

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **PROPUESTA DE INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL DESARROLLO DE SOFTWARE EN COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO, UTILIZANDO LA NORMA ISO/IEC 29110-5-1-2. CASO DE ESTUDIO CLOUDSTUDIO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER  
EN SOFTWARE CON MENCIÓN EN CALIDAD DE SOFTWARE**

**ING. FREDY ASDRUBAL QUITO CARRIÓN**

fredy.quito@epn.edu.ec

**Director: PhD. Sandra Patricia Sánchez Gordón**

sandra.sanchez@epn.edu.ec

**Codirector: PhD. Tania Elizabeth Calle Jiménez**

tania.calle@epn.edu.ec

**Quito, Enero del 2020**

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

Como director del trabajo de titulación PROPUESTA DE INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL DESARROLLO DE SOFTWARE EN COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO, UTILIZANDO LA NORMA ISO/IEC 29110-5-1-2. CASO DE ESTUDIO CLOUDSTUDIO desarrollado por Fredy Asdrúbal Quito Carrión, estudiante de la Maestría en Software con Mención en Calidad de Software, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la Defensa oral.

---

**PhD. Sandra Patricia Sánchez**

**DIRECTOR**

---

**PhD. Tania Elizabeth Calle**

**CODIRECTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, Fredy Asdrubal Quito Carrión, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Ing. Fredy Asdrubal Quito Carrión**

## **DEDICATORIA**

A mi hijo Mateo Quito por ser fuente de inspiración y mi combustible para seguir adelante ante cualquier reto o adversidad que se presenta en mi vida.

A mi esposa Sandra Galárraga por ser mi apoyo incondicional y enseñarme a ver la vida desde un punto de vista que me permite seguir evolucionando como ser humano.

A mi madre Melania Carrión que nunca dejó de creer en mí y enseñarme como ser un buen hijo, buen padre y una buena persona.

## **AGRADECIMIENTO**

Mis más sinceros agradecimientos a mi directora, Sandra Sánchez quien ha sido mi guía y apoyo en este trabajo de investigación.

Mis agradecimientos a la empresa Cloudstudio que me proveyó de los casos de estudio para la elaboración del presente trabajo.

Agradezco a la Escuela Politécnica Nacional por todo el conocimiento que me ha proveído, mismo que ha sido aprovechado para la realización del presente trabajo de investigación y ha mejorado mi perfil profesional.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>I</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>II</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
1.1. ANTECEDENTES DE LA ORGANIZACIÓN .....	6
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
1.3. OBJETIVO GENERAL .....	8
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
1.5. MARCO TEÓRICO .....	8
1.5.1 Recolección de necesidades.....	9
1.5.2 Estándar ISO/IEC 29110 .....	9
1.5.3 ISO/IEC 29110 -5-1-2. Perfil Básico .....	10
1.5.4 Deployment Packages ISO/IEC 29110.....	12
1.6. ESTADO DEL ARTE.....	13
1.6.1 Planificación del Estudio .....	13
1.6.2 Palabras de Búsqueda .....	14
1.6.3 Estrategia de Búsqueda .....	14
1.6.4 Selección de Estudios .....	14
1.6.5 Evaluación de Calidad.....	15
1.6.6 Procedimiento Snowballing .....	15
1.6.7 Extracción de la Información .....	16
1.6.8 Obtención de Información .....	17
1.6.9 Análisis del Estado del Arte.....	23
<b>2 METODOLOGÍA</b> .....	<b>24</b>
2.6 DISEÑO DEL ESTUDIO DE CASO.....	25
2.6.1 Antecedentes.....	25
2.6.2 Propósito.....	26
2.6.3 Preguntas de Reflexión .....	26
2.6.4 Métodos e instrumentos de recolección de la información .....	27
2.7 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	27

2.7.1	Identificación de Requerimientos Generales .....	28
2.7.2	Identificación de Requerimientos Específicos .....	28
2.7.3	Herramientas para medir avance de Requerimientos .....	37
2.8	<b>ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</b> .....	<b>40</b>
2.8.1	Tarea 1 Identificación de Requerimientos .....	43
2.8.2	Tarea 2 Análisis y Refinamiento de Requerimientos.....	49
2.8.3	Tarea 3 Verificación y Validación de Requerimientos .....	54
2.8.4	Tarea 4 Gestión de Cambio de Requerimientos .....	62
<b>3</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>63</b>
3.1	RESULTADOS.....	63
3.2	DISCUSIÓN .....	66
3.2.1	Proceso para Marco de Trabajo para Ingeniería de Requerimientos .....	66
3.2.2	Propuesta de Marco de Trabajo para Ingeniería Requerimientos para COACs	67
3.2.3	Métricas de Calidad del Producto de Software.....	70
3.2.4	Entregables Propuesta de Marco de Trabajo para Ingeniería Requerimientos para COACs .....	72
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>72</b>
4.1	CONCLUSIONES .....	72
4.2	RECOMENDACIONES .....	74
<b>5</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>76</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Proceso Primario Gestión de Desarrollo de Software.....	7
Figura 2 Procesos del Perfil Básico [39] .....	11
Figura 3 Administración del Proyecto [39] .....	11
Figura 4 Implementación de Software [39] .....	12
Figura 5 Perfil Básico - Paquete de Despliegue [35].....	13
Figura 6 Fases mapeo sistemático .....	13
Figura 7 Procedimiento Snowballing [34] .....	16
Figura 8 Resumen de Requerimientos por Módulo .....	63
Figura 9 Comparativa Porcentual Entre Iteraciones.....	64
Figura 10 Tendencia Requerimientos Módulo Cajas .....	64
Figura 11 Tendencia Requerimientos Módulo Seguridad .....	65
Figura 12 Tendencia Requerimientos Módulo Cobranzas .....	65
Figura 13 Tendencia Requerimientos Estructuras .....	66
Figura 14 Tendencia Requerimientos Módulo Contabilidad .....	66
Figura 15 Propuesta de Proceso de Ingeniería de Requerimientos .....	69



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de Búsqueda .....	14
Tabla 2 Matriz Resultante Selección de Estudios .....	15
Tabla 3 Matriz Resultante Evaluación de Calidad .....	15
Tabla 4 Resumen Información Extraída aplicando Snowballing .....	16
Tabla 5 Requerimientos Generales .....	26
Tabla 6 Requerimientos Específicos.....	26
Tabla 7 Plantilla Levantamiento de Requerimientos Generales .....	28
Tabla 8 Encabezado Plantilla de Requerimientos Específicos .....	29
Tabla 9 RF Módulo Bóvedas, Cajas, Caja Chica .....	29
Tabla 10 RF Módulo Seguridad .....	30
Tabla 11 RF Módulos Cobranzas .....	31
Tabla 12 RF Módulo Estructuras .....	33
Tabla 13 Módulo Contabilidad .....	34
Tabla 14 Avance Total de Requerimientos.....	37
Tabla 15 Consolidado Requerimientos Módulo Seguridad .....	37
Tabla 16 Consolidado Requerimientos Módulo Bóveda, Caja, Caja Chica.....	38
Tabla 17 Consolidado Requerimientos Módulo Cobranzas .....	38
Tabla 18 Consolidado Requerimientos Módulo Estructuras .....	39
Tabla 19 Consolidado Requerimientos Módulo Contabilidad .....	39
Tabla 20 Detalle de Requerimientos Funcionales .....	41
Tabla 21 Identificación de Requerimientos Bóvedas, Cajas y Caja Chica .....	44
Tabla 22 Identificación de Requerimientos Seguridad .....	44
Tabla 23 Identificación de Requerimientos Cobranzas .....	45
Tabla 24 Identificación de Requerimientos Estructuras .....	45
Tabla 25 Identificación de Requerimientos Contabilidad .....	45
Tabla 26 Priorización Inicial de Requerimientos.....	46
Tabla 27 Requerimientos Específicos módulo Cajas y Caja Chica .....	49
Tabla 28 Requerimientos Específicos Módulo Seguridad.....	50
Tabla 29 Requerimientos Específicos Estructuras .....	51
Tabla 30 Requerimientos Específicos Estructuras .....	52
Tabla 31 Requerimientos Específicos Contabilidad .....	52
Tabla 32 Requerimientos Específicos Depurados Cajas .....	54
Tabla 33 Requerimientos Depurados Seguridad.....	55
Tabla 34 Requerimientos Depurados Cobranzas.....	56

Tabla 35 Requerimientos Depurados Estructuras.....	58
Tabla 36 Requerimientos Depurados Contabilidad.....	58
Tabla 37 Priorización de requerimientos depurados.....	60
Tabla 38 Ejemplo de Plantilla de Solicitud de Cambio.....	62
Tabla 39 Métricas Calidad Producto Funcional basado en ISO/IEC 25023.....	70
Tabla 40 Métricas Calidad Producto No Funcional en base a ISO/IEC 25023.....	70

## RESUMEN

Para la elaboración del presente trabajo se parte de un mapeo sistemático, que busca conocer cómo se realiza la ingeniería de requerimientos para el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas en Cooperativas de Ahorro y Crédito (COACs); estos desarrollos, generalmente son realizados por empresas de software pequeñas. Las normas apegadas a las mejores prácticas son por lo general no adaptativas a la realidad de una empresa pequeña, y en algunas veces costosas en su implementación. Una vez conocido como se realiza la ingeniería de requerimientos en empresas pequeñas (muchas de las veces realizada de forma empírica), se toma un caso de estudio para implementar una norma especializada para este tipo de empresas como lo es la ISO/IEC 29110. Al aplicar esta norma se realiza una comparativa entre lo empírico y las mejores prácticas; para finalmente, generar una propuesta de marco de trabajo para que la ingeniería de requerimientos mejore sustancialmente la calidad de las soluciones tecnológicas que se entregan a las COACs. Como resultado de este caso de estudio se obtiene una mejora de más del 100%, al aplicar mejores prácticas a un proceso empírico.

**Palabras clave:** ISO/IEC 29110, Paquetes de Despliegue, Calidad de Procesos de Software, Ingeniería de Requerimientos, Pequeñas Empresas, VSEs, COAC.

## ***ABSTRACT***

For the preparation of this work, we start from a systematic mapping, which seeks to know how requirements engineering is carried out for the development of new technological solutions in Cooperativas de Ahorro y Crédito (COACs); these developments are generally made by small software companies. The norms how for the best practices are generally non-adaptive, to the reality of a small enterprise, and sometimes expensive in their implementation. Once known how requirements engineering is performed in small companies (often empirically performed), a case study is taken to implement a specialized standard for these types of companies such as ISO / IEC 29110. Applying this standard a comparison was made between empirical and best practices; finally, generate a proposal for a framework so that requirements engineering substantially improves the quality of the technological solutions delivered to the COACs. As a result of this case study, an improvement of more than 100% was obtained, by applying best practices to an empirical process.

**Keywords:** ISO/IEC 29110, Deployment Packages, Software Process Quality, Software Engineering, small enterprise, VSEs, COAC.

# 1. INTRODUCCIÓN

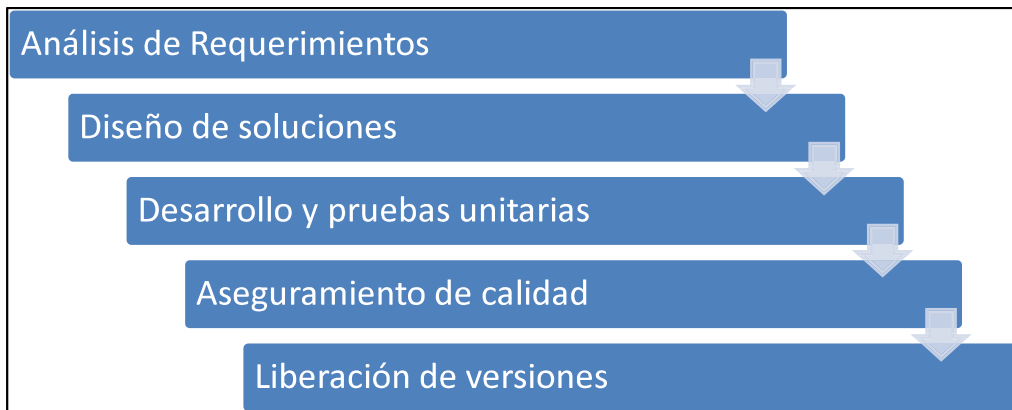
En el Ecuador el sector cooperativo financiero según los datos estadísticos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) a octubre 2015, se registra un total de 887 cooperativas de ahorro y crédito, constituyéndose en el segundo país, por número en Latinoamérica, después de Brasil, que suman 4.700.000 socios y alcanzan en activos los 8.300 millones de dólares [11]. Sin embargo, de acuerdo al último informe con fecha octubre 2018 de acuerdo a los boletines de captaciones de la SEPS los activos suman \$ 9,496,166,220.86 de dólares y el número de socios alcanzan los 7,482,103.00 [12], por lo que en tres años el número de socios ha crecido en alrededor un 60%; lo que convierte a las Cooperativas de Ahorro y Crédito (COACs) en un mercado que posee un alto número de clientes que requieren ser beneficiados con soluciones tecnológicas de calidad.

## 1.1. Antecedentes de la organización

La empresa Cloudstudio es especializada en el desarrollo de software para Cooperativas de Ahorro y crédito, administradoras de fondos y bancos. Tiene como misión contribuir con la evolución tecnológica del sector cooperativista con productos de software que crean vínculos de calidad con sus clientes y las entidades de control.

Para cumplir con la entrega de productos de calidad, en la etapa inicial de cada proyecto de software es necesaria la adopción de estándares especializados en la ingeniería de requerimientos, esto implica un costo operativo alto lo cual reduce el margen de ganancia en sus proyectos. Al momento la empresa tiene un capital humano conformado por 10 empleados lo cual la clasifica en una pequeña organización, al estar conformada por hasta 25 empleados [2].

El proceso primario de la empresa CloudStudio para el desarrollo de software posee la Gestión de Desarrollo de Software, este proceso consta de subprocesos primarios que están conformados de la forma que se presenta en la Figura 1.



**Figura 1 Proceso Primario Gestión de Desarrollo de Software**

En el presente Caso de Estudio únicamente analizará el subproceso primario Análisis de Requerimientos de la Empresa CloudStudio.

## **1.2. Planteamiento del problema**

En un proyecto de software, la etapa de análisis de requerimientos en la cual se identifica las necesidades funcionales y no funcionales del producto de software constituye un factor clave para entregar un producto de calidad. Sin embargo, la identificación de estas necesidades suele ser confundida debido a factores de comunicación, incorrecta interpretación de las necesidades, posibles cuestiones colaterales que suelen afectar otros sistemas o desconocimiento de los marcos normativos de cada país. Aún más, los desarrolladores de software erróneamente inician el desarrollo sin tener un entendimiento claro de lo que se necesita. Argumentan que las cosas se aclararán a medida que lo elaboren, que los participantes en el proyecto podrán comprender sus necesidades sólo después de estudiar las primeras iteraciones del software [1].

En el Ecuador, el análisis de requerimientos para el desarrollo de nuevos productos de software en las COAC es deficiente; ya que la mayoría de estas empresas están en constante crecimiento y no tienen una gestión basada en procesos formales, lo que dificulta la identificación de responsables para la determinación de los requerimientos. Estos constantes cambios dificultan la identificación de todos los actores que van a utilizar estas soluciones, impactando directamente a la calidad del producto entregado, lo cual genera inconformidades. En tal virtud es imprescindible usar un estándar formal, que ayude a identificar los actores, y procesos que serán beneficiarios del desarrollo de una solución tecnológica.

La propuesta en este proyecto es probar con un caso de estudio, el desarrollo de software para Cooperativas de Ahorro y Crédito que realiza Cloudstudio, adoptando la norma ISO / IEC 29110. Esta norma presenta un compendio de mejores prácticas para la ingeniería de desarrollo de software, en muy pequeñas organizaciones o por sus siglas en inglés Very Small Entities (VSEs).

### **1.3. Objetivo General**

Proponer la aplicación de Ingeniería de Requerimientos para mejorar la calidad del desarrollo de software en Cooperativas de Ahorro y Crédito utilizando la norma ISO/IEC 29110-5-1-2.

### **1.4. Objetivos Específicos**

1. Realizar una revisión de literatura.
2. Proponer un marco de trabajo que permita identificar requerimientos funcionales y no funcionales.
3. Identificar métricas que permitan medir la calidad en la implementación del marco de trabajo propuesto en un caso de estudio.

### **1.5. Marco Teórico**

La ingeniería de requisitos ayuda a los Analistas y Desarrolladores de software a comprender los requisitos funcionales de los usuarios. Para la comprensión de estos requisitos elaboran diagramas técnicos, conocidos como diagramas de contexto y diagramas de flujos de datos. En la etapa inicial incluso se suelen realizar Pruebas de Concepto para evaluar la factibilidad de la tecnología que se va a implementar y de esta manera tratar de tener una prospectiva del resultado que se va a tener cuando el producto de software esté terminado [3].

La ejecución exitosa de un proyecto de software depende necesariamente de una correcta ejecución del proceso de Ingeniería de Requisitos de Software. Tener una correcta definición de cuáles son las necesidades que impulsan la creación de un proyecto, es un factor clave para obtener un producto de calidad que satisfaga las necesidades y expectativas del Cliente o usuario interesado [4].

### **1.5.1 Recolección de necesidades**

La recolección de necesidades o levantamiento de requerimientos es una de las actividades más críticas para el desarrollo de software, debido a que requiere la interacción de diferentes Stakeholders los cuales pueden estar distribuidos geográficamente de forma distante y que no necesariamente pertenecen a la misma área de conocimiento. Esta etapa es aquella en la cual se identifican los Stakeholders y se establecen las relaciones que se va a tener con todos ellos durante la ejecución del desarrollo de software [5].

En la actualidad para la ejecución de Ingeniería de Requerimientos de Software existen libros, artículos científicos y normas que agrupan mejores prácticas para la ejecución de proyectos de desarrollo de software mayormente enfocados en grandes empresas de desarrollo.

### **1.5.2 Estándar ISO/IEC 29110**

El estándar ISO/IEC 29110 agrupa un conjunto de mejores prácticas para el desarrollo y mantenimiento de sistemas o software, mismo que posee un grupo de perfiles genéricos que están agrupados de la siguiente forma:

- ISO/IEC 29110-1. Define los términos de negocio comunes al conjunto de Documentos de perfiles de la Pequeña Organización, el cual introduce conceptos de procesos, ciclo de vida de software y estandarización; así mismo introduce las características que debe tener la organización para la implementación del estándar.
- ISO/IEC 29110 -2. Introduce conceptos para el perfil estandarizado de la Ingeniería de Software para las Pequeñas Organizaciones, además de reglas comunes para el conjunto de documentos de perfiles de PO. Establece la lógica detrás de la definición y aplicación.
- ISO/IEC 29110 -3. Determina la guía de evaluación del proceso y determina los requerimientos mínimos que necesita cada perfil definidos por las pequeñas organizaciones; además contienen información útil para desarrolladores de métodos y herramientas de evaluación; esta parte está dirigido para personas que están estrechamente relacionadas con el proceso de evaluación.



- ISO/IEC 29110 -4-1. Contiene todas las especificaciones del grupo de perfil genéricos. El grupo es aplicable a las pequeñas organizaciones que no desarrollan productos de software críticos. Los perfiles de las pequeñas organizaciones se aplican y están dirigidos a autores o proveedores de guías y herramientas u algún tipo de material que aporta a la utilización del estándar.
- ISO/IEC 29110 -5-1-1. Es un perfil inicial, creado para pequeñas organizaciones que tienen hasta 3 años de funcionamiento inicial y que sus proyectos tengan una duración de desarrollo inferior a los 6 meses – persona.
- ISO/IEC 29110 -5-1-2. Perfil Básico, es el primer documento publicado de esta parte que provee una guía de implementación sobre Administración e Ingeniería para del Grupo de Perfiles Genérico descrito en ISO/IEC IS 29110 Parte 4-1 [37].

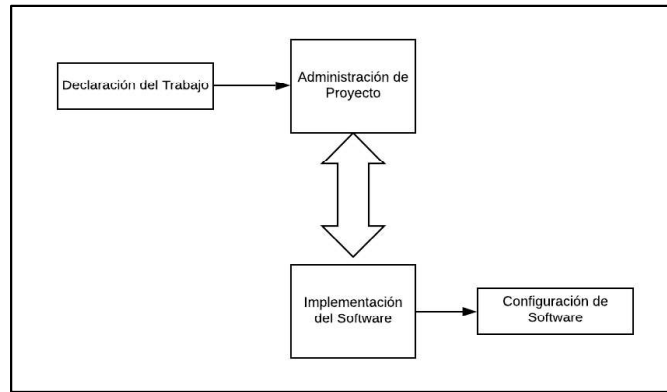
Para la Ingeniería de Requerimientos se toma el paquete de despliegue “Análisis de Requerimientos del perfil básico ISO/IEC 29110 5-1-2”. El Perfil Básico describe el desarrollo de software de una sola aplicación, realizado por un equipo de proyecto sin riesgos o factores situacionales especiales [6].

