



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LOJA



Carrera de
Ingeniería en
Sistemas /
Computación

Facultad de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

“Desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios”

TESIS DE GRADO PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN SISTEMAS

Autor:

Gianella Katherine Ramírez Bravo

Director:

Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg. Sc.

LOJA-ECUADOR

2021

Certificación

Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que la egresada Gianella Katherine Ramírez Bravo autora del presente Trabajo de Tesis, cuyo tema versa sobre “DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE CARTERA DE MICROEMPRESARIOS”, ha sido dirigido, orientado y discutido bajo mi asesoramiento y reúne a satisfacción los requisitos exigidos en una investigación de este nivel por lo cual autorizo su presentación y sustentación.

Loja, 13 de marzo del 2020

Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

Autoría

Yo **GIANELLA KATHERINE RAMÍREZ BRAVO** declaro ser autora del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido del mismo.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi trabajo de titulación en el Repositorio Institucional - Biblioteca Virtual.



Firma:

Cedula: 1150178703

Fecha: 13/03/2020

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, **GIANELLA KATHERINE RAMÍREZ BRAVO**, declaro ser autora de la tesis titulada: **“DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE CARTERA DE MICROEMPRESARIOS”**, como requisito para optar al grado de **INGENIERO EN SISTEMAS**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los catorce días de Enero del 2021.



Firma:

Autor: Gianella Katherine Ramírez Bravo

Cédula: 1150178703

Dirección: Loja (San José Alto, calles Francisco Cumbicus y Canónico Bolívar Bailón)

Correo Electrónico: gkramirez@unl.edu.ec

Celular: 0988429798

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Edison Leonardo Coronel Romero, Mg. Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Edwin Rene Guamán Quinche, Mg. Sc.

Ing. Robert Gustavo Figueroa Díaz, Mg. Sc.

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, Mg. Sc.

Agradecimiento

A Dios, por acompañarme durante toda mi vida, permitiéndome cumplir cada meta propuesta.

A mi madre Mariana, abuelitos María y Domingo, por siempre cuidar de mí brindándome siempre su amor y apoyo incondicional. A mi tía Carmen, por ser la promotora de mis sueños gracias por creer en mí. A mi familia, por sus consejos y apoyo durante el transcurso de mi carrera universitaria.

Al Ing. Edison Leonardo Coronel Romero por brindarme su tiempo, paciencia, apoyo, conocimientos y consejos que me permitieron culminar el presente trabajo de titulación, mi eterna gratitud a usted.

A los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, quienes con profesionalismo han compartido sus conocimientos, permitiendo la realización del presente trabajo de titulación.

A mis amigos, por su apoyo y ánimos a lo larga de la carrera universitaria y a las personas que me brindaron su apoyo durante este proceso, a todos ellos, muchas gracias.

Gianella Katherine Ramírez Bravo

Dedicatoria

Con el más profundo amor y cariño dedico mi trabajo de titulación.

A Dios, Padre Celestial por acompañarme en el transcurso de mi vida.

A mi querida madre, Mariana por ser el pilar fundamental de mi educación.

A mis abuelitos, Domingo y María por su amor y apoyo incondicional.

A mi hermano, Antonio por ser mi fuente de inspiración para seguir superándome.

A mi tía, Carmen por brindarme su apoyo incondicional en mis metas propuestas.

Gianella Katherine Ramírez Bravo

Índice de Contenidos

CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
1. TÍTULO	1
2. RESUMEN	2
3. INTRODUCCIÓN	4
4. REVISIÓN DE LITERATURA	6
4.1. Conceptos preliminares	6
4.1.1. Gestión de Cartera	6
4.1.2. Microempresario.....	7
4.1.3. Microempresa.....	8
4.1.4. Micro, Pequeña y Mediana Empresa (MiPymes)	8
4.1.5. Revisión Sistemática de Literatura	8
4.2. Solución informática.....	12
4.2.1. Selección de la solución informática	12
4.3. Tecnologías y herramientas de desarrollo	13
4.3.1. Tipos de Aplicaciones Móviles	13
4.3.1.1. Comparativa de los tipos de aplicaciones móviles	13
4.3.2. Frameworks para el desarrollo de la aplicación móvil	14
4.3.2.1. Comparativa de Frameworks	16
4.3.3. Sistema Operativo Android	17
4.3.4. Firebase	18
4.4. Metodologías de Desarrollo	18
4.4.1. Selección de metodología para el desarrollo de software	18
4.4.2. Metodologías y modelos para el desarrollo ágil	19
4.4.2.1. Comparativa de las metodologías (XP, Mobile-D) y el modelo (SCRUM).21	
4.5. Trabajos relacionados	23
5. MATERIALES Y MÉTODOS	24
5.1. Contexto	24
5.2. Proceso	24
5.3. Recursos	25
5.4. Participantes	27
6. RESULTADOS	28

6.1. Objetivo I: Efectuar una revisión sistemática de gestión de cartera de los microempresarios.....	28
6.1.1. Determinar métricas para la elección de trabajos relacionados con el objeto de estudio.....	28
6.1.2. Analizar trabajos elegidos en base a métricas determinadas.....	29
6.1.3. Desarrollar un documento de los trabajos elegidos del caso de estudio.	32
6.2. Objetivo II: Implementar un prototipo de la solución informática para la gestión de cartera de los microempresarios.	32
6.2.1. Plataforma para el desarrollo de la solución informática.....	32
6.2.2. Desarrollo de la aplicación móvil.....	33
6.2.2.1. Fase 1: Exploración.....	33
6.2.2.2. Fase 2: Inicialización.....	37
6.2.2.3. Fase 3: Producción.....	40
6.3. Objetivo III: Evaluar la solución informática para la gestión de cartera de los microempresarios en un ambiente real o simulado.....	58
6.3.1. Fase 4 : Estabilización y Pruebas	58
6.3.1.1. Estabilización de la aplicación	58
6.3.1.2. Evaluación de la aplicación en un ambiente real	63
6.3.1.3. Pruebas de caja negra	66
6.3.1.4. Rendimiento Firebase.....	67
7. DISCUSIÓN	68
7.1. Desarrollo de la propuesta alternativa	68
7.2. Valoración técnica, económica y ambiental.....	70
8. CONCLUSIONES	73
9. RECOMENDACIONES	75
10. BIBLIOGRAFÍA.....	76
11. ANEXOS.....	82
Anexo 1: Revisión Sistemática de Literatura.....	82
Anexo 2: Documentos revisados	91
Anexo 3: Elicitación de Requerimientos	96
Anexo 4: Especificación de Requisitos de Software	104
Anexo 5: Arquitectura de software	114
Anexo 6: Desarrollo del experimento	133
Anexo 7: Estudiantes que participaron en el experimento	143
Anexo 8: Desarrollo de la encuesta para estudiantes	146
Anexo 9: Cuestionario de la encuesta para estudiantes	156
Anexo 10: Desarrollo de la encuesta para microempresarios	159
Anexo 11: Microempresarios que participaron en la evaluación de la aplicación	166
Anexo 12: Cuestionario de la encuesta para microempresarios.....	171
Anexo 13: Certificación de la aceptación de las funcionalidades de la aplicación	174

Anexo 14: Casos de Prueba de Caja Negra	175
Anexo 15: Estadísticas generadas por la plataforma Firebase	192
Anexo 16: Manual de Usuario.....	197
Anexo 17: Manual del Programador	214

Índice de Figuras

Figura 1. Porcentajes de sistemas operativos móviles 2019 [40].	17
Figura 2. Diagrama de estudios seleccionados RSL	29
Figura 3. Diseño del Sistema	40
Figura 4. Diagrama de Casos de Uso	41
Figura 5. Diagrama de Clases	42
Figura 6. Diagrama de componentes	43
Figura 7. Código Vista de Crear Cuenta de Usuario.	44
Figura 8. Código para crear cuenta de usuario	45
Figura 9. Código del proveedor para crear cuenta (Servidor).	45
Figura 10. Interfaces del sistema	46
Figura 11. Prototipo del Splash	47
Figura 12. Prototipo de Iniciar sesión	48
Figura 13. Prototipo Menú principal	49
Figura 14. Prototipo del menú: Gestión de clientes	50
Figura 15. Prototipo Gestión de clientes: Gestión de ventas	51
Figura 16. Prototipo del menú: Gestión de Productos	52
Figura 17. Prototipo del menú: Gestión de notas	53
Figura 18. Prototipo del menú: Tablero de Control	54
Figura 19. Prototipo del menú: Configuración	55
Figura 20. Prototipo del menú: Ayuda	56
Figura 21. Prototipo del menú: Acerca de	57
Figura 22. Resultado de la Marca (a), Versión de Android (b) y Modelo (c) de dispositivos móviles.	59
Figura 23. Resultado de la efectividad en las tareas de funcionalidad	60
Figura 24. Resultados de la facilidad de uso, perspectiva estudiantes	60
Figura 25. Resultado de los tiempos de respuesta	61
Figura 26. Resultados de la aceptación de la interfaz gráfica	62
Figura 27. Resultados de la facilidad de uso, perspectiva microempresarios	63
Figura 28. Aceptación de la aplicación	64
Figura 29. Plan Spark de Firebase	67
Figura 30. Diagrama de estudios seleccionados RSL	85
Figura 31. Firmas de los microempresarios entrevistados.	102
Figura 32. Agendas que usan los microempresarios para la gestión de cartera de su negocio.	103
Figura 33. Diagrama de Casos de Uso	117
Figura 34. Modelo Conceptual	125
Figura 35. Diagrama de clases	126

Figura 36. Diagrama de despliegue	127
Figura 37. Diagrama de componentes.....	127
Figura 38. Diagrama de procesos – Autenticación	128
Figura 39. Diagrama de procesos – Crear Cuenta	128
Figura 40. Diagrama de procesos - Acerca De.....	128
Figura 41. Diagrama de procesos - Recuperar cuenta	129
Figura 42. Diagrama de procesos - Gestión de clientes.....	129
Figura 43. Diagrama de procesos - Gestión de ventas	130
Figura 44. Diagrama de procesos - Gestión de notas	130
Figura 45. Diagrama de procesos - Gestión de productos	131
Figura 46. Diagrama de Procesos - Configuración.....	131
Figura 47. Diagrama de proceso - Tablero de control	132
Figura 48. Diagrama de proceso - Ayuda	132
Figura 49. Diagrama de proceso - Cerrar sesión.....	132
Figura 50. Arquitectura de la aplicación.....	132
Figura 51. Análisis: Marca (a), Versión de Android (b) y Modelo (c) de dispositivos móviles. .	138
Figura 52. Análisis: Efectividad en las tareas de funcionalidad	139
Figura 53. Análisis: Facilidad de uso	140
Figura 54. Análisis: Tiempos de respuesta	140
Figura 55. Análisis: Aceptación de la interfaz gráfica	141
Figura 56. Socialización de la aplicación a los estudiantes	143
Figura 57. Estudiantes CIS-UNL.....	143
Figura 58. Estudiantes CIS-UNL.....	143
Figura 59. Firmas de los estudiantes que participaron en la socialización del TT	144
Figura 60. Firmas de los estudiantes que participaron en el experimento	145
Figura 61. Marca (a), Versión de Android (b) y Modelo (c) de dispositivos móviles.....	150
Figura 62. Efectividad en las tareas de funcionalidad	151
Figura 63. Facilidad de instalación.....	152
Figura 64. Facilidad de uso	152
Figura 65. Necesidad de ayuda	152
Figura 66. Software fácil de operar por cualquier tipo de usuario	153
Figura 67. Tiempos de respuesta.....	153
Figura 68. Tamaño y tipo de letra	154
Figura 69. Combinación de colores	154
Figura 70. Ubicación de ventanas y botones	155
Figura 71. Facilidad de uso, perspectiva microempresario	162
Figura 72. Operatividad.....	162
Figura 73. Utilidad de la aplicación para almacenar, buscar y contactar clientes	163

Figura 74. Planificación de cuentas deudoras	163
Figura 75. Ayuda en la gestión de cuentas deudoras	164
Figura 76. Ofrece valor a un negocio real	164
Figura 77. Apoya en la toma de decisiones	164
Figura 78. Uso cotidiano	165
Figura 79. Recomendación de la aplicación	165
Figura 80. Microempresario	166
Figura 81. Microempresaria	166
Figura 82. Microempresario	166
Figura 83. Microempresaria	167
Figura 84. Microempresaria	167
Figura 85. Microempresaria	167
Figura 86. Firmas de los Microempresarios	168
Figura 87. Firmas de los microempresarios	169
Figura 88. Firmas de los microempresarios	170
Figura 89. Usuarios registrados en el servicio de authentication	192
Figura 90. Usuarios registrados en el servicio de authentication	193
Figura 91. Lectura de documentos en la base de datos Cloud Firestore	193
Figura 92. Escritura de documentos en la base de datos Cloud Firestore	193
Figura 93. Eliminación de documentos de la base de datos Cloud Firestore	194
Figura 94. Conexiones activas al mismo tiempo	194
Figura 95. Procesadores de capturas	194
Figura 96. Almacenamiento en Cloud Storage	195
Figura 97. Objetos almacenados en Cloud Storage	195
Figura 98. Ancho de Banda	195
Figura 99. Solicitudes realizadas por los usuarios	196

Índice de Tablas

TABLA I. ATRIBUTOS DE LAS SOLUCIONES INFORMÁTICAS	12
TABLA II. CARACTERÍSTICAS DE LOS TIPOS DE APLICACIONES MÓVILES.	13
TABLA III. COMPARATIVA DE FRAMEWORKS PARA APLICACIONES MÓVILES.....	16
TABLA IV. CARACTERÍSTICAS DE LAS METODOLOGÍAS DE DESARROLLO.....	18
TABLA V. CARACTERÍSTICAS DE LAS METODOLOGÍAS (XP, MOBILE-D) Y MODELO (SCRUM)	21
TABLA VI. CADENAS DE BÚSQUEDA.....	29
TABLA VII. ESTUDIOS SELECCIONADOS	30
TABLA VIII. APORTE DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS	31
TABLA IX. INFORMACIÓN DE LA TECNOLOGÍA UTILIZADA	32
TABLA X. REQUISITOS FUNCIONALES.....	34
TABLA XI. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	35
TABLA XII. MÓDULO DE LA APLICACIÓN	35
TABLA XIII. PLANIFICACIÓN DE FASES	38
TABLA XIV. ARQUITECTURA 4+1.....	40
TABLA XV. STORY CARD SPLASH	47
TABLA XVI. STORY CARD INICIO DE SESIÓN.....	48
TABLA XVII. STORY CARD MENÚ PRINCIPAL.....	49
TABLA XVIII. STORY CARD DEL MENÚ: GESTIÓN DE CLIENTES.....	50
TABLA XIX. STORY CARD DE GESTIÓN DE CLIENTES: GESTIÓN DE VENTAS.....	51
TABLA XX. STORY CARD DEL MENÚ: GESTIÓN DE PRODUCTOS	52
TABLA XXI. STORY CARD DEL MENÚ: GESTIÓN DE NOTAS.....	53
TABLA XXII. STORY CARD DEL MENÚ: TABLERO DE CONTROL	54
TABLA XXIII. STORY CARD DEL MENÚ: CONFIGURACIÓN	55
TABLA XXIV. STORY CARD DEL MENÚ: AYUDA.....	56
TABLA XXV. STORY CARD DEL MENÚ: ACERCA DE	57
TABLA XXVI. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 1 - CREAR USUARIO.....	66
TABLA XXVII. RECURSOS HUMANOS, MATERIALES, TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS.....	71
TABLA XXVIII. COSTO TOTAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	72
TABLA XXIX. CADENAS DE BÚSQUEDA	83
TABLA XXX. DETALLE DE LOS ARTÍCULOS ANALIZADOS.....	85
TABLA XXXI. ESTUDIOS SELECCIONADOS	86
TABLA XXXII. DOCUMENTOS REVISADOS DE SCOPUS	91
TABLA XXXIII. DOCUMENTOS REVISADOS DE GOOGLE SCHOLAR	92
TABLA XXXIV. DOCUMENTOS REVISADOS BIBLIOTECAS DEL ECUADOR	94
TABLA XXXV. LISTA PRELIMINAR DE REQUISITOS.....	98
TABLA XXXVI. MATRIZ DE ITERACIÓN	100

TABLA XXXVII. SOLAPAMIENTOS Y CONFLICTOS.....	100
TABLA XXXVIII. LISTA FINAL DE REQUISITOS.....	101
TABLA XXXIX. PERSONAL INVOLUCRADO	107
TABLA XL. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	107
TABLA XLI. REFERENCIAS.....	107
TABLA XLII. CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS	108
TABLA XLIII. REQUISITO FUNCIONAL 1.....	109
TABLA XLIV. REQUISITO FUNCIONAL 2	110
TABLA XLV. REQUISITO FUNCIONAL 3	110
TABLA XLVI. REQUISITO FUNCIONAL 4	110
TABLA XLVII. REQUISITO FUNCIONAL 5	110
TABLA XLVIII. REQUISITO FUNCIONAL 6	111
TABLA XLIX. REQUISITO FUNCIONAL 7	111
TABLA L. REQUISITO FUNCIONAL 8.....	111
TABLA LI. REQUISITO FUNCIONAL 9	112
TABLA LII. REQUISITO FUNCIONAL 10	112
TABLA LIII. REQUISITO FUNCIONAL 11	112
TABLA LIV. REQUISITO FUNCIONAL 12.....	112
TABLA LV. REQUISITOS NO FUNCIONALES	113
TABLA LVI. REFERENCIAS ARQUITECTURA DE SOFTWARE.....	115
TABLA LVII. ARQUITECTURA 4+1	116
TABLA LVIII. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO CREAR USUARIO.....	118
TABLA LIX. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO AUTENTICARSE	118
TABLA LX. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO GESTIONAR CLIENTES.....	119
TABLA LXI. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO GESTIONAR VENTAS	120
TABLA LXII. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO GESTIONAR PRODUCTOS	121
TABLA LXIII. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO GESTIONAR NOTAS	122
TABLA LXIV. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO VISUALIZAR TABLERO DE CONTROL	123
TABLA LXV. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO CONFIGURAR CUENTA	123
TABLA LXVI. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO VISUALIZAR AYUDA.....	124
TABLA LXVII. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO VISUALIZAR ACERCA DE	124
TABLA LXVIII. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO CERRAR SESIÓN.....	124
TABLA LXIX. ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO RECUPERAR CUENTA.....	124
TABLA LXX. SECUENCIA DE INSTRUCCIONES DE LA EXPERIMENTACIÓN.....	135
TABLA LXXI. OBJETIVO DE LA ENCUESTA	146
TABLA LXXII. CARACTERÍSTICAS A EVALUAR.....	146
TABLA LXXIII. PREGUNTAS SEGÚN ESTUDIO.....	147
TABLA LXXIV. CUESTIONARIO	148

TABLA LXXV. DISEÑO DE RESPUESTAS.....	149
TABLA LXXVI. OBJETIVO DE LA ENCUESTA.....	159
TABLA LXXVII. CARACTERÍSTICAS A EVALUAR.....	159
TABLA LXXVIII. PREGUNTAS SEGÚN ESTUDIO	160
TABLA LXXIX. CUESTIONARIO	160
TABLA LXXX. DISEÑO DE RESPUESTAS.....	161
TABLA LXXXI. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 1 - CREAR USUARIO.....	175
TABLA LXXXII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 2 – AUTENTICARSE	175
TABLA LXXXIII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 3 - RECUPERAR CUENTA	176
TABLA LXXXIV. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 4 - CREAR CLIENTE	176
TABLA LXXXV. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 5 - BÚSQUEDA DE CLIENTE.....	177
TABLA LXXXVI. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 6 - EDITAR CLIENTE	177
TABLA LXXXVII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 7 - ELIMINAR CLIENTE	178
TABLA LXXXVIII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 8 - CREAR VENTA A CRÉDITO	179
TABLA LXXXIX. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 9 - CREAR VENTA AL CONTADO	179
TABLA XC. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 10 - CREAR PAGO	180
TABLA XCI. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 11 - COMPARTIR DATOS DE CUENTA DEL CLIENTE	180
TABLA XCII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 12 - CREAR NOTA	181
TABLA XCIII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 13 - EDITAR NOTA.....	182
TABLA XCIV. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 14 - BÚSQUEDA DE NOTA	182
TABLA XCV. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 15 - ELIMINAR NOTA	183
TABLA XCVI. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 16 - CREAR PRODUCTO	183
TABLA XCVII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 17 - EDITAR PRODUCTO.....	184
TABLA XCVIII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 18 - BÚSQUEDA DE PRODUCTO.	184
TABLA XCIX. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 19 - ELIMINAR PRODUCTO.....	185
TABLA C. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 20 - COMPARTIR DATOS DE PRODUCTO	185
TABLA CI. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 21 - ELIMINAR TRANSACCIÓN	186
TABLA CII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 22 - AGENDAR FORMA DE PAGO	186
TABLA CIII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 23 - REAGENDAR FORMA DE PAGO	187
TABLA CIV. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 24 - CAMBIAR CONTRASEÑA	188
TABLA CV. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 25 - CAMBIAR CORREO ELECTRÓNICO	188
TABLA CVI. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 26 - VISUALIZAR AYUDA	189
TABLA CVII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 27 - VISUALIZAR ACERCA DE.....	189
TABLA CVIII. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 28 – VISUALIZACIÓN E INTERACCIÓN DEL TABLERO DE CONTROL	190
TABLA CIX. CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 29 - CERRAR SESIÓN	191

1. TÍTULO

**“Desarrollo de una solución informática
para la gestión de cartera de
microempresarios”**

2. RESUMEN

Actualmente, una gran parte de las aplicaciones móviles ayudan a solucionar problemas cotidianos de las personas, facilitan la comunicación, simplifican las tareas, optimizan los procesos y mejora la calidad de vida. La accesibilidad a este tipo de tecnologías es cada día necesaria para realizar actividades como: alimentación, salud, educación, comunicación, trabajo, deporte entre otros. Particularmente, las personas que son microempresarias se enfrentan a menudo con el problema de la gestión de cartera, es decir, realizan de forma manual las actividades que intervienen en el proceso de gestión de cartera.

En efecto, la gestión MANUAL de la cartera genera pérdida de la información, desconocimiento del estado de la cartera, retraso en el desarrollo de actividades, dificultad en el manejo y acceso a la información, debido a lo cual, existe pérdidas económicas. Por lo tanto, el objetivo del presente Trabajo de Titulación (TT) es desarrollar una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios, con la finalidad de proporcionar un PROTOTIPO que permita realizar las siguientes actividades de forma AUTOMÁTICA: registro de clientes, ventas a crédito o contado, forma de pago, registro de productos y recordatorios. Además, de proporcionar un tablero de control que ayuda a los microempresarios a la óptima toma de decisiones.

De esta manera, la aplicación móvil desarrollada proporciona una solución eficiente al problema antes planteado. Por ello, aporta al proceso microempresarial, brinda ventajas competitivas, reduce gastos económicos (libretas y bolígrafos) y es una solución amigable con el medio ambiente.

Por otra parte, para cumplir con el objetivo general planteado en el TT, se realizó una Revisión Sistemática de Literatura, en base a la metodología de Barbara Kitchenham, lo cual, permitió identificar la solución informática (aplicación móvil) y la tecnología (lenguaje de programación de JavaScript). Seguidamente, se empleó la metodología Mobile-D para el desarrollo de la aplicación móvil, también, se utilizó como herramientas el Framework Ionic y la plataforma Firebase SDK. Finalmente, la aplicación fue estabilizada mediante una experimentación con la participación de estudiantes pertenecientes a la UNL-CIS obteniendo una versión 0.0.2, y fue evaluada en un ambiente real, en donde, se concluyó que la aplicación móvil ayudó en la gestión de cartera de los microempresarios en un 73%.

SUMMARY

Nowadays, a large part of mobile applications help solve people's daily problems, facilitate communication, simplify tasks, optimize processes and improve quality of life. Accessibility to this type of technology is necessary every day to carry out activities such as: food, health, education, communication, work, and sports, among others. In particular, people who are microentrepreneurs often face the problem of portfolio management, that is, they manually perform the activities involved in the portfolio management process

In effect, MANUAL portfolio management generates loss of information, ignorance of the status of the portfolio, delay in the development of activities, difficulty in handling and accessing information, due to which, there are economic losses. Therefore, the objective of the present Titling Work (TT) is to develop an IT solution for the management of micro entrepreneurs' portfolio, in order to provide a PROTOTYPE that allows the following activities to be carried out AUTOMATICALLY: client registration, credit or cash sales, payment method, product registration and reminders. In addition, to provide a control panel that helps microentrepreneurs to make optimal decisions.

In this way, the mobile application developed provides an efficient solution to the problem raised above. Therefore, it contributes to the microenterprise process, provides competitive advantages, reduces economic costs (notebooks and pens) and is an environmentally friendly solution.

On the other hand, in order to fulfill the general objective raised in the TT, a Systematic Literature Review was carried out, based on Barbara Kitchenham's methodology, which allowed the identification of the software solution (mobile application) and the technology (JavaScript programming language). Then, the Mobile-D methodology was used for the development of the mobile application, also, the Ionic Framework and the Firebase SDK platform were used as tools. Finally, the application was stabilized through an experiment with the participation of students belonging to the UNL-CIS obtaining a version 0.0.2, and was evaluated in a real environment, where it was concluded that the mobile application helped in the portfolio management of micro-entrepreneurs in 73%.

3. INTRODUCCIÓN

En Ecuador existe un total de 816.553 microempresas, lo cual representa al 90.81% en el sector empresarial; las microempresas se encuentran estructuras de acuerdo al sector económico en: servicios, comercio; agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; industrias manufactureras, construcción, explotación de minas y canteras según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) [1].

Los microempresarios realizan de forma manual los procesos que intervienen en la gestión de cartera, lo cual, genera pérdida de información, desactualización del estado de la cartera, retraso en el desarrollo de actividades, dificultad en el manejo y acceso a información referente para la toma de decisiones. Por lo tanto, se plantea el desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios, la cual permita de forma rápida y exacta realizar los procesos que intervienen en la gestión de cartera como son el registro de clientes, ventas a crédito o contado, forma de pago, registro de productos y recordatorios. Adicionalmente, proporciona un tablero de control que ayuda a los microempresarios en la toma de decisiones, mejorando de esta manera el proceso empírico de gestión de cartera que realizan los microempresarios.

Para el cumplimiento del TT se estableció tres objetivos que son: “Efectuar una revisión sistemática de gestión de cartera de los microempresarios”, “Implementar un prototipo de la solución informática para la gestión de cartera de los microempresarios” y “Evaluar la solución informática para la gestión de cartera de los microempresarios en un ambiente real o simulado”.

Por ello, el primer objetivo se realizó la Revisión Sistemática de Literatura en base a la metodología de Barbara Kitchenham; la RSL permitió identificar la aplicación móvil como solución informática y la tecnología (lenguaje de programación) JavaScript para el desarrollo de la aplicación. En el segundo objetivo se empleó la metodología Mobile-D, iniciando con la entrevista a 10 microempresarios de la ciudad de Loja (muestra no probabilística por conveniencia); para la obtención de requerimientos y la especificación del software en base al estándar IEEE 830. Además, se realizó la arquitectura de software 4+1 con el modelo de Kruchten, el cual se utilizó como base para el desarrollo de la solución informática con el Framework Ionic y la plataforma Firebase SDK.

En el tercer objetivo se efectuó una experimentación académica a través del método del experimento, donde se encuestó a estudiantes que cursaban la materia de programación avanzada de la CIS-UNL (muestra no probabilística por conveniencia).

Para la verificación de la efectividad de funcionalidades, facilidad de uso, tiempos de respuesta y aceptación de la interfaz gráfica desde una perspectiva ingenieril, obteniendo como resultado la versión 0.0.2 de la aplicación móvil.

También, se evaluó a la aplicación en la facilidad de uso y aceptación de la misma desde la perspectiva del usuario final, en consecuencia, se encuestó a 28 microempresarios mediante una muestra no probabilística por conveniencia. Comprobando que el uso de la aplicación desarrollada influyó de forma positiva al almacenar, buscar y contactar con los clientes, planificar las cuentas deudoras y brindar apoyo en la toma de decisiones.

En consecuencia, el 73% de microempresarios encuestados señalaron que la utilización de la aplicación móvil les ayudó en la gestión de cartera de su negocio. Por ello, se concluye que la aplicación móvil es una ventaja para la competitividad microempresarial. La aplicación móvil se ha desarrollado para el sistema operativo Android. Para trabajo futuro, su utilización puede ser extendida para más sistemas operativos como: iOS, BlackBerry Os, entre otros.

El trabajo de titulación se encuentra estructurado de la siguiente manera:

En la sección revisión de literatura, se encuentra conceptos preliminares referentes al objeto de estudio. En la sección de materiales y métodos, se especifica el contexto donde se realizó el TT y se detallan los procesos desarrollados para el cumplimiento de las tres fases propuestas, también se menciona los recursos y participantes involucrados durante el desarrollo del TT. En la sección de resultados se describe la resolución de cada uno de los tres objetivos propuestos para dar cumplimiento al objetivo planteado. En la sección discusión, se expone el aporte del investigador en base a sus resultados frente a la información bibliográfica y trabajos relacionados. Finalmente, en la secciones de conclusiones y recomendaciones se presenta los datos importantes durante el desarrollo de cada uno de los objetivos y presenta sugerencias para futuros trabajos relacionados al TT.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

En la presente sección se detalla la estructura de las temáticas utilizadas en el desarrollo del Trabajo de Titulación (TT), mismas que son mencionadas en las siguientes secciones: 1. Conceptos preliminares, 2. Solución informática, 3. Tecnologías y herramientas de desarrollo, 4. Metodologías de desarrollo y 5. Trabajos relacionados.

4.1. Conceptos preliminares

En esta sección se define cada uno de los términos utilizados para el desarrollo del TT, por lo tanto, son mencionados a continuación.

4.1.1. Gestión de Cartera

La gestión de cartera es el proceso a través del cual se realizan actividades que permitan el recaudo total y oportuno de las cuentas por cobrar, mismas que son originadas de las ventas a crédito de bienes o servicios [2], [3].

4.1.1.1. Gestión

Se la describe como la acción y efecto de gestionar o de administrar. Más específicamente la definición de gestión nos señala que es la realización de actividades enfocadas a la obtención de cierto beneficio, utilizando a las personas que trabajan en la empresa como recursos activos para el éxito de los objetivos [2].

4.1.1.2. Cartera

La cartera es un activo importante de una empresa o persona física, se la define como las cuentas por cobrar que nacen por la venta de bienes o servicios, se originan por el crédito concedido de la empresa a sus clientes [3].

- **Clasificación de la cartera**

De acuerdo al autor Baque [4] la cartera se clasifica de la siguiente forma:

Cartera vigente: incluye a los créditos que se encuentran al día o con un retraso inferior a la norma establecida por el ente regulador.

Cartera vencida: incluye a todos los créditos que no han sido cancelados dentro del plazo establecido por el ente regulador.

- **Recuperación de la cartera**

Son las actividades que siguen un orden lógico y que pueden estar o no estar documentadas, se encuentran definidas por políticas o normas, para efectuar la recuperación de cartera de la entidad [5].

4.1.1.3. Crédito Comercial

Es aquel tipo de transacción comercial que está expuesta a riesgos, como el incumplimiento de pago de los deudores. Lo realizan pequeñas, medianas y grandes empresas con la meta de lograr un crecimiento y desarrollo económico dentro de un mercado más exigente y competitivo. Entre los factores que se debe tomar en cuenta para otorgar créditos están los siguientes: plazo, monto, tiempo, normas para otorgar el crédito, cobranza, sanciones por el incumplimiento y beneficios por el pronto pago [6].

4.1.1.4. Cobranza

La cobranza se puede entender como el conjunto de procesos que la empresa sigue a fin de recuperar los valores por las ventas a crédito ejecutadas por la empresa. La gestión de cobranza tiene como principal objetivo recuperar de forma oportuna la totalidad de los valores pendientes de cobro, de manera que la empresa mantenga su liquidez y pueda desarrollar sus actividades normalmente [7].

- **Políticas de cobro**

Si la empresa decide otorgar crédito a sus clientes, se debe definir procedimientos para dar el crédito y para realizar el cobro. Entre las políticas de cobro se encuentran los siguientes componentes [8]:

Términos de venta: se establecen las normas que propone la empresa para la venta de sus bienes o servicios.

Análisis del crédito: se analiza el esfuerzo que se necesitará para la recuperación del crédito, dado que, existe la probabilidad de que algunos clientes paguen y otros no.

Política de cobranza: son los procesos que se seguirá para realizar el cobro.

4.1.2. Microempresario

El microempresario, también conocido como empresario individual es aquella persona física que trabaja en nombre propio, es decir, de forma personal o mediante un representante. Por ello, puede realizar una actividad constitutiva de empresa, actividad profesional o económica a título lucrativo [9].

Los microempresarios en el desarrollo de sus actividades presentan las siguientes características [10]:

- Manejan su propio negocio.
- No cuentan con un salario fijo.
- Utilizan los beneficios de sus empresas para vivir.
- Poseen total autonomía de dirección.

4.1.3. Microempresa

La microempresa es parte fundamental en el desarrollo económico de un país. Una microempresa es un negocio personal o familiar que no necesita de mucho capital para ser creada, nace en muchos casos por la necesidad de abastecer mercados que no son de interés para las grandes compañías, puede pertenecer al sector de producción, comercio o prestación de servicios, está constituida por un personal menor a diez trabajadores incluido el dueño y su volumen de ventas anual es menor o igual a \$100,000. Además, realiza procesos igual que las grandes empresas pero en un menor grado de complejidad [10].

4.1.4. Micro, Pequeña y Mediana Empresa (MiPymes)

El término MiPymes es una expansión del término Pymes (Pequeña y mediana empresa), en donde se incluye a la microempresa. Existen diferentes formas de considerar y definir a las MiPymes, dependiendo los objetivos que deseen alcanzar o de las necesidades propias de cada país. Aportan al progreso económico porque son productoras de empleo y organizadoras de avances en el entorno local, pueden convertirse en un relevante complemento de la gran empresa. También, las MiPymes son consideradas como unidades económicas, sociales y culturales de gran importancia en los países latinoamericanos. Estas son un tipo de empresa o negocio diferente en tamaño, características, estructuras y procesos a las grandes empresas; pueden dedicarse a las actividades de producción, comercio y servicios; cumplen con cierto número de trabajadores y un valor bruto de ventas anuales [11].

De tal forma se establece que una microempresa posee entre 1 y 9 empleados, volumen de venta anual menor o igual a \$100.000; la pequeña empresa tiene entre 10 y 49 empleados, volumen de venta anual de \$100.001 a \$1'000.000; la mediana posee entre 50 y 199 empleados, volumen de venta anual de \$1'000.001 a \$5'000.000; y la grande empresa posee más de 200 empleados, volumen de venta anual de \$5'000.001 en adelante [1].

De acuerdo al informe emitido por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo) [1]; En Ecuador el 90,81% pertenece a las microempresas; el 7,13% a la pequeña empresa; el 1,59 % a la mediana empresa y el 0,47% a la empresa grande.

4.1.5. Revisión Sistemática de Literatura

Para llevar a cabo esta sección, la obtención de información se la realizó tomando como referencia a los siguientes autores [12], [13].

4.1.5.1. Definición

La RSL (Revisión sistemática de literatura), es un proceso mediante el cual se identifica, evalúa e interpreta toda la información disponible para dar respuesta a unas preguntas de investigación específicas. Su objetivo es proporcionar un resumen exhaustivo de literatura disponible de acuerdo a las preguntas de investigación planteadas.

4.1.5.2. Importancia

Su importancia radica en que permite la obtención de nuevos hallazgos y el desarrollo de ideas innovadoras para futuras investigaciones. También la RSL puede aportar un alto nivel de validez en sus conclusiones, caso que no sería posible en los estudios primarios analizados en la RSL.

4.1.5.3. Proceso de revisión

Una RSL implica la realización de diversas actividades. Por ello existen diferentes sugerencias sobre el número y orden de actividades que debe tener una RSL. A continuación se detalla la planificación definida en base a Barbara Kitchenham.

- **Planificar la revisión**

La planificación es una fase importante, debido a que las decisiones que se tomen en esta fase dependerá el desarrollo correcto de la RSL. A continuación, se detallan las tareas que ayudaran a que la revisión sea sistemática y rigurosa, evitando así sesgos o ambigüedades.

Objetivo de la RSL

La iniciativa de realizar una RSL nace de la necesidad de reunir toda la información importante sobre un tema de interés. Por ello se debe identificar lagunas de conocimiento planteadas de investigación en un campo o área concreta para justificar realizar una RSL.

Formulación de la preguntas de investigación

Al inicio de la revisión es relevante especificar de forma concisa la pregunta o preguntas que se tiene como objetivo responder. Además, se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Evitar preguntas generales y con poca profundización en el tema.
- Es relevante el refinamiento, para llegar a elaborar preguntas más específicas.

- El objetivo es desarrollar una RSL depurada, evitando resultados generales que se pueden obtener con una revisión narrativa de la bibliografía o una revisión del ámbito.

Estrategias de búsqueda

En la estrategia de búsqueda se pueden seguir los siguientes pasos; las mismas que apoyan a la escritura de las cadenas de búsqueda.

- Determinar los términos principales.
- Identificar sinónimos, palabras alternativas y términos que tengan relación con los términos principales.
- Las fuentes de búsqueda puede ser: conferencias, revistas, talleres y literatura gris por ejemplo artículos, tesis, reportes técnicos, libros etc.

Fuentes bibliográficas seleccionadas

Identificar bases de datos bibliográficas confiables para la obtención de información relevante y de calidad mediante la utilización de las cadenas de búsqueda. Para el desarrollo del TT se utilizó las siguientes bases de datos.

- **Bibliotecas del Ecuador:** Es una base de datos de acceso libre de más de 200.000 documentos a texto completo sobre trabajos de investigación que desarrollan las múltiples instituciones académicas ecuatorianas. Posicionándose como una herramienta de gran utilidad para la comunidad universitaria y, en especial para estudiantes, docentes e investigadores, esta base de datos fue utilizada debido que se encuentran documentos relacionados al contexto nacional. Además permite realizar búsquedas avanzadas con operadores lógicos, incluir limitación de fecha y de repositorios [14].
- **Google Scholar:** Es un buscador de Google especializado en libros, artículos de revistas científicas, cursos en línea enfocado al mundo académico y soportado por una base de datos disponible libremente e internet el cual almacena un amplio conjunto de trabajos de investigación de diversas disciplinas. Fue utilizado dentro de la RSL para aplicación de las cadenas de búsqueda debido a su libre acceso y que permite obtener los estudios en orden de relevancia, sin limitaciones de idioma e inclusive establecer un intervalo de tiempo. Además de permitir realizar una búsqueda avanzada utilizando operadores lógicos como AND y OR [15].

- **SCOPUS:** Es la mayor base de datos de resúmenes y citas, de literatura y contenido web de calidad. También cuenta con un grupo especializado de revisión y verificación de la calidad de las publicaciones antes de indexarlos a Scopus. Esta base de datos fue utilizada debido a que brinda documentos de calidad y herramientas inteligentes y simples que facilitan el seguimiento, análisis y visualización de la investigación [16].

Cadenas de búsqueda

Para la realización de las cadenas de búsqueda se utiliza operadores lógicos; AND para vincular los términos principales y OR para la inclusión de las palabras alternativas, sinónimos y términos relacionados.

Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión actúan sobre los resultados que se obtienen al ejecutar la búsqueda sobre la base de datos, permite la selección de documentos que serán considerados como candidatos a estudios primarios.

Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión actúan sobre el subconjunto de estudios obtenidos en la etapa anterior, permitiendo obtener el conjunto de estudios primarios.

4.1.5.4. Ejecución

Una vez que se ha establecido el protocolo de revisión, los investigadores deben probar cada uno de los pasos del protocolo de investigación en cada una de las fuentes seleccionadas aplicando los criterios y procedimientos definidos.

Extracción de información

Se extrae información relevante de cada uno de los estudios primarios obtenidos, lo cual servirá para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas. Además, se debe especificar como se obtendrá la información si leyendo el artículo completo o resúmenes, debido a que es una tarea que conlleva mucho tiempo.

Selección de documentos en base a los criterios de inclusión y exclusión

Consiste en recopilar los resultados de los estudios primarios en base a los criterios de inclusión y exclusión. Se pueden diseñar formularios de extracción de datos para el registro de información obtenida a partir de los estudios primarios.

4.1.5.5. Reporte de hallazgos

Para obtener conclusiones sobre algún tema de interés, se contrasta la evidencia de múltiples estudios. Por lo tanto, es fundamental la realización de la síntesis de los datos para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en la RSL.

4.2. Solución informática

Las soluciones informáticas se han convertido en un aliado importante en el proceso de expansión de cualquier empresa. Se las define como un conjunto de alternativas lógicas que mediante la realización de una tarea específica dan solución a problemas. También se la puede definir como un conjunto de herramientas que son desarrolladas para solventar una necesidad concreta que puede presentar una empresa. Las soluciones informáticas pueden estar alojadas localmente o estar instaladas en un servidor en la nube [17].

4.2.1. Selección de la solución informática

Este apartado, ha sido realizado tomando como base los trabajos relacionados registrados en la etapa reportes de hallazgos de la RSL (ver Anexo 1: Revisión Sistemática de Literatura), donde se identificó como solución informática al software de computadora (ERP, software contable) y aplicación (Web y móvil). A continuación, en la TABLA I se muestra la comparativa de los atributos de las soluciones informáticas en base a los trabajos propuestos en [18], [19], [20], [21].

TABLA I
ATRIBUTOS DE LAS SOLUCIONES INFORMÁTICAS

Atributos	Software de escritorio	Aplicación móvil
Portabilidad	Bajo	Alto
Almacenamiento local	Alto	Medio
Usabilidad	Medio	Alto
Rendimiento	Alto	Medio
Seguridad	Alto	Alto
Ejecución	Sistema Operativo	Sistema operativo, navegador web
Instalación	Computadora de escritorio / portátil	Celular/ Tablet

Entre los dos tipos de solución informática establecidas anteriormente, se ha determinado que la aplicación móvil es la más adecuada, debido a sus atributos de portabilidad, usabilidad y seguridad. Además, su instalación es hecha en celular o tablet lo cual es más factible utilizar debido a su menor costo respecto a la computadora de escritorio o portátil. También es importante recalcar que el INEC [22] , menciona que a nivel nacional el 63,6% de la población cuenta con un Smartphone, por lo tanto apoya la decisión de desarrollar una aplicación móvil para la gestión de cartera de los microempresarios.

4.3. Tecnologías y herramientas de desarrollo

En esta sección, se describe las tecnologías y herramientas utilizadas en el desarrollo de la aplicación móvil.

4.3.1. Tipos de Aplicaciones Móviles

Una aplicación móvil es un software que está diseñada para ser ejecutada en Tablet o dispositivos móviles para colaborar al usuario en una tarea concreta, sea de carácter profesional o de entretenimiento. Existen tres tipos de enfoque para el desarrollo de aplicaciones móviles: nativas, web e híbridas.

4.3.1.1. Comparativa de los tipos de aplicaciones móviles

La TABLA II, muestra la comparativa de las características de los tipos de aplicaciones móviles, su desarrollo se basa en los trabajos propuestos en [23], [24], [25], [26], [27], dichos estudios permitió obtener características principales de cada uno de los tipos de aplicaciones móviles (nativas, web e híbridas).

TABLA II
CARACTERÍSTICAS DE LOS TIPOS DE APLICACIONES MÓVILES.

Características	Aplicaciones Nativas	Aplicaciones Web	Aplicaciones Híbridas
Lenguaje de desarrollo	Solo nativo	Lenguaje web	HTML5,JS,CSS
Experiencia de usuario	Alto	Bajo	Alto
Portabilidad y optimización de código	Bajo	Alto	Alto
Gráficos avanzados	Alto	Medio	Medio
Almacenamiento local	Alto	Alto	Alto

Usabilidad	Medio	Alto	Alto
Rendimiento	Alto	Medio	Medio
Acceso a los recursos del dispositivo.	Alto	Bajo	Alto
Experiencia de instalación	Medio	Medio	Medio
Velocidad de desarrollo	Lento	Rápido	Rápido
Documentación	Alto	Alto	Alto

En base a la tabla comparativa de las características de los tipos de aplicaciones móviles, se determinó que del tipo de aplicación móvil, el enfoque híbrido es el más adecuado para el presente TT, debido a que cumple con las características de portabilidad y optimización de código, usabilidad, gráficos avanzados. Además, de permitir el acceso a los recursos del dispositivo, velocidad de desarrollo rápido y experiencia de usuario alto características importantes para el software a desarrollar.

4.3.2. Frameworks para el desarrollo de la aplicación móvil

Framework o marco de trabajo, es el que establece el esqueleto de la aplicación móvil e introduce buenas prácticas y un conjunto de procesos a seguir en el desarrollo de las aplicaciones [28].

Las ventajas de usar un framework son: la ayuda al escribir código o desarrollar una aplicación de forma más sencilla y en menos tiempo. Asimismo, permite una mejor organización y control del código, así como su reutilización. Además de garantizar una mayor productividad que los métodos convencionales y un menor costo de desarrollo al minimizar horas de trabajo [28], [29].

Existen diversos frameworks robustos para el desarrollo de aplicaciones híbridas. Por ello, mediante la RSL se logró identificar que el lenguaje de programación JavaScript es el más utilizado en el desarrollo de sistemas para la gestión de cartera (ver Anexo 1: Revisión Sistemática de Literatura, Apartado Conclusiones); dicha información sirvió de base para poder encontrar el framework adecuado para el desarrollo de la aplicación. De acuerdo a la encuesta realizada por la comunidad de Ionic [30] y la encuesta anual desarrollada por la comunidad de JavaScript [31], los frameworks más populares y utilizados en el 2018 por los desarrolladores son los siguientes: Ionic, PhoneGap y React Native .

- **Framework Ionic**

De acuerdo al trabajo de los autores [32], [33], Ionic es un framework de código abierto, permite crear aplicaciones móviles y de escritorio de alta calidad y rendimiento, haciendo uso de tecnologías web (HTML, CSS, JavaScript). A diferencia de otros frameworks, Ionic es fácil de aprender y se centra en la interacción de la interfaz de usuario. Además se integra fácilmente con otras bibliotecas o marcos, como Angular, o puede ser usado de forma independiente sin usar un marco frontend.

También, facilita el crear e implementar aplicaciones multiplataforma, por medio de una sola base de código, estas pueden funcionar en diversas plataformas, como Android, iOS nativo, escritorio y la web. Ionic aporta un ecosistema de herramientas que son totalmente gratuitas y que facilitan las labores de desarrollo. Entre ellas encontramos:

- **Ionic Creator:** herramienta que permite realizar las primeras fases de implementación de la aplicación de una forma gráfica, arrastrando y soltando componentes y creando páginas de forma automática.
- **Ionic Appflow:** permite generar aplicaciones nativas, enviar actualizaciones en tiempo real, optimizar los procesos de construcción y organizar flujos de trabajo sin la molestia.
- **Ionic Studio:** potente entorno de desarrollo visual instalado localmente que facilita la creación de aplicaciones.
- **Ionic Pro:** brinda servicios de actualizaciones en vivo y monitoreo de errores.
- **Ionic Analytics:** Servicio de analíticas para la aplicación.

Características

Las características que posee Ionic son las siguientes:

- **Alto rendimiento:** Ionic está diseñado para ser rápido, gracias a la mínima manipulación del DOM, con cero JQuery y con aceleraciones de transiciones por hardware.
- **Angular:** Ionic lo utiliza con el fin de crear un marco adecuado para el desarrollo de aplicaciones robustas.
- **Centro nativo Ionic:** Ionic emula las pautas de la interfaz de usuario de la aplicación nativa y utiliza los SDK nativos, por lo cual es fácil identificar para cualquier persona que una aplicación nativa está construida para iOS o Android.

- **Bonito diseño:** limpio, sencillo y funcional, Ionic está diseñado para trabajar con todos los dispositivos actuales.
- **Un potente CLI:** con un solo comando se podrá crear, construir y compilar las aplicaciones en cualquier idioma.

4.3.2.1. Comparativa de Frameworks

Con la finalidad de determinar la herramienta idónea para el desarrollo de la aplicación móvil, se tomó como base a los trabajos [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38], dichos estudios permitió obtener características principales de cada uno de los frameworks, para el posterior análisis de los mismos. A continuación, en la TABLA III se muestra la comparativa de los frameworks Ionic, PhoneGap y React Native.

TABLA III
COMPARATIVA DE FRAMEWORKS PARA APLICACIONES MÓVILES

Características	IONIC	PHONEGAP	REACT NATIVE
Plataformas soportadas	Android, iOS Windows Phone	Android, iOS Windows Phone.	Android iOS
Lenguaje de programación	HTML5, CSS, Sass, JavaScript	HTML5, CSS3, JavaScript	JavaScript
Acceso a los recursos del dispositivo	Acceso total a las funcionalidades del dispositivo.	Acceso total a las funcionalidades del dispositivo.	Acceso parcial a las funcionalidades del dispositivo.
Documentación	Si	Si	Si
Comunidad	Si	Si	Si
Soporte técnico	Si	No	No
Software Open Source	Si	Si	Si
Software gratuito para el desarrollo	Si	Si	Si
Creación de interfaces	Si	Si	Si
Instalación y configuración	Sencilla	Sencilla	Sencilla
Integración con otras tecnologías	Adaptable	Adaptable	Adaptable
API y códigos para el uso del software	Existe documentación	Existe documentación	Existe documentación

La comparativa realizada entre Ionic, Phonegap y React Native, ha permitido seleccionar al framework Ionic, debido a su fácil instalación, soporte técnico, se lo puede usar de manera gratuita, configuración sencilla independientemente del sistema operativo que se utilice. Además, proporciona una completa documentación de los componentes y una gran comunidad mundial que día a día proporcionan, foros, soporte, videos, blog, etc.

Además, Ionic proporciona facilidades al desarrollar la interfaz de usuario empleando Angular en la creación de aplicaciones se obtiene una herramienta con una gran variedad de opciones que permite la creación de aplicaciones de alto rendimiento, ahorrando tiempo y trabajo en el desarrollo de proyectos [33]. Esto hace que Ionic sea el framework ideal para el desarrollo de la aplicación móvil.

4.3.3. Sistema Operativo Android

Android es un Os (Operating System o sistema operativo en castellano) open source pensado para teléfonos móviles y desarrollado por Google. Android se basa en un kernel Linux y se distribuye bajo una licencia Apache Licence 2.0. Separa la capa hardware de la capa lógica, lo que le permite a cualquier teléfono Android ejecutar la misma aplicación y, de este modo, ofrecer un amplio abanico de posibilidades a los fabricantes, usuarios y desarrolladores [39].

En la Figura 1, se puede observar el mercado que abarca Android en el año 2019 en comparación con otros sistemas operativos móviles; Android ocupa el primer lugar, lo cual lo hace una buena opción para el desarrollo de aplicaciones móviles [40]. Además, cabe mencionar que este resultado se contrasta con la entrevista realizada a los microempresarios; donde el sistema operativo que más predomina es Android (ver Anexo 3: Elicitación de Requerimientos).

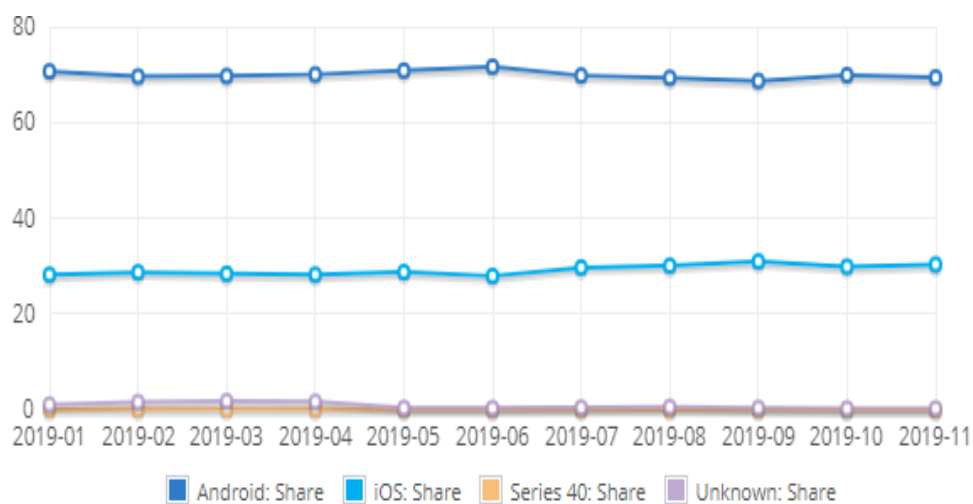


Figura 1. Porcentajes de sistemas operativos móviles 2019 [40].

4.3.4. Firebase

Firebase es una plataforma de Google que se encuentra ubicada en la nube, la cual permite la construcción de aplicaciones móviles o web de manera sencilla abstrayendo a los desarrolladores de la complejidad del desarrollo y despliegue de un backend propio, además de ofrecer una serie de productos dentro de los cuales se destacan los siguientes [41].

- **Cloud Firestore:** es una base de datos NoSQL de tiempo real, flexible, escalable y en la nube a fin de almacenar y sincronizar datos para la programación en el lado del cliente y del servidor.
- **Cloud Storage:** es un servicio de almacenamiento de objetos potente, simple y rentable construido para la escala de Google. Permite almacenar imágenes, audio, videos y otros tipos de contenido generado por el usuario.
- **Authentication:** proporciona servicios de backend, para la autenticación permite configurar diversos métodos de acceso y proveedores aprovechando los estándares de la industria como OAuth 2.0 y OpenID Connect.

4.4. Metodologías de Desarrollo

Las metodologías de desarrollo de software consisten en procesos, técnicas y documentación que sirve a los desarrolladores de guía para la creación y ejecución de proyectos de alta calidad. Estas nacen como una alternativa y marco de trabajo debido a la complejidad que implica realizar un software y como solución a los problemas que se presentan en cada etapa de desarrollo a causa de que no se lleva un control adecuado de los problemas, y por el desarrollo de software deficiente que no cumple con los requisitos del cliente [42].

4.4.1. Selección de metodología para el desarrollo de software

De acuerdo a las fuentes consultadas y analizadas [42], [43], [44], [45], en la TABLA IV se muestra la comparativa de las características de las dos principales metodologías de desarrollo las cuales son: metodologías tradicionales y metodologías ágiles.

TABLA IV
CARACTERÍSTICAS DE LAS METODOLOGÍAS DE DESARROLLO

Factores	Metodologías de Desarrollo	
	Tradicionales	Ágiles
Orientada a proyectos	De cualquier tamaño	Pequeños
Enfoque de desarrollo	Procesos	Personas

Tiempo del proyecto	Largo	Corto
Tamaño del equipo de trabajo	Grande	Pequeño
Rigidez del producto	Cerrado	Ampliable
Ambiente de desarrollo	Controlado	Incertidumbre
Necesidad de documentación	Alta	Baja
Interacción con el cliente	Mínima	Máxima
Requisitos	Claros	Ambiguos
Roles intercambiables	No flexible	Flexible

De acuerdo al cuadro comparativo realizado acerca de las diferentes características de las metodologías tradicionales y las metodologías ágiles, se ha verificado mediante un análisis, que las metodologías ágiles son las más apropiadas para ser utilizadas en el presente TT, debido a que cumple con las siguientes características: orientada al desarrollo de proyectos pequeños, equipo de trabajo pequeño, corto tiempo de desarrollo, necesidad de documentación baja y rigidez del producto ampliable.

