

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**ESCUELA DE INFORMÁTICA**

**TESINA DE BACHILLERATO**

**TÍTULO DEL TRABAJO**

**Desarrollo de prototipo de aplicación móvil para registro prepago con tecnología de huellas dactilares para usuarios de telefonía prepago en Costa Rica, en el departamento de calidad de la Superintendencia de Telecomunicaciones, en Escazú San José, durante el II cuatrimestre de 2023**

**Sustentante:**

**JONATHAN PICON JIRIK**

**Tutor:**

**JORGE CASTILLO MATARRITA**

**Marzo, 2023**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mi esposa Laura quien con mucho amor me ha apoyado durante este largo proceso y me ha inspirado a seguir adelante.

A mi hija Samantha a quien me motiva día a día a ser mejor persona y me empuja a esforzarme para darle un futuro en su educación.

**JPJ**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por estar ahí dándome aliento cuando más lo necesito y darme el espacio para concluir con éxito este trabajo.

A mis compañeros, profesores y tutor, los cuales fueron parte importante en mi desarrollo durante la carrera, fueron fundamentales en mi experiencia hacia la persona integral que quiero seguir ser cada día y poder seguir aprendiendo con humildad.

Por último, a la SUTEL y a mis compañeros de trabajo, por darme la oportunidad de obtener los conocimientos necesarios para poder realizar mi trabajo y ser una herramienta en la mejora de la institución.

# DECLARACION JURADA

## Declaración Jurada

Yo Jonathan Picón Jirik, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1309-0626 egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de este acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal del delito de perjuicio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato, Juro Solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Desarrollo de prototipo de aplicación móvil para registro prepago con tecnología de huellas dactilares para usuarios de telefonía prepago en Costa rica, en el departamento de calidad de la Superintendencia de Telecomunicaciones es una obra Original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la ley de derecho de Autor y Derecho conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pajes pertinentes siempre que estos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original, Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, al día 8 del mes de noviembre del año dos mil veintitrés.

JONATHAN  
PICON JIRIK  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por  
JONATHAN PICON JIRIK  
(FIRMA)  
Fecha: 2023.11.08  
16:35:57 -06'00'

Firma Estudiante:

Cédula: 1-13090626

# CARTA DE APROBACION DEL TUTOR

## CARTA DEL TUTOR

San José, 7 de Noviembre de 2023

*Lic. Piero Vignoli Chessler  
Carrera Derecho  
Universidad Hispanoamericana*

Estimado señor:

El estudiante JONATHAN PICON JIRIK, cédula de identidad número 1-1309-0626, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado *Desarrollo de prototipo de aplicación móvil para registro prepago con tecnología de huellas dactilares para usuarios de telefonía prepago en Costa Rica, en el departamento de calidad de la Superintendencia de Telecomunicaciones, en Escazú San José, durante el II cuatrimestre de 2023*, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de licenciatura

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	29
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19
	TOTAL		96

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente, **JORGE ARTURO CASTILLO MATARRITA (FIRMA)**

Digitally signed by  
JORGE ARTURO  
CASTILLO MATARRITA  
(FIRMA)  
Date: 2023.11.08 15:33:42  
-06'00'

**MAP Jorge Castillo Matarrita  
Cédula identidad 112380930  
Carné Colegio Profesional 8748**

# CARTA DE APROBACION DEL LECTOR

## CARTA DE LECTOR

San José,

Universidad Hispanoamericana  
Sede Llorente  
Carrera de Informática

Estimado señor

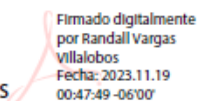
El estudiante Jonathan Picon Jirik, cédula de identidad 113090626, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado “Desarrollo de prototipo de aplicación móvil para registro prepago con tecnología de huellas dactilares para usuarios de telefonía prepago en Costa Rica, en el departamento de calidad de la Superintendencia de Telecomunicaciones, en Escazú San José, durante el II cuatrimestre de 2023”.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Randall  
Vargas  
Villalobos



Firmado digitalmente  
por Randall Vargas  
Villalobos  
Fecha: 2023.11.19  
00:47:49 -06'00'

Firma  
Randall Vargas Villalobos  
Cédula: 1-1140-0113

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION  
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)**

San José, 15 de diciembre de 2023

Señores:

Universidad Hispanoamericana

Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Jonathan Picón Jirik con número de identificación 1-13090626 autor (a) del trabajo de graduación titulado “Desarrollo de prototipo de aplicación móvil para registro prepago con tecnología de huellas dactilares para usuarios de telefonía prepago en Costa Rica, en el departamento de calidad de la Superintendencia de Telecomunicaciones, en Escazú San José, durante el II cuatrimestre de 2023” presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de bachillerato de Ingeniería en Informática; SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

---

Firma y Documento de Identidad

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El acceso a los servicios de telecomunicaciones es un derecho de los usuarios finales, esta prestación debe cumplir con los estándares de calidad que garanticen el buen funcionamiento y aprovechamiento de todos los servicios incluyendo el registro prepago el cual es de suma importancia para la identificación de usuarios y su debida protección. Aunado a lo anterior le corresponde al operador quien suministra el servicio asegurar los estándares mínimos que satisfagan las necesidades. Adicionalmente la entidad encargada de vigilar por la eficacia del servicio y amparar los derechos de los consumidores es la Superintendencia de Telecomunicaciones.

### **Primer Capítulo:**

En este este capítulo se detalla la justificación del tema, la formulación del problema, así como, la definición del objetivo general y los específicos. También se plantean los alcances y las posibles limitaciones de la investigación, las cuales se toman como base para el desarrollo de la investigación y del desarrollo de propuesta de prototipo que se presenta en este documento.

### **Segundo capítulo:**

Contiene el marco conceptual, da sustento teórico al tema en estudio dentro del trabajo. Esta sección contiene todas las definiciones de herramientas y tecnologías que se involucran y tienen influencia en la investigación y desarrollo del prototipo.



### **Tercer capítulo:**

Expone el Marco Metodológico, en el cual se describe el tipo de investigación que se lleva a cabo, además de mencionar los sujetos de información, las fuentes primarias y secundarias que influyeron en la recopilación de la información, así como la descripción de las herramientas utilizadas que ayudaron en el desarrollo del análisis de la investigación y la propuesta.

### **Cuarto Capítulo:**

Contiene el análisis de la situación actual del registro prepago y la plataforma utilizada, este análisis sustenta el desarrollo de la investigación y de la propuesta para brindar la solución y así generar la solución al tiempo invertido en el proceso actual.

La importancia del presente Trabajo Final de Graduación radica en elaborar una propuesta para la creación de un aplicativo que permita gestionar las solicitudes de registro prepago interpuestas por los usuarios finales, considerando las mejores prácticas y marcos de referencia de TI.

Con esta investigación, se procura realizar un esfuerzo que permita a la organización visualizar la oportunidad de mejora al apoyarse en las herramientas tecnológicas y así optimizar el proceso de tramitación de las solicitudes de registro prepago, agregando valor a la institución.

# Tabla de Contenidos

---

## Contenidos

<i>DEDICATORIA</i> .....	<i>II</i>
<i>AGRADECIMIENTOS</i> .....	<i>III</i>
<i>DECLARACION JURADA</i> .....	<i>IV</i>
<i>CARTA DE APROBACION DEL TUTOR</i> .....	<i>V</i>
<i>CARTA DE APROBACION DEL LECTOR</i> .....	<i>VI</i>
<i>CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA</i> .....	<i>VII</i>
<i>DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION</i> .....	<i>VII</i>
<i>RESUMEN EJECUTIVO</i> .....	<i>VIII</i>
<i>1. Capítulo I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</i> .....	<i>10</i>
1.1    Introducción.....	11
1.2    Antecedentes .....	12
1.3    Problemática .....	13
1.3.1    Diagrama de Ishikawa .....	14
1.3.2    Análisis de la problemática .....	14
1.4    Objetivos .....	16
1.4.1    Objetivo General.....	16
1.4.2    Objetivos Específicos .....	16
1.5    Justificación.....	17
1.5.1    Objetivos organizacionales a apoyar con el presente proyecto.....	18
1.5.2    Justificantes o beneficios esperados.....	18
1.6    Análisis de viabilidad .....	19
1.6.1    Viabilidad Operativa.....	19
1.6.2    Viabilidad Técnica.....	20
1.6.3    Viabilidad Financiera .....	21
1.7    Constitución del Proyecto.....	22
1.8    Análisis de Interesados .....	23

1.8.1	Organización .....	23
1.9	Alcance del Proyecto.....	25
1.9.1	Requerimientos del proyecto .....	25
1.9.2	Descripción del proyecto.....	27
1.9.3	Descripción del producto o servicio resultante del proyecto.....	28
1.9.4	Supuestos.....	29
1.9.5	Restricciones .....	29
1.9.6	Factores críticos del éxito .....	31
1.9.7	Matriz de calor de riesgos iniciales .....	31
1.9.8	Límites del proyecto.....	32
1.9.9	Exclusiones del proyecto .....	34
1.10	Cronograma de hitos del proyecto.....	35
1.11	Costos del proyecto.....	35
2	<i>Capítulo II “Marco Conceptual”</i> .....	37
2.1	Conceptos para el lenguaje común del proyecto .....	38
2.1.1	Software: .....	38
2.1.4	Android Studio: .....	41
2.1.5	Operador de telecomunicaciones: .....	42
2.1.6	Huellas dactilares: .....	43
2.1.7	Diagrama de flujo:.....	44
2.1.8	UML (Lenguaje de Modelado Unificado):.....	45
2.1.11	Base de datos:.....	47
2.1.14	Mejores prácticas.....	50
2.2	COBIT 2019 .....	52
2.2.1	BAI02 (Gestionar la definición de requisitos) .....	54
2.2.2	BAI03 (Gestión de identificación y construcción de soluciones).....	57
2.2.3	BAI05 (Gestionar el cambio organizativo).....	62
2.2.4	BAI08 (Gestionar el conocimiento) .....	65
2.3	Diagramas de flujo .....	68
2.3.1	Diagrama As-Is.....	69
2.3.2	Diagrama To-Be .....	69
3	<i>Capítulo III “Procesos metodológicos”</i> .....	73
3.1	Tipo y enfoque de investigación .....	74

3.2	Tipo de investigación.....	75
3.2.1	Investigación Básica .....	75
3.2.2	Investigación Aplicada o Tecnológica .....	76
3.3	Rutas o enfoque de la investigación .....	77
3.3.1	Ruta o enfoque cuantitativo .....	78
3.3.2	Ruta o enfoque cualitativo .....	79
3.3.3	Ruta o enfoque mixto.....	79
3.3.4	Fuentes primarias.....	80
3.3.5	Fuentes secundarias .....	81
3.3.6	Fuentes terciarias .....	82
3.4	Población por consultar .....	83
3.5	Instrumentos para la recolección de datos .....	84
3.5.1	Entrevistas.....	86
3.6	Técnicas de análisis de la información .....	88
3.7	Operacionalización de Variables y desarrollo de los entregables .....	89
3.7.1	Fase 1 (Evaluación la situación actual).....	89
3.7.2	Fase 2 (Elaboración un levantamiento de requerimientos) .....	91
3.7.3	Fase 3 (Visualización del proceso y proponer solución informática) .....	92
3.7.4	Fase 4 (Construir una hoja de ruta para la implementación).....	93
3.8	Matriz de coherencia .....	94
4	<b>Capítulo IV “Análisis o diagnostico” .....</b>	<b>96</b>
4	<b>Análisis de resultados .....</b>	<b>97</b>
4.1	Fase 1 Evaluar la situación actual .....	98
4.1.1	Presentación de solicitud de registro por parte del usuario .....	100
4.1.2	Pasos para seguir en el proceso actual de consulta de registro prepago .....	100
4.1.3	Resultados de las entrevistas realizadas .....	101
4.1.4	Criterio sobre la implementación del prototipo de aplicación para la tramitación de las registro prepago .....	108
4.1.5	FODA .....	110
4.2	Fase 2 Elaborar un levantamiento de requerimientos.....	111
4.2.1	Requisitos mínimos para la Solución Informática.....	113
4.2.2	Requisitos mínimos generales .....	114
4.2.3	Requisitos mínimos del formulario .....	115

4.2.4	Requisitos mínimos en la tramitación de la aplicación registro prepago..	117
4.2.5	Consolidado de requerimientos mínimos .....	119
<b>5</b>	<b>Capítulo V “Propuesta de Solución o entregables” .....</b>	<b>121</b>
5.1	Fase 3 (Visualización del proceso y proponer solución informática) .....	122
5.1.1	Descripción del proceso.....	123
5.1.2	Diagrama de flujo proceso de registro .....	123
5.1.3	Casos de uso proceso de registro .....	124
5.1.4	. Validación del número, huella digital e información adicional.....	125
5.1.5	Entidades .....	126
5.1.6	Señalar el alcance de la solicitud de información para oferentes .....	132
5.1.7	Describir los requerimientos .....	133
5.1.8	Información por solicitar.....	136
5.1.9	Sobre la selección del proveedor.....	137
5.2	Fase 4 (Construir una hoja de ruta para la implementación).....	138
5.2.1	Actividades relevantes de la solución .....	139
5.2.2	Cronograma para la implementación .....	141
5.2.3	Línea del tiempo (Hoja de ruta).....	143
5.3	Acerca del prototipo.....	146
5.3.1	Vista de bienvenida .....	146
5.3.2	Vista de Paso 1. Términos y condiciones .....	148
5.3.3	Vista de Paso 2. Validación del usuario .....	150
5.3.4	Vista de Paso 3. Validación del número e información adicional.....	153
5.3.5	Vista de Paso 4. Registro exitoso .....	157
<b>6</b>	<b>Capítulo VI “Análisis retrospectivo, Conclusiones, recomendaciones y fuentes de referencia” .....</b>	<b>158</b>
6.1	Análisis retrospectivo.....	159
6.1.1	Lecciones aprendidas.....	159
6.1.2	Conclusiones .....	160
6.1.3	Recomendaciones .....	163
6.2	Fuentes de información y consulta del proyecto .....	166
Bibliografía .....		166
<b>7</b>	<b>Capítulo VI “Anexos” .....</b>	<b>170</b>
7.1	Anexo No. 01: Glosario de términos .....	171

7.2 Anexo No. 02 “Acta de la entrevista del proyecto” ..... 173

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Diagrama de Ishikawa.....	14
<b>Figura 2</b> Organigrama de la Sutel.....	25
<b>Figura 3</b> .Cronograma propuesto para el TFG .....	35
<b>Figura 4</b> .Figura tradicional de Android.....	39
<b>Figura 5</b> Vista del sistema operativo IOS 14 .....	40
<b>Figura 6</b> Vista del programa Android Studio.....	42
<b>Figura 7</b> Características de la huella digital.....	44
<b>Figura 8</b> Simbología de diagramas de flujo .....	45
<b>Figura 9</b> Visualización de API.....	46
<b>Figura 10</b> Partes importantes de un SDK.....	47
<b>Figura 11</b> Ejemplo de consulta y creación de código dentro de SQL Server.....	49
<b>Figura 12</b> Modelo Core de COBIT .....	68
<b>Figura 13</b> Rutas de investigación del proceso .....	77
<b>Figura 14</b> Fases de la investigación .....	94
<b>Figura 15</b> Diagrama de matriz de coherencia prototipo app registro prepago.....	95
<b>Figura 16</b> Etapas para desarrollar .....	98
<b>Figura 17</b> Fases de la investigación .....	98
<b>Figura 18</b> Pasos a seguir en el proceso de consulta de mi registro de números prepago.....	101
<b>Figura 19</b> FODA de registro prepago .....	111
<b>Figura 20</b> Diagrama de flujo proceso de registro.....	124
<b>Figura 21</b> Cronograma para la implementación .....	142
<b>Figura 22</b> Línea de tiempo (Análisis y diseño de la solución).....	143
<b>Figura 23</b> Línea de tiempo (Implementación de la solución) .....	144
<b>Figura 24</b> Línea de tiempo (Ejecución de pruebas).....	144
<b>Figura 25</b> Línea de tiempo (Capacitación de la solución).....	145
<b>Figura 26</b> Línea de tiempo (Aceptación del proyecto) .....	145
<b>Figura 27</b> Línea de tiempo completa .....	146
<b>Figura 28</b> Vista bienvenida Registro Prepago .....	147
<b>Figura 29</b> Vista de términos y condiciones .....	149
<b>Figura 30</b> Validación del usuario .....	151
<b>Figura 31</b> Diseño de la vista paso 3 .....	155
<b>Figura 32</b> Diseño de vista de Registro exitoso .....	157

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1</b> <i>Satisfacción del proceso actual</i> .....	102
<b>Gráfico 2</b> <i>Satisfacción del control y seguimiento de solicitudes</i> .....	103
<b>Gráfico 3</b> <i>Importancia de automatizar el proceso</i> .....	104
<b>Gráfico 4</b> <i>Aumento de la seguridad de plataforma registro prepago</i> .....	106
<b>Gráfico 5</b> <i>Mejorar las condiciones actuales del proceso</i> .....	107



## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Descripción del proyecto.....	28
<b>Tabla 2</b> Matriz de calor de riesgos iniciales para el TFG .....	32
<b>Tabla 3</b> Costos del proyecto.....	36
<b>Tabla 4</b> Elementos básicos de un diagrama de flujo.....	70
<b>Tabla 5</b> Fuentes Primarias.....	81
<b>Tabla 6</b> Fuentes secundarias.....	82
<b>Tabla 7</b> Población por consultar .....	84
<b>Tabla 8</b> Operacionalización de objetivo 1. ....	90
<b>Tabla 9</b> Operacionalización de objetivo 2. ....	91
<b>Tabla 10</b> Operacionalización de objetivo 3. ....	92
<b>Tabla 11</b> Operacionalización de objetivo 4. ....	93
<b>Tabla 12</b> Prácticas de Gestión.....	112
<b>Tabla 13</b> Características generales mínimas.....	114
<b>Tabla 14</b> Características mínimas del formulario.....	116
<b>Tabla 15</b> Características mínimas para la tramitación .....	117
<b>Tabla 16</b> Resumen de requerimientos .....	119
<b>Tabla 17</b> Casos de uso proceso de registro .....	124
<b>Tabla 18</b> Validación del número, huella digital e información adicional .....	125
<b>Tabla 19</b> Operador.....	126
<b>Tabla 20</b> Código Operador .....	126
<b>Tabla 21</b> Tipo de identificación .....	127
<b>Tabla 22</b> Código de identificación .....	127
<b>Tabla 23</b> Tipo Estado Civil .....	127
<b>Tabla 24</b> Código de Estado Civil.....	128
<b>Tabla 25</b> Registro Prepago .....	128
<b>Tabla 26</b> Nacionalidad .....	129
<b>Tabla 27</b> Provincia .....	130
<b>Tabla 28</b> Cantón .....	130
<b>Tabla 29</b> Distrito.....	130
<b>Tabla 30</b> Usuario.....	131
<b>Tabla 31</b> Clave de acceso .....	131
<b>Tabla 32</b> Espejo de TSE.....	132
<b>Tabla 33</b> Costos de referencia cotizados.....	137
<b>Tabla 34</b> Actividades Relevantes.....	140
<b>Tabla 35</b> Salidas Vista de términos y condiciones.....	150
<b>Tabla 36</b> Parámetros de entrada vista paso 2 .....	152
<b>Tabla 37</b> Salidas vista paso 2 .....	152

<b>Tabla 38</b> <i>Parámetros de entrada paso 3</i> .....	155
<b>Tabla 39</b> <i>Salidas de vista paso 3</i> .....	156

## **1. Capítulo I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## 1.1 Introducción

El investigador se complace en presentarles una propuesta de prototipo de aplicación móvil para el registro prepago con tecnología de huellas dactilares las cuales se definen como:

Las técnicas de proceso de datos biométricos se basan en recoger y procesar rasgos físicos, conductuales, fisiológicos o neuronales de las personas mediante dispositivos o sensores, creando firmas o patrones que posibilitan la identificación, seguimiento o perfilado de las personas. (GIMÉNEZ, 2023)

Diseñada específicamente para los usuarios de telefonía prepago en Costa Rica. Durante el II cuatrimestre de 2023, es un trabajo de propuesta de prototipo de desarrollo de esta innovadora solución, con el objetivo de mejorar la experiencia de los usuarios y garantizar una mayor seguridad en el proceso de registro para la identidad de las personas, como lo indica Cesar Torres:

La información asociada a la identificación personal es considerada de riesgo. Por ejemplo datos como el nombre, número de teléfono, dirección, correo electrónico, dirección IP y dependiendo del país, números relacionados a seguros sociales con los que es posible abrir cuentas de tarjetas de crédito fraudulentas, son datos que siempre hay que proteger. Estos datos de identificación personal son considerados de riesgo ya que por lo general incluyen información que potencialmente indica la localización de la víctima. (Torres, 2023)

## 1.2 Antecedentes

El modelo actual de la plataforma de servicios celular de los diferentes operadores para el servicio prepago cuenta con una plataforma WEB, la cual registra los datos personales de las personas que adquieren una línea prepago en alguna de las agencia o sucursales de los operadores telefónicos y mediante un sistema de verificación de 2 pasos, por medio de correo electrónico y SMS se unifica la información de la línea telefónica con los datos personales de la persona portadora del servicio.

Este documento describe la funcionalidad para la implementación de una aplicación disponible al público en general que, de manera segura y a través de diversas validaciones de identidad innovadoras, permita a los usuarios de los servicios prepago registrar sus números telefónicos en la base de datos de números prepago, todo en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 43 del Reglamento sobre el Régimen de Protección al Usuario Final de los Servicios de Telecomunicaciones y lo dispuesto en el acuerdo 013-049-2013. (ARESEP, 2022)

La Base de Datos de usuarios en modalidad prepago permitirá que los operadores y proveedores de servicios de telefonía móvil puedan verificar y actualizar la información de la identidad real del usuario previo la portación del número a otro operador o proveedor.

La Superintendencia de Telecomunicaciones con este proyecto tiene un mejor control y verificación de los servicios prepago, asociados a los usuarios dueños del servicio, debido a que se ha comprobado la mala activación de la línea telefónica prepago no corresponde a la persona dueña del servicio.

## 1.3 Problemática

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 43 del Reglamento sobre el Régimen de Protección al Usuario Final de los Servicios de Telecomunicaciones y lo dispuesto en el acuerdo 013-049-2013 se identifican problemáticas de eficiencia de la base de datos de registro prepago, procesos de almacenaje de la información y tecnología adecuada e innovadora para la identificación de los usuarios. Una de las principales causas raíz de estas problemáticas son la falta de una base de datos adecuada para la de gestión de la identificación de usuarios en el proceso de registro prepago, lo cual afecta el control de los registros, la administración de registros con error, la atención de servicios, entre otros.

**¿Cómo realizar una propuesta de prototipo de aplicación móvil para registro prepago con tecnología de huellas dactilares para usuarios de telefonía prepago en Costa rica, en el departamento de calidad de la Superintendencia de Telecomunicaciones, en Escazú San José, durante el II cuatrimestre de 2023?**

### 1.3.1 Diagrama de Ishikawa

# REGISTRO PREPAGO



**Figura 1** Diagrama de Ishikawa

*Elaboración propia, Fuente: Superintendencia de Telecomunicaciones*

En el diagrama de Ishikawa anterior muestra como para cada uno de los puntos claves y acción necesario de los procesos que se requieren para avanzar en la gestión del registro prepago.

### 1.3.2 Análisis de la problemática

El problema general que se busca abordar al desarrollar una propuesta de prototipo de aplicación móvil para el registro prepago de usuarios de los operadores de telecomunicaciones en Costa Rica con el uso de tecnología de huellas dactilares es la necesidad de mejorar la eficiencia y

seguridad del proceso de registro actual, así como proporcionar una experiencia de usuario más satisfactoria y reducir los tiempos de atención, esto además debido al incremento que se ha presentado en registros erróneos, sin la correcta conexión con el dueño verdadero de la línea prepago en ocasiones o por razones como que le vendieron la línea telefónica en la calle y no le solicitaron los datos correctos al usuario dueño de la línea, o al momento de registrar la línea tuvo problemas o errores con la plataforma WEB.

Actualmente, el proceso de registro prepago para usuarios de operadores de telecomunicaciones en Costa Rica es lento, complicado y poco seguro, lo que puede generar frustración en los usuarios y aumentar los tiempos de atención. Además, el uso de tecnología de huellas dactilares puede proporcionar un nivel adicional de seguridad y privacidad para los usuarios, lo que es cada vez más importante en un entorno de creciente preocupación por la privacidad y la seguridad de los datos.

El desarrollo de la propuesta de prototipo de aplicación móvil con tecnología de huellas dactilares para el registro prepago de usuarios de operadores de telecomunicaciones en Costa Rica tiene como objetivo mejorar la eficiencia y seguridad del proceso de registro, brindar una experiencia de usuario más satisfactoria y reducir los tiempos de atención, en el marco de la mejora continua de la calidad del servicio de la Superintendencia de Telecomunicaciones de Costa Rica.



## **1.4 Objetivos**

En esta sección se detallan los objetivos (general y específicos) que se plantearon para el TFG, mismos que son la base primordial para entender de mejor manera lo que se pretende lograr con este trabajo.

### **1.4.1 Objetivo General**

Desarrollar una propuesta de prototipo de aplicación móvil con el uso de tecnología de reconocimiento de huellas dactilares, utilizando Android Studio . para el registro prepago de usuarios de los operadores de telecomunicaciones de la Superintendencia de telecomunicaciones de Costa Rica.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico de la plataforma actual de registro prepago de la Superintendencia de Telecomunicaciones, mediante la aplicación de entrevistas al personal, observación y un FODA que permita identificar sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para establecer las mejoras y ajustes requeridas.
- Definir la lista de requerimientos como resultado del diagnóstico para desarrollar una la propuesta de diseño del prototipo de aplicación móvil que satisfaga las necesidades y expectativas de la Superintendencia.
- Desarrollar diagramas de flujo para visualizar el proceso y asegurar una adecuada integración con los sistemas existentes de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

- Desarrollar el diseño del prototipo utilizando lenguaje UML que permita desarrollar la propuesta de interfaz de utilizando tecnología de reconocimiento de huellas dactilares para la autenticación biométrica y Android Studio para el prototipo.

## **1.5 Justificación**

Los funcionarios de la Dirección General de Calidad de la SUTEL tienen la tarea de brindar al público en general de manera segura y a través de diversas validaciones de identidad mediante la plataforma WEB, el sistema que permite a los usuarios de los servicios prepago, registrar sus números telefónicos en la base de datos de números prepago, todo en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 43 del Reglamento sobre el Régimen de Protección al Usuario Final de los Servicios de Telecomunicaciones y lo dispuesto en el acuerdo 013-049-2013.

Aportar una innovación en los servicios de registro prepago para una mejor y más rápida registración de los datos de los usuarios que compran estos servicios con información distinguida y verdadera que permita ser significativa para la seguridad de los ciudadanos, una información confiable y personal, además confidencial de cada servicio asociado a los usuarios dueños del servicio.

El trabajo de esta propuesta, una mejora en un aplicativo que se pueda recolectar de una manera apropiada los datos de los usuarios al registrarse en la actual plataforma de registro prepago y se pueda llevar a presentar a licitar a nivel nacional del proyecto de registro prepago de la Superintendencia de telecomunicaciones y genere valor a partir de una adecuada planificación y

seguimiento. Es importante que una adecuada solución informática permitirá a la organización una mejor gestión de los procesos de registro de estos servicios.

### **1.5.1 Objetivos organizacionales a apoyar con el presente proyecto.**

La implementación de esta aplicación móvil agiliza y simplifica el proceso de registro prepago de líneas telefónicas que va de acuerdo con los valores y objetivos organizacionales de la institución con la innovación y tecnología , reduciendo la carga administrativa y los tiempos de espera para ser registrados correctamente en los registros de SUTEL permitiendo una gestión más ágil y precisa de los registros.

La implementación de esta aplicación móvil brinda a la Superintendencia de Telecomunicaciones a cumplir con de lo dispuesto en el artículo 43 del Reglamento sobre el Régimen de Protección al Usuario Final de los Servicios de Telecomunicaciones y lo dispuesto en el acuerdo 013-049-2013. La tecnología de huellas dactilares fortalece la verificación de la identidad de los usuarios, contribuyendo al cumplimiento normativo en materia de telecomunicaciones.

### **1.5.2 Justificantes o beneficios esperados**

La tecnología de huellas dactilares ofrece un nivel adicional de seguridad y autenticación para el registro de líneas telefónicas prepago. Al implementar este prototipo de aplicación, se fortalece la seguridad de los procesos, reduciendo el riesgo de fraudes y suplantación de identidad en los cuales se pretende tener una mejora a la hora de registrar.

