Principal Facturas

BUSCAR FACTURA

Codigo de cliente

Nombre

Urbanizacion

Num. Factura

Estado Todos los estados

Fecha de fin

Fecha de inicio

Buscar
Limpiar
Nueva Factura

N de facturas encontradas 275 Mostrados 1-50

RELACIÓN DE FACTURAS						
ITEM	N. FACTURA	CLIENTE	IMPORTE TOTAL	FECHA EMISIÓN	ESTADO	
1	275	BUHELLI TORRES ANA CONSUELO	77,79	11/06/2015	Pagada	
2	274	ARROYO CHAIGUAQUE ARMANDO	20,06	11/06/2015	Pagada	
3	273	TORRES ROBERTO	20,06	11/06/2015	Pagada	
4	272	ESPIÑO CANCINO SEGUNDO	20,06	11/06/2015	Pagada	
5	271	LAYME LAZARO LAURA	101,00	11/06/2015	Pagada	

Figura 31: Facturas por Lotes


◀ **Julio 2015** ▶

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

VISUALIZAR


Figura 32: Formulario Registro Nueva Factura


INSERTAR FACTURA

Código Cliente 

Nombre


Urbanizacion

Fecha de emision 

Fecha de vencimiento 

IGV %

Consumo

Referencia 

Rango m3 Precio Agua Precio Desague Cargo Fijo Importe

ITEM	REFERENCIA	RANGO/M3	AGUA	DESAGUE	CARGO FIJO	IMPORTE
------	------------	----------	------	---------	------------	---------

Sub-total Soles

IGV Soles

Precio Total Soles

Figura 33: Pantalla Principal cobros

BUSCAR MOVIMIENTOS

Código de cliente

Nombre

Estado Todos los estados ▼

Fecha de inicio

Fecha de fin

🔍 Buscar 🧼 Limpiar

N de facturas encontradas Mostradas 1-10 ▼

RELACION DE FACTURAS

ITEM	N. FACTURA	CLIENTE	IMPORTE	PENDIENTE	FECHA	ESTADO	FECHA VTO.	
1	275	BUHELLI TORRES ANA CONSUELO	77,79	0,00	11/06/2015	Pagada	30/07/2015	
2	274	ARROYO CHAIGUAQUE ARMANDO	20,06	0,00	11/06/2015	Pagada	30/07/2015	
3	273	TORRES ROBERTO	20,06	0,00	11/06/2015	Pagada	30/07/2015	
4	272	ESPINO CANCINO SEGUNDO	20,06	0,00	11/06/2015	Pagada	30/07/2015	
5	271	LAYME LAZARO LAURA	101,00	0,00	11/06/2015	Pagada	30/07/2015	
6	270	VENTURA LLICAN ELVIRA	23,36	0,00	11/06/2015	Pagada	30/07/2015	
7	269	ISLA POEMAPE JUAN	33,28	0,00	11/06/2015	Pagada	30/07/2015	

Figura 34: Formulario para Realizar un cobro

COBROS

Código de cliente

Nombre

Código de factura

Importe de la factura

Pendiente por pagar €

Estado de la factura Pagada ▼

Fecha de vencimiento

Fecha de cobro

Importe Soles

Observaciones

✓ Aceptar ✕ Volver

RELACION DE COBROS

ITEM	FECHA	IMPORTE	FECHA VTO.	OBV.	
1	07/07/2015	77,79	30/07/2015	PAGO DEL MES DE JUNIO	

Figura 35: Formulario Registrar Usuario

Registro de Usuario

Ingrese Nombres
Ingrese Apellidos
Ingrese Usuario
Ingrese Email
Ingrese Password
Repita Password
Escoja un rol
Guardar

Figura 36: Pantalla Principal para Reportes

The screenshot shows the main dashboard for reports in the USAA system. The interface includes a top navigation bar with the user ID 'CJAP90' and a 'CERRAR SESION' button. The main header displays 'SISTEMA DE ADMINISTRACION USAA' and 'MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO'. A left sidebar contains a logo and a menu with items: 'LECTURAS DE AGUA', 'FACTURACION Y COBRANZA', 'REPORTES', and 'CLIENTES'. The main content area features a grid of report buttons: 'REPORTE DE LECTURAS', 'REPORTE RECIBOS COBRADOS', 'REPORTE RECIBOS MOROSOS', 'REPORTE RECIBOS COBRADOS POR CLIENTE', 'REPORTE RECIBOS MOROSOS POR CLIENTE', 'REPORTE GRAFICO RECIBOS MOROSOS', 'CONSISTENCIA NEGATIVA', 'CONSISTENCIA 0', 'CONSISTENCIA > 20', 'CONSISTENCIA > 50', 'LISTADO CLIENTES PARA LECTURA', and 'VOLVER'.

