



idat

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADO
“IDAT”
PROGRAMA DE ESTUDIOS EN DESARROLLO DE SISTEMAS
DE INFORMACIÓN**

**Desarrollo de sistema para la compraventa de productos de segunda mano,
nuevos y ecológicos utilizando tecnologías de Firebase para usuarios del
entorno digital mediante aplicación móvil y web ReNova Ecology**

**Trabajo de aplicación profesional para obtener el título de desarrollo de sistemas de
información**

JOSEPH DANIEL DE LA CRUZ SANCHEZ

(0009-0001-3818-8868)

Lima – Perú

2025

Dedicatoria

"A nuestras familias y seres queridos, cuyo apoyo incondicional, comprensión y aliento fueron la fuerza que nos impulsó a superar cada desafío de este camino.

A las futuras generaciones, con la esperanza de legarles un ejemplo cimentado en la innovación, la cooperación y la sostenibilidad, para que continúen construyendo un futuro más justo y responsable con nuestro entorno."

Índice General

Resumen Ejecutivo	15
Introducción.....	16
Capítulo I: Análisis del Negocio.....	17
Generalidades	17
<i>Descripción de la organización</i>	<i>17</i>
<i>Historia de la organización</i>	<i>17</i>
<i>Visión empresarial.....</i>	<i>18</i>
<i>Misión empresarial.....</i>	<i>18</i>
<i>Valores.....</i>	<i>18</i>
<i>Organigrama y funciones de las principales áreas.....</i>	<i>19</i>
<i>Análisis FODA.....</i>	<i>21</i>
<i>Mapa de procesos</i>	<i>23</i>
<i>Proceso(s) a automatizar.....</i>	<i>24</i>
Identificación de las Necesidades (Problema u Oportunidad).....	26
<i>Elicitación de requisitos</i>	<i>26</i>
<i>Análisis (del problema u oportunidad)</i>	<i>29</i>
Propuesta de Solución	32
<i>Alternativas a Solución Propuesta.....</i>	<i>32</i>
Factibilidad del Proyecto	33
<i>Recursos tecnológicos actuales y factibilidad técnica.....</i>	<i>33</i>
<i>Recursos humanos y factibilidad operativa.....</i>	<i>35</i>
<i>Análisis costo-beneficio y factibilidad económica.....</i>	<i>35</i>
Acta de Constitución del Proyecto	38
Capítulo II: Planificación del Proyecto	41
Enfoque de Gestión del Proyecto y del Ciclo de Vida a Aplicar	41
<i>Justificación del enfoque del proyecto a aplicar</i>	<i>43</i>
<i>Arquitectura del software a utilizar.....</i>	<i>45</i>
<i>Modelos y artefactos a aplicar</i>	<i>49</i>
Planificación del Proyecto	50
<i>Enunciado de alcance de proyecto</i>	<i>50</i>

<i>Objetivos del proyecto (general y específicos)</i>	52
<i>Beneficios del proyecto</i>	54
<i>Cronograma</i>	55
<i>Interesados</i>	58
<i>Supuestos</i>	59
<i>Restricciones</i>	61
<i>Factores críticos de éxito (FCE)</i>	63
<i>Riesgos</i>	64
<i>Matriz de comunicaciones</i>	66
Capítulo III: Ejecución del Proyecto	68
Fase Inicio	68
<i>Presentación de proyecto (Kick Off)</i>	68
<i>Requerimientos / historias de usuarios (HU)</i>	77
Fase Planificación	80
<i>EDT / historias de usuarios priorizados</i>	80
<i>Cronograma / sprint planning</i>	85
Fase Ejecución.....	88
<i>Seguimiento y control / validación de los sprint (sprint review)</i>	88
<i>Carta Gantt / Scrum Board, Tablero Kanban, Burn Down Chart</i>	90
<i>Gestión del cambio / mantenimiento del Product Backlog</i>	94
<i>Pruebas de aceptación</i>	108
Fase Transición y Cierre.....	109
<i>Lecciones aprendidas / retrospectivas (del sprint y del Product Backlog)</i>	109
<i>Conformidad de los entregables</i>	112
Capítulo IV: Programación	115
Implementación de la Arquitectura de Software	115
Creación de la Base de Datos	117
Implementación de Librerías y Dependencias.....	122
Codificación del Back End.....	129
Codificación del Front End.....	138
Codificación de Consultas y Reportes.....	144
Codificación de Mantenedores (CRUD) y de Procesos Transaccionales	151