### **1.5.3 ISO/IEC 29110 -5-1-2. Perfil Básico**

Este perfil describe el desarrollo de software realizado por un único equipo de trabajo, en el cual de acuerdo a la guía VSE (Muy Pequeñas Organizaciones) demanda el cumplimiento de las siguientes condiciones de entrada:

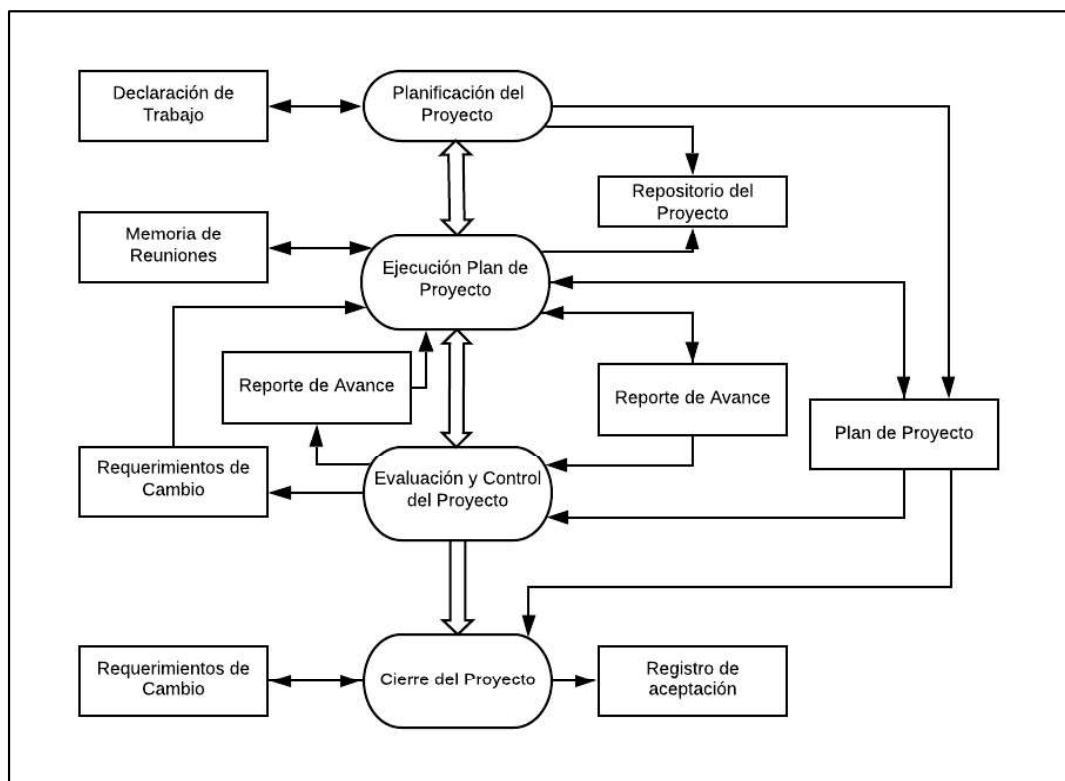
- Declaración del trabajo del proyecto está documentada
- Viabilidad del proyecto fue realizada antes del su inicio
- Equipo del proyecto, incluyendo el administrador del proyecto, está asignado y entrenado.
- Los bienes, servicios e infraestructura para iniciar el proyecto están disponibles.

El perfil básico está compuesto por los procesos definidos en la Figura 2



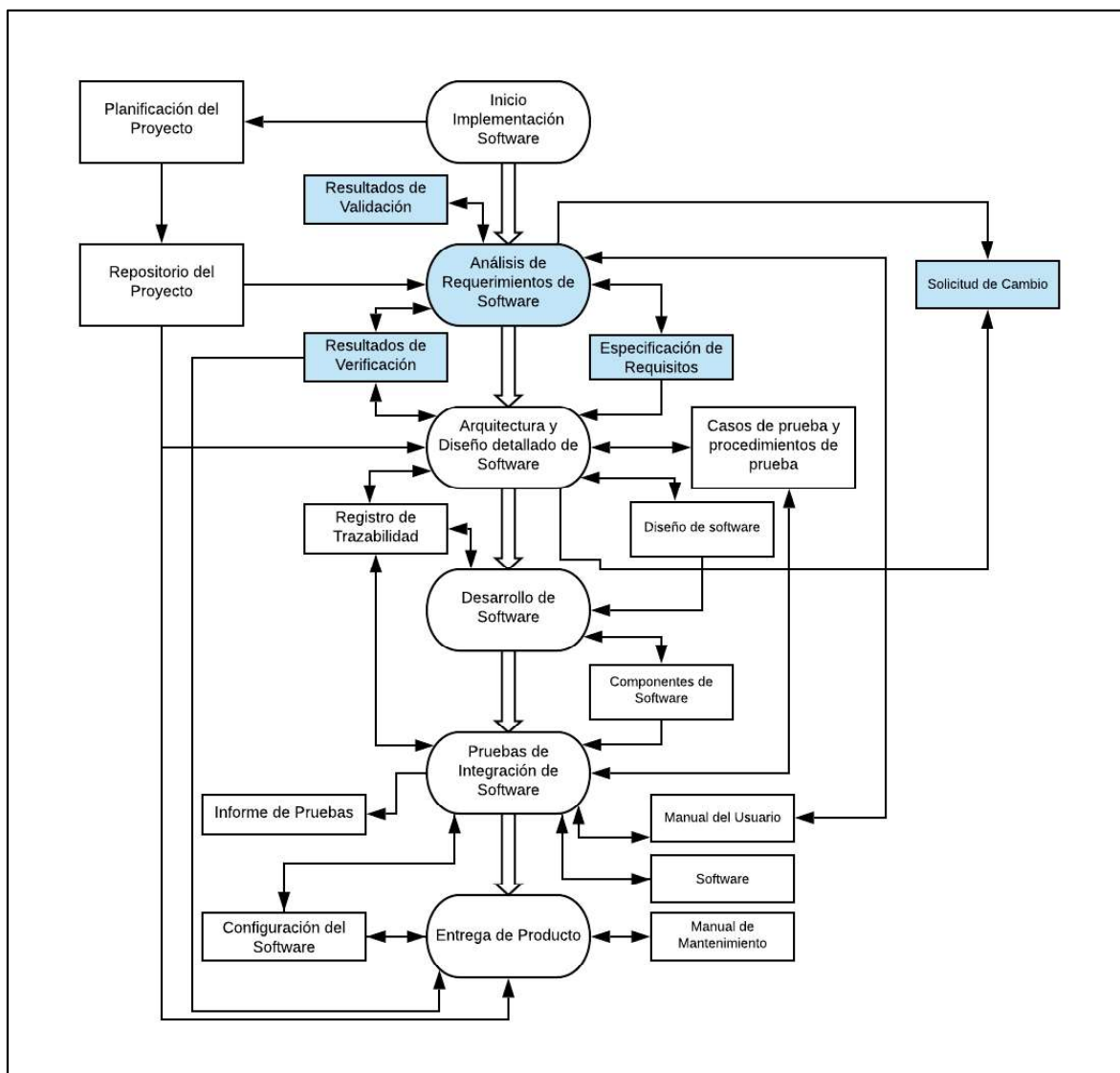
**Figura 2 Procesos del Perfil Básico [39]**

Administración de Proyecto. Establece y lleva a cabo de manera sistemática las tareas que permiten cumplir con los objetivos del proyecto en la calidad, tiempo y costo esperados; en la Figura 3 se puede identificar todas las tareas que implican la ejecución de la administración de proyecto.



**Figura 3 Administración del Proyecto [39]**

Implementación de Software. Ejecuta las tareas de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas de productos de software nuevos o modificados de acuerdo a los requisitos especificados; en la Figura 4 se identifican las tareas que se llevan a cabo para la ejecución del proceso implementación de software:



**Figura 4 Implementación de Software [39]**

#### 1.5.4 Deployment Packages ISO/IEC 29110

Cada uno de los perfiles posee paquetes de despliegue conocidos también como Deployment Packages, los cuales contienen un conjunto de artefactos creados para facilitar la implementación de un conjunto de prácticas dentro del marco desarrollado para una VSE.

Los paquetes de despliegue están diseñados con el fin de implementar su contenido sin la necesidad de aplicar toda la norma [7]. El perfil básico ISO/IEC 29110 posee los paquetes de despliegue [35] como lo muestra la Figura 5.

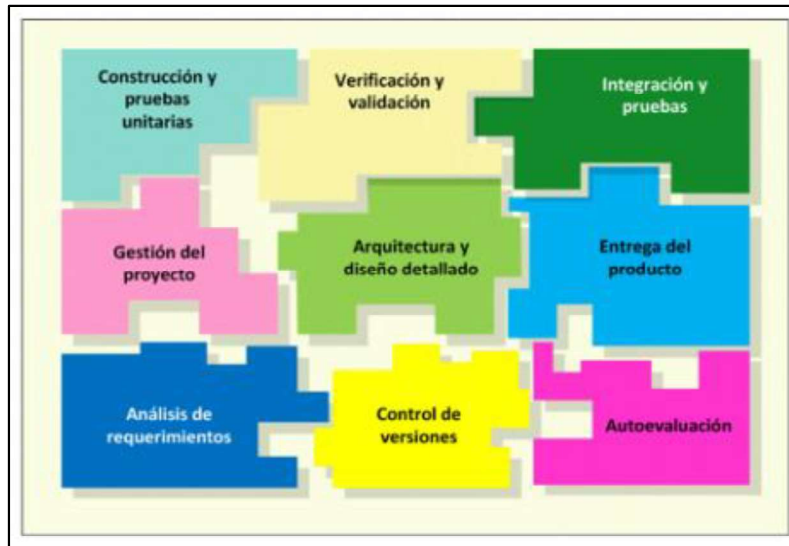


Figura 5 Perfil Básico - Paquete de Despliegue [35]

## 1.6. Estado del Arte

### 1.6.1 Planificación del Estudio

Para la recolección de la información se adopta la metodología de mapeo sistemático, el cual es el más apropiado para la ejecución de esta actividad [25]. Las fases que comprende esta metodología se detallan en la Figura 6.

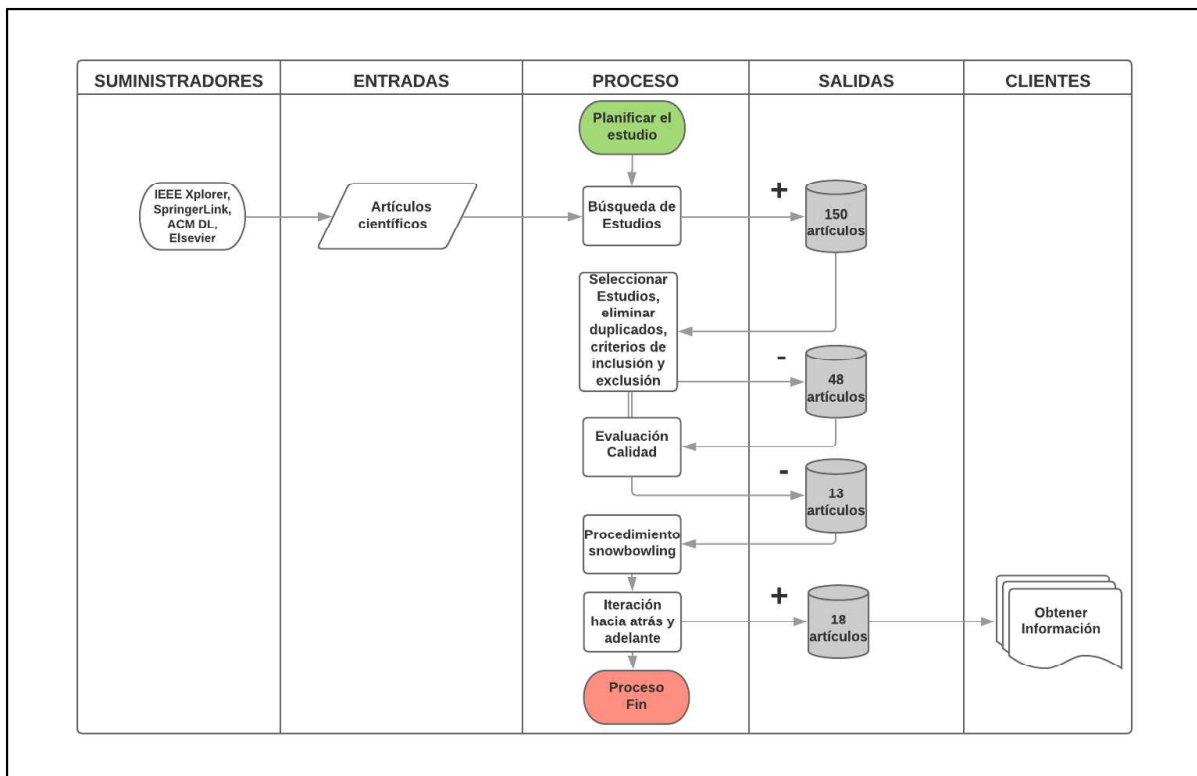


Figura 6 Fases mapeo sistemático

### 1.6.2 Palabras de Búsqueda

Las preguntas que se plantean en el presente trabajo de investigación están enfocadas en brindar un análisis temático acerca de la norma ISO/IEC 29110. Las palabras de búsqueda son:

- P1: ISO/IEC 29110 and software
- P2: ISO/IEC 29110 and requirements engineering
- P3: VSE and requirements engineering
- P4: ISO/IEC 29110 and financial and software
- P5: ISO/IEC 29110 and COAC
- P6: ISO/IEC 29110 and Cooperativa.

### 1.6.3 Estrategia de Búsqueda

La estrategia está enfocada principalmente en la norma ISO/IEC 29110. Las bases de datos en las cuales se tiene planificado son IEEE Xplore, ACM, Elsevier, SpringerLink.

**Tabla 1 Matriz de Búsqueda**

Cadena de Búsqueda	IEEE Xplore	ACM	Elsevier	Springer	Subtotal
ISO/IEC 29110 and software	23	0	14	51	88
ISO/IEC 29110 and requirement engineering	3	2	13	15	33
VSE and requirement engineering	1	0	20	1	21
ISO/IEC 29110 and financial and software	1	0	7	0	8
ISO/IEC 29110 and COAC	0	0	0	0	0
ISO/IEC 29110 and Cooperativa	0	0	0	0	0
<b>Total</b>					150

### 1.6.4 Selección de Estudios

Se han identificado 97 artículos científicos en diferentes bases de datos sin embargo, estos artículos estaban duplicados o no pertenecían a la línea de investigación de ingeniería de software. Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- Criterios de Inclusión: Únicamente se tomaron en cuenta:
  - ✓ Artículos científicos realizados en VSEs.
  - ✓ Artículos científicos aplicados a proyectos de desarrollo de software, proyectos de desarrollo de software financiero.
  - ✓ Artículos científicos cuya rama sea Computer Science.
  - ✓ Artículos científicos que sean publicados desde el año 2014 en adelante.
- Criterios de Exclusión: Se excluyen los siguientes:
  - ✓ Artículos científicos, que pertenezcan a cualquier otro campo que no sea la ingeniería del software.

- ✓ Artículos científicos que hayan sido publicados antes del año 2014.
- ✓ Capítulos de libros
- ✓ Revisiones sistemáticas
- ✓ Mapping studies

**Tabla 2 Matriz Resultante Selección de Estudios**

Cadena de Búsqueda	IEEE	ACM	Elsevier	Springer	Subtotal
ISO/IEC 29110 and software	8	0	4	10	22
ISO/IEC 29110 and requirements engineering	4	4	0	5	13
VSE and requirements engineering	2	0	0	5	7
ISO/IEC 29110 and financial and software	2	0	4	0	6
ISO/IEC 29110 and COAC	0	0	0	0	0
ISO/IEC 29110 and Cooperativa	0	0	0	0	0
<b>Total</b>					48

### 1.6.5 Evaluación de Calidad

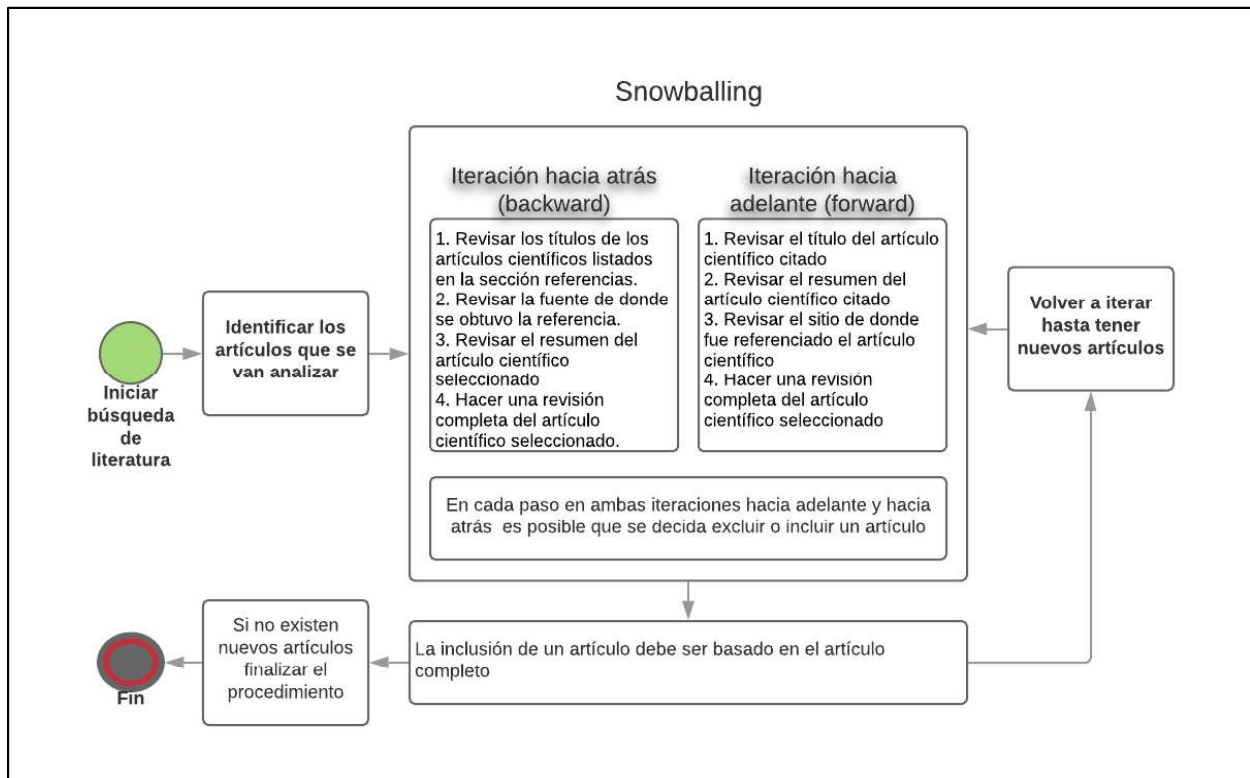
Todos los datos provienen de los estudios primarios, siguiendo las técnicas y procedimientos para desarrollar una teoría fundamentada [24], para el presente estudio se evaluaron proyectos de software en los cuales fueron aplicadas la norma ISO/IEC 29110, lecciones aprendidas y la adaptabilidad de esta norma a metodologías ágiles.

**Tabla 3 Matriz Resultante Evaluación de Calidad**

Cadena de Búsqueda	IEEE	ACM	Elsevier	Springer	Subtotal
ISO/IEC 29110 and software	3	0	2	2	7
ISO/IEC 29110 and requirements engineering	0	2	0	1	3
VSE and requirements engineering	1	0	0	1	2
ISO/IEC 29110 and financial and software	1	0	0	0	1
ISO/IEC 29110 and COAC	0	0	0	0	0
ISO/IEC 29110 and Cooperativa	0	0	0	0	0
<b>Total</b>					13

### 1.6.6 Procedimiento Snowballing

En la Figura 7 se detalla cómo se realiza el procedimiento Snowballing.



**Figura 7 Snowballing in Systematic Literature Studies [34]**

### 1.6.7 Extracción de la Información

Finalmente luego de aplicar el procedimiento Snowballing se obtiene la información que cumple con las cadenas de búsqueda definidas, selección de estudios y la evaluación de calidad aplicada [34]. El resumen de los artículos obtenidos luego de aplicar el procedimiento Snowballing se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4 Resumen Información Extraída aplicando Snowballing**

Mapeo Sistemático			Iteraciones Snowballing		
Referencia	Título	Norma	Referencia	Título	Norma
[13]	Implementing the software requirements engineering practices of the ISO 29110-5-1-1 standard with the unified process	ISO29110	[26]	Software Engineering Support Activities for Very Small Entities	ISO29110
[15]	Applying Software Engineering Standards in Very Small Entities: From Startups to Grownups	ISO29110	[28]	Factors Influencing the Adoption of ISO/IEC 29110 in Thai Government Projects	ISO29110
[19]	The Implementation of ISO/IEC 29110 Software Engineering Standards and Guides in Very Small Entities	ISO29110	[29]	The Meaning of Success for Software SMEs: An Holistic Scorecard Based Approach	Software Process Improvement
[20]	A Multi-case Study Analysis of Software Process Improvement in Very Small Companies Using ISO/IEC 29110	ISO29110	[32]	Publicly Available Standards	ISO29110
[21]	Incorporating Innovation Management Practices to ISO/IEC 29110	ISO29110	[33]	Software Project Management in Very Small Entities with ISO/IEC 29110	ISO29110

### **1.6.8 Obtención de Información**

La norma ISO/IEC 29110 establece un marco común para describir perfiles evaluables del ciclo de vida de software para ser usados en las VSE. La norma posee paquetes de despliegue, los cuales son mecanismos donde se encuentran patrones sobre la adopción brindando detalles para la incorporación del estándar. Esta validación se ha llevado a cabo de forma exitosa en proyectos piloto en países como Canadá, Francia y Bélgica teniendo resultados exitosos en su adopción [13].

La ISO/IEC 29110 tomando como base a otros estándares internacionales define en esencia que un perfil es un conjunto de procesos a un determinado nivel de capacidad. En este caso se ha definido de manera general cuatro perfiles como: Entrada, Básico, Intermedio y Avanzado. De éstos, excepto el de entrada son posibles de certificar. El Perfil Básico para procesos del ciclo de vida de software (ISO/IEC 29110-5-1-2) se publicó en enero del 2011 y en Perú se publicó en el 2012 y representa un hito importante para la industria de software a nivel mundial que está constituido en mayor medida por pequeñas empresas u organizaciones [14].

La ventaja relativa de usar la guía del Perfil Básico ISO/IEC 29110 (su formalidad) entró en aparente conflicto con la agilidad expresada por ellos (la Empresa) en su declaración de uso de Scrum. No se adoptaron cambios en sus procesos, solo se definieron y utilizaron algunos formatos para cumplir con las exigencias del financiamiento, pero no adoptaron formalmente los formatos utilizados. La capacitación recibida por el gerente técnico no se transmitió al resto del personal, además que no se contó con asesoría especializada externa y no se desarrolló el tema a nivel interno. Todo esto afectó de manera directa a los factores del grupo de aceptación de usuarios [14].

La ISO / IEC 29110 define a una VSE como “una empresa, organización, departamento o un proyecto que tiene hasta 25 personas”. Debido a que la mayoría de las organizaciones grandes están estructuradas para hacerlas administradas por proyecto, departamento o gestiones; los VSE están, presentes en todas las etapas de una cadena de fabricación de productos. La ISO/IEC 29110 posee un núcleo para la administración e ingeniería la cual es la ISO / IEC 29110-5 que se centra en la gestión de proyectos y la implementación de software. Un cliente proporciona una declaración de trabajo como una entrada al proceso de gestión del proyecto. Luego, la gerencia del VSE acepta o rechaza el proyecto. Si la administración acepta el proyecto, la



actividad de planificación del proceso de gestión del proyecto iniciará el proyecto. El proyecto se ejecuta hasta que el cliente recibe, como resultado del proceso de implementación del software, el producto descrito en la declaración de trabajo [15].