ANEXO 3 ESTRUCTURA DE COSTOS

A. Costos de Inversión

✓ Hardware

Tabla 45: COSTOS DE INVERSIÓN – HARDWARE

RECURSO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Laptop	1	3150	3,150.00
COSTO TOTAL			S/. 3150.00

VER ANEXO 10: PROFORMA DE LAPTOP

✓ Software

Por ser software libre el que se usara en este trabajo se obviarán las tablas, ya que el costo es cero

✓ Recursos Humanos

Tabla 46: COSTOS DE INVERSIÓN – RECURSOS HUMANOS

PERSONAL	FUNCIÓN	PAGO MENSUAL	N° MESES	TOTAL
Ambrosio Pairazaman Christian	Tesista	S/. 400.00	8	S/. 3,200.00
Ing. Juan Francisco Pacheco Torres	Asesor	S/. 100.00	6	S/. 600.00
TOTAL				S/. 3,800.00

VER ANEXO 11: CHEQUE DE PAGO

✓ Materiales

Tabla 47: COSTOS DE INVERSIÓN – MATERIALES

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Lapiceros	Unidad	2	0.50	1.00
Impresiones	Unidad	500	0.10	50.00
Anillados	Unidad	3	5.00	15.00
Fotocopias	Unidad	700	0.10	70.00
Empastados	Unidad	3	20.00	60.00
CD Rotulados	Unidad	3	5.00	15.00
Escaneos	Unidad	20	0.50	10.00
TOTAL				S/. 221.00

VER ANEXO 12: BOLETA DE MATERIALES

✓ Consumo eléctrico

✓ Tabla 48: COSTOS DE INVERSIÓN – CONSUMO ELÉCTRICO

EQUIPO	CANTIDAD	Potencia		Frecuencia	Consumo	Costo(S/.)	IGV (18%)	TOTAL
		Watts	KW	Horas	KW/H	KW/H		
Laptop	1	200	0.20	480	96	0.4828	0.18	S/. 54.69
TOTAL								S/. 54.69

B. Costos de Operación

El personal que trabaja dentro de la institución serán los encargados de administrar el sistema por lo que no se requiere de un gasto extra.

✓ Consumo Eléctrico Mensual

Tabla 48: COSTOS DE OPERACIÓN – CONSUMO ELÉCTRICO MENSUAL

EQUIPO	CANTIDAD	Potencia		Frecuencia		Consumo	Costo(S/.)	IGV (18%)	TOTAL
		Watts	KW	Horas Diarias	Días al Mes	KW/H	KW/H		
Laptop	1	200	0.20	5	12	12	0.4828	0.18	S/. 6.836448
TOTAL									S/. 6.836448

VER ANEXO 14: RECIBO DE LUZ

✓ Costos de Mantenimiento

Tabla 49: COSTOS DE MANTENIMIENTO - LAPTOP

DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	COSTO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Laptop	8	30	240
TOTAL			S/. 240.00

✓ Costos de Depreciación

Tabla 50: COSTOS DE DEPRECIACIÓN - LAPTOP

DESCRIPCIÓN	COSTO INICIAL	PORCENTAJE DEPRECIACIÓN	DE	TOTAL (S/.)
Laptop	3,150.00	25%		787.5
TOTAL				S/. 787.5

Beneficios Del Proyecto

A. Proyección de Beneficios Tangibles

✓ Ahorro mensual

Tabla 51: AHORRO MENSUAL

PERSONAL	MONTO AHORRADO MENSUALMENTE
Operador encargado del sistema	S./ 500.00
total	S./ 500.00

• Beneficios Intangibles

- Elevar el nivel de satisfacción de los clientes.
- Mejorar la imagen de la Empresa.
- Elevar el nivel de satisfacción de los usuarios.
- Mejorar la gestión dentro de la Empresa
- Elevar el nivel de competitividad

ANEXO 4 MODELO DE ENCUESTA (CLIENTES)

OBJETIVO: EL OBJETIVO LA SIGUIENTE ENCUESTA ES CONOCER LA SITUACIÓN DE LA UNIDAD DE SANEAMIENTO (USAA) EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO

1. ¿Cuándo usted solicita un reporte este se le entrega en el plazo establecido?

Siempre

Casi Siempre

Algunas veces

Casi Nunca

Nunca

2. ¿Los recibos de agua llegan a tiempo a sus hogares?

Siempre

Casi Siempre

Algunas veces

Casi Nunca

Nunca

3. ¿Cuándo usted va a las oficinas de la USAA a efectuar un pago, se le atiende con rapidez?

Siempre

Casi Siempre

Algunas veces

Casi Nunca

Nunca

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. ¿Considera usted que el pago que realiza es el correcto?

Siempre

Casi Siempre

Algunas veces

Casi Nunca

Nunca

5. ¿De corroborarse un error en su factura, se le hace la modificación de la misma?

Siempre

Casi Siempre

Algunas veces

Casi Nunca

Nunca

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ANEXO 5 MODELOS ENCUESTA OPERARIOS

ENCUESTA (TRABAJADORES)

OBJETIVO: EL OBJETIVO LA SIGUIENTE ENCUESTA ES CONOCER LA SITUACIÓN DE LA UNIDAD DE SANEAMIENTO (USAA) EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO

1. Califique la calidad general del sistema actual con el que cuenta la USAA

Muy Bueno

Bueno

Regular

Malo

Muy Malo

2. El sistema actual responde con rapidez las peticiones hechas por el operario

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

3. Si el nuevo sistema estuviera disponible hoy mismo, ¿qué probabilidades habría de que lo use, en lugar de usar el sistema actual?