Capítulo V: Pruebas de Calidad de Software.....	157
Pruebas Unitarias.....	157
Pruebas Integrales.....	160
Conclusiones y Recomendaciones	166
Referencias Bibliográficas	170
Anexos	172

Índice de Tablas

Tabla 1	<i>Valores de la organización</i>	18
Tabla 2	<i>Funciones de las principales áreas</i>	20
Tabla 3	<i>Elicitación de Requisitos, Interesados y Necesidades</i>	27
Tabla 4	<i>Elicitación de Requisitos – Requerimientos Funcionales (RF)</i>	27
Tabla 5	<i>Elicitación de Requisitos – Requerimientos No Funcionales (RNF)</i>	28
Tabla 6	<i>Gestión del alcance del proyecto</i>	51
Tabla 7	<i>Objetivos del proyecto</i>	52
Tabla 8	<i>Beneficios del proyecto</i>	54
Tabla 9	<i>Cronograma de actividades del proyecto</i>	55
Tabla 10	<i>Supuestos del proyecto</i>	60
Tabla 11	<i>Restricciones del proyecto</i>	61
Tabla 12	<i>Factores críticos de éxito, descripción y relevancia</i>	63
Tabla 13	<i>Matriz de comunicaciones del proyecto</i>	66
Tabla 14	<i>Sprint review 1 de nuestra Fase 4.0 Desarrollo</i>	88
Tabla 15	<i>Sprint review 2 de nuestra Fase 4.0 Desarrollo</i>	89
Tabla 16	<i>Sprint review 3 de nuestra Fase 4.0 Desarrollo</i>	89
Tabla 17	<i>Sprint review 4 de nuestra Fase 4.0 Desarrollo</i>	90
Tabla 18	<i>Mantenimiento del Product Backlog utilizando la técnica MoSCoW</i>	95
Tabla 19	<i>Casos de Uso Principales del Sistema y sus descripciones</i>	101
Tabla 20	<i>Descripción de los Paquetes del sistema</i>	105
Tabla 21	<i>Implementación de Librerías y Dependencias del Frontend</i>	123
Tabla 22	<i>Implementación de Librerías y Dependencias del Backend</i>	125
Tabla 23	<i>Codificación del Back End – Android/Kotlin y Firebase (app móvil)</i>	130

Tabla 24 <i>Codificación del Back End - React JS/ TailwindCSS / Firebase (web)</i>	135
Tabla 25 <i>Codificación del Front End – Android/Kotlin y Firebase (app móvil)</i>	139
Tabla 26 <i>Codificación del Front End - React JS/TailwindCSS y Firebase (web)</i>	142
Tabla 27 <i>Codificación Lista de Consultas</i>	145
Tabla 28 <i>Codificación Listado de Reportes</i>	148
Tabla 29 <i>Codificación Mantenedores CRUD</i>	152
Tabla 30 <i>Codificación Listado de Procesos Transaccionales</i>	154

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Logo de la Empresa ReNova Ecology</i>	17
Figura 2 <i>Organigrama de la Empresa</i>	20
Figura 3 <i>Análisis FODA</i>	21
Figura 4 <i>Diagrama de Cadena de Valor</i>	23
Figura 5 <i>Mapa de procesos de la organización</i>	24
Figura 6 <i>Diagrama de procesos actual (As-Is)</i>	25
Figura 7 <i>Diagrama de procesos automatizado Comprador (To-Do)</i>	25
Figura 8 <i>Diagrama de procesos automatizado Vendedor (To-Do)</i>	26
Figura 9 <i>Árbol de problemas</i>	30
Figura 10 <i>Curva de Pareto – Parte I</i>	31
Figura 11 <i>Curva de Pareto – Parte II</i>	31
Figura 12 <i>Gráfico de Cuadro Benchmarking</i>	33
Figura 13 <i>Recursos Tecnológicos - Hardware</i>	34
Figura 14 <i>Recursos Tecnológicos - Software</i>	34
Figura 15 <i>Recursos Humanos - RRHH</i>	35
Figura 16 <i>Costo de Inversión del proyecto</i>	36
Figura 17 <i>Calcular Flujo Neto y Ganancia Neta</i>	36
Figura 18 <i>Cálculo de VAN y TIR en plazo de 3 años</i>	37
Figura 19 <i>Acta de Consitución del Proyecto - Capitulo. I (Parte I)</i>	38
Figura 20 <i>Acta de Consitución del Proyecto – Capitulo. I (Parte II)</i>	39
Figura 21 <i>Acta de Consitución del Proyecto – Capitulo. I (Parte III)</i>	40
Figura 22 <i>Gráfico Visual de la Metodología Hibrido</i>	43
Figura 23 <i>Gráficos Visual de Patron Cliente-Servidor</i>	46