Las características anteriormente mencionadas van acorde al TT planteado, debido a que una sola persona es la encargada del desarrollo con un plazo de 400 horas. Para concluir, cabe mencionar que en el Informe Caos [46], realizado por Standish Group International (Firma independiente de investigación y asesoramiento TI); donde se analizaron 50.000 proyectos de TI de diferentes tamaños (grandes, medianos y pequeños). Los proyectos que utilizaron metodologías Ágiles el 39% tuvo éxito y solo un 9% fracaso, en cambio los proyectos que utilizaron metodologías tradicionales el 11% tuvo éxito y el 29% fracaso. Lo cual reafirma que la utilización de metodologías ágiles es lo más conveniente para el éxito del TT.

4.4.2. Metodologías y modelos para el desarrollo ágil

Existen múltiples metodologías y modelos ágiles que se pueden utilizar para la creación y ejecución de proyectos. A continuación, se detalla las metodologías y modelos para el desarrollo ágil más notables y populares entre las que se encuentra [45], [47]: SCRUM, Programación extrema y Mobile-D.

- **Mobile-D**

En base a los autores [47], [48], [49], la metodología ágil Mobile-D se basa en la Programación extrema (prácticas de desarrollo), Crystal Metodologías de Crystal (escalabilidad) y Proceso Racional Unificado (de cobertura).

Mobile-D está enfocada principalmente para el mercado de dispositivos móviles, donde los requerimientos son cambiantes y el software es requerido en un momento exacto. Se centra en equipos de trabajos pequeños y una rápida velocidad de desarrollo, por lo cual los costos de producción se reducen y lo hace accesible para empresas que tienen menores recursos.

FASES

Mobile-D plantea cinco fases las cuales se describen a continuación:

1. Exploración: en esta fase se realiza la planificación e identificación de requisitos, se establece el alcance del proyecto y las funcionalidades del sistema.

Los roles del proyecto en esta etapa son:

- Equipo del proyecto
- Grupo de apoyo
- Grupo del cliente y el Cliente
- Grupo directivo
- Equipo de exploración

2. Inicialización: encargada de alcanzar el éxito en las próximas fases debido a que se planifica las tareas a realizar en las fases posteriores y se reúne toda la información del proyecto. Los roles que pertenecen a esta etapa son:

- Equipo del proyecto
- Jefe del proyecto
- Arquitecto del proyecto
- Grupo de apoyo
- Grupo del cliente

3. Producción: se diseña, desarrolla e implementa todas las funcionalidades que el software necesita. Las funcionalidades son documentadas en Story card, las cuales son detalladas desde la perspectiva del cliente. Los roles que forman parte de esta etapa son:

- Equipo del proyecto
- Grupo de apoyo
- Grupo del cliente
- Grupo directivo

4. Estabilización: esta es la fase más importante de todas, dado que se integra todas las funcionalidades para verificar el correcto funcionamiento del sistema. También en esta fase se puede incluir la producción de documentación. Los roles del equipo de trabajo son:

- Equipo del proyecto
- Arquitecto del proyecto
- Grupo de apoyo
- Cliente
- Grupo directivo

5. Pruebas del sistema: finalmente en esta fase se realiza pruebas en el software en busca de errores, a fin de solucionarlos y entregar un producto final estable y completo. Finalmente en esta etapa se tiene los siguientes roles:

- Equipo del proyecto
- Grupo de apoyo
- Cliente
- Grupo directivo
- Grupo de pruebas del sistema

4.4.2.1. Comparativa de las metodologías (XP, Mobile-D) y el modelo (SCRUM)

En base a los trabajos de los autores [43], [45], [47], [50], [51], [48], [49], [52], [53], [54], nos permitió obtener características de forma individual de cada una de las metodologías (XP, Mobile-D) y el modelo (SCRUM). A continuación, en la TABLA V se muestra un cuadro comparativo que resume las características principales.

TABLA V
CARACTERÍSTICAS DE LAS METODOLOGÍAS (XP, MOBILE-D) Y MODELO (SCRUM)

Características	Programación extrema	Mobile-D	SCRUM
Fases	Planificación del proyecto. Diseño Codificación Pruebas	Exploración Inicialización Producción Estabilización Pruebas del sistema	Inicio Planificación y estimación. Implementación Revisión y retrospectiva Lanzamiento

Estilo de desarrollo	Incremental e Iterativo	Incremental, Rápido e Iterativo	Incremental e Iterativo
Roles	Programador Cliente Tester Entrenador Consultor Gestor (Big boss)	Grupo del proyecto Jefe del proyecto Arquitectos del proyecto Grupo de apoyo Grupo del cliente Grupo de pruebas del sistema	Dueño del producto Scrum master Equipo Scrum
Tamaño del equipo	Pequeño	Pequeño	Todos los tamaños
Tamaño del proyecto	Medianos y pequeños	Pequeño	Grandes, medianos y pequeños
Complejidad del problema	Medio/Alto	Pequeño/Medio	Medio/Alto
Artefactos	Historias de usuario Tareas de ingeniería Tarjetas CRC	Casos de uso Story Cards Task Card	Lista del producto Lista de pendientes del Sprint. Gráfico de avances. Incremento.
Curva de Aprendizaje	Rápida	Rápida	Rápida
Documentación	Si	Si	Si
Adaptación a los cambios	Si	Si	Si
Comunicación con el cliente	Constante en todas las fases	Constante en todas las fases	Cliente involucrado a través del rol de Dueño del producto.

Considerando las características expuestas de las tres metodologías ágiles mencionadas anteriormente, se eligió la metodología Mobile-D debido a que cuenta con el estilo de desarrollo incremental, rápido e iterativo, grupos de equipo pequeño, posee documentación, curva de aprendizaje rápida, además de que es adaptable a cambios y es una metodología enfocada al desarrollo de aplicaciones móviles lo cual hace que sea la indicada para el presente TT.

4.5. Trabajos relacionados

En esta sección se expone los trabajos relacionados que han servido de apoyo y referencia en la realización del presente TT. A continuación, se hace una breve descripción de cada uno de ellos.

Íñiguez [55] realiza una Revisión Sistemática de Literatura con respecto a la seguridad en ambientes web utilizando framework. Para el cumplimiento de la misma, el investigador sigue un proceso metodológico con el objetivo de ir estructurando, planificando y extrayendo la información de estudios primarios basándose en cada uno de los parámetros de la metodología de Barbara Kitchenham los cuales son la planificación de la revisión, ejecución de la revisión e informe de los resultados, extrayendo así la información más relevante de cada estudio.

Mohd y Abdul [56] desarrollan una aplicación móvil para asistir a los microempresarios en el área de gestión financiera y contabilidad, misma que genera informes en tiempo real tanto en línea y fuera de línea, lo que contribuye al microempresario a comprender conceptos contables y obtención de información para una toma de decisiones correcta y oportuna. La aplicación está explícitamente diseñada para ayudar a los microempresarios con conocimiento contable limitado o nulo.

Jiménez [57] expone un sistema de créditos bancarios a través de una aplicación móvil, misma que se basa en la metodología Mobile-D la cual le permitió al investigador llevar un proceso ordenado durante todo el desarrollo de la aplicación debido a que se basa en pruebas y está dirigida para proyectos pequeños. Además concluye en utilizar el framework Ionic debido a su fácil instalación, soporte e interfaz gráfica, además de las tecnologías de desarrollo que usa las cuales son HTML, CSS y JavaScript, por lo tanto, le permitió reducir tiempo y coste de implementación.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

En esta sección, se detalla los procesos llevados a cabo en el desarrollo del trabajo de titulación, por ello se define el Contexto donde se desarrolló, también se describe las actividades del Proceso que se realizó para el cumplimiento de los objetivos trazados, además los Recursos que se emplearon y los Participantes que interactuaron en el TT.

5.1. Contexto

El presente TT se efectuó en la carrera de Ingeniería en Sistemas dentro de la Facultad de Energía, Industrias y Recursos Naturales no Renovables de la Universidad Nacional de Loja; el TT está enfocado para el beneficio de los microempresarios, mismos que aportaron con información relevante para el inicio, culminación y validación del TT; el desarrollo del TT se encuentra dividido en tres fases, mismas que se detallan en el siguiente apartado.

5.2. Proceso

Para el cumplimiento del objetivo general del presente TT se llevó a cabo el siguiente proceso:

Fase 1. Efectuar una revisión sistemática de gestión de cartera de los microempresarios.

- Se determinó métricas para la elección de trabajos relacionados con el caso de estudio (ver Sección Resultados, apartado 6.1, literal 6.1.1)
- Se llevó a cabo la búsqueda y análisis de los trabajos elegidos en base a las métricas determinadas (ver Sección Resultados, apartado 6.1, literal 6.1.2).
- Se elaboró un documento que detalla el proceso seguido para el desarrollo de la revisión sistemática de literatura (ver Sección Resultados, apartado 6.1, literal 6.1.3).

Fase 2. Implementar un prototipo de la solución informática para la gestión de cartera de los microempresarios.

- Se efectuó la etapa de Exploración de la Metodología Mobile-D con el desarrollo de las siguientes actividades: establecer los stakeholders, levantamiento de requerimientos, obtención de requisitos funcionales y no funcionales, establecer módulos de la aplicación, definición del alcance del proyecto, limitaciones, suposiciones e independencias y establecer los recursos físicos y técnicos (ver Sección Resultados, apartado 6.2, literal 6.2.2.1).

- Se efectuó la etapa de Inicialización de la Metodología Mobile-D con el desarrollo de las siguientes actividades: análisis de procesos y pre-requisitos, establecer las fases e iteraciones del proyecto y diseño del sistema (ver Sección Resultados, apartado 6.2, literal 6.2.2.2).
- Se efectuó la etapa de Producción de la Metodología Mobile-D con el desarrollo de las siguientes actividades: desarrollo de la arquitectura del software e interfaces del usuario (ver Sección Resultados, apartado 6.2, literal 6.2.2.3).

Fase 3. Evaluar la solución informática para la gestión de cartera de los microempresarios en un ambiente real o simulado.

- Se efectuó la etapa de Estabilización y Pruebas de la Metodología Mobile-D con el desarrollo de las siguientes actividades: estabilización de la aplicación a través de un experimento y evaluación de la aplicación en un ambiente real (ver Sección Resultados, apartado 6.3, literal 6.3.1).

5.3. Recursos

Para el cumplimiento de las fases anteriormente mencionadas se emplearon los siguientes recursos.

5.3.1. Recursos Científicos

- **Método Analítico** [58], fue usado para establecer las actividades que debe realizarse en cada objetivo específico del TT (ver sección Resultados).
- **Revisión Sistemática de Literatura (RSL)**, fue utilizada en la Fase 1; para que el proceso de la RSL se lleve a cabo de manera correcta se estableció como base la metodología de Barbara Kitchenham [59], por ende se siguió dicho proceso, mismo que consistía en las siguientes etapas: Planificar, Ejecutar y Reporte de Hallazgo (ver Anexo 1: Revisión Sistemática de Literatura).
- **Estudios de Caso** [12] fue utilizado en la Fase 1; este método se usó en la RSL para recopilar casos de estudios similares, los cuales permitió tener una mayor comprensión del objeto de estudio en un ambiente real y dar respuesta a las preguntas planteadas en la RSL (Anexo 1: Revisión Sistemática de Literatura).
- **Muestreo no probabilístico por Conveniencia** [60], este método fue utilizado:
 - En la Fase 2 para la obtención de requerimientos de la aplicación móvil, se entrevistó a diez microempresarios de la ciudad de Loja (ver Anexo 3: Elicitación de Requerimientos).

- En la Fase 3 para la ejecución de la etapa de Estabilización y Pruebas; para la estabilización del prototipo se seleccionó al quinto ciclo “B” de la carrera de Ingeniería en Sistemas, pertenecientes al periodo académico Octubre 2019 - Marzo 2020 (ver Anexo 6: Desarrollo del experimento) y para la evaluación de la aplicación se encuestó a 28 microempresarios de la ciudad de Loja (ver Anexo 10: Desarrollo de la encuesta para microempresarios).
- **Método del Experimento** [12], en la Fase 3 para aplicar este método se siguió un proceso experimental, el cual especifica las actividades a ejecutarse, así como las entradas y salidas de cada actividad. Fue utilizado en la estabilización de la aplicación (ver Anexo 6: Desarrollo del experimento).
- **Método de la Encuesta** [12], en la Fase 3 este método empírico se lo utilizó para la recolección de información durante la etapa de estabilización (ver Anexo 8: Desarrollo de la encuesta para estudiantes) y evaluación de la aplicación (ver Anexo 10: Desarrollo de la encuesta para microempresarios).
- **Método Científico** [61], este método fue la base para el desarrollo del TT, a través del cumplimiento de las siguientes etapas: Definición y planteamiento del problema, consecutivamente se procedió a la Formulación de la hipótesis la cual se encuentra inmersa en la pregunta de investigación “¿La utilización de una solución informática ayudará a la gestión de cartera en el negocio de los microempresarios?”; para dar respuesta a la pregunta se realizó la recolección y análisis de los datos (ver sección Resultados), después se contrastó los datos con la hipótesis (ver sección Discusión), para finalmente plantear las conclusiones (ver sección Conclusiones).

5.3.2. Recursos Técnicos

- **Framework**, en la Fase 1 mediante la RSL se llegó a determinar que el lenguaje de programación JavaScript es el que mejor se adapta al presente TT; por ello se realizó un análisis de los frameworks basados en el lenguaje JavaScript y mediante una tabla comparativa se pudo determinar cómo framework ideal a Ionic (ver sección Revisión de Literatura, apartado 4.3, literal 4.3.2)
- **Firestore**, en la Fase 2 se utilizó los servicios que proporciona esta plataforma para la autenticación de usuarios, gestión y almacenamiento de información de la aplicación móvil (ver sección Revisión de Literatura, apartado 4.3, literal 4.3.4).

- **Metodología de desarrollo**, en la Fase 2 para dar inicio al desarrollo de la aplicación móvil se seleccionó a la metodología MOBILE-D (ver sección Revisión de Literatura, apartado 4.4). La utilización de esta metodología se refleja a lo largo del desarrollo de la aplicación móvil. A través, de las siguientes etapas: Exploración, Inicialización, Producción, Estabilización y Pruebas.

5.3.3. Recursos Extras

- **Entrevistas** en la Fase 2, la entrevista se la realizó a los microempresarios de la ciudad de Loja, los cuales se dedican actividades de comercio y servicios. Esta entrevista permitió recopilar información mediante un diálogo profesional, con el fin de obtener información acerca del proceso que se lleva en la gestión de cartera y los sistemas que utilizan, como resultado se logró identificar que los microempresarios no empleaban ninguna solución informática que les permita llevar el registro de información. Por lo cual se convierte en un aporte necesario para el sector microempresarial el desarrollo del presente TT (ver Anexo 3: Elicitación de Requerimientos).

5.3.4. Recursos Éticos

- **Consentimiento Informado** se lo ha redactado en la encuesta, de manera de que exista constancia de la colaboración voluntaria de los participantes durante el proceso de experimentación (ver Anexo 9: Cuestionario de la encuesta para estudiantes) y evaluación de la aplicación (ver Anexo 12: Cuestionario de la encuesta para microempresarios), utilizado en la Fase 3.

5.4. Participantes

El presente TT fue realizado por Gianella Katherine Ramírez Bravo en calidad de investigadora, conjuntamente con el asesoramiento académico del Ing. Edison Leonardo Coronel Romero (Fase 1, 2 y 3). También, se contó con la participación de los microempresarios de la ciudad de Loja, quienes proporcionaron información relevante para la obtención de requerimientos de la aplicación (Fase 2) y en la etapa de evaluación de la aplicación (Fase 3). Además, participaron los alumnos de 5to "B" de la CIS-UNL; los alumnos fueron tomados como individuos de experimentación para la interacción con el prototipo en la etapa de estabilización del prototipo (Fase 3).

6. RESULTADOS

Para el cumplimiento del objetivo general planteado en el TT; se ha desarrollado los siguientes objetivos específicos: Objetivo I, se realiza la Revisión Sistemática de Literatura (RSL) base primordial para conocer las diversas soluciones informáticas que se han desarrollado, además de las tecnologías usadas en el desarrollo de las mismas. En el Objetivo II se detalla el proceso de desarrollo del sistema para la gestión de cartera de microempresarios, se detalla las fases de la metodología Mobile-D que fueron implementadas en la solución, y finalmente el Objetivo III se centra en la estabilización y evaluación del sistema desarrollado.

6.1. Objetivo I: Efectuar una revisión sistemática de gestión de cartera de los microempresarios.

Para llevar a cabo este primer objetivo, se elaboró una revisión sistemática de literatura (RSL), la cual se puede encontrar de forma detallada en el Anexo 1: Revisión Sistemática de Literatura, a continuación se detallan las diferentes resultados obtenidos.

6.1.1. Determinar métricas para la elección de trabajos relacionados con el objeto de estudio.

Para que el proceso de revisión de literatura se lleve a cabo de manera correcta, se estableció un objetivo base el cual fue “Conocer las soluciones informáticas que se han utilizado para la gestión de cartera de los microempresarios en los últimos tiempos y la tecnología que utilizan”, para apoyar al objetivo planteado de la RSL, se establecieron dos preguntas principales:

- ¿Qué soluciones informáticas se han desarrollado para la gestión de cartera de los microempresarios?
- ¿Qué tecnologías se han utilizado para desarrollar soluciones informáticas para la gestión de cartera de los microempresarios?

Una vez planteadas las preguntas para la RSL se establecieron estrategias de búsqueda como la selección de los trabajos en base a los años a partir del 2014 al 2019, se determinaron palabras claves, la recolección de información fue a través de tesis, artículos, libros y trabajos relacionados; la búsqueda de información se llevó a cabo en fuentes bibliográficas: Scopus, Google Scholar y Bibliotecas del Ecuador, mismas donde se aplicó cadenas de búsqueda para la recolección de información (ver TABLA VI). Finalmente antes de la ejecución de la RSL se establecieron los criterios de inclusión y exclusión, dicha información se encuentra detallada en el Anexo 1.

TABLA VI
CADENAS DE BÚSQUEDA

SCOPUS
TITLE-ABS-KEY (((system OR application OR technology) AND ((accounts AND receivable) OR (working AND capital AND small AND businesses) OR (software AND micro AND entrepreneurs)))) AND PUBYEAR > 2014
GOOGLE SCHOLAR
(("Gestión de cartera" OR "Administración de cartera" OR "Recuperación de cartera") AND ("Soluciones informáticas" OR "Aplicaciones móviles" OR "Herramientas tecnológicas" OR "Sistema informático " OR "Sistema web" OR "Software") AND ("Microempresario" OR "Microempresa" OR "MiPymes") AND ("Año de publicación>2014"))
BIBLIOTECAS DEL ECUADOR
(Todos los Campos:Aplicación OR Herramientas OR Tecnología OR software OR Sistema Y Todos los Campos:administración de cartera OR gestión cartera OR cuentas por cobrar OR recaudación Y Todos los Campos:microempresa OR microempresario)

6.1.2. Analizar trabajos elegidos en base a métricas determinadas.

Las métricas determinadas anteriormente fueron base primordial para la recolección de información, mediante las cadenas de búsqueda que se aplicaron en las diferentes fuentes bibliográficas (ver Figura 2), se obtuvo un total de 3770 trabajos relacionados (ver Anexo 2: Documentos revisados), mismos que fueron analizados y aplicando criterios de inclusión y exclusión se obtuvo un total de 9 trabajos primarios.

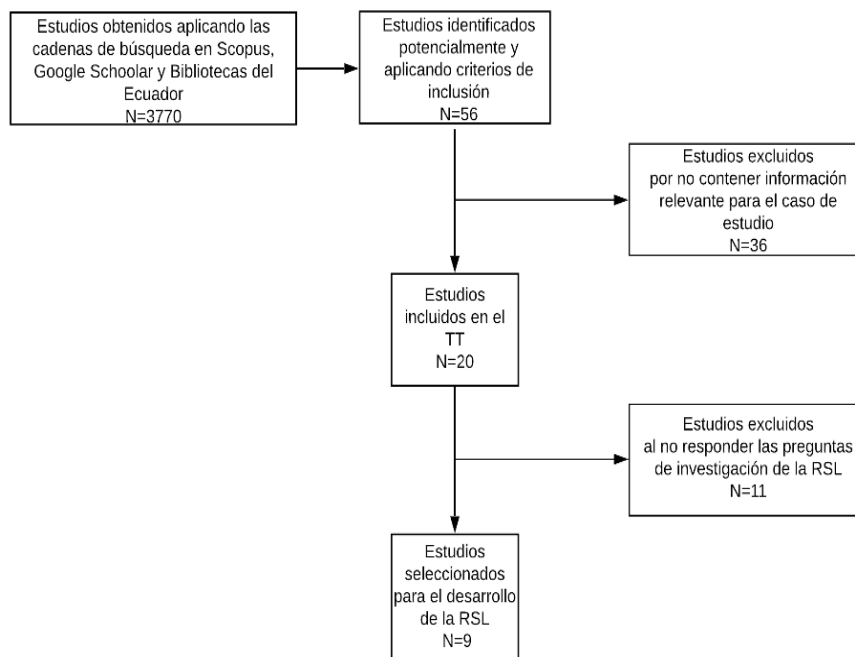


Figura 2. Diagrama de estudios seleccionados RSL

En la TABLA VII se muestra la información de los principales trabajos relacionados.

TABLA VII
ESTUDIOS SELECCIONADOS

N°	Estudios seleccionados	Términos	Año	Buscador
ES1	SMB Automation of Accounts Payable and Accounts Receivable [62].	ERP, SAP, Automation, Accounts Payable Automation, Accounts Receivable Automation.	2015	SCOPUS
ES2	MASMe: Developing Mobile Accounting Software for Micro Entrepreneurs [56].	MicroEntrepreneurs; Financial Management And Accounting, MASMe; Waterfall; System Development Life Cycle (SLDC); Unified Modelling Language (UML).	2018	SCOPUS
ES3	Designing A Web-Based Quality Of Accounting Information System [63].	design, accounting information systems, small and medium micro businesses, Quality, Rapid Application Development	2019	SCOPUS
ES4	Aplicación web de estandarización de procesos contables y tributarios de la Junta Provincial de Defensa del Artesano de la Provincia de Imbabura [64].	Aplicación web, procesos contables, Artesano.	2016	GOOGLE SCHOLAR
ES5	El software contable como herramienta técnica en las microempresas de la provincia de Santa Elena, Ecuador [65].	Software contable, empresas turísticas, tecnología, herramientas.	2018	GOOGLE SCHOLAR
ES6	Desarrollo de Software para el control diario de emprendimientos en etapa de crecimiento: "AUDAZ" [66].	Software, emprendimiento, administración, control, ventas, inventarios, clientes, ingeniería.	2018	GOOGLE SCHOLAR
ES7	Sistema de ventas para micro y pequeñas empresas, aplicado a la empresa San Santiago, Acora-Puno-2017 [67].	Extreme programming, java Netbeans, micro y pequeña empresa, sistema de ventas.	2017	GOOGLE SCHOLAR

ES8	Desarrollo e implementación de un sistema de información en tecnología web para el control de operaciones en MYPES comerciales del distrito de Huánuco [68].	Sistema, información, MYPES.	2016	GOOGLE SCHOLAR
ES9	Análisis comparativo de herramientas Enterprise Resource Planning Open Source para la administración de los procesos de la microempresa Salinerito [69].	Herramientas Open Source, administración de procesos.	2015	BIBLIOTECAS DEL ECUADOR

Aporte de los estudios seleccionados

Después de haber obtenido la literatura que da respuesta a las preguntas de la RSL, se procedió a describir el aporte de cada una de ellas al caso de estudio, lo cual se muestra en la TABLA VIII, para mayor información ver Anexo 1, apartado Hallazgo de los estudios seleccionados.

TABLA VIII
APORTE DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

Preguntas RSL	Estudios seleccionados	Aporte
¿Qué soluciones informáticas se han desarrollado para la gestión de cartera de los microempresarios?	ES1, ES3, ES4, ES5, ES6, ES7, ES8, ES9	Mediante el análisis de los estudios encontrados aporta la solución informática utilizada es el software de escritorio.
	ES2	Aporta con la información de la solución informática utilizada es aplicación web.
	ES4	Menciona como solución informática utilizada la aplicación móvil.
¿Qué tecnologías se han utilizado para desarrollar soluciones informáticas para la gestión de cartera de los microempresarios?	ES2, ES4, ES8	Aportan con la información de tecnología utilizada es JavaScript, HTML y CSS.
	ES3, ES8	Mencionan que la tecnología utilizada es PHP.
	ES6, ES9	La tecnología utilizada en estos estudios es Python.
	ES7	Contribuye con la tecnología utilizada es Java.

Mediante los estudios seleccionados, finalmente se logró recolectar la información necesaria para dar respuesta a las preguntas planteadas, lo cual aporta de manera significativa un panorama más amplio y específico sobre las soluciones informáticas y las tecnologías usadas para el desarrollo de las mismas, por ende se utilizó de base para el desarrollo del presente TT. Como resultado de la información obtenida se pudo identificar como tecnología al lenguaje de programación JavaScript, además permitió realizar un cuadro comparativo para la selección de la solución informática adecuada misma que por sus atributos de usabilidad, portabilidad y seguridad, se determinó que la aplicación móvil es la más adecuada, para más detalle (ver sección Revisión de Literatura, apartado Solución informática).

6.1.3. Desarrollar un documento de los trabajos elegidos del caso de estudio.

De forma detallada se efectuó la documentación de la RSL conforme la evolución de las métricas, para mayor detalle (ver Anexo 1: Revisión Sistemática de Literatura).

6.2. Objetivo II: Implementar un prototipo de la solución informática para la gestión de cartera de los microempresarios.

Para el cumplimiento de este objetivo se han llevado a cabo algunas actividades en base a la implementación de la solución informática, además se detalla las fases de la metodología Mobile-D y su utilización en el presente TT.

6.2.1. Plataforma para el desarrollo de la solución informática.

A continuación, en la TABLA IX se muestra la información de la tecnología que fue usada en el desarrollo de TT, dicha información se encuentra en más detalle en secciones anteriores (ver Revisión de Literatura, apartado Tecnologías y Herramientas de desarrollo, ver Revisión de Literatura, apartado Metodologías de desarrollo).

TABLA IX
INFORMACIÓN DE LA TECNOLOGÍA UTILIZADA

Tecnología Utilizada				
Framework	Lenguaje de Programación	Base de Datos	Metodología	Sistema Operativo
Ionic	JavaScript	Cloud Firestore y Almacenamiento Cloud Storage	Mobile-D	Android

6.2.2. Desarrollo de la aplicación móvil.

En esta apartado se describe cada una de las fases de la metodología MOBILE-D, las cuales se han cumplido para el desarrollo de la aplicación móvil.

6.2.2.1. Fase 1: Exploración

El propósito de esta fase es la planificación y establecimiento del proyecto. Las actividades a realizar son:

- **Establecimiento de Grupos de Interés o Stakeholders.**

Los stakeholders son los grupos de personas interesadas en llevar a cabo el presente TT, a continuación se detalla cada uno de ellos.

Desarrollador: autor del presente Trabajo de Titulación, encargado del análisis, desarrollo y pruebas de la aplicación.

Clientes: serán los microempresarios que posean un Smartphone el cual cumpla con las características mínimas requeridas.

- **Requerimientos de la Aplicación**

El levantamiento de los requerimientos de la aplicación se lo realizó a través de entrevistas a los microempresarios de la ciudad de Loja (ver Anexo 3: Elicitación de Requerimientos), una vez recolectada la información se la clasificó y analizó para obtener la lista preliminar de requisitos y utilizando la matriz de interacción se realizó un análisis de los diferentes requisitos planteados para eliminar solapamientos y contradicciones logrando así obtener la lista final de requisitos de la aplicación. Después con la utilización de la ERS según la última versión del estándar IEEE 830-1998, se llevó a cabo la elaboración del documento, mismo que contiene la descripción completa del funcionamiento de la aplicación (ver Anexo 4: Especificación de Requisitos de Software), lo cual fue utilizado de base para el desarrollo de la aplicación móvil, mismo que se considera como entregable en esta fase.

Requisitos Funcionales

A continuación, en la TABLA X se muestra los requisitos funcionales de la aplicación móvil.

TABLA X
REQUISITOS FUNCIONALES

Código	Atributo	Descripción	Categoría
RF01	Crear Cuenta	El usuario podrá crear una cuenta para tener acceso al sistema. El usuario debe suministrar datos como: Nombres, Email y Contraseña. El sistema permitirá modificar datos del usuario (Email y Contraseña).	EVIDENTE
RF02	Autenticarse	El usuario deberá identificarse para poder acceder al sistema.	EVIDENTE
RF03	Recuperar cuenta	El usuario podrá realizar la recuperación de la cuenta ingresando su email para él envío instantáneo de un correo de restauración de contraseña.	EVIDENTE
RF04	Modificar cuenta	El sistema permitirá cambiar datos de la cuenta del usuario como correo electrónico y contraseña.	EVIDENTE
RF05	Gestionar Clientes	Permite crear, modificar, consultar, buscar y eliminar el cliente del sistema.	EVIDENTE
RF06	Gestionar Ventas	Permite crear, eliminar y compartir una venta del sistema. El usuario para el registro de una venta debe llenar los siguientes campos: nombre de producto, cantidad, precio, anticipo. Adicionalmente debe llenar los campos valor a pagar, fecha del próximo pago y modalidad de cobro.	EVIDENTE
RF07	Gestionar Notas	Permite crear, modificar, consultar, buscar y eliminar una nota del sistema. El usuario para el registro de notas debe llenar los siguientes campos: título, nota, recordatorio e imagen	EVIDENTE
RF08	Gestionar Productos	Permite crear, modificar, buscar, eliminar y compartir productos del sistema. El usuario para el registro de productos debe llenar los siguientes campos: Nombre de producto, precio, descripción e imagen.	EVIDENTE
RF09	Visualizar Reporte	El sistema permitirá ver información general de clientes, productos, notas y ventas.	EVIDENTE
RF10	Visualizar información acerca del sistema.	El sistema proporcionará información general de su desarrollo.	EVIDENTE

RF11	Visualizar información para el funcionamiento del sistema.	El sistema ofrecerá información sobre su manejo en campos como la gestión de clientes, gestión de ventas, gestión de notas, gestión de productos en general.	EVIDENTE
RF12	Cerrar sesión	El usuario podrá cerrar sesión e iniciar una nueva sesión con otra cuenta.	EVIDENTE

Requisitos No Funcionales

En la TABLA XI se muestra los requisitos no funcionales de la aplicación móvil.

TABLA XI
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

N° Requisito	Atributo	Descripción
RNF01	Fiabilidad	El sistema tendrá una interfaz de uso intuitiva y sencilla para el fácil manejo de los usuarios del sistema.
RNF02	Disponibilidad	La disponibilidad del sistema deberá ser las 24 horas del día durante los 365 días del año.
RNF03	Funcionalidad	El sistema debe responder al usuario en menos de 3 a 4 segundos.
RNF04	Rendimiento	La solución informática proporcionara de forma rápida y precisa la información solicitada por el usuario.
RNF05	Seguridad	El usuario podrá acceder al sistema en base al usuario y contraseña que ha creado. Además, garantizara a los usuarios una seguridad en cuanto a los datos que se procede en el sistema.
RNF06	Usabilidad	El sistema debe presentar una interfaz de ayuda para que los usuarios se les faciliten el trabajo en cuanto al manejo del mismo.

Módulos de la Aplicación

Los requisitos planteados anteriormente sirvieron de base para establecer los módulos con los procesos de la aplicación (ver TABLA XII).

TABLA XII
MÓDULO DE LA APLICACIÓN

Módulo	Código	Proceso	Requisitos
Módulo Cuenta de usuario	P001	Creación de cuenta	RF01
	P002	Autenticación de Usuario y cierre de sesión	RF02, RF12

	P003	Recuperación de cuenta	RF03
Modulo Configuración	P004	Modificación de cuenta	RF04
Módulo Gestión de Clientes y Ventas	P005	Gestionar Clientes	RF05
	P006	Gestionar Ventas	RF06
Módulo Gestión de Notas	P007	Gestionar Notas	RF07
Módulo Gestión de Productos	P008	Gestionar Productos	RF08
Módulo de Tablero de Control	P009	Visualizar Reporte	RF09
Módulo de Información	P010	Visualizar información acerca del sistema.	RF10
	P011	Visualizar información del funcionamiento del sistema.	RF11

Definición del alcance

En esta etapa se establece el alcance del proyecto, donde se determinó las limitaciones, supuestos y dependencias.

1. Limitaciones

- Aplicación móvil creada y probada en el sistema operativo Android.
- El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla.

2. Suposiciones y dependencias

- Los usuarios deberán tener conocimientos básicos sobre manejo de dispositivos móviles.
- Los usuarios manejan como idioma el español, este será el lenguaje que opera en la interfaz de la aplicación móvil.

Establecimiento de proyecto

En esta etapa se establecen los recursos físicos y técnicos necesarios para el desarrollo de la aplicación. Las herramientas a utilizar se detallan a continuación:

- **Ionic:** es una framework gratuito y open source que proporciona herramientas y servicios para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas.
- **Cloud Firestore:** base de datos flexible, escalable y en la nube que almacena y sincroniza datos para la programación en el lado del cliente y del servidor.

- **Cloud Storage:** es un servicio de almacenamiento de objetos potente, simple y rentable construido para la escala de Google. Permite almacenar las imágenes, generadas por el usuario.
- **Authentication:** servicio de la plataforma Firebase que permite configurar diversos métodos de acceso y proveedores aprovechando los estándares de la industria como OAuth 2.0 y OpenID Connect.
- **Visual Studio Code:** es un editor de código fuente que soporta diversos lenguajes de programación.

6.2.2.2. Fase 2: Inicialización

En esta fase se reúne toda la información obtenida del proyecto y se preparan los planes para las siguientes fases.

- **Análisis de procesos y Pre-requisitos**

En esta etapa se busca establecer los pre-requisitos para implementar la funcionalidad de cada proceso obtenido del módulo de la aplicación.

P001: Creación de cuenta

- Tener instalada la aplicación móvil “GesCar”.
- Poseer correo electrónico para la creación y activación de la cuenta.

P002: Autenticación de Usuario y cierre de sesión

- Ser usuario de la aplicación móvil “GesCar”.
- Autenticación de la identidad del usuario a través de su correo electrónico y contraseña.

P003: Recuperación de Cuenta

- Ser usuario de la aplicación.
- Ingresar correo electrónico, para él envió de un correo de restablecimiento de contraseña.

P004: Modificación de la Cuenta

- Ser usuario de la aplicación
- Establecer la información a ser configurada.

P005: Gestionar Clientes

- Registro de clientes a través del formulario.
- Consulta, modificación, búsqueda y eliminación de clientes.

P006: Gestionar Ventas

- Registro de ventas a través del formulario.
- Consulta y eliminación de ventas.

P007: Gestionar Notas

- Ser usuario de la aplicación.
- Registro de notas a través del formulario.
- Consulta, modificación, búsqueda y eliminación de notas.

P008: Gestionar Productos

- Ser usuario de la aplicación.
- Registro de productos a través del formulario.
- Consulta, modificación, búsqueda y eliminación de productos.

P009: Visualizar Reporte.

- Ser usuario de la aplicación.
- Establecer información a ser mostrada.

P010: Visualizar información acerca del sistema.

- Ser usuario de la aplicación.
- Establecer la información a ser mostrada.

P011: Visualizar información del funcionamiento del sistema.

- Ser usuario de la aplicación.
- Establecer la información a ser mostrada.

- **Planificación de Fases**

Para el desarrollo del proyecto se realizaron las siguientes fases e iteraciones, las mismas que se detallan en la TABLA XIII.

TABLA XIII
PLANIFICACIÓN DE FASES

Fase	Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 0	Establecimiento de Stakeholders, requerimientos de la aplicación, definición del alcance y establecimiento del proyecto.
Inicialización	Iteración 0	Análisis de procesos y pre-requisitos, planificación de las fases.

Producción	Iteración 1: Módulo Cuenta de Usuario	Implementación del módulo Cuenta de Usuario
	Iteración 2: Módulo de Gestión de Clientes y Ventas	Implementación del módulo Gestión de Clientes y Ventas.
	Iteración 3: Módulo de Gestión de Notas	Implementación del módulo Gestión de Notas.
	Iteración 4: Módulo de Gestión de Productos	Implementación del módulo de Gestión de Productos.
	Iteración 5: Módulo de Tablero de Control	Implementación del módulo Tablero de Control.
	Iteración 6: Módulo de Configuración	Implementación del módulo Configuración.
	Iteración 7: Módulo de Información	Implementación del módulo Información.
Estabilización	Iteración 8: Módulo de Gestión de Usuarios	Refactorización del módulo Gestión de Usuarios y refinamiento de interfaces.
	Iteración 9: Módulo de Gestión de Clientes y Ventas	Refactorización del módulo Gestión de Clientes y Ventas, refinamiento de interfaces.
	Iteración 10: Módulo de Gestión de Notas	Refactorización del módulo Gestión de Notas y refinamiento de interfaces.
	Iteración 11: Módulo de Gestión de Productos	Refactorización del módulo Gestión de Productos y refinamiento de interfaces.
	Iteración 12: Módulo de Tablero de Control	Refactorización del módulo Tablero de Control y refinamiento de interfaces.
	Iteración 13: Módulo de configuración	Refactorización del módulo Configuración y refinamiento de interfaces.
	Iteración 14: Módulo de Información	Refactorización del módulo Información y refinamiento de interfaces.
Prueba del sistema	Iteración 15: Pruebas del sistema	Evaluación del funcionamiento de la aplicación mediante pruebas.

- **Diseño del Sistema**

La Figura 3 presenta el diseño general de la aplicación el cual está compuesto por el usuario que se encarga de enviar peticiones acerca de los diferentes procesos de gestión de cartera al servidor Firebase, misma que realiza consultas de información a la base de datos en tiempo real Cloud Firestore y Cloud Storage, una vez obtenida la información la procesa y da respuesta a la petición realizada por el usuario.

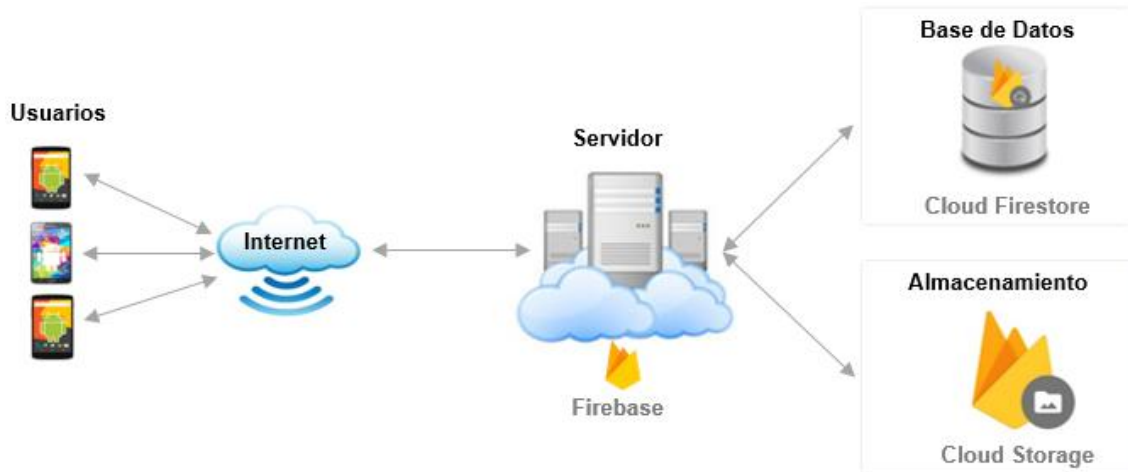


Figura 3. Diseño del Sistema

6.2.2.3. Fase 3: Producción

En esta fase se fortaleció con el modelo arquitectónico 4+1 de Kruchten [70], mismo que permitió llevar el diseño de la arquitectura de la aplicación. Posteriormente se llevó a cabo el diseño de interfaces del usuario.

- **Arquitectura de Software**

La arquitectura de software está basado en las vistas 4+1 de Kruchten, que indica cómo está estructurado el desarrollo de la aplicación, haciendo uso del lenguaje Unificado de Modelado UML. La aplicación móvil “GesCar” utiliza una arquitectura cliente servidor, a través del modelo 4+1, misma que propone cinco vistas, a continuación se detallan en la TABLA XIV. La arquitectura de software se encuentra en más detalle en el Anexo 5: Arquitectura del software.

TABLA XIV
ARQUITECTURA 4+1

Vista	Elemento	Descripción
Vista de Escenarios	Casos de Uso	Muestra la interacción que tiene los diferentes actores en el sistema.
Vista Lógica	Diagrama de Clases Modelo Conceptual Modelo Relacional	Representa las funcionalidades y el servicio que proporciona a los usuarios.
Vista Física	Diagrama de Despliegue	Muestra todos los componentes físicos del sistema.
Vista de Despliegue	Diagrama de Componentes	Describe los componentes del sistema con el fin de que el programador entienda las interacciones que existen.
Vista de Procesos	Diagrama de actividad	Describe los procesos de la funcionalidad de sistema.

Diagrama de Casos de Uso

En la Figura 4 se muestra el diagrama de casos de uso que consta de un actor llamado Usuario, mismo que para poder realizar acciones deberá estar autenticado en el sistema. (Para mayor detalle ver Anexo 5: Arquitectura de software, apartado Especificación de casos de uso).

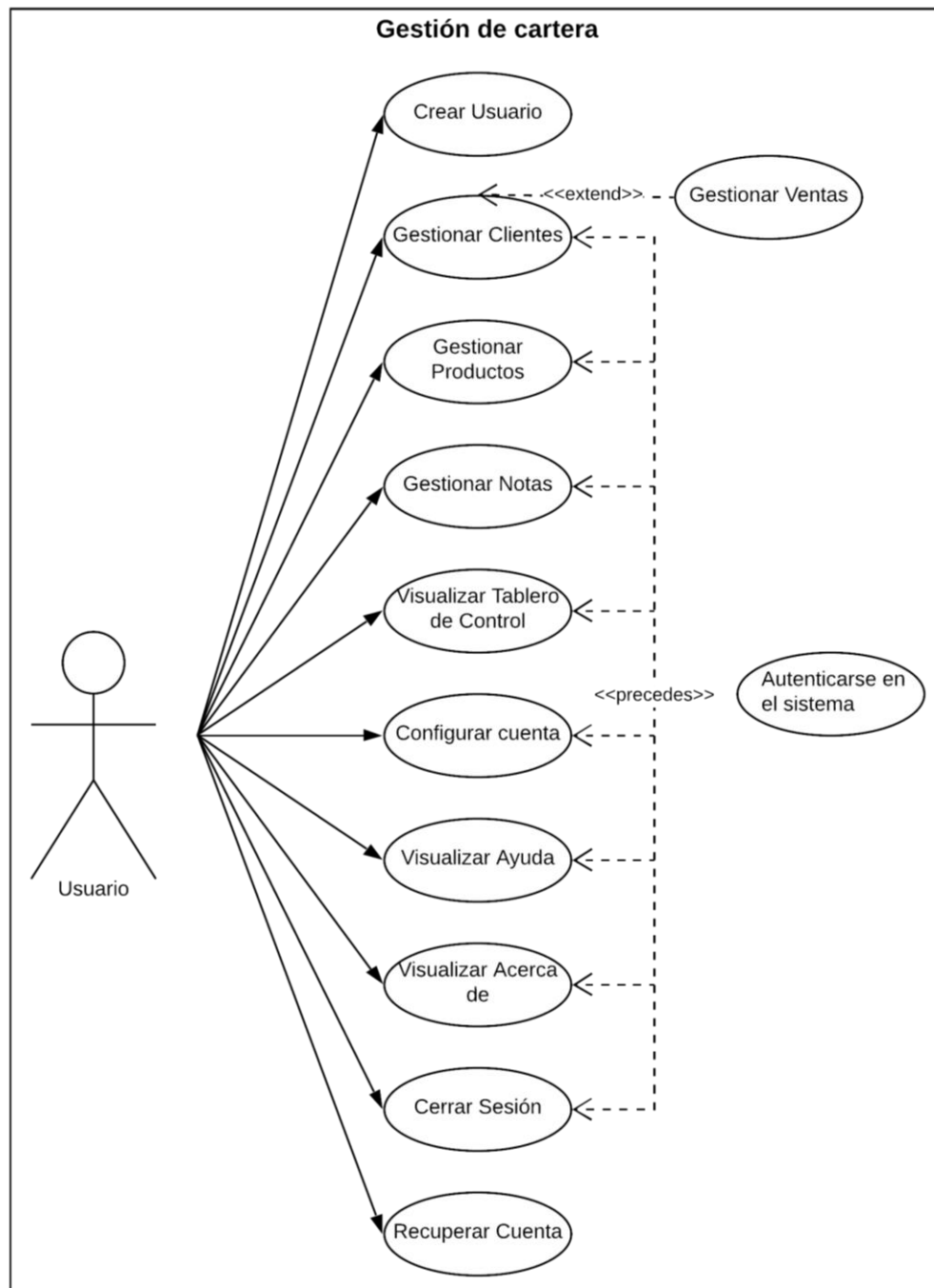


Figura 4. Diagrama de Casos de Uso

Diagrama de Clases

La Figura 5 muestra el diagrama de clases elaborado, donde se puede observar las entidades, relaciones, atributos y métodos utilizados.

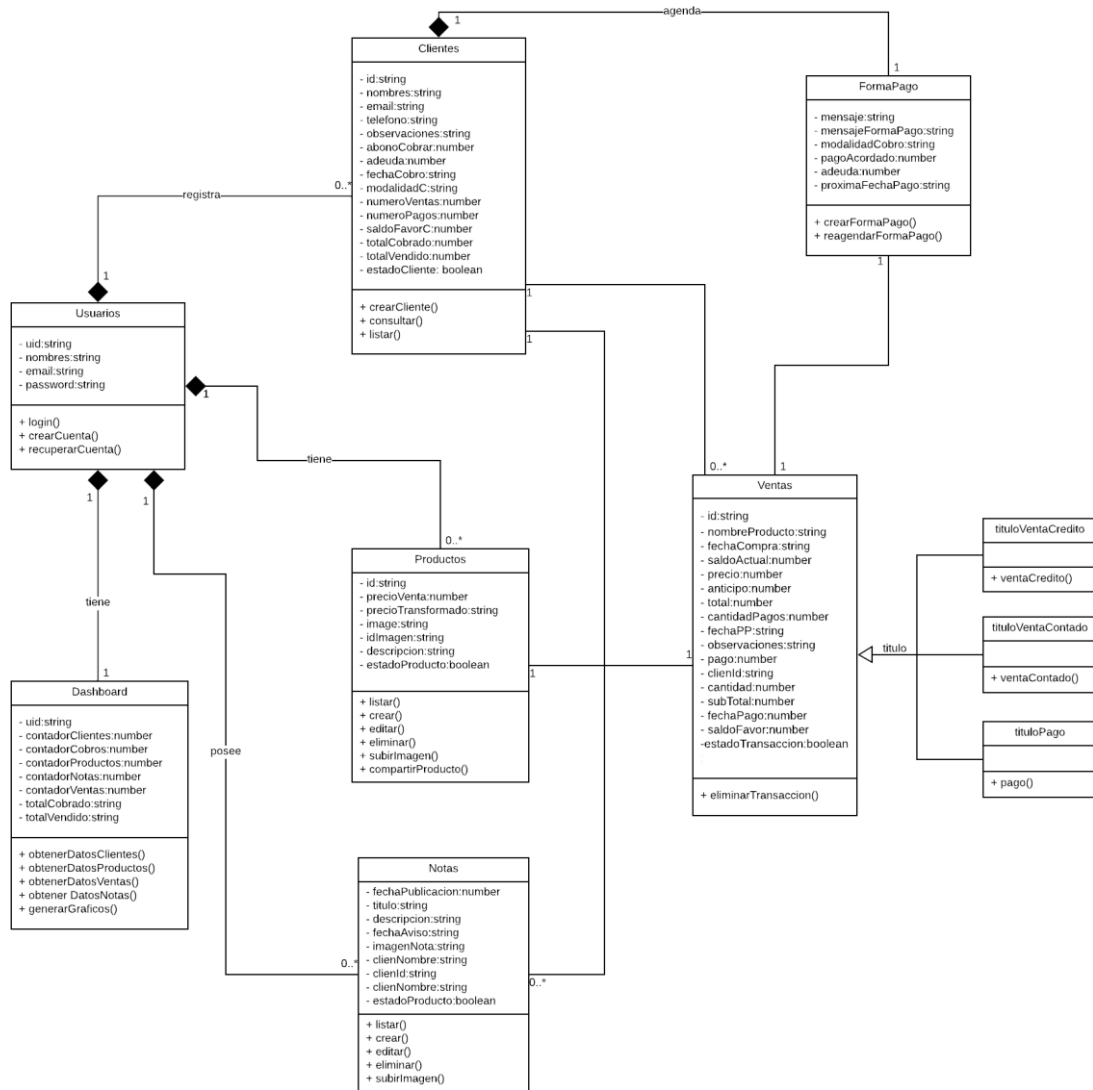


Figura 5. Diagrama de Clases

Diagrama de Componentes

En este apartado se muestra la organización de los diferentes componentes de la aplicación “GesCar”, la estructura del sistema se detalla a continuación.

- **Servidor de aplicaciones:** en esta parte está desarrollado el backend donde se define la lógica de negocio (API-REST) con Firebase, el cual tiene definido la ruta y métodos que interactúan con la base de datos Cloud Firestore. La ruta esta enlazado a un controlador y responde a las peticiones realizadas por el cliente (aplicación móvil) por medio del protocolo HTTP.
- **Cliente:** el componente ha sido desarrollado con la tecnología Android. El cual se comunica con el API-REST realizando peticiones a través del protocolo Http.
- **Base de datos:** este componente se comunica directamente con el API-REST con la ayuda del ORM de Firebase, que realiza la consulta hacia la base de datos Cloud Firestore y el almacenamiento Cloud Storage.

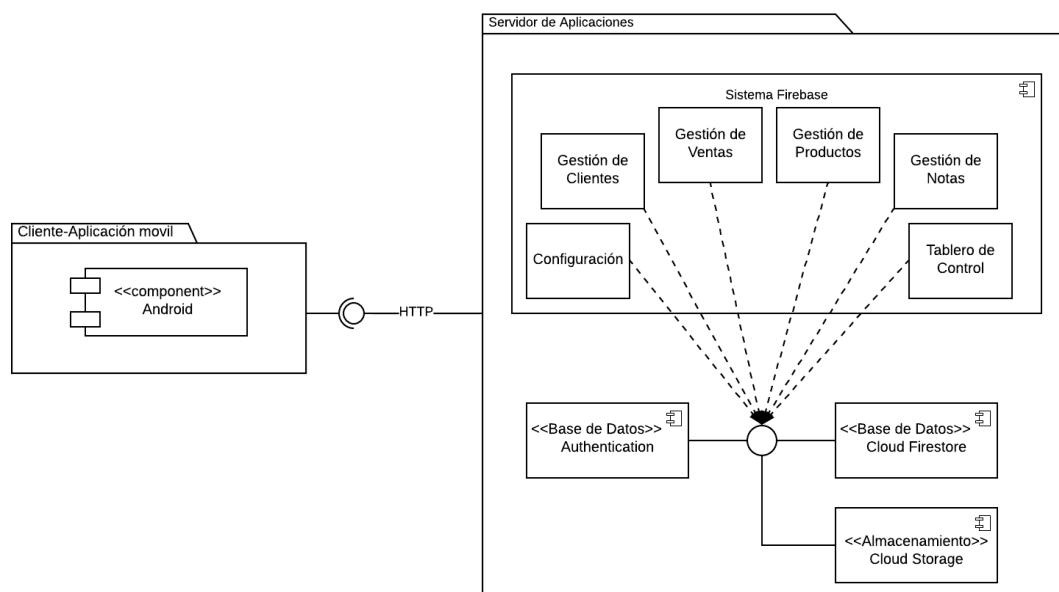


Figura 6. Diagrama de componentes

- **Codificación**

En el presente apartado se muestra el desarrollo del componente crear cuenta, para mayores detalles revisar Anexo 17: Manual del programador.

En el framework Ionic para la generación de nuevas pantallas se usa la siguiente línea de código ionic generate page <nombre-pagina>.

Crear Cuenta

Para la codificación del módulo de crear cuenta es indispensable establecer los datos a ser recolectados. Determinando como datos importantes a recolectar los siguientes:

- Nombres y apellidos
- Correo electrónico
- Contraseña
- Confirmación de contraseña

A continuación en la Figura 7 se puede observar el código utilizado.

```
<ion-content>
  <form #signUpForm="ngForm" (submit)="goToCrearCuenta()">
    <ion-list>
      <ion-item>
        <ion-label stacked>Nombres y Apellidos</ion-label>
        <ion-input [(ngModel)]="usuario.nombres" type="text" autocapitalize="words" maxlength="70" name="nombres" required</ion-input>
      </ion-item>
      <ion-item>
        <ion-label stacked>Correo electrónico</ion-label>
        <ion-input [(ngModel)]="usuario.email" type="email" autocorrect="off" autocapitalize="none" maxlength="100" name="email"
          pattern="[a-zA-Z0-9]+([.][a-zA-Z0-9_]+)*@[a-zA-Z0-9_]+([.][a-zA-Z0-9_]+)*[.][a-zA-Z]{1,5}" required</ion-input>
      </ion-item>
      <ion-item>
        <ion-label stacked>Contraseña (Debe tener 6 caracteres mínimo)</ion-label>
        <ion-input [(ngModel)]="usuario.password" type="password" name="password" required minlength="6" maxlength="100"></ion-input>
      </ion-item>
      <ion-item>
        <ion-label stacked> Confirmación de contraseña </ion-label>
        <ion-input [(ngModel)]="passwordDos" type="password" name="passwordDos" required minlength="6" maxlength="100"></ion-input>
      </ion-item>
      <div padding-left padding-right padding-top>
        <button ion-button [disabled]="!signUpForm.form.valid" block>Registrarse</button>
      </div>
    </ion-list>
  </form>
</ion-content>
```

Figura 7. Código Vista de Crear Cuenta de Usuario.