Extremadamente probable

Muy probable

Moderadamente probable

Ligeramente probable

Para nada probable

4. ¿Qué nivel de capacitación tiene usted para manejar el sistema bajo una plataforma web?

Muy Bueno

Bueno

Regular

Malo

Muy Malo

5. ¿La recolección e ingreso de datos de consumo, genera demora en la entrega de los recibos?

Si

No

.....

.....

.....

.....

ANEXO 6 MODELO ENTREVISTA

ENTREVISTA

NOMBRE DEL ENTREVISTADO:

OBJETIVO: EL OBJETIVO LA SIGUIENTE ENTREVISTA ES CONOCER LA SITUACIÓN DE LA UNIDAD DE SANEAMIENTO (USAA) EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO

1. Porque se requiere actualizar el software actual con el que cuentan en la USAA

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Los reportes mensuales, lo realizan los mismos operarios o una persona externa a la institución

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. De realizar los reportes una persona externa, esto le genera un gasto adicional a la municipalidad

.....
.....
.....
.....

.....
.....

4. Esta usted satisfecho con el funcionamiento del sistema actual

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Tiene usted conocimiento de las falencias con los que cuenta el sistema actual

.....
.....
.....
.....
.....
.....

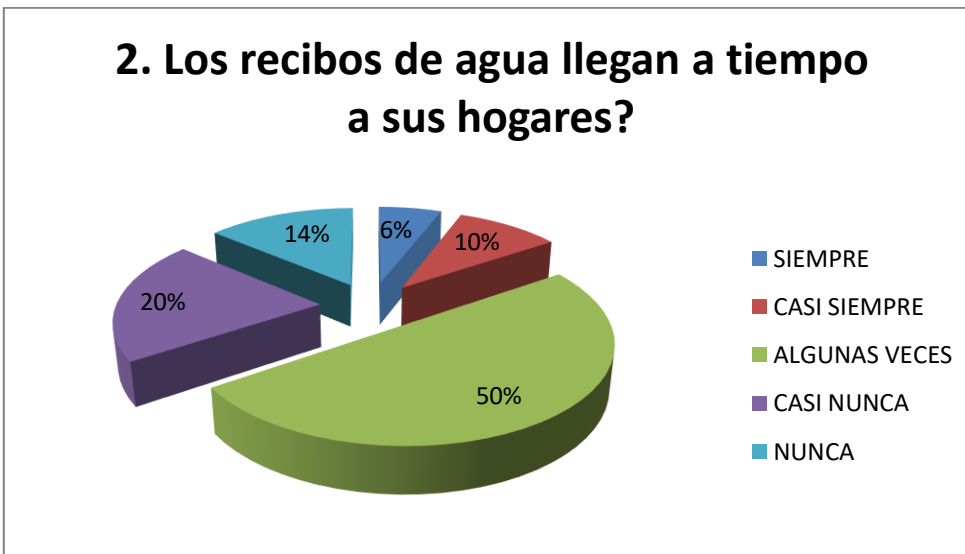
ANEXO 7 TABULACIÓN DE ENCUESTAS CLIENTES CON EL SISTEMA ACTUAL

PREGUNTA 01.



Interpretación 01: En el siguiente gráfico nos muestra que el 3% de clientes manifiestan que siempre se le entrega un reporte en el plazo establecido, el 5% nos dice que casi siempre, el 17% manifiesta que algunas veces, un 49% expresa que casi nunca y un 26% de los encuestados nos dice que nunca.

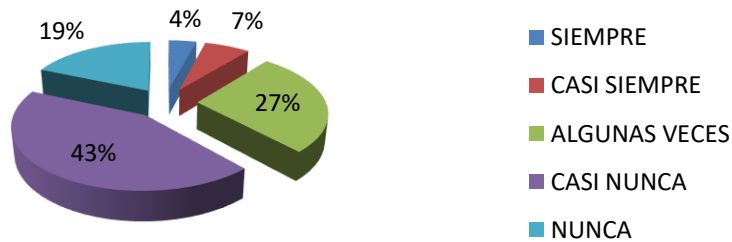
PREGUNTA 02.



Interpretación 02: En el siguiente gráfico nos muestra que el 6% de clientes manifiestan los recibos llegan a tiempo a sus hogares, el 10% nos dice que casi siempre, el 50% nos dice que algunas veces, mientras que el 20% manifiesta que casi nunca y un 14% de los encuestados nos dice que nunca llegan los recibos a tiempo a sus hogares.

PREGUNTA 03.