Figura 24 <i>Diagrama de Componentes</i>	47
Figura 25 <i>Diagrama de Despliegue</i>	48
Figura 26 <i>Cronograma del Proyecto – Cap. II</i>	57
Figura 27 <i>Matriz de poder e interés</i>	58
Figura 28 <i>Matriz de riesgo</i>	65
Figura 29 <i>Acta de Consitución del Proyecto - Capitulo. III (Parte I)</i>	69
Figura 30 <i>Acta de Consitución del Proyecto - Capitulo. III (Parte II)</i>	70
Figura 31 <i>Acta de Consitución del Proyecto - Capitulo. III (Parte III)</i>	71
Figura 32 <i>Acta de Consitución del Proyecto - Capitulo. III (Parte IV)</i>	72
Figura 33 <i>Acta de Consitución del Proyecto - Capitulo. III (Parte V)</i>	73
Figura 34 <i>Acta de Consitución del Proyecto - Capitulo. III (Parte VI)</i>	74
Figura 35 <i>Acta de Consitución del Proyecto - Capitulo. III (Parte VII)</i>	75
Figura 36 <i>Acta de Consitución del Proyecto - Capitulo. III (Parte VIII)</i>	76
Figura 37 <i>Requerimientos Funcionales Priorizados</i>	77
Figura 38 <i>Requerimientos No Funcionales Priorizados</i>	78
Figura 39 <i>Historias de usuario Priorizados</i>	79
Figura 40 <i>Diagrama Estructura de Desglose del Trabajo - EDT</i>	80
Figura 41 <i>Estructura de Desglose del Trabajo - Inicio del proyecto</i>	81
Figura 42 <i>Estructura de Desglose del Trabajo - Análisis y Requerimientos</i>	81
Figura 43 <i>Estructura de Desglose del Trabajo - Diseño del Sistema</i>	82
Figura 44 <i>Especificación de Casos de Uso de Alto Nivel Priorizado – Registro de Usuario</i>	83
Figura 45 <i>Especificación de Casos de Uso de Alto Nivel Priorizado – Inicio de Sesión</i>	83
Figura 46 <i>Especificación de Casos de Uso de Alto Nivel Priorizado – Publicar producto</i>	84

Figura 47 <i>Especificación de Casos de Uso de Alto Nivel Priorizado – Lista de favoritos</i>	84
Figura 48 <i>Especificación de Casos de Uso de Alto Nivel Priorizado – Sistema de mensajería</i>	85
Figura 49 <i>Cronograma General - Fases con duración</i>	86
Figura 50 <i>Planificación de los sprints de la Fase 4.0 Desarrollo</i>	87
Figura 51 <i>Tablero Kanban General de nuestro proyecto</i>	91
Figura 52 <i>Tablero Kanban del Sprint 1 de la fase 4.0 Desarrollo – Autenticación</i>	92
Figura 53 <i>Tablero Kanban del Sprint 2 de la fase 4.0 Desarrollo – Publicación productos</i>	92
Figura 54 <i>Tablero Kanban del Sprint 3 de la fase 4.0 Desarrollo – Comunicación</i>	93
Figura 55 <i>Tablero Kanban del Sprint 4 de la Fase 4.0 Desarrollo – Reportes gráficos</i>	93
Figura 56 <i>Gráfico explicativo visual de la Técnica MoSCoW</i>	94
Figura 57 <i>Diagrama general de casos de uso del sistema</i>	100
Figura 58 <i>Diagrama visual de paquetes principales del sistema</i>	104
Figura 59 <i>Diagrama de actividades del sistema – Mensajería interna en tiempo real</i>	107
Figura 60 <i>Diagrama de actividades del sistema – Filtrado de anuncios por ubicación</i>	108
Figura 61 <i>Pruebas de aceptación basadas en historias de usuarios priorizados</i>	109
Figura 62 <i>Retrospectivas del Sprint 1 del proyecto</i>	110
Figura 63 <i>Retrospectivas del Sprint 2 del proyecto</i>	110
Figura 64 <i>Retrospectivas del Sprint 3 del proyecto</i>	111
Figura 65 <i>Retrospectivas del Sprint 4 del proyecto</i>	111
Figura 66 <i>Retrospectiva del Product Backlog Global del proyecto</i>	112
Figura 67 <i>Acta de Conformidad de Entregables del proyecto – Capitulo III (Parte I)</i>	113
Figura 68 <i>Acta de Conformidad de Entregables del proyecto – Capitulo III (Parte II)</i>	114
Figura 69 <i>Implementación de la Arquitectura de la Aplicación</i>	115