En la Figura 8 se muestra parte del código para crear cuenta de usuario donde se comunica con el proveedor para guardar los datos principales establecidos anteriormente.

```

goToCrearCuenta() {
  if(this.usuario.password==this.passwordDos){
    let loading = this.loadingCtrl.create({
      content: 'Creando Cuenta'
    });
    loading.present();
    this.authf.createUserWithEmailAndPassword(this.usuario).then(result => {
      loading.dismiss();//ventana de cargando
      this.authf.logout();
      this.navCtrl.setRoot(LoginPage);
      let alert = this.alertCtrl.create({
        title: ' ',
        message: 'Hemos enviado un link de verificación a su correo electrónico. Ábralo y haga click en activar',
        buttons: ['OK']
      });
      alert.present();
    }).catch(error => {
      loading.dismiss();
      var mensaje=error;
      if(mensaje=="Error: The email address is already in use by another account."){
        this.alert('', 'El correo electrónico ingresado esta siendo utilizado por otra cuenta.');
      }else{
        this.alert('', 'Ha ocurrido un error inesperado. Por favor intente nuevamente.');
      }
    });
  }else{
    let alert = this.alertCtrl.create({
      title: '',
      message: 'La contraseña y la confirmación de contraseña no coinciden. Por favor vuelva a intentar de nuevo.',
      buttons: ['OK']
    });
    alert.present();
  }
}
}

```

Figura 8. Código para crear cuenta de usuario

En el framework Ionic para la generación de proveedor se usa la siguiente línea de código ionic g provider <nombre-provider>.

- **Proveedor**

El proveedor de contenido permite compartir contenido entre todas las páginas de la aplicación. A continuación en la Figura 9 se puede observar el método que realiza la operación de crear cuenta, en tiempo real con la base de datos Cloud Firestore.

```

createUserWithEmailAndPassword(usuario:Usuario){
  return new Promise((resolve, reject) => {
    firebase.auth().createUserWithEmailAndPassword(usuario.email, usuario.password) .then(res => { //auth acceso a todas las propiedades
      const uid= res.user.uid; //obtener el uid del usuario
      this.sendVerificacionEmail();
      var userRef = firebase.firestore().collection('Usuarios').doc(res.user.uid);
      userRef.set({
        nombres: usuario.nombres,
        email:usuario.email,
        password:usuario.password,
        uid: uid,
      });
      var userDashboard= firebase.firestore().collection('Usuarios').doc(res.user.uid).collection('Dashboard').doc(res.user.uid);
      userDashboard.set({
        contadorClientes:0,
        contadorProductos:0,
        contadorNotas:0,
        contadorVentas:0,
        contadorCobros:0,
        totalVendido:0,
        totalCobrado:0,
        uid: uid,
      })
      resolve(res)
    }).catch( err =>reject(err))
  })
}

```

Figura 9. Código del proveedor para crear cuenta (Servidor).

- **Interfaces del sistema**

En el siguiente esquema muestra las conexiones entre las principales pantallas de la aplicación móvil. En la Figura 10 , la primera pantalla que se presentará al ejecutarse la aplicación es un splash con el logo de la aplicación, seguida de la pantalla de inicio de sesión lo que dará pasó a la pantalla principal donde se muestra el siguiente menú: gestión de clientes que a su vez contiene el modulo gestión de ventas, gestión de productos, gestión de notas, tablero de control, configuración, cerrar sesión, Acerca de y Ayuda estas dos últimas contienen información acerca del desarrollo y manejo de la aplicación.

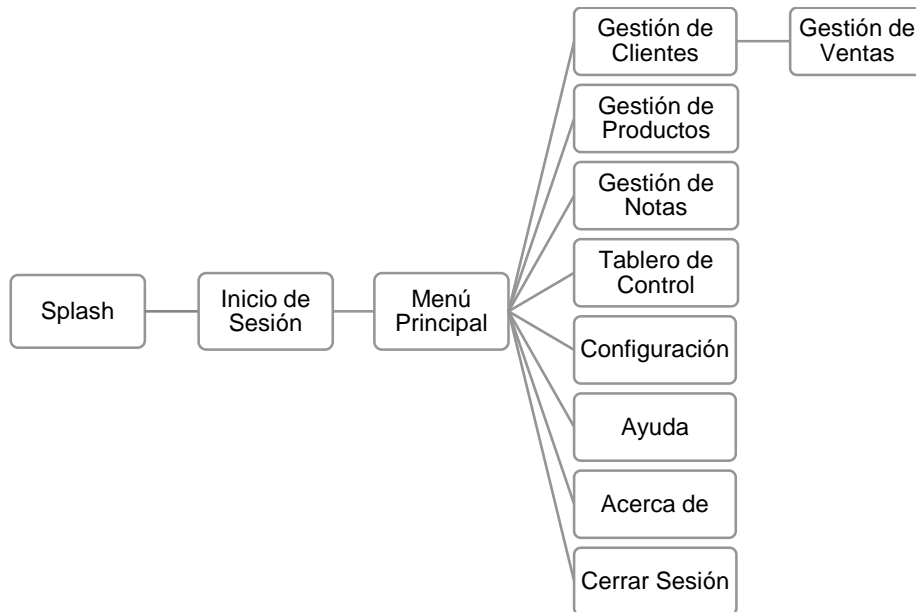


Figura 10. Interfaces del sistema

Splash

En la Figura 11, se puede observar la pantalla del splash; está compuesta por el logo de la aplicación.

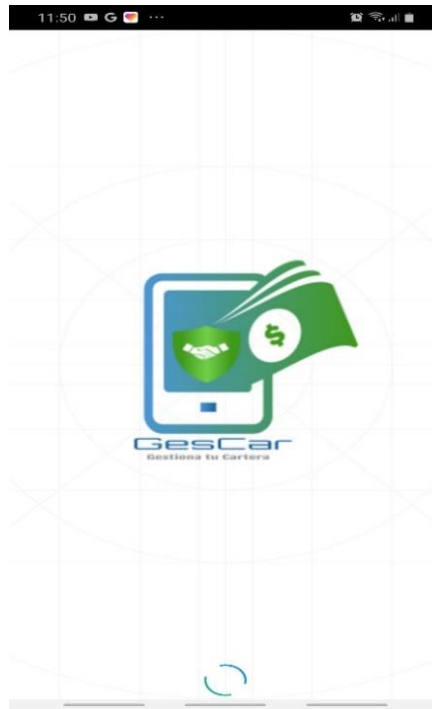


Figura 11. Prototipo del Splash

A continuación, se describe en la TABLA XV la Story card del Prototipo de Pantalla Splash.

TABLA XV
STORY CARD SPLASH

Número /id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad	Nota
		Antes	Después	Estimado	Gastado		
01	Nuevo	Fácil	Fácil			Baja	
	Fijo	Moderado	Moderado			Mediana	
	Mejora	Duro	Duro			Alta	
Descripción							
Cuando el usuario ingrese a la aplicación se muestra el logo del aplicativo (Splash), mismo que mostrará el logo de la aplicación.							
Excepciones							
Ninguna							

Inicio de sesión

En la Figura 12, se puede observar la pantalla inicio de sesión, la cual contiene las primeras opciones que podrá acceder el usuario y se presenta después del splash.



Figura 12. Prototipo de Iniciar sesión

A continuación, se describe en la TABLA XVI la Story card del Prototipo de Pantalla Inicio de Sesión.

TABLA XVI
STORY CARD INICIO DE SESIÓN

Número /id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad	Nota
		Antes	Después	Estimado	Requerido		
02	Nuevo	Fácil	Fácil			Baja	
	Fijo	Moderado	Moderado			Mediana	
	Mejora	Duro	Duro			Alta	
Descripción							
Al momento de cargarse la Pantalla de Inicio de Sesión al usuario, tendrá las siguientes opciones: Iniciar sesión, crear cuenta y recuperar cuenta.							
Excepciones							
Ninguna							

Menú Principal

En la Figura 13 se puede observar la pantalla del menú principal, la cual contiene las diferentes opciones que podrá elegir el usuario en la aplicación.

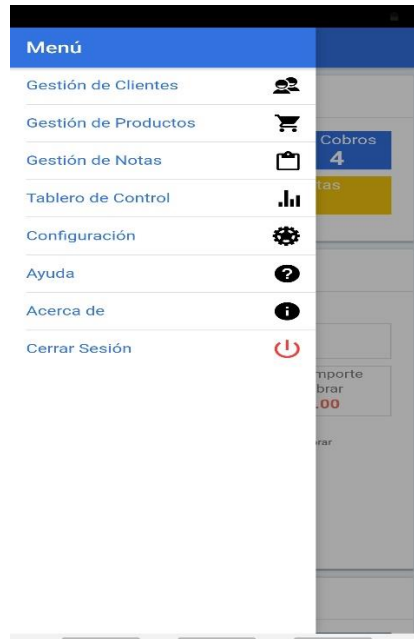


Figura 13. Prototipo Menú principal

A continuación, se describe en la TABLA XVII la Story card del Prototipo de la Pantalla Menú Principal.

TABLA XVII
STORY CARD MENÚ PRINCIPAL

Número /id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad	Nota
		Antes	Después	Estimado	Gastado		
03	Nuevo Fijo Mejora	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro			Baja Mediana Alta	
Descripción							
Cuando el usuario ingrese a la Pantalla del Menú Principal debe ubicarse en la parte superior izquierda y presionar el icono de tres rayas, el cual desplegará una ventana con las siguientes opciones: gestión de clientes, gestión de notas, gestión de productos, tablero de control, configuración, acerca de, ayuda y cerrar sesión la cual redirige de nuevo a la pantalla inicio de sesión.							
Excepciones							
Ninguna							

Gestión de clientes

En la Figura 14, se puede observar la pantalla de gestión de clientes la cual presenta la lista de clientes.

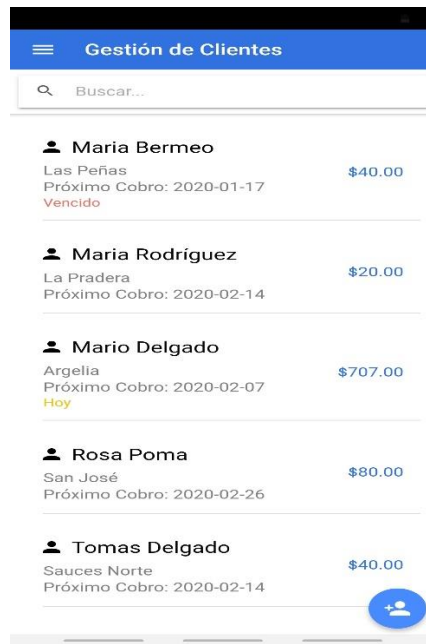


Figura 14. Prototipo del menú: Gestión de clientes

A continuación, se describe en la TABLA XVIII Story card del Prototipo de Pantalla Gestión de Clientes.

TABLA XVIII
STORY CARD DEL MENÚ: GESTIÓN DE CLIENTES

Número /id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad	Nota
		Antes	Después	Estimado	Gastado		
04	Nuevo	Fácil	Fácil			Baja	
	Fijo	Moderado	Moderado			Mediana	
	Mejora	Duro	Duro			Alta	
Descripción							
Al presionar la opción gestión de clientes se desplegará la lista de clientes, el cual tendrá las opciones de añadir, buscar, ver detalle de cliente donde tendrá las opciones de eliminar y modificar los siguientes datos del cliente y gestionar ventas.							
Excepciones							
Ninguna							

Gestión de ventas

En la Figura 15 se puede observar la pantalla de Gestión de ventas, la cual contiene las opciones principales de añadir venta y pago.

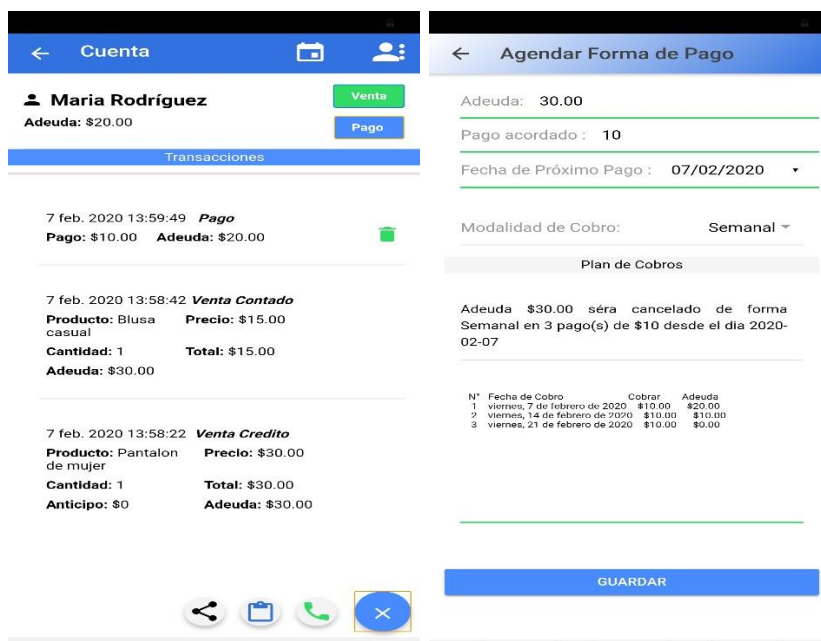


Figura 15. Prototipo Gestión de clientes: Gestión de ventas

A continuación, se describe en la TABLA XIX la Story card del Prototipo de Pantalla Gestión de Ventas.

TABLA XIX
STORY CARD DE GESTIÓN DE CLIENTES: GESTIÓN DE VENTAS

Número /id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad	Nota
		Antes	Después	Estimado	Gastado		
05	Nuevo Fijo Mejora	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro			Baja Mediana Alta	
Descripción							
<p>Al presionar la opción gestión de clientes, se presenta la lista de clientes; al dar clic en el cliente al cual se va a gestionar ventas se desplegará una lista con las ventas, donde permitirá las opciones de añadir y eliminar venta o pago; al momento de presionar el icono de calendario se accede a un formulario que registra la forma de pago; al dar clic en el icono de usuario se puede modificar o eliminar cliente; al dar clic en el icono de tres puntos se accede a más opciones: llamar cliente, añadir nota al cliente, compartir datos de venta al cliente.</p>							
Excepciones							
<p>Se debe tener clientes registrados para la gestión de ventas.</p>							

Gestión de productos

En la Figura 16 se puede observar la pantalla de Gestión de productos, la cual presenta la lista de productos.

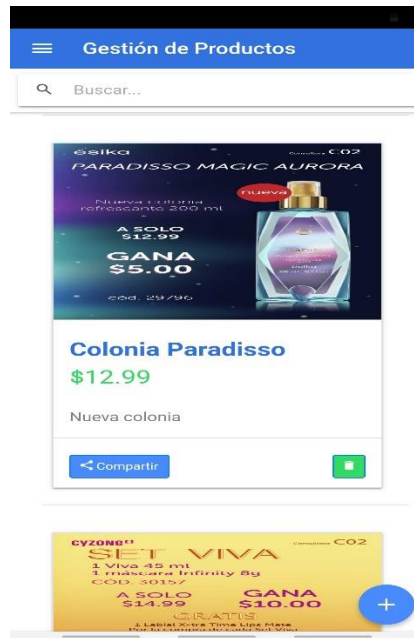


Figura 16. Prototipo del menú: Gestión de Productos

A continuación, se describe en la TABLA XX la Story card del Prototipo de Pantalla Gestión de Productos.

TABLA XX
STORY CARD DEL MENÚ: GESTIÓN DE PRODUCTOS

Número /id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad	Nota
		Antes	Después	Estimado	Gastado		
06	Nuevo	Fácil	Fácil			Baja	
	Fijo	Moderado	Moderado			Mediana	
	Mejora	Duro	Duro			Alta	
Descripción							
Al presionar la opción gestión de productos se desplegará una lista de los productos; además contiene las opciones de añadir, eliminar y modificar los siguientes datos del producto: nombre, precio, imagen y descripción; compartir datos del producto al cliente por medio de las redes sociales.							
Excepciones							
Ninguna							

Gestión de notas

En la Figura 17 se puede observar la pantalla de Gestión de notas, la cual presenta la lista de notas.

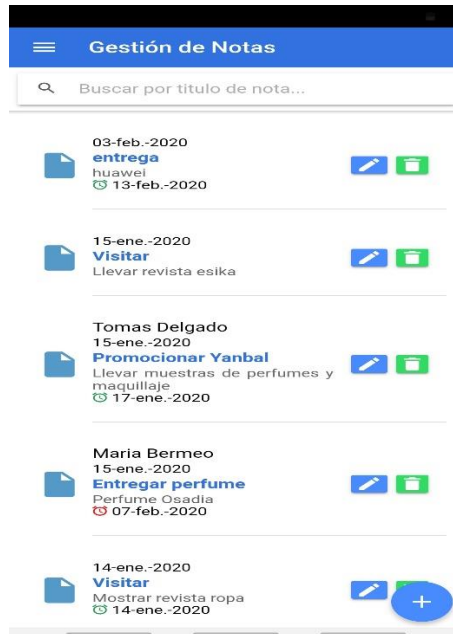


Figura 17. Prototipo del menú: Gestión de notas

A continuación, se describe en la TABLA XXI la Story card del Prototipo de Pantalla Gestión de Notas.

TABLA XXI
STORY CARD DEL MENÚ: GESTIÓN DE NOTAS

Número /id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad	Nota
		Antes	Después	Estimado	Gastado		
07	Nuevo Fijo Mejora	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro			Baja Mediana Alta	
Descripción							
Al presionar la opción gestión de notas se desplegará una lista con las notas, además permitirá las opciones de añadir, eliminar y modificar los siguientes datos de las notas: título, nota, recordatorio e imagen.							
Excepciones							
Ninguna							

Tablero de Control

En la Figura 18 se puede observar la pantalla del Tablero de control, la cual presenta la información en botones, gráficas y tablas.

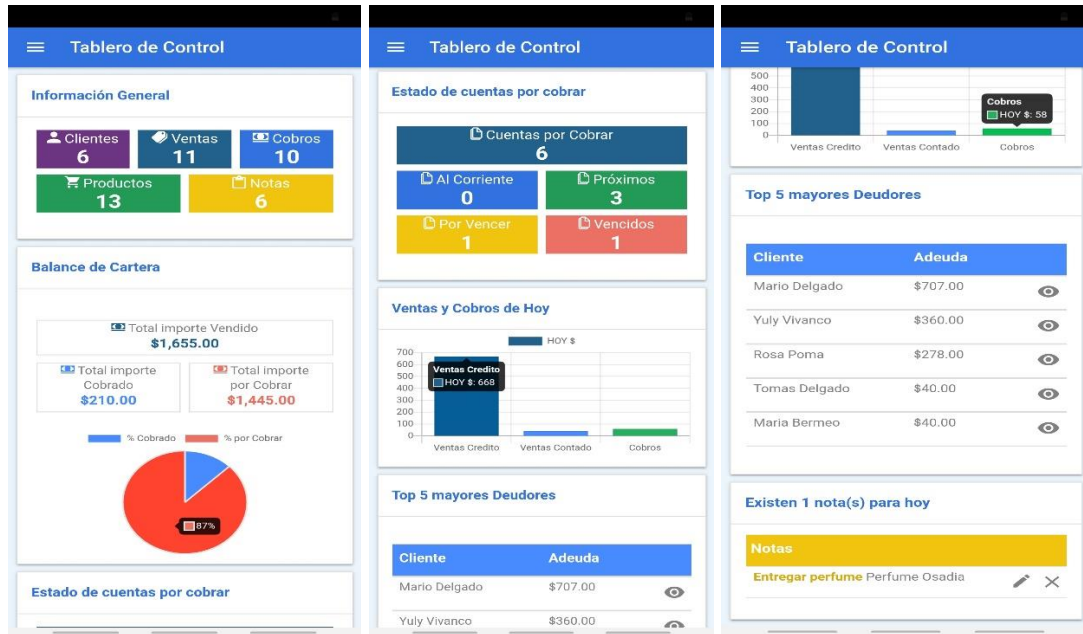


Figura 18. Prototipo del menú: Tablero de Control

A continuación, se describe en la TABLA XXII la Story card del Prototipo de Pantalla Tablero de Control.

TABLA XXII
STORY CARD DEL MENÚ: TABLERO DE CONTROL

Número /id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad	Nota
		Antes	Después	Estimado	Gastado		
08	Nuevo	Fácil	Fácil			Baja	
	Fijo	Moderado	Moderado			Mediana	
	Mejora	Duro	Duro			Alta	
Descripción							
Al presionar la opción Tablero de control se mostrará información general de clientes, ventas, productos y notas.							
Excepciones							
Ninguna							

Configuración

En la Figura 19 se puede observar la pantalla de Configuración, la cual contiene las opciones: cambio de correo electrónico o contraseña.



Figura 19. Prototipo del menú: Configuración

A continuación, se describe en la TABLA XXIII la Story card del Prototipo de la Pantalla Configuración.

TABLA XXIII
STORY CARD DEL MENÚ: CONFIGURACIÓN

Número /id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad	Nota
		Antes	Después	Estimado	Gastado		
09	Nuevo	Fácil	Fácil			Baja	
	Fijo	Moderado	Moderado			Mediana	
	Mejora	Duro	Duro			Alta	
Descripción							
Al presionar la opción configuración se desplegará dos opciones cambiar correo electrónico o cambiar contraseña.							
Excepciones							
Ninguna							

Ayuda

En la Figura 20 se puede observar la pantalla de Ayuda que contiene información de cómo utilizar la aplicación.



Figura 20. Prototipo del menú: Ayuda

A continuación, se describe en la TABLA XXIV la Story card del Prototipo de la Pantalla Ayuda.

TABLA XXIV
STORY CARD DEL MENÚ: AYUDA

Número /id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad	Nota
		Antes	Después	Estimado	Gastado		
10	Nuevo	Fácil	Fácil			Baja	
	Fijo	Moderado	Moderado			Mediana	
	Mejora	Duro	Duro			Alta	
Descripción							
Al presionar la opción Ayuda se mostrará información guía de cómo realizar las opciones del menú de la aplicación.							
Excepciones							
Ninguna							

Acerca De

En la Figura 21 se puede observar la pantalla de Acerca De que contiene información relacionada al sistema.



Figura 21. Prototipo del menú: Acerca de

A continuación, se describe en la TABLA XXV la Story card del Prototipo de la Pantalla Acerca De.

TABLA XXV
STORY CARD DEL MENÚ: ACERCA DE

Número /id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad	Nota
		Antes	Después	Estimado	Gastado		
11	Nuevo Fijo Mejora	Fácil Moderado Duro	Fácil Moderado Duro			Baja Mediana Alta	
Descripción							
Al presionar la opción Acerca De se mostrará información de la aplicación como la versión y el año de creación.							
Excepciones							
Ninguna							

6.3. Objetivo III: Evaluar la solución informática para la gestión de cartera de los microempresarios en un ambiente real o simulado.

6.3.1. Fase 4 : Estabilización y Pruebas

En esta fase se detallan las actividades realizadas para el correcto funcionamiento y evaluación de calidad de la aplicación.

6.3.1.1. Estabilización de la aplicación

Para estabilizar el prototipo de la aplicación “GesCar” se ha utilizado el método del experimento y el método empírico de la encuesta; realizando así la validación académica de acuerdo al trabajo de los autores Genero, Cruz-Lemus y Piattini [12], en donde se define que la validación académica se lo realiza en un entorno experimental, usualmente utilizando estudiantes como sujetos.

Para comprobar la efectividad de la funcionalidad, facilidad de uso, tiempos de respuesta y aceptación de la interfaz gráfica se llevó a cabo una validación académica de la aplicación “GesCar”, por ello se aplicó a estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas (ver Anexo 8: Desarrollo de la encuesta para estudiantes). A continuación se detallan los resultados obtenidos en el experimento:

La pregunta sobre la marca, modelo y versión de Android del dispositivo móvil. En la Figura 22(a) se puede observar la marca del dispositivo que los usuarios utilizaron para probar la aplicación es Samsung quien predomina con el 56%; seguido de la marca Huawei y Xiaomi respectivamente cada uno con un porcentaje del 13%. La versión de Android que predomina en los dispositivos es la versión 9 quien lidera con el 44%, seguido de la versión 8 con un porcentaje del 13% (ver Figura 22 (b)). Se pudo determinar que la aplicación permite una mejor experiencia de usuario desde la versión 6.1 en adelante. En la Figura 22(c) se puede observar los modelos de los dispositivos, los cuales se mencionan a continuación: GT-55232, J5-2016, A7, A50, Zenfone 4 max, P20lite, Nokia 6, Redmi note 8, J7 prime, S10, J7 pro, Redmi note7, As1.

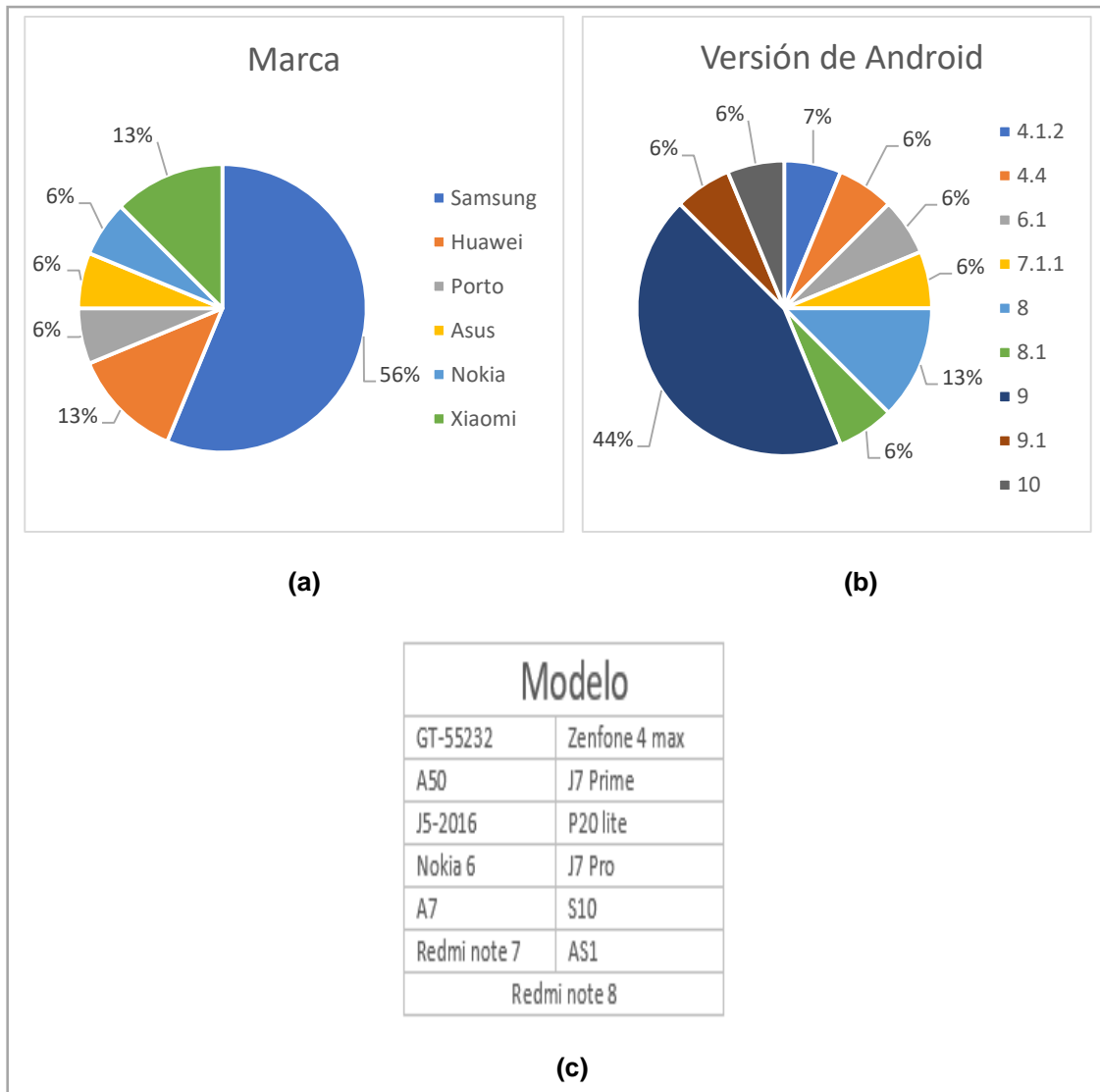


Figura 22. Resultado de la Marca (a), Versión de Android (b) y Modelo (c) de dispositivos móviles.

En la Figura 23 se pregunta sobre la efectividad de las tareas de funcionalidad de la aplicación; donde el 56% de los sujetos contestó que la aplicación se encuentra en un porcentaje $\geq 80\%$ de efectividad; el 37.40% de los sujetos selecciono la opción $\geq 60\%$ y $< 80\%$; el resto de sujetos selecciono $\geq 40\%$ y $< 60\%$. Esto se contrasta con la P4 donde se obtuvo cuatro problemas de los cuales dos problemas eran debido a la inconsistencia del internet y no de la aplicación.

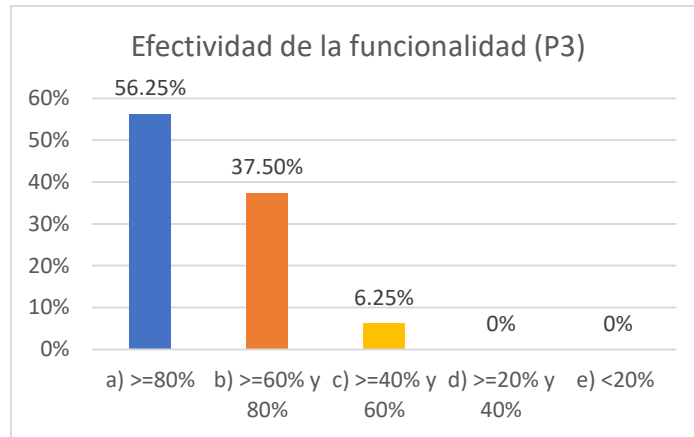


Figura 23. Resultado de la efectividad en las tareas de funcionalidad

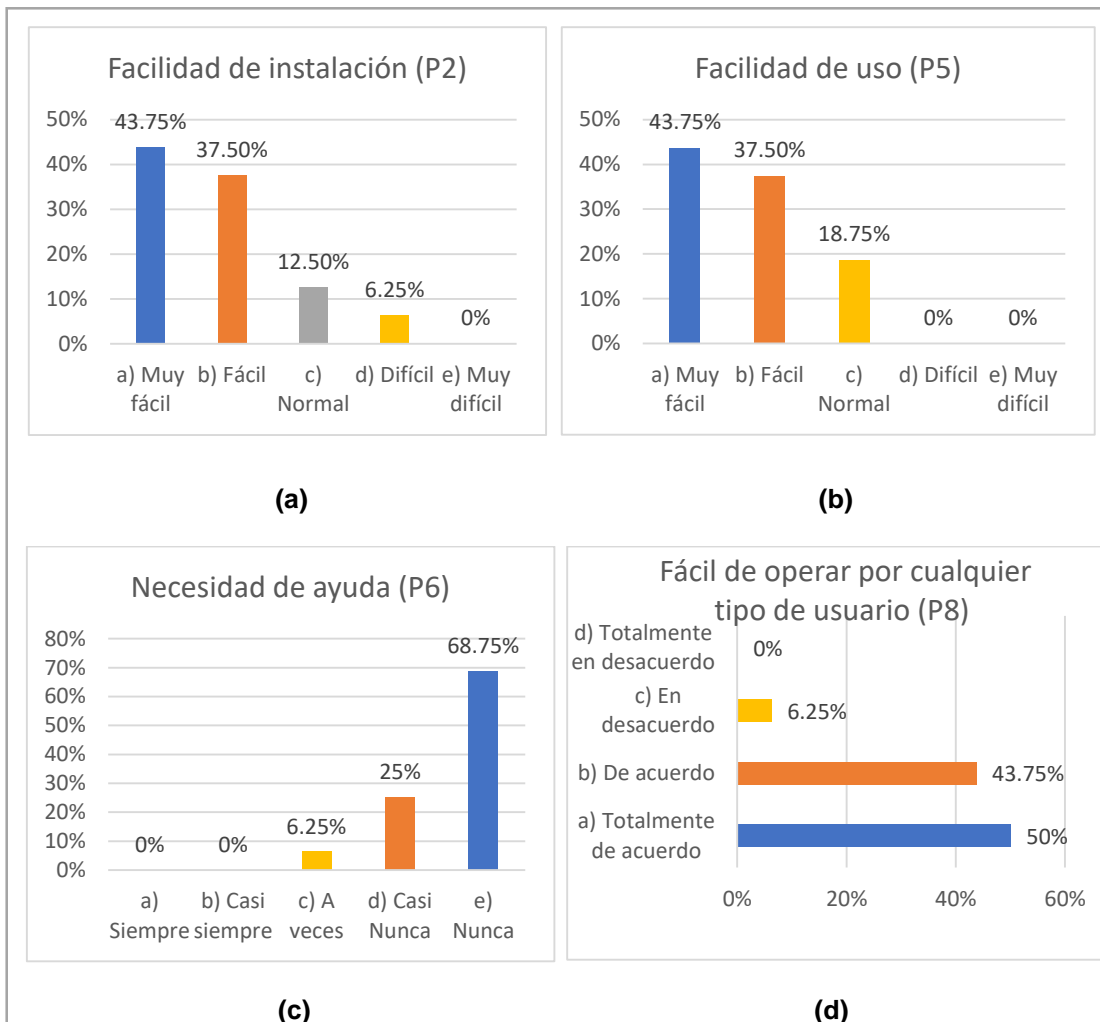


Figura 24. Resultados de la facilidad de uso, perspectiva estudiantes

La Figura 24 presenta los resultados relacionados con la facilidad de uso de la aplicación desde la perspectiva de los estudiantes. La Figura 24(a) pregunta sobre la facilidad de instalación de la aplicación a lo cual el 81.25% de los sujetos contestaron que se encuentra entre Muy fácil y Fácil, el resto de sujetos seleccionaron las opciones de Normal y Difícil. La Figura 24(b) pregunta acerca de la facilidad de uso de la aplicación, donde el 81.25% contestaron que se encuentra entre Muy fácil y Fácil, el resto de sujetos seleccionaron la opción Normal. La Figura 24(c) pregunta la necesidad de ayuda al manejar la aplicación, el 93.75% contestaron que Nunca y Casi nunca, el resto de sujetos seleccionaron la opción A veces. La Figura 24(d) pregunta acerca de que si la aplicación es fácil de operar por cualquier tipo de usuario; el 93.75 % de los sujetos está Totalmente de acuerdo y De acuerdo, el resto seleccionaron la opción En desacuerdo.

En la Figura 25 pregunta sobre la aceptación de los tiempos de respuesta de aplicación, por lo tanto, el 81.25% contestaron que se encuentra entre Muy adecuado y Bastante adecuado, el resto de sujetos seleccionaron la opción Adecuado.

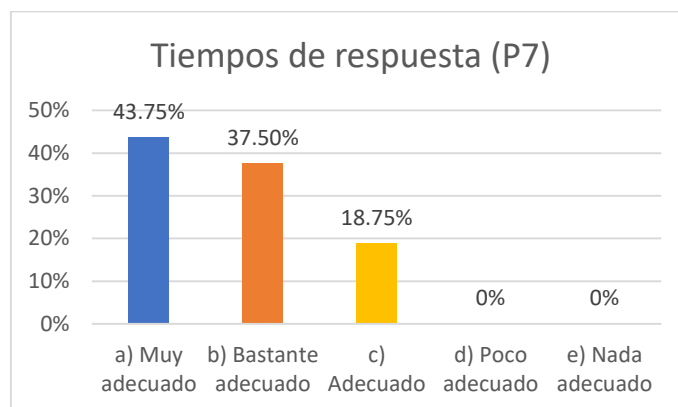


Figura 25. Resultado de los tiempos de respuesta

La Figura 26 presenta los resultados sobre la aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación. Acerca del tamaño y tipo de letra, el 93.75% contestaron que se encuentra entre Muy adecuado y Bastante adecuado, el resto de sujetos seleccionaron la opción Adecuado (ver Figura 26 (a)). La combinación de colores de la aplicación el 75% contestaron que se encuentra entre Adecuado y Bastante adecuado, el 25% del resto de sujetos seleccionaron la opción Muy adecuado (ver Figura 26 (b)), lo cual se contrasta con la P12 donde se sugiere la mejora de la interfaz. En la Figura 26(c) pregunta sobre la aceptación de la ubicación de ventanas y botones de la aplicación de lo cual el 75% contestaron que se encuentra entre Muy adecuado y Bastante adecuado, el resto de sujetos seleccionaron la opción Adecuado.

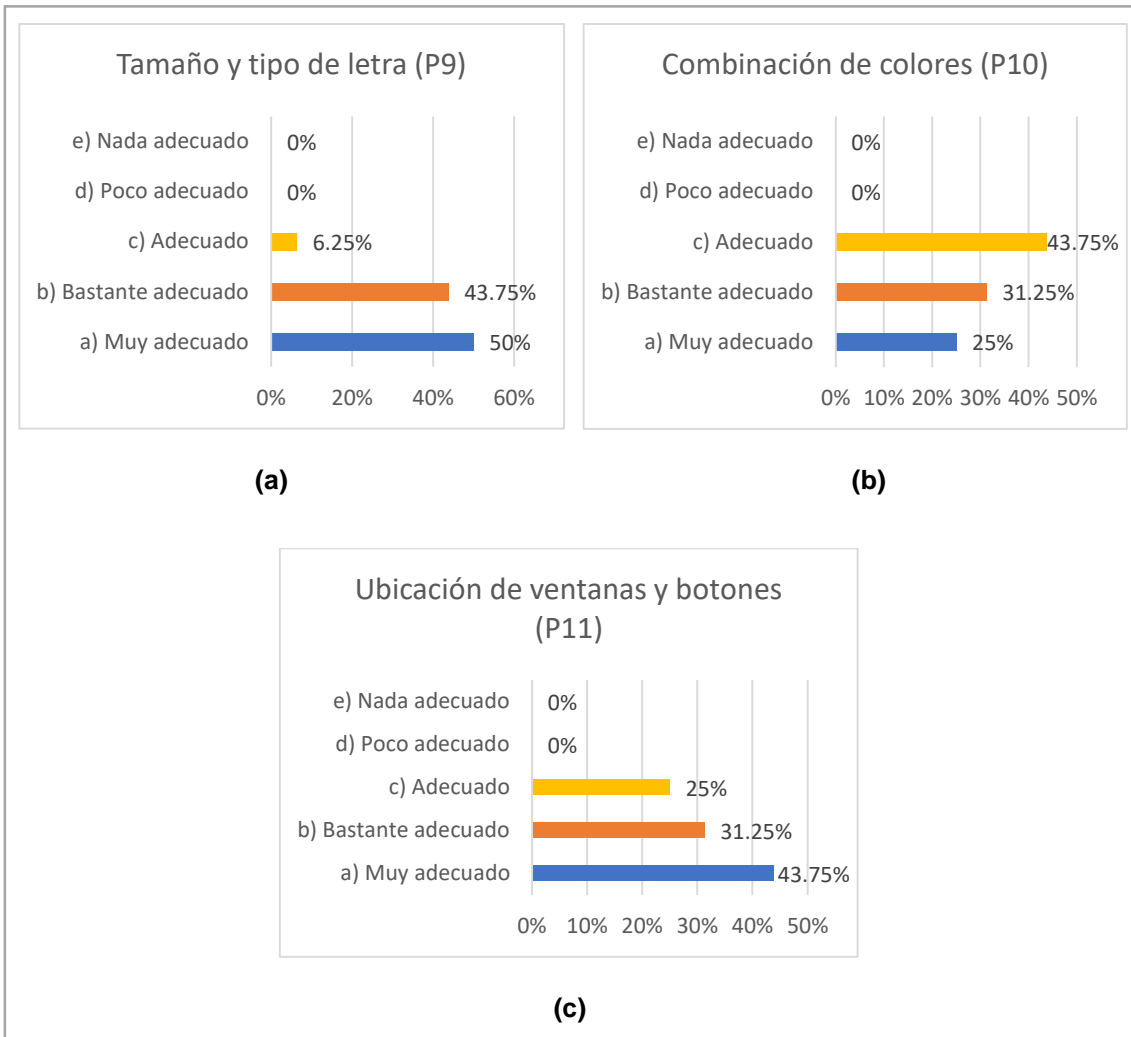


Figura 26. Resultados de la aceptación de la interfaz gráfica

6.3.1.2. Evaluación de la aplicación en un ambiente real

La evaluación de la aplicación en un escenario real se realizó en la ciudad de Loja desde el día 07 de febrero hasta el día 02 de marzo del 2020; donde participaron 28 microempresarios, mismos que fueron seleccionados a través del método de muestreo no probabilístico por conveniencia (ver Anexo 10: Desarrollo de la encuesta para microempresarios).

Para dar inicio a la evaluación del escenario real se efectuó una exposición a los microempresarios acerca del objetivo y funcionalidades de la aplicación. También, consistió en el desarrollo de las siguientes actividades por parte de los microempresarios.

- Descarga de la aplicación móvil desde el sitio web <https://github.com/gianella28r/GesCarAplicacion>.
- Creación de una cuenta de forma manual.
- Inicio de sesión con el correo electrónico y contraseña.
- Gestionar la aplicación móvil con las funcionalidades disponibles (ver Anexo 15: Estadísticas generadas por la plataforma Firebase).

Para comprobar la facilidad de uso y la aceptación de la aplicación, se desarrolló una encuesta, misma que proporcionó los siguientes resultados:

En la Figura 27 se presenta los resultados obtenidos sobre la facilidad de uso, desde la perspectiva de los microempresarios. La Figura 27 (a) se puede observar que el 60.71% están Muy de acuerdo y un 39.29% está De acuerdo en que la aplicación es atractiva, entendible e intuitiva en su uso. Además, un 64.29% está Muy de acuerdo y un porcentaje del 32.14% está De acuerdo en que la aplicación opera sin presentar fallas (ver Figura 27 (b)).

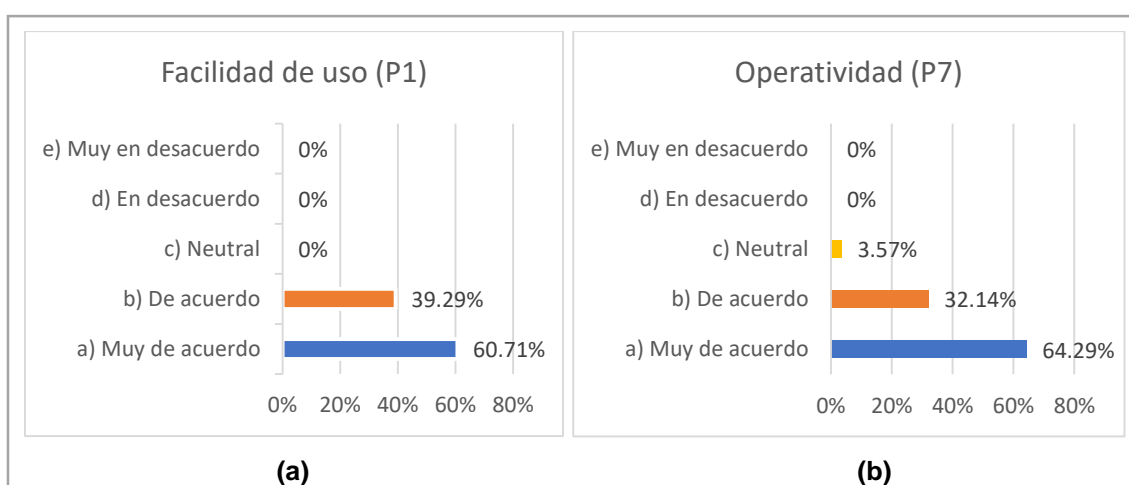


Figura 27. Resultados de la facilidad de uso, perspectiva microempresarios

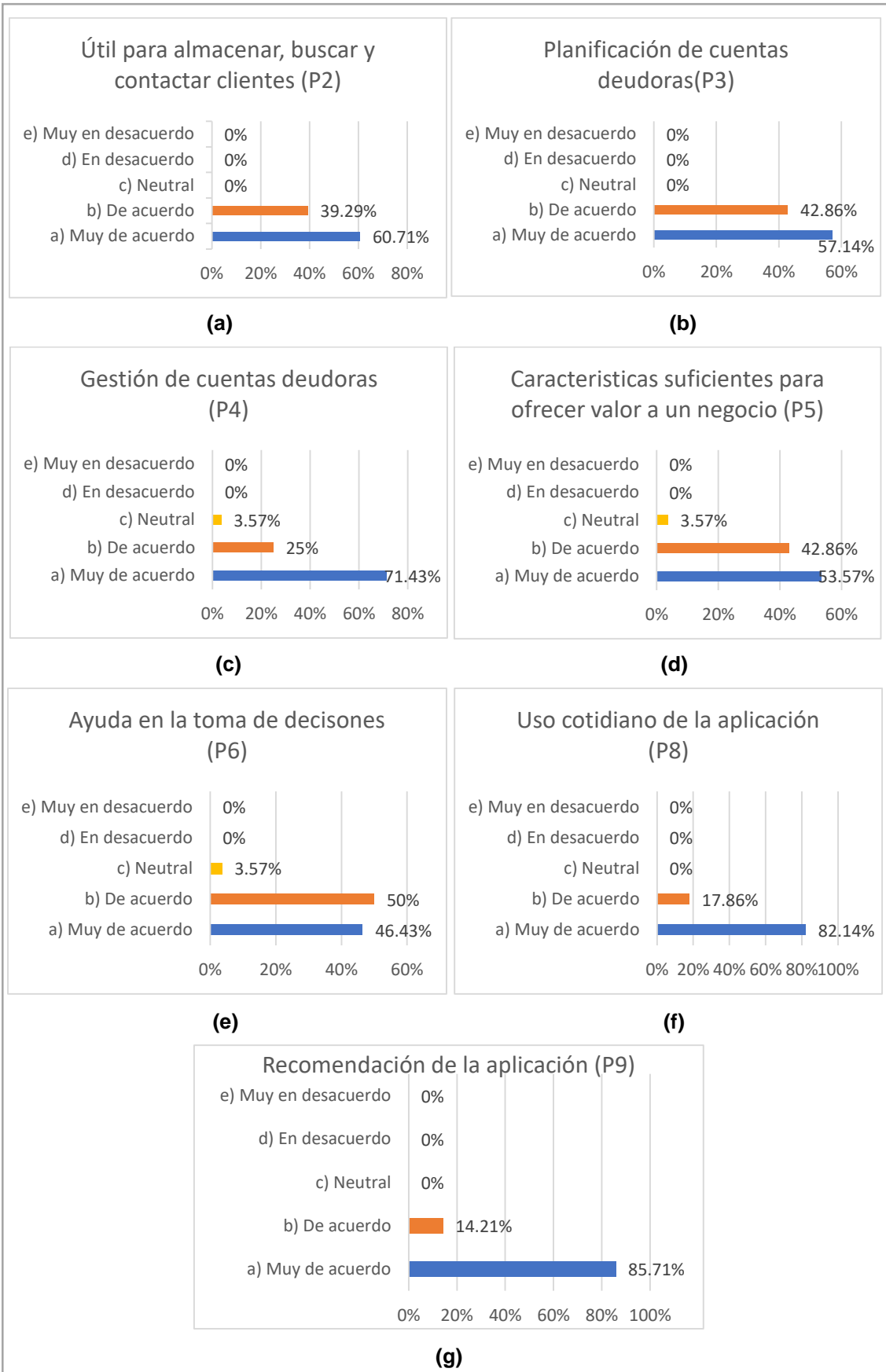


Figura 28. Aceptación de la aplicación

En la Figura 28 se muestra los resultados acerca de la aceptación de la aplicación. Los microempresarios están Muy de acuerdo (60.14%) y De acuerdo (39.29%) que la aplicación es útil para el almacenamiento, búsqueda y contacto con los clientes (ver Figura 28 (a)). El 57.14% está Muy de acuerdo y el 42.86% De acuerdo en que la aplicación permite mejorar la planificación de las cuentas deudoras (ver Figura 28 (b)). En la Figura 28(c), se pregunta si la aplicación mejoró la gestión de cuentas deudoras del negocio un 71.43% está Muy de acuerdo y el 25% De acuerdo, el resto seleccionó la opción Neutral. Además, en la Figura 28(d) se pregunta si las características de la aplicación son suficientes para ofrecer valor a un negocio real el 53.57% está Muy de acuerdo y un 42.86% De acuerdo, el resto seleccionó la opción Neutral. En la Figura 28(e) pregunta si la aplicación ayuda a la toma de decisiones, el 50% está De acuerdo y un 46.43 % está Muy de acuerdo, el resto seleccionó la opción Neutral. Además, un 82.14% están Muy de acuerdo y un 17.86% De acuerdo en que usarían la aplicación cotidianamente (ver Figura 28 (f)). Finalmente, el 85.71% está Muy de acuerdo y un 14.21% De acuerdo en que recomendaría la aplicación (ver Figura 28 (g)). De acuerdo a estos resultados se determinó que la aceptación del sistema por parte de los microempresarios es alta.

Además, las funcionalidades de la aplicación fueron evaluadas por una Ingeniera en administración de empresas; misma que dio una aceptación satisfactoria de las funcionalidades; indicando que la aplicación móvil “GesCar”, cumplen con las funcionalidades para permitir a los microempresarios gestionar la cartera de sus negocios, brindándoles así, ayuda en el proceso microempresarial (ver Anexo 13: Certificación de la aceptación de las funcionalidades de la aplicación).

Sugerencias al investigador

La pregunta diez de la encuesta permitía dar sugerencias al investigador, mismas que se resumen a continuación: poner colores más intensos, que permita migrar datos de contacto, que permita añadir cuentas por pagar, y finalmente señalaron que la aplicación es muy útil y completa para el tipo de negocio que manejan. Dichas sugerencias se podrían implementar en futuras versiones.

6.3.1.3. Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra se llevaron a cabo en función de los casos de uso determinados en el diseño del prototipo, estas fueron realizadas para minimizar los errores que puedan ser encontradas en el software, además de probar las funcionalidades y verificar su respectiva validez. Las pruebas de caja negra del prototipo de la aplicación “GesCar” se pueden observar en el Anexo 14: Casos de Prueba de Caja Negra.

TABLA XXVI

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 1 - CREAR USUARIO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 1	
Historia de Usuario	Crear Usuario
Nombre	Prueba de creación de la cuenta de usuario en el sistema.
Descripción	Permite crear cuenta de usuario en el sistema.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe estar conectado a internet e ingresar a la aplicación móvil “GesCar”.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ingresa a la aplicación móvil “Gescar”. Se presenta la pantalla de “Inicio de sesión”. El usuario debe seleccionar el botón de “Crear cuenta”. El sistema cargará una vista que contiene el formulario de registro de usuario. El usuario debe completar el formulario de registro y dar clic en el botón de “Registrarse” para completar el registro.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> El sistema no activará el botón de “Registrar” hasta que todos los campos estén llenos y correctos. Si el correo electrónico está en uso o la verificación de la contraseña no coincide la aplicación mostrará un mensaje de alerta. Al registrarse el usuario, el sistema cargará la vista inicial de la aplicación móvil “GesCar” y un mensaje de alerta indicando que se ha enviado un link de verificación de cuenta.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

Resultados Finales de las pruebas de caja Negra

Realizadas las pruebas se comprobó que estas cumplieron exitosamente, debido a que se las realizó en función de los casos de uso. De esta forma la implementación de la aplicación móvil “GesCar” demostró satisfacer las necesidades para lo cual fue diseñado, es decir, para los microempresarios.

6.3.1.4. Rendimiento Firebase

Al trabajar con la plataforma Firebase, a continuación se hace mención de sus recursos, en este caso se utilizó el plan Spark o gratuito. A continuación, en la Figura 29 se observa los recursos brindados por Firebase, los cuales fueron suficientes para el desarrollo del TT.

Cloud Firestore	
Datos almacenados	1 GiB en total
Salida de red	10 GiB por mes
Operaciones de escritura de documentos	20,000 / día
Operaciones de lectura de documentos	50,000 / día
Operaciones de eliminación de documentos	20,000 / día
Storage ?	
GB almacenados	5 GB
GB descargados	1 GB/día
Operaciones de carga	20,000/día
Operaciones de descarga	50,000/día
Varios depósitos por proyecto	×

Figura 29. Plan Spark de Firebase

7. DISCUSIÓN

En esta sección, se detalla y evalúa los resultados obtenidos en el presente TT. Por lo tanto, consta de dos subsecciones denominadas 1.Desarrollo de la propuesta alternativa y 2.Valoración técnica, económica y ambiental; mismas que se detallan a continuación.

7.1. Desarrollo de la propuesta alternativa

El presente TT “Desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresario”, se lo llevo a cabo en base al cumplimiento de sus tres objetivos específicos, los cuales se describen a continuación.

Objetivo específico 1: Efectuar una revisión sistemática de gestión de cartera de los microempresarios.

Para el cumplimiento de este objetivo se realizó una Revisión Sistemática de Literatura (RSL) en base a la metodología de revisiones propuesta por Barbara Kitchenham [59]; La RSL mediante los criterios de inclusión y exclusión permitieron encontrar 9 trabajos primarios que contenían información para dar respuesta a las dos preguntas planteadas en la RSL; el análisis y síntesis de dichos trabajos, permitió identificar que la tecnología (lenguaje de programación) que se encuentra en la mayoría de los trabajos primarios es JavaScript. También, los trabajos primarios aportaron como solución informática para la gestión de cartera de microempresarios, al software de computadora, por lo cual para reafirmar al software de computadora como solución informática ideal, se realizó un análisis de las soluciones informáticas encontradas en los trabajos primarios, y mediante una tabla comparativa se pudo determinar que la aplicación móvil es la solución informática idónea, debido a que cumple con las características de portabilidad, usabilidad y seguridad (ver sección Revisión de Literatura, apartado 2, literal 2.1). Además, su instalación es realizada en un dispositivo móvil, por tanto es factible utilizar debido a su menor costo respecto a un equipo informático, por ende va acorde a los recursos económicos de los microempresarios, debido a que no cuentan con un salario fijo [10]. La limitante que existió en el transcurso de la RSL es que no existe una cantidad significativa de trabajos publicados con respecto a soluciones informáticas para la gestión de cartera de microempresarios, no obstante se logró finalizar el objetivo planteado.

Objetivo específico 2: Implementar un prototipo de la solución informática para la gestión de cartera de los microempresarios.

El desarrollo del presente objetivo se llevó a cabo a través de la metodología Mobile-D, la cual consta de cinco fases: Exploración, Inicialización, Producción, Estabilización y Pruebas; la fase de estabilización y pruebas se especifica en el siguiente objetivo.

En la fase de exploración como primera actividad se estableció los requisitos de la aplicación móvil a través de una entrevista realizada a los microempresarios de la ciudad de Loja (Anexo 3: Elicitación de Requerimientos). Después, en base al estándar IEEE 830-1998, se definió las funcionalidades y restricciones del sistema (Anexo 4: Especificación de Requisitos de Software). También, se definió los módulos de la aplicación, limitaciones y restricciones del proyecto. Finalmente se estableció los recursos físicos y técnicos para el desarrollo de la aplicación, en los trabajos relacionados implementan su propio servicio web y gestor de base de datos, en cambio en este TT se eligió la plataforma Firebase SDK la cual ofrece un plan Spark, que proporciona los servicios (Authentication, Cloud Firestore, Cloud Storage) necesarios, para la implementación de la aplicación móvil en el framework Ionic.

En la fase de inicialización se estableció los pre-requisitos para cada uno de los procesos de los módulos de la aplicación, luego se planificó las iteraciones a realizar por cada una de las fases y después se realizó el diseño del sistema.