Al agilizar y simplificar el proceso de registro mediante una aplicación, se mejorará la calidad del servicio ofrecido a los usuarios de telefonía prepago. Esto generará una experiencia más positiva y satisfactoria para los usuarios, fortaleciendo la reputación de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

## **1.6 Análisis de viabilidad**

### **1.6.1 Viabilidad Operativa**

Evaluar la viabilidad operativa de la propuesta es esencial para asegurar que se dispongan de los recursos, la colaboración y los procesos adecuados para implementar y operar exitosamente el prototipo de la aplicación móvil en el campo de registro prepago de telefonía en Costa Rica.

Al evaluar la viabilidad operativa, se deben considerar varios aspectos clave:

La investigación encuentra competente, el diseño, desarrollo e implementación de la propuesta de aplicación móvil. Además, se requiere personal de soporte técnico y administradores de proyecto de SUTEL para gestionar cualquier problema o consulta relacionada con la aplicación.

Asegurarse de que exista la infraestructura tecnológica adecuada para cumplir con el funcionamiento de la aplicación móvil es relevante para la investigación. Esto incluye servidores, bases de datos, sistemas de seguridad y conexión confiable a Internet.

Colaboración de la Superintendencia de Telecomunicaciones y una buena comunicación con el departamento de calidad de la SUTEL son fundamentales para garantizar el cumplimiento de los requisitos normativos.

La aplicación móvil debe cumplir con la seguridad y privacidad de datos establecidos por la SUTEL y sus estándares. Esto implica implementar medidas de seguridad fuertes para proteger la información de huellas digitales y otros datos que pueden ser sensibles de los usuarios.

### **1.6.2 Viabilidad Técnica**

Es importante definir la plataforma móvil de la aplicación, como Android o iOS. Se debe verificar la disponibilidad de las herramientas de desarrollo adecuadas en este caso se desarrolla el prototipo para Android y evaluar si la plataforma es ampliamente utilizada por los usuarios de telefonía prepago en Costa Rica.

La viabilidad técnica depende de cuales dispositivos móviles con tecnología de huellas dactilares y de los kits de desarrollo de software (SDK) puede haber disponibles para su uso. Se debe investigar si los dispositivos móviles comunes en el mercado soportan esta tecnología y si existen APIs y SDK estables y compatibles.

Se evalúa la capacidad de integración de la aplicación móvil con los sistemas y bases de datos existentes de la SUTEL. Esto implica garantizar la interoperabilidad entre la aplicación y los sistemas de verificación y registro de líneas telefónicas prepago.

La viabilidad técnica también implica implementar medidas de seguridad sólidas para proteger la información biométrica y los datos de los usuarios. Se deben

considerar aspectos como el cifrado de datos, la protección contra amenazas de seguridad y el cumplimiento de las normativas de protección de datos en Costa Rica.

### **1.6.3 Viabilidad Financiera**

La viabilidad financiera tiene una realización de estimación de los costos necesarios para el diseño, desarrollo y pruebas del prototipo de la aplicación móvil. Esto incluye los costos de mi tiempo personal, adquisición de herramientas de Android Studio y tecnologías, gastos de investigación y desarrollo, entre otros.

Es relevante considerar los costos asociados con la implementación de la aplicación móvil, como la integración con otros sistemas de la SUTEL, la configuración de algunos servidores y la infraestructura necesaria para su funcionamiento.

El aporte de la identificación de las posibles fuentes de financiamiento para cubrir los costos del desarrollo y la implementación de una posible futura aplicación móvil es fundamental. Esto puede incluir recursos propios de la SUTEL en los cuales se sacaría una licitación pública para la implementación del prototipo.

## 1.7 Constitución del Proyecto.

Este proyecto tiene su sustento a partir de lo descrito en las secciones:

- [El Problema en la sección 1.3](#)
- [Los objetivos, refiérase a la sección 1.4](#)
- [La Justificación, refiérase a la sección 1.5](#)
- [Objetivos organizacionales a los que apoya el presente proyecto. Refiérase a la sección 1.5.1](#)

El proyecto tiene como principal propósito el proporcionar una solución para el desarrollo de prototipo de aplicación móvil para registro prepago con tecnología de huellas dactilares para usuarios de telefonía prepago en Costa Rica, en el departamento de calidad de la Superintendencia de Telecomunicaciones, en Escazú San José, durante el II cuatrimestre de 2023. La expectativa del beneficiario o cliente de este proyecto es obtener los resultados descritos en la sección [1.9.2 Descripción del proyecto](#).

## **1.8 Análisis de Interesados**

La propuesta de implementación se lleva a cabo con el departamento de calidad de la Superintendencia de telecomunicaciones, durante el II cuatrimestre del 2023.

### **1.8.1 Organización**

### **1.8.2 Propósito**

La SUTEL es la encargada de regular el mercado de las Telecomunicaciones en el país. Esto implica: promover la competencia, autorizar a las empresas operadoras o proveedoras de servicios, propiciar la interconexión entre las empresas, entre otras funciones. La ley ordena a la SUTEL a velar por la calidad de los servicios de telecomunicaciones y defender los derechos de los usuarios.

### **1.8.3 Misión**

Somos el regulador y la autoridad de competencia que actúa de forma pertinente, oportuna y efectiva en el mercado de telecomunicaciones para garantizar la protección de los derechos de los usuarios y la universalización de los servicios.

### **1.8.4 Visión**

Ser la autoridad técnica que promueve la inversión, la competencia efectiva e innovación en el mercado de telecomunicaciones, que alinea los



intereses de los diversos actores hacia el desarrollo de una sociedad totalmente conectada.

### **1.8.5 Valores**

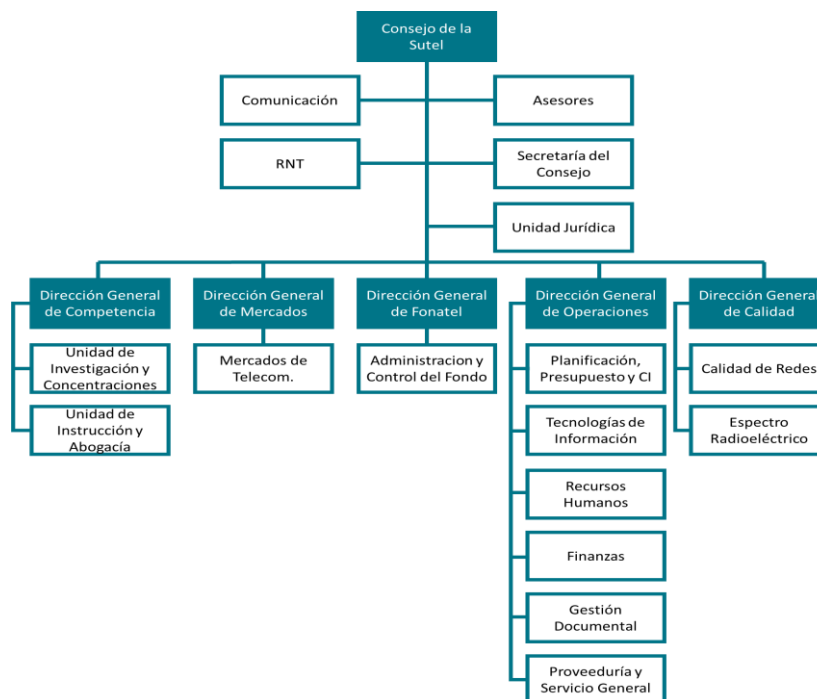
- **Excelencia**
- **Compromiso**
- **Transparencia**
- **Sinergia**
- **Imparcialidad**
- **Innovación**

### **1.8.6 Política de Calidad Institucional**

La SUTEL está comprometida a regular el mercado de las telecomunicaciones basada en el enfoque de mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad, mediante la integración de procesos y trabajo en equipo.

### **1.8.7 Organigrama**

La organización es gestionada por el consejo, cuenta con asesores, el departamento de comunicación entre otros y cinco Direcciones Generales (Competencia, Mercados, Fonatel, Operaciones y Calidad) que cuentan con múltiples unidades.



**Figura 2** Organigrama de la Sutel

*Elaboración propia, Fuente: Superintendencia de Telecomunicaciones*

Una vez realizado el análisis de la organización y sus obligaciones en el mercado de las telecomunicaciones, resulta oportuno presentar los antecedentes, justificación y demás hitos que reflejan la importancia de la tramitación de los registros de los servicios prepago de los diferentes usuarios de los operadores telefónicos del país.

## 1.9 Alcance del Proyecto

### 1.9.1 Requerimientos del proyecto

En este trabajo se pretende cumplir un análisis de la plataforma actual de registro prepago de la Superintendencia de Telecomunicaciones de Costa Rica.

Poder realizar las investigaciones sobre las mejores prácticas y tecnologías disponibles para la implementación de tecnología de huellas dactilares en aplicaciones móviles.

La identificación de los requisitos del usuario y definición de los criterios de aceptación de la propuesta. Así como el diseño de la arquitectura y de la interfaz de usuario del prototipo de aplicación móvil.

En una primera versión busca el desarrollo en Android Studio . del prototipo de aplicación móvil para el registro prepago de usuarios de los operadores de telecomunicaciones en Costa Rica, con el uso de tecnología de huellas dactilares para el reconocimiento del usuario.

Hay que señalar que al contar con un aplicativo con características tales como huellas dactilares o algún tipo de reconocimiento que faciliten el registro a los usuarios traerá un efecto muy positivo en la DGC tanto a nivel de orden en el tiempo de registro, más cantidad de usuarios registrados, información más fidedigna, como en la disponibilidad de recursos, lo que significa que el usuario verá plasmado su registro cumplir con el reglamento de telecomunicaciones. Adicionalmente, la propuesta contempla, manejar un modelo ágil de la documentación generada, lo cual incrementa la eficiencia en la capacidad de reutilizar la información para beneficio de la institución.

Debido a que el proyecto completo se realizará mediante contratación pública debe realizarse a través del Sistema Integrado de Compras Públicas (en adelante SICOP) para la adjudicación del proveedor que realice el desarrollo de la solución

completa, es importante aclarar que este proyecto no contempla las etapas selección del proveedor ni la implementación. No obstante, se pretende cumplir el estudio y evaluación y prototipado que permita definir la propuesta del sistema para la atención de las solicitudes de registro prepago.

### 1.9.2 Descripción del proyecto

El proyecto final de graduación se desarrollará en la Dirección General de Calidad de la SUTEL con el propósito de dar una propuesta más oportuna al sistema de registro prepago presentado por los usuarios, las cuales necesitan ser validados para una información personal de los dueños de línea más verdadera y que el proceso de registro sea fácil y rápido.

Descripción del ciclo de vida del proyecto		
Fase	Entregables por fase	Descripción de los entregable
A	Diagnóstico de la plataforma actual de registro prepago de la SUTEL	Mediante la aplicación de entrevistas al personal, observación y un FODA que permita identificar sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para establecer las mejoras y ajustes requeridas.
B	Definir la lista de requerimientos como	Desarrollar una la propuesta de diseño del prototipo de aplicación móvil que satisfaga

Descripción del ciclo de vida del proyecto		
Fase	Entregables por fase	Descripción de los entregable
	resultado del diagnóstico.	las necesidades y expectativas de la Superintendencia.
C	Desarrollar diagramas de flujo.	Visualizar el proceso y asegurar una adecuada integración con los sistemas existentes de la Superintendencia de Telecomunicaciones.
D	Desarrollar el diseño del prototipo utilizando lenguaje UML.	Desarrollar la propuesta de interfaz de utilizando tecnología de reconocimiento de huellas dactilares para la autenticación biométrica y Android Studio . para el prototipo.

**Tabla 1** Descripción del proyecto

*Elaboración propia*

### 1.9.3 Descripción del producto o servicio resultante del proyecto

El producto resultante de la propuesta de prototipo, son las correspondientes vistas de una aplicación móvil para el registro prepago con tecnología de huellas dactilares. Esta aplicación permitirá a los usuarios de telefonía prepago en Costa

Rica realizar el registro de sus líneas telefónicas de manera rápida, segura y conveniente a través de sus dispositivos móviles.

#### **1.9.4 Supuestos**

Este prototipo de aplicación móvil contaría con las siguientes características principales:

La tecnología de huellas dactilares garantizará la autenticidad y la integridad de la identidad de los usuarios. Por lo que se buscaría proponer en este campo para un desarrollo exitoso de registro.

Las vistas de aplicación contarían con una interfaz intuitiva y fácil de usar, diseñada para brindar una experiencia fluida a los usuarios. Se utilizarán elementos visuales claros y se seguirán las mejores prácticas de diseño de aplicaciones móviles para garantizar la usabilidad y la accesibilidad.

La aplicación móvil simplificará los procesos de registro prepago al eliminar la necesidad de trámites presenciales o verificación dentro de la página Web de registro prepago. Los usuarios podrán completar el registro directamente desde la aplicación, proporcionando la información requerida y verificando su identidad a través de una posible tecnología de huellas dactilares.

#### **1.9.5 Restricciones**

- Es necesario considerar las limitaciones técnicas y tecnológicas existentes, como la compatibilidad con diferentes dispositivos móviles en Android y sistemas operativos, el acceso a internet y la capacidad de procesamiento

de los dispositivos. Estas limitaciones pueden afectar el rendimiento de la aplicación. Así como la licencia que se necesite para el programa Android Studio en su versión se utiliza la versión descargable.

- Por ser una institución gubernamental es fundamental cumplir con las regulaciones y leyes vigentes en el país en relación con la protección de datos personales, la privacidad y la seguridad de la información. La aplicación debe estar en consonancia con las políticas y directrices establecidas por la Superintendencia de Telecomunicaciones.
- La disponibilidad de recursos financieros puede ser una restricción para el desarrollo, implementación y mantenimiento de la aplicación móvil. Es importante evaluar el presupuesto asignado y asegurarse de que sea suficiente para cubrir los costos asociados con el proyecto en la eventual licitación de esta propuesta de prototipo.
- Considerando que el mercado de las telecomunicaciones se encuentra en competencia y que cualquier información divulgada podría afectar dicho sector, se somete a su valoración que por dicho motivo no se aportó el código de programación para no poner en ventaja ningún próximo oferente de este proyecto. De conformidad con la Ley de Información No Divulgada, Ley N°. 7975 en su artículo 2, para que cierta información tenga carácter de confidencial debe ser secreta, tener un valor comercial por su carácter de secreta, debe constar en documentos y debe haber sido objeto de medidas razonables para mantenerse secreta.

### 1.9.6 Factores críticos del éxito

- Es necesario considerar que para el éxito, la funcionalidad del prototipo de la aplicación la licencia que se necesite para el programa Android Studio en su versión se utiliza la versión descargable no sea un inconveniente y puede usarse todo lo necesario para las vistas requeridas.
- Es necesario realizar evaluaciones del prototipo de aplicación para identificar áreas de mejora y optimización. La retroalimentación de los usuarios, administradores y el monitoreo de indicadores de desempeño permitirán realizar ajustes y actualizaciones necesarias para asegurar el éxito continuo de la aplicación.

### 1.9.7 Matriz de calor de riesgos iniciales

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Gravedad	Acciones de mitigación
Limitaciones técnicas de huellas digitales	Medio	Medio	Alta	Realizar análisis de opciones de implementación de huellas en dispositivos celulares
Falta de cumplimiento de regulaciones y leyes	Medio	Alto	Alto	Realizar un análisis legal detallado y adaptar el proyecto



Riesgo	Probabilidad	Impacto	Gravedad	Acciones de mitigación
Escasez de recursos financieros	Medio	Alto	Alto	Revisión de presupuestos por parte de SUTEL
Problemas de integración con sistemas existentes	Medio	Medio	Medio	Establecer una comunicación constante con los equipos de integración
Problemas de seguridad y protección de datos	Bajo	Alto	Medio	Implementar medidas de seguridad y cifrado de datos
Resistencia y baja adopción de los usuarios	Medio	Medio	Medio	Realizar campañas de promoción y capacitación

**Tabla 2** Matriz de calor de riesgos iniciales para el TFG

*Elaboración propia*

### 1.9.8 Límites del proyecto

El proyecto de creación de un aplicativo para la tramitación de solicitudes de registro prepago en la Superintendencia de Telecomunicaciones se enfoca en el diseño de un sistema informático de aplicación celular con formularios para la presentación del registro prepago que a la vez contemple las experiencias y conocimientos adquiridos de casos anteriores para complementar cada proceso, así

como la investigación y desarrollo del ambiente del sistema que utilizará la SUTEL que permitirá el despliegue de información y validación respectiva de cada solicitud. Lo anterior implica la selección y prueba de un modelo de solución que permita dicho posicionamiento para lo cual una limitante podría ser la poca participación de proveedores en la licitación pública.

Se señala que no todos los teléfonos del mercado cuentan con la tecnología adecuada para el reconocimiento de huellas dactilares, por lo que esta solución debe tener otras actualizaciones mediante otras tecnologías para el reconocimiento de la identificación del usuario final.

Otra limitación sería que este trabajo solo contempla el prototipo para teléfonos con sistema operativo Android, por lo quedaría pendiente su similar en sistemas operativos IOS para la marca Apple debido a su exclusivo desarrollo.

Es de conocimiento que la SUTEL debe de cumplir con la normativa institucional y parte de ello es contar con todos los procedimientos que se ejecutan en el sistema de registro prepago actual vía web, es por tal motivo que la solución de la aplicación para la DGC no podrá ser independiente, ante esta situación se deberá de desarrollar un mecanismo que permita compartir de forma amigable y eficiente entre bases de datos tanto del sistema actual de registro prepago, como de la propuesta de aplicación.

En consideración para la integración de la validación de datos de personas del sistema de registro prepago con el Tribunal Supremo de Elecciones para la actualización de información de nacionales es precisamente que para esta área en

particular no tomaría en cuenta las personas residentes y extranjeros que hagan su solicitud, y que su forma de validación sería desarrollada de manera diferente.

Al involucrar varios departamentos y personal en la toma de decisiones sobre presupuesto y requerimientos para la mejor opción se deberán de realizar sesiones con los involucrados lo que implica como limitante la disponibilidad de las personas involucradas.

### **1.9.9 Exclusiones del proyecto**

El proyecto se centra en el desarrollo de la propuesta de prototipo de aplicación móvil y la integración de la tecnología de huellas dactilares en la plataforma. No incluye el desarrollo de la aplicación en su totalidad, ni dispositivos biométricos específicos para la captura de huellas dactilares.

Procesos de verificación y aprobación de registros: Si bien la aplicación permitirá a los usuarios realizar el registro prepago de sus líneas telefónicas, no abarcará los procesos internos de verificación y aprobación de estos registros por parte de la Superintendencia de Telecomunicaciones. Estos procesos se considerarán fuera del alcance del proyecto.

Se pueden definir una serie de funcionalidades clave para la aplicación móvil, es posible que no se incluyan todas las funcionalidades adicionales que podrían considerarse en el futuro. Las funcionalidades adicionales se pueden abordar en futuras etapas de mejora y actualización de la aplicación.

## 1.10 Cronograma de hitos del proyecto

A continuación, se presenta el cronograma planteado en el anteproyecto:

ID	Nombre de la Actividad	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre							
		Semana				Semana				Semana							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	<b>Anteproyecto</b>																
1.1	Desarrollo del anteproyecto	■	■														
1.2	Presentación del anteproyecto			■													
1.3	Aceptación del anteproyecto			■	■	■											
2	<b>Desarrollo del TFG</b>																
2.1	Capítulo I "Definición del proyecto"					■	■										
2.2	Capítulo II "Marco Conceptual"						■	■									
2.3	Capítulo III "Marco Metodológico"							■	■								
2.4	Capítulo IV "Diagnostico"							■	■	■	■						
2.5	Capítulo V "Análisis retrospectivo"								■	■	■	■					
2.6	Capítulo VI "Anexos"											■	■				

**Figura 3 .Cronograma propuesto para el TFG**

*Elaboración propia*

## 1.11 Costos del proyecto

Tiempo personal, personal sufragados por la institución

Objetivo	Recurso	Costo	Total
<b>Identificar los procesos de gestión de conocimiento</b>	Ingenieros P5 Administradores Registro Prepago	Siete mil la hora por 3 horas semanales durante 3 semanas.	Ⓢ63000
<b>Proceso documental</b>	Administrador TI SUTELP5	Siete mil la hora por 3 horas semanales durante 3 semanas.	Ⓢ63000
<b>Análisis de requerimientos</b>	Ingenieros P2 Administradores Registro Prepago	Seis mil la hora por 2 horas semanales durante 2 semanas.	Ⓢ24000

Objetivo	Recurso	Costo	Total
<b>Análisis de requerimientos</b>	Administrador TI SUTEL P2	Seis mil la hora por 2 horas semanales durante 2 semanas.	€24000
<b>Determinar la estrategia de gestión del conocimiento, para la mejora con innovación para el registro prepago</b>	Ingenieros P2 Administradores Registro Prepago	Seis mil la hora por 2 horas semanales durante 2 semanas.	€24000
<b>Implementar una base de datos en servidor institucional</b>	Servidor	Espacio de servidor institucional 24/7	€100000
<b>Implementar una base de datos en servidor institucional</b>	Administrador TI SUTEL P2	Seis mil la hora por 2 horas semanales durante 2 semanas.	€24000
<b>TUTOR</b>		Siete mil la sesión por 1 hora semanales durante 10 semanas.	€70000
<b>Total</b>			€392000

**Tabla 3** Costos del proyecto

*Elaboración propia*

En total, la SUTEL incurrirá en un gasto interno de trescientos noventa y dos mil colones, lo cual corresponde al tiempo de los funcionarios que deben prestar para el desarrollo del proyecto. Costo que es subsanado por la SUTEL y representa un gasto mínimo para una inversión que puede generar gran valor económico de ser viable.

**2 Capítulo II**  
**“Marco Conceptual**

## **2.1 Conceptos para el lenguaje común del proyecto**

### **2.1.1 Software:**

El software se refiere a los programas de computadora y los datos asociados que permiten realizar tareas específicas en una computadora o dispositivo, según indica Ian Sommerville:

Muchas personas asocian el término software con los programas de computadora, yo prefiero una definición más amplia donde el software no son solo programas, sino todos los documentos asociados y la configuración de datos que se necesitan para hacer que estos programas operen de manera correcta. Por lo general, un sistema de software consiste en diversos programas independientes, archivos de configuración que se utilizan para ejecutar estos programas. (Sommerville, 2005)

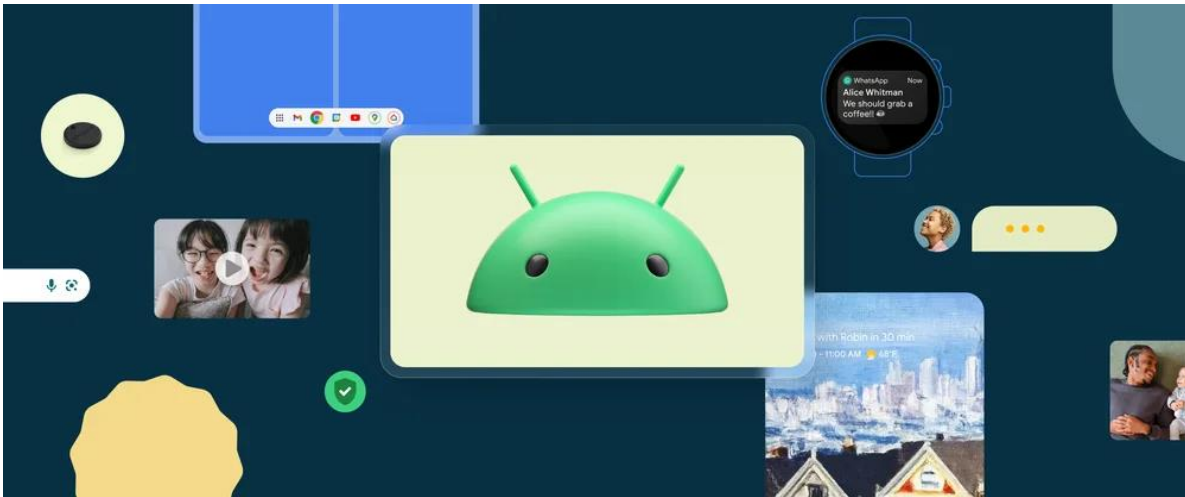
Puede ser una aplicación móvil, un sistema operativo, una herramienta de productividad, entre otros.

### **2.1.2 Android**

Android es la plataforma para smartphones más popular que se ha posicionado como la mejor en el mercado móvil compitiendo con Apple y otros fabricantes de dispositivos. Con un diseño delgado, notificaciones dinámicas, tareas múltiples y una tienda de aplicaciones

de rápido crecimiento, Android está expandiendo la manera en la que usamos los dispositivos móviles. (Lenovo, 2023)

Partiendo de esta definición anterior se puede observar que este tipo de plataforma domina gran cantidad de dispositivos celulares del mercado actual.



**Figura 4 .Figura tradicional de Android**

*Fuente [www.android.com](http://www.android.com)*

### 2.1.3 IOS

En la actualidad hay diferentes tipos de sistema operativo, con los cuales se diferencian de acuerdo con el fabricante como es en el caso de la marca Apple, según Udemy nos indica que el IOS:

An operating system (OS) is the system software that manages a device's hardware, provides services to other installed software, and offers the user an interface with which to interact. For example, Windows is the Microsoft operating system that's popular for home and



professional use and runs on a range of desktops and laptops. A mobile operating system is simply an OS for mobile devices like tablets and smartphones.

iOS is Mac's mobile operating system and was originally based on the Mac computer OS, a UNIX variant. (Yu, 2020)

Este tipo de definiciones nos ayuda a tener un mejor manejo de conocimiento de los principales sistema operativos de la actualidad y la empresa dueña de la tecnología.



**Figura 5** Vista del sistema operativo IOS 14

Fuente [www.xatakamovil.com](http://www.xatakamovil.com)

## 2.1.4 Android Studio:

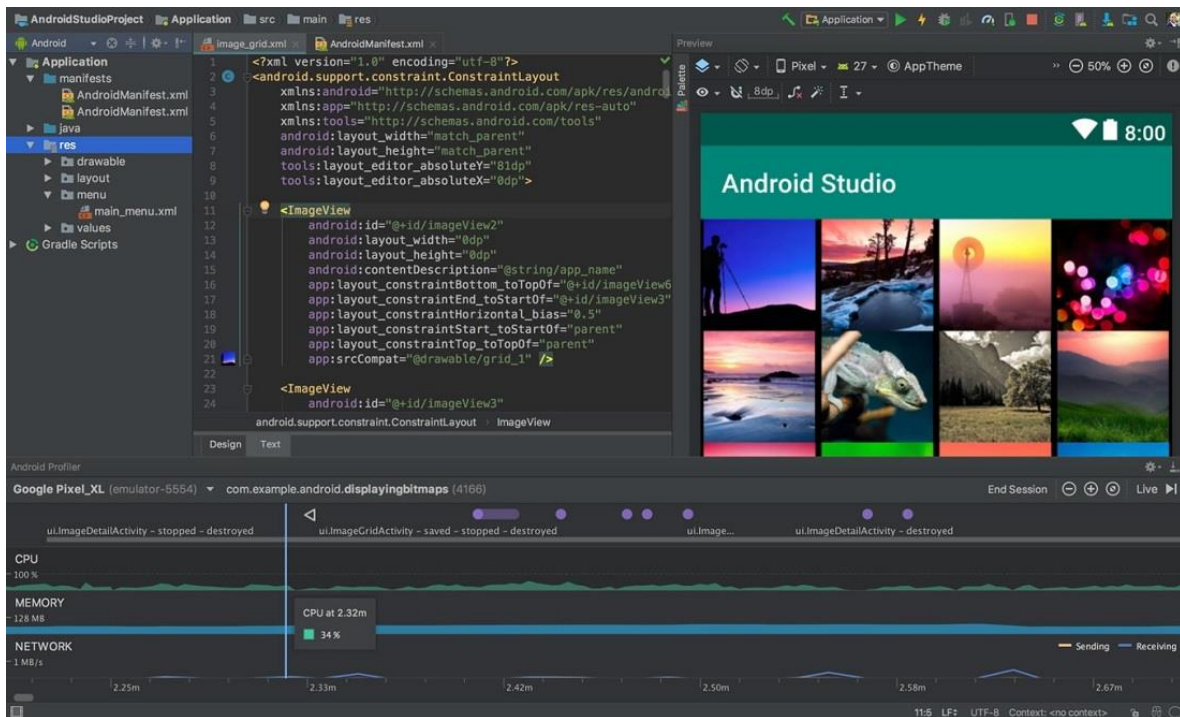
La fábrica de código utilizado para crear programas o el programa utilizado para el uso del sistema operativo Android. “Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial que se usa en el desarrollo de apps para Android. Basado en el potente editor de código y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ IDEA” (Android, 2023)

Proporciona una plataforma completa para escribir, compilar, depurar y probar aplicaciones Android.