En el núcleo ISO / IEC 29110-5 el Perfil básico de esta norma es una Guía de administración e ingeniería, conocida como ISO / IEC TR 29110 5-1-2, que se centra en la Gestión de Proyectos y la Implementación de Software. El propósito del Perfil Básico es definir los procesos de Implementación de Software (SI) y Gestión de Proyectos (PM) de un subconjunto de ISO / IEC / IEEE 12207 y artefactos de ISO / IEC / IEEE 15289 apropiados para las VSEs. La razón principal para incluir la gestión de proyectos es que el negocio principal de las VSE es el desarrollo de software y su éxito financiero depende de la finalización exitosa del proyecto dentro de lo programado y dentro del presupuesto, así como en la obtención de beneficios [16].

La ISO/IEC 29110-5-1-2 es una guía de gestión e ingeniería de procesos que corresponden al perfil básico de una pequeña organización. Esta guía fue publicada en el año 2011 y a la fecha aún no se ha publicado el siguiente perfil. El perfil básico comprende los procesos de Gestión de Proyecto e Implementación de Software. La guía proporciona los procesos de Gestión de Proyectos e Implementación de Software, los cuales integran prácticas basadas en la selección de estándares de la ISO/IEC 12207:2008 que presenta procesos de ciclo de vida del software y la ISO/IEC 15289:2006 que presenta los contenidos de los productos software desarrollados [17]. En un caso de estudio realizado en dos empresas peruanas, se evidenciaron mejoras notorias en el proceso de gestión de proyectos de software tras la aplicación del perfil básico de la norma ISO/IEC 29110-5-1-2 [17].

Los VSE en el sector de negocios de TI enfrentan una competencia desafiante y fuerte. La adopción de "mejores prácticas", la estandarización de los procesos y la obtención de un reconocimiento o certificación internacional, son factores clave para el éxito. Nuevas normas, como la serie ISO / IEC 29110, están en camino de armonizar internacionalmente estas evaluaciones de conformidad y certificados para las VSEs. [18].

En siete estudios de caso, se demostró que mediante el uso de ISO / IEC 29110, fue posible planificar, ejecutar proyectos y desarrollar productos utilizando prácticas comprobadas de ingeniería de software sin interferir con la creatividad de los

desarrolladores. Se investigó la relación entre el éxito de una compañía de software y el proceso de software usado, lo que demuestra la necesidad de que todas las organizaciones (no solo las VSE), deben prestar atención buenas prácticas como las propuestas por ISO para el proceso de desarrollo de software. [19].

Para un caso de estudio en una institución financiera canadiense, la implementación de ISO 29110 se adoptó en su perfil básico con la metodología ágil SCRUM, que resultó en ISO-29110-Agile. El nuevo proceso ayudó a reducir significativamente el número de incidentes mayores causados por cambios a las herramientas de las áreas comerciales. Los stakeholders están encantados con el nuevo enfoque ágil de planificación y control, que les permite gestionar mejor sus prioridades y saber siempre el estado de sus solicitudes. El equipo de mantenimiento también se mostró muy complacido al ver una mejora en la calidad de las solicitudes de cambio, lo que resultó en una disminución notable en el número de defectos en las herramientas de software entregadas a las áreas comerciales [20].

La norma ISO/IEC 29110 no solo brinda a las empresas pautas claras para realizar sus procesos y respaldar los programas de mejora. También garantiza la capacidad de demostrar a terceros la madurez de sus procesos de ingeniería de software y gestión. Este prometedor conjunto de estándares y directrices permite que las VSEs puedan seguir prácticas de administración de proyectos de ingeniería sólidas y bien establecidas para desarrollar software de calidad [21].

Las pequeñas organizaciones representan una parte significativa en la industria de tecnologías de la información. Por este motivo surge la necesidad de un modelo de información de trazabilidad para las pequeñas organizaciones, ya que proporciona muchos aspectos que benefician el desarrollo del software; por ejemplo, Mäder indica que la trazabilidad también ahorra mucho esfuerzo en la calidad del producto, también existe evidencia empírica de que la trazabilidad de los requisitos disminuye la tasa esperada de defectos en el software. En tal virtud, la norma ISO / IEC 29110, permite que las pequeñas organizaciones tener una alternativa concreta para realizar la trazabilidad con los requisitos en etapas de elicitación de requerimientos y obtener todos los beneficios que conlleva una implementación adecuada [22].

La ISO / IEC 29110 es un instrumento que puede propiciar a las pequeñas entidades desarrolladoras de productos y servicios de software un proceso productivo de mayor

calidad y, con ello, aumentar la satisfacción de sus clientes, su competitividad y su capacidad de acceder a nuevos mercados. Su propósito mayor es hacer con lo que estas organizaciones alcanzan sus objetivos de calidad, sin necesidad de tener que demandar proyectos de largo plazo y altas inversiones para la adopción de las normas pertinentes al su contexto. Además de proporcionar una certificación que puede tener reconocimiento internacional y facilitar el acceso al mercado exterior, la adopción de la serie ISO / IEC 29110 por una pequeña entidad puede propiciar otros beneficios, como, por ejemplo, el establecimiento de procesos internos de gestión e implementación de software adecuados a su contexto, el aumento de la confianza y la satisfacción de los clientes, mayor calidad del producto o servicio de software, aumento de patrocinio para la mejora de procesos y disminución de los riesgos de desarrollo. Una ventaja respecto a la ISO / IEC 12207, y un diferencial en relación con el MR-MPS-SW, es que la ISO / IEC 29110 presenta procesos de alto nivel adaptados a una pequeña entidad (un grupo, un departamento o incluso un proyecto dentro de una organización, que incluye hasta 25 personas) [23].

La norma ISO/IEC 29110, se enfoca en las necesidades que poseen las VSEs, para el desarrollo e implementación de proyectos de software. Adicional también establece perfiles en los cuales se deben aplicar la norma con sus respectivos paquetes de despliegue (DP) [26].

La ISO/IEC 29110 tomando como base a otros estándares internacionales define en esencia que un perfil es un conjunto de procesos a un determinado nivel de capacidad. En este caso se ha definido de manera general cuatro perfiles como: Entrada, Básico, Intermedio y Avanzado. De éstos excepto el de Entrada son posibles de certificar. El Perfil Básico para procesos del ciclo de vida de software (ISO/IEC 29110-5-1-2) se publicó en enero del 2011 y en Perú se publicó en el 2012 y representa un hito importante para la industria de software a nivel mundial que está constituido en mayor medida por pequeñas empresas u organizaciones [27]. Dentro de la serie de normas ISO/IEC 29110 destacan el grupo que corresponde a la parte 4 (ISO/IEC 29110-4-n) que serán las de especificaciones y el grupo de la Parte 5 (ISO/IEC 29110-5-n-m) que serán de guías de adopción. La ISO/IEC 29110-4-1, en particular, es la especificación normativa que se utiliza para fines de certificación y, por tanto, se ocupa de las actividades obligatorias cubriendo para el perfil básico dos procesos: Gestión de Proyectos e Implementación de Software. La ISO/IEC 29110-5-1-2 es una guía desarrollada para orientar la ejecución y presenta con un mayor nivel de detalle los

procesos considerados (implementación de software y gestión de proyecto) para ayudar a su implementación en una organización [27].

Tailandia ha tenido tres principales planes maestros de TIC entre 1996 y 2018. Todos estos planes han implementado una política de alentar a las organizaciones gubernamentales a adoptar tecnologías de la información en sus servicios diarios y en la gestión de datos. Además, estos planes también se han centrado en alentar a las empresas relacionadas con las tecnologías de la información, que son en su mayoría pequeñas y medianas empresas (PYME), a obtener ventajas al utilizar las TIC para mejorar sus operaciones comerciales. El objetivo final de los planes es impulsar a la sociedad tailandesa a ser una sociedad inteligente [28].

Muchos estudios han demostrado los beneficios de Software Process Improvement (SPI), tanto en organizaciones grandes como pequeñas. Sin embargo, se ha sugerido que uno de los desmotivadores para SPI entre los gerentes de proyecto y los gerentes senior se relaciona con un déficit de evidencia directa de los beneficios comerciales de SPI. Para los gerentes sénior, la evidencia de la relación positiva entre SPI y el éxito empresarial ayudaría a mitigar esta preocupación. Para llevar a cabo una investigación de éxito empresarial, primero debemos identificar un marco de referencia adecuado de las dimensiones de éxito para las PYME de software [29].

ISO/IEC 29110 define las actividades mínimas y los productos de trabajo que requieren que los VSE desempeñen. ISO/IEC 29110 proporciona un estándar según las características y necesidades de los VSE y se considera una iniciativa emergente de SPI. Si bien, otras iniciativas están dedicadas a entidades pequeñas como Competisoft de América Latina e ITMark de Europa, ISO/IEC 29110 se está convirtiendo en una norma ampliamente adoptada. El objetivo general de esta norma es ayudar y alentar a los VSE a evaluar y mejorar su proceso de software. Hasta ahora, se ha completado una serie de proyectos piloto para el estándar de perfil de ingeniería de software en varios países. Sin embargo, deben existir adaptaciones paulatinas para cada VSE, por lo tanto, se han propuesto cuatro perfiles: entrada, básico, intermedio y avanzado, pero solo los dos primeros se han publicado (2012 y 2011, respectivamente) [30].

La norma ISO/IEC 29110 se enfoca en las VSE que no desarrollan productos críticos y tienen poca o ninguna experiencia en la selección de procesos apropiados de los

estándares de ciclo de vida de ingeniería de sistemas o ingeniería de software, como ISO/ IEC/IEEE 12207. Las organizaciones pueden usar cualquier enfoque de desarrollo, por ejemplo: cascada, incremental, evolutiva, iterativa, ágil con ISO/IEC 29110 [31].

Como se define en ISO / IEC 29110, la actividad de integración y pruebas de software garantiza que los componentes de software integrados satisfacen los requisitos del software. Esta actividad proporciona [32]:

- Revisión del equipo de trabajo del plan del proyecto para determinar la asignación de tareas.
- Comprensión de casos y procedimientos de prueba y del entorno de integración.
- Componentes de software integrados, defectos corregidos y resultados documentados.
- Trazabilidad de requerimientos y diseño al producto de software integrado.
- Documentación operacional y de software documentada y verificada por el usuario.
- Línea de base de software verificada.

En el núcleo de esta norma se encuentra una Guía de administración e ingeniería (ISO/IEC 29110-5), que se centra en la gestión de proyectos y la implementación de software. El propósito del proceso de Gestión de Proyectos es establecer y llevar a cabo de manera sistemática las tareas de un proyecto de implementación de software, que cumpla con los objetivos del proyecto en términos de calidad, tiempo y costo.

- La gestión de proyectos (PM) genera un plan de proyecto para dirigir el proyecto de software. Durante la ejecución de las Solicitudes de Cambio del proyecto puede causar revisiones al Plan del Proyecto. El proyecto es el tema de la evaluación y control del proyecto durante su vida útil hasta que se completa la implementación del software y se produce el cierre del proyecto.
- La implementación de software (SI) produce un sistema de software específico implementado como un producto o servicio de software. Este proceso comienza con el establecimiento de requisitos de software, después de los cuales se produce el diseño arquitectónico y detallado. El software es el Construido y verificado utilizando los procedimientos de Integración y Prueba. La puesta en escena final es la entrega del producto al cliente [33].

### **1.6.9 Análisis del Estado del Arte**

En el mapeo sistemático realizado se utilizó la técnica Study Planning, complementando esta metodología con la técnica Snowballing. Al aplicar el mapeo sistemático y las preguntas de investigación en un universo de 150 artículos científicos, se obtuvieron 18 artículos científicos; es decir, el porcentaje de los artículos científicos seleccionados para sustentar el presente trabajo es del 12%.

El estándar ISO/IEC 29110 y su implementación en proyectos de desarrollo en los cuales es aplicable a empresas o áreas de máximo 25 personas. La implementación del estándar según los estudios seleccionados es beneficiosa, en cuanto a costos de operación e implementación de nuevos productos de software. La implementación del estándar ISO/IEC 29110 al momento ha sido realizada en empresas pequeñas en países como Perú, Canadá, Francia y México; países en los cuales, existe una muy buena acogida del estándar.

Una de las ventajas más relevantes del estándar ISO/IEC 29110 son sus Deployment Packages, los cuales permiten que la adopción del estándar se lo realice de forma modular por lo que el estándar es adaptable a cualquier metodología.

En cuanto a proyectos de software para entidades financieras a nivel mundial, las empresas que se dedican al desarrollo de proyectos de software no utilizan metodologías o estándares adaptables para empresas pequeñas como lo es la ISO/IEC 29110. En el Ecuador a diferencia de otros países, existe el sector de Cooperativas de Ahorro y Crédito el cual ha sabido ganarse la confianza de los ecuatorianos por su solidez financiera; estas Cooperativas tienen un escalafón que va desde el 3 (Cooperativas de Ahorro y Crédito Pequeñas), pasando por el nivel (Cooperativas de Ahorro y Crédito Medianas) y llegando hasta el nivel 1 (Cooperativas Grandes las cuales poseen más solvencia que algunos bancos).

Las Cooperativas de Ahorro y Crédito de segmento 2 y 3 prefieren que los desarrollos de sus soluciones tecnológicas lo realicen empresas pequeñas, las cuales están conformadas de 1 hasta 25 personas; debido a que, los servicios otorgados por estas empresas son relativamente bajos, debido a que sus costos de operación son relativamente bajos.

Luego de la investigación realizada, se puede identificar que a nivel mundial hasta el momento no existen trabajos referentes a la ingeniería de requerimientos para el desarrollo de proyectos de software realizados por empresas VSEs para Cooperativas de Ahorro y Crédito.

## **2 METODOLOGÍA**

Existen dos enfoques en los cuales se puede basar una investigación, los cuales son el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo. Dependiendo del análisis a realizar se debe seleccionar cualquiera de los dos enfoques.

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio, parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. Lo que caracteriza al enfoque cuantitativo es que usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías [8].

El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Lo que caracteriza a este enfoque es que utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación [8].

El enfoque cualitativo se orienta a múltiples campos o temáticas para alcanzar varios tipos de problemáticas en la ejecución de la investigación, el enfoque cualitativo posee dos grandes perspectivas las cuales son la interpretativa y explicativa [9]. La perspectiva interpretativa se clasifica en etnográfica, etnometodología, hermenéutica, historias de vida y estudio de caso; mientras que, la perspectiva explicativa se clasifica en investigación-acción y teoría fundada [9].

Para el presente trabajo se ha optado por utilizar la metodología interpretativa llamada Estudio de Caso, al ser de carácter cuantitativo permite enfocarse en un mercado en específico el cual es el de las Cooperativas de Ahorro y Crédito en el Ecuador.

El método Estudio de Caso es un método cualitativo utilizado en la investigación de temas que se consideran prácticamente nuevos, ya que permite abordar un tema determinado y permite realizar exploraciones de forma más profunda, con el objetivo de obtener un conocimiento amplio sobre cada fenómeno analizado [10].

La elaboración del Estudio de Caso comprende los siguientes pasos [36]:

1. Diseño del Estudio de Caso
2. Recopilación de la información
3. Análisis de la información
4. Redacción del informe

El método de investigación Estudio de Caso va a constar de las siguientes etapas:

1. Diseño del Estudio de Caso. - Es el plan de acción a seguir, donde se especifican y estandarizan la orientación y el enfoque del caso, los procesos de recolección y análisis de la información con el fin de conferir mayor fiabilidad y validez al Caso.
2. Recopilación de la Información. - Es la recolección de información que ayude a responder a las preguntas planteadas al inicio del Caso. La recolección de información no es un procedimiento lineal sino el resultado de la interacción permanente entre las preguntas definidas, y la experiencia que se está analizando
3. Análisis de la Información. - Para la fase de análisis de contenido se debe revisar, categorizar la información, buscar e identificar patrones encontrados en la fase de recopilación de la información.
4. Escribir el informe del Estudio de Caso significa llevar sus resultados y hallazgos a un cierre sin importar su forma, existen pasos similares intrínsecos a todo informe: confirmar la audiencia, desarrollar la estructura, y solicitar a colegas (peers) y otros expertos en el tema, o a personas que hayan participado del Estudio de Caso, que revisen el informe [36].

## **2.6 Diseño del Estudio de Caso**

### **2.6.1 Antecedentes**

La Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) es un organismo perteneciente al Ministerio de Inclusión Económica y Social, el cual es una institución de administración pública del Gobierno del Ecuador. La SEPS dicta normativas y resoluciones para que Cooperativas de Ahorro y Crédito, acaten según lo estipulado



en sus resoluciones; de no dar cumplimiento a lo ordenado por la SEPS, las Cooperativas de Ahorro y Crédito pueden ser sancionadas económicamente e inclusive puede ordenarse el cierre o cese de funciones de éstas.

### 2.6.2 Propósito

La Cooperativa de Ahorro y Crédito “UIO CIA LTDA” necesita la actualización de ciertos módulos de su sistema transaccional, debido a nuevas normativas dispuestas por la Super Intendencia de Economía Popular y Solidaria. Los cambios que deben realizarse en la solución informática Stark, en cinco módulos: “Bóvedas, Cajas, Caja Chica”, “Seguridad”, “Cobranzas”, “Estructuras” y “Contabilidad”. Para lo cual la empresa Cloudstudio, luego de haber sido declarado ganador en la licitación para el desarrollo de estos módulos, procede de acuerdo con el Proceso Primario Gestión de Desarrollo de Software, subproceso Análisis de Requerimientos.

### 2.6.3 Preguntas de Reflexión

De acuerdo a la metodología vigente en la empresa CloudStudio:

#### 1. ¿Cómo se identifican los requerimientos?

En el subproceso primario Análisis de Requerimientos mediante entrevista con el usuario experto de la aplicación, se completa un checklist en el cual se definen los requerimientos generales y requerimientos específicos mostrados en las Tablas 5 y 6.

**Tabla 5 Requerimientos Generales**

Especificaciones generales Marque con x		Detalle Especificaciones
<input type="checkbox"/>	Cambios de interfaz producto	
<input type="checkbox"/>	Cambios de back producto	
<input type="checkbox"/>	Módulos adicionales	
<input type="checkbox"/>	Enlace con otros aplicativos	
<input type="checkbox"/>	Ajustes de seguridad	
<input type="checkbox"/>	Cambios en módulos producto	

**Tabla 6 Requerimientos Específicos**

Dato general de requerimiento Marque con x	Detalle Requerimiento	Responsable	Horas
<input type="checkbox"/>	Cambios de interfaz producto		
<input type="checkbox"/>	Cambios de back producto		
<input type="checkbox"/>	Módulos adicionales		
<input type="checkbox"/>	Enlace con otros aplicativos		
<input type="checkbox"/>	Ajustes de seguridad		
<input type="checkbox"/>	Cambios en módulos producto		

	Otro			
--	------	--	--	--

## 2. ¿Cómo se analizan los requerimientos?

Una vez recolectado el requerimiento con el checklist, en el campo detalle de requerimiento se especifica cual es el alcance del requerimiento y los colaterales que posiblemente impacten los cambios en la columna Detalle del Requerimiento como se evidencia en la Tabla 6.

## 3. ¿Cómo se verifican y se validan?

En el subproceso Aseguramiento de la Calidad el usuario que se encuentra registrado en el checklist de levantamiento de requerimientos, valida la funcionalidad de la aplicación conforme a lo solicitado en la etapa de levantamiento de requerimientos. No existe una herramienta en donde se registre la verificación y validación del producto.

## 4. ¿Cómo se realizan la administración de gestión de cambios?

De acuerdo al subproceso primario Liberación de Versiones se coordina con el área de TI de la Cooperativa la compilación y liberación de nuevos productos de software.

## 5. ¿Cómo se identifican los roles que van a intervenir en el proyecto?

En la matriz de checklist de levantamiento de requerimientos se define el rol del usuario.

## 6. ¿Cuáles son los productos resultantes?

Requerimientos funcionales que cumplan con lo solicitado en el subproceso primario de Análisis de Requerimientos.

## 7. ¿Cuáles son los criterios de calidad que se definen?

No se define un criterio de calidad de software.

### 2.6.4 Métodos e instrumentos de recolección de la información

La metodología cuantitativa utilizada para realizar el presente estudio de caso permite comprender de forma directa, como se está realizando el subproceso de Análisis de Requerimiento mediante los métodos e instrumentos:

- Entrevistas al líder del proyecto y líderes técnicos de Desarrollo.
- Cuestionario semi estructurado de acuerdo con las preguntas propuestas por el estándar ISO/IEC 29110, dirigido a líderes técnicos de la empresa CloudStudio.

## 2.7 Recopilación de la Información

Para la realización de esta actividad se utilizó el método científico entrevista y el cuestionario fue elaborado con las preguntas de reflexión definidas en el Diseño del Estudio de Caso. Como resultado, se pudo identificar que la empresa CloudStudio

recopila las necesidades clasificando en Requerimientos Generales y Requerimientos Específicos en plantillas con formato Excel; los cuales, pasan a formar parte de una base de datos de Requerimientos. Toda la información recopilada pasa a formar parte de una matriz en Excel (Carta de Aceptación de Levantamiento de Requerimientos Anexo 2).

## 2.7.1 Identificación de Requerimientos Generales

Son las necesidades macro que se requieren, aquí se detalla cuáles van a ser los módulos impactados por los cambios, el formato utilizado es de propia autoría de la empresa CloudStudio el cual consta en la Tabla 7.