En la fase de producción se realizó la arquitectura del software 4+1 propuesta por Kruchten [70], donde se realizaron los diagramas de casos de uso y su especificación; asimismo, se elaboró el modelo conceptual y el diagrama de clases que fue utilizado de base para desarrollar la estructura de la aplicación; se realizó los diagramas de procesos que detalla las funciones que cumple la aplicación, además se desarrolló los diagramas de despliegue y de componentes, por último se realizó la arquitectura general de la aplicación (ver Anexo 5: Arquitectura de software). También, en esta fase se realizó el esquema que muestra la conexión entre las interfaces del sistema; el prototipo muestra las pantallas de la aplicación y las story cards describen los requisitos de la aplicación desde la perspectiva del usuario (ver sección Resultados, apartado 6.2, literal □).

Objetivo específico 3: Evaluar la solución informática para la gestión de cartera de los microempresarios en un ambiente real o simulado.

Este objetivo se cumplió, con el desarrollo de la fase de estabilización y pruebas de la metodología Mobile-D. Para la estabilización de la aplicación se aplicó una metodología de experimentación propuesta en [12], donde se utilizó a los estudiantes como sujetos; la experimentación permitió verificar la efectividad de las funcionalidades, facilidad de uso, tiempos de respuesta y aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación desde una perspectiva ingenieril, logrando así la versión 0.0.2 del prototipo (ver Anexo 6: Desarrollo del experimento).

Posteriormente, se realizó la evaluación de la aplicación móvil “GesCar” desde el 07 de febrero al 02 de marzo del 2020 periodo en el que los microempresarios interactuaron con la aplicación (ver Anexo 14: Estadísticas generadas por la plataforma Firebase), esto permitió verificar la facilidad de uso y la aceptación de la aplicación desde la perspectiva de los usuarios finales (microempresarios); a través de la encuesta se pudo obtener información, misma que permite afirmar que la aplicación es atractiva, intuitiva y entendible en su forma de usar y que la utilización de la aplicación ayudó a mejorar la gestión de cartera en los negocios de los microempresarios; siendo útil para la gestión de clientes, planificación de cuentas deudoras y apoyo en el proceso para la toma de decisiones; por ello no solo ayuda en la gestión de cartera sino que también aporta al proceso microempresarial (ver sección Resultados, apartado 6.3, literal 6.3.1.2). Dichos resultados también se contrastan con los trabajos relacionados que tienen por objetivo permitir una mejor administración del negocio y apoyar a los microempresarios en la toma de decisiones mediante informes, no obstante en el presente TT ayuda a la toma de decisiones mediante un Tablero de control. Las limitantes observadas en la aplicación son que no permite exportar los datos a hojas de cálculo, migrar datos de contactos, registrar cuentas por pagar, por ende se espera que en futuras versiones de la aplicación estas limitaciones se puedan superar.

7.2. Valoración técnica, económica y ambiental.

El presente TT en este caso se enfocó en proponer una solución informática en la gestión de cartera de los microempresarios de la ciudad de Loja, para minimizar los problemas que se les presenta en la cobranza diaria que realizan los microempresarios. También, el TT permitió poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante el transcurso que dura la Carrera de ingeniería en sistemas.

Adicionalmente, se utilizaron herramienta informáticas, desde la fase de análisis hasta las pruebas, mismas que se puede trabajar sin preocuparse del costo, debido a que son herramienta Open Source.

La aplicación móvil desarrollada, no solo presenta una solución a la gestión de cartera de los microempresarios, sino que también brinda una salida a la economía de cada uno de los usuarios, debido a que ya no existe el gasto de compra de libretas y bolígrafos, brindando así dos soluciones, a la ciudadanía y al medio ambiente. Para el desarrollo del TT se utilizaron recursos humanos, materiales, técnicos y tecnológicos. En la TABLA XXVII se muestra la descripción de cada recurso utilizado.

TABLA XXVII
RECURSOS HUMANOS, MATERIALES, TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS

RECURSOS HUMANOS			
Rol	Número de horas	Valor unitario	Valor total
Estudiante	400	\$5.00	\$2,000.00
Docente Tutor	48	\$12.50	\$600.00
Profesor de la asignatura	384	\$12.50	\$4,800.00
TOTAL			\$7,400.00
RECURSOS MATERIALES			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Memoria USB	1	\$10.00	\$10.00
Internet	6	\$27.00	\$162.00
CD'S	4	\$0.50	\$2.00
Impresiones	10	\$5.00	\$50.00
Empastado	1	\$20.00	\$20.00
Movilización	300	\$0.30	\$90.00
TOTAL			\$334.00
RECURSOS TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
HARDWARE			
Portátil	1	\$800.00	\$800.00
Celular con sistema operativo Android.	1	\$175.00	\$175.00
SOFTWARE			
Ionic	1	\$0.00	\$0.00
Visual Studio Code	1	\$0.00	\$0.00
Firebase (Spark)	1	\$0.00	\$0.00
TOTAL			\$975.00

En la TABLA XXVIII, se presenta un resumen de los costos de los recursos detallados anteriormente, así como el costo total para el desarrollo del TT.

TABLA XXVIII
COSTO TOTAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Descripción	Valor total
Recursos humanos	\$7,400.00
Recursos materiales	\$334.00
Recursos técnicos y tecnológicos	\$975.00
Subtotal	8,709.00
Imprevistos (10%)	870.90
TOTAL	9,579.90

8. CONCLUSIONES

En esta sección, se presenta las conclusiones obtenidas del TT.

- Mediante el TT se desarrolló la aplicación móvil “GesCar”, la cual coadyuva en la gestión de cartera de los microempresarios, a través de la gestión de clientes, gestión de ventas a crédito y contado, registro de forma de pago, gestión de productos, gestión de recordatorios y tablero de control para la toma de decisiones; mejorando el proceso empírico de gestión de cartera que realizaban los microempresarios.
- Para la Revisión Sistemática de Literatura se utilizó la metodología de Barbara kitchenham, la cual facilitó a través de una búsqueda y recolección de información, la identificación de las diferentes soluciones informáticas y tecnologías utilizadas para la gestión de cartera de microempresarios, obteniendo como resultado aplicación móvil (solución informática) y el lenguaje de programación JavaScript (tecnología).
- La implementación de la metodología Mobile-D permitió llevar un proceso ordenado durante el desarrollo de la aplicación, iniciando desde la especificación de los requisitos (ERS) en donde se estableció el comportamiento del software y finalizando en la evaluación de la aplicación que ayudó a comprobar que la aplicación móvil cumple con las expectativas del microempresario.
- La arquitectura 4+1 permitió analizar el problema y describir el sistema desde el punto de vista de distintos interesados como lo son el desarrollador y los usuarios finales (microempresarios).
- Las pruebas de caja negra permitió comprobar la relación entre las entradas y salidas de las funcionalidades, logrando así asegurar el correcto funcionamiento de la interfaces de la aplicación “GesCar”.
- Mediante el método del experimento, se evaluó a la aplicación desde una perspectiva técnica, por ello se aplicó una encuesta a una muestra no probabilística por conveniencia a estudiantes de programación avanzada de la CIS-UNL; donde se comprobó la efectividad de la funcionalidad, facilidad de uso, tiempos de respuesta y aceptación de la interfaz gráfica, obteniendo la versión 0.0.2 de la aplicación.

- Se realizó pruebas a la aplicación en un ambiente real con la participación de microempresarios; donde se obtuvo que un 60.71% están Muy de acuerdo y un 39.29% está De acuerdo en que la aplicación es atractiva, entendible e intuitiva en su uso. También el sistema presentó una buena aceptación con el 71.43%, 63.57% y 82.14% para las preguntas relacionadas a este ámbito.

9. RECOMENDACIONES

En esta sección, se presenta sugerencias en base al desarrollo del TT.

- Realizar una Revisión sistemática en cuanto a metodologías y arquitecturas empleadas en el desarrollo de soluciones informáticas para la gestión de cartera de microempresarios. De modo, que se complemente con la revisión sistemática efectuada en este TT.
- Ampliar el inicio de sesión a través de otros servicios como Facebook, Google entre otros, además incluir otros idiomas aparte del español. De forma, que la aplicación sea utilizada por un mayor número de usuarios.
- Implementar el servicio de la plataforma Firebase: Google Analytics, de modo que permita obtener información precisa acerca del comportamiento de los usuarios.
- Debido a que se utiliza los servicios proporcionados por la plataforma Firebase, a futuro se puede contratar un plan de pago, de manera que no exista limitantes en las conexiones simultáneas y en el almacenamiento de información e imágenes.
- La aplicación móvil se ha desarrollado para el sistema operativo Android, su utilización puede ser extendida para los demás sistemas operativos que existen actualmente: iOS, BlackBerry Os, Windows Phone y Symbian.
- Para futuros trabajos se puede ampliar las funcionalidades de la aplicación móvil “GesCar”, como el registro de cuentas por pagar, facturación, migración de contactos y exportación de datos a hojas de cálculo.

10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] INEC, "Directorio de Empresas y Establecimientos 2018," 2018. [Online]. Available: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/directorio-de-empresas-2017/>. [Accessed: 02-Feb-2019].
- [2] L. L. Mora Pisco, M. E. Duran Vasco, and J. G. Zambrano Loor, "Consideraciones actuales sobre gestión empresarial," *Dominio las Ciencias*, vol. 2, no. 4, pp. 511–520, 2016.
- [3] L. D. Delgado Vélez, C. P. Cardona López, and O. M. Gil Hoyos, "Diseño de un modelo de scoring para la gestión eficiente de la cartera en una agencia de cobranzas," *Inst. Univ. ESUMER*, vol. 6, no. 7, pp. 45–60, 2017.
- [4] R. F. Baque Mite, "Gestión de crédito y cartera vencida en la cooperativa de ahorro y crédito futuro Lamanense del Cantón la Mana, Provincia de Cotopaxi. Periodo 2010 - 2015." , Máster, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador, 2016.
- [5] C. de L. Guzmán Benalcázar, "CONTROL INTERNO AL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE CARTERA VENCIDA Y SU INCIDENCIA EN LA GESTIÓN DE TESORERÍA DEL GAD MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE URCUQUÍ." , Máster, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador, 2017.
- [6] J. A. Rosero Sánchez, "ANÁLISIS DE LAS CONTROVERSIAS GENERADAS ENTRE EL SISTEMA MUTUAL Y LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA POR LA DEDUCIBILIDAD DEL EXCESO DE LAS PROVISIONES PROVENIENTES DE LA CARTERA DE CRÉDITO COMERCIAL EN UNA DE LAS MUTUALISTAS MÁS REPRESENTATIVAS DEL ECUADOR." , Máster, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, 2017.
- [7] A. C. Lozada Díaz, "Análisis de las cuentas por cobrar en las pequeñas empresas de calzado: caso 'Hércules Infantil'." , Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato, 2018.
- [8] M. del C. Dávalos Inca, "LA GESTIÓN DE CRÉDITOS Y COBRANZAS EN LA RECUPERACIÓN DE CARTERA DE LA FERRETERÍA CORRAL Y CARRERA CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA PERÍODO 2015." , Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador, 2017.
- [9] M. A. Fernandez Ronquillo, X. Llinas Audet, and F. Sabate, "Modelo de Competencias para microempresarios como instrumento de desarrollo productivo," *Rev. Espac.*, vol. 39, no. 7, p. 27, 2018.
- [10] M. A. Fernandez Ronquillo, "MODELO DE COMPETENCIAS PARA MICROEMPRESARIOS EN ENTORNOS DEPRIMIDOS: LA REGION 5 DEL ECUADOR." , Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, España, 2018.
- [11] B. G. Aguilar Campoverde, J. G. Valverde Jaramillo, and P. E. Alvarado Camacho, "Management of the relationship with clients through the use of information and communication technologies in the MSMEs of Ecuador," *2017 12th Iber. Conf. Inf. Syst. Technol. (CISTI). IEEE*, pp. 1–6, 2017.
- [12] M. Genero Bocco, J. A. Cruz Lemus, and M. G. Piattini Velthuis, *Métodos de investigación en ingeniería del software*. Madrid, España: RA-MA, 2014.

- [13] F. J. García peñalvo, "Revisión sistemática de literatura en los Trabajos de Final de Máster y en las Tesis Doctorales," *Grial*, 2017.
- [14] B. D. Ecuatoriana, "Qué es." [Online]. Available: <https://www.bibliotecasdelecuador.com/>. [Accessed: 06-Apr-2019].
- [15] Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, "Bases de Datos Científicas." [Online]. Available: <http://biblioteca.espe.edu.ec/bases-digitales/bases-de-libre-acceso/>. [Accessed: 18-Oct-2018].
- [16] ELSEVIER, "Scopus," 2018. [Online]. Available: https://www.recursoscientificos.fecyt.es/sites/default/files/scopus_avanzado_mayo_18.pdf. [Accessed: 18-Oct-2018].
- [17] S. A. Morán Uriarte and G. P. Tasiguano Simbaña, "ANÁLISIS DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS PARA PYMES COMERCIALIZADORAS , MEDIANTE EL PARADIGMA IN SITU VS CLOUD." , Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2017.
- [18] L. N. Delía, "Desarrollo de Aplicaciones Móviles Multiplataforma." , Máster, Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 2017.
- [19] P. A. Rendón Rendón, "Optimización en el desarrollo de aplicaciones web o de escritorio mediante el uso de Frameworks." , Tesina, Universidad Politécnica de Sinaloa, Mazatlán, México, 2019.
- [20] S. Miranda Zambrano, "ANÁLISIS Y DISEÑO DE APLICACIÓN MÓVIL PARA CITAS EN CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS PARTICULARES EN LA CIUDAD DE PIURA." , Tesis de Grado, Universidad de Piura, 2015.
- [21] C. Requena Casares, "Desarrollo de una herramienta de escritorio para depuración de programas basada en fragmentación de trazas." , Tesis de Grado, Universitat Politècnica de València, España, 2016.
- [22] INEC, "Tecnologías de la Información y Comunicación Contenido." [Online]. Available: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2017/Tics_2017_270718.pdf . [Accessed: 18-Nov-2018].
- [23] P. R. De Andrade, A. B. Albuquerque, O. F. Frota, R. V Silveira, and F. A. da Silva, "Cross Platform App : A Comparative Study," *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 7, no. 1, pp. 33–40, 2015.
- [24] A. Báez Ibarra, "Efectividad en la aplicación de metodologías ágiles para el desarrollo de apps móviles. Un caso de estudio," in *Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables - Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática*, 2016, p. 34.
- [25] W. S. El-Kassas, B. A. Abdullah, A. H. Yousef, and A. M. Wahba, "Taxonomy of Cross-Platform Mobile Applications Development Approaches," *Ain Shams Eng. J.*, vol. 8, no. 2, pp. 163–190, 2017.
- [26] C. M. S. Ferreira *et al.*, "An evaluation of cross-platform frameworks for multimedia mobile applications development," *IEEE Lat. Am. Trans.*, vol. 16, no. 4, pp. 1206–1212, 2018.

- [27] A. D. Otero Escobar, J. M. Castillo, and J. E. Díaz Camacho, "Metodología de desarrollo de aplicaciones para el aprendizaje móvil basadas en software libre," *Rev. Transform. Educ.*, pp. 14–38, 2016.
- [28] E. Rodríguez Pérez, "FRAMEWORK EN PHP PARA EL DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE APLICACIONES EMPRESARIALES." , Tesis de Grado, Universitat Politècnica de València, España, 2017.
- [29] P. Libardo and C. Pardo, "EVALUANDO LA FACILIDAD DE APRENDIZAJE DE FRAMEWORKS MVC EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB," *Publicaciones e Investig.*, vol. 10, pp. 129–142, 2016.
- [30] Ionic, "Developer Survey," 2018. [Online]. Available: <https://n9.cl/bk5ht>. [Accessed: 20-Nov-2018].
- [31] The State of JavaScript 2018, "Mobile & Desktop - Overview." [Online]. Available: <https://2018.stateofjs.com/mobile-and-desktop/overview/>. [Accessed: 20-Nov-2018].
- [32] E. Cano Insa, "BiciPark: Web App con Ionic y acceso a servicios Rest," Máster, Universidad de Alicante, España, 2015.
- [33] J. Lillo Cobacho, "TOP GAMES." , Máster, Universidad Politécnica de Madrid, España, 2015.
- [34] F. Luna, *Desarrollo web para dispositivos móviles: Herramientas para diseñar y programar WebApps*, 1st ed. Creative Andina Corp, 2016.
- [35] J. Hernández Sansalvador, "SearchMe." , Máster, Universidad de Alicante, España, 2017.
- [36] L. L. Moreira Freire, "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN HÍBRIDA PARA SMARTPHONE EN EL MÓDULO DE VENTA DE ACCESORIOS DE SEGURIDAD INDUSTRIALES LA EMPRESA SUINDEC." , Tesis de Grado, Universidad De Guayaquil, Ecuador, 2018.
- [37] A. Vyas, "Performance disparities between Cross-Platform Frameworks Applications," *International Journal of Software & Hardware Research in Engineering*, vol. 5, no. 4. pp. 43–50, 2017.
- [38] R. V. Ruano Valenzuela, "'ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS FRAMEWORKS IONIC Y REACT NATIVE' APLICACIÓN MÓVIL DE PEDIDOS A DOMICILIO BASADA EN LA NORMA ISO 9126." , Tesis de Grado, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador, 2018.
- [39] B. Nazim, *Android 7 Principios del desarrollo de aplicaciones java*. Ediciones Eni, 2017.
- [40] Net Marketshare, "Operating System Market Share." [Online]. Available: <https://n9.cl/h0du>. [Accessed: 26-Dec-2019].
- [41] J. Tomás, V. Carbonell, J. Bataller, and J. Lloret, *Firebase : trabajar en la nube*, Primera Ed. México: Alfaomega Grupo Editor, 2019.
- [42] R. J. Molina Ríos, M. P. Ordóñez Zea, M. J. Contenido Segarra, and F. G. García Zerda, "COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS EN APLICACIONES WEB," *3c Technol.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–19, 2018.

- [43] B. Molina Montero, H. Vite Cevallos, and J. Dávila Cuesta, "Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software," *Espirales Rev. Multidiscip. Investig. ISSN 2550-6862*, vol. 2, no. 17, pp. 114–121, 2018.
- [44] H. Rodríguez González, "Análisis y diseño de un modelo con integración de una metodología ágil en el nivel 2 de CMMI." , Máster, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2017.
- [45] J. Crêspo Boaventura, E. Peña Herrera, P. Verdecia Vicet, and Y. Fustiel Alvarez, "Elección entre una metodología ágil y tradicional basado en técnicas de soft computing," *Rev. Cuba. Ciencias Informáticas*, vol. 10, pp. 145–158, 2016.
- [46] T. S. G. International, "CHAOS REPORT 2015." [Online]. Available: https://www.standishgroup.com/sample_research_files/CHAOSReport2015-Final.pdf. [Accessed: 12-Dec-2018].
- [47] F. Viscaino Naranjo, G. Rodríguez Bárcenas, R. J. Bladimir Peñaherrera, G. Jessica, and J. Carrillo, "Guía virtual interactiva en Android a través de códigos QR en el Museo de la Escuela Fiscal Isidro Ayora del Ecuador," *Ciencias la Inf.*, vol. 47, no. 3, pp. 9–17, 2016.
- [48] E. D. Guzmán Chamorro, "Aplicación Móvil iOS para el seguimiento y notificación de trayectos." , Máster, Universidad Politécnica de Madrid, España, 2018.
- [49] E. Agile, "MOBILE-D," *Mobile-D™*. [Online]. Available: http://agile.vtt.fi/mobile-d_docs/productionize/mobilepattern_productionize.pdf. [Accessed: 14-Dec-2018].
- [50] J. P. Zumba Gamboa and C. A. León Arreaga, "Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software . Evolution of the Methodologies and Models used in Software Development .," *INNOVA Res. J. 2018*, vol. 3, no. 10, pp. 20–33, 2018.
- [51] E. Programming, "The Values of Extreme Programming," 2019. [Online]. Available: <http://www.extremeprogramming.org/>. [Accessed: 12-Dec-2018].
- [52] J. Navarro García, "ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS , HERRAMIENTAS Y WIKI DE SOPORTE PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE." , Tesis de Grado, Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, España, 2018.
- [53] D. J. Pereira, "Comparison between Software Development Methodologies based on RUP and XP methods," *Rev. Technol. Apl.*, vol. 5, no. 3, pp. 46–52, 2016.
- [54] T. Satpathy, *Una guía para el CUERPO DE CONOCIMIENTO DE SCRUM (Guía SBOK™)-3ra Edición*, Phoenix, A. Arizona, USA, 2017.
- [55] J. M. Iñiguez Banegas, "Revisión Sistemática de Literatura : Seguridad en Ambientes Web Utilizando Framework ." , Tesis de Grado, Universidad Nacional de Loja, Ecuador, 2016.
- [56] M. H. Mohd Nasir and Y. Y. Abdul Talib, "MASMe : Developing Mobile Accounting Software for Micro Entrepreneurs," *J. Telecommun. Electron. Comput. Eng. II.*, vol. 10, no. 2–4, pp. 179–185, 2018.

- [57] R. E. Jiménez Cumbicus, “ SIMULACIÓN DE CRÉDITOS BANCARIOS A TRAVÉS DE UNA APLICACIÓN MÓVIL SUPERINTENDENCIA DE CONTROL DEL PODER DE MERCADO (SCPM).” , Tesis de Grado, Universidad Nacional de Loja, Ecuador, 2017.
- [58] A. Rodríguez Jiménez and A. O. Pérez Jacinto, “Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento,” *Rev. EAN*, no. 82, pp. 179–200, 2017.
- [59] B. Kitchenham, “Procedures for Performing Systematic Reviews,” *Proced. Perform. Syst. Rev.*, 2004.
- [60] T. Otzen and C. Manterola, “Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio,” *Int. J. Morphol.*, vol. 35, no. 1, pp. 227–232, 2017.
- [61] T. Otzen, C. Manterola, I. Rodríguez Núñez, and M. García Domínguez, “La Necesidad de Aplicar el Método Científico en Investigación Clínica . Problemas , Beneficios y Factibilidad del Desarrollo de Protocolos de Investigación,” *Int. J. Morphol.*, vol. 35, no. 3, pp. 1031–1036, 2017.
- [62] C. H. Mayes and J. N. Dyer, “SMB AUTOMATION OF ACCOUNTS PAYABLE AND ACCOUNTS RECEIVABLE,” *Int. J. Bus. Res.*, vol. 15, no. 3, pp. 37–54, 2015.
- [63] Meiryani and J. Sudrajat, “Designing A Web-Based Quality Of Accounting Information System,” *Int. J. Sci. Technol.*, vol. 8, no. 08, p. 6, 2019.
- [64] M. R. Encalada Encalada, “APLICACIÓN WEB DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS CONTABLES Y TRIBUTARIOS DE LA JUNTA PROVINCIAL DE DEFENSA DEL ARTESANO DE LA PROVINCIA DE IMBABURA.” Tesis de , Tesis de Grado, Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ibarra, Ecuador, 2016.
- [65] E. V. Pico Gutiérrez and S. C. Núñez Neira, “El software contable como herramienta técnica en las microempresas de la provincia de Santa Elena , Ecuador,” *Rev. Kill. Soc.*, vol. 2, no. 1, pp. 21–26, 2018.
- [66] D. A. Sánchez Jaramillo, “DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EL CONTROL DIARIO DE EMPRENDIMIENTOS EN ETAPA DE CRECIMIENTO: ‘AUDAZ.’” , Tesis de Grado, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia, 2018.
- [67] O. Gomez Cutipa, “SISTEMA DE VENTAS PARA MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS, APLICADO A LA EMPRESA SAN SANTIAGO, ACORA – PUNO - 2017.” , Tesis de Grado, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú, 2017.
- [68] G. A. Ricaldi Arias, “DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN EN TECNOLOGÍA WEB PARA EL CONTROL DE OPERACIONES EN MYPES COMERCIALES DEL DISTRITO DE HUÁNUCO.” , Tesis de Grado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú, 2016.
- [69] L. Tamami Quille, “ANÁLISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS ENTERPRICE RESOURCE PLANNING OPEN SOURCE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA MICROEMPRESA SALINERITO.” , Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, 2015.

- [70] P. Kruchten, "Architectural Blueprints — The ' 4 + 1 ' View Model of Software Architecture," *IEEE Softw.*, vol. 12, no. November, pp. 42–50, 1995.
- [71] J. D. Velásquez, "Una Guía Corta para Escribir Revisiones Sistemáticas de Literatura Parte 3," *DYNA*, vol. 82, no. 189, pp. 9–12, 2015.
- [72] J. D. Velásquez, "Una Guía Corta para Escribir Revisiones Sistemáticas de Literatura Parte 4," *DYNA*, vol. 82, no. 190, pp. 9–12, 2015.
- [73] M. Mascheroni, C. Greiner, G. Dapozo, and M. Estayno, "Ingeniería de Usabilidad . Una Propuesta Tecnológica para Contribuir a la Evaluación de la Usabilidad del Software," *Rev. Latinoam. Ing. Softw.*, vol. 1, no. 4, pp. 125–134, 2013.
- [74] A. Apaza Mamani and C. Ramos Ccama, "Implementación de una aplicación móvil y su efecto en el proceso de inventario del Ministerio Público Puno - 2017." , Tesis de Grado, Universidad Nacional del Altiplano-Puno, Perú, 2017.

11. ANEXOS

Anexo 1: Revisión Sistemática de Literatura

El uso de la RSL en este TT tiene el fin de adquirir información relacionada con soluciones informáticas utilizadas en la gestión de cartera de los microempresarios que se han desarrollado anteriormente y actualmente, tecnología que se utilizó para el desarrollo de las mismas. La RSL es un procedimiento sistemático para evaluar, identificar e interpretar el trabajo de académicos, profesionales e investigadores en un campo determinado, basados en las características principales de la RSL [12], [59], [71] [72].

Proceso de RSL

Para la realización de la RSL se establece un protocolo en base a la metodología de Barbara Kitchenham [59], para que el proceso de revisión de literatura se lleve a cabo de manera correcta, estos parámetros son adaptados al presente TT, este proceso se detalla a continuación.

Planificación

En la planificación se realizan varias tareas, las cuales se detallan a continuación.

Objetivo de la RSL

El objetivo planteado para la realización de la RSL es:

- Conocer las soluciones informáticas que se han utilizado para la gestión de cartera de los microempresarios en los últimos tiempos y la tecnología que utilizan.

Pregunta de la RSL

Las preguntas de la RSL permiten focalizar el TT:

- ¿Qué soluciones informáticas se han desarrollado para la gestión de cartera de los microempresarios?
- ¿Qué tecnologías se han utilizado para desarrollar soluciones informáticas para la gestión de cartera de los microempresarios?

Estrategias de búsqueda

Se plantea la estrategia de búsqueda a través de la pregunta base de la RSL:

- Los estudios seleccionados se deben realizar en el rango de años del 2014 al 2019.
- Es necesario formular palabras precisas para el caso de estudio : Gestión de cartera, administración de cartera, recuperación de cartera, sistema de cobranza, sistema web, sistema informático, herramientas tecnológicas, software, aplicaciones móviles, soluciones informáticas, microempresario, microempresa, Mipymes, portfolio management, accounts receivables, system, small businesses, microentrepreneur, MSMEs.
- Indagación efectuada en fuentes bibliográficas.
- Indagación de información en tesis, artículos, revistas científicas, libros o trabajos relacionados.

Fuentes bibliográficas seleccionadas

Las fuentes bibliográficas seleccionadas para la realización de la búsqueda son:

- Scopus: <https://www.scopus.com/>
- Google Scholar: <https://scholar.google.com/>
- Bibliotecas del Ecuador: <http://www.bibliotecasdeecuador.com/>

Cadenas de búsqueda

Para generar las cadenas de búsqueda se utilizaron los operadores “AND” y “OR”. En la TABLA XXIX se muestra las cadenas de búsqueda, la cuales serán a aplicadas a su respectivo buscador, lo que permitirá obtener información más precisa y en menor tiempo.

TABLA XXIX
CADENAS DE BÚSQUEDA

SCOPUS
TITLE-ABS-KEY (((system OR application OR technology) AND ((accounts AND receivable) OR (working AND capital AND small AND businesses) OR (software AND micro AND entrepreneurs)))) AND PUBYEAR > 2014
GOOGLE SCHOLAR
(("Gestión de cartera" OR "Administración de cartera" OR "Recuperación de cartera") AND ("Soluciones informáticas" OR "Aplicaciones móviles" OR "Herramientas tecnológicas" OR "Sistema informático " OR "Sistema web" OR "Software") AND ("Microempresario" OR "Microempresa" OR "MiPymes") AND ("Año de publicación>2014"))
BIBLIOTECAS DEL ECUADOR
(Todos los Campos:Aplicación OR Herramientas OR Tecnología OR software OR Sistema Y Todos los Campos:administración de cartera OR gestión cartera OR cuentas por cobrar OR recaudación Y Todos los Campos:microempresa OR microempresario)

Criterios de Inclusión

La selección de los estudios de la RSL se basa en los siguientes criterios, para el cumplimiento del objetivo trazado:

- **Fecha de publicación:** Estudios publicados desde el año 2014 en adelante.
- **Motores de búsqueda:** Scopus, Google Scholar y Bibliotecas del Ecuador.
- **Idioma:** la información puede estar en español o inglés.
- **Tipos de estudios:** tesis, artículos, libros o trabajos relacionados.
- **Análisis de estudios:** en base al título, palabras claves y resumen del documento.

Criterios de Exclusión

En la búsqueda realizada los estudios que no fueron tomados en consideración se han excluido por los siguientes motivos:

- Los estudios que no tengan relación alguna con el objetivo de la RSL.
- Estudios que no contengan información relevante a las preguntas de investigación.
- Casos de estudio que no cumplan con los criterios de inclusión.

Ejecución de la RSL

Una vez establecidos los puntos necesarios para la realización de la RSL se procede a su cumplimiento, donde los estudios seleccionados cumplen con tres criterios específicos:

- Apoyan al objetivo definido de la RSL.
- Presentan información de la solución informática y tecnología utilizada.
- Aporta al proceso de la RSL.

Extracción de información

La extracción de información se llevó a cabo tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión de los casos de estudio, para la elección de información se basó en partes claves de tesis, artículos, libros o trabajos relacionados, como es la introducción, problemática, metodología, herramientas desarrolladas o conclusiones relevantes.

Estudios en base a los criterios de inclusión y exclusión

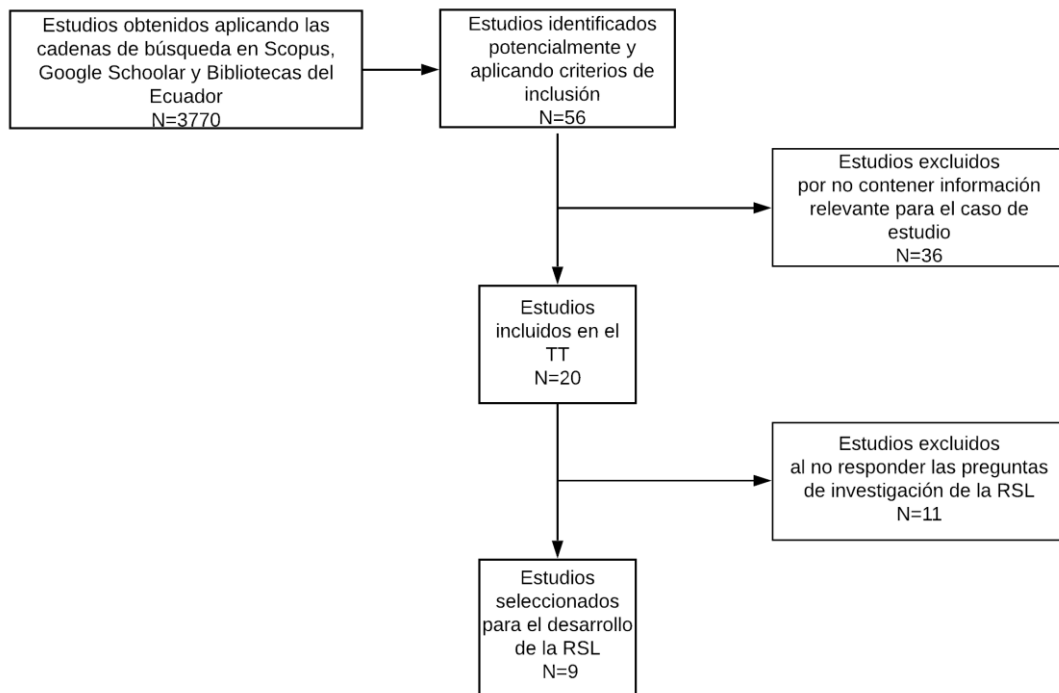


Figura 30. Diagrama de estudios seleccionados RSL

Después de haber aplicado las cadenas de búsqueda se obtuvo un total de 3770 trabajos relacionados (ver Anexo 2: Documentos revisados), efectuando los criterios de inclusión y exclusión, fueron seleccionados 9 estudios que apoyan al cumplimiento del objetivo de la RSL. A continuación, en la TABLA XXX se detalla la información de los trabajos encontrados en cada una de las fuentes bibliográficas.

TABLA XXX

DETALLE DE LOS ARTÍCULOS ANALIZADOS

DETALLE DE LOS ARTÍCULOS ANALIZADOS				
Base de Datos	Total	Encontrados	Revisados	Seleccionados
Scopus	120	20	20	3
Google Scholar	3460	27	27	5
Bibliotecas del Ecuador	190	9	9	1
Total	3770	56	56	9

A continuación, en la TABLA XXXI se muestra la información de los principales trabajos relacionados.

TABLA XXXI
ESTUDIOS SELECCIONADOS

N°	Estudios seleccionados	Términos	Año	Buscador
ES1	SMB Automation of Accounts Payable and Accounts Receivable [62].	ERP, SAP, Automation, Accounts Payable Automation, Accounts Receivable Automation.	2015	SCOPUS
ES2	MASMe: Developing Mobile Accounting Software for Micro Entrepreneurs [56].	MicroEntrepreneurs; Financial Management And Accounting, MASMe; Waterfall; System Development Life Cycle (SLDC); Unified Modelling Language (UML).	2018	SCOPUS
ES3	Designing A Web-Based Quality Of Accounting Information System [63].	design, accounting information systems, small and medium micro businesses, Quality, Rapid Application Development	2019	SCOPUS
ES4	Aplicación web de estandarización de procesos contables y tributarios de la Junta Provincial de Defensa del Artesano de la Provincia de Imbabura [64].	Aplicación web, procesos contables, Artesano.	2016	GOOGLE SCHOLAR
ES5	El software contable como herramienta técnica en las microempresas de la provincia de Santa Elena, Ecuador [65].	Software contable, empresas turísticas, tecnología, herramientas.	2018	GOOGLE SCHOLAR
ES6	Desarrollo de Software para el control diario de emprendimientos en etapa de crecimiento: "AUDAZ" [66].	Software, emprendimiento, administración, control, ventas, inventarios, clientes, ingeniería.	2018	GOOGLE SCHOLAR
ES7	Sistema de ventas para micro y pequeñas empresas, aplicado a la empresa San Santiago, Acora-Puno-2017 [67].	Extreme programming, java Netbeans, micro y pequeña empresa, sistema de ventas.	2017	GOOGLE SCHOLAR

ES8	Desarrollo e implementación de un sistema de información en tecnología web para el control de operaciones en MYPES comerciales del distrito de Huánuco [68].	Sistema, información, MYPES.	2016	GOOGLE SCHOLAR
ES9	Análisis comparativo de herramientas Enterprise Resource Planning Open Source para la administración de los procesos de la microempresa Salinerito [69].	Herramientas Open Source, administración de procesos.	2015	BIBLIOTECAS DEL ECUADOR

Hallazgo de los estudios seleccionados

A continuación, se detalla la síntesis de información en base a los trabajos seleccionados, dichos estudios permitieron conocer soluciones informáticas implementadas en los últimos tiempos y tecnología utilizada para el desarrollo de las mismas. Los hallazgos encontrados en los estudios seleccionados se detallan a continuación:

- El estudio ES1 menciona que las (pequeñas y medianas empresas) PYMES tienen restricciones en los recursos por lo cual no pueden realizar implementaciones completas de ERP (Planificación de recursos empresariales). Pero si pueden implementar software ERP con procesos clave de la organización, como la automatización de las cuentas por pagar y cobrar lo que proporciona enormes beneficios como reducción de errores, reducción de costos laborales, aumento de la productividad, procesos más eficientes y más confiables dando solución a problemas que se presentan en los procesos manuales como es el exceso en mano de obra, aumento de transacciones, aumento de tasas de error, procesos lentos y dificultosos. El estudio recomienda que la solución informática a implementarse debe ser elegida en base a los recursos y necesidades de la empresa.
- El estudio ES2 describe una aplicación móvil para asistir a los microempresarios en el área de gestión financiera y contabilidad, además de producir informes en tiempo real tanto en línea y fuera de línea, lo que contribuye al microempresario a comprender conceptos contables y obtención de información para una toma de decisiones correcta y oportuna.

También el sistema es fácil de usar y no requiere que el usuario comprenda los principios contables básicos, tales como la Reglas asociadas a los débitos y créditos, solo el sistema requiere que los usuarios ingresen los números que representan entradas (ventas, capital, préstamos) y salidas (gastos, retiros). Para el desarrollo de la aplicación se utiliza el framework PhoneGap que hace uso de tecnologías como JavaScript, HTML y CSS, para el ciclo de vida se utiliza el método cascada. La aplicación está explícitamente diseñado para ayudar a los microempresarios con conocimiento contable limitado o nulo.

- Este estudio ES3 tiene como objetivo diseñar un modelo de sistema de información contable de calidad para las micro y pequeñas y medianas empresas lo cual les brindará apoyo en las operaciones comerciales. Resolviendo así el problema de registro de transacciones e informes financieros que todavía son manuales en micro y pequeñas empresas, lo cual crea el riesgo de errores en los registros financieros que no son rigurosos, irrelevantes, incorrectos y no confiables, creando dificultades con el aumento de las transacciones que ocurrirán en el futuro. Propone utilizar para el desarrollo del sistema de información el lenguaje de programación PHP debido a que se puede integrar automáticamente para minimizar los errores de los informes financieros.
- El estudio ES4 propone una aplicación web utilizando tecnologías actuales en el desarrollo de software como JavaScript, VBScript, HTML y CSS. La aplicación web busca ser intuitiva y optimizar recursos al momento de realizar los procesos contables y tributarios de las microempresas pertenecientes a los artesanos, además de permitir búsquedas inteligentes, categorización de productos y proporcionar un acceso más sencillo al administrador. Dando así solución a las limitaciones de los procesos contables utilizados, proceso que era realizado en documentos escritos lo cual generaba un déficit en los reportes finales.
- El estudio ES5 plantea identificar la necesidad del software contable en la (micro, pequeña y mediana empresa) MiPymes dedicadas a la actividad de turismo en la provincia de Santa Elena. A través de encuestas realizadas a 100 ejecutivos de las Mipymes se obtuvo que solo un 40 % de los microempresarios utilizan software contable. Donde los módulos más utilizados son la facturación, inventarios, contabilidad y cuentas por cobrar la cual permite orden en la recuperación de la cartera.

Finalmente la importancia del estudio radica en sustentar la necesidad de las empresas y profesionales del área contable y financiera de insertar en los procesos de las empresas una herramienta esencial la cual permita una administración y toma de decisiones acertada en las empresas vinculadas al turismo.

- El estudio ES6 destaca problemas como la dificultad para almacenar la información diaria del negocio, desactualización de inventarios, pérdida de clientes y cuentas erróneas que son resultado del crecimiento no organizado de las microempresas. La solución que se expone es el desarrollo de un software para computadora la cual utiliza tecnología Python y MySQL, este sistema servirá de apoyo a los emprendedores en el crecimiento de su negocio, debido a que les permite almacenar la información de inventarios, ventas y clientes de manera eficiente y organizada.
- El estudio ES7 tiene la finalidad de apoyar el proceso de gestión de ventas, stock, registro de clientes, reportes y expectativas de la microempresa. Por lo que plantea un sistema informático para computadora desarrollado en lenguaje Java, base de datos MySQL y servidor Apache, también como metodología de desarrollo hace uso de la metodología XP. Además, para validar y garantizar la calidad del sistema ha sido evaluado con el estándar internacional de la calidad del producto de software ISO-9126.
- El estudio ES8 describe las limitaciones que sufren el micro y la pequeña empresa (MYPE) por no utilizar adecuadamente herramientas tecnológicas en el almacenamiento de la información de la gestión de ventas, cobranzas, stock y pagos lo que causa que las MYPE no tengan un buen desarrollo económico. El estudio presenta el desarrollo e implantación de un sistema de computadora en base a las métricas de la ISO-91266 (Estándar para evaluar la calidad del software), como lenguaje de programación PHP, Base de Datos MySQL y framework CodeIgniter, adicionalmente se utilizó JavaScript y CSS. También, el sistema está especializado en cubrir las necesidades de la MYPE el cual pueda ser adquirido y utilizado para su adecuada gestión, brindando apoyo a los funcionarios de las MYPE en la toma de decisiones.

- El estudio ES9 detalla problemas de la microempresa al momento de recolectar información de los procesos y de su comercialización, debido a que es realizado de forma manual, lo que conlleva a retardos en la entrega del producto y pérdida de información. La solución presentada es la implementación de un sistema para computadora que utiliza lenguaje de programación Python y base de datos Postgresql, el cual permitirá la gestión de la información de los procesos y de la comercialización realizada por la microempresa, logrando así optimizar los recursos, brindar un mejor servicio y una mejor toma de decisiones acorde a las políticas establecidas por la empresa.

Conclusión

Mediante los estudios seleccionados, la RSL realizada ha permitido conocer que existen diversas soluciones informáticas como sistema de computadora con siete trabajos relacionados, aplicaciones web con un trabajo relacionado y aplicaciones móviles con un trabajo relacionado. También se pudo conocer las diversas tecnologías que existen en el desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios como JavaScript, HTML Y CSS con tres trabajos relacionados, PHP con dos trabajos relacionados, Python con dos trabajos relacionados y Java con un trabajo relacionado. Finalmente la RSL aportó de manera significativa un panorama más amplio y específico sobre las soluciones informáticas y tecnologías usadas para la gestión de cartera, lo que sirvió de apoyo para el desarrollo del presente TT.

Anexo 2: Documentos revisados

TABLA XXXII
DOCUMENTOS REVISADOS DE SCOPUS

N°	Documento	Autor/es	Lugar de publicación	Año de publicación
1	Business Process Measurement in small enterprises after the installation of an ERP software	Siccardi, Stefano; Sebastiani, Claudia	4th International Symposium on Data-Driven Process Discovery and Analysis SIMPDA	2014
2	Invoicing and analytics for small and micro manufacturing enterprises	Devi, M. Nirmla; Priya, A.	IEEE	2016
3	Organizational impact of implementing an ERP module in Portuguese SME	Martins, Ana Rita; Alturas, Bráulio	IEEE	2016
4	Accounting software and profitability in SMEs: The case of Ecuador.	Córdova, Carmen R.; Inga, Elvia; Yaguache, M. Fernanda	IEEE	2015
5	Management of the relationship with clients through the use of information and communication technologies in the MSMEs of Ecuador	Aguilar Campoverde, Beder Gonzalo; Valverde Jaramillo, Jackson Guillermo; Alvarado Camacho, Paquita Esperanza	IEEE	2017
6	The use of accounting information system as guidance for the decision-making in Cucuta SMEs	Díaz Ortega, Nubia Isabel ; Villamizar Ramírez, Juan Manuel	Revista Espacios	2017
7	Obstacles and implementation of accounting software system in Small Medium Enterprises (SMEs): Case of South Asian perspective	Rahman, Mohammad Mazibar; Ahammed, Md. Main Uddin; Rouf, Md. Abdur; Uddin, Mohammad Main	International Journal of Science and Business	2017
8	Stochastic financial analytics for cash flow forecasting	Tangsucheeva, Rattachut; Prabhu, Vittaldas	International Journal of Production Economics	2014
9	The Financial Bootstrapping Methods Employed by New Micro Enterprises in the Retail Sector in South Africa	Fatoki, Olawale	Mediterranean Journal of Social Sciences	2014
10	MASMe: Developing Mobile Accounting Software for Micro Entrepreneurs	Nasir, Mohd Herry Mohd; Talib, Yurita Yakimin Abdul	Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering	2018
11	The Evaluation of Information Technology Investment Management using the Domain of Portfolio Management (PM) Val IT Framework 2.0 in PT.XYZ	Dhaniawaty, R P; Susilawati, E	IOP Publishing	2018
12	A study on the adaptive approach to technology-driven enhancement of multi-scenario business processes	Marcinkowski, Bartosz; Gawin, Bartłomiej	Information Technology & People	2019

13	Policies and Procedures Review of the Management of Account Receivable in Swiss-Belhotel Harbour Bay Batam	Mayasari, Mega; Andrianb, Angga	Journal of Applied Accounting and Taxation	2016
14	Billing and Payment of Accounts Receivable Procedures	Cantika, Putri	Journal of Applied Accounting and Taxation	2016
15	Development of Account Receivable and Payable System for Travel Bureau Company	Karma, I G M; Susanti, J	IOP Publishing	2018
16	SMB Automation of Accounts Payable and Accounts Receivable	Mayes, Cyril H.; Dyer, John N.	International Journal of Business Research	2015
17	Enterprises Accounts Receivable System Based on BEST Pricing Model and Block Chain Technology	Xu Deshun; Ma Junhai	Journal of Tianjin University (Science and Technology)	2018
18	Validated ERP Modules Requirement for Micro, Small and Medium Enterprise Fashion Industry	Siswanto, Joko; Maulida, Anggi	IEEE	2016
19	Designing A Web-Based Quality Of Accounting Information System	Meiryani; Jajat Sudrajat	International Journal Of Scientific & Technology	2019
20	Working Capital Management of small and medium enterprises in Cebu	Dato-on, Dutchque Van E; Monto, Ruby P; Calaylay, Neresita M; Villanueva, Genard B; F Velez, Jam Kathleen; O Temanel, Earl Nathaniel O	University of the Visayas-Journal of Research	2014

TABLA XXXIII

DOCUMENTOS REVISADOS DE GOOGLE SCHOLAR

N°	Documento	Autor/es	Lugar de publicación	Año de publicación
21	Sistema informático para el proceso de cobranzas en la empresa Inspectorate Service Perú S.A.C.	Banda Vargas, Delsy	Universidad César Vallejo	2016
22	Implementación de un sistema de cobranza para la empresa Inversiones J&R Import E.I.R.L. 2018	Bermejo Castillo, Jean Franco Enemias	Universidad Peruana Unión	2018
23	Plan de mercadeo del software de gestión de cobranzas "CSW cartera" de Colsoluweb Ltda.	Lagos Yela, Sandra Patricia	Universidad Piloto de Colombia	2016
24	Sistematización de la información contable de la corporación CLUB del comercio de Fusagasugá, mediante la implementación del software contable Word Office	Manrique Velásquez, Marvin Miguel	Universidad de Cundinamarca	2015
25	Implementación de un sistema de información contable computarizado y la toma de decisiones en la empresa promociones y eventos SAC, Los Olivos, 2017	Guerrero Silva, Alberto; Rabanal Guevara, Ulices Artidoro	Universidad Privada del Norte	2018

26	Plan de implementación de un sistema de gestión de seguridad de la información, en los procesos misionales de facturación y servicio al cliente, de la empresa aguas de Facatativá EAF SAS ESP bajo la estrategia de gobierno en línea	Quintero Suarez, Ingrith Katherine; Sánchez Vargas, Fabián Leonardo	Universidad Piloto de Colombia	2017
27	Plan de negocio para la exportación de un software administrativo/contable hacia Perú	Benítez Torres, Kevin Mauricio	Universidad de las Américas	2018
28	Automatización de procesos contables para la empresa EMBACONEL. S.A.	González Cornejo, Sergio Adrián	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua	2015
29	Sistema de almacenamiento administrativo y facturación para pequeñas empresas	Peña Quintana, Brayan Nicolás; Guevara Sierra, Deivy Geovanny	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	2017
30	Diseño de un sistema de información contable para la microempresa Comunicación móvil	Santofimio Yara, Daivy	Corporación Universitaria Minuto de Dios	2018
31	Implementación de un sistema informático para el control y administración de la cartera de crédito de la cooperativa San Francisco de Asis Ltda, utilizando herramientas de 4ta. Generación	Guallichico Suntaxi, Sergio Orlando	Universidad Tecnológica Israel	2015
32	Implementación de un sistema web para mejorar la gestión de préstamos en una empresa financiera	Chávez Domínguez, Miguel Ángel; Troncozo Centurión, Graly Geovanny	Universidad Privada del Norte	2018
33	Sistema de gestión para el control de clientes morosos en el banco "MIBANCO" del periodo 2015	Barra Mollocondo, Jesús Alfredo; Limache Tumi, Myrceya	Universidad Nacional del Altiplano	2017
34	Sistema informático para mejorar la gestión en las cuentas por cobrar en un instituto de idiomas, 2017	Alcántara Contreras, Luis Miguel	Universidad Norbert Wiener	2017
35	Análisis, diseño e implementación del módulo de caja para el ERP Educativo de un Instituto de Idiomas en la ciudad de Huancayo	Huaman Mayta, Denny Edwin	Universidad Continental	2018
36	Sistema de gestión de cobranzas para la eficiente administración de cartera morosa aplicado en la cooperativa de ahorro y crédito Wiñay Macusani Ltda en el periodo de Enero a Marzo del 2017	Arapa Cutipa, Edwin Antolín; Palomino Calli, Alfredo Iván	Universidad Nacional del Altiplano	2017
37	Estrategia para la recepción de pedidos apoyada en predicciones de negocio con business intelligence	Parra Coba, José David; Medina Chicaiza, Ricardo Patricio; Acurio Maldonado, Santiago Alejandro	3C Empresa: investigación y pensamiento crítico	2017

38	Desarrollo e implementación de un sistema de información para directivos basado en la plataforma móvil Android aplicando el control de Cuadro de Mando Integral	Delgado Guerrero, Jonathan Stalin; Gavino Armijos, Luis Armando; García Plúa, Juan Carlos	Revista espacios	2017
39	Diseño de un sistema web de seguimiento a las capacitaciones financieras a microempresarios de la financiera Edyficar Moyobamba	Calderón Espinoza, Yuliana Raquel	Universidad Nacional de San Martín -Tarapoto	2018
40	Propuesta tecnológica de un sistema para gestión de crédito y cobranza en la empresa Tecnoinsa S.A.	Briceño Alarcón, Kevin Alberto; Buenaño Mendoza, Marcelo Guillermo	Universidad de Guayaquil	2017
41	El software contable como herramienta técnica en las microempresas de la provincia de Santa Elena, Ecuador	Pico Gutiérrez, Eduardo Vinicio; Núñez Neira, Sharon Carolina	Killkana sociales: Revista de Investigación Científica	2018
42	Desarrollo e implementación de un sistema de información en tecnología web para el control de operaciones en Mypes comerciales del distrito de Huánuco	Arias Ricaldi, Gusman Angel	Universidad Nacional Hermilio Valdizán	2016
43	Desarrollo de Software para el control diario de emprendimientos en etapa de crecimiento: AUDAZ	Sánchez Jaramillo, Daniel Alejandro	Pontificia Universidad Javeriana Cali	2018
44	Sistema de ventas para micro y pequeñas empresas, aplicado a la empresa San Santiago, Acora - Puno – 2017	Gomez Cutipa, Oliver	Universidad Nacional Del Altiplano	2017
45	Gestión de cuentas por cobrar y su incidencia en los resultados económicos de Caja rural de ahorro y crédito Los Andes S.A. Ayaviri, periodo 2014-2015	Valeriano Tuni, Domingo	Universidad Nacional Del Altiplano	2017
46	Estrategias de inversión en capital de trabajo aplicadas por las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas de comercio textil en el municipio de Maicao	Angulo Rangel, Franklin Alejandro; Berrío Caballero, Hobber José	Revista Dimensión Empresarial	2014
47	Aplicación web de estandarización de procesos contables y tributarios de la Junta Provincial de defensa del Artesano de la provincia de Imbabura	Encalada Encalada, Michael Rómulo	Universidad Regional Autónoma de los Andes	2016

TABLA XXXIV

DOCUMENTOS REVISADOS BIBLIOTECAS DEL ECUADOR

N°	Documento	Autor/es	Lugar de publicación	Año de publicación
48	Análisis y diseño de sistema para el control de la mercadería para el bazar NOVEDADES	Pylay Méndez, Mariuly Monserrate	Universidad de Guayaquil	2015
49	Propuesta tecnológica de un sistema de facturación de una microempresa de compra y venta de artículos de ferretería con enfoque electrónico	Jiménez Maquilón, Patsy Betzabeth; Solis Peñaherrera, Frank Kevin	Universidad de Guayaquil	2017

50	Propuesta de creación de un piloto de modelo digital de almacenamiento para la correcta gestión de información contable y tributaria aplicado a las Mipymes	Ronquillo Pin, Maura Clementina; Núñez Gutiérrez, Karina Tatiana; Aveiga Bazurto, Verónica Elizabeth	Universidad de Guayaquil	2014
51	Sistema web para la gestión de procesos de crédito y recuperación de cartera en la cooperativa de ahorro y crédito "Santa Lucia" Ltda. De la ciudad de Ambato	Calapiña Laura, Mentor Daniel	Universidad Técnica de Ambato	2016
52	Implementación de un sistema de gestión de cobranza en un ambiente de pre – producción para el mejoramiento de los procesos financieros en la Institución Red Educativa Arquidiocesana de la ciudad de Guayaquil	Espinoza Pineda, Carol Elizabeth; Salazar Bonilla, José Eduardo	Universidad de Guayaquil	2015
53	Desarrollo de aplicativo móvil android basado en sistemas expertos para la toma de decisiones de solicitudes de microcrédito para el banco D-MIRO S.A.	Yépez Suárez, Carlos Samuel; Reyna León, Eduardo Javier	Universidad de Guayaquil	2018
54	Diseño de un sistema de gestión aplicado al área de crédito y cobranzas, para disminuir el riesgo de incobrabilidad de la cartera de una empresa comercial en la ciudad de Guayaquil	Vera Chica, Lady Andrea; Romero Soto, María Belén	Escuela Superior Politécnica del Litoral	2017
55	Diseño e implementación de un sistema contable para Pymes, con el apoyo del software MQR., caso de aplicación en el negocio Curioso net	Olmedo Cofre, María Fernanda	Universidad Central del Ecuador	2014
56	Análisis comparativo de herramientas Enterprice Resource Planning Open Source para la administración de los procesos de la microempresa Salinerito	Tamami Quille, Luis	Universidad Nacional de Chimborazo	2015

Anexo 3: Elicitación de Requerimientos

En esta sección se presenta el proceso de elicitación de requerimientos para la captura de requisitos, donde se planteó, analizó y validó los requisitos hasta obtener la lista de requerimientos finales. A continuación, se describe la toma de requisitos, los cuales fueron recolectados por medio de la técnica de la entrevista, misma que fue realizada a diez microempresarios de la Ciudad de Loja.