Android Studio ofrece aún más funciones que mejoran tu productividad cuando compilas apps para Android, como las siguientes:

- Un sistema de compilación flexible basado en Gradle
- Un emulador rápido y cargado de funciones
- Un entorno unificado donde puedes desarrollar para todos los dispositivos Android
- Ediciones en vivo para actualizar elementos componibles en emuladores y dispositivos físicos, en tiempo real
- Integración con GitHub y plantillas de código para ayudarte a compilar funciones de apps comunes y también importar código de muestra
- Variedad de marcos de trabajo y herramientas de prueba
- Herramientas de Lint para identificar problemas de rendimiento, usabilidad y compatibilidad de versiones, entre otros

- Compatibilidad con C++ y NDK
- Compatibilidad integrada con Google Cloud Platform, que facilita la integración con Google Cloud Messaging y App Engine (Android, 2023)



*Figura 6 Vista del programa Android Studio*

*Fuente [www.elespanol.com/elandroidelibre](http://www.elespanol.com/elandroidelibre)*

### 2.1.5 Operador de telecomunicaciones:

Los operadores de telecomunicaciones en Costa Rica son principalmente Liberty (anteriormente Cabletica y Movistar), TIGO, Claro, ICE, Telecable, estos dentro de los más conocidos y de más volumen de usuarios

y los operadores varían dependiendo del país. Capterra nos define de manera muy adecuada lo siguiente:

Un operador de telecomunicaciones es una empresa que participa en la transferencia de datos o en las comunicaciones. La definición exacta es sumamente amplia, ya que abarca un gran abanico de tipos de empresas. Entre ellas figuran empresas que hacen transferencias por teléfono, Internet, televisión y multimedia o intercambio de datos. Algunos ejemplos populares son AT&T y Verizon. Prácticamente todas las empresas interactúan con un operador de telecomunicaciones de alguna forma. Los operadores de telecomunicaciones suelen ofrecer una amplia variedad de servicios integrados a las empresas. (Inc., 2023)

### **2.1.6 Huellas dactilares:**

Las huellas dactilares son características de identificación únicas y distintivas presentes en los patrones de las crestas y surcos de los dedos. No hay persona en el mundo con una huella idéntica ni en el caso de gemelos. (INTERPOL, 2023)

En el ámbito de la tecnología, las huellas dactilares se utilizan comúnmente para la autenticación biométrica, como desbloquear dispositivos móviles o acceder a ciertos sistemas mediante la verificación de la huella dactilar del usuario.



**Figura 7** Características de la huella digital

*Fuente [www.computerhoy.com/](http://www.computerhoy.com/)*

### **2.1.7 Diagrama de flujo:**

Los diagramas de flujo son una representación gráfica que utiliza símbolos y flechas para ilustrar el flujo de control de un proceso. En informática podemos encontrarlo comúnmente en el diseño de software para visualizar la secuencia de pasos lógicos que se deben seguir para completar una tarea. Como se indica en fundamentos de programación:

Es una representación esquemática de los distintos pasos de un programa. Constituyen pues, otra forma de representar algoritmos distinta al pseudocódigo, pero que nos sirve de forma complementaria en el proceso de creación de estructura del programa antes de ponernos delante de un ordenador. (Rodríguez Rancel, 2005)

SÍMBOLO	NOMBRE	SÍMBOLO	NOMBRE
	Flecha de flujo.		Subproceso
	Comentario o anotación		Documento/ Impresora
	Inicio o finalización		Salida en Pantalla
	Proceso		Datos o Entrada/Salida
	Decisión		Referencia en página
			Referencia a otra página

**Figura 8** Simbología de diagramas de flujo

Fuente <https://platzi.com/>

### 2.1.8 UML (Lenguaje de Modelado Unificado):

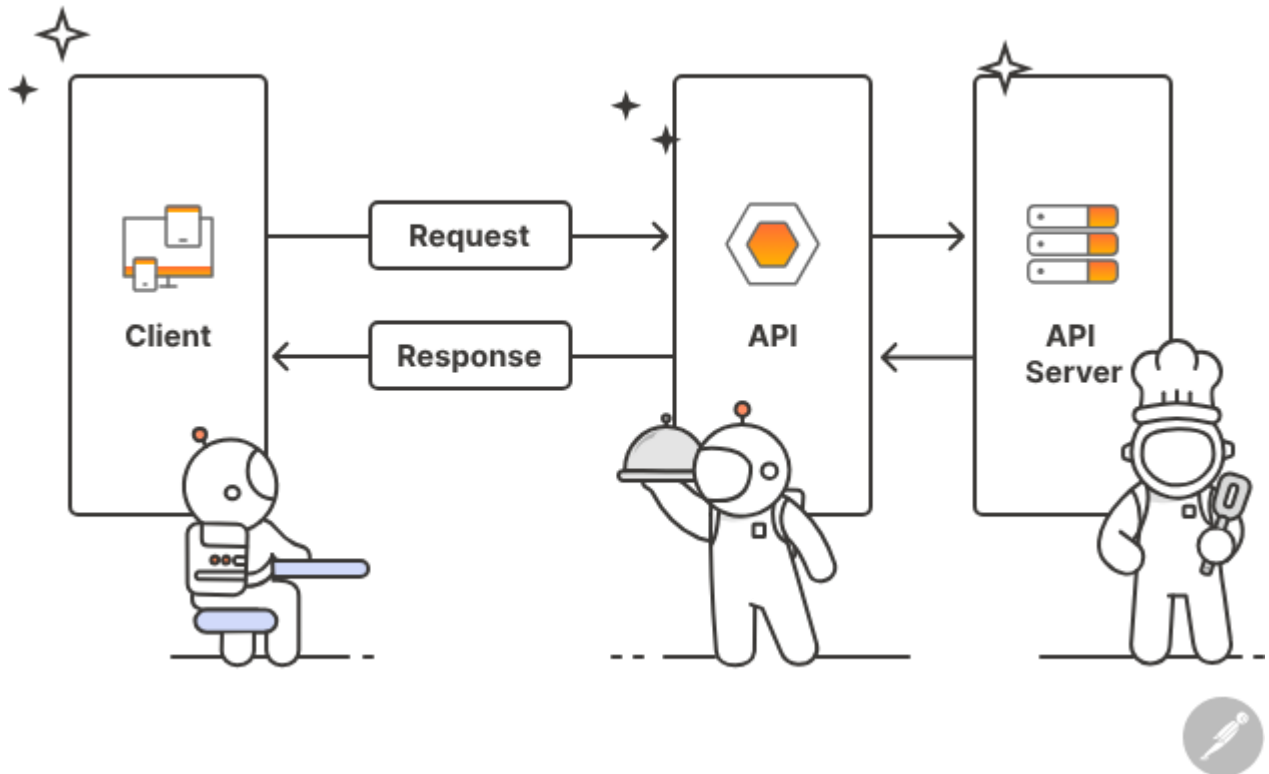
Se puede decir que el UML es un lenguaje estándar para diseñar, visualizar y poder documentar modelos de software. El UML utiliza diagramas para representar aspectos estructurales y de comportamiento, como diagramas de clases, otros como de secuencia. Así como lo explica Microsoft:

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) desempeña un rol importante no solo en el desarrollo de software, sino también en los sistemas que no tienen software en muchas industrias, ya que es una forma de mostrar visualmente el comportamiento y la estructura de un sistema o proceso. el UML ayuda a mostrar errores potenciales en las estructuras de aplicaciones, el comportamiento del sistema y otros procesos empresariales. (Microsoft 365 Team, 2019)

### 2.1.9 API (Interfaz de Programación de Aplicaciones):

Las API son mecanismos que permiten a dos componentes de software comunicarse entre sí mediante un conjunto de definiciones y protocolos. (amazon, 2023)

El significado de API “interfaz de programación de aplicaciones”. En el contexto de las API, la palabra aplicación se refiere a cualquier software con una función distinta. La interfaz puede considerarse como un contrato de servicio entre dos aplicaciones. (amazon, 2023)

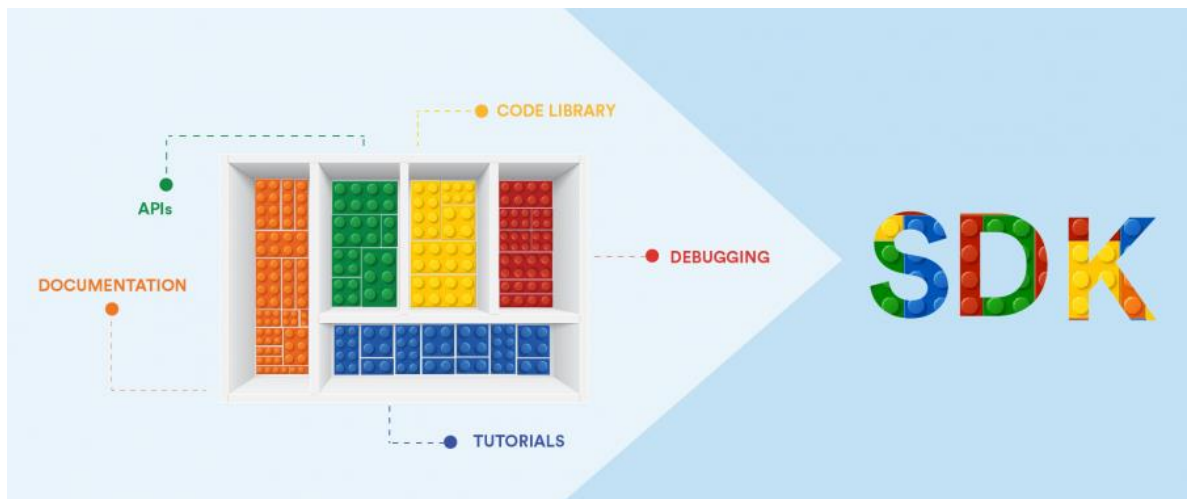


**Figura 9** Visualización de API

Fuente: <https://www.postman.com/what-is-an-api/>

### 2.1.10 SDK (Kit de Desarrollo de Software):

Es un conjunto de herramientas y bibliotecas que los desarrolladores utilizan para crear aplicaciones para una plataforma o sistema específico. “A software development kit (SDK) is a set of tools provided by the manufacturer of (usually) a hardware platform, operating system (OS), or programming language.” (Hat, 2020) Por lo que los SDK agregan documentación importante, ejemplos de código, bibliotecas y otras utilidades y consejos útiles que simplifican el proceso de desarrollo.



**Figura 10** Partes importantes de un SDK

Fuente: <https://clevertap.com/blog/what-is-an-sdk/>

### 2.1.11 Base de datos:

Es una colección organizada de datos en los cuales pueden ser estructurados y relacionados, es posible almacenarlos electrónicamente. Oracle lo define claramente en el siguiente párrafo:



Una base de datos es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático. Normalmente, una base de datos está controlada por un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). En conjunto, los datos y el DBMS, junto con las aplicaciones asociadas a ellos, reciben el nombre de sistema de bases de datos, abreviado normalmente a simplemente base de datos. (Oracle, 2023)

Las bases de datos permiten una serie de acciones tales como almacenar, modificar y eliminar datos. Además, son fundamentales para muchas aplicaciones y muchos sistemas, porque permiten un medio para poder almacenar y tener acceso a información de manera confiable.

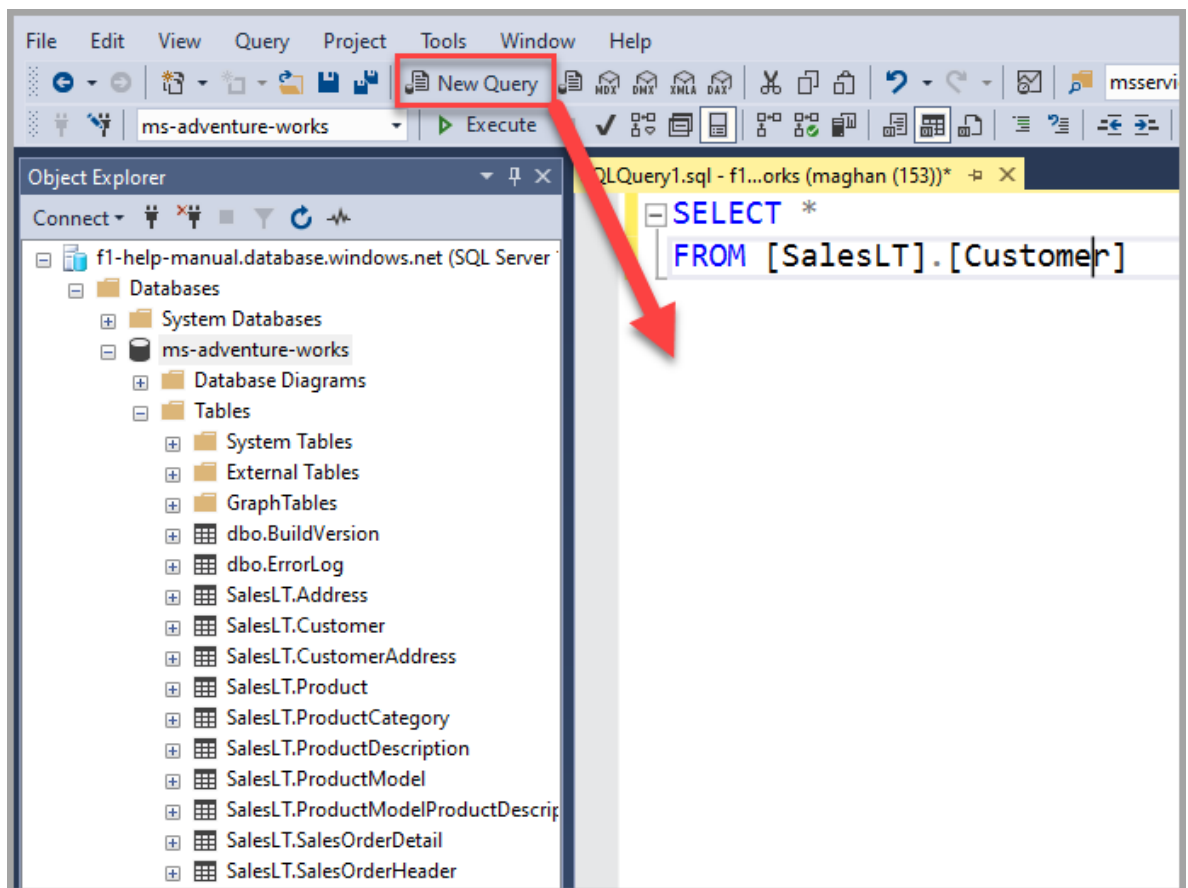
### **2.1.12 SQL (Structured Query Language):**

SQL en español sería más como lenguaje estructurado de solicitudes es un lenguaje de programación utilizado para administrar y consultar bases de datos relacionales. Oracle menciona su significado de la siguiente manera:

El SQL es un lenguaje de programación que utilizan casi todas las bases de datos relacionales para consultar, manipular y definir los datos, además de para proporcionar control de acceso. El SQL se desarrolló por primera vez en IBM en la década de 1970 con Oracle como uno de los principales contribuyentes, lo que dio lugar a la implementación del estándar ANSI SQL. El SQL ha propiciado muchas

ampliaciones de empresas como IBM, Oracle y Microsoft. Aunque el SQL se sigue utilizando mucho hoy en día, están empezando a aparecer nuevos lenguajes de programación. (Oracle, 2023)

Tal y como se explica anteriormente SQL permite realizar diversas operaciones como creación y modificación de tablas, la inserción y actualización de datos, consultas y extracciones de información, y la administración de permisos de acceso de diferentes tipos de usuarios a la base de datos.



**Figura 11** Ejemplo de consulta y creación de código dentro de SQL Server

Fuente: [https:// learn.microsoft.com/en-us/sql](https://learn.microsoft.com/en-us/sql)

### **2.1.13 SQL Lite**

Como nos indica Achlinux en su página web, el SQLite es una librería de software que implementa auto contenido “SQLite is a software library that implements a self-contained, serverless, zero-configuration, transactional SQL database engine. SQLite is the most widely deployed SQL database engine in the world. The source code for SQLite is in the public domain.” (Archlinux, 2023) Se puede apreciar que este tipo de lenguaje que es de dominio público y además creado para poder usar bases de datos en aplicaciones como Android Studio “Most Android apps need to store data somewhere and the most common way to store data on Android is using a SQLite Database.” (Carnes, 2020)

### **2.1.14 Mejores prácticas**

Según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Colombia (MinTIC, s.f.) las mejores prácticas de la industria asociadas al dominio de Estrategia de TI definen aspectos metodológicos y técnicos que facilitan la implementación de elementos clave de este dominio, entre ellos gobierno de TI, gestión de los servicios de TI, modelo de madurez para la gestión del portafolio de proyectos y marcos de referencia para la definición de la arquitectura empresarial.

En concordancia con lo descrito, hay que mencionar que, la aplicación de las buenas prácticas, definidas en un marco de referencia deben de estar alineadas a la estrategia y al gobierno de cada organización.

Según (Fernández Sánchez, Carlos y Piattini Velthuis, Mario, 2012) las mejores prácticas se pueden utilizar en distintos procesos como la gestión de servicio, que le permita cumplir con los requisitos de sus clientes, tanto en la provisión de servicios como para la prestación habitual.

Del párrafo anterior se concluye que, las mejores prácticas se encuentran definidas por procesos y son una guía para la aplicación en cada uno de ellos.

Según (Cala, 2021) el termino de mejores prácticas son: un conjunto de procedimientos, técnicas, metodologías, guías, estrategias de trabajo o consejos de las mejores experiencias de profesionales en el medio de TI, que han demostrado mover, avanzar o hasta desplazar a una empresa hacia un objetivo de mejora deseado, planeado y proyectado.

Sobre el concepto de mejores o buenas prácticas, es importante acotar que, su fin primordial es la aplicación adecuada y posteriormente el resultado en un proceso con calidad y eficiencia que permita generar valor, para ello se utiliza una guía o marco de referencia que, a través de una secuencia de actividades y un método para ejecutarlas permita alcanzar el objetivo.

Es importante mencionar que cada organización es distinta, por tal motivo no existe una fórmula única a seguir, lo anterior implica que, los funcionarios en las empresas deben de aplicar las reglas que mejor se adapten para lograr el éxito de implementación y un grado de madurez en la empresa que asegure la mejora continua.

Con base en lo expuesto, para este trabajo de investigación se van a explorar marcos de referencia y buenas prácticas, sin embargo, no se va a implementar en concreto sino se utilizarán puntos específicos y recomendaciones para lograr el resultado planteado.

## **2.2 COBIT 2019**

El marco de referencia COBIT 2019, el cual proporciona o propone las mejores prácticas para ayudar al proceso de conocimiento, diseño e implementación del gobierno empresarial de TI. Aunado a su vasta experiencia en este campo el cual contempla más de 25 años de desarrollo en este campo es considerado pilar fundamental para la elaboración del proyecto de investigación, especialmente considerando la naturaleza de este.

Resulta importante ampliar los conceptos sobre que es COBIT: El marco de referencia COBIT para el gobierno y la gestión de la información y la tecnología, en la versión 2019 abarca estos ámbitos por medio de cinco dominios y cuarenta objetivos. Antes de continuar con los dominios es importante tener claros los conceptos de gobierno y gestión, ya que ambas disciplinas abarcan diferentes actividades, estructuras organizativas y sirven con propósitos distintos.

Según se indica en el marco de referencia COBIT 2019 (ISACA, 2018) el gobierno asegura que:

- Las necesidades, condiciones y opciones de las partes interesadas se evalúan para determinar objetivos empresariales equilibrados y acordados.

- La dirección se establece a través de la priorización y la toma de decisiones.
- El rendimiento y el cumplimiento se monitorean en relación con la dirección y los objetivos acordados.

Adicionalmente señala que, en la mayoría de las empresas, el gobierno es responsabilidad del consejo de dirección bajo el liderazgo del presidente. No obstante, se pueden delegar a subestructuras en empresas más grandes y complejas.

Según COBIT 2019 (ISACA, 2018) gestión por su parte:

- Planifica, construye, ejecuta y monitorea actividades en alineación con la dirección establecida por el órgano de gobierno para alcanzar los objetivos de la empresa.

Los objetivos de gobierno de COBIT 2019 se agrupan en un (1) dominio, el cual es el encargado de:

- **Evaluar, Dirigir y Monitorizar** (EDM por sus siglas inglés). En este dominio, el órgano de gobierno evalúa las opciones estratégicas, guía a la alta gerencia con respecto a las opciones estratégicas elegidas y monitoriza el logro de la estrategia.

Los objetivos de gestión se agrupan en cuatro (4) dominios, los cuales se citan a continuación:

- **Alinear, Planificar y Organizar (APO)** aborda la organización general, estrategia y actividades de apoyo para la información y la tecnología (I&T).
- **Construir, Adquirir e Implementar (BAI)** se encarga de la definición, adquisición e implementación de soluciones y su integración en los procesos de negocio.
- **Entregar, Dar Servicio y Soporte (DSS)** aborda la entrega operativa y el soporte de los servicios de información y tecnología (I&T), incluida la seguridad.
- **Monitorizar, Evaluar y Valorar (MEA)** aborda la monitorización del rendimiento y la conformidad de I&T con los objetivos de rendimiento internos, los objetivos de control interno y los requisitos externos.

Resulta relevante señalar que, para la elaboración del TFG se abordan a continuación los siguientes BAI los cuales se encuentran relacionados con la elaboración de soluciones, toma de requisitos y la gestión del conocimiento los cuales son: la definición de requisitos (BAI02), la gestión de identificación y construcción de soluciones (BAI03), gestionar el cambio organizativo (BAI05) y gestionar el conocimiento (BAI08):

### **2.2.1 BAI02 (Gestionar la definición de requisitos)**

Este proceso se centraliza en gestionar la definición de requisitos mediante cuatro (4) prácticas, con el propósito de crear soluciones óptimas que satisfagan las necesidades de la empresa mientras que se minimiza el riesgo.

**Descripción del proceso:**

Identificar las soluciones y analizar los requisitos antes de su adquisición o construcción para asegurarse de que se ajustan a los requisitos estratégicos de la empresa cubriendo los procesos, aplicaciones, información/datos, infraestructura y servicios del negocio Coordinar la revisión de opciones viables con las partes interesadas afectadas, incluidos costes y beneficios relativos, análisis de riesgos y aprobación de los requisitos y soluciones propuestas. (ISACA, 2018)

**Propósito del proceso:**

Crear soluciones óptimas que satisfagan las necesidades de la empresa mientras que se minimiza el riesgo. (ISACA, 2018)

A continuación, se mencionan las 4 prácticas de gestión que componen el proceso BAI02.

BAI02.01 Definir y mantener los requisitos funcionales y técnicos del negocio. Con base en el caso de negocio, identificar, priorizar, especificar y acordar los requisitos de información, funcionales, técnicos y de control del negocio que cubran el alcance/comprensión de todas las iniciativas necesarias para lograr los resultados esperados de la solución empresarial propuesta habilitada por la I&T. (ISACA, 2018)

La práctica anterior se encuentra alineada con la propuesta en la cual se pretende identificar de forma clara los requisitos necesarios que satisfagan las necesidades.

BAI02.02 Realizar un estudio de factibilidad y formular soluciones alternativas.  
Realizar un estudio de factibilidad de las posibles soluciones alternativas, evaluar



su viabilidad y seleccionar la opción preferida. Si es apropiado, implementar la opción seleccionada como un piloto para determinar posibles mejoras. (ISACA, 2018)

El realizar un estudio para determinar la factibilidad resulta de gran relevancia antes de implementar o seleccionar una herramienta lo cual es una práctica para considerar.

BAI02.03 Gestionar el riesgo de los requisitos. Identificar, documentar, priorizar y mitigar el riesgo funcional, técnico y de procesamiento de la información asociado con los requisitos empresariales, las hipótesis y la solución propuesta. (ISACA, 2018)

Lo mencionado en el párrafo anterior sobre la gestión del riesgo en la toma de requisitos y sobre todo en la priorización de estos es de gran relevancia, debido a que se debe de tener definido un alcance y no excederse en el mismo, pero de igual forma velar porque sean comprendidos los requisitos en la propuesta.

BAI02.04 Obtener la aprobación de requisitos y soluciones. Coordinar la retroalimentación de las partes interesadas afectadas en etapas clave predeterminadas, obtener la aprobación y autorización del patrocinador del negocio o del dueño del producto para los requisitos funcionales y técnicos, estudios de factibilidad, análisis de riesgos y soluciones recomendadas. (ISACA, 2018)

La comunicación entre las partes y conocer de primera mano el fin primordial es fundamental para lograr un entendimiento y mejor relación entre los involucrados.

### **2.2.2 BAI03 (Gestión de identificación y construcción de soluciones)**

El objetivo de este proceso es gestionar la identificación y construcción de soluciones mediante la definición de doce (12) prácticas, con el propósito de garantizar una prestación ágil y escalable de productos y servicios digitales. Establecer soluciones oportunas y rentables (tecnología, procesos de negocio y flujos de trabajo) capaces de apoyar los objetivos estratégicos y operativos de la empresa.

#### **Descripción del proceso:**

Establecer y mantener productos y servicios identificados (tecnología, procesos de negocio y flujos de trabajo) alineados con los requisitos de la empresa que cubran el diseño, desarrollo, adquisición/subcontratación y la asociación con proveedores. Gestionar la configuración, preparación de pruebas, pruebas, gestión de requisitos y mantenimiento de procesos de negocio, aplicaciones, información/datos, infraestructura y servicios. (ISACA, 2018)

#### **Propósito del proceso:**

Garantizar una prestación ágil y escalable de productos y servicios digitales. Establecer soluciones oportunas y rentables (tecnología, procesos de negocio y

flujos de trabajo) capaces de apoyar los objetivos estratégicos y operativos de la empresa. (ISACA, 2018)

A continuación, se mencionan las 9 prácticas de gestión que componen el proceso BAI03.

BAI03.01 Diseño de soluciones de alto nivel. Desarrollar y documentar diseños de alto nivel para la solución en términos de tecnología, procesos de negocio y flujos de trabajo. Usar técnicas de desarrollo por fases o Agile rápido acordadas y apropiadas. Asegurar la alineación con la estrategia de I&T y la arquitectura empresarial. Volver a evaluar y actualizar los diseños cuando se presenten problemas significativos durante las fases de diseño detallado o construcción, o según evolucione la solución. Aplicar un enfoque centrado en el usuario; asegurarse de que las partes interesadas participen activamente en el diseño y la aprobación de cada versión. (ISACA, 2018)

De la definición anterior es preciso recalcar el acompañamiento entre las partes interesadas al momento de realizar el diseño de una solución lo que ocasiona un mejor entendimiento y comunicación.

BAI03.02 Diseñar componentes detallados para la solución. Desarrollar, documentar y elaborar diseños detallados de forma progresiva. Usar técnicas de desarrollo Agile por fases o rápido acordadas y apropiadas, abordando todos los componentes (procesos de negocio y controles automatizados y manuales relacionados, aplicaciones soportadas por I&T, servicios de infraestructura y productos de tecnología, así como a los socios/proveedores). Asegurarse de que el

diseño detallado incluya acuerdos de nivel de servicio (SLA) internos y externos, así como acuerdos de nivel operativo (OLA). (ISACA, 2018)

De la práctica anterior se debe de recalcar la importancia de detallar los diseños para los componentes de la solución al igual que establecer los acuerdos de nivel de servicio y acuerdos de nivel operativo, así las cosas, se tendrá respaldo sobre el cumplimiento de estos.

BAI03.03: Desarrollar los componentes de la solución. Desarrollar progresivamente los componentes de la solución en un entorno independiente, de acuerdo con los diseños detallados siguiendo estándares y requisitos de desarrollo y documentación, de aseguramiento de la calidad (QA) y de aprobación. Asegurarse de que se abordan todos los requisitos de control en los procesos de negocio, las aplicaciones y los servicios de infraestructura soportadas por I&T, servicios y productos de tecnología, y los servicios de socios/proveedores. (ISACA, 2018)

Es importante indicar la relevancia de cumplir con los estándares y requisitos de calidad, así como la debida documentación al momento de desarrollar cada componente.

BAI03.04 Adquirir los componentes de la solución. Adquirir los componentes de la solución basados en el plan de adquisiciones, de acuerdo con los requisitos y diseños detallados, los principios y estándares de arquitectura, y los procedimientos generales de adquisición y contratos de la compañía, requisitos de QA y estándares de aprobación. Asegurarse de que el proveedor identifica y aborda todos los requisitos legales y contractuales. (ISACA, 2018)

De la práctica anterior se debe de traer a acotación un aspecto muy importante en la presente investigación el cual señala que, al adquirir componentes para la solución el proveedor deba de cumplir con todos los requisitos legales y contractuales lo anterior, se encuentra alineado a la metodología utilizada por la SUTEL en la cual se debe de respetar el cartel licitatorio por ambas partes.

BAI03.05 Construir soluciones. Instalar y configurar soluciones e integrarlas con las actividades del proceso de negocio. Durante la configuración e integración del hardware y el software de infraestructura, implementar medidas de control, seguridad, privacidad y auditabilidad para proteger los recursos y asegurar la disponibilidad y la integridad de los datos. Actualizar el catálogo de productos o servicios para reflejar las nuevas soluciones. (ISACA, 2018)

La integración es un aspecto fundamental entre los sistemas informáticos es por ello por lo que, lo indicado en el texto anterior afirma la necesidad de velar por una correcta adaptación al momento de construir soluciones.