**Tabla 7 Plantilla Levantamiento de Requerimientos Generales**

	<b>REQUERIMIENTOS GENERALES DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO</b>			
	Versión: 0	Fecha de Emisión: 16/06/2016	Edic: 1	Cod: PV/01-01 Rev: 0

### CONTACTO COMERCIAL

Cliente:	XXX
Contacto Cliente:	XXX
Área Contacto Cliente:	XXX
Teléfono Cliente:	XXX
Correo Cliente:	XXX
Comercial:	XXX
Teléfono Comercial:	XXX
Correo Comercial:	XXX
Fecha contacto comercial:	XXX
Producto / Servicio Solicitado:	XXX

### PRESENTACION DEMOSTRATIVA

Analista Responsable	Marcos Guerrero
Participantes Cliente	XXX, XXX
Participantes CloudStudio	Marcos Guerrero
Fecha Demostración	16/06/2016
Actividad a desarrollar en demostración	No aplica debido a que no es una nueva solución.
Lugar de demostración	Oficinas de la Cooperativa de Ahorro y Crédito XXX
Herramienta a Utilizar	Team Viewer

Especificaciones generales Marque con x	Detalle Especificaciones
<input checked="" type="checkbox"/> Cambios de interfaz producto	Módulos de Bóvedas, Cajas, Caja Chica, Seguridad, Cobranzas y Estructuras
<input checked="" type="checkbox"/> Cambios de back producto	
<input type="checkbox"/> Módulos adicionales	
<input type="checkbox"/> Enlace con otros aplicativos	
<input checked="" type="checkbox"/> Ajustes de seguridad	
<input checked="" type="checkbox"/> Cambios en módulos producto	

VENDEDOR

RESPONSABLE TÉCNICO

Firma: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Observaciones

## 2.7.2 Identificación de Requerimientos Específicos

Son aquellos cambios que se van a realizar en los módulos mencionados en los requerimientos generales, la plantilla utilizada para realizar esta actividad posee el mismo encabezado como se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8 Encabezado Plantilla de Requerimientos Específicos**

	<b>LEVANTAMIENTO ESPECIFICO REQUERIMIENTO DEL PRODUCTO Y/O SERVICIO</b>		
	Versión: 0	Fecha de Emisión: 16/06/2016	Pág: 1

**DATOS CLIENTE**

Cliente:	COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO XXX
Contacto Cliente:	XXX
Área / Módulo Contacto Cliente:	BOVEDA / CAJAS / CAJA CHICA
Teléfono Cliente:	033731100 ext140
Correo Cliente:	XXX
Participantes Cliente:	XXX
Fecha levantamiento:	18/12/2018

**DATOS CLOUDSTUDIO**

Analista Responsable:	Ing. Marcos Guerrero
Participantes CloudStudio:	Ing. Marcos Guerrero
Lugar del levantamiento	Instalaciones de la Cooperativa de Ahorro y Crédito XXX

Para cada módulo va a existir un tipo de matriz de levantamiento de requerimientos específicos, los cuales se detallan en las Tablas 9, 10, 11, 12 y 13.

**Tabla 9 RF Módulo Bóvedas, Cajas, Caja Chica**

Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento
X	Cambios de interfaz producto	<b>1. Parámetros de notificación.</b> En el mantenimiento de cada bóveda permitir escoger los usuarios a los que se notificará por correo electrónico al alcanzar los umbrales de los parámetros.
X	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
X	Cambios de interfaz producto	<b>2. Cuadre de egreso de bóveda a ventanilla.</b> Incorporar una nueva etapa antes de realizar la apertura de ventanilla en la que el cajero cuadre los valore estregados por Bóveda. Si las denominaciones entregadas son las correctas se hacer la apertura de la caja. Caso contrario se retornan los valores a Bóveda.
X	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
	Cambios de interfaz producto	<b>3. Autorización de transacciones por el umbral de agencia.</b> En la autorización previa que se ingresa ante una transacción de caja, se debe generar un documento donde conste el detalle de la solicitud a autorizar. Debe constar la firma del usuario que ingresa la autorización.
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
X	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
	Cambios de interfaz producto	<b>4. Aumentar columnas para búsqueda.</b> En la pantalla que busca las autorizaciones a aprobar insertar columnas de nombre, número e identificación de cliente para facilitar las búsquedas.
X	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Ajustes de seguridad	

Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento
	Cambios en módulos producto	<p><b>5. Control de emisión de especies numeradas.</b> Respetar la numeración de especies por agencia. Revisar el control de emisión de libretas nuevas.</p>
	Otro	
	Cambios de interfaz producto	
X	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
X	Cambios de interfaz producto	
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
X	Cambios de back producto	<p><b>7. Secuencialidad por agencia en el documento de número de series recibidas.</b> Numerar por agencia el documento que se genera en la ventanilla de una caja cuando se registra denominaciones "Formulario Series de Denominaciones". Aumentar también el número de documento de la transacción.</p>
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
X	Cambios de back producto	<p><b>8. Umbrales mínimos y máximos de transacción de cajeros y caja chica.</b> Los umbrales se deben establecer independientemente para cada cajero o caja chica asociados a una bóveda. Actualmente se lo realiza a nivel de Bóveda.</p>
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
X	Cambios de back producto	<p><b>9. Desarrollo de Caja Judicial.</b> Similar a una caja chica. Implementar una caja exclusiva para el manejo de facturas generadas por procesos judiciales atada a los préstamos. Esta caja solo recibe facturas asociadas a gestiones de cobranzas. Otro usuario debe encargarse de la aprobación de la facturara para que se pueda desembolsar el pago El objetivo es crear una gestión y directamente cargar el rubro correspondiente al préstamo. Los abogados que registren facturas al nombre de XXX deben hacer el ingreso respectivo para que la factura se parte del ATS. Si la factura se presenta a nombre de un tercero solo se registrará el rubro al préstamo. (Aclarar el valor a acreditar)</p>
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	

**Tabla 10 RF Módulo Seguridad**

Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento
X	Cambios de interfaz producto	<p><b>1. Asignación temporal de roles.</b> Incorporar una funcionalidad que permite asignar temporalmente roles a un usuario. La asignación tendrá una fecha de vencimiento. El proceso batch diario se encargará de quitar los roles temporales automáticamente.</p>
X	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	

Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento
<input checked="" type="checkbox"/>	Cambios de interfaz producto	<b>2. Asignación temporal de agencias.</b> Incorporar una funcionalidad que permite asignar temporalmente oficinas a un usuario. La asignación tendrá una fecha de vencimiento. El proceso batch diario se encargará retornar a su agencia de creación automáticamente.
<input checked="" type="checkbox"/>	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	<b>3. Cambio de algoritmo de encriptación de seguridad.</b> Usar la encriptación tipo SHA con mayor número de caracteres (512)
	Cambios de interfaz producto	
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	<b>4. Notificación personal de cambio de clave.</b> Notificar al usuario que hizo cambio de su clave un correo electrónico con la notificación del cambio.
	Otro	
	Cambios de interfaz producto	
<input checked="" type="checkbox"/>	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	<b>5. Creación de usuarios individual en base de datos.</b> Modificar el sistema de manera que sea posible establecer conexiones a la base de datos con usuarios únicos de base de datos por cada usuario en Sistema.
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
<input checked="" type="checkbox"/>	Cambios de interfaz producto	
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	<b>6. Cierre forzado de Sesión.</b> Incorporar un botón junto al cierre de sesión que permita bloquear la sesión.
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
<input checked="" type="checkbox"/>	Cambios de interfaz producto	
	Cambios de back producto	

**Tabla 11 RF Módulos Cobranzas**

Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento
	Cambios de interfaz producto	<b>1. Cambio de abogado después de asignación.</b> Permitir cambio de abogado en los préstamos en estado judicial.
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	

Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento
<input checked="" type="checkbox"/>	Otro	
	Cambios de interfaz producto	<b>2. Cambio a estado Judicial.</b> Se requiere aumentar los siguientes campos para la generación del reporte de paso a judicial. Tipo de Trámite (Ejecutivo, Ordinario) Materia (civil) Medida cautelar Judicatura (División política donde se hace el proceso) Número de causa Fecha de presentación de la demanda. Fecha entrega documento abogado Cuantía por la que se hace la demanda Número de comité de mora Descripción de la demanda
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
<input checked="" type="checkbox"/>	Otro	
	Cambios de interfaz producto	<b>3. Bloque de transacciones Prejudicial y Judicial.</b> Se debe parametrizar a nivel de transacción cuales son posibles realiza en un caso de demanda. Inicialmente no se puede hacer abonos en efectivo, Se permite solo abonos desde cuenta de tipo manual. No se hace abonos de préstamos automáticos en Batch diario.
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
<input checked="" type="checkbox"/>	Otro	
	Cambios de interfaz producto	<b>4. Cambio estado Prejudicial.</b> Si un préstamo en estado prejudicial se pone al día cambia de esta a Activo.
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
<input checked="" type="checkbox"/>	Otro	
	Cambios de interfaz producto	<b>5. Retorno de estado judicial.</b> Implementar un retorno de estado únicamente el mismo día que se declaró en estado judicial, un préstamo. Retorna a estado Trámite Judicial
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
<input checked="" type="checkbox"/>	Otro	
	Cambios de interfaz producto	<b>6. Frecuencia de castigo automático.</b> Parametrizar la frecuencia en la que el proceso de castigo automático del batch se ejecuta.
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
<input checked="" type="checkbox"/>	Otro	
	Cambios de interfaz producto	<b>7. Aumentar gestión de abogados.</b> Aumentar un ítem al tipo de gestiones que identifique la actividad de un abogado en el proceso judicial.
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	

Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento
	Cambios en módulos producto	<p><b>8. Reporte de Gestiones de Cobranza.</b> Aumentar un campo donde va el detalle de la gestión realizada.</p>
X	Otro	
	Cambios de interfaz producto	
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
X	Otro	
	Cambios de interfaz producto	
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
X	Otro	

**Tabla 12 RF Módulo Estructuras**

Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento
X	Cambios de interfaz producto	<p><b>1. Estructuras segmento 4 y 5.</b> Eliminar de la pantalla las opciones de estructuras q corresponden a los segmentos 4 y 5.</p>
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
X	Cambios de interfaz producto	<p><b>2. Cambio de etiqueta.</b> Cambiar el nombre del botón Puntos de Atención por Canales de Atención.</p>
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
	Cambios de interfaz producto	<p><b>3. Aumentar la estructura F01 Mensual.</b> Aumentar la estructura al catálogo existente.</p>
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	



Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento	
	Ajustes de seguridad		
	Cambios en módulos producto		
X	Otro		
	Cambios de interfaz producto	<p><b>4. Aumentar la estructura Producto Financiero Trimestral.</b> Se espera la entrega del formato de la estructura como ejemplo.</p>	
	Cambios de back producto		
	Módulos adicionales		
	Enlace con otros aplicativos		
	Ajustes de seguridad		
	Cambios en módulos producto		
X	Otro		
	Cambios de interfaz producto		<p><b>5. Estructura de Sectorizados.</b> Incorporar esta estructura al catálogo.</p>
	Cambios de back producto		
	Módulos adicionales		
	Enlace con otros aplicativos		
	Ajustes de seguridad		
	Cambios en módulos producto		
X	Otro		

**Tabla 13 Módulo Contabilidad**

Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento
X	Cambios de interfaz producto	<p><b>1. Parametrización de etapas por rango de valores.</b> Permitir definir grupos de usuario para las etapas de ingreso de comprobantes manuales.</p>
X	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
X	Cambios de interfaz producto	<p><b>2. Secuencia numérica de comprobantes contables.</b> El comprobante imprime un campo llamado IdComprobante. Analizar si existe posibilidad de reiniciar mensualmente ese número.</p>
X	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
	Cambios de interfaz	<p><b>3. Compras.</b> El campo fecha de emisión solo permite regresar hasta x</p>

Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento
	producto	días anteriores a la fecha de ingreso del sistema.
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
X	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
	Cambios de interfaz producto	4. <b>Compras ingreso de detalle.</b> Separar en dos columnas la actual columna "Es bien tangible" Separa en "es bien" y "es servicio".
X	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
	Cambios de interfaz producto	5. <b>Compras.</b> Controla que la suma de las bases imponibles de las retenciones de la renta no supere el subtotal de la factura.
X	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
X	Cambios de interfaz producto	6. <b>Caja Chica ingreso facturas.</b> Permitir un flujo de aprobación para que luego de que se ingrese en caja chica una factura, algún usuario la autorice y se pueda proceder con el pago.
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
X	Cambios de interfaz producto	7. <b>Parámetro para asumir retenciones.</b> Parametrizar a nivel de empresa la cantidad mínima que se puede asumir del valor de retenciones de renta e IVA (no se ingresa al sistema retenciones). Superado el monto se hará los pagos completos, indicando también una alerta al usuario indicando que debe retener a partir de esa factura.
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos	
	Otro	

Dato general de requerimiento		Detalle Requerimiento
	producto	<p><b>8. Aumentar un control para la carga de imágenes asociadas a la factura.</b> Permitir asociar una o más imágenes digitales (facturas,ride) a la compra realizada por medio de un control de uso común para las otras pantallas.</p>
	Otro	
X	Cambios de interfaz producto	
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
	Otro	
X	Cambios de interfaz producto	<p><b>9. Reporte: Balance de comprobación por fechas.</b> Incorporar al sistema un balance de comprobación por fechas.</p>
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
	Otro	
	Cambios de interfaz producto	<p><b>10. Facturación electrónica centralizada.</b> Permitir a nivel de empresa parametrizar la generación de facturas a nivel de agencia o consolidación por empresa.</p>
	Cambios de back producto	
	Módulos adicionales	
	Enlace con otros aplicativos	
	Ajustes de seguridad	
	Cambios en módulos producto	
X	Otro	

### 2.7.3 Herramientas para medir avance de Requerimientos

Una vez recolectados los requerimientos específicos, se procede a consolidar toda la información levantada en una matriz de requerimientos en formato Excel. Para medir el avance de cumplimiento de los Requerimientos se utiliza la Tabla 14.

**Tabla 14 Avance Total de Requerimientos**

No	MODULO	# REQUERIMIENTOS	# REALIZADOS	# PENDIENTES	% AVANCE
1	SEGURIDADES	6	5	1	83%
2	BOVEDAS	9	8	1	89%
3	COBRANZAS	8	8	0	100%
4	CONTABILIDAD	10	6	4	60%
5	ESTRUCTURAS	5	0	5	0%
<b>TOTALES</b>		<b>38</b>	<b>27</b>	<b>11</b>	<b>71,05%</b>

Para tener un mayor detalle del avance del cumplimiento de los requerimientos específicos se genera una tabla por cada módulo a desarrollar, como se expone en las Tablas 15, 16, 17, 18 y 19.

**Tabla 15 Consolidado Requerimientos Módulo Seguridad**

REQUERIMIENTO	OBSERVACION CLOUDSTUDIO
<b>1. Asignación temporal de roles.</b> Incorporar una funcionalidad que permite asignar temporalmente roles a un usuario. La asignación tendrá una fecha de vencimiento. El proceso batch diario se encargará de quitar los roles temporales automáticamente.	<b>REALIZADO</b>
<b>2. Asignación temporal de agencias.</b> Incorporar una funcionalidad que permite asignar temporalmente oficinas a un usuario. La asignación tendrá una fecha de vencimiento. El proceso batch diario se encargará retornar a su agencia de creación automáticamente.	<b>REALIZADO</b>
<b>3. Cambio de algoritmo de encriptación de seguridad.</b> Usar la encriptación tipo SHA con mayor número de caracteres (512)	<b>REALIZADO</b>
<b>4. Notificación personal de cambio de clave.</b> Notificar al usuario que hizo cambio de su clave un correo electrónico con la notificación del cambio.	<b>REALIZADO</b>
<b>5. Creación de usuarios individual en base de datos.</b> Modificar el sistema de manera que sea posible establecer conexiones a la base de datos con usuarios únicos de base de datos por cada usuario en SoftBank.	<b>PENDIENTE</b>
<b>6. Cierre forzado de Sesión.</b> Incorporar un botón junto al cierre de sesión que permita bloquear la sesión.	<b>REALIZADO</b>

**Tabla 16 Consolidado Requerimientos Módulo Bóveda, Caja, Caja Chica**

REQUERIMIENTO	OBSERVACION CLOUDSTUDIO
<b>1. Parámetros de notificación.</b> En el mantenimiento de cada bóveda permitir escoger los usuarios a los que se notificará por correo electrónico al alcanzar los umbrales de los parámetros.	REALIZADO
<b>2. Cuadre de egreso de bóveda a ventanilla.</b> Incorporar una nueva etapa antes de realizar la apertura de ventanilla en la que el cajero cuadre los valore entregados por Bóveda. Si las denominaciones entregadas son las correctas se hacer la apertura de la caja. Caso contrario se retornan los valores a Bóveda.	REALIZADO
<b>3. Autorización de transacciones por el umbral de agencia.</b> En la autorización previa que se ingresa ante una transacción de caja, se debe generar un documento donde conste el detalle de la solicitud a autorizar. Debe constar la firma del usuario que ingresa la autorización.	REALIZADO
<b>4. Aumentar columnas para búsqueda.</b> En la pantalla que busca las autorizaciones a aprobar insertar columnas de nombre, número e identificación de cliente para facilitar las búsquedas.	REALIZADO
<b>5. Control de emisión de especies numeradas.</b> Respetar la numeración de especies por agencia. Revisar el control de emisión de libretas nuevas.	REALIZADO
<b>6. Caja Chica, monto máximo de transacción.</b> A nivel de caja chica parametrizar los montos máximos de transacción.	REALIZADO
<b>7. Secuencialidad por agencia en el documento de número de series recibidas.</b> Numerar por agencia el documento que se genera en la ventanilla de una caja cuando se registra denominaciones "Formulario Series de Denominaciones". Aumentar también el número de documento de la transacción.	REALIZADO
<b>8. Umbrales mínimos y máximos de transacción de cajeros y caja chica.</b> Los umbrales se deben establecer independientemente para cada cajero o caja chica asociados a una bóveda. Actualmente se lo realiza a nivel de Bóveda.	REALIZADO
<b>9. Desarrollo de Caja Judicial.</b> Similar a una caja chica. Implementar una caja exclusiva para el manejo de facturas generadas por procesos judiciales atada a los préstamos. Esta caja solo recibe facturas asociadas a gestiones de cobranzas. Otro usuario debe encargarse de la aprobación de la facturara para que se pueda desembolsar el pago El objetivo es crear una gestión y directamente cargar el rubro correspondiente al préstamo. Los abogados que registren facturas al nombre de UIO CIA LTDA deben hacer el ingreso respectivo para que la factura se parte del ATS. Si la factura se presenta a nombre de un tercero solo se registrará el rubro al préstamo. (Aclarar el valor a acreditar)	REALIZADO

**Tabla 17 Consolidado Requerimientos Módulo Cobranzas**

REQUERIMIENTO	OBSERVACION CLOUDSTUDIO
<b>1. Cambio de abogado después de asignación.</b> Permitir cambio de abogado en los préstamos en estado judicial.	REALIZADO
<b>2. Cambio a estado Judicial.</b> Se requiere aumentar los siguientes campos para la generación del reporte de paso a judicial. Tipo de Tramite (Ejecutivo, Ordinario) Materia (civil) Medida cautelar Judicatura (Division política donde se hace el proceso) Numero de causa Fecha de presentación de la demanda. Fecha entrega documento abogado Cuantía por la que se hace la demanda Número de comité de mora	REALIZADO

REQUERIMIENTO	OBSERVACION CLOUDSTUDIO
Descripción de la demanda	
<b>3. Bloque de transacciones Prejudicial y Judicial.</b> Se debe parametrizar a nivel de transacción cuales son posibles realiza en un caso de demanda. Inicialmente no se puede hacer abonos en efectivo, Se permite solo abonos desde cuenta de tipo manual. No se hace abonos de préstamos automáticos en Batch diario.	REALIZADO
<b>4. Cambio estado Prejudicial.</b> Si un préstamo en estado prejudicial se pone al día cambia de esta a Activo.	REALIZADO
<b>5. Retorno de estado judicial.</b> Implementar un retorno de estado únicamente el mismo día que se declaró en estado judicial, un préstamo. Retorna a estado Tramite Judicial	REALIZADO
<b>6. Frecuencia de castigo automático.</b> Parametrizar la frecuencia en la que el proceso de castigo automático del batch se ejecuta.	REALIZADO
<b>7. Aumentar gestión de abogados.</b> Aumentar un ítem al tipo de gestiones que identifique la actividad de un abogado en el proceso judicial.	REALIZADO
<b>8. Reporte de Gestiones de Cobranza.</b> Aumentar un campo donde va el detalle de la gestión realizada.	REALIZADO
<b>9. Niveles de gestión de cobranzas por Calificación.</b> Parametrizar en el catálogo de periodos un factor más que es la calificación del préstamo a la que se aplica la gestión. Ejemplo un auxiliar de Cobranza hace seguimiento hasta que llega a Calificación C1. Analizar posibilidad de crear una tabla que relacione un préstamo con varios asesores donde solo uno sea el principal.	NO REALIZAR

**Tabla 18 Consolidado Requerimientos Módulo Estructuras**

REQUERIMIENTO	OBSERVACION CLOUDSTUDIO
<b>1. Estructuras segmento 4 y 5.</b> Eliminar de la pantalla las opciones de estructuras q corresponden a los segmentos 4 y 5.	PENDIENTE
<b>2. Cambio de etiqueta.</b> Cambiar el nombre del botón Puntos de Atención por Canales de Atención.	PENDIENTE
<b>3. Aumentar la estructura F01 Mensual.</b> Aumentar la estructura al catálogo existente.	PENDIENTE
<b>4. Aumentar la estructura Producto Financiero Trimestral.</b> Se espera la entrega del formato de la estructura como ejemplo.	PENDIENTE
<b>5. Estructura de Sectorizados.</b> Incorporar esta estructura al catálogo.	PENDIENTE

**Tabla 19 Consolidado Requerimientos Módulo Contabilidad**

REQUERIMIENTO	OBSERVACION CLOUDSTUDIO
<b>1. Parametrización de etapas por rango de valores.</b> Permitir definir grupos de usuario para las etapas de ingreso de comprobantes manuales.	PENDIENTE

REQUERIMIENTO	OBSERVACION CLOUDSTUDIO
<b>2. Secuencia numérica de comprobantes contables.</b> El comprobante imprime un campo llamado IdComprobante. Analizar si existe posibilidad de reiniciar mensualmente ese número.	REALIZADO
<b>3. Compras.</b> El campo fecha de emisión solo permite regresar hasta x días anteriores a la fecha de ingreso del sistema.	REALIZADO
<b>4. Compras ingreso de detalle.</b> Separar en dos columnas la actual columna "Es bien tangible" Separa en "es bien" y "es servicio".	REALIZADO
<b>5. Compras.</b> Controla que la suma de las bases imponibles de las retenciones de la renta no supere el subtotal de la factura.	REALIZADO
<b>6. Caja Chica ingreso facturas.</b> Permitir un flujo de aprobación para que luego de que se ingrese en caja chica una factura, algún usuario la autorice y se pueda proceder con el pago.	REALIZADO
<b>7. Parámetro para asumir retenciones.</b> Parametrizar a nivel de empresa la cantidad mínima que se puede asumir del valor de retenciones de renta e IVA (no se ingresa al sistema retenciones). Superado el monto se hará los pagos completos, indicando también una alerta al usuario indicando que debe retener a partir de esa factura.	PENDIENTE
<b>8. Aumentar un control para la carga de imágenes asociadas a la factura.</b> Permitir asociar una o más imágenes digitales (facturas, ride) a la compra realizada por medio de un control de uso común para las otras pantallas.	PENDIENTE
<b>9. Reporte: Balance de comprobación por fechas.</b> Incorporar al sistema un balance de comprobación por fechas.	REALIZADO
<b>10. Facturación electrónica centralizada.</b> Permitir a nivel de empresa parametrizar la generación de facturas a nivel de agencia o consolidad por empresa.	PENDIENTE

## 2.8 Análisis de la Información

Para ejecutar esta fase de la metodología de investigación propuesta se procede a utilizar el "Deployment Package para Análisis de Requerimientos de Software" en base al perfil básico de la norma ISO/IEC 29110 y la norma ISO/IEC 25032, el cual posee cuatro tareas distribuidas de la siguiente forma:

- Tarea 1 Identificación de Requerimientos: Se debe identificar claramente el alcance del proyecto e identificar los requerimientos claves del sistema.
- Tarea 2 Análisis y Refinamiento de Requerimientos: Detallar y analizar todos los requerimientos identificados o que oculten una complejidad empresarial que causarán problemas en el proyecto.
- Tarea 3 Verificación y Validación de Requerimientos: Verificar requerimientos y obtener una validación por parte del Cliente para evitar cambios constantes.