3.1. Entrevista

La realización de la entrevista se aplicó a los microempresarios los cuales se dedican a la actividad de comercio de ropa, joyas, productos de belleza, productos de primera necesidad entre otros. Esta entrevista permitió recopilar información mediante un diálogo profesional, con el fin de obtener información sobre el proceso que se realiza para el registro de la información del cliente, registro de ventas, además de información que le interesa que muestre la solución informática y los problemas que le gustaría que esta solución, por lo antes mencionado se obtuvo los siguientes aspectos.

1. ¿Proceso para registrar la venta de un producto a crédito?

Los microempresarios siguen el siguiente proceso para el registro de la venta de un producto a crédito, el cual consiste primeramente en registrar los datos del cliente, seguidamente del registro de los datos del producto o productos a dar a crédito, también se acuerda la forma de pago sea diaria, mensual o quincenal, además del registro del valor a pagar de acuerdo a la forma de pago establecido y por último el registro del día del próximo cobro a realizarse al cliente, todo este proceso es redactado en una libreta de apuntes de forma manual.

2. ¿Proceso para el registro de información de clientes?

El proceso que realizan los microempresarios consiste en pedirles a sus clientes nombres, apellidos, dirección y teléfono, estos datos son almacenados en la libreta de apuntes y en otras ocasiones son guardados en el celular.

3. ¿Problemas al momento de registrar los clientes, cuentas por cobrar y días de cobro en la libreta de apuntes?

Entre los inconvenientes que les ha sucedido a los microempresarios mencionaron que muchas veces tienen problemas con entender su propia letra al anotar clientes, cobros o días de cobro, debido a que esto lo hacen algunas de las veces de forma rápida lo que ha generado que en ocasiones no cobren lo que es debido o no tengan los datos del cliente de forma correcta para poder contactarse con ellos.

4. ¿Alguna vez ha sucedido la pérdida de la libreta de apuntes?

Los microempresarios supieron manifestar que la información almacenada no está completamente segura puesto que al menos una vez la agenda se ha extraviado y no han podido realizar el cobro de las cuentas, a causa de que no recordaban el valor que debía ser cobrado y dependían de la honradez y la buena voluntad de sus clientes, todo esto debido a que no contaban con respaldo de la información.

5. ¿Problemas que ha ocasionado la pérdida de la libreta de apuntes?

A causa de la pérdida de la libreta de apuntes, entre los problemas que han sufrido los microempresarios es que muchas de las veces han sufrido pérdida del capital invertido.

6. ¿Cuentan con respaldo de la información registrada en la libreta de apuntes?

El 80% de los microempresarios dio a conocer que no tienen respaldo de la información y un 20% de los microempresarios afirmaron tener respaldo de la información, la cual poseían de forma física en otro libro de apuntes.

7. ¿Información que debe mostrar la solución informática?

La información relevante que la aplicación debe presentar es datos de la venta realizada donde conste datos del cliente, el valor que debe el cliente y fecha del próximo cobro que debe realizar al cliente.

8. ¿Qué funcionalidades le gustaría que proporcione la solución informática?

Entre las funcionalidades que les gustaría que la aplicación tenga es que realice el respaldo de la información y que en caso de pérdida del celular pueda ser la información recuperada fácilmente, la búsqueda de clientes sea de forma rápida, además que la aplicación pueda ser utilizada en cualquier momento debido a que realizan largos recorridos por los cobros que deben realizar.

9. ¿Cuenta con un dispositivo móvil?

El 100% de los microempresarios entrevistados cuentan con dispositivo móvil de última tecnología, el cual utilizan para realizar llamadas, fotos y navegar en las redes sociales. El sistema operativo que más predomina es Android.

10. ¿Si se creará una aplicación móvil que le ayude a la gestión de cartera, la utilizarían?

Para el manejo de la gestión de cartera no tienen conocimiento alguno sobre la existencia de herramientas tecnológicas, las cuales puedan ser de utilidad para una eficiente y eficaz gestión de su cartera.

A causa de esto los microempresarios supieron manifestar que si existiera una solución informática que les ayude a la gestión de cartera si la utilizarían, debido a que estos les permitiría en menor tiempo el registro de toda su información y la comodidad de no llevar la libreta de apuntes.

3.2. Lista preliminar

Con la información obtenida en la entrevista y de los requisitos establecidos por la autora, se logró obtener una lista preliminar de requisitos, a continuación se muestra en la TABLA XXXV.

TABLA XXXV
LISTA PRELIMINAR DE REQUISITOS

N°	Requisito	Solicitado / Inferido	Referencia
01	El usuario podrá crear cuenta para tener acceso al sistema. El usuario debe suministrar datos como: Nombres, Email y Contraseña.	Inferido	E:P4
02	El usuario podrá modificar de su cuenta los siguientes campos (email y contraseña).	Inferido	E:P4
03	El usuario deberá identificarse para poder acceder al sistema.	Inferido	E:P4
04	El usuario podrá realizar la recuperación de la cuenta ingresando su email para él envió instantáneo de un correo de restauración de contraseña.	Inferido	E:P4
05	El usuario podrá registrar los datos del cliente.	Solicitado	E:P1
06	El usuario podrá consultar, buscar, modificar y eliminar los datos del cliente.	Inferido	E:P1
07	El usuario podrá registrar los datos de la venta realizada (nombre del producto, precio, cantidad, total, anticipo).	Solicitado	E:P1
08	El usuario podrá registrar y reagendar forma de pago (saldo actual, valor a pagar, fecha de próximo pago y modalidad de cobro).	Inferido	E:P1
09	El usuario podrá eliminar los datos de la venta.	Solicitado	E:P1
10	El usuario podrá consultar los datos de las ventas por el nombre del cliente.	Inferido	E:P1

11	El usuario podrá registrar clientes (nombres, dirección y teléfono).	Solicitado	E:P2
12	El usuario podrá consultar los datos del cliente.	Solicitado	E:P7
13	El usuario podrá realizar la búsqueda de clientes.	Solicitado	E:P8
14	El usuario podrá gestionar notas (crear, consultar, modificar, buscar y eliminar).	Planteado por la autora de la aplicación	
15	El usuario podrá gestionar productos (crear, consultar, modificar, buscar y eliminar).	Planteado por la autora de la aplicación	
16	El usuario podrá ver un reporte con información general de clientes, productos, notas y ventas.	Planteado por la autora de la aplicación	
17	El sistema debe funcionar para la plataforma Android.	Inferido	E:P9
18	Para el funcionamiento de la aplicación el dispositivo debe contar con conexión a internet para la sincronización de los datos.	Inferido	E:P5,P6,P8
19	El sistema proporcionará información general de su desarrollo.	Inferido	E:P10
20	El sistema ofrecerá información guía para el manejo del sistema.	Inferido	E:P10
21	El usuario podrá cerrar sesión.	Inferido	E:P4

3.3. Matriz de iteración

La matriz de iteración es de doble entrada, donde cada entrada contiene todos los requisitos, obteniendo que estos se relacionen entre sí.

- Si entre r_1 y r_2 existe solapamiento, significa que r_1 trata aspectos del sistema también tratados en r_2 , lo que daría problemas de redundancia. El solapamiento se lo representa con la letra S.
- Si entre r_1 y r_2 existe conflicto, significa que r_1 y r_2 son contradictorios, lo que puede dar problemas de consistencia interna. El conflicto se lo representa con la letra C.

En la TABLA XXXVI se representa el solapamiento o conflicto que pueden existir entre los requisitos anteriormente obtenidos.

TABLA XXXVI
MATRIZ DE ITERACIÓN

R	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
01																					
02																					
03																					
04																					
05						S					S	S	S								
06																					
07								S	S	S											
08																					
09																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					

Realizada la matriz de iteración es indispensable la descripción de cada solapamiento y conflicto encontrado, para brindarle una solución por medio de la creación de un nuevo requisito. A continuación, en la TABLA XXXVII se describe los solapamientos y conflictos encontrados.

TABLA XXXVII
SOLAPAMIENTOS Y CONFLICTOS

N°	Requisito	Error	Descripción	Requisito final
1	(5,6,11, 12,13)	S	El requisito 11 detalla al requisito 5 y el requisito 6, 12 y 13 tienen operaciones complementarias del requisito 5.	El sistema permitirá gestionar clientes (crear, consultar, modificar, buscar y eliminar).

2	(7,8,9,10)	S	Los requisitos 8, 9 y 10 tienen operaciones complementarias del requisito 7.	El sistema permitirá gestionar ventas con las siguientes opciones: crear, consultar, buscar y eliminar; también agendar y reagendar forma de pago.
---	------------	---	--	--


3.4. Lista final de requisitos

Una vez solucionado los inconvenientes encontrados, en la TABLA XXXVIII se muestra los requisitos finales, mismos que serán aplicados durante el desarrollo de la aplicación móvil.

TABLA XXXVIII
LISTA FINAL DE REQUISITOS

Código	Requisito
01	Crear Cuenta de Usuario
02	Autenticarse
03	Modificar Cuenta
04	Recuperar Cuenta
05	Gestionar Clientes
06	Gestionar Ventas
07	Gestionar Notas
08	Gestionar Productos
09	Visualizar Reporte
10	Visualizar información acerca del sistema
11	Visualizar información para el manejo del sistema
12	Cerrar sesión de usuario

3.5. Microempresarios entrevistados



Universidad Nacional de Loja
Facultad de Energía, Industrias y Recursos Naturales no Renovables
Carrera de Ingeniería en Sistemas

Entrevista realizada por: Gianella Katherine Ramirez Bravo

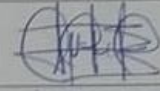

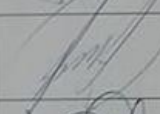

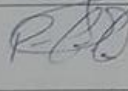

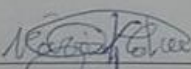
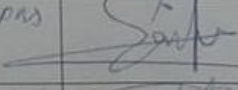
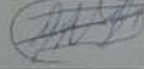
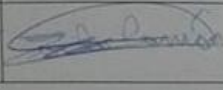
Nombre	Cedula	Actividad Comercial	Firma
Tatiana Cecilia Pantoja Alvarado	1104458340	Venta de productos por catalogo	
Cesar Nicolas Oquincula Tena	1105935900	Venta de Ropa de niños	
Rosal Ochoa S	1107824569	venta de productos para su necesidad	
Ana Camion	1105223000	Servicio Dental.	
Pablo Comand	1104327067	Venta de productos por catalogo	
Luisa Gonzalez	1102727987	ropa	
Nancy ^{Palma} Saez Salazar	1102877770	Ropa	
Diego Salazar	0958197324	Joyas y Ropa	
Enith Chunchu	1104785355	Venta de Producto Lamba	
Julia Camion	1102791369	Venta de productos Lamba	

Figura 31. Firmas de los microempresarios entrevistados.



Figura 32. Agendas que usan los microempresarios para la gestión de cartera de su negocio.

Anexo 4: Especificación de Requisitos de Software

Especificación de requisitos de software IEEE 830

Proyecto: Desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios.

Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado y Validado
28/11/2018	0.0.1	Gianella Ramírez	Ing. Edison Coronel Romero
6/02/2019	0.0.2	Gianella Ramírez	Ing. Edison Coronel Romero

Documento validado por las partes en fecha

1. Introducción

El análisis de requisitos es importante en el desarrollo del software, debido que permite conocer los elementos necesarios en un proyecto. El objetivo principal de la especificación de requisitos de software, es comprender de los usuarios y clientes las necesidades que esperan que cubra el software desarrollado. Se consideran requisitos funcionales (RF) a las necesidades que el software debe satisfacer y requisitos no funcionales (NF) a las características del sistema desarrollado.

En este documento se realiza la Especificación de Requisitos Software (ERS) de la solución informática para la gestión de cartera de microempresarios. Todo su contenido ha sido elaborado en colaboración con los usuarios, mediante la aplicación de la técnica de la entrevista, para la obtención de información acerca de las necesidades de los usuarios y responsables de proyecto. Esta especificación se ha elaborado basándose en las directrices establecidas por el estándar IEEE 830 (Práctica Recomendada para Especificaciones de Requisitos Software).

1.1 Propósito

El propósito del documento es determinar de manera clara y precisa las especificaciones funcionales y no funcionales en el desarrollo de la solución informática para la gestión de cartera de los microempresarios. Además, el documento va dirigido a los usuarios del sistema que en este caso son los microempresarios, desarrollador del software y docente.

1.2. Alcance

La solución informática permitirá a los microempresarios gestionar su cartera de una manera eficiente y eficaz. Esta especificación de requisitos está dirigida al usuario del sistema de gestión de cartera, para profundizar en la automatización de ésta, la cual tiene por objetivo principal el gestionar los distintos procesos de cartera (Clientes, ventas, notas, productos y reporte).

1.3. Personal involucrado

A continuación, en la TABLA XXXIX se muestra el personal involucrado en el desarrollo de la aplicación móvil.

TABLA XXXIX
PERSONAL INVOLUCRADO

Nombre	Gianella Ramírez
Rol	Analista, Diseñador y Programador
Categoría Profesional	Estudiante
Responsabilidad	Análisis de información, diseño y programación de la solución informática.
Información de contacto	gkramirez@unl.edu.ec
Nombre	Edison Coronel
Rol	Tutor
Categoría Profesional	Ingeniero en Sistemas.
Responsabilidad	Tutor del proyecto
Información de contacto	edison.coronel@unl.edu.ec

1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

TABLA XL
DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Nombre	Descripción
Usuario	Persona que usará el sistema.
ERS	Especificación de Requisitos de Software
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito No Funcional

1.5. Referencias

TABLA XLI
REFERENCIAS

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 - 1998	IEEE

1.6. Resumen

El presente documento está organizado en tres secciones. En la primera sección se proporciona una visión general de la especificación de recursos del sistema. En la segunda sección se realiza una descripción general del sistema, que incluye la funcionalidad, restricciones, suposiciones y dependencias que tendrá el sistema. En la tercera sección se define y detalla los requisitos que debe satisfacer el sistema.

2. Descripción general

2.1. Perspectiva del producto

El sistema que se desarrollará será un producto diseñado en un ambiente de desarrollo móvil con sistema operativo Android, lo que permitirá su utilización de forma rápida y eficaz.

2.2. Funcionalidad del producto

El sistema “GesCar” tiene las siguientes funciones:

Crear cuenta de usuario: El usuario podrá crear cuenta para iniciar sesión en el sistema.

Autenticación: el usuario podrá iniciar sesión para poder acceder a las funcionalidades del sistema.

Modificación de la cuenta: el usuario podrá cambiar correo electrónico o contraseña de la cuenta.

Recuperar Cuenta: el usuario podrá recuperar su cuenta por medio del correo electrónico.

Gestión de Clientes: El usuario podrá gestionar las cuentas de clientes (crear, modificar, buscar y eliminar) detalles de la cuenta de cliente como nombre o dirección.

Gestión de Ventas: El usuario podrá gestionar las ventas (crear, eliminar y compartir).

Gestión de Productos: El usuario podrá gestionar productos (crear, modificar buscar, eliminar y compartir).

Gestión de Notas: El usuario podrá gestionar notas (crear, modificar, buscar y eliminar).

Visualización de Reporte: El usuario podrá ver información general de clientes, ventas, notas y productos.

Visualización de información: acerca del sistema y para el manejo del mismo.

Cerrar sesión: el usuario podrá cerrar sesión actual e iniciar una nueva sesión.

2.3. Características de los usuarios

TABLA XLII
CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS

Tipo de usuario	Administrador
Formación	Ninguna
Habilidades	Conocimientos básicos en el manejo de tecnología móvil.
Actividades	Control y manejo del sistema en general.

2.4. Restricciones

- Aplicación móvil creada y probada en el sistema operativo Android.
- El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla.
- La aplicación móvil será desarrollada con un framework Open Source.

2.5. Suposiciones y dependencias

- Se asume que los requisitos determinados en este documento son estables.
- Para garantizar una ejecución correcta, los dispositivos en los que se vaya a ejecutar el sistema deben cumplir los requisitos antes mencionados.

3. Requisitos específicos

3.1. Requisitos comunes de las interfaces

3.1.1. Interfaces de usuario

- La interfaz con el usuario constará de un conjunto de ventanas con botones, listas, tablas y campos de textos, entre otros, los cuales facilitan la experiencia del usuario en el sistema.

3.1.2. Interfaces de hardware

Será necesario disponer de lo siguiente.

- Celular con Sistema operativo Android.

3.1.3. Interfaces de software

- Sistema Operativo: Android

3.2. Requisitos Funcionales

El sistema permitirá:

TABLA XLIII
REQUISITO FUNCIONAL 1

Identificación del requisito	RF01
Nombre del Requisito	Crear Cuenta de Usuario
Descripción del requisito	El usuario podrá crear cuenta en el sistema a través de un formulario suministrando datos como nombres, correo electrónico y contraseña, los usuarios deberán validar el correo electrónico para la activación de la cuenta.
Prioridad del requisito	Alta

TABLA XLIV
REQUISITO FUNCIONAL 2

Identificación del requisito RF02	
Nombre del Requisito	Autenticación de usuario
Descripción del requisito	El usuario deberá identificarse para poder acceder al sistema.
Prioridad del requisito	Alta

TABLA XLV
REQUISITO FUNCIONAL 3

Identificación del requisito RF03	
Nombre del Requisito	Recuperación de cuenta
Descripción del requisito	El usuario para la recuperación de la cuenta deberá ingresar su correo electrónico para que instantáneamente se envíe un correo de restauración de contraseña.
Prioridad del requisito	Alta

TABLA XLVI
REQUISITO FUNCIONAL 4

Identificación del requisito RF04	
Nombre del Requisito	Modificar Cuenta
Descripción del requisito	El sistema permitirá cambiar datos de la cuenta del usuario como correo electrónico y contraseña.
Prioridad del requisito	Alta

TABLA XLVII
REQUISITO FUNCIONAL 5

Identificación del requisito RF05	
Nombre del Requisito	Gestionar Clientes
Descripción del requisito	Permite crear, modificar, buscar y eliminar el cliente del sistema. El usuario para el registro del cliente en el sistema deberá llenar los siguientes campos: Nombres, teléfono, dirección, correo electrónico y observación.
Prioridad del requisito	Alta

TABLA XLVIII
REQUISITO FUNCIONAL 6

Identificación del requisito	
RF06	
Nombre del Requisito	Gestionar Ventas
Descripción del requisito	<p>Permite crear, ver y eliminar una venta del sistema.</p> <p>El usuario para el registro de una venta debe llenar los siguientes campos: nombre del producto, cantidad, precio, anticipo, también podrá crear y modificar forma de pago la cual tiene los siguientes campos: valor a pagar, modalidad de cobro y fecha del próximo pago, además podrá enviar datos del valor adeudado, ultima venta o forma de pago por las siguientes opciones: WhatsApp, correo electrónico y mensaje de texto.</p>
Prioridad del requisito	Alta

TABLA XLIX
REQUISITO FUNCIONAL 7

Identificación del requisito	
RF07	
Nombre del Requisito	Gestionar Notas
Descripción del requisito	<p>Permite crear, leer, modificar, buscar y eliminar una nota del sistema.</p> <p>El usuario para el registro de notas debe llenar los siguientes campos: título, nota, recordatorio e imagen.</p>
Prioridad del requisito	Alta

TABLA L
REQUISITO FUNCIONAL 8

Identificación del requisito	
RF08	
Nombre del Requisito	Gestionar Productos
Descripción del requisito	<p>Permite crear, leer, modificar, buscar y eliminar productos del sistema.</p> <p>El usuario para el registro de productos debe llenar los siguientes campos: Nombre de producto, precio e imagen. Además podrá enviar datos del producto, por medio de las siguientes opciones: WhatsApp, correo electrónico y mensaje de texto.</p>
Prioridad del requisito	Alta

TABLA LI
REQUISITO FUNCIONAL 9

Identificación del requisito		RF09
Nombre del Requisito	Visualizar Reporte	
Descripción del requisito	El sistema permitirá ver información general de clientes, ventas, productos y notas.	
Prioridad del requisito	Alta	

TABLA LII.
REQUISITO FUNCIONAL 10

Identificación del requisito		RF10
Nombre del Requisito	Visualizar información acerca del sistema.	
Descripción del requisito	El sistema proporcionará información general de su desarrollo.	
Prioridad del requisito	Baja	

TABLA LIII
REQUISITO FUNCIONAL 11

Identificación del requisito		RF11
Nombre del Requisito	Visualizar información del funcionamiento del sistema.	
Descripción del requisito	El sistema ofrecerá información sobre su manejo en campos como la gestión de clientes, gestión de ventas, gestión de notas, gestión de productos, Reporte, etc.	
Prioridad del requisito	Baja	

TABLA LIV
REQUISITO FUNCIONAL 12

Identificación del requisito		RF12
Nombre del Requisito	Cerrar sesión	
Descripción del requisito	El usuario podrá cerrar sesión e iniciar una nueva sesión con otra cuenta.	
Prioridad del requisito	Medio	

3.3. Requisitos No Funcionales

TABLA LV
REQUISITOS NO FUNCIONALES

Identificación	Atributo	Descripción
RNF01	Fiabilidad	El sistema tendrá una interfaz de uso intuitiva y sencilla para el fácil manejo de los usuarios del sistema.
RNF02	Disponibilidad	La disponibilidad del sistema deberá ser las 24 horas del día durante los 365 días del año.
RNF03	Funcionalidad	El sistema debe responder al usuario en menos de 3 a 4 segundos.
RNF04	Rendimiento	La solución informática proporcionara de forma rápida y precisa la información solicitada por el usuario.
RNF05	Seguridad	El usuario podrá acceder al sistema en base al usuario y contraseña que ha creado. Además, garantizara a los usuarios una seguridad en cuanto a los datos que se procede en el sistema.
RNF06	Usabilidad	El sistema debe presentar una interfaz de ayuda para que los usuarios se les faciliten el trabajo en cuanto al manejo del mismo.

Anexo 5: Arquitectura de software

Desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios

Documento de Arquitectura de Software

1. Introducción

Este documento proporciona un resumen general sobre la arquitectura del software GesCar, utilizando las vistas necesarias de arquitectura para describir los diferentes aspectos del sistema. Con esto se pretende documentar las decisiones de arquitectura más significativas que han sido tomadas en cuenta en el proyecto.

2. Propósito

La realización del presente documento describe el diseño de la arquitectura de software a través del modelo 4+1 [70], donde se detalla la lógica y comportamiento de la aplicación móvil.

3. Alcance

El documento de Arquitectura abarca la definición de la arquitectura de la aplicación a través de las vistas de casos de uso, lógica (análisis y diseño), despliegue e implementación.

4. Referencias

TABLA LVI
REFERENCIAS ARQUITECTURA DE SOFTWARE

Referencia	Título del documento
Anexo 4	Especificación de Requerimientos
Modelo	Arquitectura de Software 4+1 [70]

5. Vista Global

Este documento da a conocer de manera concreta como está organizada la arquitectura de la aplicación, donde se detalla el desarrollo del modelo 4+1, el modelo 4+1 es utilizado para describir la arquitectura de software por medio de las diferentes vistas: la vista de escenarios que detalla los casos de uso; la vista lógica que detalla el su estructura y funcionalidad; la vista física que define los componentes físicos con los que interactúa el sistema; la vista de despliegue muestra cómo interactúa los componentes de software con el sistema; la vista de procesos que describe la funcionalidad de la aplicación.

6. Representación de la Arquitectura

La aplicación móvil “GesCar” utiliza una arquitectura cliente servidor, a través del modelo 4+1, misma que propone cinco vistas. A continuación se detallan en la

TABLA LVII.

TABLA LVII
ARQUITECTURA 4+1

Vista	Elemento	Descripción
Vista de Escenarios	Casos de Uso	Muestra la interacción que tiene los diferentes actores en el sistema.
Vista Lógica	Diagrama de Clases Modelo Conceptual Modelo Relacional	Representa las funcionalidades y el servicio que proporciona a los usuarios.
Vista Física	Diagrama de Despliegue	Muestra todos los componentes físicos del sistema.
Vista de Despliegue	Diagrama de Componentes	Describe los componentes del sistema con el fin de que el programador entienda las interacciones que existen.
Vista de Procesos	Diagrama de actividad	Describe los procesos de la funcionalidad de sistema.

7. Objetivos de la Arquitectura

El desarrollo de la aplicación cumplirá con las siguientes características:

- **Fiabilidad:** El sistema tendrá una interfaz de uso intuitiva y sencilla para el fácil manejo de los usuarios del sistema.
- **Disponibilidad:** La disponibilidad del sistema deberá ser las 24 horas del día durante los 365 días del año.
- **Funcionalidad:** El sistema debe responder al usuario en menos de 3 a 4 segundos.
- **Rendimiento:** La solución informática proporcionara de forma rápida y precisa la información solicitada por el usuario.
- **Seguridad:** El usuario podrá acceder al sistema en base al usuario y contraseña que ha creado. Además, garantizara a los usuarios una seguridad en cuanto a los datos que se procede en el sistema.
- **Usabilidad:** El sistema debe presentar una interfaz de ayuda para que los usuarios se les faciliten el trabajo en cuanto al manejo del mismo.

8. Vista de Escenarios

En esta vista se presenta los diagramas de caso de uso, donde se muestra la interacción del usuario y la aplicación móvil.

8.1. Diagrama de Casos de Uso

Los casos de uso son servicios o funciones provistas por el sistema para sus usuarios. A continuación, el diagrama de la Figura 33 consta de un actor llamado Usuario, para poder realizar acciones deberá estar autenticado en el sistema.



Figura 33. Diagrama de Casos de Uso

8.2. Especificación de Casos de Uso

TABLA LVIII

ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO CREAR USUARIO

Nombre	Crear Usuario
Actores	Usuario
Objetivos	Crear cuenta de Usuario
Precondiciones	Tener descargada la aplicación móvil
Postcondición	Ninguna
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa nombres y apellidos2. El usuario ingresa el correo electrónico3. El usuario ingresa contraseña4. El usuario ingresa confirmación de contraseña5. El usuario da clic en el botón de Crear Cuenta
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none">• El sistema verifica si el correo electrónico no está en uso.• Si la información ingresada es correcta, el sistema enviara un correo electrónico con el link de verificación de cuenta.

TABLA LIX

ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO AUTENTICARSE

Nombre	Autenticarse
Actores	Usuario
Objetivos	Ingresar al sistema
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario autenticado
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa el correo electrónico y contraseña2. El usuario presiona el botón iniciar sesión3. La aplicación carga la página principal
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none">• El sistema verifica si los datos del usuario son correctos.• Si la información ingresada es incorrecta, el sistema presenta un mensaje de correo electrónico o contraseña inválida.

TABLA LX
 ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO GESTIONAR CLIENTES

Nombre	Gestionar clientes
Actores	Usuario
Objetivos	Crear, Modificar, Buscar, Eliminar clientes en el sistema.
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario autenticado
Flujo Básico	<p>Se presenta la pantalla principal del usuario.</p> <p>El usuario debe seleccionar en el menú la opción gestión de clientes</p> <p>Crear Cliente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe dar clic en el botón "añadir". 2. Se presenta un formulario. 3. El usuario debe llenar los campos requeridos del formulario. 4. El usuario debe dar clic en el botón "guardar". <p>Modificar Cliente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe seleccionar el cliente a modificar. 2. El sistema mostrara la pantalla de detalle del cliente. 3. El usuario debe dar clic en el botón "cliente". 4. Se presenta un formulario con los datos del cliente. 5. El usuario modifica los campos que desea. 6. El usuario debe pulsar el botón "modificar". <p>Buscar Cliente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe posesionarse en la barra de búsqueda 2. Digitar el nombre del cliente a buscar. <p>Eliminar Cliente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe seleccionar el cliente a eliminar. 2. El sistema mostrará la pantalla de detalle del cliente. 3. El usuario debe dar clic en el botón "cliente". 4. Se presenta los datos del cliente a eliminar. 5. El usuario debe dar clic en el botón "eliminar".
Flujo Alternativo	<p>Crear Cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica la información ingresada en el formulario. • Si los datos son correctos se volverá a la pantalla gestión de clientes. • Si los campos son llenados con datos incompletos no se activará el botón de "guardar". • Los datos instantáneamente se actualizarán en la base de datos. <p>Modificar Cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica la información ingresada en el formulario. • Si los datos son correctos se volverá a la pantalla de detalle del cliente. • Si los campos son llenados con datos incompletos no se activará el botón de "modificar". • Los datos instantáneamente se actualizarán en la base de datos. <p>Buscar Cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica la información ingresada en la barra de búsqueda. <p>Eliminar Cliente</p>

	<ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica si el usuario da clic en “Cancelar” el cliente no será eliminado.
--	---

TABLA LXI

ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO GESTIONAR VENTAS

Nombre	Gestionar ventas
Actores	Usuario
Objetivos	Crear y eliminar ventas, crear y modificar forma de pago de las ventas en el sistema, también podrá compartir por medio de las redes sociales datos de las ventas.
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario autenticado
Flujo Básico	<p>Se presenta la pantalla principal del usuario.</p> <p>El usuario debe seleccionar en el menú la opción gestión de clientes.</p> <p>El usuario debe seleccionar al cliente al cual desea gestionar ventas.</p> <p>Crear Venta o Pago</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe dar clic en el botón “venta” o el botón “Pago”. Se presenta un formulario. El usuario debe llenar los campos requeridos del formulario. El usuario debe dar clic en el botón “guardar”. <p>Eliminar Venta o Pago</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe dar clic en el botón “eliminar”. El sistema mostrará la pantalla detalle del cliente. <p>Crear y modificar forma de pago de Ventas</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe dar clic en el botón “calendario”. Se presenta un formulario. Llenar los campos requeridos. Dar clic en guardar. <p>Compartir datos de Venta</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe dar clic en el botón “mas”. Seleccionar el botón de “compartir”. Seleccionar que datos desea compartir. Seleccionar la red social por donde se enviarán los datos. Dar clic en enviar.
Flujo Alternativo	<p>Crear Venta o Pago</p> <ul style="list-style-type: none"> Se presentará un cuadro con la opción venta a crédito, venta al contado. El sistema verifica la información ingresada en el formulario. Si los datos son correctos se volverá a la pantalla detalle Cliente. Si los campos son llenados con datos incompletos no se activará el botón de “guardar”. Los datos instantáneamente se actualizarán en la base de datos. <p>Crear y modificar forma de pago de Ventas</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica la información ingresada en el formulario. Si los datos son correctos se volverá a la pantalla detalle Cliente. Si los campos son llenados con datos incompletos no se activará el botón de “guardar”. Los datos instantáneamente se actualizarán en la base de datos. <p>Eliminar Venta</p>

	<ul style="list-style-type: none"> El sistema solo permitirá eliminar la última transacción realizada, sea venta o pago.
--	---

TABLA LXII
ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO GESTIONAR PRODUCTOS

Nombre	Gestionar productos
Actores	Usuario
Objetivos	Crear, Modificar, Buscar, Eliminar productos en el sistema. Y compartir datos de los productos por redes sociales.
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario autenticado
Flujo Básico	<p>Se presenta la pantalla principal del usuario.</p> <p>El usuario debe seleccionar en el menú la opción gestión de productos.</p> <p>Crear Producto</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe dar clic en el botón “añadir”. Se presenta un formulario. El usuario debe llenar los campos requeridos del formulario. El usuario debe dar clic en el botón “guardar”. <p>Modificar Producto</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar el producto a modificar. Se presenta un formulario con los datos del producto. El usuario modifica los campos que desea. El usuario debe pulsar el botón “modificar”. <p>Buscar Producto</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe posesionarse en la barra de búsqueda Digitar el nombre del producto a buscar. <p>Eliminar Producto</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar el producto a eliminar. El usuario debe dar clic en el botón “eliminar”. <p>Compartir datos del Producto</p> <ol style="list-style-type: none"> Seleccionar el botón de “compartir”. Seleccionar la red social por donde se enviarán los datos del producto. Dar clic en enviar.
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> Los datos instantáneamente se actualizarán en la base de datos. <p>Crear Producto</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica la información ingresada en el formulario. Si los datos son correctos se volverá a la pantalla gestión de productos. Si los campos son llenados con datos incompletos no se activará el botón de “guardar”. <p>Modificar Producto</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica la información ingresada en el formulario. Si los datos son correctos se volverá a la pantalla de gestión de productos. Si los campos son llenados con datos incompletos no se activará el botón de “modificar”. <p>Buscar Producto</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica la información ingresada en la barra de búsqueda.

	Eliminar Producto <ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica si el usuario da clic en “Cancelar” el producto no será eliminado.
--	---

TABLA LXIII

ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO GESTIONAR NOTAS

Nombre	Gestionar notas
Actores	Usuario
Objetivos	Crear, Modificar, Buscar y Eliminar notas en el sistema.
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario autenticado
Flujo Básico	<p>Se presenta la pantalla principal del usuario.</p> <p>El usuario debe seleccionar en el menú la opción gestión de notas.</p> <p>Crear Nota</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe dar clic en el botón “añadir”. Se presenta un formulario. El usuario debe llenar los campos requeridos del formulario. El usuario debe dar clic en el botón “guardar”. <p>Modificar Nota</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar la nota a modificar. Se presenta un formulario con los datos de la nota. El usuario modifica los campos que desea. El usuario debe pulsar el botón “modificar”. <p>Buscar Nota</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe posesionarse en la barra de búsqueda. Digitar el título de la nota a buscar. <p>Eliminar Nota</p> <ol style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar la nota a eliminar. El usuario debe dar clic en el botón “eliminar”.
Flujo Alternativo	<p>Crear Nota</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica la información ingresada en el formulario. Si los datos son correctos se volverá a la pantalla gestión de notas. Si los campos son llenados con datos incompletos no se activará el botón de “guardar”. Los datos instantáneamente se actualizarán en la base de datos. <p>Modificar Nota</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica la información ingresada en el formulario. Si los datos son correctos se volverá a la pantalla de gestión de notas. Si los campos son llenados con datos incompletos no se activará el botón de “modificar”. Los datos instantáneamente se actualizarán en la base de datos. <p>Buscar Nota</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica la información ingresada en la barra de búsqueda. <p>Eliminar Nota</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica si el usuario da clic en “Cancelar” la nota no será eliminada.

TABLA LXIV
 ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO VISUALIZAR TABLERO DE CONTROL

Nombre	Visualizar Tablero de control
Actores	Usuario
Objetivos	Visualizar información general de clientes, ventas, notas y productos.
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario autenticado
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se presenta la pantalla principal del usuario. 2. El usuario debe seleccionar en el menú la opción Tablero de Control. 3. Se presenta la pantalla Tablero de Control.
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema mostrará los datos en botones, tablas y gráficos.

TABLA LXV
 ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO CONFIGURAR CUENTA

Nombre	Configurar cuenta
Actores	Usuario
Objetivos	Cambiar correo electrónico o contraseña.
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario autenticado
Flujo Básico	<p>Se presenta la pantalla principal del usuario.</p> <p>El usuario debe seleccionar en el menú la opción configuración.</p> <p>Cambiar correo electrónico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se presenta la pantalla configuración. 2. El usuario debe dar clic en la opción cambiar correo electrónico. 3. Se presenta un formulario con los datos a configurar. 4. El usuario debe llenar los datos requeridos. 5. El usuario debe dar clic en el botón "guardar". <p>Cambiar Contraseña</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se presenta la pantalla configuración. 2. El usuario debe dar clic en la opción contraseña. 3. Se presenta un formulario con los datos a configurar. 4. El usuario debe llenar los datos requeridos. 5. El usuario debe dar clic en el botón "guardar".
Flujo Alternativo	<p>Cambiar correo electrónico</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica la información ingresada en el formulario. • Si los datos son correctos se cerrará sesión y se enviará un nuevo email de verificación de correo electrónico. • Si los campos son llenados con datos incompletos no se activará el botón de "guardar". • Los datos instantáneamente se actualizarán en la base de datos. <p>Cambiar Contraseña</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica la información ingresada en el formulario. • Si los datos son correctos se volverá a la pantalla configuración.

	<ul style="list-style-type: none"> • Si los campos son llenados con datos incompletos no se activará el botón de “guardar”. • Los datos instantáneamente se actualizarán en la base de datos.
--	---

TABLA LXVI
ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO VISUALIZAR AYUDA

Nombre	Visualizar Ayuda
Actores	Usuario
Objetivos	Visualizar información guía sobre la gestión de clientes, gestión de ventas, gestión de notas, gestión de productos y configuración.
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario autenticado
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se presenta la pantalla principal del usuario. 2. El usuario debe seleccionar en el menú la opción Ayuda. 3. Se presenta la pantalla Ayuda con la información establecida.
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra la información.

TABLA LXVII
ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO VISUALIZAR ACERCA DE

Nombre	Visualizar Acerca De
Actores	Usuario
Objetivos	Visualizar información general del sistema.
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario autenticado
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se presenta la pantalla principal del usuario. 2. El usuario debe seleccionar en el menú la opción Acerca De. 3. Se presenta la pantalla Acerca De.
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra la información.

TABLA LXVIII
ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO CERRAR SESIÓN

Nombre	Cerrar sesión
Actores	Usuario
Objetivos	Cerrar sesión
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario autenticado
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se presenta la pantalla principal del usuario. 2. El usuario debe seleccionar en el menú la opción cerrar sesión. 3. Se da clic en el botón Aceptar.
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema mostrará la pantalla inicio de sesión.

TABLA LXIX
ESPECIFICACIÓN DEL CASO DE USO RECUPERAR CUENTA

Nombre	Recuperar cuenta
---------------	------------------

Actores	Usuario
Objetivos	Recuperar cuenta del usuario.
Precondiciones	Estar registrado en el sistema
Postcondición	Usuario autenticado
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se presenta la pantalla inicio de sesión. 2. El usuario debe dar clic en el botón "recuperar cuenta". 3. Debe ingresar el correo electrónico. 4. El usuario debe dar clic en el botón "restablecer".
Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica la información ingresada en el formulario. • Si los datos son correctos se enviará un correo electrónico con un link de restablecimiento de contraseña. • Si el campo correo electrónico es llenado de forma incompleta no se activara el botón "restablecer".

9. Vista Lógica

En esta vista se representa la funcionalidad que la aplicación proporcionara a los usuarios finales. Para completar la documentación de esta vista se incluirá el Modelo Conceptual y el Diagrama de Clases.

9.1. Modelo Conceptual

El modelo conceptual ha sido elaborado con la finalidad de identificar los principales términos y mostrar gráficamente cómo se relacionan entre sí todos los términos diferentes asociados al dominio del problema.

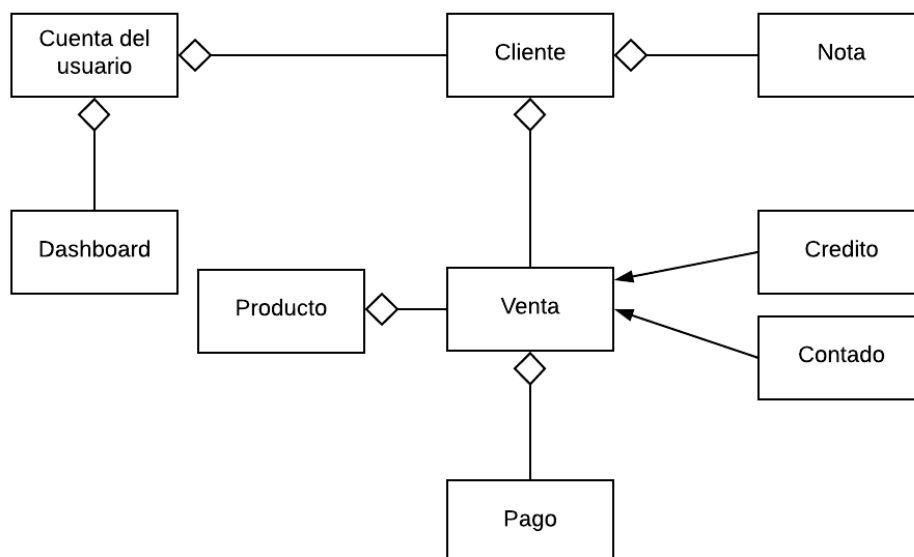


Figura 34. Modelo Conceptual

9.2. Diagrama de Clases

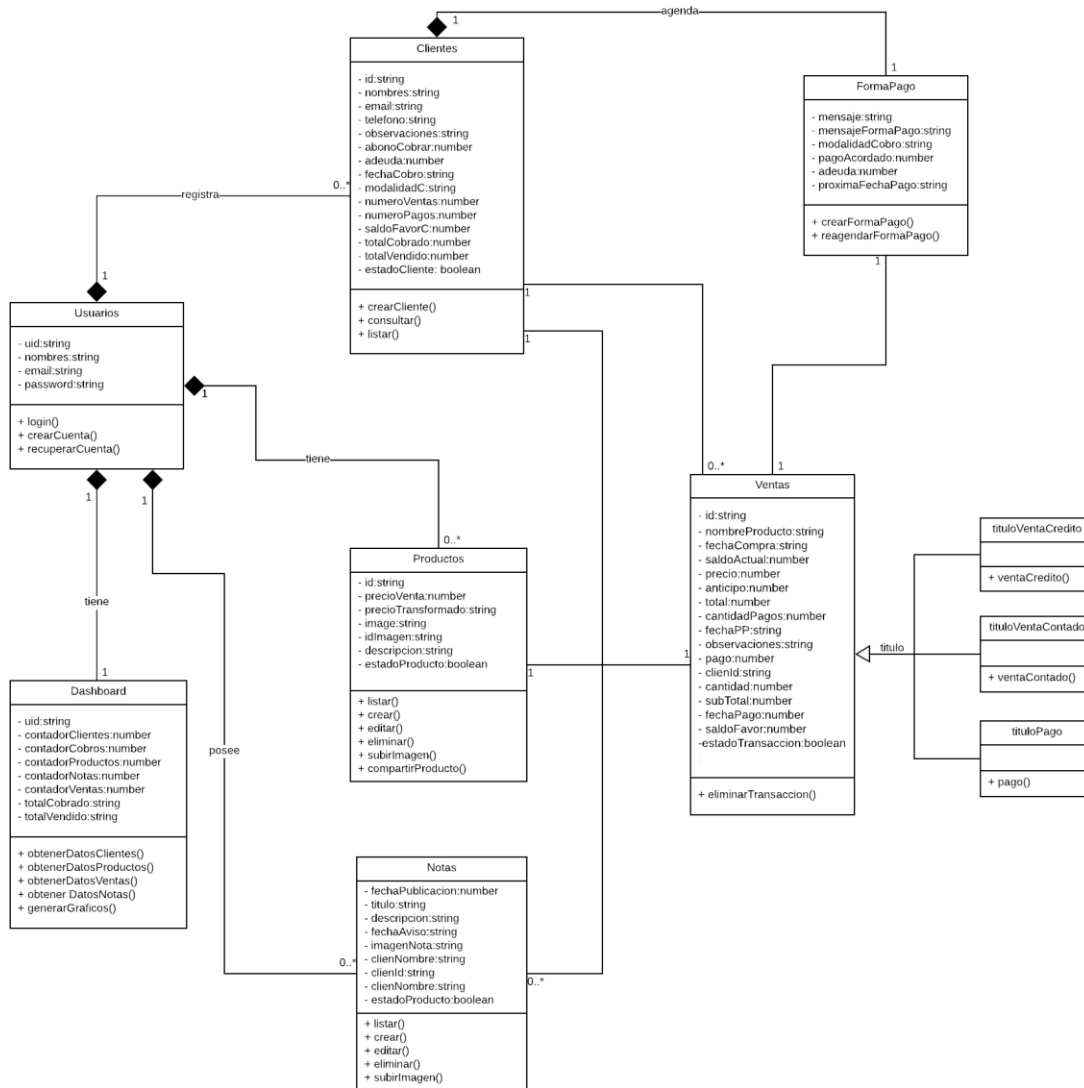


Figura 35. Diagrama de clases

10. Vista Física

Esta vista muestra el diagrama de despliegue, donde se indica todos los componentes físicos del sistema, así como las conexiones físicas entre los componentes que conforman la solución (incluyendo los servicios). También se puede observar la arquitectura cliente/servidor.

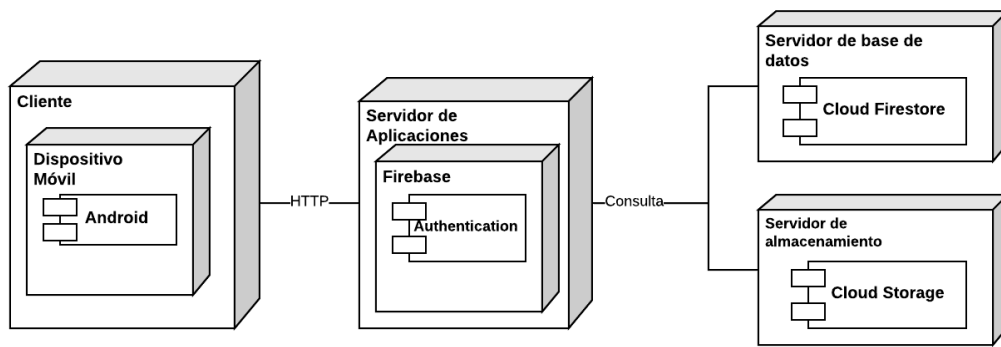


Figura 36. Diagrama de despliegue

11. Vista de Despliegue

En este apartado se muestra la organización de los diferentes componentes de la aplicación GesCar, la estructura del sistema se detalla a continuación.

- **Servidor de aplicaciones:** en esta parte está desarrollado el backend donde se define la lógica de negocio (API-REST) con Firebase, el cual tiene definido la ruta y métodos que interactúan con la base de datos Cloud Firestore. La ruta está enlazado a un controlador y responde a las peticiones realizadas por el cliente (aplicación móvil) por medio del protocolo HTTP.
- **Cliente:** el componente ha sido desarrollado con la tecnología Android. El cual se comunica con el API-REST realizando peticiones a través del protocolo Http.
- **Base de datos:** este componente se comunica directamente con el API-REST con la ayuda del ORM de Firebase, que realiza la consulta hacia la base de datos Cloud Firestore y el almacenamiento Cloud Storage.

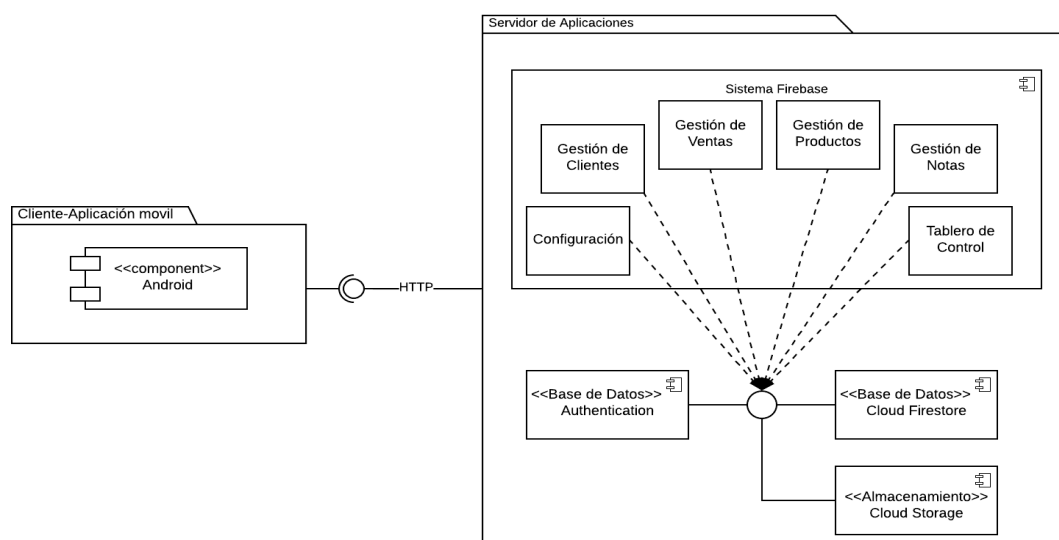


Figura 37. Diagrama de componentes

12. Vista de Procesos

En esta vista se muestran los procesos que hay en el sistema y la forma en la que se comunican entre sí.

12.1. Diagrama de Procesos

A continuación, se muestra los diagramas de procesos de la aplicación “GesCar”.