BAI03.06 Realizar el aseguramiento de calidad (QA). Desarrollar, aprovisionar y ejecutar un plan de aseguramiento de la calidad (QA) que esté alineado con el sistema de gestión de la calidad (QMS) para obtener la calidad especificada en la definición de los requisitos y en las políticas y procedimientos de calidad de la empresa. (ISACA, 2018)

Contar con un plan para el aseguramiento de la calidad durante toda la línea de tiempo es de gran relevancia para el éxito de una solución, por lo que se deben de respetar las políticas que permitan verificarlo.

BAI03.07 Preparar las pruebas de la solución. Establecer un plan de pruebas y los entornos/ambientes necesarios para probar los componentes individuales e integrados de la solución. Incluir los procesos de negocio y los servicios de soporte, aplicaciones e infraestructura. (ISACA, 2018)

El contar con un ambiente de pruebas es muy importante al momento de implementar una solución esta busca no afectar los ambientes operativos es importante tener definido el plan de pruebas que se debe de realizar, así como el resultado esperado.

BAI03.08 Ejecutar las pruebas de la solución. Durante el desarrollo, ejecutar pruebas continuamente (incluidas pruebas de control), de acuerdo con el plan de pruebas definido y las prácticas de desarrollo en el entorno apropiado. Incluir a los dueños de los procesos de negocio y a los usuarios finales en el equipo de pruebas. Identificar, registrar y priorizar los errores y problemas que se identificaron durante las pruebas.

Las dos prácticas anteriores son complementarias, no obstante, se debe de tener claro que al momento de ejecutar las pruebas se podrá determinar acciones que se puedan efectuar con una validación, lo que asegura una correcta operación de la solución y de esta forma conteniendo las posibles afectaciones que se podrían presentar en una etapa productiva.

BAI03.09 Gestionar los cambios a los requisitos. Hacer seguimiento al estado de requisitos individuales (incluidos todos los requisitos rechazados) durante el ciclo de vida del proyecto. Gestionar la aprobación de cambios a los requisitos.

A pesar de que los requerimientos sean aceptados y desarrollados estos deben de ser monitoreados durante todo el ciclo de vida con el propósito de identificar posibles cambios que se puedan requerir o adaptar y realizarlos lo más pronto posible con el propósito de tener el menor impacto.

### **2.2.3 BAI05 (Gestionar el cambio organizativo)**

El objetivo de este proceso es gestionar el cambio organizativo a través de siete (7) prácticas con el propósito de preparar y conseguir el compromiso de las partes interesadas para el cambio en el negocio y reducir el riesgo de fracaso.

#### **Descripción del proceso:**

Maximizar la probabilidad de implementar con éxito un cambio organizativo sostenible en toda la empresa, de forma rápida y con un riesgo reducido. Cubrir el ciclo de vida completo del cambio y todas las partes interesadas en el negocio y en TI. (ISACA, 2018)

#### **Propósito del proceso:**

Preparar y conseguir el compromiso de las partes interesadas para el cambio en el negocio y reducir el riesgo de fracaso. (ISACA, 2018)

A continuación, se mencionan las 7 prácticas de gestión que componen el proceso BAI05.

BAI05.01 Establecer el deseo de cambiar. Comprender el alcance e impacto de los cambios deseados. Evaluar la preparación y voluntad de las partes interesadas para

cambiar. Identificar acciones que motiven a las partes interesadas a aceptar y participar para que el cambio funcione con éxito. (ISACA, 2018)

En otras palabras, se debe de motivar a los funcionarios de una organización mostrando los beneficios que obtienen al realizar esta práctica de una manera responsable y con un objetivo definido.

BAI05.02 Formar un equipo de implementación eficaz. Establecer un equipo de implementación eficaz con miembros apropiados, que genere confianza y establezca objetivos comunes y medidas de eficacia. (ISACA, 2018)

Como se indica en el texto anterior, el contar con un equipo o comité que transmita apropiadamente la idea a los demás colaboradores es fundamental para el acompañamiento por parte de sus compañeros.

BAI05.03 Comunicar la visión deseada. Comunicar la visión de cambio deseada en el lenguaje de los afectados por el mismo. La alta gerencia debe realizar la comunicación y debe incluir la justificación y beneficios del cambio, impactos de no hacer el cambio, así como la visión, hoja de ruta y participación requerida de las distintas partes interesadas. (ISACA, 2018)

Como se menciona en la práctica anterior la comunicación por parte de la gerencia debe de tener justificación y beneficios no es recomendable imponer realizar cambios a la fuerza a los involucrados, esto ocasiona una barrera mental y de aceptación.



BAI05.04 Facultar a los roles participantes e identificar las ganancias a corto plazo.

Facultar a los titulares de los roles de implementación mediante la asignación de la rendición de cuentas. Proporcionar formación y alinear las estructuras organizativas y los procesos de RR. HH. Identificar y comunicar las ganancias a corto plazo que son importantes desde una perspectiva de habilitación de cambio. (ISACA, 2018)

En concordancia con lo señalado, en preciso contar con, una comunicación con los demás departamentos (RR. HH.) para conocer las habilidades de los involucrados y sus respectivos roles.

BAI05.05 Habilitar la operación y el uso. Planificar e implementar todos los aspectos técnicos, operativos y de uso, de forma que todas las personas involucradas en el futuro estado del entorno puedan ejercer sus responsabilidades. (ISACA, 2018)

Por otra parte, la implementación y planificación del cambio se debe de gestionar antes dar el inicio en operación. Lo anterior considerando todos los aspectos como administrativos, técnicos, de proceso, entro otros.

BAI05.06 Incorporar nuevos enfoques. Incorporar nuevos enfoques mediante seguimiento a los cambios implementados, a la evaluación de la efectividad del plan de operación y uso, y mantenimiento constante de concienciación a través de comunicación continua. Tomar las medidas correctivas que sean apropiadas (que pueden incluir la obligación de cumplimiento). (ISACA, 2018)

Del texto anterior se extrae la relevancia del mantenimiento contante de la concientización, en otras palabras, no es suficiente con un anuncio inicial se debe

de dar el seguimiento respectivo y encontrar puntos de mejora o de fortalecimiento en la gestión del cambio.

BAI05.07 Sostener los cambios. Sostener los cambios mediante una capacitación efectiva del nuevo personal, campañas continuas de comunicación, compromiso permanente de la alta gerencia, monitorización de la adopción y compartir las lecciones aprendidas en toda la empresa. (ISACA, 2018)

El conocimiento aprendido y la capacitación son pilares en el proceso de gestión de adopción del cambio.

#### **2.2.4 BAI08 (Gestionar el conocimiento)**

El objetivo de este proceso es gestionar el conocimiento mediante la definición de cuatro (4) prácticas, con el fin de proporcionar el conocimiento e información de gestión necesarios para apoyar a todo el personal en el gobierno y gestión de la I&T de la empresa y facilitar la toma de decisiones informadas.

##### **Descripción del proceso:**

Mantener disponible la información de gestión relevante, vigente, conocimiento validado y confiable con el fin de apoyar todas las actividades del proceso y facilitar la toma de decisiones relacionadas con el gobierno y la gestión de I&T de la empresa. Planificar la identificación, recopilación, organización, mantenimiento, uso y retirada del conocimiento.

### **Propósito del proceso:**

Proporcionar el conocimiento e información de gestión necesarios para apoyar a todo el personal en el gobierno y gestión de la I&T de la empresa y facilitar la toma de decisiones informada. (ISACA, 2018)

A continuación, se mencionan las 4 prácticas de gestión que componen el proceso BAI08.

BAI08.01 Identificar y clasificar las fuentes de información para el gobierno y la gestión de I&T. Identificar, validar y clasificar las diversas fuentes de información internas y externas requeridas para habilitar el gobierno y la gestión de I&T, incluidos los documentos estratégicos, reportes de incidentes e información de la configuración que surjan desde el desarrollo a las operaciones antes de ponerlo en marcha. (ISACA, 2018)

En línea con lo anterior, es importante recalcar la problemática descrita en el presente trabajo en la cual la principal fuente de información son los funcionarios y los casos resueltos por cada uno de estos. Es por tal motivo que, una adecuada gestión del conocimiento sobre los procesos resueltos es una gran herramienta para la organización.

BAI08.02 Organizar y contextualizar la información en conocimiento. Organizar la información según los criterios de clasificación. Identificar y crear relaciones significativas entre los elementos de información y habilitar el uso de la información. Identificar a los dueños y aprovechar e implementar niveles de acceso a la

información definidos por la empresa para la información de gestión y los recursos de conocimiento. (ISACA, 2018)

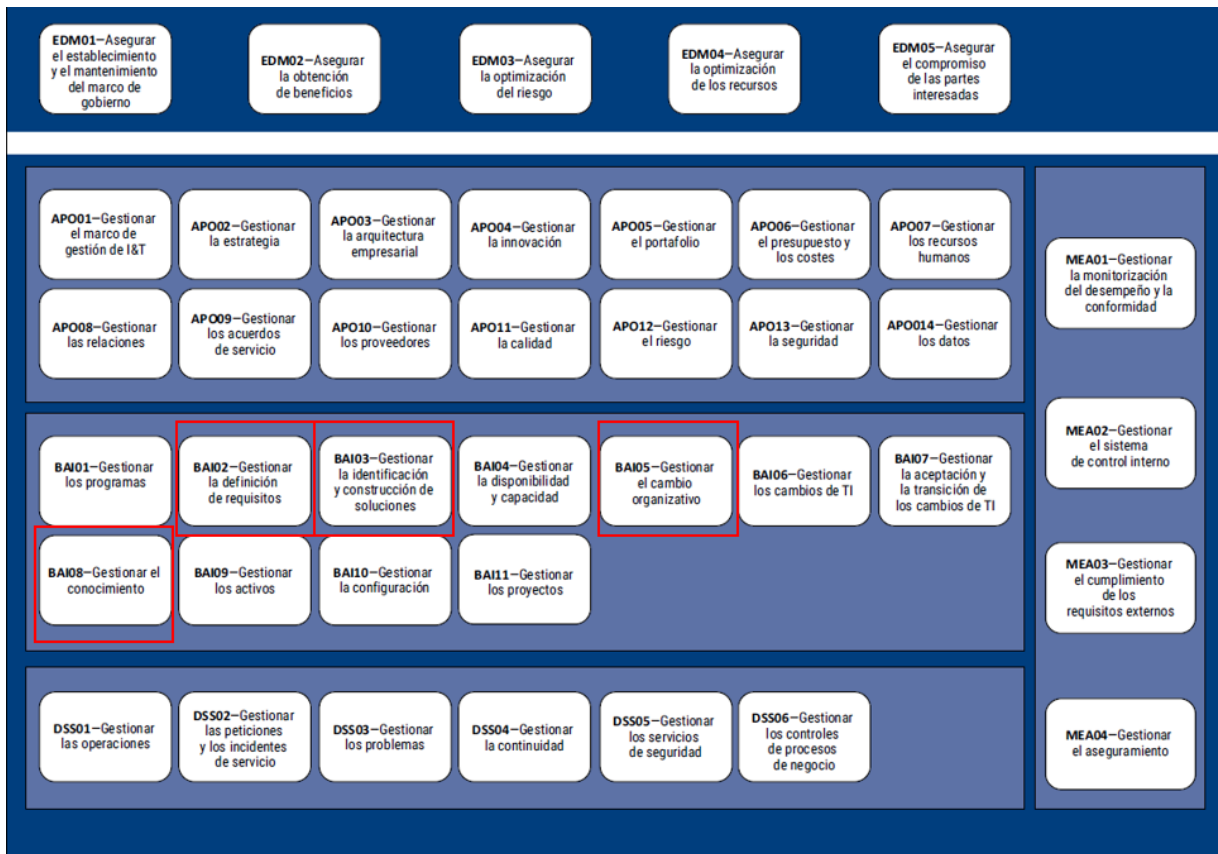
De otra manera, se puede relacionar el concepto anterior sobre la organización de elementos con las distintas temáticas de tramitación de solicitudes de registro prepago que se tienen en los servicios de las telecomunicaciones y como con la ayuda de la gestión del conocimiento se podrá acceder a tan valioso insumo.

BAI08.03 Utilizar y compartir conocimiento. Transmitir los recursos de conocimiento disponibles a las partes interesadas correspondientes y comunicar cómo estos recursos pueden utilizarse para abordar diferentes necesidades (p. ej., resolución de problemas, aprendizaje, planificación estratégica y toma de decisiones). (ISACA, 2018)

Con base en lo señalado, es relevante acotar que, la gestión del conocimiento no es solamente contar con el mejor sistema, este debe de ir acompañado de la comunicación respectiva a los interesados y de esta forma tengan conocimiento de como acceder y la gran cantidad de beneficios que se pueden obtener al utilizar tan importante gestor.

BAI08.04 Evaluar y actualizar o retirar la información. Medir el uso y evaluar la aceptación y relevancia de la información. Actualizar la información o retirar la información obsoleta. (ISACA, 2018)

En la siguiente figura se muestra el modelo de COBIT 2019 y la selección de los BAI anteriormente descritos:



**Figura 12** Modelo Core de COBIT

Fuente: Cobit 2019 (ISACA, 2018)

## 2.3 Diagramas de flujo

Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones, os muestra de manera descriptiva y visual de todas las actividades que se encuentran dentro de un proceso, indicando la relación que existe entre ellas de manera secuencial, de tal manera que permite al usuario una fácil comprensión de las actividades. (Bermello Zambrano, J. F., & Terán Ramos, J. D., 2021)

Por lo anterior y en relación con la investigación del presente TFG se pondrán en práctica las ventajas que añade la utilización de los diagramas de flujo para la

visualización de los procesos de la organización, específicamente al desarrollar los esquemas As-Is y To-Be que se mencionan a continuación.

### **2.3.1 Diagrama As-Is**

Según lo expuesto por (Bermello Zambrano, J. F., & Terán Ramos, J. D., 2021) es su tesis, los diagramas As-Is son una herramienta que las metodologías ágiles usan para describir los procesos que se están ejecutando en el presente antes de una mejora, los mismo que sirven para tener un panorama más claro de cómo se está realizando el trabajo actualmente con el fin de implementar las mejoras más optimas.

Contar con la visión actual del proceso de registro prepago con usuarios finales que interponen ante la SUTEL sus solicitudes es plasmado en un diagrama As-Is es de gran relevancia para el éxito del proyecto.

### **2.3.2 Diagrama To-Be**



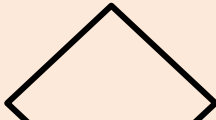
De acuerdo con (Bermello Zambrano, J. F., & Terán Ramos, J. D., 2021) los diagramas to-be describen en un alto nivel los nuevos procesos añadidos y los procesos reformados ya mejorados con el fin de tener una idea clara del funcionamiento interno del sistema cuando se ejecutan los mismos, otorgando facilidades al momento de realizar modificaciones.




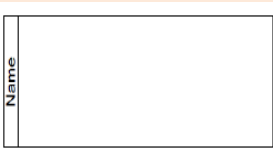

La definición del proceso mediante un diagrama To-Be mostrará a donde queremos llegar y por ende la meta que se desea alcanzar, esta podrá ser comparada con el diagrama As-Is para optimizar lo requerido y de esta manera cumplir con las necesidades de la organización.

## Elementos de un diagrama de flujo:

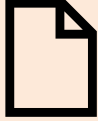


A continuación, se presenta la Tabla 1 en la cual se describen los principales elementos que conforman un diagrama de flujo.

**Tabla 4** Elementos básicos de un diagrama de flujo

Elemento	Descripción	Representación
Evento	<p>Representado por un círculo.</p> <p>Es algo que "Sucede" durante el curso de un proceso.</p> <p>Afectan el flujo del proceso y generalmente tienen una causa o un impacto.</p> <p>Permiten agregar marcadores internos para indicar diferentes disparadores o resultados.</p> <p>Existen tres tipos de eventos basados en "cuando" afectan el flujo: Inicial, Intermedio, Final.</p>	
Actividad	<p>Representada por un rectángulo de esquinas Redondeadas.</p> <p>Describe el trabajo que realiza la empresa. Una actividad puede ser atómica o no atómica (compuesta). Los tipos de Actividades son: Tarea y Subproceso.</p>	
Compuerta lógica	<p>Es representado por la forma de diamante y se utiliza para controlar la divergencia y convergencia del flujo de secuencia.</p>	

Elemento	Descripción	Representación
	Determina las decisiones tradicionales, así como la bifurcación, fusión y unión de caminos.	
Flujo de secuencia	Representado por una línea sólida con una punta de flecha sólida y se utiliza para mostrar el orden (la secuencia) en que las actividades serán realizadas en un proceso.	
Flujo de mensaje	Representado por una línea discontinua con punta de flecha abierta y se utiliza para mostrar el flujo de mensajes entre dos Participantes del Proceso que los envían y los reciben.	
Asociaciones	Representada por una línea de puntos con una punta de flecha de línea y se utiliza para asociar datos, texto y otros artefactos con objetos de flujo.  Las asociaciones se utilizan para mostrar las entradas y salidas de actividades.	
Contenedor	Representa un participante en un Proceso. También actúa como contenedor gráfico para particionar un conjunto de actividades de otros Contenedores.	
Carril	Es una partición dentro de un Contenedor y amplía la longitud de este. Se utiliza para organizar y categorizar actividades.	



Elemento	Descripción	Representación
Objeto de datos	Los objetos de datos son un mecanismo para mostrar cómo los datos son requeridos o producidos por actividades.  Están conectados a actividades a través de Asociaciones.	
Mensaje	Un mensaje se representa la comunicación entre dos participantes.	
Grupo	Está representado por rectángulo de esquinas redondeadas dibujado con una línea discontinua. La agrupación se puede utilizar para fines de documentación o análisis, pero no afecta el flujo de secuencia.	

*Fuente: Elaboración propia, adaptación de Modelado de Procesos (Facultad de Estadística e Informática, 2018)*

Una vez desarrollado el marco teórico, en el siguiente capítulo se expone el marco metodológico.

**3 Capítulo III**  
**“Procesos metodológicos”**

### **3.1 Tipo y enfoque de investigación**

En este apartado se desarrollará la información referente al marco metodológico que se desenvolverá en el trabajo final de graduación, con el propósito de integrar las decisiones y acciones de la investigación.

La formulación del marco metodológico en una investigación es permitir, descubrir los supuestos del estudio para reconstruir datos, a partir de conceptos teóricos habitualmente operacionalizados. Significa detallar cada aspecto seleccionado para desarrollar dentro del proyecto de investigación que debe ser justificado por el investigador. Respaldado por el criterio de expertos en la temática, sirviendo para responder al “como” de la investigación. Se expone el tipo de datos que se requiere buscar para dar respuesta a los objetivos, así como la debida descripción de los diferentes métodos y técnicas que se emplearan para obtener la información necesaria. (Azuelo, Á. E. A., 2019)

En los siguientes puntos se presentarán a detalle los temas relacionados al tipo de investigación, la ruta o enfoque seleccionado y alcance de este, el diseño de la investigación, las principales fuentes, la población, los instrumentos para la recolección de datos, técnicas para el análisis y las etapas de análisis que se utilizarán en el presente proyecto de investigación y de esta forma dar solución a la problemática.

## **3.2 Tipo de investigación**

Para lograr el desarrollo de la solución al problema planteado en este estudio, se realizó una investigación de tipo aplicada. Según el autor (Esteban Nieto, N, 2018) los grandes iniciadores de la investigación fueron los filósofos y luego científicos quienes consolidaron el desarrollo de la ciencia. Los filósofos clásicos de la Grecia antigua sentaron las bases del inicio de la filosofía para responder las grandes preguntas sobre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento que hasta ahora se trata de desarrollar la ciencia para el bienestar de la humanidad. Esteban Nieto señala que existen dos tipos, la investigación básica e investigación aplicada, mismos que se citan a continuación:

### **3.2.1 Investigación Básica**

Es la que se viene realizando desde que el hombre tuvo la curiosidad científica por desentrañar los misterios del origen de todos los fenómenos de la naturaleza, la sociedad, el pensamiento. Los que iniciaron esta curiosidad fueron los filósofos y posteriormente los primeros científicos, lo hicieron todo por el amor a la sabiduría. Los más grandes filósofos de la Grecia clásica como Anaximandro, Tales de Mileto, Heráclito de Éfeso, Anaximandro, Anaxímenes, Sócrates, tuvieron la inquietud de conocer el mundo, el universo y el hombre desde la perspectiva filosófico-científica utilizando la observación y el razonamiento lógico, como método de investigación.

La investigación básica o sustantiva recibe el nombre de pura porque en efecto está interesada por un objetivo crematístico, su motivación se basó en la

curiosidad, el inmenso gozo de descubrir nuevos conocimientos, como dicen otros, el amor de la sabiduría por la sabiduría. Se dice que es básica porque sirve de cimiento a la investigación aplicada o tecnológica; y es fundamental porque es esencial para el desarrollo de la ciencia.

### **3.2.2 Investigación Aplicada o Tecnológica**

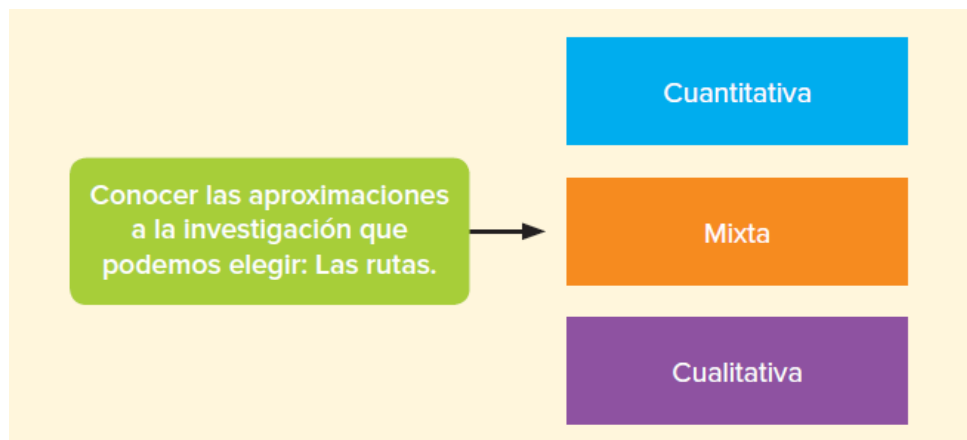
Está orientada a resolver los problemas que se presentan en los procesos de producción, distribución, circulación, y consumo de bienes y servicios de cualquier actividad humana. Se denomina aplicadas; porque en base a investigación básica, pura o fundamental en las ciencias fácticas o formales se formulan problemas o hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida productiva de la sociedad. Se llama también tecnológico, porque su producto no es un conocimiento puro, sino tecnológico.

Según (Esteban Nieto, N, 2018) para llevar a cabo la tarea de investigar es recomendable poner en práctica desde educación básica desarrollar esa inquietud por la curiosidad, el asombro por todo lo que existe y buscar el hábito de realizar la investigación.

Expuestos los dos tipos de investigación se puede afirmar que el presente trabajo final contendrá una investigación aplicada o tecnológica, lo anterior debido a que se utilizará el conocimiento existente con el propósito de encontrar las mejores alternativas para una problemática específica.

### 3.3 Rutas o enfoque de la investigación

Según (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018) los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen rutas posibles para resolver problemas de investigación. Todos resultan igualmente valiosos y son, hasta ahora, los mejores métodos para investigar y generar conocimientos.



**Figura 13** Rutas de investigación del proceso

*Fuente: Metodología de la investigación (2018)*

Los tres enfoques utilizan procesos sistemáticos, reflexivos y empíricos en su esfuerzo de generar conocimiento, valiéndose de las siguientes estrategias:

- Observación y evaluación de fenómenos.
- Establecimiento de suposiciones como consecuencia de la observación y evaluación.
- Demostración del grado en que las suposiciones tienen o no fundamento o son ciertas en determinado contexto, mediante análisis y pruebas.

- Proponer nuevas observaciones y evaluaciones para consolidar, esclarecer o modificar las suposiciones; o incluso para generar otras.

Desde luego, cada enfoque posee sus propias características esenciales (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018).

A continuación, se definirán los tres enfoques al igual que los términos generales de estos:

### **3.3.1 Ruta o enfoque cuantitativo**

El significado original del término cuantitativo (del latín “*quantitas*”) se vincula a conteos numéricos y métodos matemáticos. Actualmente, representa un conjunto de procesos organizado de manera secuencial para comprobar ciertas suposiciones. Cada fase precede a la siguiente y no podemos eludir pasos, el orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna etapa. (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018)

Esta ruta de investigación es secuencial y demostrativa, es por ellos que se generan los objetivos y preguntas en orden sin saltar etapas. Lo que se convierte cada fase en un mapa que se debe de completar paso a paso. Un punto importante es que se parte de una idea, se extrae una serie de conclusiones respecto a la hipótesis que se ha planteado.

### **3.3.2 Ruta o enfoque cualitativo**

El término cualitativo tiene su origen en el latín, adicionalmente es importante señalar que según varios autores su significado hace referencia a la naturaleza, carácter y propiedades de los fenómenos.

Con el enfoque cualitativo también se estudian fenómenos de manera sistemática. Sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego “voltear” al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y resultados, el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisado los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre. (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018)

Esta ruta se plantea de igual forma un problema de investigación, sin embargo, no tan específico. Adicionalmente presenta la particularidad que se pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos, lo que lo convierte en un proceso que varía su paso a paso (no ejecuta la misma ruta).

### **3.3.3 Ruta o enfoque mixto**

Esta tercera vía para realizar investigación entrelaza a las dos anteriores (cuantitativa y cualitativa) y las mezcla, pero es más que la suma de las dos anteriores e implica su interacción y potenciación. (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018)



Por lo anteriormente señalado, se entiende que, una investigación puede estar basada en un su mayor parte a un de los métodos ya sea cualitativo o cuantitativo. No obstante, en el momento que se hace uso del otro método por pequeña que sea su aplicación la ruta será considerada como mixta.

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza, (2008) citado en (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018) los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que la ruta o enfoque mixto es la que se utilizara en la presente investigación, debido a que, se da la posibilidad de optimizar los procesos con base a los conceptos y datos recopilados, esto resulta de gran importancia para el desarrollo del presente trabajo final.

#### **3.3.4 Fuentes primarias**

Según Hernández y Mendoza (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018) las fuentes primarias proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes.

**Tabla 5 Fuentes Primarias**

Autor o autores	Título	País	Año
ARESEP	REGLAMENTO SOBRE EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN AL USUARIO FINAL.	Costa rica	2022
Android	Android Developer	USA	2023
Bermello Zambrano	Proyecto de automatización para la coordinación de investigación y gestión del conocimiento	Colombia	2021
ISACA	<i>Marco de Referencia COBIT® 2019</i>	USA	2018

*Fuente: Elaboración propia*

### **3.3.5 Fuentes secundarias**

De acuerdo con los autores (Calero, A., Chávez López, E. A., Cullanco Medina, G., Gonzáles, D., Huayanay, D., Palomino, R., & Vilcahuamán Ureta, R., 2018) las fuentes secundarias son aquellos documentos que estarán preeminentemente delante de nosotros en una investigación bibliográfica. Presentan análisis, opiniones o comentarios sobre un tema, con referencia o no a una fuente primaria.

**Tabla 6 Fuentes secundarias**

Autor o autores	Título	Año de publicación
Roberto Hernández Sampieri	Metodología de la investigación	2014
José Cegarra Sánchez	Metodología de la investigación científica y tecnológica	2011

*Fuente: Elaboración propia*

### **3.3.6 Fuentes terciarias**

Las fuentes terciarias son agregaciones de comentarios, enlaces o documentos que tienen que ser usados como medio para llegar a las fuentes secundarias, el verdadero objeto de la búsqueda. Ejemplos, como vimos, son los repertorios bibliográficos o índices, recopilaciones de *abstracts* o resúmenes, diccionarios de consulta general y anuarios. Su principal utilidad consiste en que proporcionan rutas para acceder más fácilmente a otras fuentes informativas más especializadas, principalmente, fuentes secundarias. Son como trampolines que permiten «saltar» a las fuentes con las que podremos hacer un trabajo de investigación más serio, académico y científico. (Calero, A., Chávez López, E. A.,

Cullanco Medina, G., Gonzáles, D., Huayanay, D., Palomino, R., & Vilcahuamán Ureta, R., 2018)

### **3.4 Población por consultar**

En esta sección se presenta la población consultada que contribuye con información del proyecto. Lo anterior hace referencia a todos aquellos involucrados en la exploración y de las cuales se consiguen datos relevantes para abordar el problema y ofrecer una solución conveniente de acuerdo con las necesidades que requiere la organización.