- Tarea 4 Gestión del Cambio de Requerimientos: Administrar los cambios en los requerimientos según lo acordado con el Cliente.

Los roles y las responsabilidades de cada uno de los stakeholders que intervienen en el proyecto se definen de la siguiente manera:

- Líder de Equipo: Líder técnico de la empresa CloudStudio, se encarga de ejecutar las siguientes tareas:
  - ✓ Planificación del proyecto.
  - ✓ Asigna tiempos de ejecución de tareas al equipo de trabajo
  - ✓ Negocia asignaciones de clientes para que realicen verificaciones de los requerimientos que se están levantando.
- Analista: Colaborador de la empresa CloudStudio, tiene como responsabilidad la ejecución de las siguientes tareas:
  - ✓ Documentar y actualizar la especificación de requerimientos.
  - ✓ Verificar la especificación de requerimientos.
- Equipo de Trabajo: Desarrollador de sistemas colaborador de la empresa CloudStudio, tiene como responsabilidades la ejecución de las siguientes tareas:
  - ✓ Diseño de arquitecturas y diagramas de soluciones tecnológicas.
  - ✓ Diseño prototipos
  - ✓ Codificar de acuerdo a los requerimientos acordados con el cliente.
- Cliente: Colaborador de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “UIO CIA LTDA”, tiene como responsabilidades la ejecución de las siguientes tareas:
  - ✓ Velar que sean entendidos y documentos la especificación de requerimientos.
  - ✓ Verificar la especificación de requerimientos.
  - ✓ Verificar que sean levantados adecuadamente los manuales de uso del sistema desarrollado.

El detalle de los requerimientos funcionales se encuentran en la Tabla 20.

**Tabla 20 Detalle de Requerimientos Funcionales**

COD_REQ	DESCRIPCIÓN	Módulo
RF1.1	Parámetros de notificación. En el mantenimiento de cada bóveda permitir escoger los usuarios a los que se notificará por correo electrónico al alcanzar los umbrales de los parámetros.	Cajas
RF1.2	Cuadre de egreso de bóveda a ventanilla. Incorporar una nueva etapa antes de realizar la apertura de ventanilla en la que el cajero cuadre los valore estregados por Bóveda. Si las denominaciones entregadas son las correctas se hacer la apertura de la caja. Caso contrario se retornan los valores a Bóveda.	
RF1.3	Autorización de transacciones por el umbral de agencia. En la autorización previa que se ingresa ante una transacción de caja, se debe generar un documento donde conste el detalle de la solicitud a autorizar. Debe constar la firma del usuario que ingresa la autorización.	



COD_REQ	DESCRIPCIÓN	Módulo	
RF1.4	Aumentar columnas para búsqueda. En la pantalla que busca las autorizaciones a aprobar insertar columnas de nombre, número e identificación de cliente para facilitar las búsquedas.		
RF1.5	Control de emisión de especies numeradas. Respetar la numeración de especies por agencia. Revisar el control de emisión de libretas nuevas.		
RF1.6	Caja Chica, monto máximo de transacción. A nivel de caja chica parametrizar los montos máximos de transacción.		
RF1.7	Secuencialidad por agencia en el documento de número de series recibidas. Numerar por agencia el documento que se genera en la ventanilla de una caja cuando se registra denominaciones "Formulario Series de Denominaciones". Aumentar también el número de documento de la transacción.		
RF1.8	Umbrales mínimos y máximos de transacción de cajeros y caja chica. Los umbrales se deben establecer independientemente para cada cajero o caja chica asociados a una bóveda. Actualmente se lo realiza a nivel de Bóveda.		
RF1.9	Desarrollo de Caja Judicial. Similar a una caja chica. Implementar una caja exclusiva para el manejo de facturas generadas por procesos judiciales atada a los préstamos. Esta caja solo recibe facturas asociadas a gestiones de cobranzas. Otro usuario debe encargarse de la aprobación de la factura para que se pueda desembolsar el pago El objetivo es crear una gestión y directamente cargar el rubro correspondiente al préstamo. Los abogados que registren facturas al nombre de "UIO CIA LTDA" deben hacer el ingreso respectivo para que la factura se parte del ATS. Si la factura se presenta a nombre de un tercero solo se registrará el rubro al préstamo. (Aclarar el valor a acreditar)		
RF2.1	Asignación temporal de roles. Incorporar una funcionalidad que permite asignar temporalmente roles a un usuario. La asignación tendrá una fecha de vencimiento. El proceso batch diario se encargará de quitar los roles temporales automáticamente.		Seguridad
RF2.2	Asignación temporal de agencias. Incorporar una funcionalidad que permite asignar temporalmente oficinas a un usuario. La asignación tendrá una fecha de vencimiento. El proceso batch diario se encargará retornar a su agencia de creación automáticamente.		
RF2.3	Cambio de algoritmo de encriptación de seguridad. Usar la encriptación tipo SHA con mayor número de caracteres (512)		
RF2.4	Notificación personal de cambio de clave. Notificar al usuario que hizo cambio de su clave un correo electrónico con la notificación del cambio.		
RF2.5	Creación de usuarios individual en base de datos. Modificar el sistema de manera que sea posible establecer conexiones a la base de datos con usuarios únicos de base de datos por cada usuario en Sistema.		
RF2.6	Cierre forzado de Sesión. Incorporar un botón junto al cierre de sesión que permita bloquear la sesión.		
RF3.1	Cambio de abogado después de asignación. Permitir cambio de abogado en los préstamos en estado judicial.	Cobranzas	
RF3.2	Cambio a estado Judicial. Se requiere aumentar los siguientes campos para la generación del reporte de paso a judicial. Tipo de Trámite (Ejecutivo, Ordinario) Materia (civil) Medida cautelar Judicatura (División política donde se hace el proceso) Numero de causa Fecha de presentación de la demanda. Fecha entrega documento abogado Cuantía por la que se hace la demanda Número de comité de mora Descripción de la demanda		
RF3.3	Bloque de transacciones Prejudicial y Judicial. Se debe parametrizar a nivel de transacción cuales son posibles realiza en un caso de demanda. Inicialmente no se puede hacer abonos en efectivo, Se permite solo abonos desde cuenta de tipo manual. No se hace abonos de préstamos automáticos en Batch diario.		
RF3.4	Cambio estado Prejudicial. Si un préstamo en estado prejudicial se pone al día cambia de esta a Activo.		

COD_REQ	DESCRIPCIÓN	Módulo
RF3.5	Retorno de estado judicial. Implementar un retorno de estado únicamente el mismo día que se declaró en estado judicial, un préstamo. Retorna a estado Tramite Judicial	
RF3.6	Frecuencia de castigo automático. Parametrizar la frecuencia en la que el proceso de castigo automático del batch se ejecuta.	
RF3.7	Aumentar gestión de abogados. Aumentar un ítem al tipo de gestiones que identifique la actividad de un abogado en el proceso judicial.	
RF3.8	Reporte de Gestiones de Cobranza. Aumentar un campo donde va el detalle de la gestión realizada.	
RF3.9	Niveles de gestión de cobranzas por Calificación. Parametrizar en el catálogo de periodos un factor más que es la calificación del préstamo a la que se aplica la gestión. Ejemplo un auxiliar de Cobranza hace seguimiento hasta que llega a Calificación C1. Analizar posibilidad de crear una tabla que relacione un préstamo con varios asesores donde solo uno sea el principal.	
RF4.1	Estructuras segmento 4 y 5. Eliminar de la pantalla las opciones de estructuras que corresponden a los segmentos 4 y 5.	Estructuras
RF4.2	Cambio de etiqueta. Cambiar el nombre del botón Puntos de Atención por Canales de Atención.	
RF4.3	Aumentar la estructura F01 Mensual. Aumentar la estructura al catálogo existente.	
RF4.4	Aumentar la estructura Producto Financiero Trimestral. Se espera la entrega del formato de la estructura como ejemplo.	
RF4.5	Estructura de Sectorizados. Incorporar esta estructura al catálogo.	
RF5.1	Parametrización de etapas por rango de valores. Permitir definir grupos de usuario para las etapas de ingreso de comprobantes manuales.	Contabilidad
RF5.2	Secuencia numérica de comprobantes contables. El comprobante imprime un campo llamado Id Comprobante. Analizar si existe posibilidad de reiniciar mensualmente ese número.	
RF5.3	Compras. El campo fecha de emisión solo permite regresar hasta x días anteriores a la fecha de ingreso del sistema.	
RF5.4	Compras ingreso de detalle. Separar en dos columnas la actual columna "Es bien tangible" Separa en "es bien" y "es servicio".	
RF5.5	Compras. Controla que la suma de las bases imponibles de las retenciones de la renta no supere el subtotal de la factura.	
RF5.6	Caja Chica ingreso facturas. Permitir un flujo de aprobación para que luego de que se ingrese en caja chica una factura, algún usuario la autorice y se pueda proceder con el pago.	
RF5.7	Parámetro para asumir retenciones. Parametrizar a nivel de empresa la cantidad mínima que se puede asumir del valor de retenciones de renta e IVA (no se ingresa al sistema retenciones). Superado el monto se hará los pagos completos, indicando también una alerta al usuario indicando que debe retener a partir de esa factura.	
RF5.8	Aumentar un control para la carga de imágenes asociadas a la factura. Permitir asociar una o más imágenes digitales (facturas, RIDE) a la compra realizada por medio de un control de uso común para las otras pantallas.	
RF5.9	Reporte: Balance de comprobación por fechas. Incorporar al sistema un balance de comprobación por fechas.	
RF5.10	Facturación electrónica centralizada. Permitir a nivel de empresa parametrizar la generación de facturas a nivel de agencia o consolidada por empresa.	

En total 39 requisitos funcionales definidos por el Cliente.

### 2.8.1 Tarea 1 Identificación de Requerimientos

El Cliente y Analista en base a los requerimientos generales y específicos proceden con la definición del alcance del proyecto, la identificación de los cambios a realizar en cada uno de los módulos. El artefacto resultante serán matrices requerimientos, por

cada uno de los módulos; estas matrices de requerimientos se detallan en las Tablas 21, 22, 23, 24, 25.

**Tabla 21 Identificación de Requerimientos Bóvedas, Cajas y Caja Chica**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Cantidad
RF1.1	Cambios de interfaz producto	1. Notificar a usuarios autorizados vía correo	2
	Cambios de back producto	2. Editar configuraciones realizadas	
RF1.2	Cambios de interfaz producto.	1. Cuadre de bóveda	2
	Cambios de back producto	2. Reversa la apertura de caja.	
RF1.3	Ajustes de Seguridad	1. Eliminar solicitudes generadas incorrectamente.	1
RF1.4	Cambios de back producto	1. Reportes generados con exactitud y precisión	1
RF1.5	Cambios de back producto	1. Especies numeradas por agencia. 2. Anular operaciones incorrectas	2
RF1.6	Cambios de interfaz producto.	1. Montos máximos parametrizados 2. Reverso de operaciones	2
RF1.7	Cambios de back producto	1. Secuencialidad de documento de número de series recibidas	1
RF1.8	Cambios de back producto	1. Montos mínimos y máximos parametrizados en cajeros y caja chica	1
RF1.9	Cambios de back producto	1. Ingreso de facturas judiciales	1

**Tabla 22 Identificación de Requerimientos Seguridad**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Cantidad
RF2.1	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Prevención corrupción de datos	1
RF2.2	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Prevención corrupción de datos	1
RF2.3	Ajustes de seguridad	1. Encriptación de datos 2. Uso de Firma digital 3. Prevención corrupción de datos	3
RF2.4	Cambios de back producto	1. Capacidad de control de acceso 2. Capacidad de auditoría de acceso 3. Métodos de autenticación	3
RF2.5	Cambios de back producto	1. Capacidad de control de acceso 2. Capacidad de auditoría de acceso 3. Métodos de autenticación 4. Capacidad de auditoría de acceso	4
RF2.6	Cambios de back producto	1. Capacidad de control de acceso 2. Prevención de corrupción de datos	2

**Tabla 23 Identificación de Requerimientos Cobranzas**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Cantidad
RF3.1	Otro	1. Implementación funcional 2. Anulación de operación incorrecta	2
RF3.2	Otro	1. Implementación funcional 2. Anulación de operación incorrecta	2
RF3.3	Otro	1. Implementación funcional 2. Anulación de operación incorrecta	2
RF3.4	Otro	1. Implementación funcional 2. Anulación de operación incorrecta	2
RF3.5	Otro	1. Implementación funcional 2. Anulación de operación incorrecta	2
RF3.6	Otro	1. Implementación funcional 2. Anulación de operación incorrecta	2
RF3.7	Otro	1. Implementación funcional 2. Anulación de operación incorrecta	2
RF3.8	Otro	1. Implementación funcional 2. Anulación de operación incorrecta	2
RF3.9	Otro	1. Implementación funcional 2. Anulación de operación incorrecta	2

**Tabla 24 Identificación de Requerimientos Estructuras**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Cantidad
RF4.1	Cambios interfaz del producto	1. Implementación funcional	1
RF4.2	Cambios interfaz del producto	1. Implementación funcional	1
RF4.3	Otro	N/A	1
RF4.4	Otro	N/A	1
RF4.5	Otro	N/A	1

**Tabla 25 Identificación de Requerimientos Contabilidad**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Cantidad
RF5.1	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Implementación funcional 2. Anulación de operación incorrecta	2
RF5.2	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Anulación de operación incorrecta	1
RF5.3	Ajustes de seguridad	1. Anulación de operación incorrecta	1
RF5.4	Cambios de back producto	1. Completitud de la implementación funcional	1
RF5.5	Cambios de back producto	1. Cálculos exactos	2
RF5.6	Cambios de back producto	1. Capacidad de auditoría de acceso	1
RF5.7	Cambios de back producto	1. Completitud de la implementación funcional	1
RF5.8	Cambios de back producto	1. Completitud de la implementación funcional	1

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Cantidad
RF5.9	Cambios de back producto	1. Posibilidad de personalización	1
RF5.10	Otro	1. Completitud de la implementación funcional 2. Posibilidad de personalización	2

En base a los requerimientos funcionales levantados en la presente tarea se han identificado un total de 63 requerimientos funcionales.

Para la priorización de los requerimientos, se estableció tentativamente que todos los requerimientos posean prioridad 1 (siendo 1 los más prioritarios de atención y 3 los menos prioritarios) como lo muestra la Tabla 26.

**Tabla 26 Priorización Inicial de Requerimientos**

COD_REQ	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
RF1.1	Parámetros de notificación. En el mantenimiento de cada bóveda permitir escoger los usuarios a los que se notificará por correo electrónico al alcanzar los umbrales de los parámetros.	1
RF1.2	Cuadre de egreso de bóveda a ventanilla. Incorporar una nueva etapa antes de realizar la apertura de ventanilla en la que el cajero cuadre los valore entregados por Bóveda. Si las denominaciones entregadas son las correctas se hacer la apertura de la caja. Caso contrario se retornan los valores a Bóveda.	1
RF1.3	Autorización de transacciones por el umbral de agencia. En la autorización previa que se ingresa ante una transacción de caja, se debe generar un documento donde conste el detalle de la solicitud a autorizar. Debe constar la firma del usuario que ingresa la autorización.	1
RF1.4	Aumentar columnas para búsqueda. En la pantalla que busca las autorizaciones a aprobar insertar columnas de nombre, número e identificación de cliente para facilitar las búsquedas.	1
RF1.5	Control de emisión de especies numeradas. Respetar la numeración de especies por agencia. Revisar el control de emisión de libretas nuevas.	1
RF1.6	Caja Chica, monto máximo de transacción. A nivel de caja chica parametrizar los montos máximos de transacción.	1
RF1.7	Secuencialidad por agencia en el documento de número de series recibidas. Numerar por agencia el documento que se genera en la ventanilla de una caja cuando se registra denominaciones "Formulario Series de Denominaciones". Aumentar también el número de documento de la transacción.	1
RF1.8	Umbrales mínimos y máximos de transacción de cajeros y caja chica. Los umbrales se deben establecer independientemente para cada cajero o caja chica asociados a una bóveda. Actualmente se lo realiza a nivel de Bóveda.	1
RF1.9	Desarrollo de Caja Judicial. Similar a una caja chica. Implementar una caja exclusiva para el manejo de facturas generadas por procesos judiciales atada a los préstamos. Esta caja solo recibe facturas asociadas a gestiones de cobranzas. Otro usuario debe encargarse de la aprobación de la factura para que se pueda desembolsar el pago El objetivo es crear una gestión y directamente cargar el rubro correspondiente al préstamo. Los abogados que registren facturas al nombre de "UIO CIA LTDA" deben hacer el ingreso respectivo para que la factura se parte del ATS. Si la factura se presenta a nombre de un tercero solo se registrará el rubro al préstamo. (Aclarar el valor a acreditar)	1
RF2.1	Asignación temporal de roles. Incorporar una funcionalidad que permite asignar temporalmente roles a un usuario. La asignación tendrá una fecha de vencimiento. El proceso batch diario se encargará de quitar los roles temporales automáticamente.	1

COD_REQ	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
RF2.2	Asignación temporal de agencias. Incorporar una funcionalidad que permite asignar temporalmente oficinas a un usuario. La asignación tendrá una fecha de vencimiento. El proceso batch diario se encargará retomar a su agencia de creación automáticamente.	1
RF2.3	Cambio de algoritmo de encriptación de seguridad. Usar la encriptación tipo SHA con mayor número de caracteres (512)	1
RF2.4	Notificación personal de cambio de clave. Notificar al usuario que hizo cambio de su clave un correo electrónico con la notificación del cambio.	1
RF2.5	Creación de usuarios individual en base de datos. Modificar el sistema de manera que sea posible establecer conexiones a la base de datos con usuarios únicos de base de datos por cada usuario en Sistema.	1
RF2.6	Cierre forzado de Sesión. Incorporar un botón junto al cierre de sesión que permita bloquear la sesión.	1
RF3.1	Cambio de abogado después de asignación. Permitir cambio de abogado en los préstamos en estado judicial.	1
RF3.2	Cambio a estado Judicial. Se requiere aumentar los siguientes campos para la generación del reporte de paso a judicial.	1
RF3.3	Bloque de transacciones Prejudicial y Judicial. Se debe parametrizar a nivel de transacción cuales son posibles realiza en un caso de demanda. Inicialmente no se puede hacer abonos en efectivo, Se permite solo abonos desde cuenta de tipo manual. No se hace abonos de préstamos automáticos en Batch diario.	1
RF3.4	Cambio estado Prejudicial. Si un préstamo en estado prejudicial se pone al día cambia de esta a Activo.	1
RF3.5	Retorno de estado judicial. Implementar un retorno de estado únicamente el mismo día que se declaró en estado judicial, un préstamo. Retorna a estado Tramite Judicial	1
RF3.6	Frecuencia de castigo automático. Parametrizar la frecuencia en la que el proceso de castigo automático del batch se ejecuta.	1
RF3.7	Aumentar gestión de abogados. Aumentar un ítem al tipo de gestiones que identifique la actividad de un abogado en el proceso judicial.	1
RF3.8	Reporte de Gestiones de Cobranza. Aumentar un campo donde va el detalle de la gestión realizada.	1
RF3.9	Niveles de gestión de cobranzas por Calificación. Parametrizar en el catálogo de periodos un factor más que es la calificación del préstamo a la que se aplica la gestión. Ejemplo un auxiliar de Cobranza hace seguimiento hasta que llega a Calificación C1. Analizar posibilidad de crear una tabla que relacione un préstamo con varios asesores donde solo uno sea el principal.	1
RF4.1	Estructuras segmento 4 y 5. Eliminar de la pantalla las opciones de estructuras q corresponden a los segmentos 4 y 5.	1
RF4.2	Cambio de etiqueta. Cambiar el nombre del botón Puntos de Atención por Canales de Atención.	1
RF4.3	Aumentar la estructura F01 Mensual. Aumentar la estructura al catálogo existente.	1
RF4.4	Aumentar la estructura Producto Financiero Trimestral. Se espera la entrega del formato de la estructura como ejemplo.	1
RF4.5	Estructura de Sectorizados. Incorporar esta estructura al catálogo.	1
RF5.1	Parametrización de etapas por rango de valores. Permitir definir grupos de usuario para las etapas de ingreso de comprobantes manuales.	1
RF5.2	Secuencia numérica de comprobantes contables. El comprobante imprime un campo llamado Id Comprobante. Analizar si existe posibilidad de reiniciar mensualmente ese número.	1
RF5.3	Compras. El campo fecha de emisión solo permite regresar hasta x días anteriores a la fecha de ingreso del sistema.	1

<b>COD_REQ</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRIORIDAD</b>
RF5.4	Compras ingreso de detalle. Separar en dos columnas la actual columna "Es bien tangible" Separa en "es bien" y "es servicio".	1
RF5.5	Compras. Controla que la suma de las bases imponibles de las retenciones de la renta no supere el subtotal de la factura.	1
RF5.6	Caja Chica ingreso facturas. Permitir un flujo de aprobación para que luego de que se ingrese en caja chica una factura, algún usuario la autorice y se pueda proceder con el pago.	1
RF5.7	Parámetro para asumir retenciones. Parametrizar a nivel de empresa la cantidad mínima que se puede asumir del valor de retenciones de renta e IVA (no se ingresa al sistema retenciones). Superado el monto se hará los pagos completos, indicando también una alerta al usuario indicando que debe retener a partir de esa factura.	1
RF5.8	Aumentar un control para la carga de imágenes asociadas a la factura. Permitir asociar una o más imágenes digitales (facturas, RIDE) a la compra realizada por medio de un control de uso común para las otras pantallas.	1
RF5.9	Reporte: Balance de comprobación por fechas. Incorporar al sistema un balance de comprobación por fechas.	1
RF5.10	Facturación electrónica centralizada. Permitir a nivel de empresa parametrizar la generación de facturas a nivel de agencia o consolidación por empresa.	1

## 2.8.2 Tarea 2 Análisis y Refinamiento de Requerimientos

Para la presente tarea en base a los requerimientos levantados en la tarea 1, el Analista aplicando criterios de calidad basados en la ISO/IEC 25000, propone nuevos escenarios y redefine el alcance de los criterios con el objetivo de dar una cobertura mayor al desarrollo; estos requerimientos se detallan en las Tablas 27, 28, 29, 30 y 31.