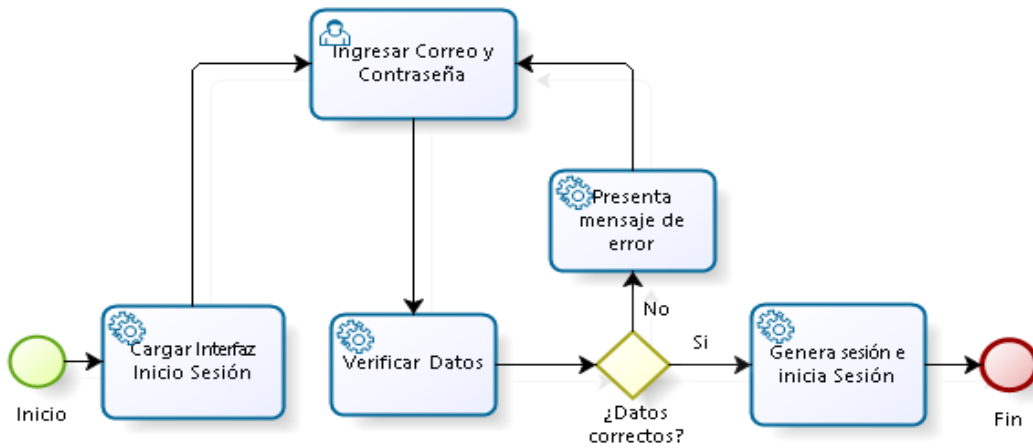


Figura 38. Diagrama de procesos – Autenticación

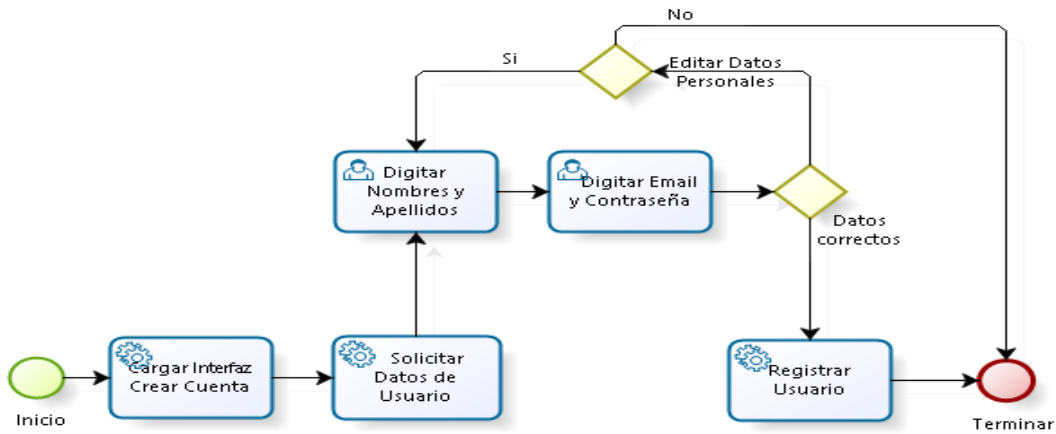


Figura 39. Diagrama de procesos – Crear Cuenta

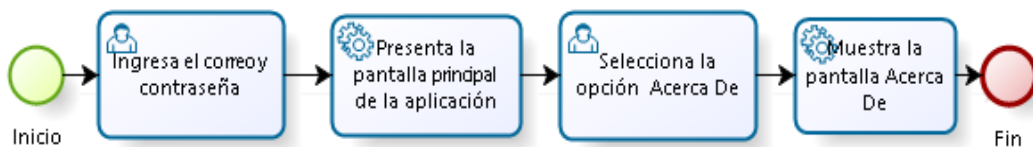


Figura 40. Diagrama de procesos - Acerca De

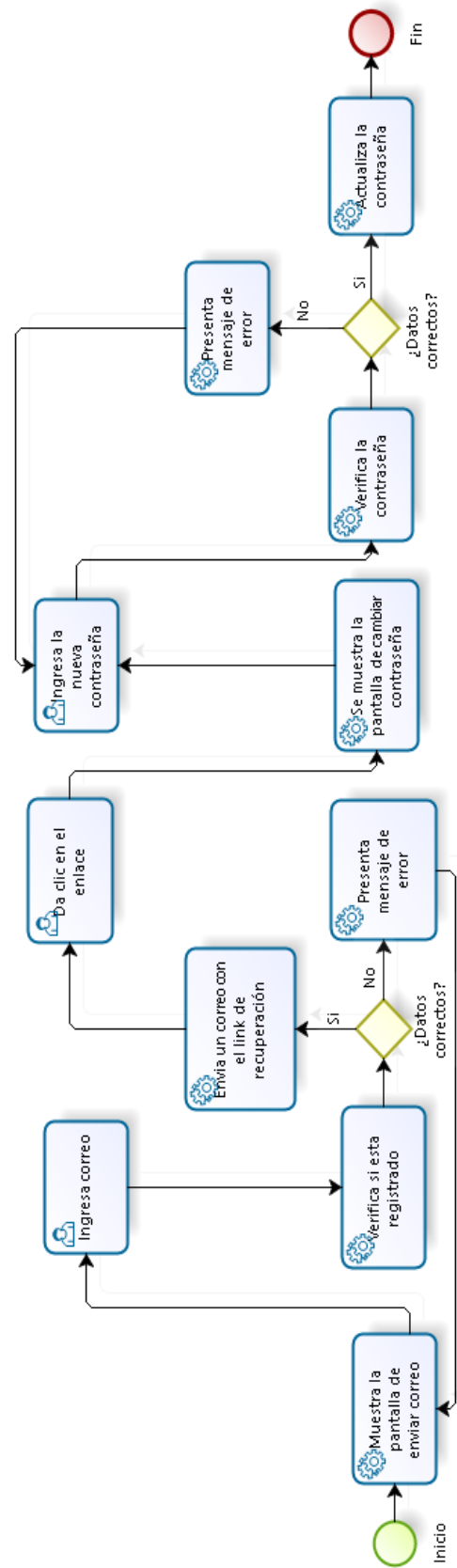


Figura 41. Diagrama de procesos - Recuperar cuenta

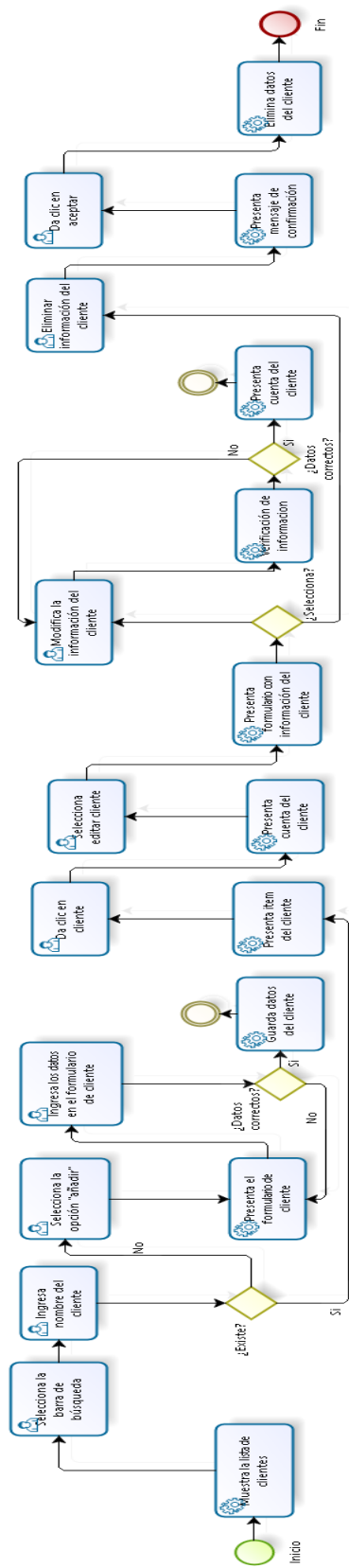


Figura 42. Diagrama de procesos - Gestión de clientes

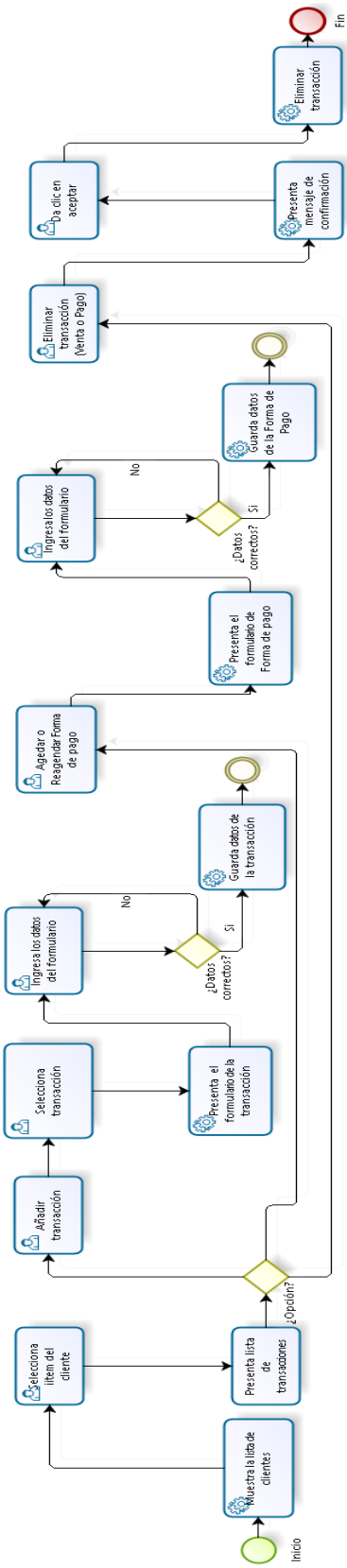


Figura 43. Diagrama de procesos - Gestión de ventas

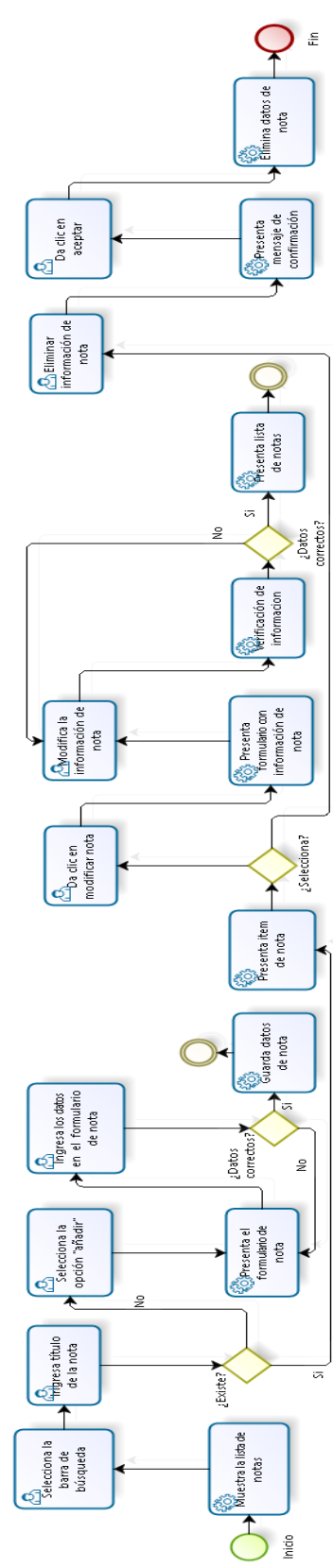


Figura 44. Diagrama de procesos - Gestión de notas

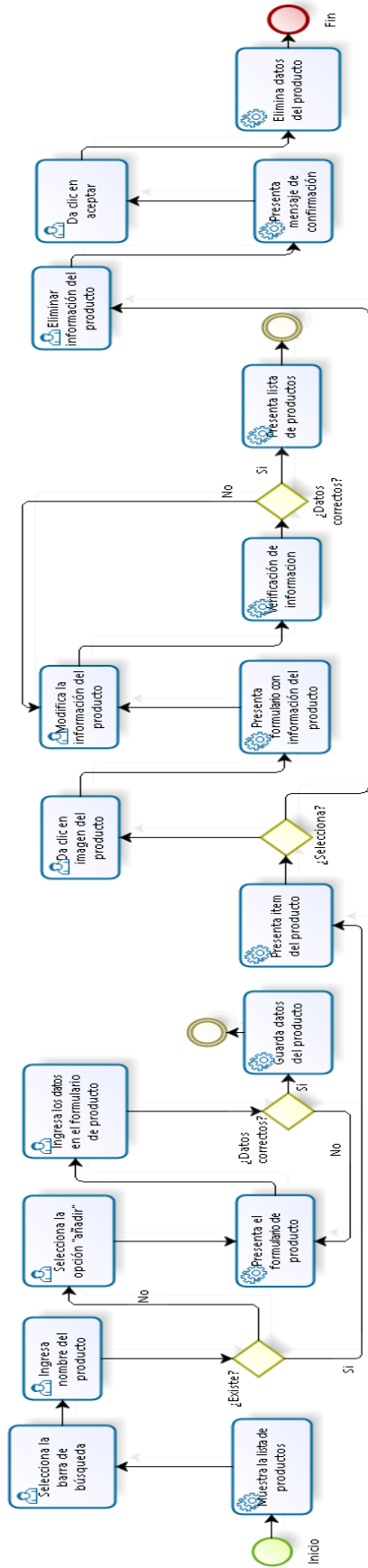


Figura 45. Diagrama de procesos - Gestión de productos

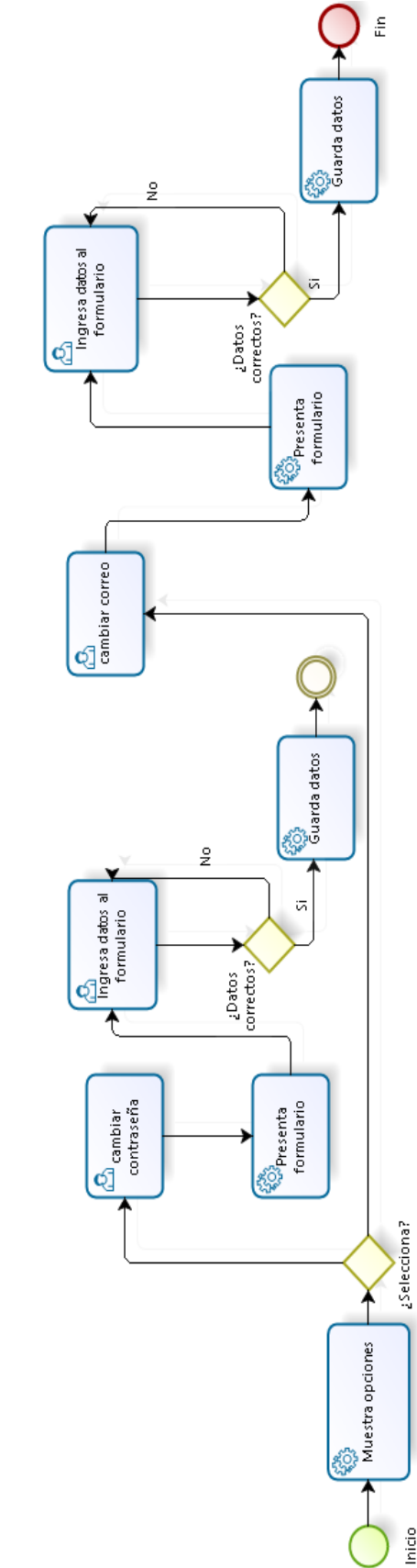


Figura 46. Diagrama de Procesos - Configuración

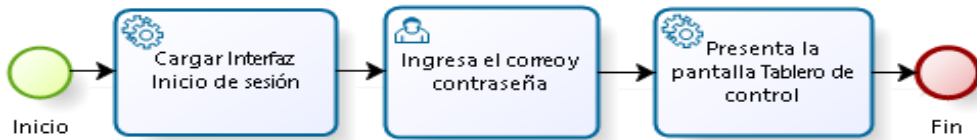


Figura 47. Diagrama de proceso - Tablero de control

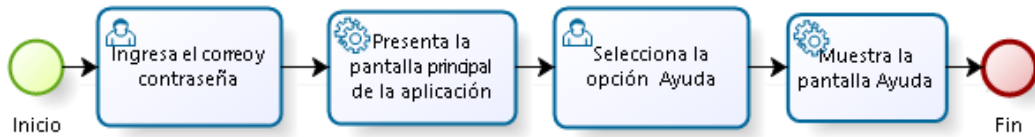


Figura 48. Diagrama de proceso - Ayuda

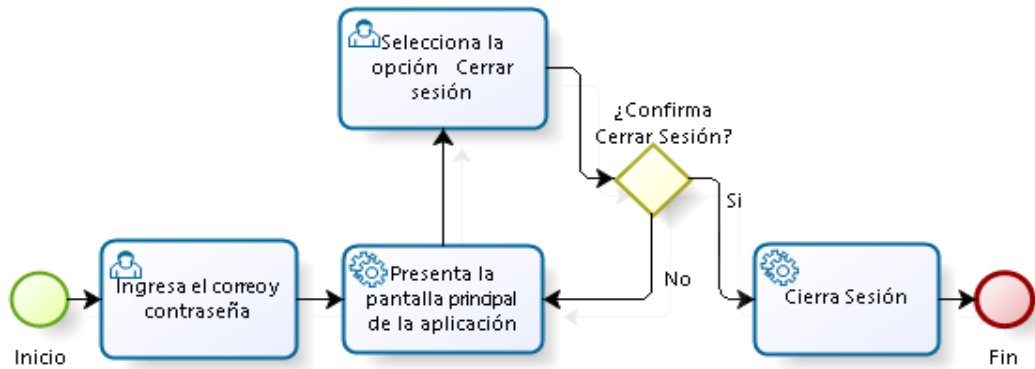


Figura 49. Diagrama de proceso - Cerrar sesión

13. Arquitectura de la aplicación

Finalmente se elaboró el diagrama de la arquitectura de la aplicación móvil “GesCar”, mismo que se puede observar en la Figura 50.

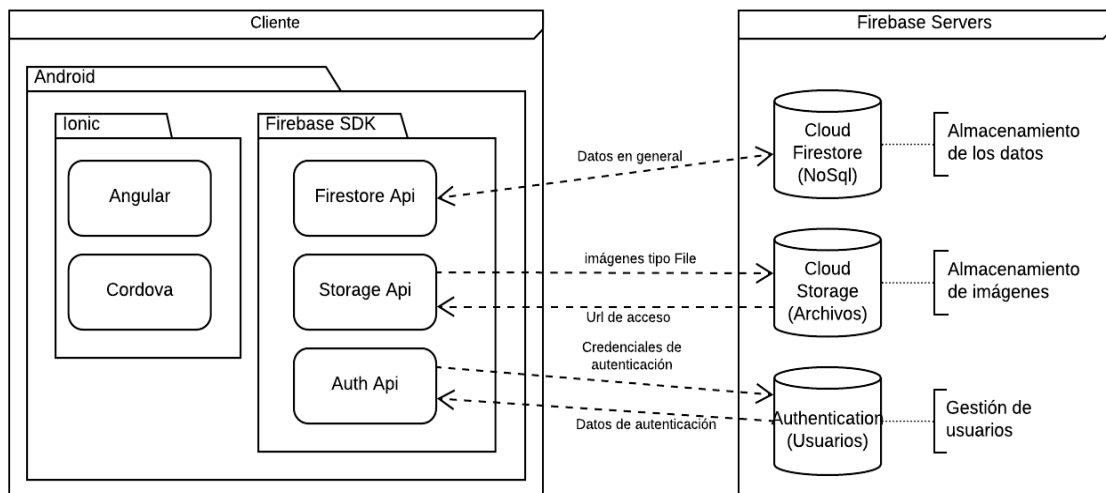


Figura 50. Arquitectura de la aplicación

Anexo 6: Desarrollo del experimento

1. Definición del alcance

En base a la plantilla GQM (Goal Question Metric) se definieron los objetivos, el objetivo del presente experimento es “Analizar la aplicación GesCar con el propósito de evaluar con respecto a la efectividad de la funcionalidad, facilidad de uso, tiempos de respuesta y aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación desde el punto de vista del investigador en el contexto de estudiantes de la CIS de la UNL mediante el uso e interacción del prototipo.

2. Planificación

Tras definir el objetivo del experimento, se realiza la planificación del mismo para tener una noción clara de cómo se va a llevar a cabo la experimentación. La planificación se la dividió a su vez en algunas tareas, que se presentan a continuación.

2.1. Selección del contexto

La selección del contexto consiste en determinar el entorno en el que se ejecutará el experimento, el cual se lo ha caracterizado de acuerdo a las siguientes dimensiones:

- **Off-line:** debido a que se aplicará una encuesta mediante papel y lápiz.
- **On-line:** debido a que la aplicación GesCar se encuentra almacenada en el celular del usuario, donde se procesaran todas las peticiones por parte del usuario (estudiante), para lo cual es importante que exista conexión a internet.
- **Estudiantes:** debido a que la encuesta y la aplicación GesCar serán aplicados a estudiantes.
- **Aplicación:** GesCar es el software el cual va hacer manipulado por estudiantes; dicho software tiene como funcionalidades los diferentes tipos de procesos que intervienen en la gestión de cartera como lo son: gestión de clientes, gestión de ventas (contado y crédito) y pagos, gestión de productos y gestión de notas.

2.2. Selección de sujetos

En el experimento, participó el tutor de la materia y 15 estudiantes de quinto ciclo “B” de la carrera Ingeniería en Sistemas de la UNL. Los sujetos participaron de forma voluntaria y fueron seleccionados por conveniencia, debido que al ser aplicable en una carrera ingenieril, los estudiantes están en la capacidad de utilizar una aplicación móvil y seguir las instrucciones dadas.

2.3. Selección de variables

Se considera como variable independiente a la aplicación GesCar y como variables dependientes a la efectividad de la funcionalidad, facilidad de uso, tiempos de respuesta y aceptación de la interfaz gráfica.

Efectividad de la Funcionalidad (EF-App): medida relacionada al nivel de efectividad de las tareas de funcionalidad en la aplicación.

Facilidad de uso de la aplicación (FU-App): medida relacionada al nivel de facilidad para la utilización de la aplicación.

Tiempos de respuesta de la aplicación (TR-App): medida relacionada al nivel de aceptación de los tiempos de respuesta al realizar tareas de funcionalidad en la aplicación.

Aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación (AIG-App): medida relacionada al nivel de aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación.

2.4. Formulación de hipótesis

Se formularon las siguientes hipótesis relacionadas con las dos variables dependientes propuestas:

H_{1,0}: No se puede afirmar que la aplicación tiene un porcentaje del 100% en la efectividad de las tareas de funcionalidad cuando los sujetos hacen uso de la aplicación.

H_{1,1}: $\neg H_{1,0}$

H_{2,0}: No se puede afirmar que la aplicación es de fácil utilización para los sujetos.

H_{2,1}: $\neg H_{2,0}$

H_{3,0}: No se puede afirmar que la aplicación tiene tiempos de respuesta bastante adecuados cuando los sujetos hacen tareas de funcionalidad en la aplicación.

H_{3,1}: $\neg H_{3,0}$

H_{4,0}: No se puede afirmar que existe aceptación de la interfaz gráfica por parte de los sujetos que hacen uso de la aplicación. **H_{4,1}:** $\neg H_{4,0}$

2.5. Elección del diseño

El diseño seleccionado es inter-sujetos (estudiantes), lo que significa que cada procedimiento se asignó a un único sujeto y así mismo cada procedimiento se asignó al mismo número de sujetos.

2.6. Instrumentación

En esta tarea se prepararon las actividades que deberían realizar los sujetos (estudiantes), con el fin de poder contrastar con las hipótesis formuladas.

Para llevar a cabo la experimentación se consideró la utilización de los siguientes instrumentos:

- La aplicación GesCar.
- Los estudiantes de quinto ciclo “B” periodo académico octubre 2019 – marzo 2020.

TABLA LXX
SECUENCIA DE INSTRUCCIONES DE LA EXPERIMENTACIÓN

Tareas	Descripción de las tareas
T1	Ingresar al sitio web https://github.com/gianella28r/appGesCar.git
T2	Dar clic en view code; Descargar e instalar la aplicación móvil “GesCar”.
T3	Crear una cuenta de forma manual.
T4	Revisar cuenta de correo electrónico, abrir correo recibido de la aplicación, dar clic en el link de verificación de correo.
T5	Iniciar sesión con el correo electrónico y contraseña.
Gestión de Clientes	
T6	Dar clic en el botón menú, seleccionar la opción Gestión de clientes.
T7	Dar clic en el botón (+) para añadir cliente.
T8	Llenar el formulario para la creación del cliente.
T9	Dar clic en cliente; dar clic en el icono de persona para modificar y eliminar cliente.
Gestión de Ventas	
T10	Dar clic en el botón menú, seleccionar la opción Gestión de clientes.
T11	Dar clic en el cliente, para añadir venta, pago o registro de forma de pago.
T12	Dar clic en el botón Venta: seleccionar venta a contado o crédito, llenar el formulario para crear el registro de venta.
T13	Dar clic en el botón Pago: llenar el formulario para crear el registro de pago.
T14	Dar clic en el icono de calendario: llenar el formulario para agendar o reagendar forma de pago.
T15	Dar clic en el botón (:), dar clic en el icono del teléfono llamar al cliente.
T16	Dar clic en el botón (:), dar clic en el icono de nota, añadir nota al cliente.
T17	Dar clic en el botón (:), dar clic en el icono de compartir, enviar datos de las ventas a través del correo electrónico, WhatsApp o mensaje de texto.
Gestión de productos	
T18	Dar clic en el botón menú, seleccionar la opción Gestión de productos
T19	Dar clic en el botón (+) para añadir producto.

T20	Llenar el formulario para la creación del producto.
T21	Dar clic en la imagen para modificar datos del producto.
T22	Dar clic en el icono de eliminar, para borrar datos del producto.
T23	Dar clic en el botón compartir, para enviar los datos del producto a través del correo electrónico, WhatsApp o mensaje de texto.
Gestión de Notas	
T24	Dar clic en el botón menú, seleccionar la opción Gestión de notas
T25	Dar clic en el botón (+) para añadir nota.
T26	Llenar el formulario para la creación de la nota.
T27	Dar clic en el icono de lápiz para modificar nota.
T28	Dar clic en el icono de eliminar para borrar nota.
Configuración	
T29	Dar clic en el botón menú, seleccionar la opción Configuración.
T30	Seleccionar entre cambiar contraseña o cambiar correo electrónico.
T31	Llenar el formulario.
Dashboard	
T32	Dar clic en el botón menú, seleccionar la opción Dashboard.
T33	Visualizar e interactuar en el Dashboard.
T34	Cerrar sesión

3. Operación

Durante esta actividad se realizaron tres tareas: preparación, ejecución y validación de datos, mismas que se detallan a continuación.

3.1. Preparación

Antes de iniciar con la experimentación, se pidió a los estudiantes su consentimiento para la ejecución del mismo, sucesivamente se procedió con una socialización sobre el propósito de la aplicación, los recursos a utilizar, además se estableció el lapso de tiempo del experimento. También se indicó y demostró a los estudiantes las tareas que debían realizar en la aplicación durante la ejecución del experimento. Finalmente se procedió a notificar que al término del tiempo establecido para la experimentación tendrían que evaluar al prototipo a través de una encuesta.

3.2. Ejecución

La ejecución de la experimentación se realizó en los laboratorios de computación de la Facultad de la Energía Las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables de la UNL; en la semana del 3 al 6 de febrero del 2020. Originalmente se ejecutó el experimento con 18 individuos, pero se culminaron las actividades establecidas con 16 individuos (ver Anexo 7: Estudiantes que participaron en el experimento); los individuos se encontraban bajo la supervisión del docente de la asignatura y el experimentador, además se les informó que cualquier duda podría ser consultada con el experimentador.

A continuación, se les indicó a los individuos que podían comenzar a realizar las tareas especificadas por el experimentador (ver TABLA LXX), mismas que fueron proyectadas en el pizarrón o también podían ser revisadas dentro de la aplicación en la opción Ayuda. Esta última facilidad se brindó debido a que también se les pidió a los individuos que interactuarán con la aplicación en horario fuera de clases.

El último día de la experimentación se disponía de dos horas para llevar a cabo todas las actividades, de las cuales se dispuso una hora; donde se entregó a los individuos el cuestionario para que sea contestado una vez terminada las tareas especificadas.

Para evitar posibles sesgos no se les mencionó a los individuos las hipótesis bajo estudio, solamente se les manifestó que se estaba evaluando la aplicación móvil “GesCar”. Además se les informó que los datos recogidos en la encuesta serían en forma anónima y confidencial.

3.3. Validación de datos

Posterior a la ejecución del experimento, para la validación de los datos se aplicó el método de la encuesta (ver Anexo 8: Desarrollo de la encuesta para estudiantes); la cual permitió la recolección de información empírica; dicha información fue almacenada y tabulada por el investigador en un documento MS-office Excel.

4. Análisis e interpretación

La encuesta permitió el análisis de cuatro ámbitos relevantes: efectividad de la funcionalidad, Facilidad de uso, tiempos de respuesta y aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación móvil “GesCar”, secuencialmente se presenta los gráficos divididos por cada ámbito, para más detalle de la encuesta ver Anexo 8: Desarrollo de la encuesta para estudiantes.

En la Figura 51 se pregunta sobre la marca, modelo y versión de Android del dispositivo móvil. En la Figura 51(a) la marca del dispositivo que los usuarios utilizaron para probar la aplicación es Samsung quien predomina con el 56%; seguido de la marca Huawei y Xiaomi respectivamente cada uno con un porcentaje del 13%. En la Figura 51(b) la versión de Android que predomina en los dispositivos es la versión 9 quien lidera con el 44%, seguido de la versión 8 con un porcentaje del 13%. Se pudo determinar que la aplicación permite una mejor experiencia de usuario desde la versión 6.1 en adelante. En la Figura 51(c) se puede observar los modelos de los dispositivos, los cuales se mencionan a continuación: GT-55232, J5-2016, A7, A50, Zenfone 4 max, P20lite, Nokia 6, Redmi note 8, J7 prime, S10, J7 pro, Redmi note7, As1.

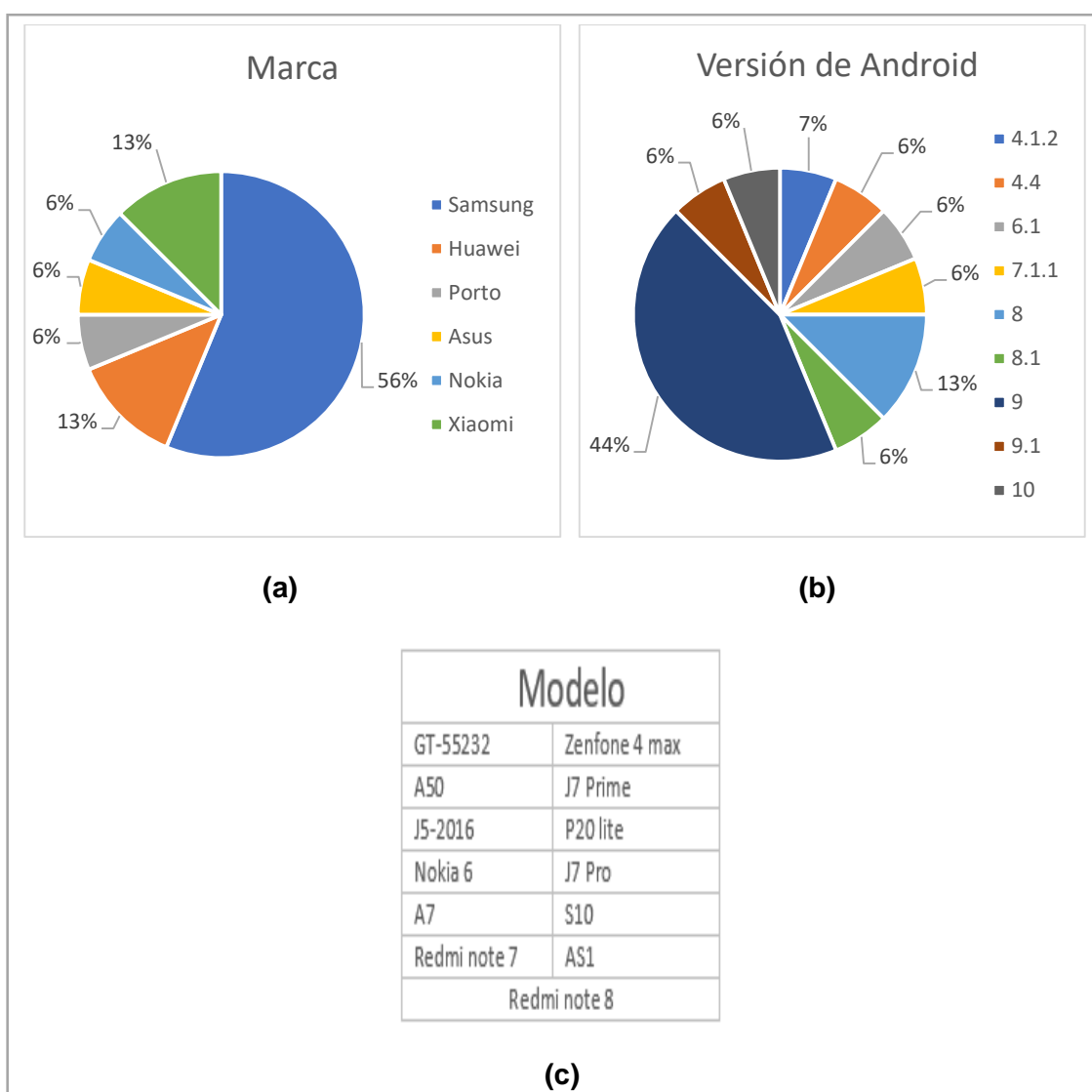


Figura 51. Análisis: Marca (a), Versión de Android (b) y Modelo (c) de dispositivos móviles.

En la Figura 52 se pregunta sobre la efectividad de las tareas de funcionalidad de la aplicación; donde el 56% de los sujetos contestó que la aplicación se encuentra en un porcentaje $\geq 80\%$ de efectividad; el 37.40% de los sujetos selecciono la opción $\geq 60\%$ y $< 80\%$; el resto de sujetos selecciono $\geq 40\%$ y $< 60\%$. Esto se contrasta con la P4 donde se obtuvo cuatro problemas de los cuales dos problemas eran debido a la inconsistencia del internet y no de la aplicación.

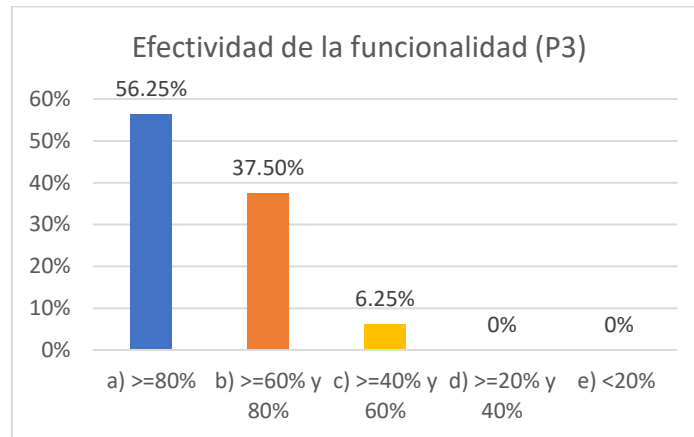


Figura 52. Análisis: Efectividad en las tareas de funcionalidad

La Figura 53 presenta los resultados relacionados con la facilidad de uso de la aplicación. La Figura 53(a) pregunta sobre la facilidad de instalación de la aplicación a lo cual el 81.25% de los sujetos contestaron que se encuentra entre Muy fácil y Fácil, el resto de sujetos seleccionaron las opciones de Normal y Difícil. La Figura 53(b) pregunta acerca de la facilidad de uso de la aplicación de lo cual el 81.25% contestaron que se encuentra entre Muy fácil y Fácil, el resto de sujetos seleccionaron la opción Normal. La Figura 53(c) pregunta de la necesidad de ayuda al manejar la aplicación de lo cual el 93.75% contestaron que Nunca y Casi nunca, el resto de sujetos seleccionaron la opción A veces. La Figura 53(d) pregunta acerca de que si la aplicación es fácil de operar por cualquier tipo de usuario; el 93.75 % de los sujetos está Totalmente de acuerdo y De acuerdo, el resto seleccionaron la opción En desacuerdo.

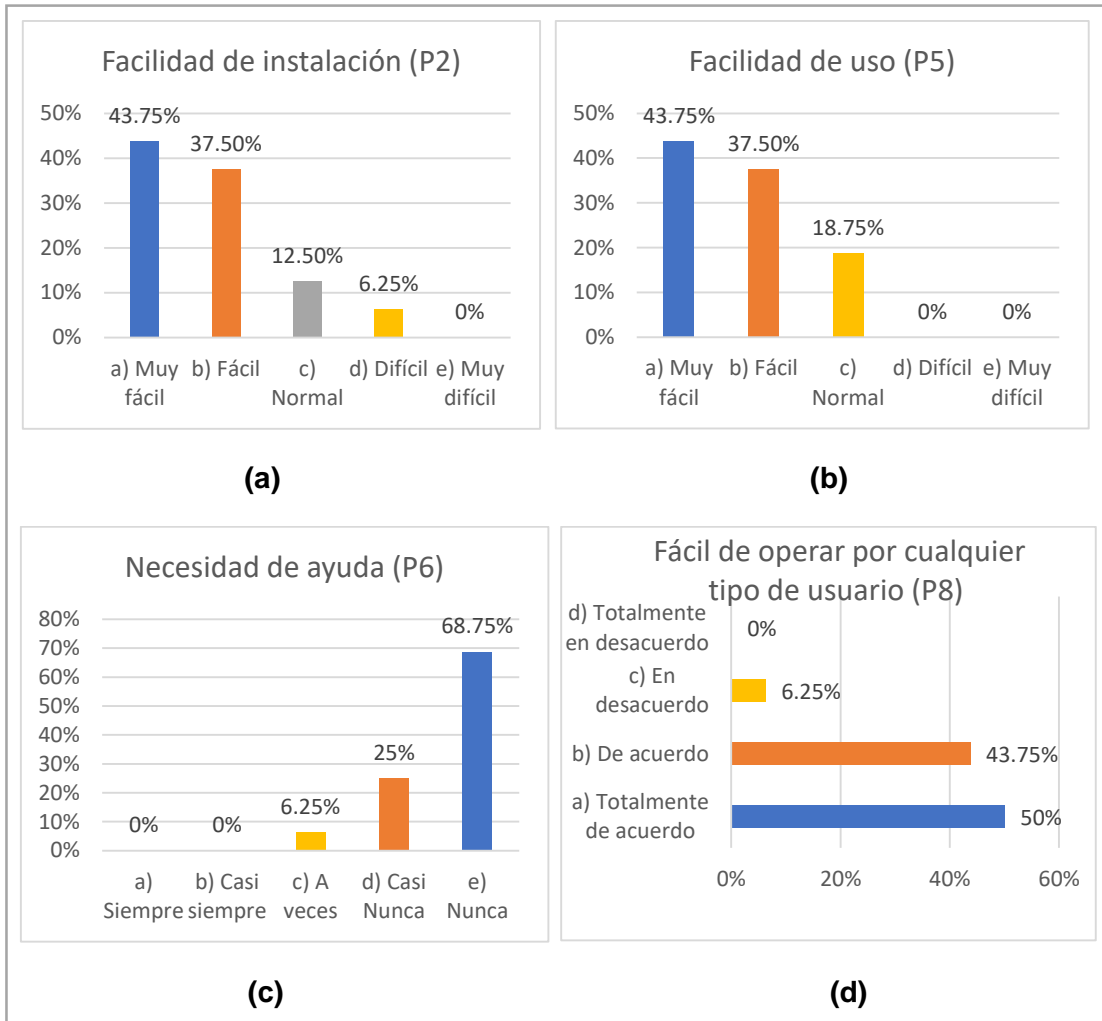


Figura 53. Análisis: Facilidad de uso

En la Figura 54 pregunta sobre la aceptación de los tiempos de respuesta de aplicación de lo cual el 81.25% contestaron que se encuentra entre Muy adecuado y Bastante adecuado, el resto de sujetos seleccionaron la opción Adecuado.

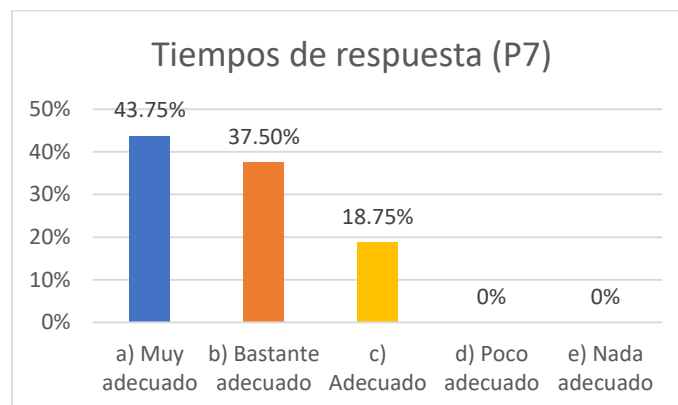


Figura 54. Análisis: Tiempos de respuesta

La Figura 55 presenta los resultados sobre la aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación. La Figura 55(a) pregunta sobre el tamaño y tipo de letra de lo cual el 93.75% contestaron que se encuentra entre Muy adecuado y Bastante adecuado, el resto de sujetos seleccionaron la opción Adecuado. La Figura 55(b) pregunta sobre la combinación de colores de la aplicación de lo cual el 75% contestaron que se encuentra entre Adecuado y Bastante adecuado, el 25% del resto de sujetos seleccionaron la opción Muy adecuado, lo cual se contrasta con la P12 donde se sugiere la mejora de la interfaz. La Figura 55(c) pregunta sobre la aceptación de la ubicación de ventanas y botones de la aplicación de lo cual el 75% contestaron que se encuentra entre Muy adecuado y Bastante adecuado, el resto de sujetos seleccionaron la opción Adecuado.

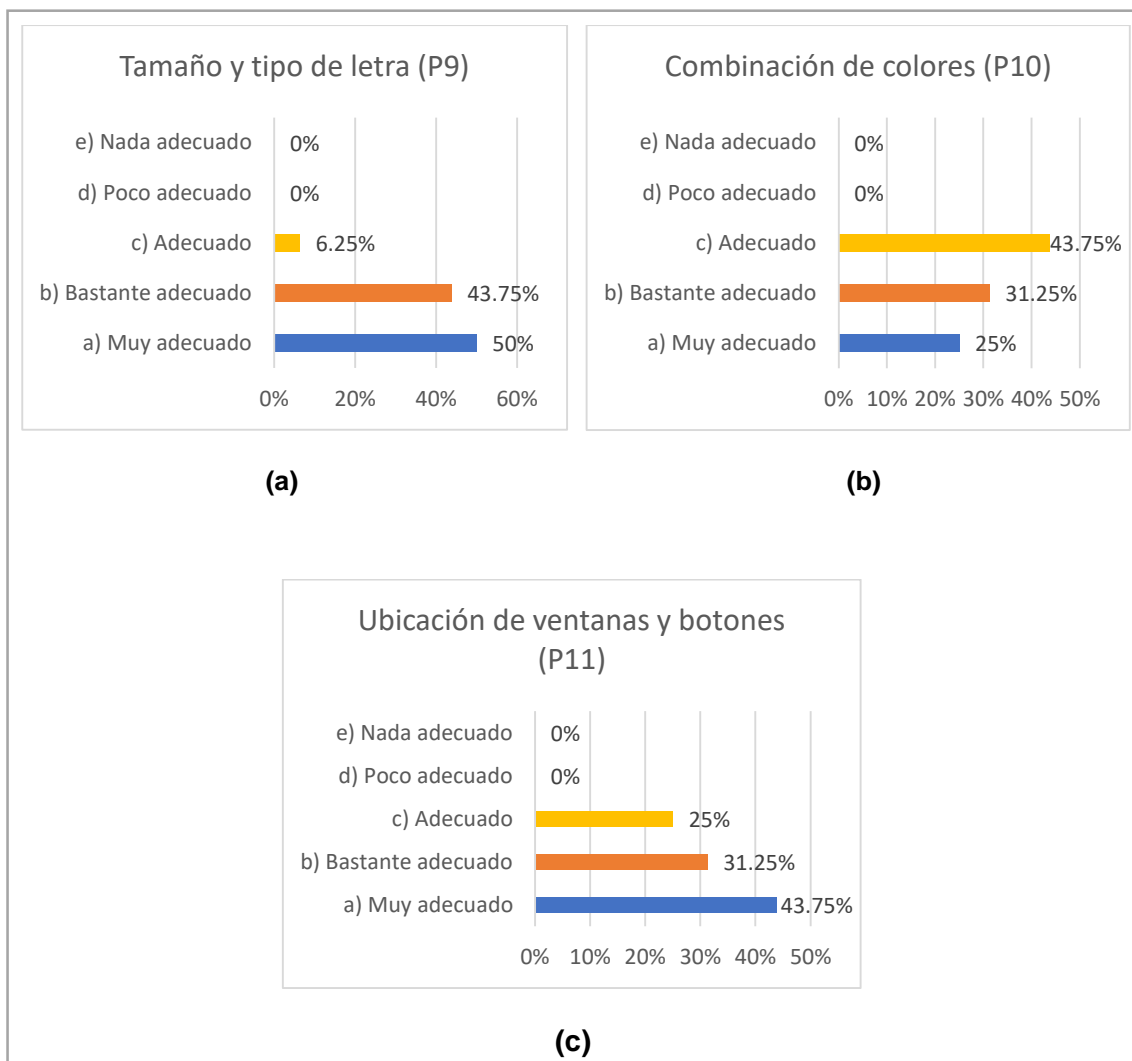


Figura 55. Análisis: Aceptación de la interfaz gráfica

Resumen y conclusión del análisis de datos

La mayor parte de los sujetos manifestaron que la aplicación cumple con un porcentaje de efectividad en las tareas de funcionalidad igual o mayor al 80%, también se descubrieron dos problemas en la efectividad de las tareas de funcionalidad, por lo cual no cumple con el 100% en la efectividad de la funcionalidad por ende no se puede negar la hipótesis nula H1.

También, los sujetos manifestaron que la aplicación era de fácil instalación y uso, por lo cual la mayoría no requirieron ayuda al realizar tareas de funcionalidad y revelaron que consideran que la aplicación es fácil de usar para cualquier tipo de usuario que tenga un dispositivo móvil, por lo cual la hipótesis nula H2 se puede negar y aceptar la hipótesis alternativa.

En los tiempos de respuesta los sujetos dieron a conocer que son muy adecuados, pero siempre que haya una conexión estable a internet por ende no se puede negar la hipótesis nula H3.

En la interfaz gráfica el tamaño y tipo de letra a la mayor parte de sujetos le pareció muy adecuados, así mismo la ubicación de ventanas y botones, por otra parte la combinación de colores la mayor parte manifestó que eran adecuados; al recibir más resultados positivos y ningún resultado negativo se puede negar la hipótesis nula H4 y aceptar la hipótesis alternativa.

4.1. Amenazas a la validez

En este apartado se detalla algunos aspectos que pueden haber afectado contra la validez del experimento y la forma en que se intentaron mitigar.

- **Validez externa:** se relaciona con la posibilidad de la generalización de resultados, se pudo haber afectado con la utilización de estudiantes como sujetos en la experimentación, aunque en este caso los estudiantes eran idóneos para las tareas que debían realizar.
- **Validez interna:** se intentaron mitigar con el diseño del experimento, aquí se estableció el proceso, los materiales y el cuestionario a ser aplicado; el proceso ejecutado fue guiado por el investigador, además se les informo a los estudiantes que cualquier duda podían consultar al investigador, lo cual permitió reducir amenazas de validez interna.

- **Validez de constructo:** se relaciona con las medidas utilizadas en el cuestionario pos-experimento, para este caso se utilizó la escala de Likert, ampliamente aplicada en otros estudios.

Anexo 7: Estudiantes que participaron en el experimento

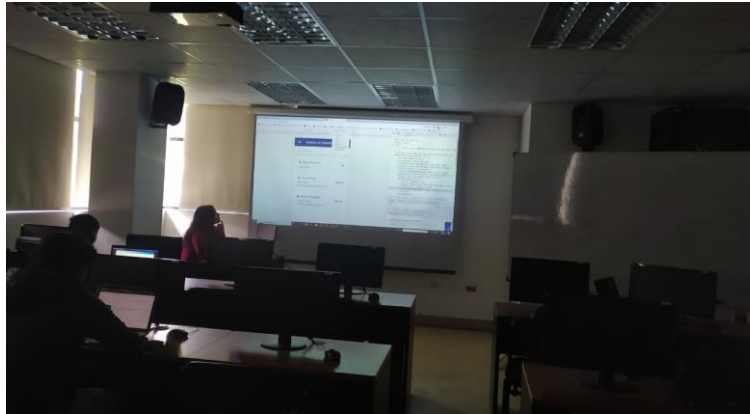


Figura 56. Socialización de la aplicación a los estudiantes



Figura 57. Estudiantes CIS-UNL



Figura 58. Estudiantes CIS-UNL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA FACULTAD DE LA ENERGIA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES CARRERA INGENIERIA EN SISTEMAS REGISTRO DE ESTUDIANTES QUE REALIZAN PRACTICAS DE LABORATORIO LABORATORIO DE REDES Y SISTEMAS OPERATIVOS							
Módulo/Ciclo	S	Paralelo:	B	Docente:	Edison Leonardo Coronel		
Fecha:	09/02/2020	Asignatura:	Program. Avanzado		PERIODO ACADÉMICO: OCTUBRE 2019 - MARZO 2020		
TEMA DE LA PRACTICA:		Socialización Qedar → Gianella Ramirez			Nro. PRACTICA		
N°	ALUMNO	PREPARATORIO		N° PC	HORARIO	Nro. CEDULA	FIRMA
		SI	NO				
1	Vanessa Iniguez			01	7:30-10:30	09532112	[Firma]
2	Alexis Canav			02	7:30-10:30	110596435	[Firma]
3	Danny Vasquez			08	7:30-10:30	1150214325	[Firma]
4	Danny Jacinto			09	7:30-10:30	110411126	[Firma]
5	ALEX NOLE			10	7:30-10:30	110542076	[Firma]
6	Xavier Gutierrez			17	7:30-10:30	1105531444	[Firma]
7	Franklin Mora			16	7:30-10:30	070443754	[Firma]
8	Karen Naza			15	7:30-10:30	1105207397	[Firma]
9	Bryan Collaguazo			18	7:30-10:30	1103993065	[Firma]
10	Stevan Martinez			22	7:30-10:30	110591350	[Firma]
11	Henry Jimenez			24	7:30-10:30	1150069480	[Firma]
12	Umar Sanmartin			25	7:30-10:30	1105381014	[Firma]
13	Israel Campoverde			26	7:30-10:30	110575556	[Firma]
14	JUAN CARLOS VERA			90	7:30-10:30	1104727071	[Firma]
15	EUSEBIO ROBERTO			19	7:30-10:30	1105537664	[Firma]
16	Luis Negron			21	7:30-10:30	1150168613	[Firma]
17	Jose Pezantes			14	7:30-10:30	1105084212	[Firma]
18	Sorpe Tondoro			13	7:30-10:30	0705632965	[Firma]
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
FIRMA DOCENTE		[Firma]					
OBSERVACIONES		socialización Trabajo de titulación - Gianella Ramirez					

Figura 59. Firmas de los estudiantes que participaron en la socialización del TT

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA							
FACULTAD DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES							
CARRERA: INGENIERÍA EN SISTEMAS							
REGISTRO DE ESTUDIANTES QUE REALIZAN PRÁCTICAS DE LABORATORIO							
LABORATORIO DE DESARROLLO DE SOFTWARE							
Módulo/Ciclo	5	Paralelo:	B	Docente:	Edson Caron		
Fecha:	06/02/2020	Asignatura:	Programa. Algoritm	PERIODO ACADÉMICO:		OCTUBRE 2019 - MARZO 2020	
TEMA DE LA PRÁCTICA:					Nro. PRACTICA		
N°	ALUMNO	PREPARATORIO		N° PC	HORARIO	Nro. CÉDULA	FIRMA
		SI	NO				
1	Danny Vasquez	X		08	11:30 13:30	1150214375	[Firma]
2	Danny Javiello	X		09	11:30 13:30	11041601	[Firma]
3	ALEX NOLA	X		10	11:30 13:30	1165642236	[Firma]
4	Alevis Cañar	X		11	11:30 13:30	1105964595	[Firma]
5	Evelyn Yoliana Cuaredo	X		19	11:30 13:30	1105537664	[Firma]
6	Juan Gabriel Maza	X		20	11:30 13:30	110478227	[Firma]
7	Karen Nathali Nagua	X		21	11:30 13:30	1105209397	[Firma]
8	Omar Sammartino	X		25	11:30 13:30	1105381014	[Firma]
9	Gustavo Medina	X		24	11:30 13:30	1105964843	[Firma]
10	Staan Martinez	X		22	11:30 13:30	1105913550	[Firma]
11	Henry Jimenez	X		23	11:30 13:30	1150063480	[Firma]
12	Luis Negron	X		27	11:30 13:30	1150168643	[Firma]
13	José Pezantes	X		26	11:30 13:30	1105084212	[Firma]
14	Cesar San'in	X		14	11:30 13:30	1150525739	[Firma]
15	Serge Tonikoso	X		15	11:30 13:30	0705637965	[Firma]
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
FIRMA DOCENTE		[Firma]					
OBSERVACIONES		Aplicación Ejecuto TT de Gianello					

Figura 60. Firmas de los estudiantes que participaron en el experimento

Anexo 8: Desarrollo de la encuesta para estudiantes

Para el desarrollo de la encuesta, se ha seguido el proceso propuesto por los autores Kitchenham y Pfleeger en [12]:

1. Establecer los objetivos de la encuesta

El principal objetivo de la encuesta es “Determinar la efectividad de la funcionalidad, facilidad de uso, tiempos de respuesta y aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación GesCar la cual se aplicó a los alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la UNL”. La TABLA LXXI muestra el objetivo de la encuesta en base a la plantilla GQM (Goal-Question-Metric).

TABLA LXXI
OBJETIVO DE LA ENCUESTA

Objeto de estudio	Aplicación móvil “GesCar”
Propósito	Determinar la efectividad de la funcionalidad, facilidad de uso, tiempos de respuesta y aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación en un ambiente real.
Enfoque de calidad	Efectividad de la funcionalidad, facilidad de uso, tiempos de respuesta y aceptación de la interfaz gráfica.
Perspectiva	Investigador
Contexto	Estudio realizado con estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la UNL, concretamente con quinto ciclo que cursan la materia de programación avanzada.

En la TABLA LXXII, se muestra las características a evaluar para el cumplimiento del objetivo.

TABLA LXXII
CARACTERÍSTICAS A EVALUAR

Características	Descripción
Efectividad de la funcionalidad	Característica que mide el nivel de efectividad de las tareas de funcionalidad en la aplicación móvil.
Facilidad de uso	Característica que busca determinar la facilidad de uso de la aplicación.
Tiempos de respuesta	Característica que mide el nivel de aceptación al realizar tareas de funcionalidad por parte de los usuarios.
Aceptación de la interfaz gráfica	Característica que mide la aceptación de la interfaz gráfica por parte de los usuarios.

En base a estas características se plantean como hipótesis de trabajo que la aplicación móvil “GesCar”:

H1: Posee un porcentaje de efectividad en las tareas de funcionalidad del 100%.

H2: Es fácil de usar y amigable con el usuario.

H3: Posee tiempos de respuesta muy adecuados.

H4: La interfaz gráfica tiene una buena aceptación por parte de los usuarios.

2. Diseñar la encuesta

Para el diseño de la encuesta, se trabajó con una encuesta transversal, la cual se aplicó en forma presencial a los estudiantes de quinto ciclo de la carrera de Ingeniería en sistemas de la UNL, durante el período de una semana.

3. Desarrollar cuestionario

En este apartado se define las tres actividades que se llevaran a cabo en el desarrollo del cuestionario; comenzando por la revisión de literatura de trabajos relacionados, continuamente con la definición de las preguntas del cuestionario y finalizando con los tipos de respuesta para cada pregunta.

3.1. Literatura relevante

En este apartado se menciona el trabajo de Mascheroni et al. [73], en el cual se propone preguntas para la evaluación del software; el trabajo de los autores Apaza y Ramos [74] propone preguntas para la evaluación de la funcionalidad de una aplicación móvil; dichas preguntas de ambos trabajos han sido modificadas y adaptadas para establecer las preguntas del cuestionario (ver TABLA LXXIII).

TABLA LXXIII
PREGUNTAS SEGÚN ESTUDIO

Estudio	Pregunta (s)
Estudio [73]	Software fácil de usar
	Ayuda necesaria
	Software fácil de operar por cualquier tipo de usuario
	Combinación de colores adecuada, tamaños de letra legibles, etc.
Estudio [74]	Adecuación: La capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas específicas y objetivos de los usuarios.
	Exactitud: La capacidad del producto software para proporcionar los resultados o efectos correctos y con el grado de precisión acordado.

3.2. Diseño de las preguntas

En la TABLA LXXIV se muestra el cuestionario, el cual consta de 12 preguntas; mismas que se usó para el cumplimiento del objetivo planteado y cubrir las características a evaluar en la TABLA LXXII .

TABLA LXXIV
CUESTIONARIO

N°	Pregunta	Valoración
P1	Indique la marca, modelo y versión de Android del teléfono celular.	abierta
P2	¿La instalación de la aplicación fue?	a-e
P3	Indique el porcentaje estimado de efectividad en las tareas de funcionalidad de la aplicación móvil “GesCar”.	a-e
P4	En caso de encontrar algún problema en la funcionalidad de la aplicación. Describalo a continuación:	abierta
P5	¿La aplicación móvil al momento de usarla fue?	a-e
P6	¿Requirió ayuda para realizar las tareas solicitadas?	a-e
P7	¿Los tiempos de respuesta al realizar las tareas de funcionalidad en la aplicación móvil, en qué medida han sido adecuados?	a-e
P8	¿Considera que la aplicación móvil es fácil de usar para cualquier persona con capacidad de manejar un teléfono celular?	a-d
P9	¿El tamaño y tipo de letra de la aplicación móvil, en qué medida han sido adecuados?	a-e
P10	¿La combinación de colores de la aplicación móvil, en qué medida ha sido adecuada?	a-e
P11	¿La ubicación de ventanas y botones de la aplicación móvil, en qué medida han sido adecuados?	a-e
P12	¿Tiene alguna sugerencia para la mejora de la aplicación móvil?	abierta

3.3. Diseño de las respuestas

La TABLA LXXV muestra las respuestas que se han establecido de acuerdo al tipo de pregunta, evitando ambigüedades y dando así facilidad al encuestado de elegir entre un rango de opciones, para lo cual se han utilizado diferentes escalas de Likert, de evaluación, rangos numéricos, además se han definido tres preguntas abiertas de tal forma que permitan al encuestado dar información y sugerencias al investigador.

TABLA LXXV
DISEÑO DE RESPUESTAS

Pregunta	Respuesta
P1, P4, P12	Abierta
P2, P5	a) Muy fácil , b) Fácil , c) Normal, d) Difícil, e) Muy difícil
P3	a) $\geq 80\%$, b) ≥ 60 y $< 80\%$, c) ≥ 40 y $< 60\%$, d) ≥ 20 y $< 40\%$, e) $< 20\%$
P6	a) Siempre, b) Casi siempre, c) A veces , d) Casi nunca, e) Nunca
P7, P9, P10, P11	a) Muy adecuado, b) Bastante adecuado, c) Adecuado, d) Poco adecuado, a) Nada adecuado
P8	a) Totalmente de acuerdo, b) De acuerdo, c) En desacuerdo, d) Totalmente en desacuerdo

4. Evaluar y validar el cuestionario

La evaluación y validación del cuestionario se la llevo a cabo a través de la presentación y revisión por parte del director del Trabajo de Titulación, con la finalidad de verificar las preguntas planteadas y que dichas preguntas permitan el cumplimiento del objetivo trazado. También se estimaron fechas y tiempos adecuados para su ejecución.

5. Obtener los datos de la encuesta

Para aplicar la encuesta, se seleccionó una muestra mediante métodos no probabilísticos, por conveniencia; de acuerdo a la accesibilidad con el investigador. Por lo cual se seleccionó un curso de quinto ciclo de la carrera de Ingeniería en Sistemas, mismos que se encuentran cursando la materia de Programación Avanzada. Para mayor acogida se aplicó el cuestionario en horario de clases, por lo que se encontraban la mayor parte de los estudiantes.

6. Analizar los datos obtenidos

Este apartado se ha dividido el análisis en cuatro partes, comenzando con el análisis de las preguntas referentes a la efectividad de la funcionalidad, facilidad de uso, tiempos de respuesta y aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación “GesCar” y adicionalmente se presenta sugerencias al investigador. Como herramienta se empleó MS-office Excel 2015.

De la Figura 61 se puede extraer la siguiente información:

- En la Figura 61(a) la marca del dispositivo que los usuarios utilizaron para probar la aplicación es Samsung quien predomina con el 56%; seguido de la marca Huawei y Xiaomi respectivamente cada uno con un porcentaje del 13%.

- En la Figura 61(b) la versión de Android que predomina en los dispositivos es la versión 9 quien lidera con el 44%, seguido de la versión 8 con un porcentaje del 13%. Se pudo determinar que la aplicación permite una mejor experiencia de usuario desde la versión 6.1 en adelante.
- En la Figura 61(c) entre los diversos de modelos de los dispositivos se encontraron los siguientes: GT-55232, J5-2016, A7, A50, Zenfone 4 max, P20lite, Nokia 6, Redmi note 8, J7 prime, S10, J7 pro, Redmi note7, As1.

P1: Indique la Marca, modelo y versión de Android del teléfono celular.