Según Hernández y Escobar (Hernández-Ávila, C. E., & Escobar, N. A. C., 2019) la disponibilidad de información a nivel del total de las unidades de análisis conocidas como población, requiere de una gran inversión de recursos, generalmente limitados en el área de la investigación.

Se comprende que lo dicho en el párrafo anterior se encuentra en concordancia con lo propuesta en esta investigación al consultar a una parte de la población compuesta por funcionarios directamente involucrados con el proceso de registro prepago para obtener los insumos necesarios en la investigación.

De acuerdo con Hernández y Mendoza (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018) la muestra en la ruta cualitativa es el grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo o población que se estudia.

Lo mencionado por Hernández y Mendoza resulta de importancia debido a que no limita la validez de la muestra por una que sea estadísticamente representativa, por lo tanto, se entiende que el criterio para dicha muestra será a consideración del investigador.

Es importante señalar que se plantea evaluar dos tipos de población que son requeridos al actuar directamente en el proceso de registro prepago y los cuales representan un gran valor de conocimiento, estos criterios contendrán dos áreas de unidades muestrales los cuales se muestran en la tabla “Población por consultar” que se muestra a continuación.

**Tabla 7** Población por consultar

Área	Competencias
Área Técnica	Especialista en Telecomunicaciones
Área Informática	Especialista de bases de datos

*Fuente: Elaboración propia*

### **3.5 Instrumentos para la recolección de datos**

En este apartado se mencionarán los instrumentos más significativos que permiten realizar de una forma efectiva la recolección de datos, aspecto

fundamental para el desarrollo del proyecto. Es por tal motivo que resulta conveniente conceptualizar el término de recolección de datos.

Según Hernández y Mendoza (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018) el investigador cualitativo requiere contar con una gran capacidad para interpretar toda la información recopilada en el campo de investigación. Esto más que una técnica es un arte, que no consiste solo en el análisis frío de los datos obtenidos, sino en una descripción sensible y detallada de estos.

Por otro lado, no es posible pensar en abandonar el campo sin tener un bagaje enorme de datos analizables, y es a partir de la transcripción y comprensión de estos que se da inicio al proceso de interpretación, es decir, a partir de los datos fieles y de las notas de campo que posteriormente serán analizadas. Este texto se reconstruye como un trabajo de interpretación, que contiene los hallazgos iniciales, así como aquellos aspectos que el investigador aprendió en el campo. (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018)

Lo anteriormente expuesto se encuentra en línea con la investigación planteada en el presente trabajo y la cual pretende analizar la información recabada, para posteriormente ser interpretada y aplicada.

De acuerdo con Hernández y Mendoza (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018) entre las principales técnicas e instrumentos de recolección de datos se encuentran, diferentes clases de entrevista, estudio de casos, entre otros.

Adicionalmente a lo anteriormente expuesto y en vista del nivel de importancia para esta investigación se pretende exponer de una forma más gráfica los más importantes tipos de técnicas para la recolección de datos tal cual se logra apreciar en la siguiente figura.

Para el presente proyecto se consideran los instrumentos: las entrevistas como ejes fundamentales, motivo por lo cual se desarrollarán a continuación.

### **3.5.1 Entrevistas**

Este tipo de instrumento se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En el último caso podría ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una familia o un equipo de manufactura. (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018)

De acuerdo con Hernández y Mendoza (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018) las entrevistas se dividen en:

- Estructuradas
- Semiestructuradas
- No estructuradas o abiertas

En la presente investigación se pretende tener la flexibilidad de adaptar la entrevista con un hilo conductor, sin embargo, se está anuente a temas abiertos dado que pueden proporcionar información relevante.

Las características de las entrevistas cualitativas según Hernández y Mendoza (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018) son:

1. El principio y el final de la entrevista no se predeterminan ni se definen con claridad, incluso las entrevistas pueden efectuarse en varias etapas. Es flexible.
2. Las preguntas y el orden en que se hacen se adecuan a los participantes.
3. La entrevista cualitativa es en buena medida anecdótica y tiene un carácter más amistoso.
4. El entrevistador comparte con el entrevistado el ritmo y la dirección de la entrevista.
5. El contexto social es considerado y resulta fundamental para la interpretación de significados.
6. El entrevistador ajusta su comunicación a las normas y lenguaje del entrevistado.
7. Las preguntas son abiertas y neutrales, ya que pretenden obtener perspectivas, experiencias y opiniones detalladas de los participantes en su propio lenguaje.

Las entrevistas representan un tipo de instrumento muy utilizado en la mayoría de la investigación debido al gran valor que se logra obtener de ellas. Para este proyecto el conocer los detalles del proceso actual, las interacciones de los actores, las posibles recomendaciones, entre otros son factores significativos para el desarrollo de la investigación.



### **3.6 Técnicas de análisis de la información**

En este apartado se pretende exponer técnicas que permitan acompañar el proceso de recolección de datos para ser procesados y a la vez obtener mejores resultados de dicha información.

Según Hernández y Mendoza (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018) de hallar con un amplio volumen de datos, estos deben encontrarse muy bien organizados en una base. Asimismo, es necesario que planees qué herramientas auxiliares vas a utilizar para el análisis (hoy en día la gran mayoría de los análisis se efectúa mediante la computadora, al menos en un procesador de textos). Lo anterior depende del tipo de datos que hayas generado.

En el presente trabajo de investigación tal cual se mencionó anteriormente se realizarán entrevistas con distintas áreas del personal que se encuentran directamente involucrado con el proyecto, estas se realizaran por medio de sesiones virtuales debido a la nueva situación de teletrabajo desde la pandemia COVID-19, por tal motivo en dichas entrevistas y sesiones se crearán minutas de seguimiento que posteriormente deberán ser transcritas para contar con un mejor aprovechamiento de estas.

La transcripción es un registro escrito de una entrevista, sesión grupal, narración, anotación y otros elementos similares. Refleja el lenguaje verbal, no verbal y contextual de los datos. Se archiva como documento en tu base de datos en la computadora o dispositivo usado. En la investigación cualitativa se realiza el

análisis en una base de datos narrativa (Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P, 2018)

### **3.7 Operacionalización de Variables y desarrollo de los entregables**

Es fundamental para la recolección de información y para la decisión de las técnicas y herramientas a utilizar la operacionalización de las variables y así la creación de los instrumentos de medición y análisis.

#### **3.7.1 Fase 1 (Evaluación la situación actual)**

En esta fase se pretende valorar el estado actual en que se encuentra y ejecuta el proceso de registro prepago ante la Dirección General de Calidad de la SUTEL para registrar los números prepago de los servicios de telecomunicaciones y con ellos comprender tanto el proceso que se gestiona por parte de los funcionarios involucrados como la tramitología que debe de realizar el usuario final que realiza la gestión.

Es importante indicar que las entrevistas que se realizaran a las áreas correspondientes brindaran insumos muy importantes para la evaluación del estado actual en que se encuentra dicho proceso y será fundamental para una el prototipo de aplicación que fue identificada.

A continuación, se presenta el cuadro que establece los indicadores, métodos, técnicas, instrumentos, fuentes y sujetos de información que operacionalizan los objetivos específicos, ordenados por entregables.

**Tabla 8** Operacionalización de objetivo 1.

Indicadores	Métodos, Técnicas, Instrumentos	Fuentes	Sujeto
Observación	Análisis mediante reuniones de información de proyecto actual	Minutas de reuniones	Administrador de proyecto SUTEL Departamento Calidad
Herramientas	Análisis documental	Documentación de registro prepago	Administrador de proyecto SUTEL Departamento TI
Técnicas de investigación	Análisis de FODA  Entrevistas al personal Entrevistas al público en general	Documentación de Web registro prepago	Público en general

Objetivo Específico 1: Realizar un diagnóstico de la plataforma actual de registro prepago de la Superintendencia de Telecomunicaciones, mediante la aplicación de entrevistas al personal, observación y un FODA que permita identificar sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para establecer las mejoras y ajustes requeridas.

Entregable 1: Análisis FODA, entrevistas y minutas de reuniones de información

### 3.7.2 Fase 2 (Elaboración un levantamiento de requerimientos)

Una vez identificado el estado actual, identificada la brecha y clarificado las necesidades que se deben de contemplar, entra en operación esta segunda fase que es fundamental en el éxito de la solución.

El elaborar un levantamiento de requisitos considerando el alcance y las necesidades que se requieren constituyen la piedra angular para construir una solución efectiva y que cumpla con las necesidades identificadas que permitan mejorar el proceso y con ello agregar valor.

**Tabla 9** Operacionalización de objetivo 2.

Indicadores	Métodos, Técnicas, Instrumentos	Fuentes	Sujeto
Conocimiento	Análisis mediante reuniones de información de proyecto actual	Guía de Scrum 2020 (scrum.org)	Administrador de proyecto SUTEL Departamento Calidad
Habilidades	Análisis documental	Documentación de Web registro prepago	Administrador de proyecto SUTEL Departamento TI
Herramientas	FODA	Resultado de FODA	Público en general
Técnicas de investigación	Resultado de entrevistas al personal Resultado de entrevistas al público en general		
<p>Objetivo Específico 2: Definir la lista de requerimientos como resultado del diagnóstico para desarrollar una la propuesta de diseño del prototipo de aplicación móvil que satisfaga las necesidades y expectativas de la Superintendencia.</p>			

Entregable 2: Análisis de requerimientos, el cual incluye un resultado de análisis FODA, historias de usuario y categorización de requerimientos del sistema
--

### 3.7.3 Fase 3 (Visualización del proceso y proponer solución informática)

Teniendo conocimiento de la situación actual y elaborado el levantamiento de requisitos, es preciso proponer una solución informática que, tome en consideración el presupuesto que se podría contar. Así las cosas, esta fase llega a tomar aun mayor importancia, debido a que este desarrollo tiene un límite definido y buscaría soluciones en el mercado que se adecuen a las necesidades planteadas, que se puedan integrar, adaptar al prototipo que se está exponiendo para que cumpla con los requisitos definidos en la fase anterior.

**Tabla 10** Operacionalización de objetivo 3.

Indicadores	Métodos, Técnicas, Instrumentos	Fuentes	Sujeto
Plantillas	Análisis de resultados con administradores SUTEL	Guía de Scrum 2020 (scrum.org)	Administrador de proyecto SUTEL Departamento Calidad
Procedimientos	Revisión documental para propuesta de implementación	Resultados de objetivos anteriores  Propuesta de prototipo	Administrador de proyecto SUTEL Departamento TI

Objetivo Específico 3: Desarrollar diagramas de flujo para visualizar el proceso y asegurar una adecuada integración con los sistemas existentes de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

Entregable 3: Diagramas UML haciendo uso de la herramientas para la realización de estos, los cuales abarcan (clases, objetos, casos de uso, secuencia), diagrama de entidad relación, diagrama de base de datos.

### 3.7.4 Fase 4 (Construir una hoja de ruta para la implementación)

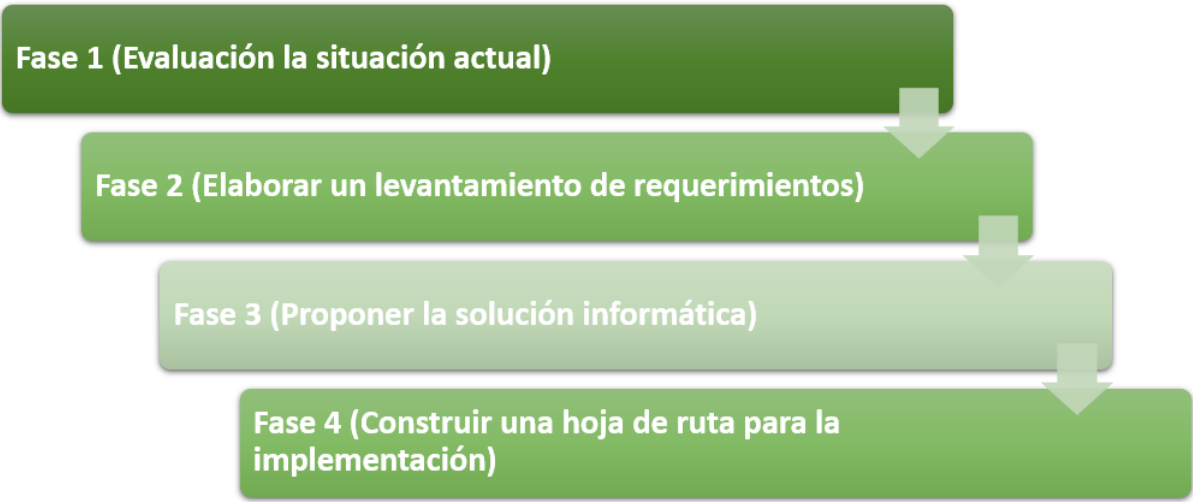
En esta fase se debe de construir la hoja de ruta que permita la aplicación de la guía de la creación de un prototipo de aplicación de registro prepago en la Superintendencia de Telecomunicaciones de una forma realista, efectiva y sincronizada.

**Tabla 11** Operacionalización de objetivo 4.

Indicadores	Métodos, Técnicas, Instrumentos	Fuentes	Sujeto
Procesos	Análisis de propuesta administradores SUTEL	Resultados de objetivos uno, dos y tres	Administrador de proyecto SUTEL Departamento Calidad
Procedimientos	Revisión documental para propuesta de implementación	Propuesta de prototipo	Administrador de proyecto SUTEL Departamento TI
Plantillas			
Objetivo Específico 4: Desarrollar el diseño del prototipo utilizando lenguaje UML que permita desarrollar la propuesta de interfaz utilizando tecnología de reconocimiento de huellas dactilares para la autenticación biométrica y Android Studio . para el prototipo.			

Entregable 4: Elaborar un prototipo de aplicación móvil para registro prepago con tecnología de huellas dactilares para usuarios de telefonía prepago de la Superintendencia de Telecomunicaciones para la información que permitan el proceso de análisis automatizado, utilizando un lenguaje de programación modular y bases de datos

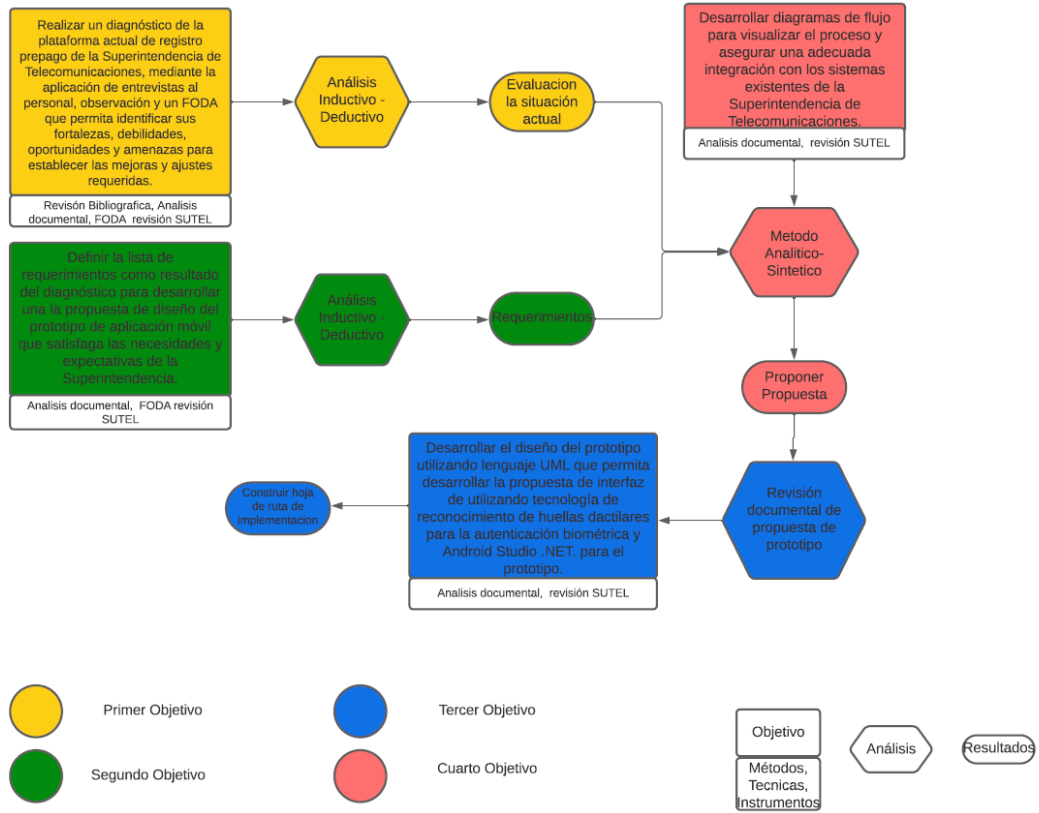
Una vez expuestas cada una de las fases que contemplan la investigación se mostrará la siguiente figura con el objetivo de representar de una forma gráfica la secuencia de estas.



**Figura 14 Fases de la investigación**  
*Elaboración: Fuente propia*

### 3.8 Matriz de coherencia

Análisis de procesamiento de los datos según los objetivos planteados, a continuación se evidencia en el siguiente diagrama de matriz de coherencia.



**Figura 15** Diagrama de matriz de coherencia prototipo app registro prepago

Fuente: Elaboración propia



## **4 Capítulo IV**

### **“Análisis o diagnóstico”**

## 4 Análisis de resultados

Dado que el proyecto se desarrolla en un lapso muy corto y considerando las partidas presupuestarias que se deben de gestionar en el sector público de previo a una adjudicación e implementación de la solución, resulta importante reiterar que este trabajo no contempla la implementación.

Durante el desarrollo del presente capítulo se expondrá la información recopilada a través de los instrumentos mencionados en el capítulo anterior, los cuales contribuyen en la realización de la investigación y la obtención de los resultados con un marco metodológico definido.

Según el autor Calvo, O (Calvo Giraldo, O, 2018) la gestión del conocimiento pasa a ser un elemento transversal y medular que permea todas las áreas de la organización. Adicionalmente este proceso de transformación de la información en la organización o departamento aumenta el conocimiento entre los involucrados generando valor y mejorando las condiciones y servicios que se prestan.

Por lo anterior y con el fin de determinar el modelo óptimo que permita implementar un prototipo de aplicación móvil para el registro prepago en la Superintendencia de Telecomunicaciones, se realizó un estudio sobre la situación actual, los requisitos necesarios para satisfacer las necesidades actuales que permitan seleccionar la mejor opción en el mercado para su posterior implementación luego de las bases seleccionadas en este prototipo.

A continuación, se señalan las etapas de la investigación por desarrollar:

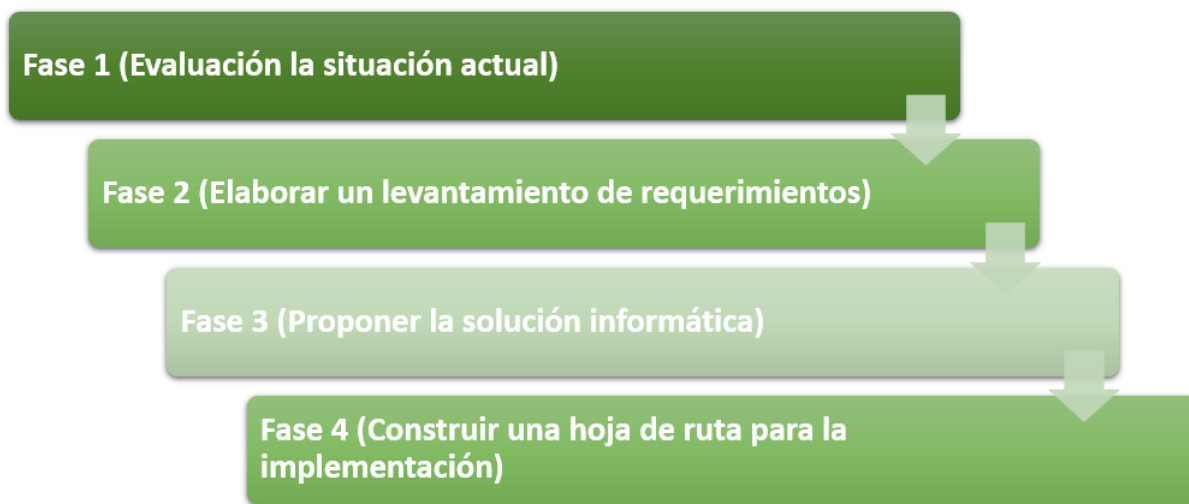


**Figura 16** Etapas para desarrollar

*Elaboración: Fuente propia*

#### 4.1 Fase 1 Evaluar la situación actual

Una vez expuestas cada una de las fases que contemplan la investigación se mostrará la siguiente figura con el objetivo de representar de una forma gráfica la secuencia de estas.



**Figura 17** Fases de la investigación

*Elaboración: Fuente propia*

En esta fase valora el estado actual en que se encuentra y ejecuta el proceso de registro prepago ante la Dirección General de Calidad de la SUTEL para registrar los números prepago de los servicios de telecomunicaciones y con ellos comprender

tanto el proceso que se gestiona por parte de los funcionarios involucrados como la tramitología que debe de realizar el usuario final que realiza la gestión.

Se indica que las entrevistas que se realizan a las áreas correspondientes brindan insumos valiosos para la evaluación del estado actual en que se encuentra dicho proceso y es fundamental para un prototipo de aplicación con innovación.

En esta primera etapa de análisis de resultados como objetivo se presenta una explicación sobre los datos obtenidos al aplicar los instrumentos de recolección de información y de esta forma crear un panorama sobre la situación actual al agregar una solicitud de registro prepago en la Dirección General de Calidad de la SUTEL por parte de los usuarios al registrar las líneas nuevas de prestación de los servicios de telecomunicaciones de diferentes operadores en el servicio de telefonía prepago en Costa Rica.

Se señala que los instrumentos utilizados en esta etapa de recolección de datos tal cual se indicaron en el capítulo anterior fueron las entrevistas y el papel del observador cualitativo. Adicionalmente las entrevistas están dirigidas a los actores principales en la ejecución del proceso de registro prepago quienes son los que enfrentan el día a día, por consiguiente, quienes cuentan con el mayor conocimiento en cuanto a las deficiencias, fortalezas y método el momento de presentar y tramitar los registros en la plataforma web y que sirvan de base para la implementación de aplicación móvil para el registro prepago en la Superintendencia de Telecomunicaciones.

El proceso para la tramitación de las líneas prepago actualmente se gestiona por medio de la plataforma web <https://registroprepago.sutel.go.cr/Registrar.action> y no cuenta con una aplicación móvil de fácil acceso para el registro de las solicitudes de líneas de diferentes operadores que brindan el servicio.

#### **4.1.1 Presentación de solicitud de registro por parte del usuario**

Sobre la presentación de las solicitudes por parte de los usuarios finales se debe de indicar que se ejecuta de forma manual es decir que el usuario debe de ingresar en el sitio WEB de la SUTEL para ser completado, junto con la demás información solicitada de identificación, cumplido este paso se considera como presentado la solicitud de registro.

#### **4.1.2 Pasos para seguir en el proceso actual de consulta de registro prepago**

Actualmente los pasos de las solicitudes de registro prepago, así como la correspondiente revisión de las solicitudes con error o de extranjeros es realizado y completado a través la página web <https://registroprepago.sutel.go.cr/>.

Los pasos se identifican de la siguiente manera, según se indica en la página de la SUTEL de registro prepago (Sutel, 2017):

Pasos a seguir en el proceso de consulta de mi registro de números prepago:



**Figura 18** Pasos a seguir en el proceso de consulta de mi registro de números prepago.

Fuente: página web <https://registroprepago.sutel.go.cr/login.action>

### 4.1.3 Resultados de las entrevistas realizadas

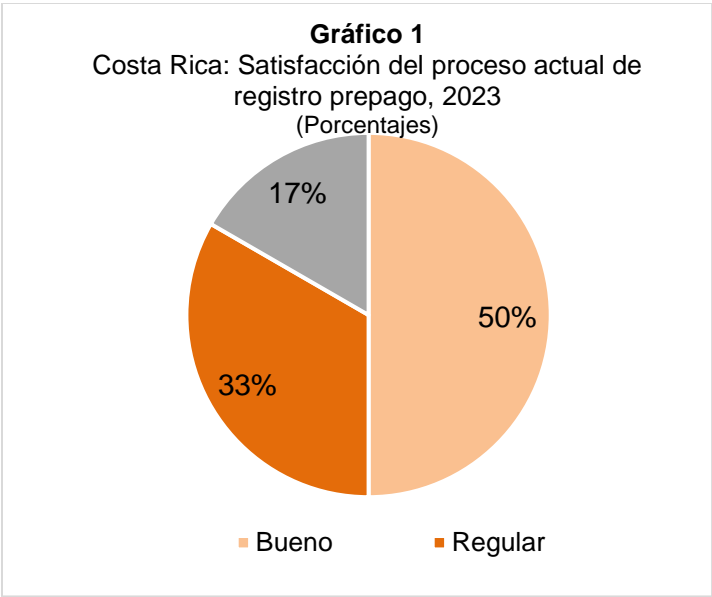
En esta sección se pretende dar a conocer la información relevante sobre la visualización que tienen los funcionarios de la DGC que se enfrentan en el día a día de la situación actual para atender los casos de solicitudes que son presentados ante la SUTEL, información obtenida al aplicar el instrumento de recolección de datos de la entrevista contenido en **el anexo No 3**.

Las entrevistas con los involucrados directos generan un gran valor a la investigación y a su vez es un insumo para tomar en cuenta al momento de desarrollar los requerimientos del prototipo de aplicación que se pretende implementar. Es por lo anterior que durante las entrevistas se realizaron una serie

de preguntas que buscan exponer el nivel de satisfacción del proceso actual, las consideraciones de contar con una aplicación informática con las novedades que se pretende, como herramienta en el proceso, entre otras. Las preguntas que se realizaron estas contenidas en el anexo.

Los resultados obtenidos sobre la primera etapa de la entrevista en la que se realizaron las preguntas mencionadas con anterioridad a los funcionarios encargados de realizar dichas tareas se pueden apreciar en las siguientes líneas del proyecto.

**Pregunta 1** “¿Considera que el proceso actual para interponer una solicitud de registro prepago tiene un nivel de satisfacción?”



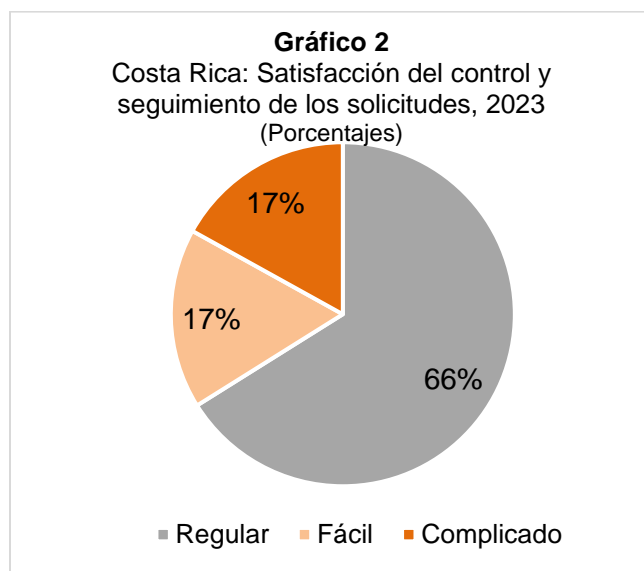
**Gráfico 1** Satisfacción del proceso actual

Fuente: Elaboración propia

Con base en los datos del gráfico anterior sobre el nivel de satisfacción del proceso el porcentaje más alto con un **50%**, corresponde a una buena percepción, este dato refleja un porcentaje alto que cree en el proceso actual, lo que nos hace ver que en ocasiones entendemos que la metodología aplicada es la correcta y no visualizamos la oportunidad de mejorar la eficiencia, seguidamente un **33%** para regular, quienes notan posibilidades de mejora y para el nivel de deficiente se encuentra un **17%**, funcionarios con percepción de oportunidades de mejora.

Se señala que el nivel de satisfacción de excelente se encuentra en **0%** lo cual reafirma la oportunidad de mejora identificada.

**Pregunta 2** “¿El control y seguimiento de las solicitudes con error o de extranjeros son de fácil de llevar?”



**Gráfico 2** Satisfacción del control y seguimiento de solicitudes

Fuente: Elaboración propia



En el gráfico 2 se puede observar que el **66%** considera que el control y seguimiento de las solicitudes tiene un nivel de dificultad intermedio (regular), sobre este dato se concluye que debido a la variabilidad de los casos que se presentan de ahí la percepción de complejidad dado que entre más complejo ocasiona que el seguimiento sea más difícil, adicionalmente con **17%** se encuentran tanto los criterios de fácil y difícil. De la información obtenida se puede concluir que el control y seguimiento de cada caso no es catalogado como fácil por la mayoría de los entrevistados. Se debe de mencionar que el buen aprovechamiento de los recursos es fundamental para agregar valor al proceso de solicitudes entrantes de registro prepago para una mejor identificación de las personas que cuentan este servicio.