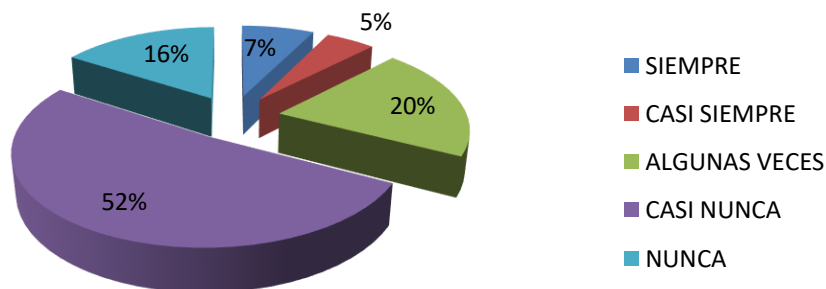
3. ¿Cuándo usted va a las oficinas de la USAA a efectuar un pago, se le atiende con rapidez?



Interpretación 03: En el siguiente gráfico nos muestra que el 4% de clientes manifiestan que siempre se les atiende con rapidez, el 7% nos dice que casi siempre, un 27% nos dice que algunas veces, mientras que un 43% nos dice que casi nunca y un 19% nos dice que nunca se le atiende con rapidez.

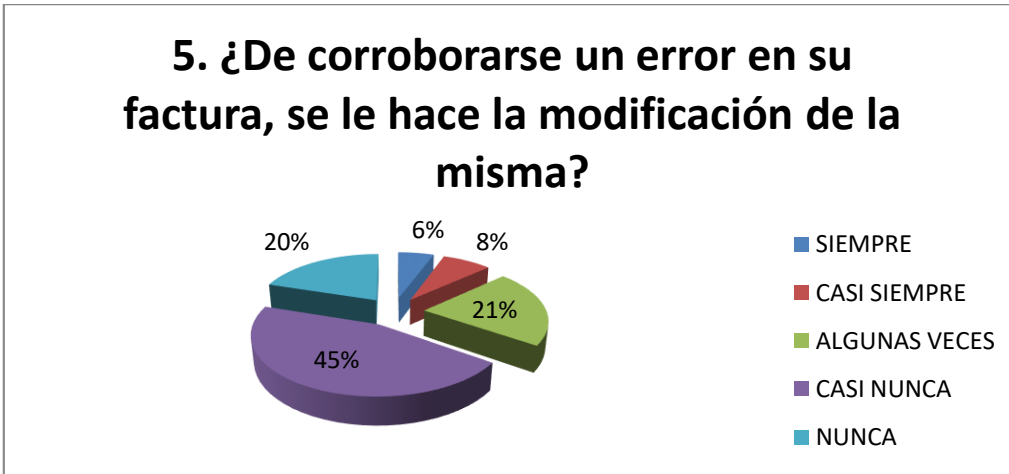
PREGUNTA 04.

4. ¿Considera usted que el pago que realiza es el correcto?



Interpretación 04: En el siguiente gráfico nos muestra que el 7% de clientes manifiestan que siempre el pago que se realiza es correcto, el 5% nos dice que casi siempre, un 20% nos dice que algunas veces, mientras que un 52% nos dice que casi nunca y un 16% nos dice que nunca el pago que realiza es correcto.

PREGUNTA 05.



Interpretación 05: En el siguiente gráfico nos muestra que el 6% de clientes manifiestan que siempre se le modifica la factura si existe un error, el 8% nos dice que casi siempre, un 21% nos dice que algunas veces, mientras que un 45% nos dice que casi nunca y un 20% nos dice que nunca se le modifica la factura si existe algún error.

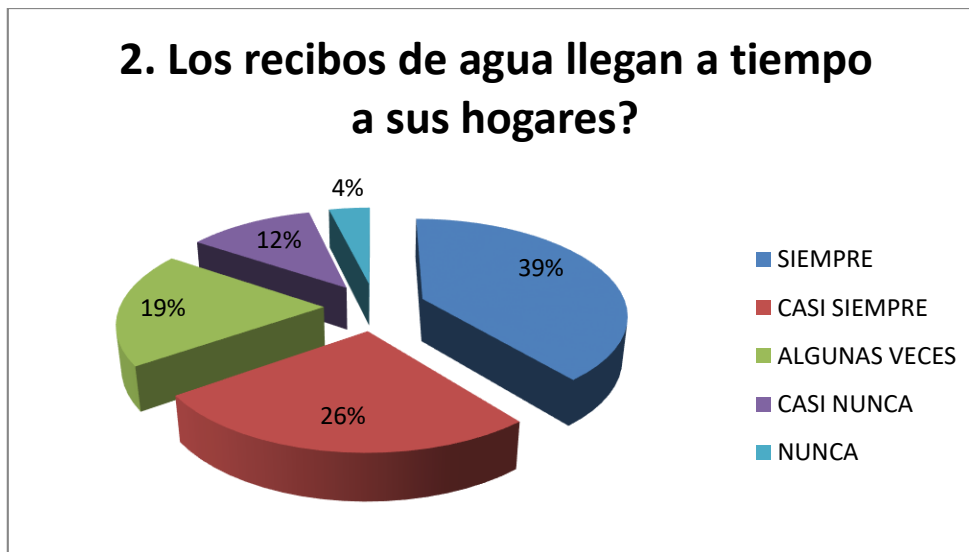
ANEXO 8 TABULACIÓN DE ENCUESTAS CLIENTES CON EL SISTEMA PLANTEADO

PREGUNTA 01.