Figura 70 <i>Diagrama de Componentes – Capitulo IV</i>	116
Figura 71 <i>Diagrama de Despliegue – Capitulo IV</i>	117
Figura 72 <i>Nodo Anuncios – Firebase Realtime Database</i>	119
Figura 73 <i>Subnodo de Imágenes – Firebase Realtime Database</i>	119
Figura 74 <i>Nodo de Usuarios - Firebase Realtime Database</i>	120
Figura 75 <i>Subnodo de Favoritos - Firebase Realtime Database</i>	120
Figura 76 <i>Nodo Chats - Firebase Realtime Database</i>	121
Figura 77 <i>Nodo Contactos - Firebase Realtime Database</i>	121
Figura 78 <i>Diagrama de base de datos</i>	122
Figura 79 <i>Pruebas Unitarias Parte I – Autenticación de Usuarios</i>	157
Figura 80 <i>Pruebas Unitarias Parte II – Localización / Visualización de Datos</i>	158
Figura 81 <i>Pruebas Unitarias Parte III – Comunicación</i>	158
Figura 82 <i>Pruebas Unitarias Parte IV – Preferencias / Gestión de Perfil</i>	159
Figura 83 <i>Pruebas Unitarias Parte V – Publicación</i>	159
Figura 84 <i>Pruebas Unitarias Parte VI – Administración</i>	160
Figura 85 <i>Pruebas Integrales Generales – Parte I</i>	161
Figura 86 <i>Pruebas Integrales Generales – Parte II</i>	162
Figura 87 <i>Pruebas Integrales Detallado – PI01</i>	163
Figura 88 <i>Pruebas Integrales Detallado – PI02</i>	163
Figura 89 <i>Pruebas Integrales Detallado – PI03</i>	163
Figura 90 <i>Pruebas Integrales Detallado – PI05</i>	164
Figura 91 <i>Pruebas Integrales Detallado – PI06</i>	164
Figura 92 <i>Pruebas Integrales Detallado – PI08</i>	164

Figura 93 <i>Pruebas Integrales Detallado – PII3</i>	165
Figura 94 <i>Pruebas Integrales Detallado – PII4</i>	165
Figura 95 <i>Pruebas Integrales Detallado – PII5</i>	165
Figura 96 <i>Splash inicial de nuestra aplicación – Aplicación Móvil</i>	172
Figura 97 <i>Opciones de Autenticación – Aplicación Móvil</i>	173
Figura 98 <i>Formulario de Login con Email – Aplicación Móvil</i>	174
Figura 99 <i>Formulario de Login con Teléfono – Aplicación Móvil</i>	175
Figura 100 <i>Envío de código de verificación OTP – Aplicación Móvil</i>	176
Figura 101 <i>Confirmación Código de Verificación de teléfono – Aplicación Móvil</i>	177
Figura 102 <i>Inicio de Sesión mediante Gmail – Aplicación Móvil</i>	178
Figura 103 <i>Formulario de Registro de Usuario – Aplicación Móvil</i>	179
Figura 104 <i>Formulario de Recuperar Contraseña – Aplicación Móvil</i>	180
Figura 105 <i>Recepción de URL en nuestro correo para recuperar contraseña</i>	180
Figura 106 <i>Home Principal - Aplicación Móvil</i>	181
Figura 107 <i>Menú de Usuario – Aplicación Móvil</i>	182
Figura 108 <i>Formulario Editar Perfil – Aplicación Móvil</i>	183
Figura 109 <i>Formulario Cambiar Contraseña – Aplicación Móvil</i>	184
Figura 110 <i>Formulario Cambiar Tema – Aplicación Móvil</i>	185
Figura 111 <i>Interfaz Eliminar Cuenta – Aplicación Móvil</i>	186
Figura 112 <i>Filtrado por Ubicación – Aplicación Móvil</i>	187
Figura 113 <i>Filtrado por Categorías – Aplicación Móvil</i>	188
Figura 114 <i>Interfaz de Detalles de Anuncio – Aplicación Móvil</i>	189
Figura 115 <i>Interfaz de Perfil Vendedor – Aplicación Móvil</i>	190