**Pregunta 3** “¿Es importante que el proceso de solicitudes de registro prepago cuente con una aplicación automatizado con huellas digitales?”



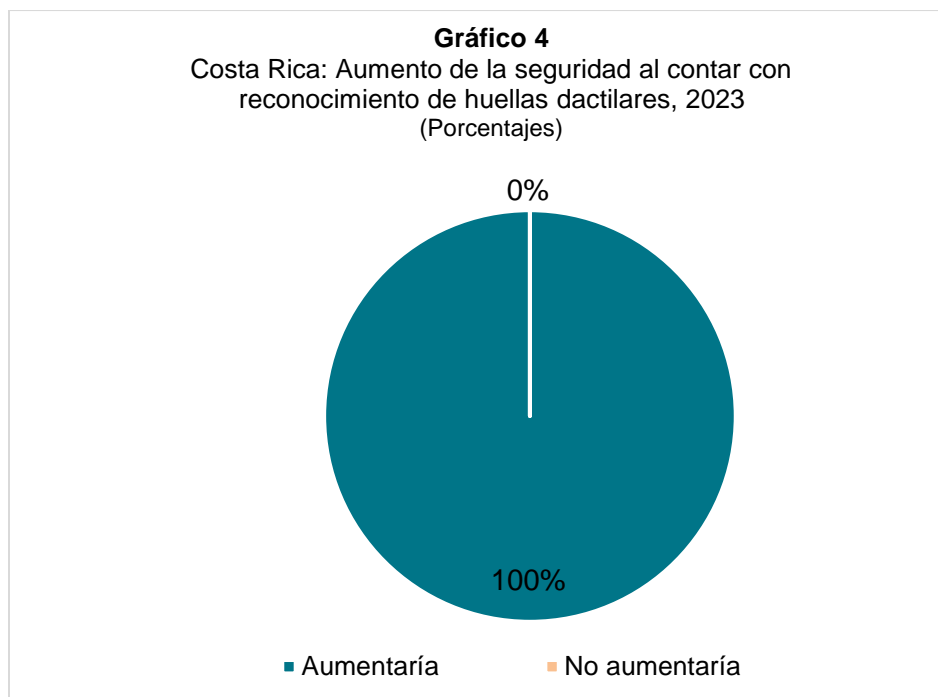
**Gráfico 3** Importancia de automatizar el proceso

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 3 se aprecia que un **100%** de la población entrevistada considera de importancia contar con un sistema automatizado para la atención de las solicitudes de registro prepago, lo anterior en resultado de una oportunidad de mejora con una herramienta que facilite y mejore el proceso actual de registro prepago para una mejor identificación de las personas que cuentan con este servicio.

Un aspecto para destacar es la importancia de las tecnologías de información en la actualidad y como los sistemas ayudan notoriamente en la eficiencia y efectividad de los procesos. Es por tal motivo que lo obtenido en los resultados de esta consulta confirma la necesidad de contar con una aplicación de fácil acceso automatizado con un gestor de huellas dactilares al momento de tramitar las solicitudes de registro prepago interpuestas por los usuarios finales.

**Pregunta 4** *“¿Contar con una aplicación de registro prepago que le permita aumentar los niveles de seguridad e identificación a los usuarios, ayudaría a evitar suplantación de identidad y problemas de acceso?”*



**Gráfico 4** Aumento de la seguridad de plataforma registro prepago

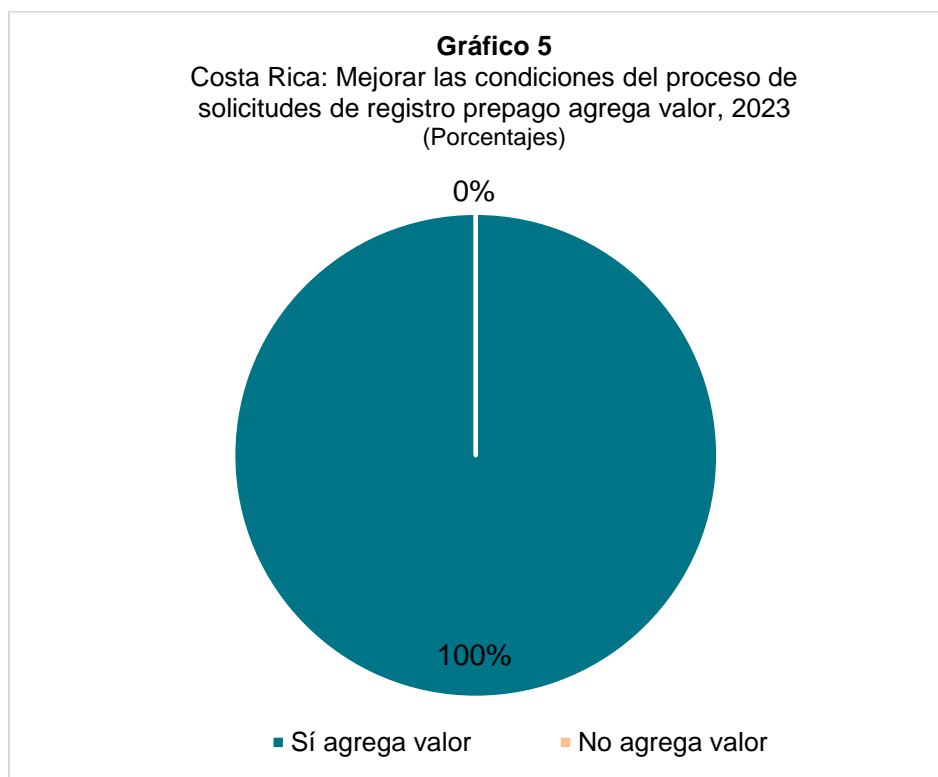
*Fuente: Elaboración propia*

Siguiendo la tendencia del gráfico anterior, el gráfico 4 en el cual se muestran los resultados a la consulta sobre el aumento en la seguridad que se tendría al contar con reconocimiento por medio de huellas dactilares para el acceso al aplicativo de registro prepago, se obtienen como resultado que un **100%** considera que la seguridad “**Aumentaría**”, lo que es concordante con la problemática identificada y la propuesta de mejora.

Es relevante indicar que este resultado no deja duda alguna sobre la percepción que tienen los funcionarios encargados de solucionar problemas de identificación de usuarios de registro prepago y como se ven identificados con una solución que les permita dar un mejor rendimiento proporcionando herramientas que

ayuden a las labores y funciones, lo que tendría como resultado aumentar la eficiencia.

**Pregunta 5** “¿Complementar el acceso con huellas dactilares o sistemas de reconocimiento, generaría valor al momento de crear los perfiles de acceso de los usuarios?”



**Gráfico 5** Mejorar las condiciones actuales del proceso

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo con la información del gráfico 5 en el cual se indica que el **100%** considera que, al poder complementar el acceso con huellas dactilares o sistemas de reconocimiento agregan valor en sus funciones de acceso de los usuarios de

registro prepago. Adicionalmente, es importante acotar que la oportunidad de mejora en los tiempos de atención en el acceso a la aplicación y optimización de recursos que se obtendría con esta funcionalidad.

Es importante indicar que la pregunta anterior hace referencia a funcionalidades que se estarían incorporando como un prototipo en la solución durante el desarrollo de la presente investigación, es por tal motivo que el contar con un 100% de la población directamente involucrada en el proceso mostrando un criterio de aprobación refleja la necesidad de ser considerado para ser aplicado.

#### **4.1.4 Criterio sobre la implementación del prototipo de aplicación para la tramitación de las registro prepago**

En este apartado se expone que, durante la entrevista se intentó conocer no solamente lo referente al proceso actual sino entender de primera mano la impresión que los funcionarios encargados de resolver los casos. Adicionalmente se pretende conocer su opinión al consultarles sobre la posibilidad de implementar un app para mejora del proceso de registro prepago para este proceso.

Se lograron obtener criterios de gran importancia para solventar el problema, estos se tomarán en cuenta durante la toma de requisitos y especificaciones técnicas, así como, durante la elaboración del cartel licitatorio para la adjudicación de esta mejora en una aplicación tecnológica.

A continuación, se citan algunos de los principales aportes obtenidos al aplicar el instrumento de recolección de datos de la entrevista contenido en el anexo. Las contribuciones más significativas son las siguientes:

- Se menciona la importancia de contar con un registro confiable (base de datos) organizada por operador, nacionalidad, ID y número telefónico para poder corroborar de manera correcta los registros que se revisan manualmente.
- Se señalan deficiencias en el proceso actual, por cuanto se debe esperar a que otras personas aprueben el registro de algunos usuarios que si llenaron de manera correcta el registro pero la identidad no fue corroborada.
- Resulta notable poseer un sistema que facilite la actualización del estado de cada caso a la hora de registrarse sin estar en la necesidad de contactar a un tercero para que realice dicha labor de forma manual. Es recomendable que esta labor sea gestionada por el responsable del procedimiento.
- Sería de gran valor un sistema automatizado y que en el momento que ingrese cualquier solicitud de registro prepago pueda generar un registro dactilar o de tecnología de facial en una base de datos para garantizar la autenticidad y la integridad de la identidad de los usuarios.
- La implementación de un sistema de aplicación para la atención de las solicitudes de registro prepago permitiría una resolución más ágil y consecuente de los registros, permitiendo un acceso rápido confiable y seguro.

Los aportes obtenidos durante la entrevista son insumos relevantes los cuales permiten la elaboración del levantamiento de requisitos que se desarrolla en el siguiente punto.

La información desarrollada en este apartado y su aplicación permitirá realizar la propuesta de la solución en el siguiente capítulo.

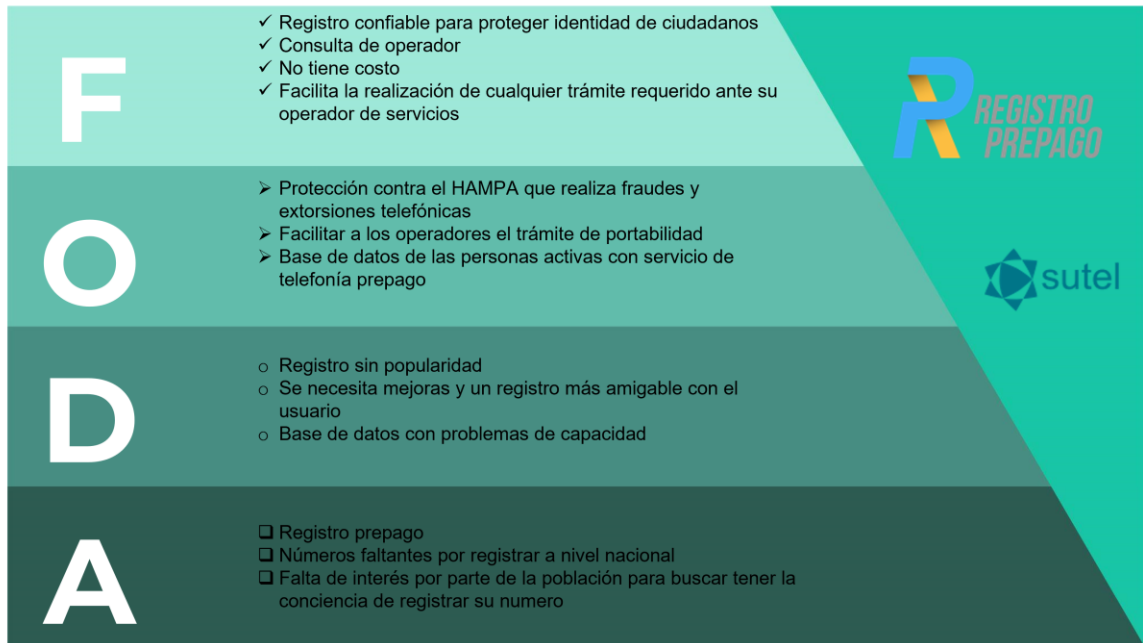
#### **4.1.5 FODA**

En el entendimiento de la realización del FODA, determinado por sus siglas .

El análisis FODA es una lista de las fortalezas y debilidades de una organización analizando sus recursos y capacidades, así como una lista de las amenazas y oportunidades que se identifica con el análisis de su entorno (México, 1993)

Ilustrado la siguiente información para la visualización de este proyecto con respecto al registro prepago.

**Figura 19 FODA de registro prepago**



## 4.2 Fase 2 Elaborar un levantamiento de requerimientos

Una vez identificado el estado actual, identificada la brecha y clarificado las necesidades que se deben de contemplar, entra en operación esta segunda fase que es fundamental en el éxito de la solución.

En este apartado se elabora el levantamiento de requisitos empleando las buenas prácticas definidas por COBIT 2019 con el propósito de garantizar la aplicación y consideración de los aspectos fundamentales dentro de los cuales se encuentra la identificación de los requisitos de información, requisitos funcionales, entre otros, que han desarrollado en las secciones anteriores.



Es importante señalar que el marco de buenas prácticas de COBIT 2019 toma en consideración dentro de sus actividades el cumplimiento de las políticas y estándares empresariales. Lo anterior se encuentra alineado con los procesos que se deben de realizar por parte de la Dirección General de Calidad de la SUTEL al momento de gestionar una contratación.

Adicionalmente durante este proceso se consideró lo recomendado por las prácticas de gestión definidas en el BAI02 (Gestionar la definición de requisitos) descritas en la siguiente tabla.

**Tabla 12 Prácticas de Gestión**

Práctica de gestión	Propósito
<b>BAI02.01</b> Definir y mantener los requisitos funcionales y técnicos del negocio	Con base en el caso de negocio, identificar, priorizar, especificar y acordar los requisitos de información, funcionales, técnicos y de control del negocio que cubran el alcance/comprensión de todas las iniciativas necesarias para lograr los resultados esperados de la solución empresarial propuesta habilitada por la I&T.
<b>BAI02.02</b> Realizar un estudio de factibilidad y formular soluciones alternativas	Realizar un estudio de factibilidad de las posibles soluciones alternativas, evaluar su viabilidad y seleccionar la opción preferida. Si es apropiado,

Práctica de gestión	Propósito
	implementar la opción seleccionada como un piloto para determinar posibles mejoras.
<b>BAI02.03</b> Gestionar el riesgo de los requisitos	Identificar, documentar, priorizar y mitigar el riesgo funcional, técnico y de procesamiento de la información asociado con los requisitos empresariales, las hipótesis y la solución propuesta.
<b>BAI02.04</b> Obtener la aprobación de requisitos y soluciones.	Coordinar la retroalimentación de las partes interesadas afectadas. En etapas claves predeterminadas, obtener la aprobación y autorización del patrocinador del negocio o del dueño del producto para los requisitos funcionales y técnicos, estudios de factibilidad, análisis de riesgos y soluciones recomendadas.

*Fuente: Elaboración propia, adaptación de COBIT 2019*

#### **4.2.1 Requisitos mínimos para la Solución Informática**

La solución debe tener la capacidad de manejar la creación, almacenamiento, revisión y distribución de la documentación y tareas generadas; así como el control del flujo de procesos, tiempos configurables, alertas y documentos que van a ser contenidos en estos flujos. Adicionalmente esta solución debe permitir la configuración de la definición y la reutilización de la lógica de

negocio para lograr contar con un adecuado repositorio para la gestión del conocimiento sobre los procesos o casos que en algún momento atravesaron el flujo del proceso de manera parcial o total.

#### 4.2.2 Requisitos mínimos generales

En la siguiente tabla se muestran las características generales mínimas que debe de contar el sistema y las cuales se verificara el cumplimiento para los oferentes.

**Tabla 13** Características generales mínimas

Tarea	Características generales mínimas
G1	Creación de flujos de trabajo (básicos y complejo)
G2	Flujos de procesos de revisión, aprobación y validación de procesos y documentos
G3	Registro por medio de huella dactilar
G4	Registro por medio de reconocimiento facial
G5	Monitorizar el estado de los registros.

Tarea	Características generales mínimas
G6	Realización de alertas (tiempos configurables por proceso, nueva información sobre un caso en el flujo, duplicidad de un registro)
G7	Manejo de documentos (almacenamiento, carga y descarga)
G8	Notificación por correo electrónico configurables
G9	Validación de credenciales para acceder a la herramienta

*Fuente: Elaboración propia*

### **4.2.3 Requisitos mínimos del formulario**

Adicionalmente a las características mínimas para la gestión y atención de las solicitudes dentro de las capacidades y funcionalidades tendrá que ser adaptable para permitir diseñar un formulario electrónico con una interfaz amigable a través del cual los usuarios finales puedan presentar los registros. Por lo anterior en la siguiente tabla se indican los requerimientos mínimos con los que debe de contener el formulario.

**Tabla 14** Características mínimas del formulario

Tarea	Características del formulario
F1	Utilización de CSS para el diseño y estética
F2	Utilización de HTML para la parametrización de los campos
F3	Conexiones a bases de datos externas para llenado de campos en los formularios por medio de campos llave
F4	Configuraciones de reglas de campo, para mostrar u ocultar campos en un formulario según las reglas que se definan
F5	Permite cargar imágenes o documentos a los y mostrarlos (previsualización)
F6	Capacidad de adjuntar archivos de varios formatos
F7	Capacidad para cargar documentos sin necesidad de guardar previamente en el equipo
F8	Capacidad para acceder desde un ambiente web o mediante dispositivos móviles

*Fuente: Elaboración propia, información recopilada de distintas fuentes. (2023)*

La tabla anterior tiene como objetivo contemplar los requisitos mínimos con los que debe de contar el formulario que tendrá a disposición el usuario final para presentar su solicitud por medio de la aplicación, permitiendo de esta manera una interacción directa con el sistema.

#### **4.2.4 Requisitos mínimos en la tramitación de la aplicación registro prepago**

En esta sección se definen los requisitos mínimos que debe de contener la solución al momento de tramitar un registro por parte de los funcionarios de la SUTEL. Es relevante traer a acotación que en esta etapa interactúan distintos actores con perfiles variados (encargado, superviso, entre otros).

**Tabla 15** Características mínimas para la tramitación

Tarea	Características en la tramitación
T1	Categorizar las cuentas con diferentes roles (super usuarios, usuarios, lectura/escritura, solo lectura)
T2	Cada usuario cuente con un panel principal, en donde se enlistan las tareas pendientes, por aprobar o rechazar
T3	Permitir la asignación de tareas individuales y grupales

Tarea	Características en la tramitación
T4	Capacidad de guardar tareas como borrador y continuar posteriormente
T5	Permite la aprobación múltiple de tareas
T6	Registrar el control en tiempo real del estatus de las tareas y procesos por usuario
T7	Permite la reasignación de tareas
T8	Configuración automática y manual de plazos y alertas para los estados de tareas y procesos
T9	Permite consultar la documentación recopilada del proceso; así como aportes adicionales
T10	Capacidad de “previsualizar” el archivo de identidad, sin necesidad de descargarlo en la computadora.
T11	Contar con acceso al repositorio del conocimiento en donde se pueda buscar, por fecha, operador, tipo de

Tarea	Características en la tramitación
	servicio, y se puedan agregar más filtros en caso de ser necesario

*Fuente: Elaboración propia, información recopilada de distintas fuentes. (2023)*

#### 4.2.5 Consolidado de requerimientos mínimos

A continuación, se presenta la plantilla resumen (tabla de resultados de requerimientos) que contendrá el resultado (en porcentaje “%” de cumplimiento) para cada una de las secciones de requerimientos mínimos que se desarrollaron anteriormente.

Es importante señalar que dicho valor de cumplimiento es de gran relevancia para seleccionar el oferente encargado de implementar la solución.

**Tabla 16** Resumen de requerimientos

Tipo de Requerimiento
Requisitos mínimos generales
Requisitos mínimos de la aplicación



<b>Tipo de Requerimiento</b>
Requisitos mínimos en la tramitación del registro prepago
<b>Ponderación de cumplimiento</b>

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla resumen se tendrá acceso a la ponderación del nivel de cumplimiento de requisitos para cada oferente, de esta forma se facilitará la comprensión de resultados; con ello se visualizará el nivel de satisfacción de las necesidades mínimas con las que debe de contar el repositorio de gestión de conocimiento para la tramitación de registros prepago.

## **5 Capítulo V**

### **“Propuesta de Solución o entregables”**

## **5 Propuesta de la solución**

En este quinto apartado apoyado en el análisis obtenido durante la investigación y desarrollo del presente trabajo se tienen como objetivo plantear la propuesta para la guía de la creación de un prototipo de aplicación de registro prepago en la Superintendencia de Telecomunicaciones. Es por tal motivo que la información contenida en este capítulo data de los resultados derivados y analizados en los capítulos previos que constituyen la base e insumos necesarios para la confección de la propuesta.

Es relevante señalar que la propuesta realizada provee una solución a la problemática planteada en esta investigación considerando las necesidades y una relación costo beneficio eficiente y satisfactoria para el cumplimiento del objetivo planteado.

### **5.1 Fase 3 (Visualización del proceso y proponer solución informática)**

En esta sección se expone la importancia de realizar un estudio que permita determinar las opciones disponibles que mejor se adapten a las necesidades y con ello se propone la solución informática para la atención de la aplicación de registro prepago.

Se señala que por cuestiones de tiempo y al no contar con el presupuesto asignado para la implementación de dicho proyecto no será posible realizar la

solicitud de información a los posibles oferentes durante la elaboración del presente proyecto. Se expondrán los requerimientos que debe de contener dicha solicitud para una mejor visualización del producto requerido.

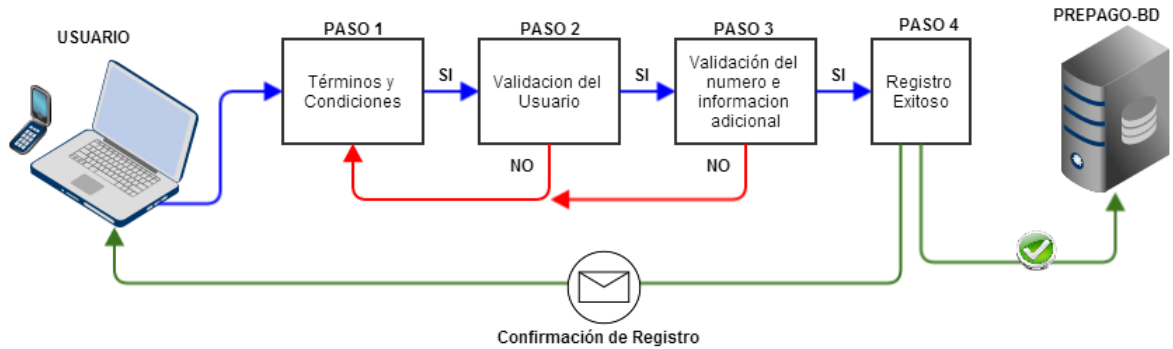
Se menciona anteriormente el estudio de mercado que permite aclarar el panorama actual para una nueva adjudicación, este debe de contener aspectos fundamentales como los siguientes:

### **5.1.1 Descripción del proceso**

El proceso de registro de los usuarios del servicio de telefonía móvil en modalidad prepago se efectuará a través de cuatro (4) pasos secuenciales, los cuales serán mostrados de forma tal que el usuario pueda reconocer claramente y en todo momento cuál es el paso en el que se encuentra.

### **5.1.2 Diagrama de flujo proceso de registro**

A continuación se detalla de manera funcional, el diagrama de flujo del proceso de inscripción de usuarios en la aplicación:



**Figura 20** Diagrama de flujo proceso de registro

### 5.1.3 Casos de uso proceso de registro

**Tabla 17** Casos de uso proceso de registro

<b>Nombre</b>	Paso 2. Registro del usuario
<b>Actores</b>	Usuario, plataforma prepago
<b>Precondiciones</b>	Usuario ha entrado en la sección de bienvenida y ha aceptado los términos y condiciones del Paso 1.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuario selecciona el tipo de identificación y completa los datos del formulario</li> <li>2. Opción de validación por medio de huella digital</li> <li>3. El sistema valida si el número ya se encuentra registrado en la base de datos de prepago.</li> <li>4. El sistema consulta en la base de datos activa de prepago del operador que presta servicio al número.</li> <li>5. El sistema consulta el máximo número de numeraciones permitidas para el registro para persona física o cédula jurídica. Si supera el límite le niega el trámite.</li> <li>6. Si el tipo de identificación no es Cédula</li> <li>7. El sistema consulta la tabla los datos del titular y los compara con los datos introducidos por el usuario. Si esta consulta falla, se consulta con el TSE.</li> <li>8. El sistema registra los datos del número y usuario en la base de datos de prepago en un estado <b>Validado</b> y muestra la Vista de información de registro exitoso</li> </ol>

	9. El sistema genera la clave OTP y la enviará por SMS a cada número de teléfono indicado en el formulario. Fin del caso de uso
--	---

#### 5.1.4 . Validación del número, huella digital e información adicional

**Tabla 18** Validación del número, huella digital e información adicional

<b>Nombre</b>	Paso 3. Validación del número e información adicional
<b>Actores</b>	Usuario, plataforma prepago
<b>Precondiciones</b>	Para usuarios con cédula costarricense o cedula de menores ya se finalizó el paso 2 y recibió la OTP por SMS.
<b>Flujo normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usuario accede a la Vista de Paso 3. Validación del número e información adicional</li> <li>1. Usuario introduce la OTP de cada número registrado y pulsa el botón de registrar.</li> <li>2. Usuario completa el formulario del paso 3 y pulsa <b>Aceptar y Enviar</b></li> <li>3. Usuario registra huellas como <b>Clave de Acceso</b> en primera instancia como una forma de ingreso y identificación de usuario asociado a su servicio</li> <li>4. El sistema actualiza el usuario a estado <b>Activo</b> en la base de datos de prepago</li> <li>5. El sistema recupera la <b>Clave de Acceso</b> para el número de identificación asociado, huellas , en caso de que no tenga se genera una nueva .</li> <li>6. El sistema muestra al usuario la Vista del Paso 4. Registro exitoso</li> <li>7. El sistema envía un correo electrónico al usuario (en el caso de que el usuario lo haya completado previamente) indicando que su registro fue exitoso. Dicho correo contendrá únicamente el nombre del usuario, los números ingresados y la hora y la fecha en que se ingresó la información Además contendrá el link con el acceso a la plataforma Prepago y la <b>Clave de Acceso</b> generada.</li> <li>8. Fin del caso de uso</li> </ol>

## 5.1.5 Entidades

A continuación se detallan las entidades que tendrá pertenecientes a la plataforma de registro de prepago.

### 5.1.5.1 OPERADOR

Esta entidad contendrá todos los proveedores que intervengan en el proceso de registro de usuarios de prepago.

**Tabla 19** Operador

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
CODIGO	VARCHAR(4)	Identificador del operador	SI
DESCRIPCION	VARCHAR(80)	Descripción del operador asociado al código	SI

Los valores iniciales de esta entidad son:

**Tabla 20** Código Operador

CODIGO	DESCRIPCION
1921	Claro CR Telecomunicaciones
1922	ICE
1923	Liberty

### 5.1.5.2 TIPO\_IDENTIFICACION

Esta entidad contendrá todos los diferentes tipos de identificación que intervengan en el proceso de registro de usuarios de prepago.

**Tabla 21** Tipo de identificación

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
CODIGO	INTEGER	Identificador del asociado al tipo de identificador	SI
DESCRIPCION	VARCHAR(80)	Descripción del tipo de identificación	SI

Los valores iniciales de esta entidad son:

**Tabla 22** Código de identificación

CODIGO	DESCRIPCION
1	Cedula
2	DIMEX
3	Pasaporte
4	TIM
5	Cedula jurídica

### 5.1.5.3 TIPO\_ESTADO\_CIVIL

Esta entidad contendrá todos los diferentes estados civiles que puede adoptar el usuario.

**Tabla 23** Tipo Estado Civil

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
CODIGO	INTEGER	Identificador del asociado al estado civil	SI
DESCRIPCION	VARCHAR(80)	Descripción asociada al estado civil	SI



Los valores iniciales de esta entidad son:

**Tabla 24** Código de Estado Civil

CODIGO	DESCRIPCION
1	Soltero
2	Casado
3	Viudo

### 5.1.5.4 REGISTRO\_PREPAGO

Esta entidad contendrá el registro de los usuarios prepago. .