**Tabla 27 Requerimientos Específicos módulo Cajas y Caja Chica**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF1.1	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Notificar a usuarios autorizados vía correo	2. Editar configuraciones realizadas	3. Funcionalidad evidente 4. Claridad de mensajes informativos y de error. 5. Posibilidad de personalización. 6. Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario.	7. Notificaciones pueden ser enviadas a Office 360 y Thunderbird.	8. Acoplamiento de clases. 9. Capacidad de pistas de auditoría (logs) 10. Capacidad de ser modificado	10
RF1.2	Cambios de interfaz producto. Cambios de back producto	1. Exactitud en el cuadro de bóveda	2. Si los valores entregados por bóveda no son los correctos se reversa la apertura de caja.	3. Claridad de mensajes informativos y de error. 4. Reversos por errores humanos	5. Capacidad de intercambiar datos con sistemas transaccionales.	6. Capacidad de pistas de auditoría (logs) 7. Capacidad de ser modificado	7
RF1.3	Ajustes de Seguridad	N/A	1. Se puede eliminar solicitudes generadas incorrectamente.	2. Parametrización de umbrales dependiendo de cada agencia. 3. Claridad de mensajes informativos y de error	4. Generación documentos físicos y se puede cargar documentos firmados	5. Capacidad de pistas de auditoría (logs)	5
RF1.4	Cambios de back producto	1. Reportes generados con exactitud y precisión	N/A	2. Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario. Funcionalidad evidente	N/A	N/A	2
RF1.5	Cambios de back producto	1. Exactitud en especies numeradas por agencia	2. Anulación de operaciones incorrectas	N/A	N/A	3. Capacidad de pistas de auditoría (logs)	3
RF1.6	Cambios de interfaz producto.	1. Exactitud en montos máximos parametrizados	2. Reverso de operaciones	3. Parametrización de montos máximos de transacción	N/A	N/A	3
RF1.7	Cambios de back producto	1. Exactitud en secuencialidad de documento de número de series recibidas	2. Anulación de operaciones incorrectas	N/A	N/A	3. Capacidad de pistas de auditoría (logs)	3



Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF1.8	Cambios de back producto	1. Exactitud en montos mínimos y máximos parametrizados en cajeros y caja chica	2. Reverso de operaciones	3. Parametrización de montos mínimos y máximos de transacción	N/A	N/A	3
RF1.9	Cambios de back producto	1. Ingreso de facturas judiciales	2. Anulación de operaciones incorrectas.	3. Parametrización de facturas a nombre de la Cooperativa "UIO CIA LTDA" o a nombre de terceros	4. Debe ser compatible con el sistema de caja chica y el sistema de cobranzas	5. Capacidad de pistas de auditoría (logs)	5

**Tabla 28 Requerimientos Específicos Módulo Seguridad**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Seguridad	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF2.1	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Prevención corrupción de datos	2. Coexistencia 3. Capacidad de Intercambiar datos	4. Reusabilidad de código 5. Acoplamiento con bases de datos	5
RF2.2	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Prevención corrupción de datos	2. Coexistencia 3. Capacidad de Intercambiar datos	4. Reusabilidad de código 5. Acoplamiento con bases de datos	5
RF2.3	Ajustes de seguridad	1. Encriptación de datos 2. Uso de Firma digital 3. Prevención corrupción de datos	4. Coexistencia 5. Capacidad de Intercambiar datos	6. Acoplamiento de clases 7. Ejecución de reusabilidad	7
RF2.4	Cambios de back producto	1. Capacidad de control de acceso 2. Capacidad de auditoría de acceso 3. Métodos de autenticación	4. Coexistencia 5. Capacidad de Intercambiar datos	6. Acoplamiento de clases 7. Ejecución de reusabilidad	7
RF2.5	Cambios de back producto	1. Capacidad de control de acceso 2. Capacidad de auditoría de acceso 3. Métodos de autenticación 4. Capacidad de auditoría de acceso	N/A	N/A	4

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Seguridad	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF2.6	Cambios de back producto	1. Capacidad de control de acceso 2. Prevención de corrupción de datos	N/A	N/A	2

**Tabla 29 Requerimientos Específicos Estructuras**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF3.1	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos	7
RF3.2	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos	7
RF3.3	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos	7
RF3.4	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos	7
RF3.5	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos	7
RF3.6	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos	7
RF3.7	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos	7
RF3.8	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos	7

RF3.9	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos	7
-------	------	---	--------------------------------------	--	--	---------------------------------------	---

**Tabla 30 Requerimientos Específicos Estructuras**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF4.1	Cambios interfaz del producto	1. Completitud de la implementación funcional	N/A	N/A	N/A	N/A	1
RF4.2	Cambios interfaz del producto	1. Completitud de la implementación funcional	N/A	2. Funciones Evidentes	N/A	N/A	2
RF4.3	Otro	N/A	N/A	N/A	N/A	1. Acoplamiento de clases 2. Ejecución de reusabilidad	2
RF4.4	Otro	N/A	N/A	N/A	N/A	1. Acoplamiento de clases 2. Ejecución de reusabilidad	2
RF4.5	Otro	N/A	N/A	N/A	N/A	1. Acoplamiento de clases 2. Ejecución de reusabilidad	2

**Tabla 31 Requerimientos Específicos Contabilidad**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Seguridad	Cantidad
RF5.1	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Posibilidad de personalización 4. Prevención del uso incorrecto 5. Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario	N/A	N/A	5
RF5.2	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Exactitud 2. Precisión computacional	3. Anulación de operación incorrecta	N/A	4. Co – existencia disponible	N/A	4
RF5.3	Ajustes de seguridad	1. Exactitud 2. Precisión computacional	3. Anulación de operación incorrecta	N/A	N/A	N/A	3

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Seguridad	Cantidad
RF5.4	Cambios de back producto	1. Completitud de la implementación funcional	N/A	N/A	N/A	N/A	1
RF5.5	Cambios de back producto	1. Exactitud 2. Precisión computacional	N/A	N/A	N/A	N/A	2
RF5.6	Cambios de back producto	N/A	N/A	N/A	N/A	1. Capacidad de auditoría de acceso 2. Workflows de aprobación 3. Capacidad Control de Acceso	3
RF5.7	Cambios de back producto	1. Completitud de la implementación funcional		2. Posibilidad de personalización 3. Claridad de Mensajes			3
RF5.8	Cambios de back producto	1. Completitud de la implementación funcional			2. Interoperabilidad para conectividad con sistemas externos 3. Capacidad de intercambiar de datos		3
RF5.9	Cambios de back producto			1. Posibilidad de personalización 2. Claridad de Mensajes			2
RF5.10	Otro	1. Completitud de la implementación funcional		2. Posibilidad de personalización 3. Claridad de Mensajes	4. Interoperabilidad para conectividad con sistemas externos 5. Capacidad de intercambiar de datos		5

Los requerimientos específicos luego de aplicar los criterios de calidad definidos en la ISO/IEC 25000 son 174 incluyendo requerimientos funcionales y no funcionales.

### 2.8.3 Tarea 3 Verificación y Validación de Requerimientos

En base a la propuesta realizada por el Analista en la tarea 2, para la presente tarea se verifican la calidad de los requerimientos, se aclaran requisitos difusos y se realiza una última validación con el Cliente como resultado se obtienen los requerimientos definidos en las Tablas 32, 33, 34, 35 y 36 los cambios realizados se resaltan en ***Negrita Cursiva***.

**Tabla 32 Requerimientos Especificos Depurados Cajas**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF1.1	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Notificar a usuarios autorizados vía correo	2. Editar configuraciones realizadas	3. Funcionalidad evidente 4. Claridad de mensajes informativos y de error. 5. Posibilidad de personalización. 6. Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario.	N/A	7. Acoplamiento de clases. 8. Capacidad de pistas de auditoría (logs) 9. Capacidad de ser modificado	9
RF1.2	Cambios de interfaz producto. Cambios de back producto	1. Exactitud en el cuadro de bóveda	2. Si los valores entregados por bóveda no son los correctos se reversa la apertura de caja.	3. Claridad de mensajes informativos y de error. 4. Reversos por errores humanos	5. Capacidad de intercambiar datos con sistemas transaccionales.	6. Capacidad de pistas de auditoría (logs) 7. Capacidad de ser modificado	7
RF1.3	Ajustes de Seguridad	N/A	1. Se puede eliminar solicitudes generadas incorrectamente.	2. Parametrización de umbrales dependiendo de cada agencia. 3. Claridad de mensajes informativos y de error	4. Generación documentos físicos y se puede cargar documentos firmados	5. Capacidad de pistas de auditoría (logs)	5
RF1.4	Cambios de back producto	1. Reportes generados con exactitud y precisión	N/A	2. Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario. Funcionalidad evidente	N/A	N/A	2
RF1.5	Cambios de back producto	1. Exactitud en especies numeradas por agencia	2. Anulación de operaciones incorrectas	N/A	N/A	3. Capacidad de pistas de auditoría (logs) <b>4. Flexibilidad para Crear nuevas especies numeradas y mantener el rango por agencia</b>	4

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF1.6	Cambios de interfaz producto.	1. Exactitud en montos máximos parametrizados	2. Reverso de operaciones	3. Parametrización de montos máximos de transacción	N/A	<b>4. Logs de cambios de parámetros</b>	4
RF1.7	Cambios de back producto	1. Exactitud en secuencialidad de documento de número de series recibidas	2. Anulación de operaciones incorrectas	N/A	N/A	3. Capacidad de pistas de auditoría (logs)	3
RF1.8	Cambios de back producto	1. Exactitud en montos mínimos y máximos parametrizados en cajeros y caja chica	2. Reverso de operaciones	3. Parametrización de montos mínimos y máximos de transacción	N/A	<b>4. Capacidad de pistas de auditoría (logs)</b>	4
RF1.9	Cambios de back producto	1. Ingreso de facturas judiciales	2. Anulación de operaciones incorrectas.	3. Parametrización de facturas a nombre de la Cooperativa "UIO CIA LTDA" o a nombre de terceros	4. Debe ser compatible con el sistema de caja chica y el sistema de cobranzas <b>debe ser compatible con las exigencias del SRI.</b>	5. Capacidad de pistas de auditoría (logs)	5

**Tabla 33 Requerimientos Depurados Seguridad**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Seguridad	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF2.1	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Prevención corrupción de datos	2. Coexistencia 3. Capacidad de Intercambiar datos	4. Reusabilidad de código 5. Acoplamiento con bases de datos	5
RF2.2	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Prevención corrupción de datos	2. Coexistencia 3. Capacidad de Intercambiar datos	4. Reusabilidad de código 5. Acoplamiento con bases de datos <b>6. Guardar un registro de la última agencia asignada</b>	6
RF2.3	Ajustes de seguridad	1. Encriptación de datos 2. Uso de Firma digital 3. Prevención corrupción de datos	4. Coexistencia 5. Capacidad de Intercambiar datos	6. Acoplamiento de clases 7. Ejecución de reusabilidad <b>8. Identificar donde existió alteración de datos</b>	8

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Seguridad	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF2.4	Cambios de back producto	1. Capacidad de control de acceso 2. Capacidad de auditoría de acceso 3. Métodos de autenticación	4. Coexistencia 5. Capacidad de Intercambiar datos. 6. adaptabilidad a otros canales de notificación (SMS)	6. Acoplamiento de clases 7. Ejecución de reusabilidad	7
RF2.5	Cambios de back producto	1. Capacidad de control de acceso 2. Capacidad de auditoría de acceso 3. Métodos de autenticación 4. Capacidad de auditoría de acceso	N/A	N/A	4
RF2.6	Cambios de back producto	1. Capacidad de control de acceso 2. Prevención de corrupción de datos	N/A	<b>3. El tiempo de sesión debe ser paramétrico</b>	3

**Tabla 34 Requerimientos Depurados Cobranzas**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF3.1	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos	7
RF3.2	Otro	1. Completitud de la implementación funcional <b>2. Exigir proceso operativo previo a cambio de estado a judicial</b>	3. Anulación de operación incorrecta	4. Funciones Evidentes 5. Claridad de Mensajes 6. Posibilidad de Personalización	7. Conectividad con sistemas externos 8. Conectividad con sistemas externos	9. Capacidad de intercambiar de datos	9
RF3.3	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización <b>6. Permitir realizar bloqueos operativos al pago de préstamos</b>	7. Conectividad con sistemas externos 8. Conectividad con sistemas externos	9. Capacidad de intercambiar de datos	9
RF3.4	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos <b>8. Permitir que sea paramétrico el cambio de estado de</b>	8

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
						<i>prejudicial a vigente</i>	
RF3.5	Otro	1. Completitud de la implementación funcional <b>2. El acceso a la funcionalidad se limite a roles específicos</b>	3. Anulación de operación incorrecta	4. Funciones Evidentes 5. Claridad de Mensajes 6. Posibilidad de Personalización	7. Conectividad con sistemas externos 8. Conectividad con sistemas externos	9. Capacidad de intercambiar de datos	9
RF3.6	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos <b>8. Los días de castigo automático sean adaptables a los cambios de normativa</b>	8
RF3.7	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta.	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	7. Capacidad de intercambiar de datos	7
RF3.8	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta <b>3. Los reportes de gestiones estén disponibles incluso después de cancelados los préstamos</b>	4. Funciones Evidentes 5. Claridad de Mensajes 6. Posibilidad de Personalización	7. Conectividad con sistemas externos 8. Conectividad con sistemas externos	9. Capacidad de intercambiar de datos	9
RF3.9	Otro	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Funciones Evidentes 4. Claridad de Mensajes 5. Posibilidad de Personalización	6. Conectividad con sistemas externos 7. Conectividad con sistemas externos	8. Capacidad de intercambiar de datos <b>9. Considerar los parámetros establecidos por la normativa vigente</b>	9



**Tabla 35 Requerimientos Depurados Estructuras**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Mantenibilidad	Cantidad
RF4.1	Cambios interfaz del producto	1. Completitud de la implementación funcional	N/A	N/A	N/A	<b>2. El módulo conste con la suficiente flexibilidad para incorporar nuevas estructuras exigidas por las autoridades de control</b>	2
RF4.2	Cambios interfaz del producto	1. Completitud de la implementación funcional	N/A	2. Funciones Evidentes	N/A	N/A	2
RF4.3	Otro	N/A	N/A	N/A	N/A	1. Acoplamiento de clases 2. Ejecución de reusabilidad	2
RF4.4	Otro	N/A	N/A	N/A	N/A	1. Acoplamiento de clases 2. Ejecución de reusabilidad	2
RF4.5	Otro	N/A	N/A	N/A	N/A	1. Acoplamiento de clases 2. Ejecución de reusabilidad	2

**Tabla 36 Requerimientos Depurados Contabilidad**

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Seguridad	Cantidad
RF5.1	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Completitud de la implementación funcional	2. Anulación de operación incorrecta	3. Posibilidad de personalización 4. Prevención del uso incorrecto 5. Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario	<b>6. Los ajustes de las estructuras vigentes no demanden de mucho tiempo para el cambio</b>	N/A	6
RF5.2	Cambios de interfaz producto Cambios de back producto	1. Exactitud 2. Precisión computacional	3. Anulación de operación incorrecta	N/A	4. Co – existencia disponible	N/A	4
RF5.3	Ajustes de seguridad	1. Exactitud 2. Precisión computacional	3. Anulación de operación incorrecta	N/A	N/A	<b>4. El rango solamente puede ser modifica el día de tolerancia de las compras rangos de jefaturas</b>	4

Requerimiento Funcional	Requerimiento General	Adecuación funcional	Fiabilidad	Facilidad de uso	Compatibilidad	Seguridad	Cantidad
RF5.4	Cambios de back producto	1. Completitud de la implementación funcional	N/A	N/A	N/A	N/A	1
RF5.5	Cambios de back producto	1. Exactitud 2. Precisión computacional	N/A	N/A	<b>3. Las facturas ingresadas al momento de ser exportadas se puedan cargar al DIMM</b>	N/A	3
RF5.6	Cambios de back producto	N/A	N/A	<b>1. Flujo de aprobación parametrizable</b>	N/A	2. Capacidad de auditoría de acceso 3. Workflows de aprobación 4. Capacidad Control de Acceso	4
RF5.7	Cambios de back producto	1. Completitud de la implementación funcional		2. Posibilidad de personalización 3. Claridad de Mensajes	<b>4. Sea adaptable a los cambios de IVA que se apliquen en el país</b>		4
RF5.8	Cambios de back producto	1. Completitud de la implementación funcional		<b>2. El control de carga de documentos debe ser universal para toda la aplicación.</b>	3. Interoperabilidad para conectividad con sistemas externos 4. Capacidad de intercambiar de datos		4
RF5.9	Cambios de back producto		<b>1. El saldo contable cargue exactamente con los anexos financieros</b>	2. Posibilidad de personalización 3. Claridad de Mensajes			3
RF5.10	Otro	1. Completitud de la implementación funcional		2. Posibilidad de personalización 3. Claridad de Mensajes	4. Interoperabilidad para conectividad con sistemas externos 5. Capacidad de intercambiar de datos		5

Al finalizar la fase de análisis y refinamiento de requerimientos en la cual participó el Cliente los requerimientos específicos son un total de 199 incluyendo requerimientos funcionales y no funcionales.

Como parte de la validación y reestructuración de requerimientos con el Cliente se realiza una nueva priorización de requerimientos. los cambios están resultados de color ***Negrita Cursiva***. como lo expuesto en la Tabla 37.

**Tabla 37 Priorización de requerimientos depurados**

<b>COD_REQ</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRIORIDAD</b>
RF1.1	Parámetros de notificación. En el mantenimiento de cada bóveda permitir escoger los usuarios a los que se notificará por correo electrónico al alcanzar los umbrales de los parámetros.	<b>2</b>
RF1.2	Cuadre de egreso de bóveda a ventanilla. Incorporar una nueva etapa antes de realizar la apertura de ventanilla en la que el cajero cuadre los valore estregados por Bóveda. Si las denominaciones entregadas son las correctas se hacer la apertura de la caja. Caso contrario se retornan los valores a Bóveda.	<b>1</b>
RF1.3	Autorización de transacciones por el umbral de agencia. En la autorización previa que se ingresa ante una transacción de caja, se debe generar un documento donde conste el detalle de la solicitud a autorizar. Debe constar la firma del usuario que ingresa la autorización.	<b>1</b>
RF1.4	Aumentar columnas para búsqueda. En la pantalla que busca las autorizaciones a aprobar insertar columnas de nombre, número e identificación de cliente para facilitar las búsquedas.	<b>3</b>
RF1.5	Control de emisión de especies numeradas. Respetar la numeración de especies por agencia. Revisar el control de emisión de libretas nuevas.	<b>3</b>
RF1.6	Caja Chica, monto máximo de transacción. A nivel de caja chica parametrizar los montos máximos de transacción.	<b>1</b>
RF1.7	Secuencialidad por agencia en el documento de número de series recibidas. Numerar por agencia el documento que se genera en la ventanilla de una caja cuando se registra denominaciones "Formulario Series de Denominaciones". Aumentar también el número de documento de la transacción.	<b>2</b>
RF1.8	Umbrales mínimos y máximos de transacción de cajeros y caja chica. Los umbrales se deben establecer independientemente para cada cajero o caja chica asociados a una bóveda. Actualmente se lo realiza a nivel de Bóveda.	<b>2</b>
RF1.9	Desarrollo de Caja Judicial. Similar a una caja chica. Implementar una caja exclusiva para el manejo de facturas generadas por procesos judiciales atada a los préstamos. Esta caja solo recibe facturas asociadas a gestiones de cobranzas. Otro usuario debe encargarse de la aprobación de la factura para que se pueda desembolsar el pago El objetivo es crear una gestión y directamente cargar el rubro correspondiente al préstamo. Los abogados que registren facturas al nombre de la Cooperativa "UIO CIA LTDA" deben hacer el ingreso respectivo para que la factura se parte del ATS. Si la factura se presenta a nombre de un tercero solo se registrará el rubro al préstamo. (Aclarar el valor a acreditar)	<b>1</b>
RF2.1	Asignación temporal de roles. Incorporar una funcionalidad que permite asignar temporalmente roles a un usuario. La asignación tendrá una fecha de vencimiento. El proceso batch diario se encargará de quitar los roles temporales automáticamente.	<b>2</b>
RF2.2	Asignación temporal de agencias. Incorporar una funcionalidad que permite asignar temporalmente oficinas a un usuario. La asignación tendrá una fecha de vencimiento. El proceso batch diario se encargará retornar a su agencia de creación automáticamente.	<b>2</b>
RF2.3	Cambio de algoritmo de encriptación de seguridad. Usar la encriptación tipo SHA con mayor número de caracteres (512)	<b>1</b>