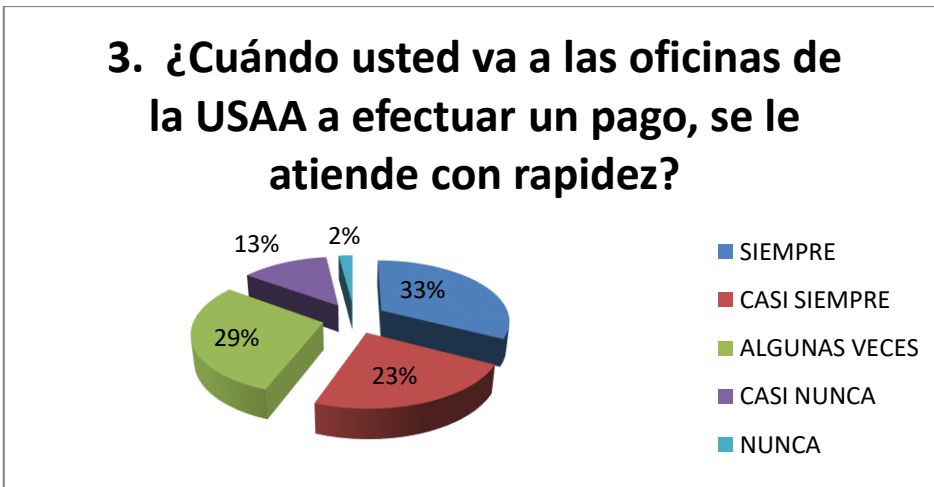
Interpretación 01: En el siguiente gráfico nos muestra que el 33% de clientes manifiestan que siempre se le entrega un reporte en el plazo establecido, el 19% nos dice que casi siempre, el 38% manifiesta que algunas veces, un 8% expresa que casi nunca y un 2% de los encuestados nos dice que nunca.

PREGUNTA 02.



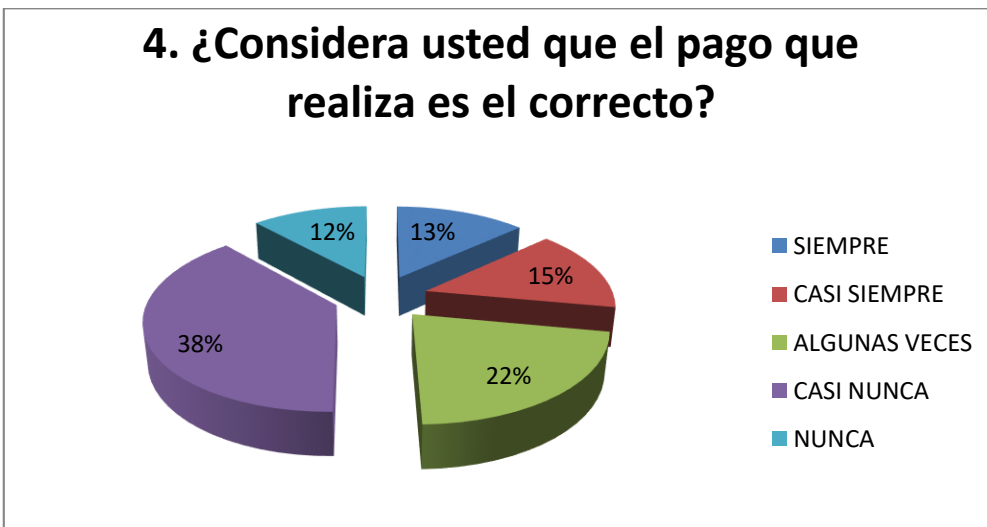
Interpretación 02: En el siguiente gráfico nos muestra que el 39% de clientes manifiestan los recibos llegan a tiempo a sus hogares, el 26% nos dice que casi siempre, el 19% nos dice que algunas veces, mientras que el 12% manifiesta que casi nunca y un 4% de los encuestados nos dice que nunca llegan los recibos a tiempo a sus hogares.

PREGUNTA 03.



Interpretación 03: En el siguiente gráfico nos muestra que el 33% de clientes manifiestan que siempre se les atiende con rapidez, el 23% nos dice que casi siempre, un 29% nos dice que algunas veces, mientras que un 13% nos dice que casi nunca y un 2% nos dice que nunca se le atiende con rapidez.