**Tabla 25** Registro Prepago

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
IDENTIFICADOR	INTEGER	Identificador interno del registros prepago.	SI
NUMERO	VARCHAR(8)	Número prepago.	SI
TIPO_IDENTIFICACION	INTEGER	Identificación seleccionada para el registro de las numeraciones prepago.	SI
NUMERO_DOCUMENTO	VARCHAR(30)	Número del documento que acredita la identidad del usuario	SI
FECHA_VENCIMIENTO	DATE	Fecha de vencimiento del documento	NO
ESTADO_CIVIL	INTEGER	Estado civil del usuario	NO
RAZON_SOCIAL	VARCHAR(200)	Razón social a la que pertenece la numeración	NO
CEDULA_ID_REPRESENTANTE	VARCHAR(30)	Cedula de identidad del representante legal.	NO
CORREO	VARCHAR(200)	Dirección de correo electrónica del usuario	NO
NOMBRE	VARCHAR(200)	Nombre del usuario	NO

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
APELLIDO_1	VARCHAR(80)	Primer apellido del usuario	NO
APELLIDO_2	VARCHAR(80)	Segundo apellido del usuario	NO
NACIONALIDAD	INTEGER	Nacionalidad del usuario	NO
LUGAR_NACIMIENTO	VARCHAR(200)	Lugar de nacimiento del usuario	NO
FECHA_NACIMIENTO	DATE	Fecha de nacimiento	NO
FECHA_INICIO	DATE	Fecha de comienzo del proceso de registros	SI
FECHA_REGISTRO	DATE	Fecha en la que se produce el registro	NO
ESTADO_REGISTRO	INTEGER	Estado del registro de prepago	SI
DIRECCION_PROVINCIA	INTEGER	Identificador de la provincia del domicilio del usuario	NO
DIRECCION_CANTON	INTEGER	Identificador de la provincia del cantón del usuario	NO
DISTRITO	INTEGER	Identificador de la provincia del distrito del usuario	NO
DIRECCION	VARCHAR(500)	Dirección del usuario	NO

### 5.1.5.5 NACIONALIDAD

Esta entidad contendrá la colección de nacionalidades.

**Tabla 26** Nacionalidad

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
CODIGO	INTEGER	Identificador del país	SI
DESCRIPCION	VARCHAR(80)	Descripción del país	SI

### 5.1.5.6 PROVINCIA

Esta entidad contendrá la colección de provincia de Costa Rica.

**Tabla 27** Provincia

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
CODIGO	INTEGER	Identificador de la provincia	SI
DESCRIPCION	VARCHAR(80)	Descripción de la provincia	SI

### 5.1.5.7 CANTON

Esta entidad contendrá la colección de cantones.

**Tabla 28** Cantón

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
CODIGO	INTEGER	Identificador del cantón	SI
DESCRIPCION	VARCHAR(80)	Descripción del cantón	SI

### 5.1.5.8 DISTRITO

Esta entidad contendrá la colección de distritos.

**Tabla 29** Distrito

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
CODIGO	INTEGER	Identificador del distrito	SI
DESCRIPCION	VARCHAR(80)	Descripción del distrito	SI

### 5.1.5.9 USUARIO

Esta entidad almacenará las referencias los distintos usuarios.

**Tabla 30** Usuario

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
ID	UNIQUEIDENTIFIER	Identificador del usuario	SI
NOMBRE	VARCHAR(200)	Nombre del usuario	SI
APELLIDO	VARCHAR(200)	Apellido del usuario	NO
PASSWORD	VARCHAR(200)	Password asociada al usuario	SI
EMAIL	VARCHAR(200)	Email del usuario	NO
TELEFONO	VARCHAR(200)	Teléfono del usuario	NO
OPERADOR	VARCHAR(200)	Operador asociado al usuario	NO
PERFIL	INTEGER	Perfil asociado al usuario	SI

### 5.1.5.10 CLAVE\_ACCESO

Esta entidad almacenará las distintas claves de acceso asociadas a los usuarios.

**Tabla 31** Clave de acceso

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
IDENTIFICACION	VARCHAR(80)	Número de identificador del usuario que registra las numeraciones	SI
CLAVE	VARCHAR(10)	Clave de acceso que permitirá al usuario acceder a Registro	SI

### 5.1.5.11 ESPEJO\_TSE

Esta entidad almacenará los datos de los usuarios consultados sobre el TSE

**Tabla 32** Espejo de TSE

Campo	Tipo de Datos	Descripción	Campo obligatorio
IDENTIFICADOR	NUMERICO(9)	Número identificador de la cedula costarricense	SI
NOMBRE	VARCHAR(200)	Nombre del usuario asociado al identificador	SI
APELLIDO_1	VARCHAR(80)	Primer apellido del usuario asociado al identificador	SI
APELLIDO_2	VARCHAR(80)	Segundo apellido del usuario asociado al identificador	SI
EDAD	NUMERICO(3)	Edad del usuario asociado	SI
FALLECIDO	NUMERICO(1)	Indica si el usuario ha fallecido , 0 falso y 1 verdadero.	SI
FECHA_VENCIMIENTO	VARCHAR(8)	Almacena la fecha de vencimiento de la documentación	SI

### 5.1.6 Señalar el alcance de la solicitud de información para oferentes

Se pretende dejar claro el objetivo de dicho requerimiento por lo cual se propone que la solicitud de Información (RFI, Request For Information, por sus siglas en inglés), será utilizada para conocer cuáles pueden ser los potenciales oferentes y cuáles son las soluciones tecnológicas disponibles en el mercado para cumplir con el objetivo de implementar un sistema de tipo aplicación para la registración de las líneas prepago de los diferentes operadores del país, en la Superintendencia de Telecomunicaciones.

### **5.1.7 Describir los requerimientos**

En esta sección se presenta la descripción general de los requerimientos, planteados de cara al proyecto. En todo caso es de gran importancia hacer ver que se tome en consideración que se buscará una relación costo beneficio eficiente. Toda la información aportada podrá ser utilizada para elaborar, completar o ajustar las especificaciones del proyecto.

La solución debe contar con la capacidad de creación, almacenamiento, revisión y distribución de documentación y labores; controlar flujos de procesos con tiempos configurables, sistema de alertas y una base de datos que podrá ser consultada.

A continuación, se colocan las características mínimas con las que debe de contar la aplicación:

Los requisitos mínimos generales están respaldados en la Tabla 13 Características generales mínimas del apartado 4.2.2 Requisitos mínimos para la Solución Informática.

- Creación de flujos de trabajo (básicos y complejo)
- Flujos de procesos de revisión, aprobación y validación de procesos y documentos
- Registro por medio de huella dactilar
- Registro por medio de reconocimiento facial
- Monitorizar el estado de los procesos

- Realización de alertas (tiempos configurables por proceso, nueva información sobre un caso en el flujo, duplicidad de un proceso)
- Manejo de documentos (almacenamiento, carga y descarga)
- Notificación por correo electrónico configurables
- Validación de credenciales para acceder a la herramienta

Los requisitos mínimos del formulario están respaldados en la Tabla 14 Características mínimas del formulario del apartado 4.2.3 Requisitos mínimos para la Solución Informática.

- Utilización de CSS para el diseño y estética
- Utilización de HTML para la parametrización de los campos
- Conexiones a bases de datos externas para llenado de campos en los formularios por medio de campos llave
- Configuraciones de reglas de campo, para mostrar u ocultar campos en un formulario según las reglas que se definan
- Permite cargar imágenes o documentos a los y mostrarlos (previsualización)
- Capacidad de adjuntar archivos de varios formatos
- Capacidad para cargar documentos sin necesidad de guardar previamente en el equipo
- Capacidad para acceder desde un ambiente web o mediante dispositivos móviles

Los requerimientos para la tramitación están respaldados en la Tabla 15 Características mínimas para la tramitación del apartado 4.2.4 Requisitos mínimos para la Solución Informática.

- Categorizar las cuentas con diferentes roles (super usuarios, usuarios, lectura/escritura, solo lectura)
- Cada usuario cuente con un panel principal, en donde se enlistan las tareas pendientes, por aprobar o rechazar
- Permitir la asignación de tareas individuales y grupales
- Capacidad de guardar tareas como borrador y continuar posteriormente
- Permite la aprobación múltiple de tareas
- Registrar el control en tiempo real del estatus de las tareas y procesos por usuario
- Permite la reasignación de tareas
- Configuración automática y manual de plazos y alertas para los estados de tareas y procesos
- Permite consultar la documentación recopilada del proceso; así como aportes adicionales
- Capacidad de “previsualizar” el archivo, sin necesidad de descargarlo en la computadora.
- Contar con acceso al repositorio del conocimiento en donde se pueda buscar, por fecha, temática, operador, tipo de servicio, tipo de procedimiento, y se puedan agregar más filtros en caso de ser necesario



### 5.1.8 Información por solicitar

Detallar la información requerida en relación con la presente solicitud de información. Para remitir la documentación utilice como guía los siguientes puntos:

- De acuerdo con lo indicado anteriormente, ¿Su empresa cuenta con la experiencia para la creación de un sistema informático que contenga los requerimientos descritos que permita alcanzar el objetivo? De ser afirmativo, indicar los años de experiencia que así lo demuestren. La información solicitada tiene el fin de establecer un mínimo de años deseado en el estudio de mercado que está realizando.
- Suministrar una cotización cercana para este proyecto, con un detalle del costo de los servicios requeridos, considerando los requerimientos señalados y tomando en cuenta lo siguiente:
  - Costo aproximado para la creación de la aplicación de registro prepago para la tramitación de las solicitudes de registro e implementación.
  - Costo aproximado para la prestación del servicio de desarrollo e implementación de mejoras. Se le solicita señalar el tiempo (en horas).
- Aportar cualquier otra información que considere relevante que se deba considerar para la prestación de la solicitud de información.

Para los puntos descritos anteriormente es preciso utilizar la siguiente tabla con el propósito de mostrar los costos de referencia cotizados por la empresa.

**Tabla 33** Costos de referencia cotizados

<b>Empresa</b>	<b>Servicio cotizado</b> <b>(deberá solicitarse el costo de forma individual)</b>
(Colocar nombre de la empresa)	Diseño de la solución
	Licencias
	Almacenamiento
	Mantenimiento y soporte
	Implementación de mejoras (por horas)
	..... (otros servicios)
	<b>Total</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.1.9 Sobre la selección del proveedor**

Luego de ser analizados los resultados obtenidos en el capítulo cuatro, titulado “Análisis de resultados” y creados los lineamientos con los que debe de contar el estudio de mercado que permita iniciar la selección del proveedor que

mejor se adapte a las necesidades de la solución para la aplicación de registro prepago en los servicios de telecomunicaciones prepago de diversos operadores ante la DGC de la SUTEL.

Según recalca el administrador de proyecto y se mencionó anteriormente, que debido a la limitante de tiempo que se cuenta para la elaboración del proyecto, aunado a los lineamientos que se deben de respetar al momento de adjudicar una contratación en el sector público según lo señalado en el Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa (en adelante RLCA) (Ley No. 8511, 2006) cito textualmente el artículo 1° del primer capítulo sobre las disposiciones generales en el cual se indica que “(...) *el Reglamento regula la actividad de contratación del Poder Ejecutivo, Poder Judicial, Poder Legislativo, Tribunal Supremo de Elecciones, Contraloría General de la República, Defensoría de los Habitantes, **instituciones descentralizadas**, municipalidades, entes públicos no estatales y empresas públicas*” (el resaltado es intencional). Es por lo anterior que dicha etapa de contratación no está contenida en el presente proyecto.

Los insumos desarrollados durante la investigación son de gran relevancia para la elaboración y presentación de los formatos respectivos solicitados por el departamento de proveeduría en apego a la regulación interna.

## **5.2 Fase 4 (Construir una hoja de ruta para la implementación)**

A continuación, se va a presentar la hoja de ruta la cual será de guía al momento de la implementación de la solución informática que permitirá contar con un sistema para la tramitación de las solicitudes de registro prepago con una

adecuada base de datos para la gestión del conocimiento. El objetivo de esta es contar con un panorama de las etapas y actividades a desarrollar para una adecuada implementación.

El plan a su vez contendrá 3 subprocesos para una mejor comprensión y orden. Con ello se pretende exponer los hitos más relevantes y que estos puedan ser consultados en cualquier momento de la ejecución para así mantener un monitoreo constante sobre el desarrollo de la implementación, las etapas contenidas son las siguientes:

- Actividades relevantes
- Cronograma de implementación
- Línea de tiempo (Hoja de ruta)

### **5.2.1 Actividades relevantes de la solución**

En esta sección se tienen como objetivo definir las bases que comprenden las actividades más significativas o de mayor impacto al momento de realizar la implementación. Es por tal motivo que se ha desarrollado una tabla en la que se describen cinco etapas o hitos como los pilares fundamentales, sobre estos se dará seguimiento al desarrollo del proyecto, adicionalmente cada una de las etapas contienen de forma desagregada las actividades claves. En la siguiente tabla se logra visualizar a detalle lo antes señalado.

**Tabla 34** Actividades Relevantes

Etapa del proyecto	Actividades del proyecto
Análisis y diseño de la solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Firma del contrato</li> <li>▪ Sesión de inicio del proyecto (KickOff)</li> <li>▪ Conformación del comité encargado del proyecto</li> <li>▪ Revisión y toma de requerimientos</li> <li>▪ Definición de la interfaz publica (usuario)</li> <li>▪ Definición de la interfaz interna (tramitación)</li> <li>▪ Generación del manual técnico del proyecto</li> <li>▪ Aprobación del manual técnico del proyecto</li> </ul>
Implementación de la solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollo de la solución</li> <li>▪ Pruebas unitarias del desarrollador</li> <li>▪ Establecimiento de las comunicaciones</li> <li>▪ Despliegue del ambiente de pruebas</li> <li>▪ Configuración de alarmas, roles, estados, asignaciones, estadísticas, consultas y formatos.</li> </ul>
Ejecución de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Creación del manual de pruebas</li> <li>▪ Ejecución de las pruebas</li> <li>▪ Aceptación de las pruebas</li> </ul>
Capacitación de la solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrega del manual del proyecto</li> <li>▪ Capacitación técnica</li> </ul>

Etapa del proyecto	Actividades del proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitación operativa</li> </ul>
Aceptación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificación y aceptación del sistema</li> <li>▪ Configuración del entorno operativo</li> <li>▪ Inicio de la operación</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.2.2 Cronograma para la implementación**

En este apartado, se aporta el cronograma sugerido para la implementación del sistema informático para la aplicación de registro prepago con tecnología de huellas dactilares para usuarios de telefonía prepago en Costa Rica en la Superintendencia de Telecomunicaciones. Resulta relevante acotar que el inicio de las actividades se presenta posterior a la correspondiente adjudicación y firma del contrato con el proveedor que mejor se adaptó a las necesidades, respetando el proceso de contratación definido por la SUTEL.

ID	Nombre de la Actividad	Duración (días)	Semanas																									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<b>1</b>	<b>Análisis y diseño de la solución</b>	<b>40</b>																										
1.1	Firma del contrato	1	■																									
1.2	Sesión de inicio del proyecto (KickOff)	1	■																									
1.3	Conformación del comité encargado del proyecto	2	■	■																								
1.4	Revisión y toma de requerimientos	12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.5	Definición de la interfaz pública (usuario)	10			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.6	Definición de la interfaz interna (tramitación)	15					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.7	Generación del manual técnico del proyecto	10						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.8	Aprobación del manual técnico del proyecto	5							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>2</b>	<b>Implementación de la solución</b>	<b>70</b>																										
2.1	Desarrollo de la solución	60						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.2	Pruebas unitarias del desarrollador	5																										
2.3	Establecimiento de las comunicaciones	5																										
2.4	Despliegue del ambiente de pruebas	3																										
2.5	Configuración de alarmas, roles, estados, etc.	2																										
<b>3</b>	<b>Ejecución de pruebas</b>	<b>35</b>																										
3.1	Creación del manual de pruebas	25																										
3.2	Ejecución de las pruebas	10																										
3.3	Aceptación de las pruebas	1																										
<b>4</b>	<b>Capacitación de la solución</b>	<b>13</b>																										
4.1	Entrega del manual del proyecto	5																										
4.2	Capacitación técnica	3																										
4.3	Capacitación operativa	3																										
<b>5</b>	<b>Aceptación del proyecto</b>	<b>7</b>																										
5.1	Verificación y aceptación del sistema	2																										
5.2	Configuración del entorno operativo	5																										
5.3	Inicio de la operación	1																										

**Figura 21** Cronograma para la implementación

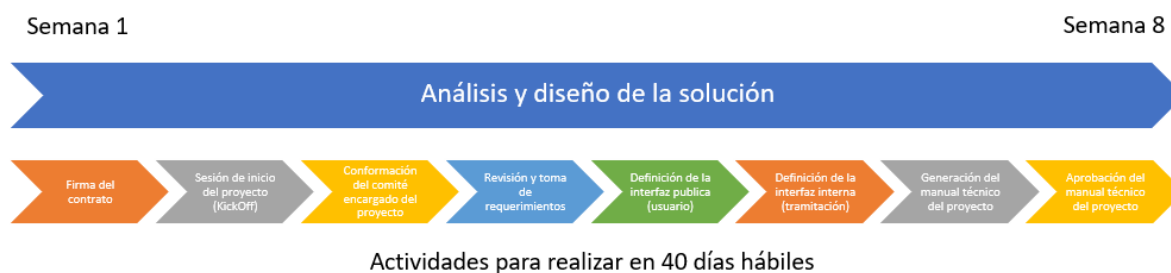
*Elaboración: Fuente propia*

En la figura anterior se muestran con detalle las actividades que fueron definidas en la sección anterior junto con la estimación en días que se requieren para su ejecución, esto a su vez se adaptan a la semana en la que se estaría desarrollando esta tarea, es por tal motivo que algunas de las tareas se realizan en paralelo para beneficio de los tiempos de entrega. Es importante señalar que el cronograma se ha realizado considerando días hábiles por lo que cada semana cuenta con 5 días para realizar actividades.

Adicionalmente el tiempo total es de 26 semanas desde la etapa de inicio y firma del contrato hasta de aceptación del proyecto e inicio de las operaciones en el ambiente productivo.

### 5.2.3 Línea del tiempo (Hoja de ruta)

En esta sección se tiene como objetivo mostrar de una forma más gráfica el tiempo requerido por cada una de las actividades en su respectivo bloque, es por tal motivo que se crea una línea de tiempo de forma individual (por etapa) para mostrar la semana de inicio y final, las actividades contenidas y el tiempo en días hábiles requerido para ser desarrollada tal cual se muestra en las siguientes figuras.



**Figura 22** Línea de tiempo (Análisis y diseño de la solución)

*Elaboración: Fuente propia*

En la figura 26 se aprecia como la etapa que comprenden las actividades para el análisis y diseño de la solución da inicio en la semana **1** y finaliza en la semana **8**. Para dicha actividad son requeridos **40** días hábiles.

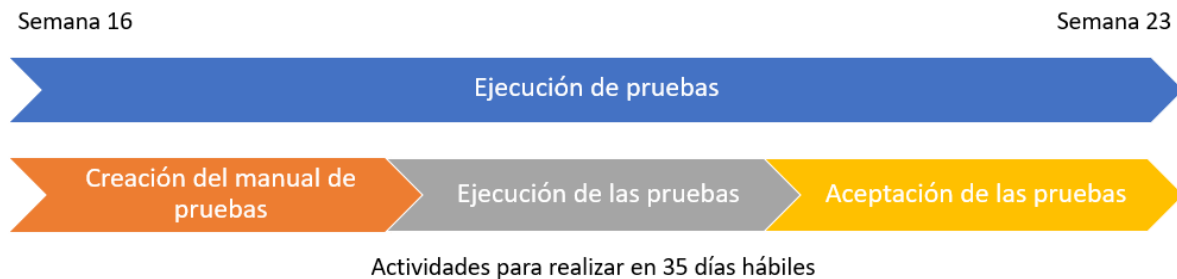




**Figura 23** Línea de tiempo (Implementación de la solución)

*Elaboración: Fuente propia*

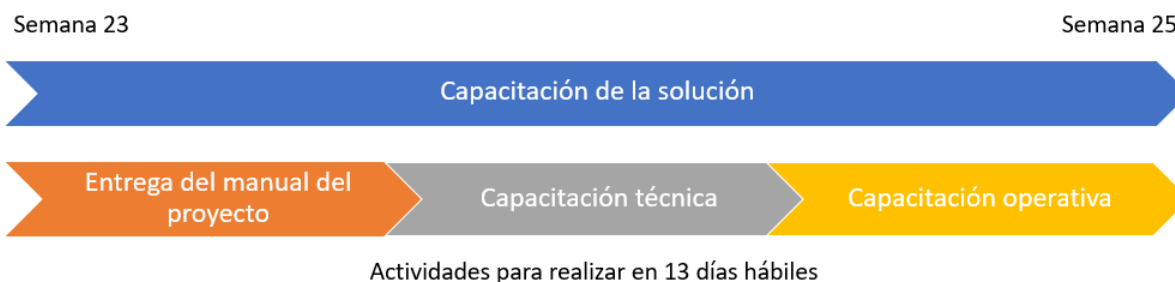
En la figura 27 se aprecia como la etapa que comprenden las actividades para la implementación de la solución da inicio en la semana **6** y finaliza en la semana **19**. Para dicha actividad son requeridos **70** días hábiles.



**Figura 24** Línea de tiempo (Ejecución de pruebas)

*Elaboración: Fuente propia*

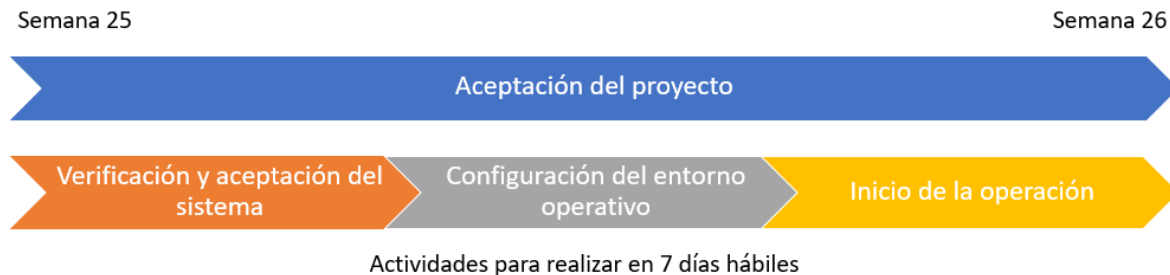
En la figura 28 se aprecia como la etapa que comprenden las actividades para la ejecución de pruebas da inicio en la semana **16** y finaliza en la semana **23**. Para dicha actividad son requeridos **35** días hábiles.



**Figura 25** Línea de tiempo (Capacitación de la solución)

*Elaboración: Fuente propia*

En la figura 29 se aprecia como la etapa que comprenden las actividades para la capacitación de la solución da inicio en la semana **23** y finaliza en la semana **25**. Para dicha actividad son requeridos **13** días hábiles.



**Figura 26** Línea de tiempo (Aceptación del proyecto)

*Elaboración: Fuente propia*

En la figura 30 se aprecia como la etapa que comprenden las actividades para la aceptación del proyecto da inicio en la semana **25** y finaliza en la semana **26**. Para dicha actividad son requeridos **7** días hábiles.



**Figura 27** Línea de tiempo completa

*Elaboración: Fuente propia*

En la figura 31 se aprecia como la implementación completa del proyecto tiene una duración de 26 semanas, contenido dentro de este lapso se encuentran las actividades que fueron desarrolladas y analizadas de manera individual anteriormente. En relevante acotar que en esta etapa de implementación serán requeridos 130 días hábiles para la ejecución.

## 5.3 Acerca del prototipo

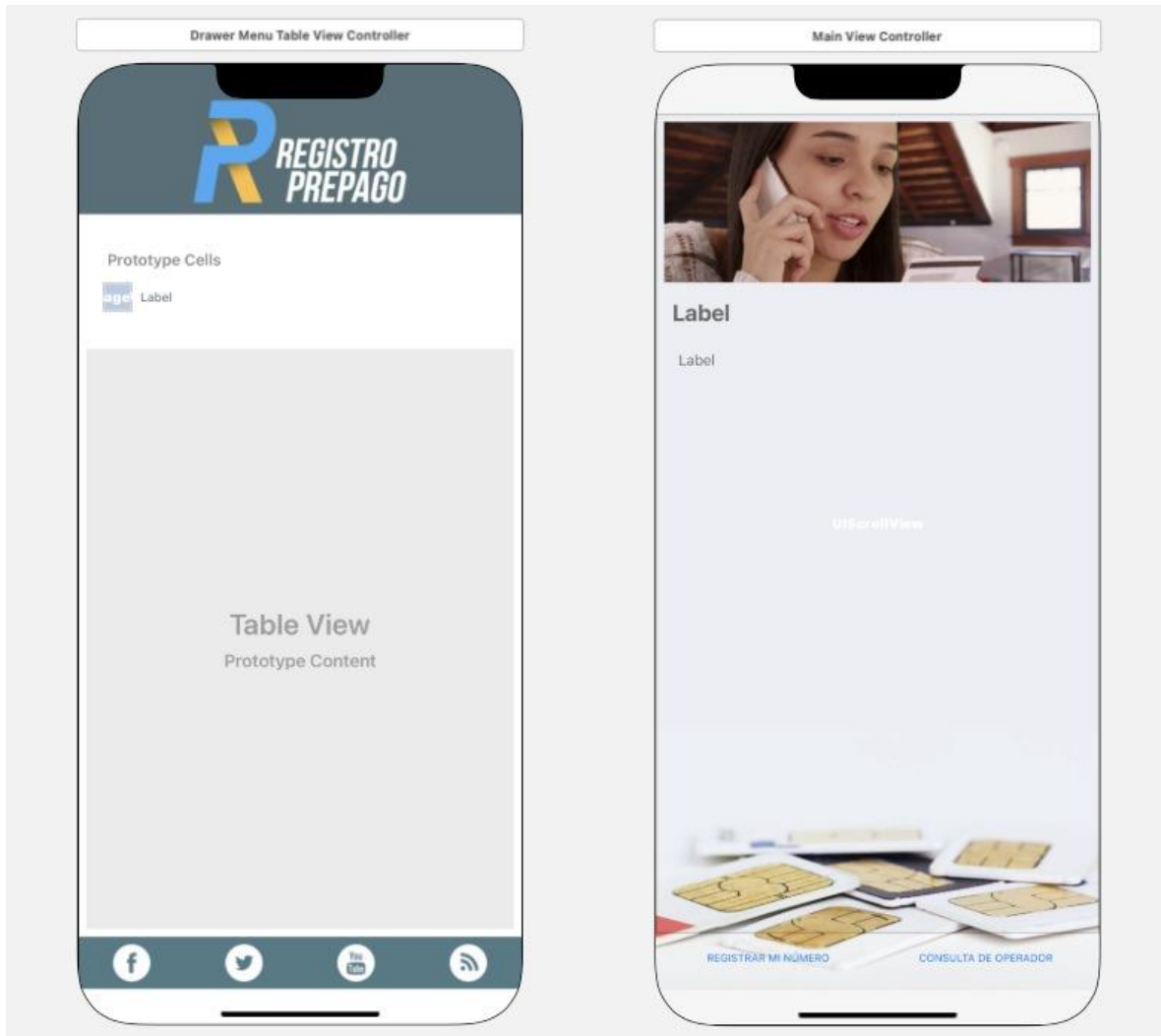
### 5.3.1 Vista de bienvenida

#### 5.3.1.1 Descripción de la Vista

Al ingresar al servicio de inscripción, el usuario accederá a una sección de bienvenida e información del proceso de registro en la cual se mostrará un texto que indique claramente los pasos a seguir para registrarse en la aplicación, así como un diagrama explicativo.

### 5.3.1.2 Diseño de la Vista

La vista tendrá el siguiente aspecto, el cual podrá ser adaptado a los requerimientos de SUTEL:



**Figura 28** Vista bienvenida Registro Prepago

### **5.3.2 Vista de Paso 1. Términos y condiciones**

#### **5.3.2.1 Descripción de la Vista**

Una vez que el usuario pulse el enlace de inicio del proceso en la Vista de bienvenida, se le mostrará al usuario en la Vista WEB el texto de Términos y condiciones que será facilitado por SUTEL.

Luego de la información se mostrarán dos botones: “Acepto” y “No Acepto”, y se informará al usuario que de no aceptar los términos y condiciones no podrá continuar con su gestión.

### 5.3.2.2 Diseño de la Vista



Figura 29 Vista de términos y condiciones

### 5.3.2.3 Salidas

**Tabla 35** Salidas Vista de términos y condiciones

Acción	Resultado Acción	Salida
Aceptar	Se continúa con el paso 2	Vista de Paso 2. Validación del usuario
No Aceptar	Se vuelve a la Vista de bienvenida	Vista de bienvenida

### 5.3.3 Vista de Paso 2. Validación del usuario

#### 5.3.3.1 Descripción de la vista

Esta vista permitirá al usuario seleccionar el tipo de identificación: Los tipos de identificación que se permitirán preseleccionar son los siguientes:

- Cédula Costarricense
- Cedula de Residencia Temporal (DIMEX)
- Pasaporte
- Cédula de menor de edad (TIM)
- Cédula Jurídica

En función del tipo de identificación que el usuario seleccione, se habilitará en la vista una serie de campos a completar.