COD_REQ	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
RF2.4	Notificación personal de cambio de clave. Notificar al usuario que hizo cambio de su clave un correo electrónico con la notificación del cambio.	1
RF2.5	Creación de usuarios individual en base de datos. Modificar el sistema de manera que sea posible establecer conexiones a la base de datos con usuarios únicos de base de datos por cada usuario en Sistema.	3
RF2.6	Cierre forzado de Sesión. Incorporar un botón junto al cierre de sesión que permita bloquear la sesión.	2
RF3.1	Cambio de abogado después de asignación. Permitir cambio de abogado en los préstamos en estado judicial.	3
RF3.2	Cambio a estado Judicial. Se requiere aumentar los siguientes campos para la generación del reporte de paso a judicial.	2
RF3.3	Bloque de transacciones Prejudicial y Judicial. Se debe parametrizar a nivel de transacción cuales son posibles realiza en un caso de demanda. Inicialmente no se puede hacer abonos en efectivo, Se permite solo abonos desde cuenta de tipo manual. No se hace abonos de préstamos automáticos en Batch diario.	1
RF3.4	Cambio estado Prejudicial. Si un préstamo en estado prejudicial se pone al día cambia de esta a Activo.	2
RF3.5	Retorno de estado judicial. Implementar un retorno de estado únicamente el mismo día que se declaró en estado judicial, un préstamo. Retorna a estado Tramite Judicial	1
RF3.6	Frecuencia de castigo automático. Parametrizar la frecuencia en la que el proceso de castigo automático del batch se ejecuta.	3
RF3.7	Aumentar gestión de abogados. Aumentar un ítem al tipo de gestiones que identifique la actividad de un abogado en el proceso judicial.	2
RF3.8	Reporte de Gestiones de Cobranza. Aumentar un campo donde va el detalle de la gestión realizada.	1
RF3.9	Niveles de gestión de cobranzas por Calificación. Parametrizar en el catálogo de periodos un factor más que es la calificación del préstamo a la que se aplica la gestión. Ejemplo un auxiliar de Cobranza hace seguimiento hasta que llega a Calificación C1. Analizar posibilidad de crear una tabla que relacione un préstamo con varios asesores donde solo uno sea el principal.	3
RF4.1	Estructuras segmento 4 y 5. Eliminar de la pantalla las opciones de estructuras q corresponden a los segmentos 4 y 5.	1
RF4.2	Cambio de etiqueta. Cambiar el nombre del botón Puntos de Atención por Canales de Atención.	3
RF4.3	Aumentar la estructura F01 Mensual. Aumentar la estructura al catálogo existente.	1
RF4.4	Aumentar la estructura Producto Financiero Trimestral. Se espera la entrega del formato de la estructura como ejemplo.	1
RF4.5	Estructura de Sectorizados. Incorporar esta estructura al catálogo.	1
RF5.1	Parametrización de etapas por rango de valores. Permitir definir grupos de usuario para las etapas de ingreso de comprobantes manuales.	2
RF5.2	Secuencia numérica de comprobantes contables. El comprobante imprime un campo llamado Id Comprobante. Analizar si existe posibilidad de reiniciar mensualmente ese número.	2
RF5.3	Compras. El campo fecha de emisión solo permite regresar hasta x días anteriores a la fecha de ingreso del sistema.	3
RF5.4	Compras ingreso de detalle. Separar en dos columnas la actual columna "Es bien tangible" Separa en "es bien" y "es servicio".	3
RF5.5	Compras. Controla que la suma de las bases imponibles de las retenciones de la renta no supere el subtotal de la factura.	1
RF5.6	Caja Chica ingreso facturas. Permitir un flujo de aprobación para que luego de que se ingrese en caja chica una factura, algún usuario la autorice y se pueda proceder con el pago.	2

COD_REQ	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
RF5.7	Parámetro para asumir retenciones. Parametrizar a nivel de empresa la cantidad mínima que se puede asumir del valor de retenciones de renta e IVA (no se ingresa al sistema retenciones). Superado el monto se hará los pagos completos, indicando también una alerta al usuario indicando que debe retener a partir de esa factura.	3
RF5.8	Aumentar un control para la carga de imágenes asociadas a la factura. Permitir asociar una o más imágenes digitales (facturas, RIDE) a la compra realizada por medio de un control de uso común para las otras pantallas.	2
RF5.9	Reporte: Balance de comprobación por fechas. Incorporar al sistema un balance de comprobación por fechas.	1
RF5.10	Facturación electrónica centralizada. Permitir a nivel de empresa parametrizar la generación de facturas a nivel de agencia o consolidación por empresa.	1

#### 2.8.4 Tarea 4 Gestión de Cambio de Requerimientos

La gestión de cambios es una tarea que se realiza entre el Líder de equipo, Analista y Cliente; únicamente, se ejecuta cuando por necesidades del Cliente se requiere realizar cambios que pueden generar una desviación en la ejecución del proyecto, para lo cual se deben realizar las siguientes actividades:

- ✓ Identificar propósito cambio
- ✓ Identificar el estado de la solicitud
- ✓ Identifica la información de contacto del solicitante
- ✓ Sistemas impactados
- ✓ Impacto en las operaciones de los sistemas existentes definidos
- ✓ Impacto en la documentación asociada definida
- ✓ Criticidad de la solicitud
- ✓ Fecha de la solicitud

En la Tabla 38 se presenta un ejemplo que detalla el ingreso de una solicitud de cambio.

**Tabla 38 Ejemplo de Plantilla de Solicitud de Cambio**

<b>Código Solicitud Cambio</b>	SC001
<b>Propósito cambio</b>	Cambio en el manual de procesos
<b>Estado de la solicitud</b>	<b>Pendiente/</b> En Proceso/ Aceptada/Denegada
<b>Nombre Cliente</b>	Juan Pérez
<b>Cargo Cliente</b>	Product Owner
<b>Sistemas impactados</b>	Estructuras, Cajas
<b>Documentación Impactada</b>	Manual de usuario
<b>Criticidad</b>	Alta/Media/Baja
<b>Fecha Solicitud</b>	22/10/2019

## 2.9 Informe del Estudio de Caso

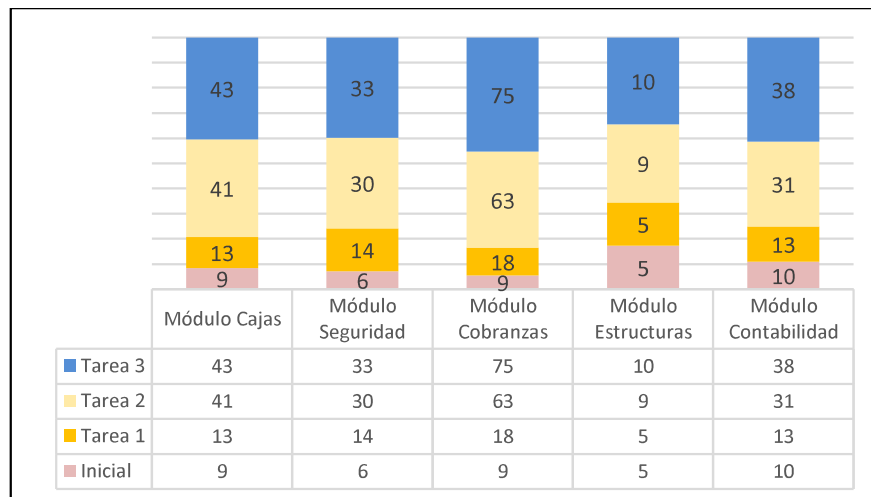
Para el informe del estudio de caso se ha cumplido con las fases de revisión de pares en las tareas 2, tarea 3 y tarea 4. La tabulación de la información recopilada en el presente estudio se encuentra en los apartados de Resultados y Discusión, Conclusiones y Recomendaciones.

## 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de tabular toda la información recolectada y una vez realizadas las comparaciones entre la forma empírica de recolección de requerimientos, respecto a las tareas planteadas por la norma ISO/IEC29110 y métricas de calidad ISO/IEC 25023 se interpretan los datos en los apartados de Resultados y Discusión.

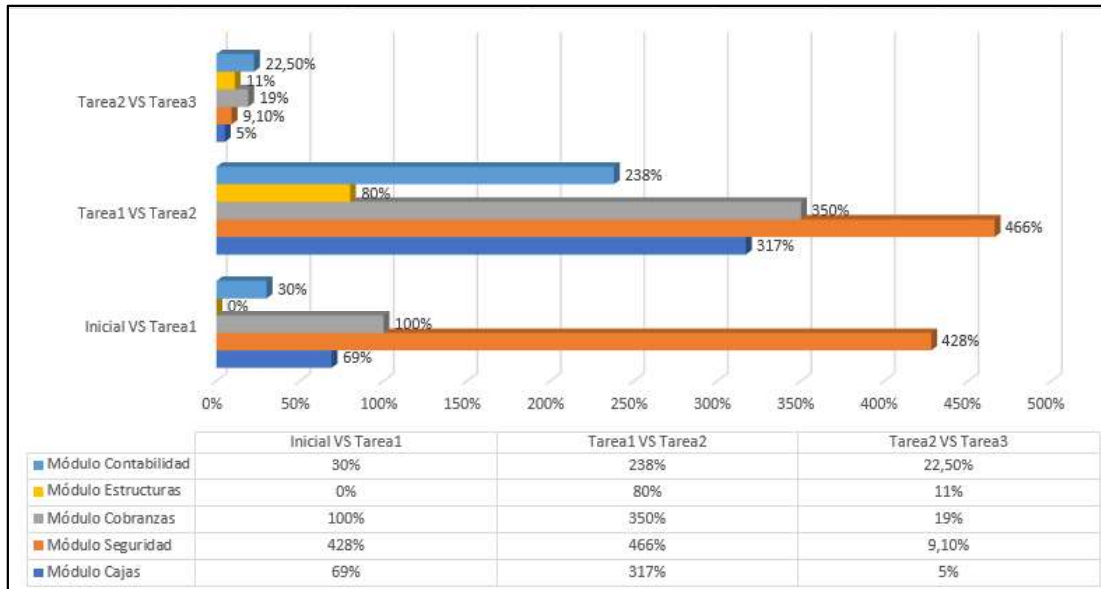
### 3.1 Resultados

En la Figura 8 se identifica el crecimiento de requerimientos por cada módulo conforme se aplican las tareas definidas en el DP.



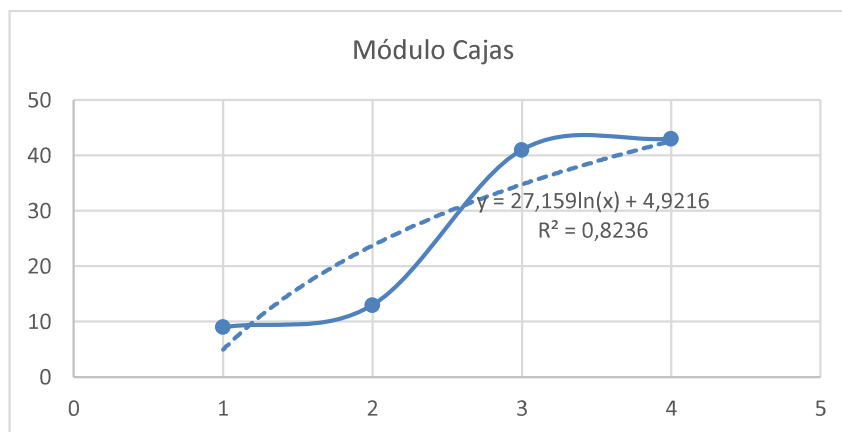
**Figura 8 Resumen de Requerimientos por Módulo**

Realizando una comparativa porcentual entre cada iteración, se obtiene la información expuesta en la Figura 9.



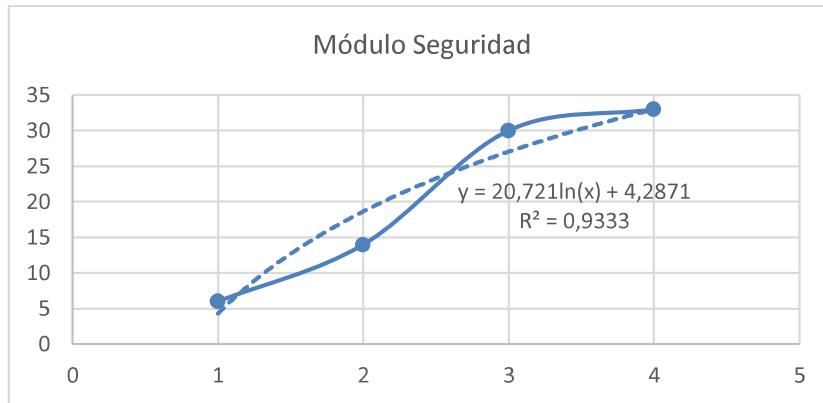
**Figura 9 Comparativa Porcentual Entre Iteraciones**

Para el módulo de Cajas se denota un incremento entre la etapa inicial y tarea 1 del 69% al aplicar requerimientos funcionales de la norma ISO/IEC 25000, entre la etapa 1 y la etapa 2 al aplicar criterios de calidad no funcionales existe un incremento del 317%. Para las tareas 2 y tarea 3 se evidencia un 5% de incremento en la cantidad de requerimientos ocultos o que no se tomaron en cuenta, todo este comportamiento se encuentra en la Figura 10.



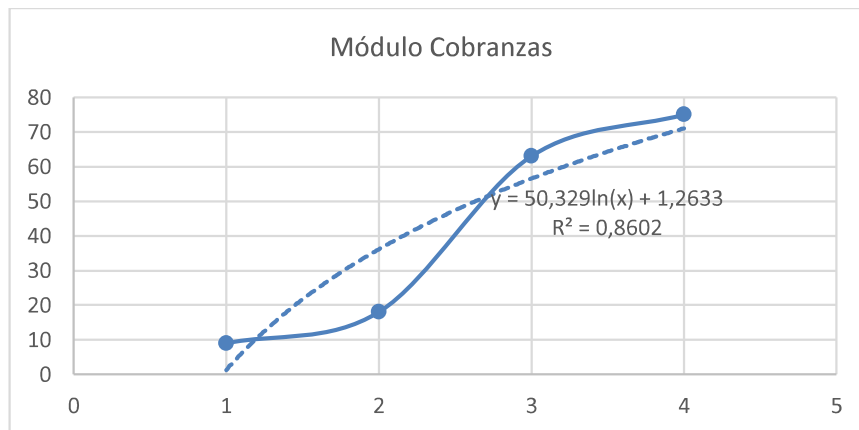
**Figura 10 Tendencia Requerimientos Módulo Cajas**

Para el módulo de Seguridad se denota un incremento entre la etapa inicial y tarea 1 del 428% al aplicar requerimientos funcionales de la norma ISO/IEC 25000, entre la etapa 1 y la etapa 2 al aplicar criterios de calidad no funcionales existe un incremento del 466%. Para las tareas 2 y tarea 3 se evidencia un 9.1% de incremento en la cantidad de requerimientos ocultos o que no se tomaron en cuenta, este comportamiento se encuentra en la Figura 11.



**Figura 11 Tendencia Requerimientos Módulo Seguridad**

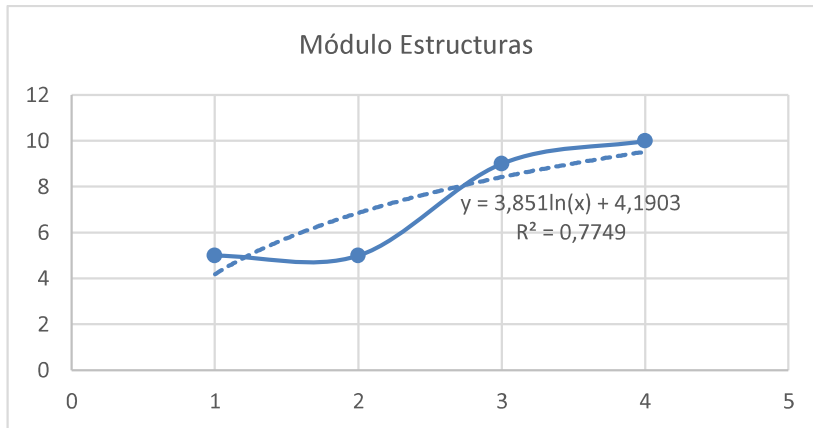
Para el módulo de Cobranzas se denota un incremento entre la etapa inicial y tarea 1 del 100% al aplicar requerimientos funcionales de la norma ISO/IEC 25000, entre la etapa 1 y la etapa 2 al aplicar criterios de calidad no funcionales existe un incremento del 350%. Para las tareas 2 y tarea 3 se evidencia un 19% de incremento en la cantidad de requerimientos ocultos o que no se tomaron en cuenta, este comportamiento se encuentra en la Figura 12.



**Figura 12 Tendencia Requerimientos Módulo Cobranzas**

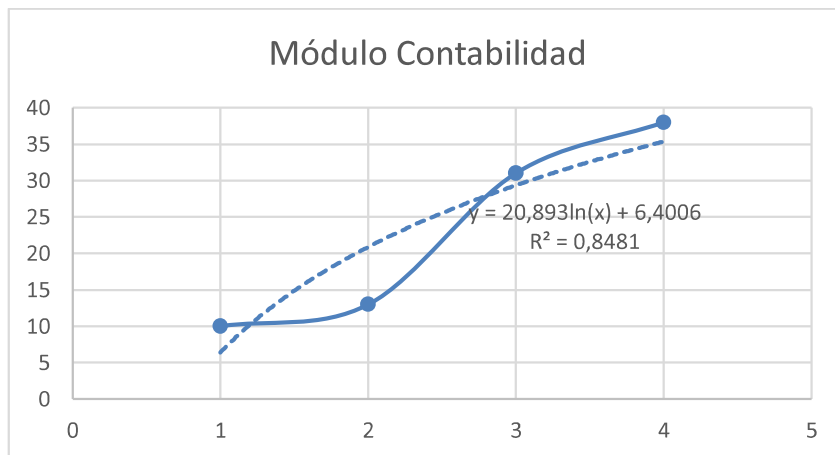
Para el módulo de Estructuras no existió un incremento en la cantidad de requerimientos entre la etapa inicial y tarea 1, al aplicar requerimientos funcionales de la norma ISO/IEC 25000, entre la etapa 1 y la etapa 2 al aplicar criterios de calidad no funcionales existe un incremento del 80%. Para las tareas 2 y tarea 3 se evidencia un 11% de incremento en la cantidad de requerimientos ocultos o que no se tomaron en cuenta, este comportamiento se encuentra en la Figura 13.





**Figura 13 Tendencia Requerimientos Estructuras**

Para el módulo de Contabilidad se denota un incremento entre la etapa inicial y tarea 1 del 30% al aplicar requerimientos funcionales de la norma ISO/IEC 25000, entre la etapa 1 y la etapa 2 al aplicar criterios de calidad no funcionales existe un incremento del 238%. Para las tareas 2 y tarea 3 se evidencia un 22.5% de incremento en la cantidad de requerimientos ocultos o que no se tomaron en cuenta, este comportamiento se encuentra en la Figura 14.



**Figura 14 Tendencia Requerimientos Módulo Contabilidad**

## 3.2 Discusión

Para el marco de trabajo propuesto en el presente caso de estudio se ha definido un proceso de ingeniería de requerimientos con sus respectivas etapas, métricas e insumos que permiten una mejor gestión de requerimientos.

### 3.2.1 Proceso para Marco de Trabajo para Ingeniería de Requerimientos

En la etapa inicial de recolección de requerimientos, el Analista registra las necesidades del Cliente sin emitir juicio alguno; el emitir alguna observación a las

necesidades del Cliente, podría confundirlo ocasionando que no se cumpla con una adecuada fase inicial de recolección de requerimientos.

Para la tarea 1, a los requerimientos levantados en la fase inicial se le aplican únicamente criterios de calidad funcional. Al ejecutar esta primera aplicación de criterios de calidad basados en la norma ISO/IEC 25000 e ISO/IEC 29110 se evidencia un incremento del 60% y 70% respecto a la fase inicial.

Para la tarea 2, el Analista al aplicar criterios de calidad funcionales y no funcionales basados en la norma ISO/IEC 25000 se observa un incremento en promedio del 50% respecto a la tarea 1.

Para la tarea 3, al realizar una tarea de validación y verificación con el Cliente el crecimiento tiende a estabilizarse evidenciando según el gráfico un incremento en promedio del 4% al 10%.

En las Figuras 10, 11, 12, 13 y 14 con respecto al análisis de requerimientos se observa que la tendencia logarítmica, debido a que el número de requerimientos aumenta drásticamente al inicio con la implementación de criterios de calidad funcionales y no funcionales basados en la ISO/IEC 25000; luego la cantidad de requerimientos tiende a estabilizarse.

En la tarea 4, se especifican los pasos a seguir para una adecuada Gestión de Cambios de Requerimientos. El insumo resultante de esta etapa, sirve para la Arquitectura y diseño de software de Software Implementation (SI) y Control Evaluación de Proyectos (PM).

### **3.2.2 Propuesta de Marco de Trabajo para Ingeniería Requerimientos para COACs**

En la etapa de ingeniería de requerimientos se identifica que existen requerimientos generales catalogados como otros, estos requerimientos parten como referencia al Manual Técnico de Estructuras de información del "Sistema de Operaciones Activas y Contingentes" (Anexo 1) de la Super Intendencia de Economía Popular y Solidaria. El cual establece un conjunto de normas que debe cumplir las Cooperativas para que

las soluciones informáticas, para que puedan comunicarse con su plataforma tecnológica.

Los usuarios expertos que tienen el rol de Cliente para la recolección de requerimientos de módulos como bóveda, cajas, caja chica y cobranzas son netamente operativos, por lo que es muy complicado disponer de su presencia para realizar un levantamiento de requerimientos efectivo. La metodología planteada en las tareas propuestas por los paquetes de despliegue permitió hacer un uso efectivo del tiempo de usuarios operativos, logrando identificar requerimientos ocultos que fueron avalados por el Cliente.

En la Figura 15 se establece el diagrama con todas las etapas de la ingeniería de requerimientos para COACs validada con el caso de estudio Cloudstudio.