Figura 116	<i>Interfaz enlaces externos llamadas, SMS y WhatsAp – Aplicación Móvil</i>	191
Figura 117	<i>Formulario para Crear Anuncio – Aplicación Móvil</i>	192
Figura 118	<i>Formulario para Editar Anuncio – Aplicación Móvil</i>	193
Figura 119	<i>Interfaz para Eliminar Anuncio – Aplicación Móvil</i>	194
Figura 120	<i>Menú Chats Principal – Aplicación Móvil</i>	195
Figura 121	<i>Menú Chat Interno – Aplicación Móvil</i>	196
Figura 122	<i>Interfaz de Mis Anuncios Publicados – Aplicación Móvil</i>	197
Figura 123	<i>Interfaz de mis Anuncios Favoritos – Aplicación Móvil</i>	198
Figura 124	<i>Interfaz Marcar Anuncio Favorito – Aplicación Móvil</i>	199
Figura 125	<i>Menu Inicio Principal – Aplicación Web</i>	200
Figura 126	<i>Inicio de Sesión – Aplicación Web</i>	201
Figura 127	<i>Crear una cuenta – Aplicación Web</i>	202
Figura 128	<i>Modal Advertencia de credenciales inválidas (Login) – Aplicación Web</i>	203
Figura 129	<i>Advertencia contraseñas no coinciden (Registro) – Aplicación Web</i>	204
Figura 130	<i>Panel del Usuario – Aplicación Web</i>	205
Figura 131	<i>Editar Perfil– Aplicación Web</i>	206
Figura 132	<i>Verificación de Correo – Aplicación Web</i>	207
Figura 133	<i>Eliminar Cuenta – Aplicación Web</i>	208
Figura 134	<i>Confirmación Eliminar Cuenta – Aplicación Web</i>	209
Figura 135	<i>Modal de Información de Publicar Anuncio – Aplicación Web</i>	210
Figura 136	<i>Modal de Información de Lista de Anuncios Favoritos – Aplicación Web</i>	211
Figura 137	<i>Lista de Productos en nuestro Marketplace – Aplicación Web</i>	212
Figura 138	<i>Formulario para Contacto y Sugerencias – Aplicación Web l</i>	213

Figura 139 <i>Modal de Advertencia para Contacto y Sugerencias – Aplicación Web</i>	214
Figura 140 <i>Modal de Gráfico de Análisis de Anuncios – Aplicación Web</i>	215
Figura 141 <i>Modal de Gráfico de Análisis de Anuncios – Condición de Productos (web)</i>	216
Figura 142 <i>Modal de Gráfico de Análisis de Anuncios – Vendidos vs Disponibles (web)</i>	217

Resumen Ejecutivo

Este proyecto de tesis tiene como objetivo crear e implementar ReNova Ecology, una solución tecnológica innovadora para la compraventa de productos nuevos, de segunda mano y ecológicos mediante una aplicación móvil y una plataforma web. Este sistema se basa en la necesidad de promover un consumo responsable, sostenible y accesible, alineándose con las tendencias digitales actuales en el comercio electrónico. La propuesta cubre el análisis, diseño, construcción e implementación de un sistema de información que asegura una experiencia de usuario eficiente, seguro y confiable. La aplicación móvil, creada en Android Studio utilizando Kotlin, complementa con una plataforma web creada en React JS y desplegada en Firebase Hosting. Ambas soluciones utilizan Firebase Authentication para la gestión de usuarios, Realtime Database para el almacenamiento dinámico de información y Firebase Storage para la administración de archivos multimedia, asegurando así una arquitectura robusta y escalable.

Al desarrollarse el proyecto se utilizó una metodología híbrida, enfocándose en la entrega incremental de valor a lo largo de sprints planificados y administrados con tableros Kanban. Además, se instalaron procesos de validación y control de calidad a través de pruebas de aceptación e integración para asegurar que cada funcionalidad respondía a los requerimientos definidos. Por último, ReNova Ecology es un instrumento con efecto social y medioambiental, que busca reducir el desperdicio, promover la reutilización del producto y el comercio equitativo. De esta manera, mediante este enfoque, se reforzó el proyecto como una sólida propuesta, sostenible y adaptada a las demandas tecnológicas y ecológicas de la época.

Palabras clave: aplicación móvil, aplicación web, metodología híbrida, ecológico.