Para el caso donde el usuario seleccione la opción “Cédula Costarricense”, la vista permitirá ingresar la siguiente información mediante campos de inserción:

- Número prepago a registrar

### 5.3.3.2 Diseño de la vista

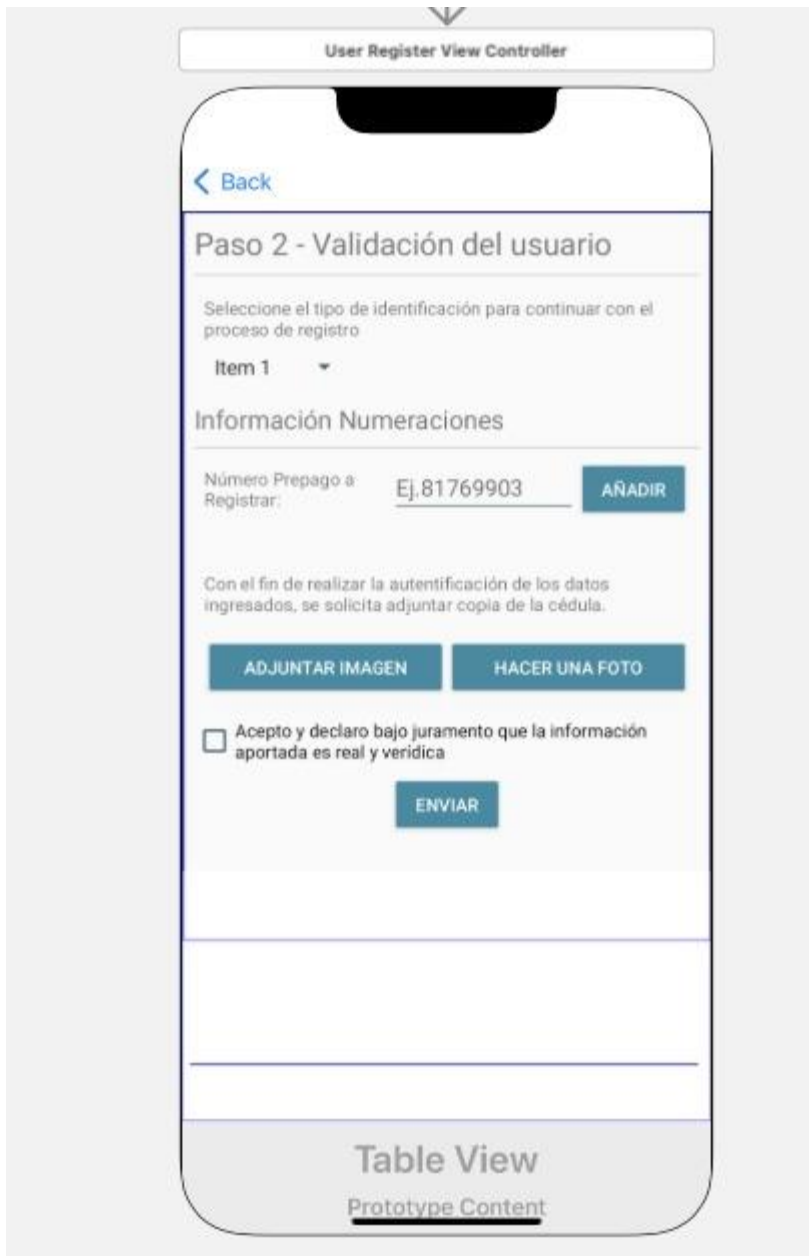


Figura 30 Validación del usuario



### 5.3.3.3 Parámetros de entrada

**Tabla 36** Parámetros de entrada vista paso 2

Campo	Descripción	Validaciones
Tipo de Identificación	Tipo de identificación del usuario. En función del tipo que seleccione el usuario se habilitarán los campos correspondientes	No aplica
Número prepago a registrar	Número prepago a registrar. El usuario podrá pulsar el botón Añadir	El campo es obligatorio  Se admiten únicamente números, no se admiten otros caracteres ni espacios en blanco.  El primer dígito admite únicamente los siguientes valores: 8, 7, 6, 5
Checkbox de aceptación y declaración	Checkbox de aceptación y declaración jurada de que la información aportada es real y verídica	• Se validará que esté marcado cuando el usuario pulsa el botón Enviar
Adjuntar una imagen	Documento agregado de Identificación	El campo se valida cuando es un DIMEX
Hacer una foto	Se activa la cámara para agregar una fotografía de un documento que sea de identificación	El campo se valida cuando es un DIMEX

### 5.3.3.4 Salidas

**Tabla 37** Salidas vista paso 2

Acción	Resultado Acción	Salida
Costarricense	Se habilitan los campos correspondientes al usuario costarricense	Vista de Paso 2. Validación del usuario con los campos de cédula costarricense

Acción	Resultado Acción	Salida
DIMEX	Se habilitan los campos correspondientes al usuario con cédula temporal	Vista de Paso 2. Validación del usuario con los campos de cédula temporal
Pasaporte	Se habilitan los campos correspondientes al usuario con pasaporte	Vista de Paso 2. Validación del usuario con los campos de pasaporte
TIM	Se habilitan los campos correspondientes al usuario con cédula de menores	Vista de Paso 2. Validación del usuario con los campos de cédula de menores
Cédula Jurídica	Se habilitan los campos correspondientes al usuario jurídico	Vista de Paso 2. Validación del usuario con los campos de cédula jurídica
Enviar	Sin marcar el checkbox de aceptación y declaración jurada	Se mostrará un mensaje de alerta indicando el campo sin marcar

### 5.3.4 Vista de Paso 3. Validación del número e información adicional

#### 5.3.4.1 Descripción de la Vista

Para el caso donde el usuario seleccione la opción “Cédula Costarricense”, la Vista permitirá ingresar la siguiente información mediante campos de inserción:

- Nombre completo de usuario solicitante
- Número de Cédula del Titular.
- Estado civil del solicitante: permitirá al usuario escoger una de las opciones posibles en una lista desplegable, la cual debe incluir los siguientes estados: Soltero, Casado, Divorciado o Viudo.

En esta vista el usuario podrá continuar con el proceso desde el Paso 2 para usuarios con cédula costarricense o cedula de menores. Para los casos de personas jurídicas y físicas con cédula de residencia temporal y pasaporte, el usuario deberá acceder a través del inicio del paso 2:

1. Para cada uno de los números telefónicos prepago ingresados por el usuario en el paso 2 se habilitará un campo de inserción para que el usuario pueda ingresar el código de validación (OTP).
2. Se permitirá al usuario mediante campos de listas desplegadas ingresar su dirección (Provincia, Cantón y Distrito) y una dirección exacta mediante un campo de inserción. También se permitirá al usuario ingresar mediante un campo de inserción, su dirección de correo electrónico y confirmación de correo electrónico.
3. Se garantiza la seguridad de la identificación del usuario mediante su huella dactilar, la cual agrega 2 huellas en una vista complementaria.
4. Se permitirá al usuario continuar con el paso 4 cuando el código OTP ingresado sea el correcto y todos los campos hayan sido completados. El usuario deberá presionar un botón "Acepta y Enviar" para completar y finalizar el registro. Los datos completados en el formulario serán almacenados en la base de datos junto con el resto de los datos del usuario que ya se tenían del paso 2.

### 5.3.4.2 Diseño de la Vista

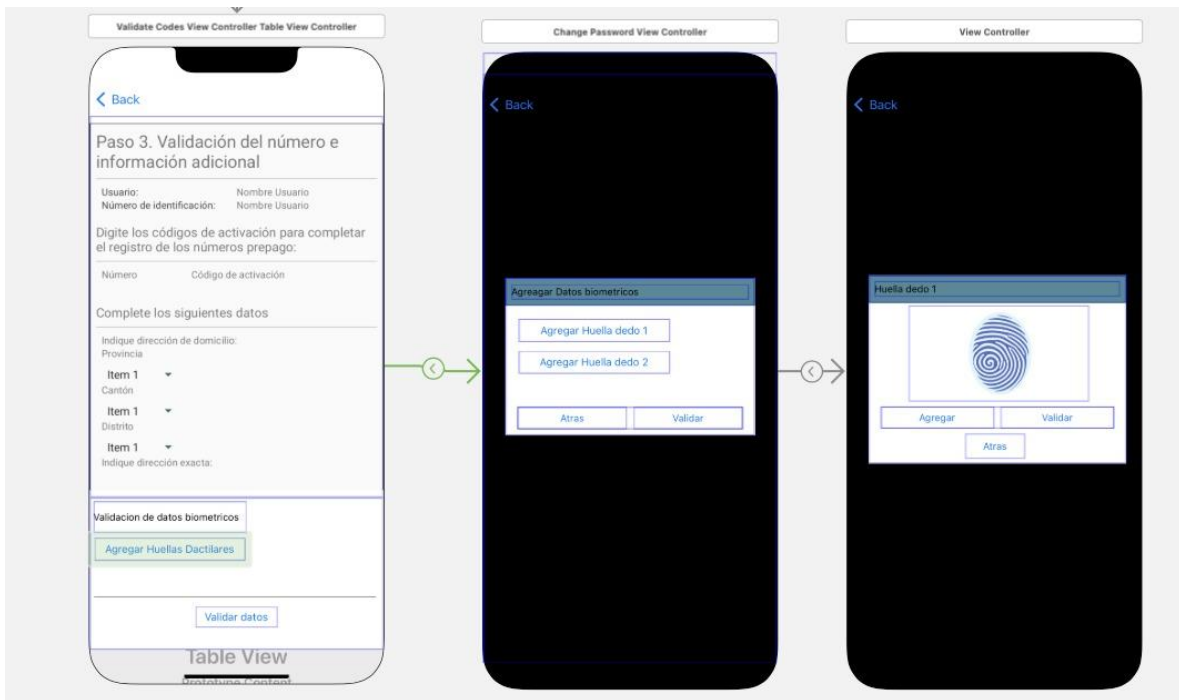


Figura 31 Diseño de la vista paso 3

### 5.3.4.3 Parámetros de entrada

Tabla 38 Parámetros de entrada paso 3

Campo	Descripción	Validaciones
Número de cédula del titular	Número de cédula del usuario. Se mostrará junto al campo una leyenda de ejemplo de formato	<ul style="list-style-type: none"> <li>El campo es obligatorio</li> <li>Se admiten únicamente números, no se admiten otros caracteres ni espacios en blanco.</li> <li>La cantidad de dígitos debe ser exactamente igual a nueve (9).</li> <li>El primer dígito de la cedula tiene que ser distinto de 0.</li> </ul>
Estado civil	Estado civil del usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El campo es obligatorio</li> </ul>
EMAIL	Dirección de correo electrónico del usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>El campo no es obligatorio</li> <li>El campo cumple el formato de una dirección de correo.</li> </ul>

Código de activación	Campo donde el usuario deberá incluir la contraseña OTP para cada número que registró	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo es obligatorio</li> </ul>
Dirección de domicilio	Dirección del abonado, mediante campos de listas desplegables (Provincia, Cantón y Distrito)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo es obligatorio</li> </ul>
Dirección exacta	Campo donde el usuario deberá indicar su dirección exacta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo es obligatorio</li> </ul>
Datos biométricos	Campo donde se agrega las huellas dactilares del usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo es opcional pero se hace la aclaración de seguridad</li> </ul>

#### 5.3.4.4 Salidas

**Tabla 39** Salidas de vista paso 3

Acción	Resultado Acción	Salida
Enviar	Sin completar algún campo	Se mostrará un mensaje de alerta indicando el campo sin completar
Enviar	Sin cumplir las validaciones de formato	Se mostrará un mensaje de alerta indicando el campo que no cumple las validaciones y el motivo
Botón de validación	Contraseña válida	Se remplazará el campo de inserción de OTP por una leyenda de <b>“número validado”</b>
Aceptar y Enviar	Sin completar algún campo	Se mostrará un mensaje de alerta indicando el campo sin completar
Aceptar y Enviar	Sin cumplir las validaciones de formato	Se mostrará un mensaje de alerta indicando el campo que no cumple las validaciones y el motivo
Aceptar y Enviar	Completando el formulario correctamente	Se actualizará la información en la base de datos y se le mostrará al usuario la Vista de Paso 4. Registro exitoso

### 5.3.5 Vista de Paso 4. Registro exitoso

#### 5.3.5.1 Descripción de la Vista

Esta Vista mostrará un mensaje en pantalla indicando al usuario la finalización del registro del número telefónico prepago.

##### 5.3.5.1.1 Diseño de la Vista



Figura 32 Diseño de vista de Registro exitoso

## **6 Capítulo VI**

**“Análisis retrospectivo, Conclusiones,  
recomendaciones y fuentes de referencia”**

## **6.1 Análisis retrospectivo**

Una vez concluida la elaboración del levantamiento de requisitos para el sistema informático cuyo objetivo es dar solución a la problemática planteada en este proyecto, se procura exponer las conclusiones y recomendaciones obtenidas como resultado del desarrollo de la investigación.

### **6.1.1 Lecciones aprendidas**

Los aprendizajes de este trabajo, los cuales van desde la estructura de un proyecto, la organización del tiempo la cual es fundamental para el éxito de todas las partes del proyecto.

Sobre lo aprendido también se puede indicar la experiencia de grupos de trabajo para la organización de ideas y procesos, así como la estandarización y uso del marco de referencia COBIT 2019 para un fortalecimiento de la gestión de la información y la tecnología.

Además de la organización, el desarrollo de un proyecto desde la administración pública y el entendimiento para poder seleccionar la información más adecuada para llevar a cabo el montaje de todas sus partes.

Así como la respectiva propuesta de protección de los usuarios mediante el uso de datos biométricos que ayuden a una mejor identificación de la identificación de las líneas prepago y saber a quién corresponden.



## 6.1.2 Conclusiones

En este apartado se presente exponer las conclusiones del proyecto final de graduación, es relevante indicar que cada una de estas tiene relación con los objetivos específicos que fueron planteados en el numeral 1.4.2 del primer capítulo.

1. En relación con el objetivo específico de diagnóstico de la plataforma actual de registro prepago de la Superintendencia de Telecomunicaciones, mediante la aplicación de entrevistas al personal, observación y un FODA.
  - a. Se constató que el procedimiento actual para la presentación de una solicitud de registro prepago por parte de un usuario final debe de gestionarse con algunos problemas de errores de entrada del registro de identificación. Lo anterior ocasiona que el proceso sea tedioso y muchas veces no se aporte parte de lo requerido.
  - b. El control y asignación de los solicitudes con problemas de identificación se realiza de forma manual por parte del personal con acceso, se constata que esta práctica dificulta la visibilidad y actualización de un buen registro en el que quede debidamente registrado en la base de datos sin problemas.
  
2. En relación con el objetivo específico de elaborar un levantamiento de requerimientos para un sistema informático tipo aplicación para la tramitación de las solicitudes de registro prepago ingresadas por los usuarios de telecomunicaciones

- a.** A partir de la información recolectada por medio de los instrumentos de recolección de datos utilizados; papel del observador y entrevistas, así como empleando la práctica de gestión de requisitos se determina que dentro de los requerimientos mínimos se debe de contemplar además de la aplicación para la tramitación de las solicitudes de registro prepago, los requisitos para la creación de una base de datos adecuada según las necesidades básicas de la información que se recolecta.
  - b.** El levantamiento de los requerimientos constituye el pilar fundamentad de esta investigación por tanto asegura el éxito del proyecto, lo anterior debido a que se definió con detalle las necesidades del proceso, su alcance, con ello se clarifica el nivel de cumplimiento mínimo para posteriormente realizar la selección del oferente.
- 3.** En relación con el objetivo específico de desarrollar diagramas de flujo para visualizar el proceso y asegurar una adecuada integración con los sistemas existentes de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

  - a.** Resulta importante señalar que, se elaboró los diagramas necesarios para la interpretación y mejora que permitirá determinar las opciones disponibles que mejor se adapten a las necesidades para la creación del prototipo de aplicación de registro prepago.

- b. Adicionalmente se logró definir una tabla con los costos aproximados que debe de completar cada uno de los oferentes para estimar los recursos necesarios para la adquisición del producto.
  
- 4. En relación con el objetivo específico de desarrollar el diseño del prototipo utilizando lenguaje UML que permita desarrollar la propuesta de interfaz de utilizando tecnología de reconocimiento de huellas dactilares para la autenticación biométrica y Android Studio para el prototipo.
  - a. Se definieron las actividades más relevantes que debe de contar la etapa de implementación para el adecuado éxito del proyecto.
  - b. Se estableció un cronograma de implementación que contiene las actividades (Análisis y diseño de la solución, Implementación de la solución, Ejecución de pruebas, Capacitación de la solución y Aceptación del proyecto) y las 22 sub actividades de implementación con la duración en días para cada una de estas y a la vez colocadas secuencialmente permitiendo ajustar los tiempos más adecuados para una exitosa finalización en un periodo de 26 semanas.
  - c. Se diseño una línea de tiempo con las etapas y actividades definidas para la implementación con el objetivo de mostrar de una forma más gráfica el tiempo requerido por cada una de estas.
  - d. Adicionalmente se elaboró las vistas que permite visualizar la funcionalidad del sistema para la tramitación de las solicitudes de

registro prepago en el aplicativo considerando la identificación por medio de datos biométricos de la huella digital.

### **6.1.3 Recomendaciones**

Como resultado de la investigación llevada a cabo durante los meses de la realización del proyecto se definió que, para el tratamiento de las recomendaciones se justificará cada uno de los objetivos específicos que se establecieron para el proyecto y una recomendación general sobre la aplicación de la propuesta de implementación.

1. En relación con el objetivo específico de diagnóstico de la plataforma actual de registro prepago de la Superintendencia de Telecomunicaciones, mediante la aplicación de entrevistas al personal, observación y un FODA.
  - a. Se recomienda el uso de identificación por medio de base de datos espejo con el TSE para una mejor ubicación de la persona en términos de asignación transparente del servicio usuario.
  - b. Se recomienda extraer estadísticas para mostrar los tiempos de registro, la cantidad de usuarios por operador, la cantidad de usuarios sin registro y fecha de registro para entender si hay alguna tendencia de mejora en el registro de dispositivos.
  
2. En relación con el objetivo específico de definir la lista de requerimientos como resultado del diagnóstico para desarrollar una la propuesta de diseño

del prototipo de aplicación móvil que satisfaga las necesidades y expectativas de la Superintendencia.

- a. Se recomienda a la Dirección General de Calidad y en específico a los funcionarios encargados del proceso para la atención de registro prepago, realizar sesiones internas para analizar desde las distintas perspectivas y basado en estadísticas donde se encuentran los cuellos de botella. De esta forma contar con parámetros reales que permitan determinar la adecuada resolución de los errores de registro de solicitudes prepago y definición de los tiempos, así como las priorizaciones que se deben de realizar.

3. En relación con el objetivo específico de desarrollar diagramas de flujo para visualizar el proceso y asegurar una adecuada integración con los sistemas existentes de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

- a. Se recomienda incorporar acuerdos de servicio (SLA) que permitan velar por la correcta operación, mantenimiento, disponibilidad, desempeño, confiabilidad y seguridad de las interfaces, y medios de conexión.

4. En relación con el objetivo específico desarrollar el diseño del prototipo utilizando lenguaje UML que permita desarrollar la propuesta de interfaz de utilizando tecnología de reconocimiento de huellas dactilares para la autenticación biométrica.

- a. Se recomienda solicitar al proveedor elegido actualizar el cronograma de implementación tanto con las actividades relevantes que se consideren necesarias como con las fechas de inicio y fin para ser valoradas por las partes.
  - b. Se recomienda utilizar una base de datos relacionada o implementación por medio de cloud en alguna tecnología reciente para dar una agregado en ciberseguridad y confiabilidad de los usuarios en referencia a sus datos personales.
- 5. En relación con la investigación realizada se recomienda a la DGC gestionar a nivel interno la aprobación por parte del consejo de la SUTEL para implementar una solución informática que permita la tramitación de las solicitudes de registro prepago interpuestas por los usuarios finales, apoyados en los insumos expuestos en este proyecto y aplicando la propuesta de la solución planteada en el presente trabajo.

## 6.2 Fuentes de información y consulta del proyecto

### Bibliografía

amazon. (2023). aws. Obtenido de <https://aws.amazon.com/>

Android. (Mayo de 2023). *developers Android*. Obtenido de <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>

Archlinux. (mayo de 2023). *Archlinux*. Obtenido de <https://wiki.archlinux.org/title/SQLite>

ARESEP. (2022). *REGLAMENTO SOBRE EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN AL USUARIO FINAL*.

Azuero, Á. E. A. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 110-127.

Bermello Zambrano, J. F., & Terán Ramos, J. D. (2021). Tesis. *Proyecto de automatización para la coordinación de investigación y gestión del conocimiento-UG. implementación de ingeniería en software para desarrollar los procesos AS-IS TO-BE de cada uno de los módulos que componen el sistema integrado*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/52251>.

Cala, C. (17 de enero de 2021). *Agilitix*. Obtenido de <https://agilitix.com/y-que-son-las-buenas-practicas-en-ti/#:~:text=Las%20%C2%A8buenas%20pr%C3%A1cticas%20de,de%20mejora%20deseado%2C%20planeado%20y>

Calero, A., Chávez López, E. A., Cullanco Medina, G., Gonzáles, D., Huayanay, D., Palomino, R., & Vilcahuamán Ureta, R. (2018). *Metodología del Trabajo Universitario*.

Calvo Giraldo, O. (2018). La gestión del conocimiento en las organizaciones y las regiones: una revisión de la literatura. *Tendencias*, 19(1), 140-163.

Carnes, B. (13 de octubre de 2020). *freecodecamp*. Obtenido de <https://www.freecodecamp.org/news/how-to-use-sqlite-database-with-android-studio/#:~:text=Most%20Android%20apps%20need%20to,SQLite%20Database%20with%20Android%20Studio>.

Esteban Nieto, N. (2018). *Tipos de investigación*.

Facultad de Estadística e Informática. (2018). *Procesos para la ingeniería de software*. [Archivo PDF]. <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/02/Clase7-BusinessProcessModelingNotation.pdf> .

Fernández Sánchez, Carlos y Piattini Velthuis, Mario. (2012). *Modelo para el gobierno de las TIC basado en las normas ISO*. AENOR.

GIMÉNEZ, A. O. (2023). *PROTECCIÓN DE DATOS, TRANSPARENCIA, ASOCIACIONISMO Y VOLUNTARIADO. BUENAS PRÁCTICAS DE ACTUACIÓN CON EL COLECTIVO MIGRANTE*. ARANZADI.

Hat, R. (10 de junio de 2020). *Red Hat*. Obtenido de <https://www.redhat.com/en/topics/cloud-native-apps/what-is-SDK>



Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.

Hernández-Ávila, C. E., & Escobar, N. A. C. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*, 75-79.

Inc., C. (2023). *Capterra*. Obtenido de <https://www.capterra.es/glossary/1072/telecommunications-carrier>

INTERPOL. (2023). *INTERPOL*. Obtenido de <https://www.interpol.int/es/Como-trabajamos/Policia-cientifica/Huellas-dactilares#:~:text=Un%20identificador%20%C3%BAnico,ni%20siquiera%20los%20gemelos%20homocig%C3%B3ticos>.

ISACA. (2018). *Marco de Referencia COBIT® 2019: Objetivos de gobierno y gestión*. ISACA.

Lenovo. (2023). *Lenovo*. Obtenido de <https://www.lenovo.com/mx/es/faqs/pc-vida-faqs/que-es-android/?orgRef=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F>

Ley No. 8511. (16 de mayo de 2006). Asamblea Legislativa. *Ley de Contratación Administrativa*. La Gaceta, No. 128.

México, I. d. (1993). <http://www.spentamexico.org>. Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v15-n1/A15.15\(1\)222-229.pdf](http://www.spentamexico.org/v15-n1/A15.15(1)222-229.pdf)

Microsoft 365 Team. (24 de septiembre de 2019). *www.microsoft.com*. Obtenido de <https://www.microsoft.com/>

MinTIC. (s.f.). *Mejores prácticas - Estrategia TI*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-9276.html>

Oracle. (2023). *OCI*. Obtenido de [https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/#:~:text=Una%20base%20de%20datos%20es,bases%20de%20datos%20\(DBMS\)](https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/#:~:text=Una%20base%20de%20datos%20es,bases%20de%20datos%20(DBMS)).

Rodríguez Rancel, M. (2005). Aprende a programar con pseudocódigo, diagramas de flujo y ejercicios de ejemplo resueltos en C. En M. Rodríguez Rancel, *Aprende a programar con pseudocódigo, diagramas de flujo y ejercicios de ejemplo resueltos en C*.

Sommerville, I. (2005). Ingeniería del software. Séptima edición.

Sutel. (2017). *Registro Prepago*. Obtenido de <https://registroprepago.sutel.go.cr/login.action>

Torres, C. (2023). *Webdox*. Obtenido de <https://www.webdoxclm.com/blog/en-que-consiste-la-seguridad-digital-definicion-y-ejemplos>

Yu, A. (Abril de 2020). *Udemy*. Obtenido de <https://blog.udemy.com/what-is-ios-apples-popular-mobile-operating-system-explained/>

## **7 Capítulo VI**

### **“Anexos”**

## 7.1 Anexo No. 01: Glosario de términos

**ADMINISTRACIÓN O SUTEL:** Superintendencia de Telecomunicaciones.

**Aplicación WEB:** conjunto de herramientas que los usuarios pueden acceder por medio de un servidor WEB, a través de Internet o de una intranet, mediante un navegador.

**CIFRADO:** Transcripción de datos, cuyo contenido se oculta a través de un algoritmo que solo permite acceso a usuarios debidamente autenticados o que cuenten con una determinada clave.

**CRIPTOGRAFÍA ASIMÉTRICA:** también llamada *criptografía de clave pública* o *criptografía de dos claves*, es el método criptográfico que usa un par de claves para el envío de mensajes. Las dos claves pertenecen a la misma persona que ha enviado el mensaje.

**DGC:** Dirección General de Calidad

**Servicios Prepago:** Corresponden a servicios de telecomunicaciones móviles cuya modalidad de cobro es por adelantado, cuyas comunicaciones se descuentan del saldo acreditado por el usuario.

**Sitio WEB:** es una colección de páginas electrónicas relacionadas y comunes a un dominio de Internet o subdominio en la World Wide WEB en Internet.

**SMPP:** *Short Message Peer-to-peer Protocol*, protocolo de mensajes cortos entre iguales, es un protocolo estándar de telecomunicaciones pensado para el intercambio de mensajes SMS entre equipos que gestionan los mensajes como pueden ser los SMSC (Short Message Service Center) y un sistema de solicitud de SMS como puede

ser un servidor WAP o cualquier Gateway de mensajería. Se utiliza normalmente para permitir a terceros (por ejemplo proveedores de contenidos) enviar mensajes SMS.

**SMS:** *Short Message Service*, servicio de mensajes cortos, es un servicio disponible en los teléfonos móviles que permite el envío de mensajes de texto entre servicios de telecomunicaciones móviles.

**UNIDAD ADMINISTRATIVA:** Área de Proveduría de la Superintendencia de Telecomunicaciones.

**URL:** *Uniform Resource Locator*, localizador de recursos uniforme, es una secuencia de caracteres, de acuerdo con un estándar, que se usa para nombrar recursos en Internet para facilitar su localización o identificación; el cual se encuentra detallado en el RFC 1738.

**WAI:** *WEB Accessibility Initiative*, iniciativa para la accesibilidad en la red, es una rama del World Wide WEB Consortium que vela por la accesibilidad de la red, la cual ha establecido grados de accesibilidad en niveles denominados A, AA, y AAA.

**W3C:** World Wide Web Consortium (W3C).

**WWW:** *World Wide WEB*, red informática mundial, es un sistema de distribución de información basado en hipertexto o hipermedios enlazados y accesibles a través de Internet.

**FODA:** Las siglas FODA significan «Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas», y resultan de sus correspondientes en inglés, SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities y Threats. También suele llamarse DAFO.

## 7.2 Anexo No. 02 “Acta de la entrevista del proyecto”

ENT-000XX-2023

### Acta de la entrevista N°XX-2023 del proyecto ARP

Fecha de la entrevista: \_\_\_\_\_ de 2023

Hora de inicio: 00:00 am

Hora de finalización: 00:00 am

#### I. Sobre el entrevistado:

Nombre:

Área: DGC

#### II. Consultas para realizar:

A continuación, se presentan las consultas por evaluar:

1. ¿Considera que el proceso actual para interponer una solicitud de registro prepago tiene un nivel de satisfacción?

Excelente                       Regular  
 Bueno                               Deficiente

2. ¿El control y seguimiento de las solicitudes con error o de extranjeros son de fácil de llevar?

Fácil                       Regular                       Complicado

3. ¿Es importante que el proceso de solicitudes de registro prepago cuente con una aplicación automatizado con huellas digitales?

Sí                               No

4. ¿Contar con una aplicación de registro prepago que le permita aumentar los niveles de seguridad e identificación a los usuarios, ayudaría a evitar suplantación de identidad y problemas de acceso?

Sí                               No

5. ¿Complementar el acceso con huellas dactilares o sistemas de reconocimiento, generaría valor al momento de crear los perfiles de acceso de los usuarios?

Sí                               No

#### III. Observaciones adicionales:

Indicar temas y consideraciones adicionales sobre las consultas.

---

---