## Fases Marco de Trabajo para Ingeniería de Requerimientos de Software en COACs

Fredy Quiro | October 23, 2019

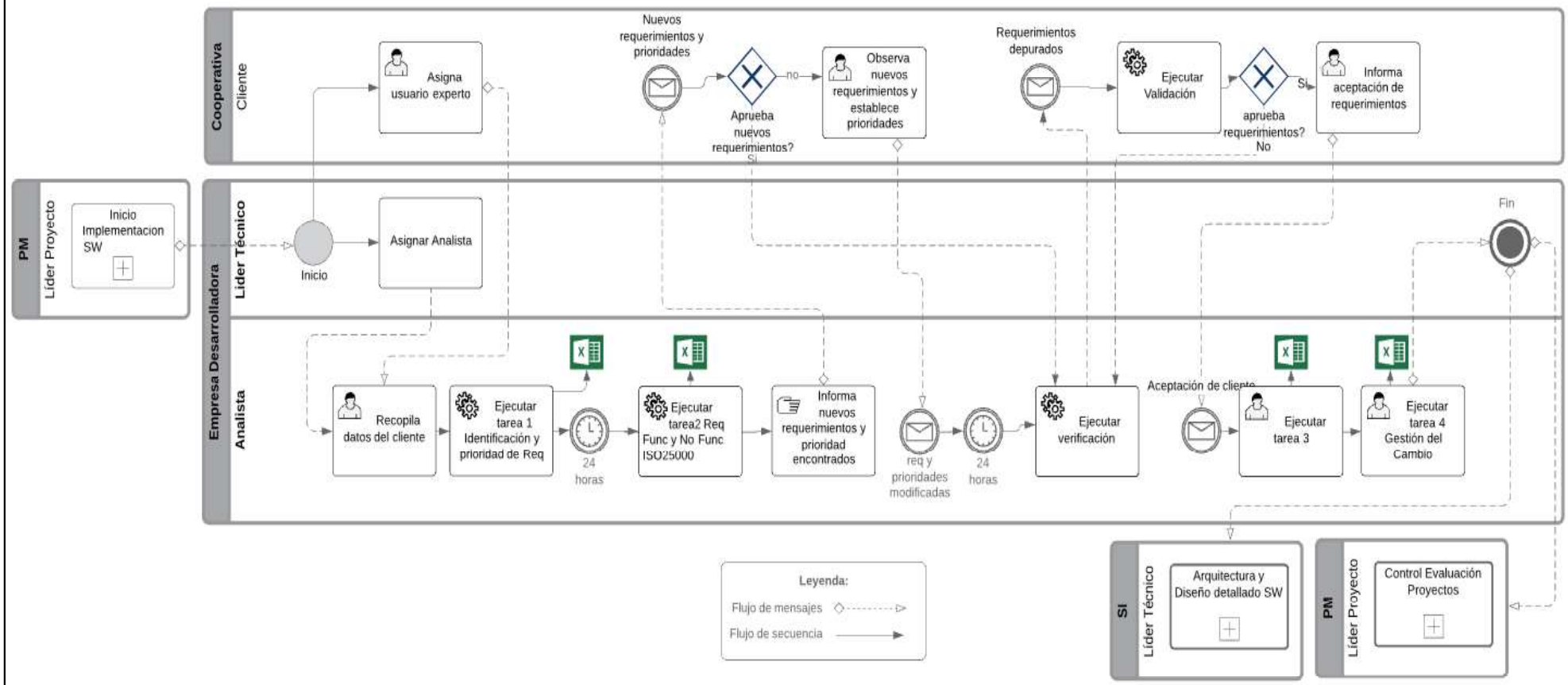


Figura 15 Propuesta de Proceso de Ingeniería de Requerimientos

### 3.2.3 Métricas de Calidad del Producto de Software

En base a las métricas de calidad definidas en la norma ISO/IEC 25023, para el presente caso de estudio se identificó la característica de calidad funcional conocida como Adecuación Funcional, misma que posee las métricas de calidad definidas en la Tabla 38.

**Tabla 39 Métricas Calidad Producto Funcional basado en ISO/IEC 25023**

Característica	Métrica	Fórmula	Descripción Variables de la fórmula
Adecuación Funcional	Completitud de la implementación funcional	$X=A/B$	A = Número de funciones que están incorrectas o que no fueron implementadas B = Número de las funciones establecidas en la especificación de requisitos
	Precisión computacional	$X=A/T$	A = Numero de cálculos inexactos encontrados T = Tiempo de operación

Los requerimientos no funcionales que se tomaron en cuenta en el presente trabajo fueron Compatibilidad, Facilidad de Uso, Fiabilidad, Seguridad, Mantenibilidad. Estos requerimientos no funcionales permiten establecer métricas adicionales de calidad de producto, las cuales se detallan en la Tabla 39.

**Tabla 40 Métricas Calidad Producto No Funcional en base a ISO/IEC 25023**

Característica	Métrica	Fórmula	Descripción Variables de la fórmula
Compatibilidad	Co – existencia disponible	$X=A/B$	A = Número de sistemas con las que el producto puede coexistir B = Número de sistemas con las que el producto requiere de coexistencia
	Conectividad con sistemas externos		A= Número de interfaces implementadas con otros sistemas B = Número total de interfaces externas
	Capacidad de intercambiar de datos		A= Número de datos que se han intercambiado sin problemas con otro sistema B = Número total de datos que se intercambiaran
Facilidad de Uso	Claridad de mensajes	$X=A/B$	A= Número de mensajes implementados con explicaciones claras B = Número total de mensajes implementados
	Posibilidad de personalización		A = Número de funciones implementadas que pueden ser personalizadas durante la operación B = Número de funciones que requieran la capacidad de personalización

Característica	Métrica	Fórmula	Descripción Variables de la fórmula
	Verificación de entradas válidas		A= Número de elementos de entrada que son validados B = Número de elementos que necesitan ser validados
	Prevención del uso incorrecto		A = Número operaciones iniciales incorrectas B = Número de funciones implementadas para evitar fallos de funcionamiento provocados por un uso incorrecto
	Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario		A= Número de elementos de interfaz que pueden ser personalizados B = Número total de elementos de interfaz
Fiabilidad	Anulación de operación incorrecta	$X=A/B$	A= Número de operaciones incorrectas presentadas B = Número total de funciones implementadas para anular operaciones incorrectas
Seguridad	Capacidad de control de acceso	$X=A/B$	A = Número de diferentes tipos de operaciones ilegales detectados B = Número de tipos de operaciones ilegales en la especificación
	Encriptación de datos		A = Número de elementos de datos encriptados/desencriptados correctamente B = Número de elementos de datos que requiere encriptación/desencriptación
	Prevención de corrupción de datos		A = Número de casos de corrupción de datos ocurridos en la actualidad B = Número de accesos donde se espera que ocurran daños de datos
	Capacidad de auditoría de acceso		A = Número de accesos a los sistemas ocurridos en la realidad B = Número de accesos al sistema registrados en el log del sistema
	Métodos de autenticación		$X=A$
Mantenibilidad	Acoplamiento de clases	$X=A$	A = Número de relaciones que tiene una función con respecto a otras clases
	Ejecución de reusabilidad	$X=A/B$	A = Número de elementos reutilizados B = Número total de elementos de la biblioteca reutilizable
	Capacidad de pistas de auditoría		A = Número de datos grabadas durante la operación B = Número de datos previstos a grabarse para controlar el estado del sistema durante la operación
	Profundidad de herencia	$X=A$	A = Número de jerarquías empleadas para una determinada función

Característica	Métrica	Fórmula	Descripción Variables de la fórmula
	Grado de localización de corrección de impacto	X=A/B	A = Número de fallas aparecidas después que se ha resuelto un fallo B = Número de fallas resueltas
	Complejidad funcional de funciones de pruebas		A = Número de funciones de prueba implementadas B = Número de funciones de prueba requeridas

### 3.2.4 Entregables Propuesta de Marco de Trabajo para Ingeniería

#### Requerimientos para COACs

Los entregables resultantes de cada etapa son matrices, en las cuales se encuentran requerimientos funcionales y no funcionales:

- Tarea 1 Identificación de Requerimientos entregable:
  - ✓ Matriz de Requerimientos Funcionales.
  - ✓ Priorización Inicial de Requerimientos
- Tarea 2 Análisis y Refinamiento de Requerimientos entregable:
  - ✓ Matriz de Requerimientos Funcionales y No Funcionales
- Tarea 3 Verificación y Validación de Requerimientos
  - ✓ Matriz de Requerimientos Funcionales y No Funcionales revisados
  - ✓ Priorización Final de Requerimientos
- Tarea 4 Gestión de Cambio de Requerimientos
  - ✓ Plantilla de Solicitud de Cambio

## 4 CONCLUSIONES

### 4.1 Conclusiones

Para la revisión de literatura se ejecutó un mapeo sistemático en el cual se pudo determinar que, para el desarrollo de software destinado para Cooperativas de Ahorro y Crédito, no se pudo encontrar un estudio que aborde la problemática de implementación de mejores prácticas para la ingeniería de requerimientos en este tipo de proyectos; por lo tanto, el presente trabajo es novedoso en ese sentido.

Para el desarrollo de proyectos en empresas muy pequeñas, se pudo identificar que existen 18 artículos científicos publicados, los cuales concuerdan que el análisis de requerimientos es una fase vital en el desarrollo de soluciones tecnológicas de calidad.

La adopción de mejores prácticas para el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas, demandan de una importante inversión monetaria y de otros recursos; la norma ISO/IEC 29110 es una alternativa asequible y de fácil implementación de acuerdo al mapeo sistemático elaborado en el presente trabajo de investigación.

El marco de trabajo propuesto se basa en el paquete de despliegue Análisis de Requerimientos de la norma ISO/IEC 29110, complementado con criterios de calidad y métricas basados en la norma ISO/IEC 25000; con el objetivo de encontrar requerimientos ocultos funcionales y requerimientos no funcionales. De acuerdo a los resultados expuestos en el presente trabajo se evidenció una mejoría del 125% respecto a la metodología empírica que aplica por la empresa Cloudstudio.

En el proceso de requerimientos empírico utilizado por la empresa Cloudstudio, no se realiza levantamiento de requerimientos no funcionales; lo que conlleva a que, en etapas de desarrollo o pruebas, el Cliente solicite adendums, ampliación o cambios que satisfagan todas las expectativas que tiene el Cliente respecto a las soluciones tecnológicas demandadas.

En las cooperativas de ahorro y crédito, el Cliente que participa en la definición de requerimientos es netamente operativo, y no disponen de tiempo asignado para colaborar con el Analista de requerimientos del equipo de desarrollo. El involucrar al Cliente únicamente en dos tareas (Tarea 1 - Identificación de Requerimientos y parcialmente en Tarea 3 – Verificación y Validación de Requerimientos), permite un levantamiento de requerimientos factible y eficaz.

La tarea 2 propuesta en el marco de trabajo proporciona libertad al Analista, para que proponga requerimientos funcionales y no funcionales sin la intervención inicial del Cliente; la ejecución de esta actividad mejora significativamente la cantidad de requerimientos adicionando a los que provienen de parte del Cliente.

En la tarea 3, el acompañamiento del Cliente para la validación de los requerimientos propuestos en la tarea 2, permiten que el Cliente depure la propuesta del Analista; una vez acordados todos estos requerimientos entre Cliente y Analista se procede a finalizar la fase de requerimientos, y únicamente se inicia la gestión de cambios de los requerimientos definidos en la tarea 4.



Al realizar la iteración desde la tarea 1 (en la cual únicamente se identificaron requerimientos funcionales) hacia la tarea 2 (requerimientos no funcionales), se evidenciaron requerimientos ocultos que denotaron una marcada tendencia en promedio de 290%. Sin embargo, esta tendencia se estabiliza en la iteración dada entre las tarea 2 y tarea 3, que el promedio fue del 13%.

Los resultados obtenidos en cada una de las tareas propuestas en el presente marco de trabajo, denotan una marcada tendencia logarítmica; debido a que, la tasa de cambio aumenta rápidamente al momento de aplicar requerimientos funcionales y sobre todo no funcionales de la norma ISO/IEC 25000.

El coeficiente de determinación  $R^2$  se sitúa en casi 1 lo que permite concluir que el marco de trabajo, aplicado para medir la tendencia de incremento de requerimientos es fiable y está apegada a la realidad.

## **4.2 Recomendaciones**

La comunidad científica debe prestar atención a la ingeniería de requerimientos en muy pequeñas empresas, para que el costo de remediación por falta de calidad en el desarrollo de soluciones tecnológicas no afecte la imagen de empresas que están recién entrando al mercado.

En base a los resultados expuestos, se recomienda la adopción de la norma ISO/IEC 29110 en proyectos de desarrollo en cooperativas de ahorro y crédito de segmento 2 y segmento 3 en el Ecuador. Este trabajo puede servir de guía para la ingeniería de requerimientos en proyectos pequeños en empresas medianas o grandes.

En Ingeniería de Requerimientos se debe establecer un límite a la demanda de requerimientos que posee el Cliente, de otra forma los proyectos pueden quedarse estancados en esta etapa.

El presente caso de estudio se lo realizó enfocado a la Ingeniería de Requerimientos, debido a que en los proyectos de desarrollo de software la calidad del producto final se ve impactada en gran parte por una deficiencia al momento de recolectar las necesidades de los clientes o stakeholders. Este trabajo es la punta de lanza para

que desde la academia se desarrollen estudios científicos, enfocados en el resto de fases que comprenden el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas; para que, en el Ecuador se mejore la calidad de software entregado por empresas pequeñas y en un futuro volver a posicionarnos como un país exportador de software de calidad.

## 5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. Pressman, *Ingeniería del software*, 7th ed. México: MacGraw-Hill, 2010, p. 102.
- [2] ISO/IEC, "ISO/IEC 29110-2-1:2015", *ISO*, 2019. [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/62712.html>. [Accessed: 10- Jan- 2019].
- [3] S. Wrong, "Análisis y requerimientos de software", *Repositorio.continental.edu.pe*, 2019. [Online]. Available: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/continental/4281/1/DO\\_FIN\\_103\\_MAI\\_UC0939\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/continental/4281/1/DO_FIN_103_MAI_UC0939_2018.pdf). [Accessed: 10- Jan- 2019].
- [4] A. Durán, "Un entorno metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información", *Depósito de Investigación Universidad de Sevilla*, 2000. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/11441/15365>. [Accessed: 12- Feb- 2019].
- [5] D. Damian, "Stakeholders in Global Requirements Engineering: Lessons Learned from Practice", *IEEE Software*, 2007. [Online]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4118647&isnumber=4118634>. [Accessed: 10- Jan- 2019].
- [6] E. Madruñero, "Implementación Del Estándar ISO/IEC 29110 En El Proceso De Desarrollo De Software De La Dirección De Desarrollo Tecnológico E Informático De La Universidad Técnica Del Norte", *Repositorio.utn.edu.ec*, 2018. [Online]. Available: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8165/1/PG%20638%20TESIS.pdf>. [Accessed: 10- Jan- 2019].
- [7] C. Laporte, S. Alexandre and R. O'Connor, "A Software Engineering Lifecycle Standard for Very Small Enterprises", *Communications in Computer and Information Science*, pp. 129-141, 2008. doi: 10.1007/978-3-540-85936-9\_12 [Accessed 13 February 2019].
- [8] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado and P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación*, 5th ed. México: McGraw-Hill, 2010, pp. 4-7.
- [9] R. Katayama Omura, *Introducción a la investigación cualitativa*, 1st ed. Lima: Universidad Inca Garcilaso de Vega, Fondo Editorial, 2014, pp. 47, 48.
- [10] P. Martínez, "Redalyc. El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica", *Redalyc*, 2006. [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64602005>. [Accessed: 14- Feb- 2019].
- [11] H. Jácome, "Ecuador tiene un total de 887 cooperativas de ahorro y crédito", *Seps.gob.ec*, 2015. [Online]. Available: <http://www.seps.gob.ec/noticia?ecuador-tiene-un-total-de-887-cooperativas-de-ahorro-y-credito>. [Accessed: 10- Jan- 2019].
- [12] Dirección Nacional de Información Técnica y Estadísticas, "Reporte de saldo de captaciones", Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, Quito, 2018.
- [13] J. Alvarez and J. Hurtado, "Implementing the software requirements engineering practices of the ISO 29110-5-1-1 standard with the unified process", *2014 9th Computing Colombian Conference (9CCC)*, 2014. doi: 10.1109/columbiancc.2014.6955337 [Accessed 24 February 2019].
- [14] M. Munoz, J. Mejia and A. Lagunas, "Implementation of the ISO/IEC 29110 standard in agile environments: A systematic literature review", *2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2018. doi: 10.23919/cisti.2018.8399332 [Accessed 24 February 2019].
- [15] C. Laporte, M. Munoz, J. Mejia Miranda and R. OConnor, "Applying Software Engineering Standards in Very Small Entities: From Startups to Grownups", *IEEE Software*, vol. 35, no. 1, pp. 99-103, 2018. doi: 10.1109/ms.2017.4541041 [Accessed 24 February 2019].
- [16] C. Laporte and R. O'Connor, "Implementing Process Improvement in Very Small Enterprises with ISO/IEC 29110: A Multiple Case Study Analysis", *2016 10th International*

- Conference on the Quality of Information and Communications Technology (QUATIC)*, 2016. doi: 10.1109/quatic.2016.033 [Accessed 24 February 2019].
- [17] A. Diaz, C. De Jesus, K. Melendez and A. Davila, "The ISO/IEC 29110 Implementation on two Very Small Software Development Companies in Lima. Lessons Learned", *IEEE Latin America Transactions*, vol. 14, no. 5, pp. 2504-2510, 2016. doi: 10.1109/tla.2016.7530452 [Accessed 24 February 2019].
- [18] P. Rodríguez-Dapena and M. Buitrago-Botero, "How to Certify the Very Small Entity Software Processes Using ISO/IEC 29110", *Communications in Computer and Information Science*, pp. 245-252, 2015. doi: 10.1007/978-3-319-19860-6\_20 [Accessed 25 February 2019].
- [19] C. Laporte, R. O'Connor and L. Paucar, "The Implementation of ISO/IEC 29110 Software Engineering Standards and Guides in Very Small Entities", *Communications in Computer and Information Science*, pp. 162-179, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-30243-0\_9 [Accessed 25 February 2019].
- [20] C. Laporte and R. O'Connor, "A Multi-case Study Analysis of Software Process Improvement in Very Small Companies Using ISO/IEC 29110", *Communications in Computer and Information Science*, pp. 30-44, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-44817-6\_3 [Accessed 25 February 2019].
- [21] R. Eito-Brun, "Incorporating Innovation Management Practices to ISO/IEC 29110", *Communications in Computer and Information Science*, pp. 15-25, 2017. doi: 10.1007/978-3-319-64218-5\_2 [Accessed 25 February 2019].
- [22] M. Carrión, M. Paredes, P. Niquen and Á. del Carpio, "Traceability information model for very small entities with ISO/IEC 29110", *Proceedings of the International Conference on Geoinformatics and Data Analysis - ICGDA '18*, 2018. doi: 10.1145/3220228.3220259 [Accessed 25 February 2019].
- [23] V. Moura and G. Santos, "ProcSoft", *Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Software Quality - SBQS*, 2018. doi: 10.1145/3275245.3276319 [Accessed 25 February 2019].
- [24] J. Corbin and A. Strauss, "Basics of Qualitative Research (3rd ed.): Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory", 2008. Available: 10.4135/9781452230153 [Accessed 27 February 2019].
- [25] K. Petersen, S. Vakkalanka and L. Kuzniarz, "Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update", *Information and Software Technology*, vol. 64, pp. 1-18, 2015. doi: 10.1016/j.infsof.2015.03.007 [Accessed 27 February 2019].
- [26] V. Ribaud, P. Saliou, R. O'Connor and C. Laporte, "Software Engineering Support Activities for Very Small Entities", *Communications in Computer and Information Science*, pp. 165-176, 2010. doi: 10.1007/978-3-642-15666-3\_15 [Accessed 9 April 2019].
- [27] A. Davila and M. Pessoa, "Factors driving the adoption of ISO/IEC 29110: A case study of a small software enterprise", *2015 Latin American Computing Conference (CLEI)*, 2015. doi: 10.1109/clei.2015.7360042 [Accessed 9 April 2019].
- [28] V. Siddoo and N. Wongsai, "Factors Influencing the Adoption of ISO/IEC 29110 in Thai Government Projects", *International Journal of Information Technologies and Systems Approach*, vol. 10, no. 1, pp. 22-44, 2017. Available: 10.4018/ijitsa.2017010102 [Accessed 11 April 2019].
- [29] P. Clarke and R. O'Connor, "The Meaning of Success for Software SMEs: An Holistic Scorecard Based Approach", *Systems, Software and Service Process Improvement*, pp. 72-83, 2011. doi: 10.1007/978-3-642-22206-1\_7 [Accessed 16 April 2019].
- [30] M. Sanchez-Gordon, A. de Amescua, R. O'Connor and X. Larrucea, "A standard-based framework to integrate software work in small settings", *Computer Standards &*

- Interfaces*, vol. 54, pp. 162-175, 2017. doi: 10.1016/j.csi.2016.11.009 [Accessed 17 April 2019].
- [31] M. Muñoz, J. Mejía, A. Peña, G. Lara and C. Laporte, "Transitioning International Software Engineering Standards To Academia: Analyzing The Results Of The Adoption Of ISO/IEC 29110 In Four Mexican Universities", *Computer Standards & Interfaces*, 2019. doi: 10.1016/j.csi.2019.03.008 [Accessed 17 April 2019].
- [32] I. Standardization), "Publicly Available Standards", *Standards.iso.org*, 2019. [Online]. Available: [https://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c062711\\_ISO\\_IEC\\_TR\\_29110-1\\_2016\(S\).zip](https://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c062711_ISO_IEC_TR_29110-1_2016(S).zip) [Accessed: 18- Apr- 2019].
- [33] O'Connor and C. Laporte, "Software Project Management in Very Small Entities with ISO/IEC 29110", *Communications in Computer and Information Science*, pp. 330-341, 2012. doi: 10.1007/978-3-642-31199-4\_29 [Accessed 18 April 2019].
- [34] C. Wohlin, "Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering", *Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering - EASE '14*, 2014. doi: 10.1145/2601248.2601268 [Accessed 20 April 2019].
- [35] C. Laporte, "Professor Claude Y. Laporte, Eng., Ph.D.", *Profs.etsmtl.ca*, 2019. [Online]. Available: <https://profs.etsmtl.ca/claporte/English/VSE/VSE-packages.html>. [Accessed: 04-Jun- 2019].
- [36] E. Luna and L. Rodríguez, "Pautas para la elaboración de Estudios de Caso", *Webimages.iadb.org*, 2011. [Online]. Available: <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Pautas-para-la-elaboraci%C3%B3n-de-estudios-de-caso.pdf>. [Accessed: 10- Jan- 2019].
- [37] H. Oktaba, "Estándar Internacional ISO/IEC 29110", *Kualikaans.fciencias.unam.mx*, 2019. [Online]. Available: <http://kualikaans.fciencias.unam.mx/index.php/proyectos/estandar-internacional-iso-iec-29110>. [Accessed: 14- Jun- 2019].
- [38] ISO/IEC, *Software engineering - Software product quality requirements and evaluation (SQuaRE) - Quality requirements*, 1st ed. Geneva: ISO, 2007, pp. 3,4,5,6.
- [39] C. Laporte, "Professor Claude Y. Laporte, Eng., Ph.D.", *Profs.etsmtl.ca*, 2019. [Online]. Available: <https://profs.etsmtl.ca/claporte/Publications/Publications/NTP-RT%2029110-5-1-2.v.5.pdf>. [Accessed: 30- Aug- 2019].

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1. Manual Técnico de Estructuras de Información V1.0 Superintendencia de Economía Popular y Solidaria

Anexo 2. Carta de Aceptación del Cliente Cloudstudio para el Levantamiento de Requerimientos.