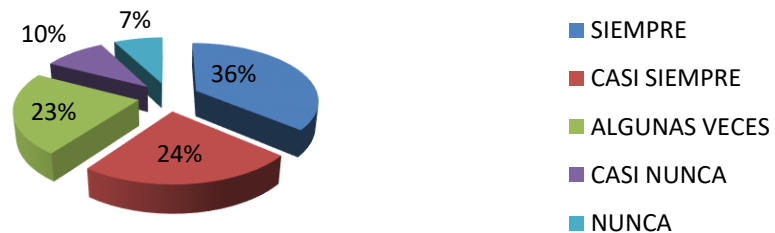
PREGUNTA 04.



Interpretación 04: En el siguiente gráfico nos muestra que el 13% de clientes manifiestan que siempre el pago que se realiza es correcto, el 15% nos dice que casi siempre, un 22% nos dice que algunas veces, mientras que un 38% nos dice que casi nunca y un 12% nos dice que nunca el pago que realiza es correcto.

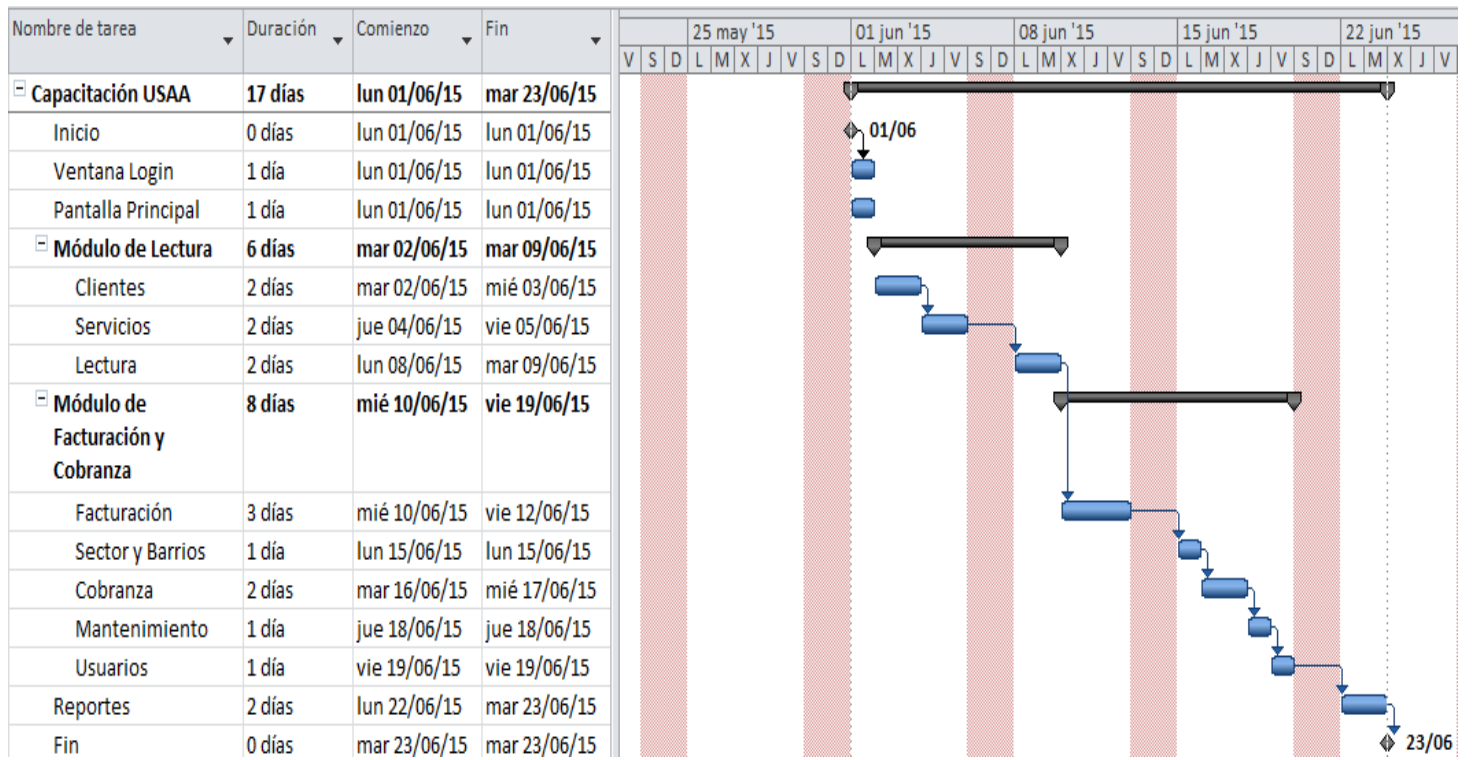
PREGUNTA 05.

5. ¿De corroborarse un error en su factura, se le hace la modificación de la misma?



Interpretación 05: En el siguiente gráfico nos muestra que el 36% de clientes manifiestan que siempre se le modifica la factura si existe un error, el 24% nos dice que casi siempre, un 23% nos dice que algunas veces, mientras que un 10% nos dice que casi nunca y un 7% nos dice que nunca se le modifica la factura si existe algún error.

ANEXO 9 CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES



ANEXO 10 PROFORMA LAPTOP



PERSONAL COMPUTER PARTS

COMPUTADORAS - IMPRESORAS - SERVICIO TÉCNICO - PARTES - SUMINISTROS
TELEFAX 200194 CEL #979738631-MSN: personaltrujillo@hotmail.com
JESUS DE NAZARETH 308 Urb. SAN ANDRES - TRUJILLO

Trujillo, 13 de Junio del 2014

Sres.

Código del fabricante: L55-I7-1TB-BTO-US	NB TOS L55 I7-4700MQ W8
	Notebook Toshiba Satellite L55-A5299, 15.6" LED Intel Core i7-4700MQ 2.40GHz, 8GB DDR3.
	Disco duro 1TB SATA, DVD SuperMulti, video Intel HD Graphics 4600, WLAN 802.11b/g/n, <u>cámara web</u> . <u>Sistema Operativo Windows</u> 8 en ingles.
	Tipo de Producto : Producto Final Tipo Operatividad : Nuevo
CARACTERISTICAS :	
PANTALLA	15.6 PULG LCD TFT LED WIDE RESOLUCIÓN MAXIMA 1366X768 TRUBRITE
CPU	INTEL CORE I7 4700MQ 2.40 GHZ CACHE L3 6 MB
CHIPSET	MOBILE INTEL HM86 EXPRESS
MEMORIA	CAPACIDAD 8 GB

TOSHIBA



S/.
3150

	NUMERO DE RANURAS	2	
	EXPANSIÓN MAXIMA	16	
	CAPACIDAD	1 TB	
DISCO DURO	TIPO	SATA	
	VELOCIDAD	5400 RPM	
OPTICO	DVD SUPERMULTI		
LECTOR DE MEMORIAS	MICRO SD		
	MINISD (<u>SECURE DIGITAL MINI</u>)		
	MMC (<u>MULTIMEDIA CARD</u>)		
	SD (SECURE DIGITAL)		
	SD-HC (SECURE DIGITAL HC)		
	SDXC		
VIDEO	INDEPENDIENTE	NO	
	MARCA	INTEL	
	CHIPSET	INTEL HD GRAPHICS 4600	
	SALIDAS	HDMI	
		VGA	
CONECTIVIDAD	LAN	VELOCIDAD	10/100/1000 MB/S
	WIRELESS	802.11B	
		802.11G	
	802.11N		
SONIDO	PARLANTE	STEREO	
	PUERTOS	AURICULAR	SI
		MICROFONO	SI

INCORPORA	WEBCAM	SI
	TOUCHPAD	SI
PUERTOS	USB 2.0	1
	USB 3.0	2
	RJ45	1
	ALIMENTACIÓN	SI
BATERIA	NRO CELDAS	4
	TIPO BATERIA	ION-LITHIUM
IDIOMA DE TECLADO	INGLES	
DIMENSIONES	LARGO	24.38 CM
	ANCHO	37.76 CM
	ALTO	2.84 CM
SISTEMA OPERATIVO	VERSION	WINDOWS 8
	IDIOMA	INGLES

ING. LUIS SALCEDO
PERSONAL COMPUTER PARTS EIRL.

ANEXO 11 BOLETA DE VENTAS

COMERCIAL VERO Y HERMANOS E.I.R.L.

Venta de Abarrotos - Repuesto de Vehículos
Elaboración y Ejecución de Proyectos

P.J. Islay Nº 16 - Sec. Sector Central - La Libertad
Ascope - Casa Grande

RUC. 20559589129
BOLETA DE VENTA
0001- Nº 000620

Sr. (es): *Christian Ambrosio*

Dirección: _____ D.N.I. _____

FECHA _____

CANT.	UNID.	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	IMPORTE
500		Impresoras	0.10	50.00
3		Anillados	5.00	15.00
700		Fotocopias	0.10	70.00
3		Empastados	20.00	60.00
3		CD'S	5.00	15.00
20		Escomeros	0.50	10

SON: _____ NUEVOS SOLES

TOTAL 220.00

USUARIO

IMPORTE R.U.C.
"ALACHE" 10188336286
Dr. Marcos Ulloa de Silva Gladys Gloria
Aut. 0854531065 - P.L. 20/09/2014
Serie 0001 del 000501 al 001500

ANEXO 12 CONSUMO DE ENERGÍA

Calcule su consumo de energía y facturación

[Dormitorio](#) / [Oficina](#) / [Baño](#) / [Lavandería](#) / [Sala-Comedor](#) / [Cocina](#) / [Otros](#)

En esta sección le ofrecemos sencillas pautas que le servirán de ayuda para obtener un cálculo aproximado del consumo **diario** de energía eléctrica de su suministro.

El principio del cálculo es multiplicar la potencia del aparato (que se mide en Watts) por el tiempo **promedio** de uso **diario**, esto nos dará el consumo promedio de un día que luego multiplicado por 30 días nos dará un consumo promedio **mensual**.

Ayuda de Cálculo:

- Elija la opción del recinto a evaluar.
- Elija el número de aparatos en uso.
- Determine el tiempo promedio de uso en horas **diarias**.
- El sistema determinará el consumo por cada equipo y el consumo total por recinto.
- De igual forma se debe proceder a realizar el consumo de energía para todas las opciones de recinto seleccionados.
- Para obtener un cálculo aproximado del consumo total de energía; deberá elegir la opción: **Total Acumulado día y mes**.

* Se debe tener en cuenta que el consumo obtenido es un valor referencial.

Aparato	Potencia	Cantidad	Tiempo		Consumo
Computadora	200	1 ▼	4 hora ▼	0 minutos ▼	800 W.h
Ventilador de techo	200	0 ▼	4 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
Aire acondicionado	1800	0 ▼	4 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
Ventilador	150	0 ▼	4 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
Fax	150	0 ▼	4 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
Impresora láser	150	0 ▼	4 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
Equipo de sonido	110	0 ▼	4 hora ▼	0 minutos ▼	0 W.h
Total					0.8 KW.h
Total acumulado en un día(*)					0.8 KW.h
Total acumulado en un mes(**)					24 KW.h

ANEXO 13 RECIBO DE LUZ

RECIBO Nº 531-08567599 Mayo-2014 Casa grande, Ascope - La Libertad/		 Hidrandina EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTRONORTE MEDIO S.A. Of. Principal: Av. España 1133 - Trujillo R.U.C. 20132023540	
Para Consultas, su código es: 48668163 Ambrocio Huaccha, Gerardo Ca. Miquel Arriaga 0037 Barr. Barrio Bajo			
DATOS DEL SUMINISTRO Y CONSUMO		IMPORTES FACTURADOS	
Tensión	220 V - BT	Recibo por Consumo del 25/04/2014 al 25/05/2014	
Sub. Estación Nº	D-304618 (SE3122)	Cargo Fijo	3.00
Tipo de Conexión	Monofásica-Aérea(C1.1)	Cargo por Reposición y Mantenimiento de la Conexión	0.99
Opción Tarifaria	BT5B - Residencial	Energía Activa(S/. 0.4828 x 162.00 kWh)	78.21
Medidor Nº	00000000125830 - Elect.Mec.	AlumbradoPublico (Alcuota : S/. 0.3966)	9.92
Hilos	2	Interés Compensatorio	0.37
Lectura Anterior	20,220.00 (24/04/2014)	Ajuste Tarifario	-0.12
Lectura Actual	20,382.00 (25/05/2014)	SUB TOTAL	92.37
Diferencia de Lectura	162.00	Imp. Gral. a las Ventas	16.63
Factor	1.0000	Interés Moratorio	0.02
Consumo	162.00 kWh	Saldo por redondeo	-0.05
Cons. Prom.(6)	178.33 kWh	Aporte Ley Nro. 28749 0.0076	1.23
Potencia Contratada	1.00 kW.	Compensación interrupción distribución	-1.80
Inicio Contrato	28/10/2000	TOTAL RECIBO DE MAYO-2014	108.40
Término Contrato	27/10/2014	Deuda Anterior (1 Mes .)	112.60
Fecha Emisión	27/05/2014	Aporte FOSE(Ley Nº27510) S/. 2.07	
Su Consumo en kWh en los últimos 13 meses fue:			
			
Fecha Corte:13/06/2014 Si paga hasta la fecha de vencimiento evitará el corte, gastos y molestias innecesarias.			
			
FECHA DE VENCIMIENTO 12/06/2014		TOTAL A PAGAR *****221.00	

ANEXO 14 CARTA DE ACEPTACIÓN



Municipalidad Provincial de Pacasmayo
SAN PEDRO DE LLOC

“AÑO DE LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA Y DEL FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN”

San Pedro de Lloc, 06 de abril del 2015

OFICIO N° 015 - 2015 - GGIAF - MPP



Señor:
Ing. Lic. GROVER EDUARDO VILLANUEVA SÁNCHEZ - MBA
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - UCV
Presente.-

**ASUNTO : BRINDAR FACILIDADES A PRACTICANTE DE X
CICLO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, para saludarlo cordialmente en nombre de la Gerencia de Gestión Institucional Administrativo y Financiero de la Municipalidad Provincial de Pacasmayo – San Pedro de Lloc, y a la vez, hacer de su conocimiento que al Sr. **AMBROSIO PAIRAZAMAN CHRISTIAN**, alumno de la **ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**, de la Institución Universitaria que Usted representa, estará realizando el trabajo de Investigación para el curso de desarrollo de Tesis denominado **“Sistema de Información Comercial Vía Web para mejorar la Gestión en la Unidad de Servicios de Agua y Alcantarillado de San Pedro de Lloc”**.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PACASMAYO
SAN PEDRO DE LLOC

José Luis Paredes Nomberto
Gerente de Gestión Institucional
Administrativa y Financiera

PARTICIPACION PARA LA INTEGRACION Y EL DESARROLLO

Jr. DOS DE MAYO N° 360 - TELF: 528646 - FAX: 528338 - PLAZA DE ARMAS - SAN PEDRO DE LLOC