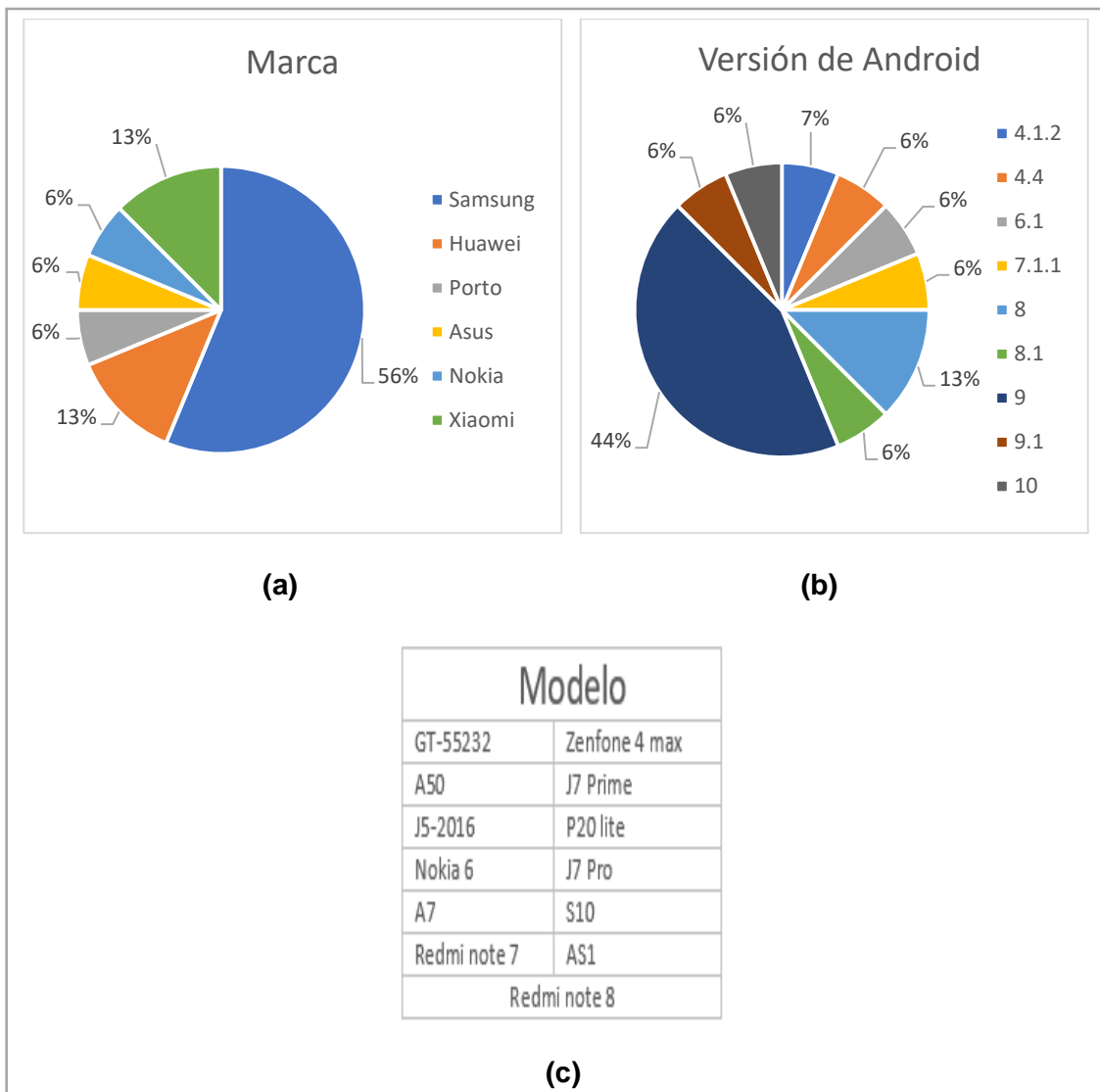


Figura 61. Marca (a), Versión de Android (b) y Modelo (c) de dispositivos móviles.

4.2. Efectividad de la Funcionalidad

Dos preguntas son las que recogían información referente a la efectividad de la funcionalidad de la aplicación.

P3: Indique el porcentaje estimado de efectividad en las tareas de funcionalidad de la aplicación móvil “GesCar”.

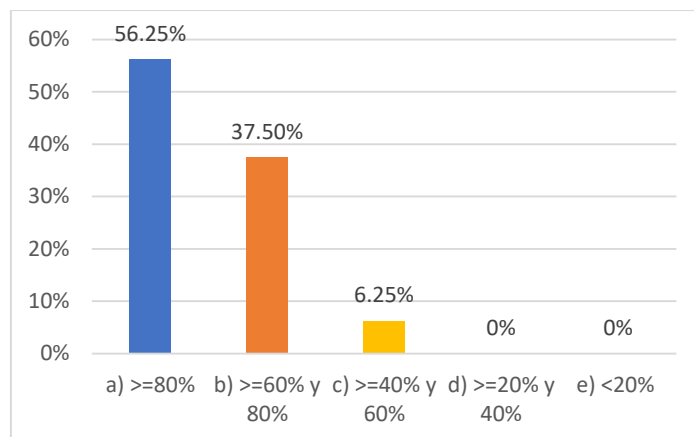


Figura 62. Efectividad en las tareas de funcionalidad

P4: En caso de encontrar algún problema en la funcionalidad de la aplicación. Descríbalo a continuación.

Los encuestados indicaron que encontraron los siguientes problemas:

- Falta de verificación de los campos correo electrónico y teléfono.
- Lentitud al iniciar sesión.
- Falta de mantener sesión activa.
- Envío de correo electrónico de verificación al instante.

4.2.1. Evaluación de la hipótesis

De acuerdo al 56.25% de los usuarios, la aplicación cumple con una efectividad en las tareas de funcionalidad igual o mayor al 80%. También los usuarios dieron a conocer cuatro problemas, mismos que fueron corregidos a cabalidad a excepción de los problemas de lentitud al iniciar sesión y envío de correo electrónico al instante; debido a que estos dependen de que el usuario tenga una conexión de internet estable para que el proceso sea adecuado. Como resultado de este análisis no se puede aceptar la hipótesis H1, debido a que se detectaron dos problemas.

4.3. Facilidad de uso

Cuatro preguntas brindaron información referente a la facilidad de uso y amigabilidad de la aplicación, misma que se presenta a continuación:

P2: ¿La instalación de la aplicación fue?

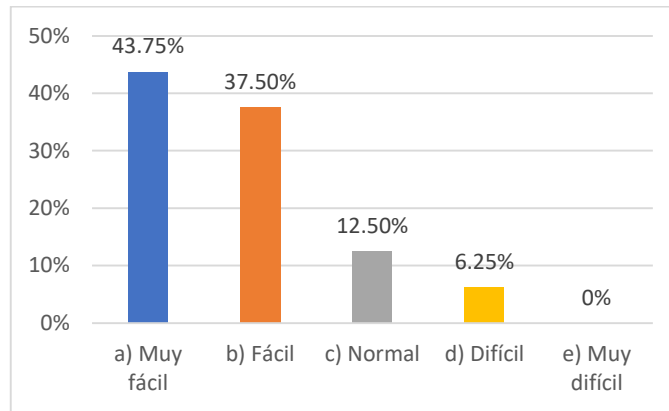


Figura 63. Facilidad de instalación

P5: ¿La aplicación móvil al momento de usarla fue?

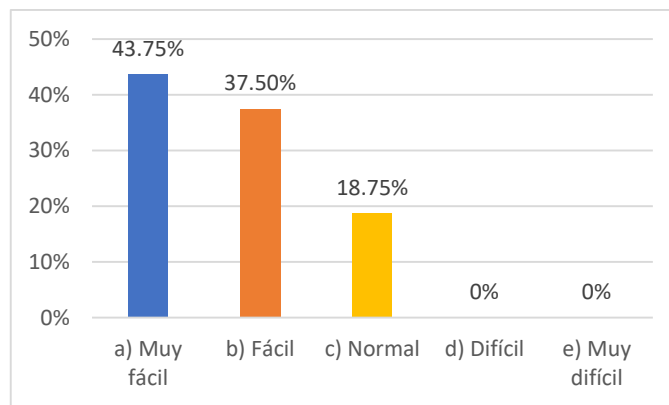


Figura 64. Facilidad de uso

P6: ¿Requirió ayuda para realizar las tareas solicitadas?

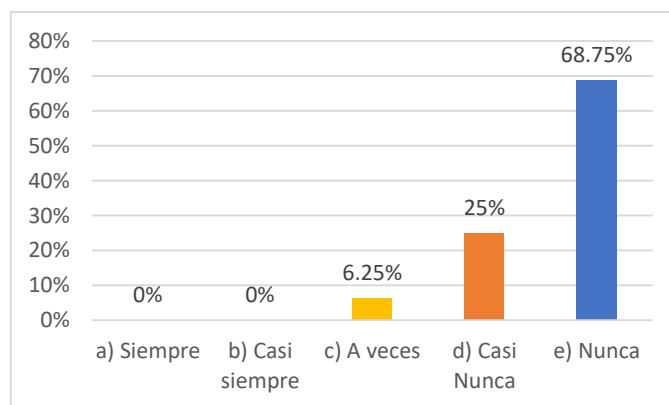


Figura 65. Necesidad de ayuda

P8: ¿Considera que la aplicación móvil es fácil de usar para cualquier persona con capacidad de manejar un teléfono celular?

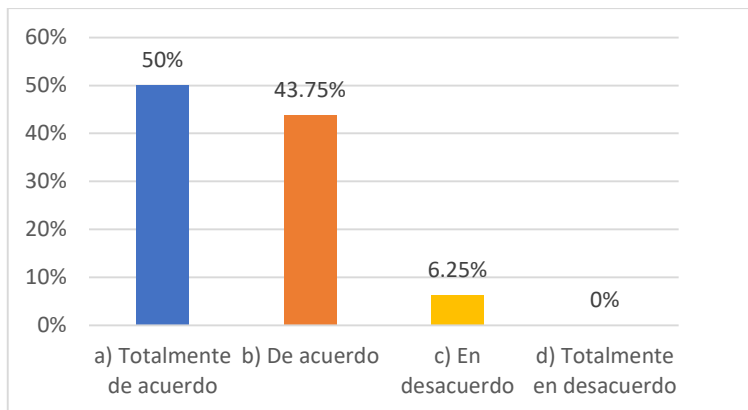


Figura 66. Software fácil de operar por cualquier tipo de usuario

4.3.1. Evaluación de la hipótesis

Como resultado del análisis se acepta la hipótesis H2 debido a que la medida de Instalación y Facilidad de uso de la aplicación es Muy fácil con un 43.75% y Fácil con un 37.50%, además que un 68.75% de los encuestados no necesitaron ayuda para realizar las tareas especificadas por el investigador. También los encuestados están Totalmente de acuerdo (50%) y De acuerdo (43.75%) que la aplicación es fácil de usar para cualquier tipo de usuario.

4.4. Tiempos de respuesta

Una pregunta se utilizó para la recolección de información referente a los tiempos de respuesta de la aplicación.

P7: ¿Los tiempos de respuesta al realizar las tareas de funcionalidad en la aplicación móvil, en qué medida han sido adecuados?

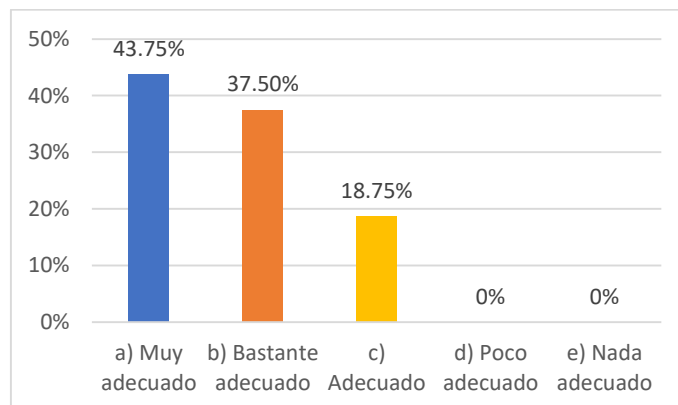


Figura 67. Tiempos de respuesta

4.4.1. Evaluación de la hipótesis

La hipótesis H3 se acepta debido a que los Tiempos de respuesta se encuentran en medida Muy adecuado (43.75%) y Bastante adecuado (37.50%) al momento de realizar tareas de funcionalidad. Siempre y cuando se tenga una conexión estable a internet.

4.5. Aceptación de la interfaz gráfica.

Tres preguntas brindaron información referente a la aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación, misma que se despliega a continuación:

P9: ¿El tamaño y tipo de letra de la aplicación móvil, en qué medida han sido adecuados?

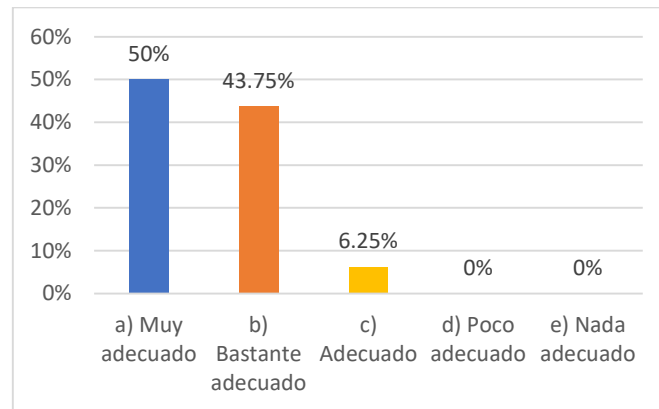


Figura 68. Tamaño y tipo de letra

P10: ¿La combinación de colores de la aplicación móvil, en qué medida ha sido adecuada?

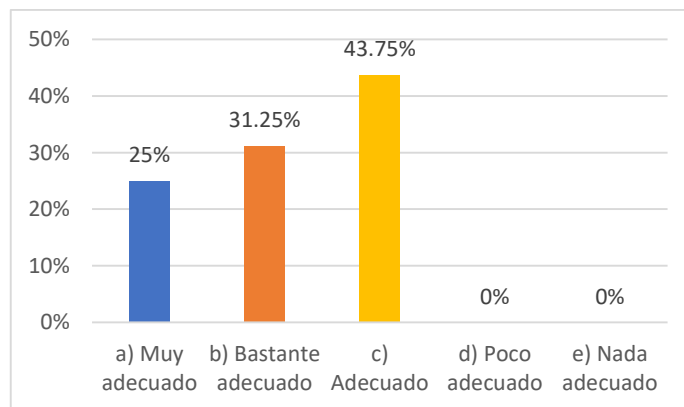


Figura 69. Combinación de colores

P11: ¿La ubicación de ventanas y botones de la aplicación móvil, en qué medida han sido adecuados?

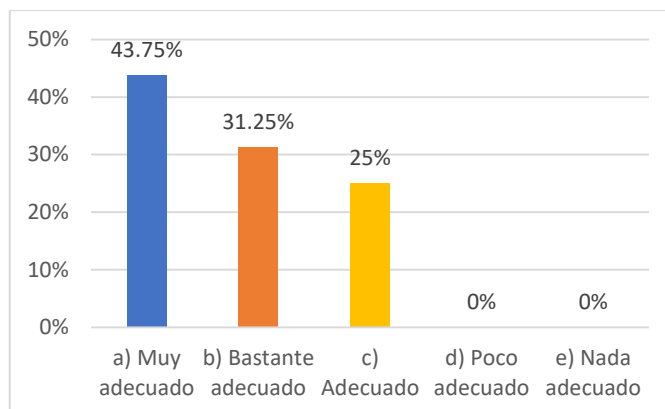


Figura 70. Ubicación de ventanas y botones

4.5.1. Evaluación de la hipótesis

El Tamaño y tipo de letra se encuentran en medida Muy adecuado (50%) y Bastante adecuado (43.75%) obteniendo un porcentaje del 93.75%. La combinación de colores se encuentra en una medida de Muy adecuado (25%) y bastante adecuado (31.25%) lo cual no está en un rango excelente pero si lo hace aceptable con un 56.25%. La ubicación de las ventanas y botones se encuentra en medida Muy adecuado (43.75%) y Bastante adecuado (31.25%) dando un porcentaje del 75%. Finalmente como resultado de este análisis se obtuvo resultados más positivos y ningún negativo, por lo mismo se puede aceptar la hipótesis H4.

4.6. Sugerencias al investigador

La pregunta doce de la encuesta permitía a los encuestados dar sugerencias al investigador entre las cuales se encuentran las siguientes: corrección de errores, mejorar la interfaz gráfica, autenticación en dos pasos, verificación de contraseña, tema oscuro como opción y añadir nuevas funcionalidades.

Anexo 9: Cuestionario de la encuesta para estudiantes



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LOJA**

**Facultad de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**



La presente encuesta forma parte del Trabajo de Titulación denominado “Desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios”. Por lo cual se desarrolló el siguiente cuestionario con el objetivo de “Determinar el nivel de efectividad y eficiencia de la aplicación móvil “GesCar”.

Estimado estudiante la encuesta es totalmente de carácter voluntaria, por lo cual tiene plena facultad de decisión a participar o no en el proceso; la recolección de los datos se la realizará de forma anónima y confidencial.

El participante que acepte ser parte de esta investigación, deberá seguir las tareas asignadas por el investigador; para que posteriormente pueda responder el cuestionario, mismo que se pide total honestidad y claridad al ser contestado.

Encierre en un círculo la respuesta que crea pertinente:

- 1. Indique la marca, modelo y versión de Android del teléfono celular.**
.....
- 2. ¿La instalación de la aplicación fue?**
 - a) Muy fácil
 - b) Fácil
 - c) Normal
 - d) Difícil
 - e) Muy difícil
- 3. Indique el porcentaje estimado de efectividad en las tareas de funcionalidad de la aplicación móvil “GesCar”.**
 - a) $\geq 80\%$
 - b) ≥ 60 y $< 80\%$
 - c) ≥ 40 y $< 60\%$
 - d) ≥ 20 y $< 40\%$
 - e) $< 20\%$

4. En caso de encontrar algún problema en la funcionalidad de la aplicación. Descríbalo a continuación:

.....

5. ¿La aplicación móvil al momento de usarla fue?

- a) Muy fácil
- b) Fácil
- c) Normal
- d) Difícil
- e) Muy difícil

6. ¿Requirió ayuda para realizar las tareas solicitadas?

- a) Siempre
- b) Casi siempre
- c) A veces
- d) Casi nunca
- e) Nunca

7. ¿Los tiempos de respuesta al realizar las tareas de funcionalidad en la aplicación móvil, en qué medida han sido adecuados?

- a) Muy adecuado
- b) Bastante adecuado
- c) Adecuado
- d) Poco Adecuado
- e) Nada adecuado

8. ¿Considera que la aplicación móvil es fácil de usar para cualquier persona con capacidad de manejar un teléfono celular?

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) En desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

9. ¿El tamaño y tipo de letra de la aplicación móvil, en qué medida han sido adecuados?

- a) Muy adecuado
- b) Bastante adecuado
- c) Adecuado
- d) Poco Adecuado
- e) Nada adecuado

10. ¿La combinación de colores de la aplicación móvil, en qué medida ha sido adecuada?

- a) Muy adecuado
- b) Bastante adecuado
- c) Adecuado
- d) Poco Adecuado
- e) Nada adecuado

11. ¿La ubicación de ventanas y botones de la aplicación móvil, en qué medida han sido adecuados?

- a) Muy adecuado
- b) Bastante adecuado
- c) Adecuado
- d) Poco Adecuado
- e) Nada adecuado

12. ¿Tiene alguna sugerencia para la mejora de la aplicación móvil?

.....
.....

Para cualquier información comunicarse con:

Nombre: Gianella Katherine Ramírez B.

Correo: gkramirez@unl.edu.ec

Carrera de Ingeniería en Sistemas

Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables

Universidad Nacional de Loja

Gracias por su colaboración

Anexo 10: Desarrollo de la encuesta para microempresarios

Para el desarrollo de la encuesta, se ha seguido el proceso propuesto por los autores Kitchenham y Pfleeger en [12]:

1. Establecer los objetivos de la encuesta

El principal objetivo de la encuesta es “Determinar la facilidad de uso y aceptación de la aplicación “GesCar” la cual se aplicó a los microempresarios de la ciudad de Loja. La TABLA LXXVI muestra el objetivo de la encuesta en base a la plantilla GQM (Goal-Question-Metric).

TABLA LXXVI
OBJETIVO DE LA ENCUESTA

Objeto de estudio	Aplicación móvil “GesCar”
Propósito	Determinar la facilidad de uso y aceptación de la aplicación en un ambiente real.
Enfoque de calidad	Facilidad de uso y aceptación.
Perspectiva	Investigador
Contexto	Microempresarios de la ciudad de Loja que validarán el prototipo

En la TABLA LXXVII, se muestra las características a evaluar para el cumplimiento del objetivo.

TABLA LXXVII
CARACTERÍSTICAS A EVALUAR

Características	Descripción
Facilidad de uso	Característica que busca determinar la facilidad de uso de la aplicación.
Aceptación de la aplicación	Característica que mide la aceptación de la aplicación por parte de los usuarios.

En base a estas características se plantean como hipótesis de trabajo que la aplicación móvil “GesCar”:

H1: Es fácil de usar y amigable con el usuario.

H2: Tiene una buena aceptación por parte de los microempresarios.

2. Diseñar la encuesta

Para el diseño de la encuesta, se trabajó con una encuesta transversal, misma que se aplicó en forma presencial a los microempresarios de la ciudad de Loja.

3. Desarrollar cuestionario

En este apartado se define las tres actividades que se llevaran a cabo en el desarrollo del cuestionario; comenzando por la revisión de literatura de trabajos relacionados, continuamente con la definición de las preguntas del cuestionario y finalizando con los tipos de respuesta para cada pregunta.

3.1. Literatura relevante

En este apartado se menciona el trabajo de Arias [68], en el cual se propone preguntas para la evaluación del software; dichas preguntas han sido modificadas y adaptadas para establecer las preguntas del cuestionario (ver TABLA LXXVIII).

TABLA LXXVIII
PREGUNTAS SEGÚN ESTUDIO

Estudio	Pregunta (s)
Estudio [68]	¿Según su opinión considera que esta herramienta es atractivo, entendido e intuitiva en su uso?
	¿El sistema de información implementado garantiza su operatividad al no presentar fallas?
	¿Según su opinión la funcionalidad del sistema de información permite mejorar la planificación de las cuentas deudoras y acreedoras?
	¿Según su opinión este sistema de información sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones?

3.2. Diseño de las preguntas

En la TABLA LXXIX se muestra el cuestionario, el cual consta de 10 preguntas; mismas que se usó para el cumplimiento del objetivo planteado y cubrir las características a evaluar en la TABLA LXXVII.

TABLA LXXIX
CUESTIONARIO

N°	Pregunta	Valoración
P1	¿Según su opinión considera que la aplicación es atractiva, entendible e intuitiva en su uso?	a-e
P2	¿Considera usted que la aplicación es útil para almacenar, buscar y contactar con los clientes?	a-e
P3	¿Según su opinión la funcionalidad de la aplicación permite mejorar la planificación de las cuentas deudoras?	a-e

P4	¿Considera que la aplicación le ayudo en la gestión de las cuentas deudoras de su negocio?	a-e
P5	¿Cree que la aplicación cuenta con suficientes características como para ofrecer valor a un negocio real?	a-e
P6	¿Según su opinión esta aplicación sirve de apoyo al proceso de toma de decisiones?	a-e
P7	¿La aplicación garantiza su operatividad al no presentar fallas?	a-e
P8	¿Haría uso cotidiano de la aplicación en su negocio?	a-e
P9	¿Recomendaría a otros usuarios que usen la aplicación?	a-e
P10	¿Tiene alguna sugerencia para la mejora de la aplicación móvil?	abierta

3.3. Diseño de las respuestas

La TABLA LXXX muestra las respuestas que se han establecido de acuerdo al tipo de pregunta, evitando ambigüedades y dando así facilidad al encuestado de elegir entre un rango de opciones, para lo cual se han utilizado la escala de Likert de evaluación, también se ha definido una pregunta abierta de tal forma que permita al encuestado dar sugerencias al investigador.

TABLA LXXX
DISEÑO DE RESPUESTAS

Pregunta	Respuesta
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	a) Muy de acuerdo, b) De acuerdo, c) Neutral, d) En desacuerdo, e) Muy en desacuerdo
P10	Abierta

4. Evaluar y validar el cuestionario

La evaluación y validación del cuestionario se la llevo a cabo a través de la presentación y revisión por parte del director del Trabajo de Titulación, con la finalidad de verificar las preguntas planteadas y que dichas preguntas permitan el cumplimiento del objetivo trazado. También se estimaron fechas y tiempos adecuados para su ejecución.

5. Obtener los datos de la encuesta

Para aplicar la encuesta, se seleccionó una muestra no probabilística debido a la dificultad de identificar la población meta y su supervivencia limitada. La muestra se constituyó por el método por conveniencia, por ende se desarrollaron las siguientes actividades:

- Se contactó con microempresarios conocidos por el investigador y que cumplían los requisitos.
- Se realizó la invitación a microempresarios identificados en condiciones de participar.
- Se invitó a contactos conocidos de la actividad universitaria.

6. Analizar los datos obtenidos

Este apartado se ha dividido el análisis en dos partes, comenzando con el análisis de las preguntas referentes a la facilidad de uso, seguido de la aceptación de la interfaz gráfica de la aplicación “GesCar” y adicionalmente se presenta sugerencias al investigador. Como herramienta se empleó MS-office Excel 2015.

6.1. Facilidad de uso

Dos preguntas son las que recogían información referente a la facilidad de uso de la aplicación desde la perspectiva del microempresario.

P1: ¿Según su opinión considera que la aplicación es atractiva, entendible e intuitiva en su uso?

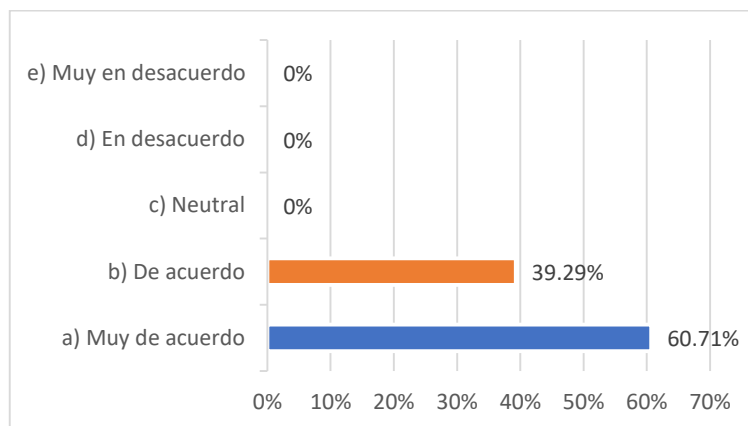


Figura 71. Facilidad de uso, perspectiva microempresario

P7: ¿La aplicación garantiza su operatividad al no presentar fallas?

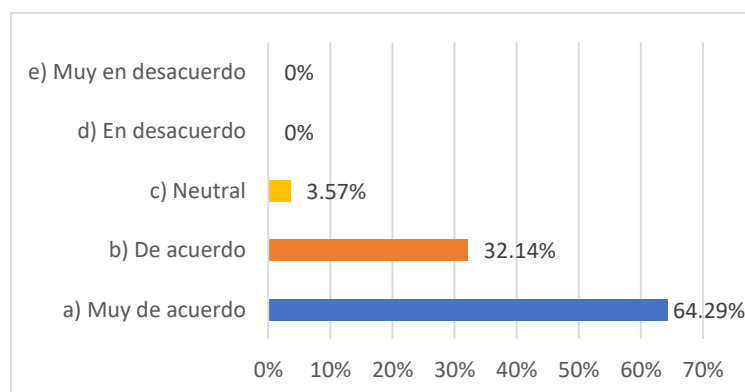


Figura 72. Operatividad

6.1.1. Evaluación de la hipótesis

El 60.71% están Muy de acuerdo y un 39.29% está De acuerdo que la aplicación es atractiva, entendible e intuitiva en su uso. La aplicación opera sin presentar fallas un 64.29% está Muy de acuerdo y un porcentaje del 32.14% está De acuerdo. Como resultado de este análisis se puede aceptar la hipótesis nula H1.

6.2. Aceptación de la aplicación

Se analiza la aceptación del sistema mediante siete preguntas, mismas que se detallan a continuación.

P2: ¿Considera usted que la aplicación es útil para almacenar, buscar y contactar con los clientes?

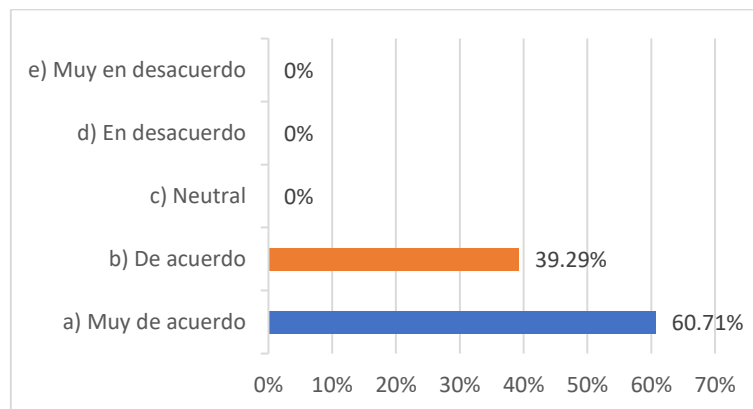


Figura 73. Utilidad de la aplicación para almacenar, buscar y contactar clientes

P3: ¿Según su opinión la funcionalidad de la aplicación permite mejorar la planificación de las cuentas deudoras?

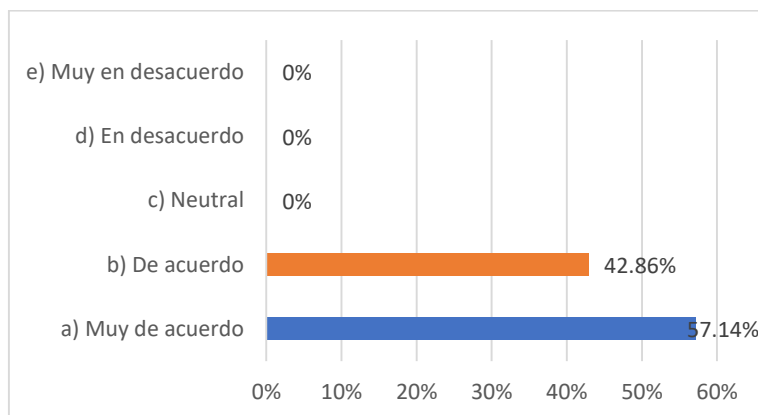


Figura 74. Planificación de cuentas deudoras

P4: ¿Considera que la aplicación le ayudo en la gestión de las cuentas deudoras de su negocio?

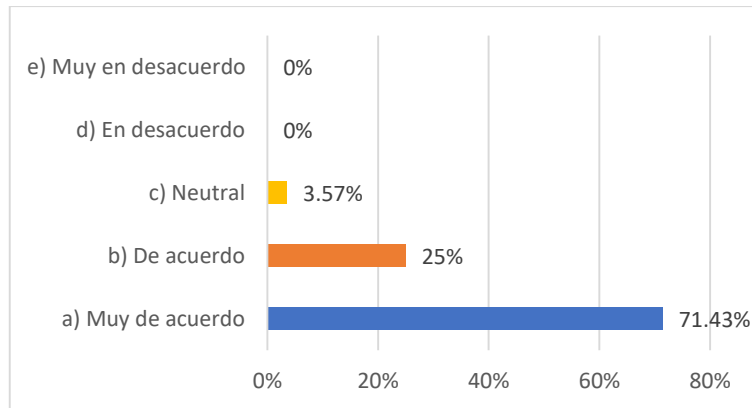


Figura 75. Ayuda en la gestión de cuentas deudoras

P5: ¿Cree que la aplicación cuenta con suficientes características como para ofrecer valor a un negocio real?

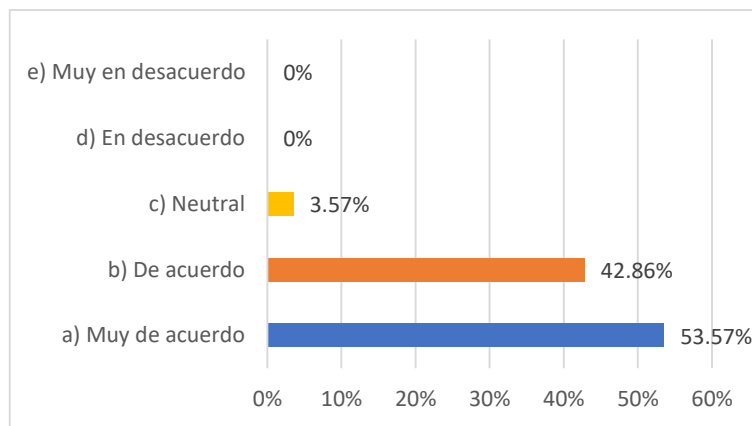


Figura 76. Ofrece valor a un negocio real

P6: ¿Según su opinión esta aplicación sirve de apoyo al proceso de toma de decisiones?

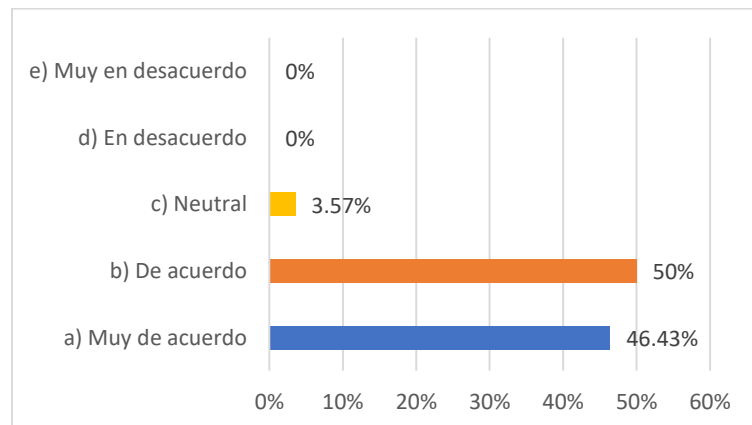


Figura 77. Apoya en la toma de decisiones

P8: ¿Haría uso cotidiano de la aplicación en su negocio?

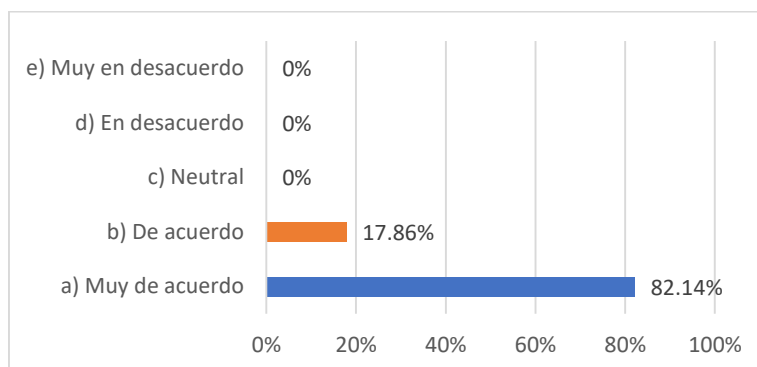


Figura 78. Uso cotidiano

P9: ¿Recomendaría a otros usuarios que usen la aplicación?

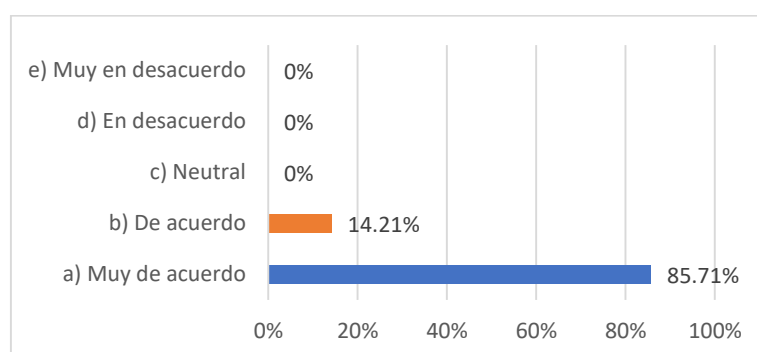


Figura 79. Recomendación de la aplicación

6.2.1. Evaluación de la hipótesis

Los microempresarios están Muy de acuerdo (67.14%) y De acuerdo (39.29%) que la aplicación es útil para el almacenaje, búsqueda y contacto con los clientes. El 57.14% está Muy de acuerdo y el 42.86% De acuerdo en que la aplicación permite mejorar la planificación de las cuentas deudoras. También, un 71.83% está Muy de acuerdo y el 25% De acuerdo en que la aplicación mejoró la gestión de cuentas deudoras de su negocio. Además, el 53.47% está Muy de acuerdo y un 42.86% De acuerdo en que las características de la aplicación ofrecen valor a un negocio real. El 50% está De acuerdo y un 46.53% está en el rango Muy de acuerdo en que la aplicación ayuda a la toma de decisiones. Finalmente un 82.14% están Muy de acuerdo en que usarían la aplicación diariamente, y el 85.71% está Muy de acuerdo en recomendar la aplicación. Como resultado a este análisis se puede aceptar la hipótesis nula H2.

6.3. Sugerencias al investigador

La pregunta diez de la encuesta permitía dar sugerencias al investigador, mismas que se resumen a continuación: poner colores más intensos, que permita migrar datos de contacto, que permita añadir cuentas por pagar, y finalmente señalaron que la aplicación es muy útil y completa para el tipo de negocio que manejan.

Anexo 11: Microempresarios que participaron en la evaluación de la aplicación



Figura 80. Microempresario



Figura 81. Microempresaria.



Figura 82. Microempresario



Figura 83. Microempresaria



Figura 84. Microempresaria

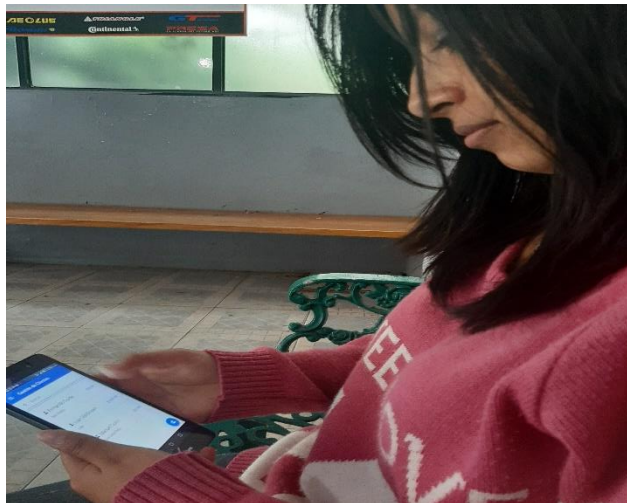


Figura 85. Microempresaria



CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Esta lista contiene los microempresarios que participaron en el escenario de pruebas para validar el Trabajo de Titulación denominado "Desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios", mediante el uso de la aplicación "GesCar".

Nombre	Cédula	Actividad	Firma
Miriam Vega	110441608-4	Venta de Productos	
Judith Jiménez	1102953054	Venta de Cosméticos	
Patricia Saquínula	1104754880	VENTA DE ROPA	
Josue Benitez	1150025508	VENTA DE ROPA	
Karina González	110486317-8	Venta de Cosméticos	
Ximena González	110505693-9	Servicio de Costura	
Carlos Quiniro	1102897830	Venta de Prod. Naturales.	
Gabriela Román	0704813476	Venta de cosméticos por revista.	
Zsile Ramírez	1102081364	venta de cosméticos y ropa perfumes	
Paulina Medina	1102913785	Socia Empresaria	
Ana Lucia Cuevas	172-119915-4	Comerciante	
Mariana Ramirez	110314282822	Venta de cosméticos	

Figura 86. Firmas de los Microempresarios



CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Esta lista contiene los microempresarios que participaron en el escenario de pruebas para validar el Trabajo de Titulación denominado "Desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios", mediante el uso de la aplicación "GesCar".

Nombre	Cédula	Actividad	Firma
Doraima Suarez	110300271	COMERCIO	
Marysaya Villaverde	1102951173	GERENTE DE CATERING EMPRES.	
Nicole Astudillo	1105703225	Propietario de Academia Platinum Dance completo	
Emilia Astudillo	1104964497	Venta de chocolate Chocolaters	
Luis Castillo	1102740790	FERRISTERIA	
Eduardo Ludeña	1104711815	Comercio	
Pesár Saguinala	1105935900	Comercio	
Cecilio Ramirez	1104384461	Venta de Pape y Zapatos	
Carmita Ordoñez	1103125819	Comercio	
Nayo Solinas	1900829084	Comercio	
Raisa Pacheco	1150295606	Venta Tupper	

Figura 87. Firmas de los microempresarios



CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Esta lista contiene los microempresarios que participaron en el escenario de pruebas para validar el Trabajo de Titulación denominado "Desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios", mediante el uso de la aplicación "GesCar".

Nombre	Cédula	Actividad	Firma
JANETH LOURDES BARTALO PINTA	1102983549	VENTA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO	
CINTHIA MISHEL QUITO BARTALO	1105243990	VENTA DE PERFORANCIA	
FERNANDO QUITO	1105243982	VENTA DE PRODUCTOS VARIOS	
Lady Antonia Jiménez Jiménez	1105772261	Venta de ropa	
ANA MISHEL CARRIÓN LUZÓN	1105223000	VENTA DE ROPA	

Figura 88. Firmas de los microempresarios

Anexo 12: Cuestionario de la encuesta para microempresarios



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LOJA**

Facultad de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS



La presente encuesta forma parte del Trabajo de Titulación denominado “Desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios”. Por lo cual se desarrolló el siguiente cuestionario con el objetivo de “Determinar el nivel de efectividad y eficiencia de la aplicación móvil “GesCar”.

Estimado microempresario la encuesta es totalmente de carácter voluntaria, por lo cual tiene plena facultad de decisión a participar o no en el proceso; la recolección de los datos se la realizará de forma anónima y confidencial.

El participante que acepte ser parte de esta investigación, deberá seguir las tareas asignadas por el investigador; para que posteriormente pueda responder el cuestionario, mismo que se pide total honestidad y claridad al ser contestado.

Encierre en un círculo la respuesta que crea pertinente:

- 1. ¿Según su opinión considera que la aplicación es atractiva, entendible e intuitiva en su uso?**
 - a) Muy de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Neutral
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 2. ¿Considera usted que la aplicación es útil para almacenar, buscar y contactar con los clientes?**
 - a) Muy de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Neutral
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo

- 3. ¿Según su opinión la funcionalidad de la aplicación permite mejorar la planificación de las cuentas deudoras?**
- a) Muy de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Neutral
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 4. ¿Considera que la aplicación le ayudo en la gestión de las cuentas deudoras de su negocio?**
- a) Muy de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Neutral
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 5. ¿Cree que la aplicación cuenta con suficientes características como para ofrecer valor a un negocio real?**
- a) Muy de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Neutral
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 6. ¿Según su opinión esta aplicación sirve de apoyo al proceso de toma de decisiones?**
- a) Muy de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Neutral
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 7. ¿La aplicación garantiza su operatividad al no presentar fallas?**
- a) Muy de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Neutral
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo

8. ¿Haría uso cotidiano de la aplicación en su negocio?

- a) Muy de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Neutral
- d) En desacuerdo
- e) Muy en desacuerdo

9. ¿Recomendaría a otros usuarios que usen la aplicación?

- a) Muy de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Neutral
- d) En desacuerdo
- e) Muy en desacuerdo

10. ¿Tiene alguna sugerencia para la mejora de la aplicación móvil?

.....
.....

Para cualquier información comunicarse con:

Nombre: Gianella Katherine Ramírez B.

Correo: gkramirez@unl.edu.ec

Carrera de Ingeniería en Sistemas

Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables

Universidad Nacional de Loja

Gracias por su colaboración

Anexo 13: Certificación de la aceptación de las funcionalidades de la aplicación

Loja, 02 de Marzo del 2020

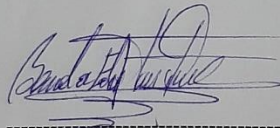
Sra. Bernarda Tene.

INGENIERA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Certifica:

Que la aplicación móvil "GesCar" perteneciente al trabajo de titulación denominado "Desarrollo de una solución informática para la gestión de cartera de microempresarios"; desarrollada por la Srta. Gianella Katherine Ramirez Bravo con cedula 1150178703 egresada de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Facultad de Energía, Las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables de la Universidad Nacional de Loja, ha sido evaluada en los aspectos relacionados a la funcionalidad y usabilidad, por lo que se da fe de la aceptación satisfactoria de las funcionalidades que compone la aplicación y de la ayuda que brinda al proceso microempresarial.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.



Ing. Bernarda Tene
1102872668

Anexo 14: Casos de Prueba de Caja Negra

TABLA LXXXI
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 1 - CREAR USUARIO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 1	
Historia de Usuario	Crear Usuario
Nombre	Prueba de creación de la cuenta de usuario en el sistema.
Descripción	Permite crear cuenta de usuario en el sistema.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe estar conectado a internet e ingresar a la aplicación móvil "GesCar".
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ingresa a la aplicación móvil "Gescar". Se presenta la pantalla de "Inicio de sesión". El usuario debe seleccionar el botón de "Crear cuenta". El sistema cargará una vista que contiene el formulario de registro de usuario. El usuario debe completar el formulario de registro y dar clic en el botón de "Registrarse" para completar el registro.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> El sistema no activará el botón de "Registrar" hasta que todos los campos estén llenos y correctos. Si el correo electrónico está en uso o la verificación de la contraseña no coincide la aplicación mostrará un mensaje de alerta. Al registrarse el usuario, el sistema cargará la vista inicial de la aplicación móvil "GesCar" y un mensaje de alerta indicando que se ha enviado un link de verificación de cuenta.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA LXXXII
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 2 – AUTENTICARSE

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 2	
Historia de Usuario	Autenticarse
Nombre	Prueba de acceso del usuario al sistema
Descripción	Permite el ingreso del usuario al sistema.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Los datos del usuario debe estar registrados y validados previamente en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe ingresar a la aplicación móvil "GesCar" El sistema cargará una vista que contiene el formulario de ingreso al sistema. El usuario debe ingresar su correo electrónico y contraseña en el formulario, una vez ingresada la información debe dar clic en el botón de "Iniciar Sesión".

Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> El sistema no activará el botón de “Iniciar Sesión” hasta que todos los campos estén llenos y correctos. El sistema verifica el correo y contraseña, si la información es correcta el sistema “GesCar” permite el acceso a las funcionalidades.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA LXXXIII

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 3 - RECUPERAR CUENTA

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 3	
Historia de Usuario	Recuperar Cuenta
Nombre	Prueba de Recuperar Cuenta.
Descripción	Permite Recuperar Cuenta de usuario.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe ingresar a la aplicación móvil “GesCar”
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ingresa a la aplicación móvil “Gescar”. Se presenta la pantalla de “Inicio de sesión”. El usuario debe seleccionar el botón de “Recuperar Cuenta”. El sistema cargará una vista que contiene el formulario de recuperar cuenta. El usuario debe completar el formulario de registro y dar clic en el botón de “Restablecer”.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> El sistema verificará que la información ingresada es correcta, caso contrario se presentará un mensaje de alerta. El sistema verificará la información ingresada es correcta, enviará un link de restablecimiento de contraseña.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA LXXXIV

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 4 - CREAR CLIENTE

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 4	
Historia de Usuario	Crear Cliente
Nombre	Prueba de creación de cliente
Descripción	Permite la creación de cliente en el sistema.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar del menú la opción “Clientes” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. El usuario debe dar clic al icono “crear” para realizar el registro de un nuevo cliente. El sistema presentará un formulario para la creación de un nuevo cliente en el sistema.

	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe completar la información del formulario, una vez realizado el proceso, el usuario debe dar clic al botón "Guardar".
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> El sistema comprueba que la información que ingreso el usuario sea correcta para permitir guardar. El sistema verifica que al menos el campo de nombre este lleno para permitir guardar y presentar el "Perfil de Cliente".
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA LXXXV
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 5 - BÚSQUEDA DE CLIENTE

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 5	
Historia de Usuario	Búsqueda de Cliente
Nombre	Prueba de búsqueda de cliente en el sistema.
Descripción	Permite la búsqueda de cliente en el sistema.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar del menú la opción "Clientes" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. El sistema presentará una barra de búsqueda. El usuario ingresa el nombre del cliente a buscar, seguidamente da clic en el icono de búsqueda.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> El sistema realiza la búsqueda del cliente a través del nombre, si la información ingresada es válida el sistema presentará el cliente.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA LXXXVI
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 6 - EDITAR CLIENTE

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 6	
Historia de Usuario	Editar Cliente
Nombre	Prueba de edición de información del cliente en el sistema.
Descripción	Permite la actualización de información del cliente en el sistema.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar del menú la opción "Clientes" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. El usuario debe seleccionar el cliente a editar. Se presenta el perfil de la cuenta del cliente. El usuario debe seleccionar el icono de editar cliente. El sistema presentará un formulario con la información cargada del cliente cuando se realizó su creación en el sistema.

	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario modifica la información del formulario que considere necesaria actualizar. • El usuario da clic en el botón “Modificar”.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema comprueba que al menos el campo nombre este lleno y que la información que modificó el usuario sea correcta para permitir actualizar la información. • El sistema comprueba que la información que modificó el usuario sea correcta, si la información es correcta, el sistema presenta la vista de “Cuenta”.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA LXXXVII
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 7 - ELIMINAR CLIENTE

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 7	
Historia de Usuario	Eliminar Cliente
Nombre	Prueba de eliminación de cliente.
Descripción	Permite la eliminación de cliente.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción “Clientes” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el cliente a eliminar. • Se presenta el perfil de la cuenta del cliente. • El usuario debe seleccionar el icono de editar cliente. • Se presenta el formulario de editar cliente con el icono de eliminar. • El usuario debe seleccionar el icono de “eliminar”. • El sistema presentará un mensaje de alerta con la confirmación de eliminación de cliente.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica si el cliente adeuda o tiene saldo a favor, mostrará un mensaje de alerta de que no se puede eliminar. • El sistema verifica que el usuario de clic en “sí” el cliente será eliminado, se presenta la pantalla “Clientes”, sin el ítem del cliente eliminado. • El sistema verifica si el usuario da clic en “no” el cliente no se será eliminado, se presenta la pantalla de editar cliente con normalidad.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA LXXXVIII
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 8 - CREAR VENTA A CRÉDITO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 8	
Historia de Usuario	Crear Venta a crédito
Nombre	Prueba de creación de venta a crédito
Descripción	Permite la creación de venta a crédito
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción "Clientes" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el cliente para añadir la venta crédito. • Se presenta el perfil de la cuenta del cliente. • El usuario debe dar clic en el botón ventas • Se presenta un mensaje de alerta preguntando el tipo de venta que desea realizar. • El usuario debe seleccionar la opción de venta a crédito. • El sistema presentará un formulario con la información requerida de venta a crédito. • El usuario registra la información del formulario. • El usuario debe dar clic en el botón "Guardar".
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema comprueba que el formulario este lleno y correcto para permitir guardar la información de la venta a crédito. • El sistema verifica si el usuario da clic en "nada por ahora", el sistema cerrará el mensaje de alerta y mostrará la pantalla de cuenta del cliente con normalidad.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA LXXXIX
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 9 - CREAR VENTA AL CONTADO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 9	
Historia de Usuario	Crear Venta al contado
Nombre	Prueba de creación de venta al contado
Descripción	Permite la creación de venta al contado
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción "Clientes" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el cliente para añadir la venta al contado. • Se presenta el perfil de la cuenta del cliente. • El usuario debe dar clic en el botón ventas • Se presenta un mensaje preguntando el tipo de venta que desea realizar. • El usuario debe seleccionar la opción de venta al contado.

	<ul style="list-style-type: none"> El sistema presentará un formulario con la información requerida de venta al contado. El usuario registra la información del formulario. El usuario debe dar clic en el botón "Guardar".
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> El sistema comprueba que el formulario este lleno y correcto para permitir guardar la información de la venta al contado. El sistema verifica si el usuario da clic en "nada por ahora", el sistema cerrará el mensaje de alerta y mostrará la pantalla de cuenta del cliente con normalidad.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA XC
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 10 - CREAR PAGO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 10	
Historia de Usuario	Crear Pago
Nombre	Prueba de creación de pago
Descripción	Permite la creación de pago
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar del menú la opción "Clientes" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. El usuario debe seleccionar el cliente para añadir la venta contado. Se presenta el perfil de la cuenta del cliente. El usuario debe dar clic en el botón pago El sistema presentará un formulario con la información requerida de pago. El usuario registra la información del formulario. El usuario debe dar clic en el botón "Guardar".
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> El sistema comprueba que el formulario este lleno y correcto para permitir guardar la información del pago. El sistema verifica si el usuario da clic en "nada por ahora", el sistema cerrará el mensaje de alerta y mostrará la pantalla de cuenta del cliente con normalidad.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA XCI
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 11 - COMPARTIR DATOS DE CUENTA DEL CLIENTE

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 11	
Historia de Usuario	Compartir Datos de Cuenta del Cliente.
Nombre	Prueba de compartir datos de Cuenta del Cliente.
Descripción	Permite compartir datos de la cuenta del cliente.

Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema. • Haber registrado al cliente. • Haber registrado transacción.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción “Clientes” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el cliente del cual desea compartir los datos. • Se presenta el perfil de la cuenta del cliente. • El usuario debe seleccionar el icono de “más opciones”. • El usuario debe dar clic en el icono de compartir. • El sistema presentará las opciones de las diferentes redes sociales por donde se puede compartir los datos. • El usuario seleccionará los datos que desea compartir por la red social. • El usuario deberá dar clic en el icono de enviar.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica que si desea enviar por Whatsapp el cliente tenga registrado número de teléfono, caso contrario mostrara un mensaje de alerta.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA XCII
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 12 - CREAR NOTA

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 12	
Historia de Usuario	Crear Nota
Nombre	Prueba de creación de nota
Descripción	Permite la creación de nota en el sistema.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción “Notas” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario también puede crear nota, seleccionando del menú la opción “clientes”. • El usuario debe seleccionar el cliente añadir la nota. • El sistema presentará la pantalla de “Cuenta” del cliente. • El usuario debe seleccionar el icono de más opciones. • El usuario deberá dar clic en el icono de notas • El sistema presentará la pantalla de Notas • El usuario debe dar clic al icono “crear” para realizar el registro de una nueva nota. • El sistema presentará un formulario para la creación de una nueva nota en el sistema. • El usuario debe completar la información del formulario, una vez realizado el proceso, el usuario debe dar clic al botón “Guardar”.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema comprueba que al menos el campo de título este lleno para permitir guardar y presentar el ítem de nota.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA XCIII
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 13 - EDITAR NOTA

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 13	
Historia de Usuario	Editar Nota
Nombre	Prueba de edición de información de nota
Descripción	Permite la actualización de información de nota
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción "Notas" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el icono de "editar" de la nota a actualizar. • El sistema presentará un formulario con la información cargada de la nota cuando se realizó su creación en el sistema. • El usuario modifica la información del formulario que considere necesaria actualizar. • El usuario da clic en el botón "Modificar".
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema comprueba que al menos el campo título este lleno y que la información que modificó el usuario sea correcta para permitir actualizar la información. • El sistema comprueba que la información ingresada en el formulario es correcta, el sistema presenta la pantalla de "Notas".
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA XCIV
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 14 - BÚSQUEDA DE NOTA

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 14	
Historia de Usuario	Búsqueda de Nota
Nombre	Prueba de búsqueda de nota en el sistema.
Descripción	Permite la búsqueda de nota en el sistema.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción "Notas" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El sistema presentará una barra de búsqueda. • El usuario ingresa el título de la nota a buscar, seguidamente da clic en el icono de búsqueda.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema realiza la búsqueda de la nota a través del título, si la información ingresada es válida el sistema presentará la nota.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA XCV
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 15 - ELIMINAR NOTA

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 15	
Historia de Usuario	Eliminar Nota
Nombre	Prueba de eliminación de nota.
Descripción	Permite la eliminación de nota.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción “Notas” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el icono de eliminar del ítem de la nota. • El sistema presentará un mensaje de alerta de confirmación de eliminación de nota.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica que el usuario de clic en “sí” la nota será eliminada, se presenta la pantalla “Notas”, sin el ítem de la nota eliminada. • El sistema verifica si el usuario da clic en “no” la nota no se será eliminada, se presenta la pantalla “Notas”, con normalidad.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA XCVI
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 16 - CREAR PRODUCTO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 16	
Historia de Usuario	Crear Producto
Nombre	Prueba de creación de producto
Descripción	Permite la creación de producto en el sistema.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción “Productos” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe dar clic al icono “crear” para realizar el registro de un nuevo producto. • El sistema presentará un formulario para la creación de un nuevo producto en el sistema. • El usuario debe completar la información del formulario, una vez realizado el proceso, el usuario debe dar clic al botón “Guardar”.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema comprueba que la información este correcta para permitir guardar y presentar el ítem de producto.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA XCVII
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 17 - EDITAR PRODUCTO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 17	
Historia de Usuario	Editar Producto
Nombre	Prueba de edición de información de producto.
Descripción	Permite la actualización de información de producto.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción “Producto” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el ítem del producto a actualizar la información. • El sistema presentará un formulario con la información cargada del producto cuando se realizó su creación en el sistema. • El usuario modifica la información del formulario que considere necesaria actualizar. • El usuario da clic en el botón “Modificar”.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema comprueba que la información que modificó el usuario sea correcta para permitir actualizar la información. • La información ingresada en el formulario es correcta, el sistema carga la pantalla de productos.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA XCVIII
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 18 - BÚSQUEDA DE PRODUCTO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 18	
Historia de Usuario	Búsqueda de Producto
Nombre	Prueba de búsqueda de producto en el sistema.
Descripción	Permite la búsqueda de producto en el sistema.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción “Productos” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El sistema presentará una barra de búsqueda. • El usuario ingresa el nombre del producto a buscar, seguidamente da clic en el icono de búsqueda.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema realiza la búsqueda del producto a través del nombre, si la información ingresada es válida el sistema presentará el producto.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA XCIX
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 19 - ELIMINAR PRODUCTO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 19	
Historia de Usuario	Eliminar Producto
Nombre	Prueba de eliminación de producto.
Descripción	Permite la eliminación de producto.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción "Productos" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el icono de eliminar del ítem del producto. • El sistema presentará un mensaje de alerta de confirmación de eliminación de producto.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica que el usuario de clic en "si" el producto será eliminado, se presenta la pantalla "Productos", sin el ítem del producto eliminado. • El sistema verifica si el usuario da clic en "no" el producto no será eliminado, se presenta la pantalla "Productos", con normalidad.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA C
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 20 - COMPARTIR DATOS DE PRODUCTO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 20	
Historia de Usuario	Compartir Datos de Producto
Nombre	Prueba de compartir datos de producto.
Descripción	Permite compartir datos del producto.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción "Productos" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el icono de compartir producto. • El sistema presentará las opciones de las diferentes redes sociales por donde se puede compartir producto. • El usuario seleccionará la red social por donde desea compartir el producto. • El usuario deberá dar clic en el icono de enviar.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica que la imagen de producto está cargada, para permitir el envío de la información de producto, caso contrario mostrara un mensaje de alerta.

	<ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica si el usuario da clic en “no” el producto no será eliminado, se presenta la pantalla “Productos”, con normalidad.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA CI
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 21 - ELIMINAR TRANSACCIÓN

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 21	
Historia de Usuario	Eliminar Transacción
Nombre	Prueba de eliminación de transacción.
Descripción	Permite la eliminación de transacción (venta a crédito, venta a contado o pago).
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Haber iniciado sesión en el sistema. Tener el cliente registrado El cliente debe tener transacción registrada.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar del menú la opción “Clientes” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. El usuario debe seleccionar el ítem del cliente a eliminar la transacción. El sistema mostrará la pantalla “cuenta” del cliente seleccionado. El usuario debe seleccionar el icono de eliminar. El sistema presentará un mensaje de alerta de confirmación de eliminación de transacción.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> El sistema verifica que el usuario de clic en “si” la transacción será eliminada, se presenta la pantalla “Cuenta” del cliente, sin el ítem de la transacción eliminada. El sistema verifica si el usuario da clic en “no” la transacción no será eliminada, se presenta la pantalla “Cuenta” del cliente, con normalidad.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA CII
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 22 - AGENDAR FORMA DE PAGO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 22	
Historia de Usuario	Agendar Forma de Pago
Nombre	Prueba de agendar Forma de pago.
Descripción	Permite agendar Forma de pago.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Haber iniciado sesión en el sistema. Haber registrado cliente.

Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción “Clientes” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el cliente a agendar Forma de pago. • Se presenta el perfil de la cuenta del cliente. • El usuario debe seleccionar el icono de agendar. • El sistema cargará una pantalla que contiene el formulario de agendar Forma de Pago. • El usuario debe completar el formulario de registro y dar clic al botón de “Guardar” para completar el registro.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema comprueba que la información ingresada sea correcta para permitir guardar la forma de pago. • El sistema compruebe que si la información ingresada sea correcta, cargará la pantalla “Cuenta” del cliente.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA CIII
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 23 - REAGENDAR FORMA DE PAGO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 23	
Historia de Usuario	Reagendar Forma de Pago
Nombre	Prueba de Reagendar Forma de pago.
Descripción	Permite Reagendar Forma de pago.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema. • Haber registrado cliente. • Haber registrado Forma de pago
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción “Clientes” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el cliente a agendar Forma de pago. • Se presenta el perfil de la cuenta del cliente. • El usuario debe seleccionar el icono de agendar. • El sistema presentará un formulario con la información ingresada al momento de registrar forma de pago. • El usuario debe modificar la información del formulario que desee actualizar. • El usuario debe dar clic en el botón de “Guardar”.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema comprueba que la información ingresada sea correcta para permitir reagendar forma de pago. • El sistema compruebe que si la información ingresada sea correcta, cargará la pantalla “Cuenta” del cliente.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA CIV
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 24 - CAMBIAR CONTRASEÑA

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 24	
Historia de Usuario	Cambiar contraseña
Nombre	Prueba de cambiar contraseña de la cuenta de usuario.
Descripción	Permite cambiar contraseña de la cuenta de usuario.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción "Configurar" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el ítem de cambiar contraseña. • El sistema presentará un formulario de cambiar contraseña. • El usuario debe completar la información del formulario. • El usuario debe dar clic en el botón de "Guardar".
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema comprueba que la información ingresada sea correcta para permitir cambiar contraseña, caso contrario mostrará mensajes de alerta indicando el error. • El sistema compruebe que si la información ingresada sea correcta, permitirá cambiar la contraseña y presentará la pantalla configuración.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA CV
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 25 - CAMBIAR CORREO ELECTRÓNICO

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 25	
Historia de Usuario	Cambiar correo electrónico
Nombre	Prueba de cambiar correo electrónico de la cuenta de usuario.
Descripción	Permite cambiar correo electrónico de la cuenta de usuario.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción "Configurar" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El usuario debe seleccionar el ítem de cambiar correo electrónico. • El sistema presentará un formulario de cambiar correo electrónico. • El usuario debe completar la información del formulario. • El usuario debe dar clic en el botón de "Guardar".
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema comprueba que la información ingresada sea correcta para permitir cambiar correo electrónico, caso contrario mostrará mensajes de alerta.

	<ul style="list-style-type: none"> El sistema comprueba que si la información ingresada sea correcta, cerrará sesión y enviara un link de verificación de correo además presentará la pantalla de "Inicio de sesión".
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA CVI
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 26 - VISUALIZAR AYUDA

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 26	
Historia de Usuario	Visualizar Ayuda
Nombre	Prueba de visualizar Ayuda.
Descripción	Permite visualizar información de ayuda para el usuario.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar del menú la opción "Ayuda" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> El sistema mostrará información general de ayuda para el usuario acerca del módulo de gestión de clientes, gestión de ventas, gestión de productos, gestión de notas, configuración y tablero de control.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA CVII
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 27 - VISUALIZAR ACERCA DE

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 27	
Historia de Usuario	Visualizar Acerca De
Nombre	Prueba de visualizar Acerca De.
Descripción	Permite visualizar información de la aplicación móvil.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe seleccionar del menú la opción "Acerca De" en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> El sistema mostrará información general de la aplicación móvil "GesCar.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA CVIII

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 28 – VISUALIZACIÓN E INTERACCIÓN DEL TABLERO DE CONTROL

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 28	
Historia de Usuario	Visualización e interacción del Tablero de Control
Nombre	Prueba de Visualización e interacción con el tablero de control.
Descripción	Permite la visualización e interacción del tablero de control.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema. • Tener registrado cliente y transacciones. • Tener registrado producto • Tener registrado nota
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción “Tablero de control” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El sistema presentará la pantalla del tablero de control. • El usuario deberá dar clic al botón clientes • El usuario deberá dar clic al botón productos. • El usuario deberá dar clic al botón notas. • El usuario deberá dar clic al botón “cuentas por cobrar”. • El usuario deberá dar clic al botón “al corriente”. • El usuario deberá dar clic al botón “por vencer”. • El usuario deberá dar clic al botón “próximos”. • El usuario deberá dar clic al botón “vencidos”. • El usuario deberá dar clic en el icono de visualizar del cliente. • El usuario deberá dar clic en el icono de editar nota. • El usuario deberá dar clic en el icono de eliminar nota.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema presentará la pantalla de Clientes. • El sistema presentará la pantalla de Productos. • El sistema presentará la pantalla de Notas. • El sistema presentará la pantalla de Clientes, que tienen deuda. • El sistema presentará la pantalla de Clientes, que están al corriente con sus pagos. • El sistema presentará la pantalla de Clientes, a los cuales se les debe realizar la cobranza en el día. • El sistema presentará la pantalla de Clientes, que están a los cuales se les deberá cobrar en días futuros. • El sistema presentará la pantalla de Clientes, que están retrasados con sus pagos. • El sistema presentará la pantalla de Cuenta del cliente seleccionado. • El sistema presentará la pantalla de editar nota con la información actualizarse. • El sistema presentará un mensaje de alerta de eliminar nota. • El sistema presentará información y gráfica del balance general. • El sistema presentará gráfica con valores de las ventas y cobros realizados en el día.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

TABLA CIX
CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 29 - CERRAR SESIÓN

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 29	
Historia de Usuario	Cerrar Sesión
Nombre	Prueba de Cerrar Sesión.
Descripción	Permite Cerrar Sesión al usuario.
Condiciones de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe seleccionar del menú la opción “Cerrar Sesión” en la barra lateral izquierda del sistema haciendo clic. • El sistema presentará un mensaje de alerta de confirmación de cierre de sesión.
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema verifica que el usuario de clic en “si”, la sesión de usuario se cerrará y se presentará la pantalla de “Inicio de sesión. • El sistema verifica si el usuario da clic en “no”, se cierra el mensaje de alerta y permanece en la sesión actual.
Evaluación de la prueba	Resultado esperado, conseguido

Anexo 15: Estadísticas generadas por la plataforma Firebase

Identificador	Proveedores	Fecha de creación	Inicio de sesión	UID de usuario ↑
ferqb1994@gmail.com	✉	3 feb. 2020	28 feb. 2020	03B0uz8qxqT6SfDaMnK5icW9lBO2
ingdarwinruiz1@gmail.com	✉	4 mar. 2020	4 mar. 2020	0Dh28yKnRMe4NN09YGVla4n2Huf1
karen.nagua@uni.edu.ec	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	3EJ1CFGEkhhxaUaoV8oAIGMZIkF3
carlosqui12@hotmail.com	✉	28 feb. 2020	28 feb. 2020	46NqbTGKFIQbUbWipWfUJUyZkn42
edisoncor@gmail.com	✉	24 ene. 2020	20 feb. 2020	5HYuvBBkTnUdPXEOvkuSmPc8sR...
fiaquita_0482@hotmail.com	✉	17 ene. 2020	2 mar. 2020	7xRave73UKTJ9ypJWMBQC84jshp1
utpllove@gmail.com	✉	23 feb. 2020	23 feb. 2020	87jvATzTWJdcmQ97wOOhJbqlap...
mariana71rb@gmail.com	✉	5 feb. 2020	13 mar. 2020	9XtGeMJqjeMt0JcxCEBa0EVhY3F2
ed_andres94@hotmail.com	✉	29 feb. 2020	29 feb. 2020	DphQXsnhLOek739p2CIYIpbMYNL2
jhxihb@mailboxt.net	✉	6 feb. 2020	6 feb. 2020	Egt72dQRHAUA75D8oj8GmFCOhd...
jimenezhenry2015@gmail.c...	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	F0GFSBMUSCNg3ASDtp8AJ2UeKv...
fidelitochee@gmail.com	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	Ftr0Gy1SwGX4z4LZRQpIHk2EPfI1
edmundo.j.penztes@uni.edu...	✉	3 feb. 2020	3 feb. 2020	Hi8OecGqb4cgsEUdu3hJdzNdqGF2
negron100196@gmail.com	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	J2rncup1rEVnf11FUIbmeiOXG83
12758steven@gmail.com	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	Jf3S770EG9RkEo905ZiK165lBm2
judith.jimenez17@hotmail.co...	✉	17 feb. 2020	17 feb. 2020	LU7fQKeGtyLNggBfPaKHAttmTym1
carrionzoila50@gmail.com	✉	21 feb. 2020	21 feb. 2020	Mz5g2U52iJeBChf0MQALoDDpLTr1
sovi_670@hotmail.es	✉	28 feb. 2020	28 feb. 2020	OROWKPtuoRL9gKdqhJOnYdK8j...
satanacha666@hotmail.es	✉	29 dic. 2019	29 dic. 2019	PRG7aB8sYcZxknEpr3pZPR0QA3k1
guizze16@gmail.com	✉	11 feb. 2020	11 feb. 2020	PIZPFUDmnOedtsfWgyuPCZpFmc...
gianellar28@gmail.com	✉	9 dic. 2019	13 mar. 2020	QAUFUuct1OTRd4CV2l1aHejY0t2
garrochamba.paul@gmail.co...	✉	7 feb. 2020	10 feb. 2020	SzYeBMoERod5PpDxw2uHsu03XY...
cesarilga3@gmail.com	✉	4 mar. 2020	4 mar. 2020	TgLKzGROkiW4QAXA4hGRIH9RaH...
bl701882@gmail.com	✉	3 feb. 2020	3 feb. 2020	UUvE12C76Zgv308UKDYEGzSAX4...
karinagonzalez91@hotmail.c...	✉	26 feb. 2020	26 feb. 2020	ZLkoRq4Wi6SQGef3lIt8w9DdqeB3
janethbp@outlook.com	✉	25 feb. 2020	27 feb. 2020	a1A5dcWF7lXlHwh8Do1lDq3SJMZ2
iraidamaza@gmail.com	✉	17 feb. 2020	17 feb. 2020	bAEIMGJugheaYRRz2xGICnXSTZ13
titovito_94@hotmail.com	✉	26 ene. 2020	26 ene. 2020	bMpXa0rU3iX2cTR98zx1hs0gNW72
jaramillojumbo@gmail.com	✉	3 feb. 2020	5 mar. 2020	dAcowxEIbCgV4Edv4NruXwJcbD32
churonjose22@gmail.com	✉	21 feb. 2020	7 mar. 2020	dI0FwUJC9s5G45k8DOVd6GQobK...
paulina200872@hotmail.es	✉	12 feb. 2020	12 feb. 2020	f6bDsoM4xMcVOP2VSKr4QivQg...
jjadyantonia@gmail.com	✉	10 feb. 2020	24 feb. 2020	fU72xqFKFLTKEqCUSphDUpAnXhF1
nfsalinas@gmail.com	✉	5 ene. 2020	2 mar. 2020	gdlecZrZnBcTnbZapsBsUAx3z4H3
anitacarrion4567@gmail.com	✉	5 feb. 2020	6 mar. 2020	ghQMHUIB8lco3Mg60BYcyGww4v...
tjwgtc@onetag.org	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	hEjwqB3Xldbo0K2JcUmUlam4F6O82
carmiord1976@gmail.com	✉	2 mar. 2020	2 mar. 2020	iYwHcnQ9D9hyFhandXP1atuSsqm1
amableloaizapacheco@gmai...	✉	3 feb. 2020	1 mar. 2020	JlUJldqI3oQEj3RagDlIXNUSvVF2
danny.vasquez@uni.edu.ec	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	kp5Wor6tZSrt51l0rTslcN4LkC3
expresateconchocolatechoc...	✉	28 feb. 2020	28 feb. 2020	ItV0E8rM9SZGGRBusITbvqYcEio2
xjgonzalesv@uni.edu.ec	✉	27 feb. 2020	27 feb. 2020	mZR71HpVqpSUUorW85mBH61a...
alex.note@uni.edu.ec	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	nSjqJMOZ1aZJ6Edf1umT327S3C...
yulianaquevedo2003@gmail...	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	owPYqhAwHJVx5OFjmuUGkiBcpDT...
javierjimenezs2000@gmail.c...	✉	3 feb. 2020	3 feb. 2020	pk0xkrmPrLveNZkqd2AigIFbU7F2
cesarilga3@hotmail.com	✉	4 feb. 2020	4 feb. 2020	rvjryl67xmhvvzAl4b3uJ8rBZdx1
carmiord1976@hotmail.com	✉	2 mar. 2020	2 mar. 2020	rzHXtnMH1xNXa59tL4Tvv4ZpxD2
luiscastillo@hotmail.it	✉	28 feb. 2020	3 mar. 2020	sC2i3CZfk9Uci0D58NinjaxPQxC2
carmiord1972@gmail.com	✉	2 mar. 2020	2 mar. 2020	sU5q9uoyPKd0QEGvZVvX4UGJL...
garomanp@gmail.com	✉	11 feb. 2020	11 feb. 2020	smfCsHab6WTWQUG1WataYoo2r...
miryvj@hotmail.com	✉	22 feb. 2020	22 feb. 2020	t5ebYmqzsthQfmqXMKp7A4iyO412
edmundo.j.pezantes@uni.ed...	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	tsUIDypaPEdvrLNm89YACu0welk1

Figura 89. Usuarios registrados en el servicio de authentication

Buscar por dirección de correo electrónico, número de teléfono o UID de usuario Añadir usuario ↻ ⋮

Identificador ↓	Proveedores	Fecha de creación	Inicio de sesión	UID de usuario
anitacarrion4567@gmail.com	✉	5 feb. 2020	6 mar. 2020	ghQMhUIB8lco3Mg60BYcyGwv4w...
amableloaizapacheco@gmai...	✉	3 feb. 2020	1 mar. 2020	jiUjldql3oQEj3RagDIIXNU8vVF2
alexis.c.correa19@gmail.com	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	u0RiqlgOleYiSNo3Q3VTIQAMUY02
alex.nole@unl.edu.ec	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	nSjqJMOZ1aZJ6Edf1umT327S3C...
12758steven@gmail.com	✉	3 feb. 2020	6 feb. 2020	Jf3S770EG9RkEo905ZiXk165lbn2

Filas por página: 50 ▼ 51-55 de 55 ◀ ▶

Figura 90. Usuarios registrados en el servicio de authentication

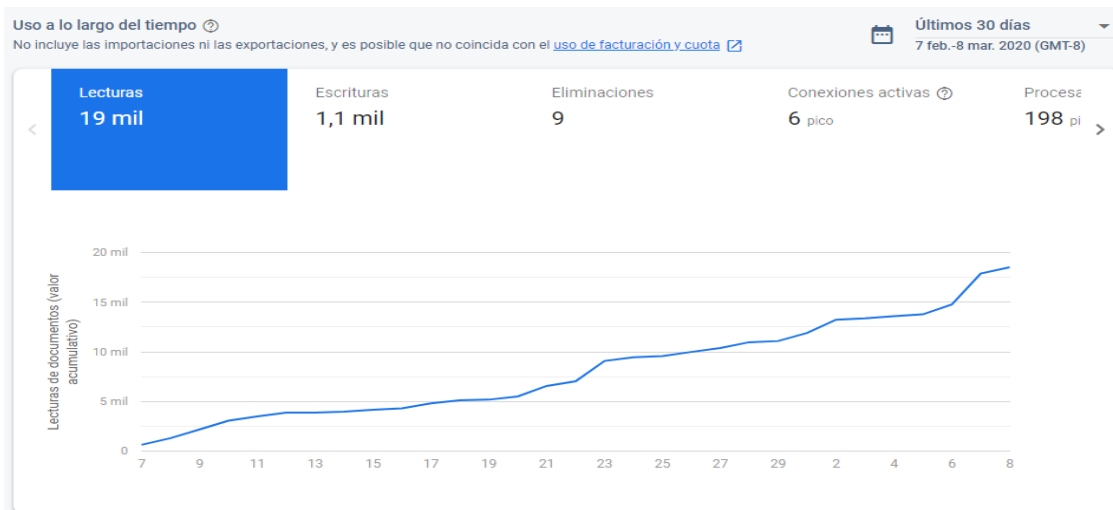


Figura 91. Lectura de documentos en la base de datos Cloud Firestore



Figura 92. Escritura de documentos en la base de datos Cloud Firestore



Figura 93. Eliminación de documentos de la base de datos Cloud Firestore

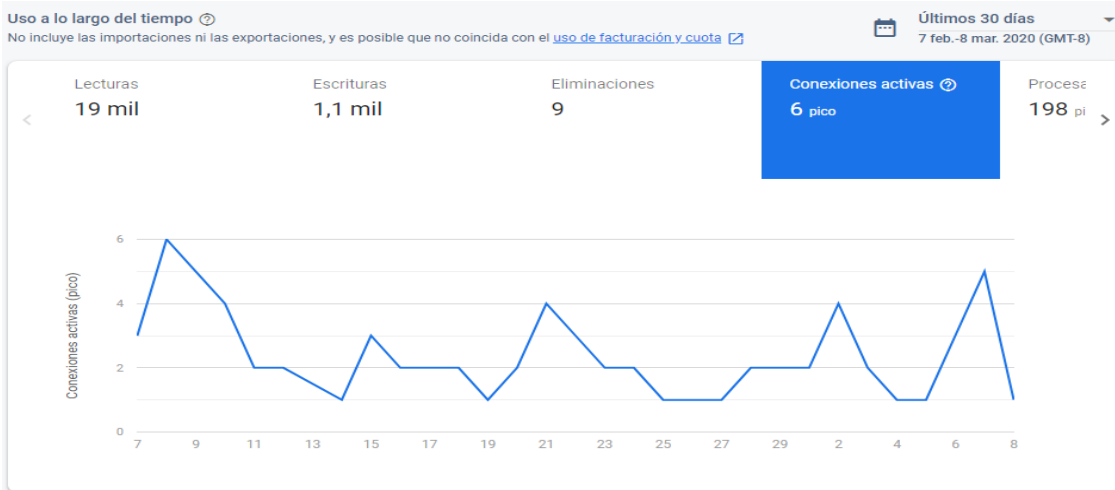


Figura 94. Conexiones activas al mismo tiempo



Figura 95. Procesadores de capturas



Figura 96. Almacenamiento en Cloud Storage

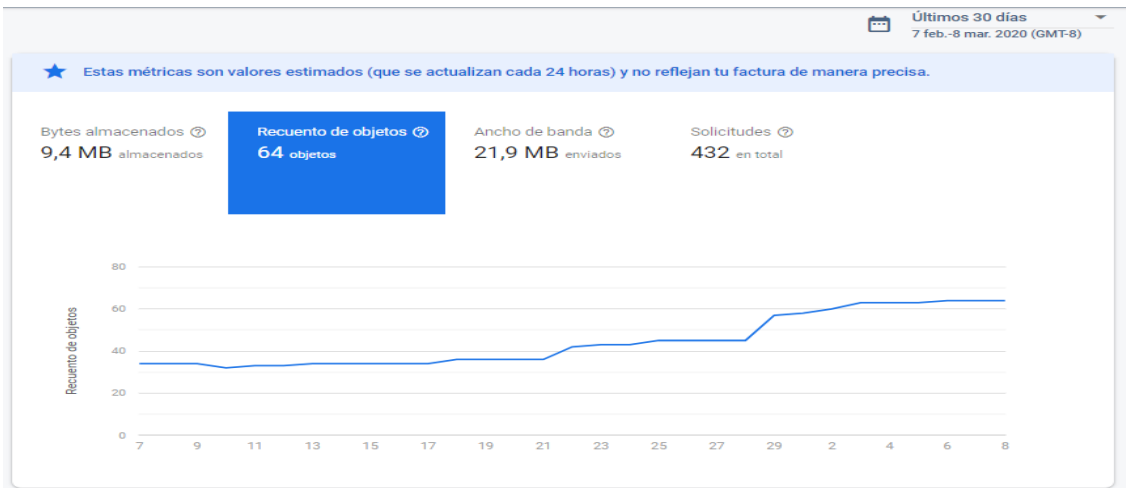


Figura 97. Objetos almacenados en Cloud Storage

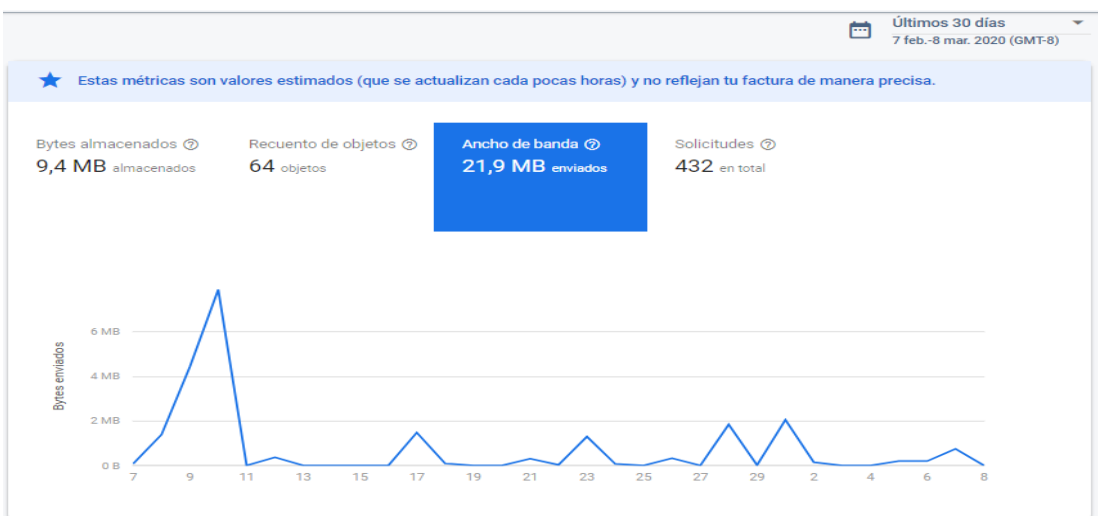


Figura 98. Ancho de Banda

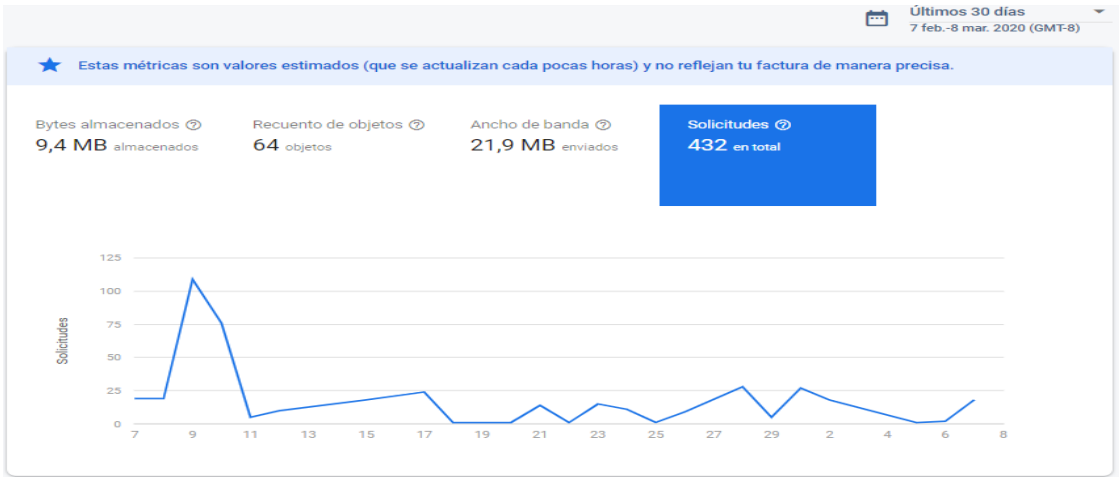


Figura 99. Solicitudes realizadas por los usuarios

Anexo 16: Manual de Usuario

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	APLICACIÓN “GESCAR”	199
1.1.	Introducción	199
1.2.	Parámetros necesarios para la instalación	199
1.3.	Instalación de la aplicación móvil “GesCar”	199
1.4.	Funcionamiento.....	200
	Inicio de sesión.....	200
	Crear cuenta	200
	Recuperar cuenta.....	201
	Tablero de control	201
	Menú	203
	Gestión de clientes.....	203
	Cuenta del cliente.....	204
	Gestión productos	207
	Registro de producto	208
	Editar producto	208
	Gestión de notas	209
	Configuración	210
	Ayuda.....	211
	Acerca de.....	212
	Cerrar sesión.....	213

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 100. Instalación de “GesCar” desde la PlayStore.....	199
Figura 101. Pantalla de Inicio de Sesión.....	200
Figura 102. Pantalla de crear cuenta del usuario	200
Figura 103. Mensaje de verificación para cuenta de usuario	200
Figura 104. Pantalla de recuperación de cuenta del usuario.....	201
Figura 105. Mensaje de recuperación de cuenta del usuario	201
Figura 106. Tablero de control: Información general y balance de cartera	201
Figura 107. Botones de la sección de información general	201
Figura 108. Tablero de control: cuentas por cobrar y ventas- cobros del día	202
Figura 109. Tablero de control: top mayores deudores y notas	202
Figura 110. Menú desplegable de “GesCar”	203
Figura 111. Pantalla gestión de clientes	203
Figura 112. Pantalla registro de cliente.....	204
Figura 113. Pantalla agendar forma de pago.....	204
Figura 114. Pantalla de la cuenta del cliente	204
Figura 115. Pantalla editar cliente.....	205
Figura 116. Selección tipo de ventas al cliente	205
Figura 117. Pantalla venta a crédito.....	206
Figura 118. Pantalla venta al contado.....	206
Figura 119. Pantalla de pago del cliente	206
Figura 120. Pantalla gestión de productos.....	207
Figura 121. Pantalla registro de producto	208
Figura 122. Pantalla de editar producto	208
Figura 123. Pantalla gestión de notas.....	209
Figura 124. Pantalla para editar nota	209
Figura 125. Confirmar eliminación de nota	210
Figura 126. Pantalla para crear nueva nota	210
Figura 127. Pantalla configuración.....	210
Figura 128. Pantalla ayuda: características	211
Figura 129. Pantalla ayuda: Introducción.....	211
Figura 130. Pantalla ayuda: Gestión de ventas	211
Figura 131. Pantalla ayuda: Gestión de producto.....	211
Figura 132. Pantalla ayuda: Configuración y tablero de control	212
Figura 133. Pantalla ayuda: Gestión de notas	212
Figura 134. Pantalla acerca de la versión de GesCar	212
Figura 135. Confirmación de cerrar sesión	213
Figura 136. Pantalla del menú	213

Aplicación “GesCar”

1.1. Introducción

El aplicativo móvil “GesCar” permite a los microempresarios de los diversos sectores como: servicios, comercio, industria o de cualquier otra índole, almacenar y gestionar la información de su negocio con el fin de contar con los datos en el momento oportuno; y, además llevar los procesos que intervienen en la gestión de cartera los cuales anteriormente se llevaban de manera manual, siendo una herramienta de gran utilidad debido a la eficiencia y eficacia con la que maneja dichos procesos en cada ámbito.

Este manual se elabora con el fin de brindar al usuario final un manejo y conocimiento adecuado de la aplicación, donde se proporciona detalles y requerimientos para el uso de la aplicación móvil, de esta manera facilitando la navegación dentro de cada una de sus funciones con figuras intuitivas de la aplicación para una mejor comprensión, esto con la finalidad de brindar al usuario una herramienta que asegure el uso correcto de la aplicación.

1.2. Parámetros necesarios para la instalación

- Dispositivo con sistema operativo Android 6.1 o superior.
- 6 Megabytes (Mb) o más de espacio en memoria interna
- 1 Gigabyte (Gb) de memoria RAM
- Conexión a internet.

1.3. Instalación de la aplicación móvil “GesCar”

Instalación

La instalación de la aplicación móvil “GesCar” se realiza a través de la tienda oficial de aplicaciones de Android (PlayStore).

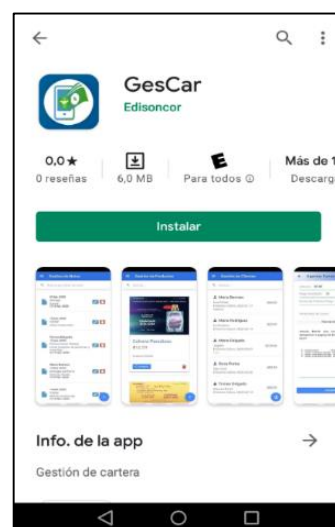


Figura 100. Instalación de “GesCar” desde la PlayStore

1.4. Funcionamiento

Inicio de sesión

Para iniciar sesión se debe ingresar correo electrónico y contraseña.

Nota: De no contar el usuario con una cuenta, se procede a registrar un nuevo usuario en crear cuenta.



Figura 101. Pantalla de Inicio de Sesión

Crear cuenta

Se debe ingresar en la pantalla Registrarse que contiene el formulario registrarse, los siguientes datos del usuario: nombres y apellidos, correo electrónico, contraseña y confirmación de la contraseña previamente establecida. Finalmente se presiona el botón registrarse para crear la cuenta.

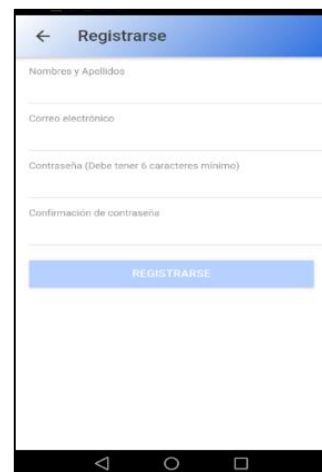


Figura 102. Pantalla de crear cuenta del usuario

Nota: la aplicación enviará un mensaje al correo ingresado en el registro para la verificación de la cuenta, una vez autenticado se mostrará el mensaje:



Figura 103. Mensaje de verificación para cuenta de usuario

Recuperar cuenta

Se realiza la recuperación de la cuenta de usuario, ingresando el correo electrónico en el formulario recuperar cuenta y al presionar en el botón restablecer, automáticamente se envía un mensaje a dicho correo el cual contiene un link que permite restablecer contraseña.



Figura 105. Mensaje de recuperación de cuenta del usuario

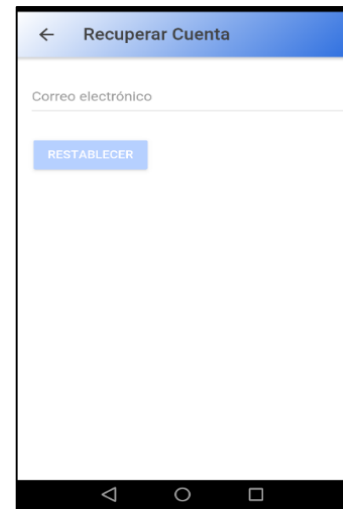


Figura 104. Pantalla de recuperación de cuenta del usuario

Tablero de control


El Tablero de control presenta: información general – Balance de cartera. Al ingresar en la aplicación móvil “GesCar” encontramos primeramente el tablero de control el cual está dividido en secciones, como se puede visualizar en la Figura 106 está la sección información general en donde muestra un extracto de toda la información que se encuentra almacenada en la aplicación como el número clientes, ventas, cobros, productos y notas, cabe mencionar que al presionar cualquier de los botones permitirá redirigir directamente al módulo principal de cada uno de ellos.



Figura 107. Botones de la sección de información general



Figura 106. Tablero de control: Información general y balance de cartera

Por otra parte en la sección balance de cartera presenta gráficamente el total de importes vendido, cobrado y por cobrar. Finalmente en la parte superior se puede ubicar el botón  en donde al presionar o pulsar se despliega el menú de la aplicación móvil esta acción es compartida para todas las pantallas.

Tablero de control: estado de cuentas por cobrar- ventas y cobros de hoy

Como se puede visualizar en la Figura 108 la siguiente sección perteneciente a tablero de control es estado de cuentas por cobrar en donde muestra un extracto del número de cuentas por cobrar, cuentas corriente, cuentas por vencer, cuentas próximas por cobrar y cuentas vencidas, es decir hace filtro de las cuentas por vencer, presenta todas las cuentas que deben ser cobradas en el día. Después se encuentra la sección de ventas y cobros de hoy en donde como se puede observar se encuentra representada gráficamente las ventas (ventas a crédito y ventas al contado) y cobros que el usuario realiza diariamente, además al dar clic en las gráficas se puede ver los valores respectivos.



Figura 108. Tablero de control: cuentas por cobrar y ventas- cobros del día


Tablero de control: top mayores deudores- notas


La ultima sección perteneciente al tablero de control es el top 5 mayores deudores en este caso presenta los cinco clientes que tienen mayor cantidad de deuda con el usuario (microempresario), por ello se presenta en la tabla el nombre y el respectivo monto que adeuda. Así también, se encuentra la sección de existen notas para hoy en el cual se muestra las notas o apuntes registradas por el usuario que coincida con la fecha con la que se encuentra trabajando.





Figura 109. Tablero de control: top mayores deudores y notas


Menú

Al pulsar o presionar en la parte superior se puede ubicar el botón  en donde se desplegará el menú de la aplicación “Gescar”, en donde encontramos los módulos:

Gestión de clientes : en donde el usuario puede agregar, modificar, eliminar clientes, realizar ventas, registrar pagos que realizan clientes, agendar pagos de clientes.

Gestión de productos : en donde el usuario puede agregar, modificar, eliminar, asignar precios y descripción de cada uno de los productos de su microempresa.

Gestión de notas : en donde el usuario puede agregar, modificar, eliminar, asignar fechas para los apuntes que desee registrar el usuario.

Gestión de notas : muestra un extracto de toda la información que contiene la aplicación móvil.

Configuración : permite realizar cambios de correo o contraseña.

Ayuda : muestra detalladamente información de cómo utilizar la aplicación.

Acerca de : se visualiza información acerca de la versión de la aplicación.

Cerrar sesión : permite cerrar sesión al usuario.

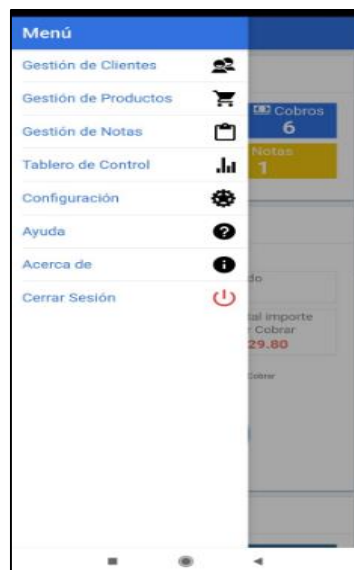


Figura 110. Menú desplegable de “Gescar”

Gestión de clientes

En el módulo de Gestión de clientes como se puede observar en la Figura 111 se presenta un listado con todos los clientes que cuenta el usuario (microempresario), la dirección y el monto que adeuda, para acceder a la información detallada con la que cuenta cada uno basta con presionar el nombre del cliente.

Como se observa en la Figura 111, tenemos las siguientes acciones:

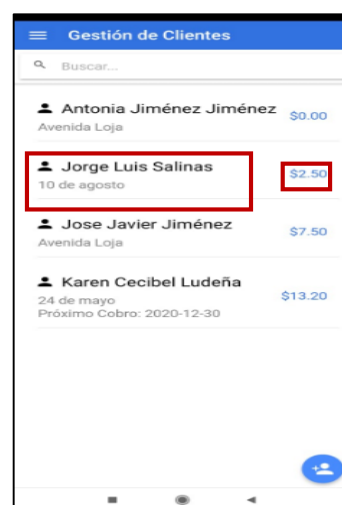


Figura 111. Pantalla gestión de clientes


- En la barra de buscar permite al usuario realizar una exploración de un cliente específico para ello se debe ingresar el nombre y la aplicación realizará un filtro de todas las posibles coincidencias almacenadas.
- Finalmente en el botón  permite agregar un nuevo cliente. Luego de esto se carga la pantalla que contiene el formulario de registro de cliente, y se presiona en guardar para almacenar los cambios.





Figura 112. Pantalla registro de cliente

Cuenta del cliente

Al ingresar en la cuenta del cliente muestra los detalles de cada transacción que ha realizado el usuario con el cliente como se puede observar en la Figura 114.

Como se observa en la Figura 114, tenemos las siguientes acciones:

- El botón  permite eliminar la transacción del listado.
- El botón  permite visualizar el formulario para agendar o reagendar pago por periodos de tiempo y para guardar los cambios se presiona el botón guardar.





Figura 113. Pantalla agendar forma de pago



Transacciones	
26 dic. 2020 21:49:24	Venta Credito
Producto:	Desodorante en spray Nivea
Precio:	\$4.50
Cantidad:	5
Total:	\$22.50
Saldo a Favor:	\$0.00
Adeuda:	\$2.50
<hr/>	
26 dic. 2020 21:48:49	Venta Contado
Producto:	Bio milk shampoo
Precio:	\$12.00
Cantidad:	1
Total:	\$12.00
Saldo a Favor:	\$0
Adeuda:	\$0

Figura 114. Pantalla de la cuenta del cliente

- El botón  permite visualizar la pantalla que contiene el formulario para editar la información del cliente, y presionamos en el botón **modificar** para guardar cambios.

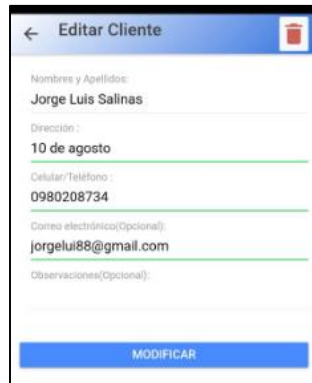


Figura 115. Pantalla editar cliente



- El botón  ofrece las siguientes opciones: llamar al cliente, agregar nota al cliente y compartir información con el cliente a través de las redes sociales sobre la cuenta, forma de pago y última transacción realizada.
- El botón  permite acceder a las diversas formas de venta que puede realizar el usuario como: venta a crédito, venta al contado o nada por ahora.



Figura 116. Selección tipo de ventas al cliente

- **Venta a crédito:** se visualiza la pantalla que contiene el formulario para realizar venta a crédito, se debe presionar en el botón **guardar** para almacenar la información.

← Venta a Crédito

Añadir Producto(Opci... Aceite de agu... ▾

Nombre del Producto/Servicio:
Aceite de aguacate Lissia

Precio : 3.90

Cantidad : 1

Total : 3.90

Saldo Actual : 2.50

Saldo a Favor : 0.00

Anticipo : 0

Adeuda: 6.40

GUARDAR

Figura 117. Pantalla venta a crédito

- **Venta al contado:** se visualiza la pantalla que contiene el formulario para realizar venta al contado, se debe presionar en el botón **guardar** para almacenar la información.

← Venta Contado

Añadir Producto(Opci... Locion hidrata... ▾

Nombre del Producto/Servicio:
Locion hidratante corporal Avon

Precio : 10.50

Cantidad : 1

SubTotal : 10.5

Saldo Actual: 0.00

Saldo a Favor : 0.00

Total a Pagar: 10.50

Adeuda: 0.00

GUARDAR

Figura 118. Pantalla venta al contado

- El botón **Pago** presenta la pantalla que contiene el formulario para realizar un abono del cliente a su saldo actual que adeuda, se presiona en el botón **guardar** para almacenar la información.

← Pago

Saldo Actual : 5.40

Saldo a Favor : 0.00

Monto pagado : 1

Adeuda: 4.40

GUARDAR

Figura 119. Pantalla de pago del cliente

Gestión productos

En el módulo de gestión de productos como se puede observar en la Figura 120 se presenta un listado en orden alfabético con todos los productos que cuenta el usuario (microempresario) e información detallada del mismo, para acceder a la información detallada con la que cuenta cada uno basta con presionar el nombre o imagen del producto.

Como se observa en la Figura 120, tenemos las siguientes acciones:




- En la barra de buscar permite al usuario realizar una exploración de un producto específico para ello se debe ingresar el nombre y la aplicación realizará un filtro de todas las posibles coincidencias almacenadas.
- El botón  permite compartir información detallada del producto con el cliente a través de las redes sociales.
- El botón  permite eliminar el producto.
- El botón  permite agregar un nuevo producto y cuenta con las siguientes acciones:



Figura 120. Pantalla gestión de productos

Registro de producto

Se visualiza la pantalla que contiene el formulario para registro de un nuevo producto en los botones elegir imagen o tomar foto se puede cargar desde su celular una imagen del producto, para almacenar la información se presiona en el botón guardar.



Figura 121. Pantalla registro de producto

Editar producto

Permite visualizar la pantalla que contiene el formulario para editar la información del producto, y presionamos en el botón modificar para guardar cambios.




Figura 122. Pantalla de editar producto

Gestión de notas

En el módulo de gestión de notas como se puede observar en la Figura 123 se presenta un listado en ordenado por fecha con todas las notas o apuntes que cuenta el usuario (microempresario) e información detallada del mismo.

Como se observa en la Figura 123, tenemos las siguientes acciones:

- En la barra de buscar permite al usuario realizar una exploración por nota específica para ello se debe ingresar el nombre del cliente y la aplicación realizará un filtro de todas las posibles coincidencias almacenadas.
- El botón  visualiza la pantalla que contiene el formulario para realizar modificaciones en la nota, finalmente se presiona el botón modificar para guardar cambios (ver Figura 124).

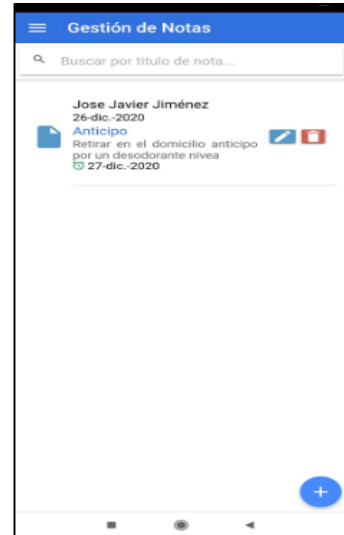


Figura 123. Pantalla gestión de notas

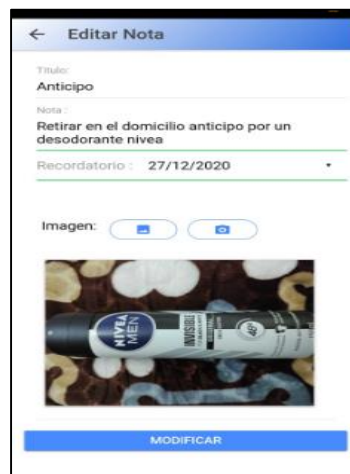


Figura 124. Pantalla para editar nota

- El botón  permite eliminar la nota.

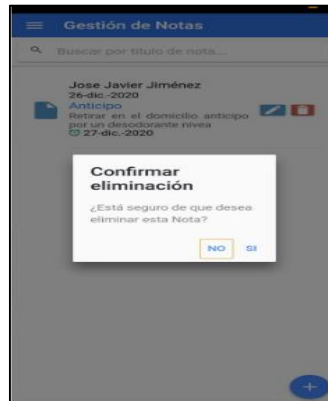



Figura 125. Confirmar eliminación de nota

- El botón  permite visualizar la pantalla nueva nota que contiene el formulario que permite agregar una **nueva nota**, y para guardar cambios se presiona el botón **guardar**.

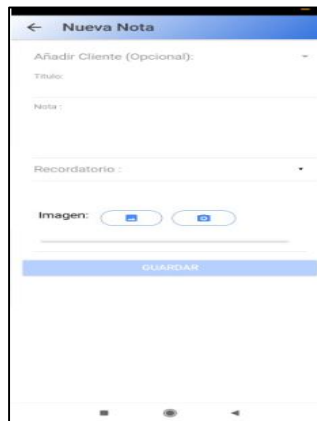


Figura 126. Pantalla para crear nueva nota

Configuración

En el módulo de configuración como se puede observar en la Figura 127 permite al usuario realizar cambios en su cuenta ya sea el correo electrónico para ingresar o la contraseña.



Figura 127. Pantalla configuración

Ayuda

En el módulo de Ayuda se encuentra información de guía para el uso de la aplicación móvil “gescar”.



Figura 129. Pantalla ayuda: Introducción

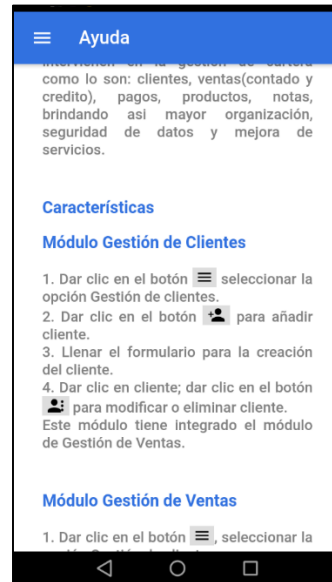


Figura 128. Pantalla ayuda: características

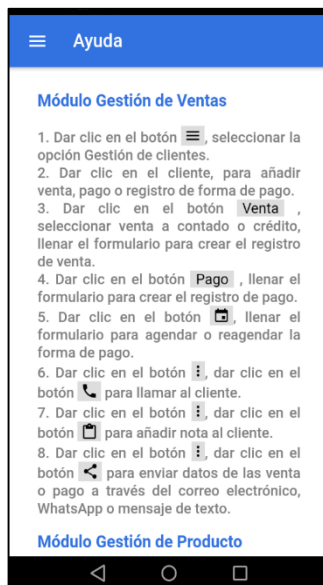


Figura 130. Pantalla ayuda: Gestión de ventas

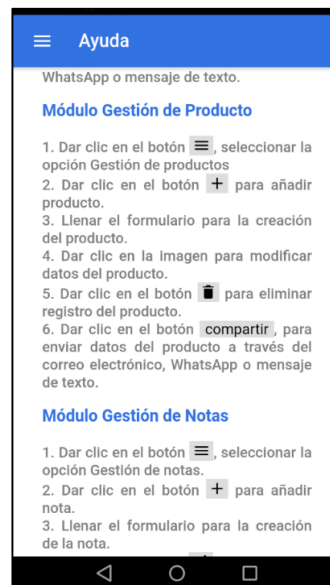


Figura 131. Pantalla ayuda: Gestión de

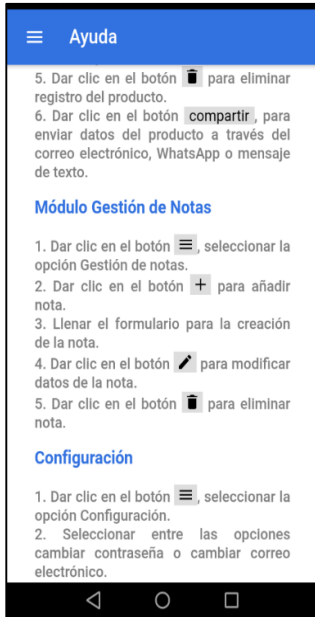


Figura 133. Pantalla ayuda: Gestión de notas

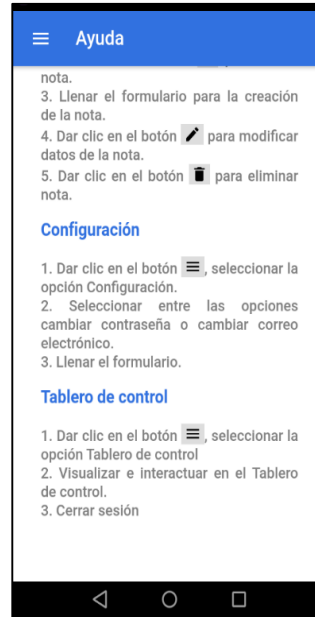


Figura 132. Pantalla ayuda: Configuración y tablero de control

Acerca de

Se visualiza información acerca de la versión en la que se encuentra actualmente la aplicación.

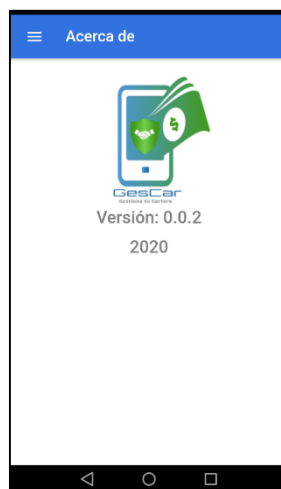


Figura 134. Pantalla acerca de la versión de GesCar

Cerrar sesión

Para el cierre de sesión, el usuario deberá realizar las siguientes acciones:

- Seleccionar del menú la opción cerrar sesión
- Se presenta un cuadro de diálogo preguntando si el usuario desea cerrar sesión.

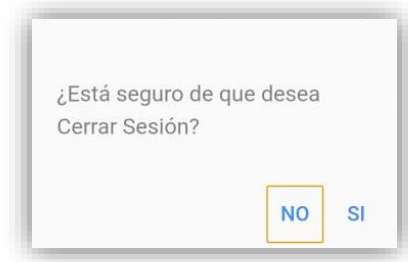


Figura 135. Confirmación de cerrar sesión

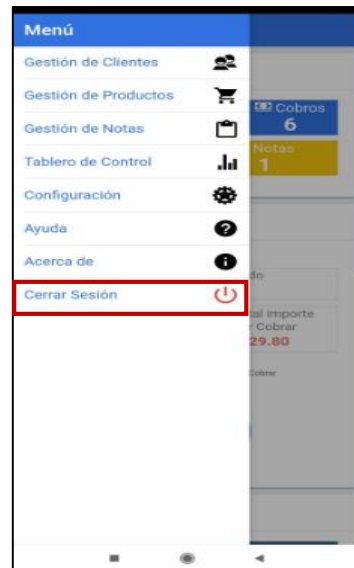


Figura 136. Pantalla del menú

- El usuario si da clic en "si" para cerrar sesión, lo redireccionará a la pantalla inicio de sesión.
- El usuario si da clic en "no", se mantendrá en la pantalla actual.

Anexo 17: Manual del Programador

ÍNDICE DE CONTENIDO

Introducción.....	216
Requerimientos Funcionales	217
Diagrama de Clases	218
Diagrama de Base de Datos.....	219
Vista de Despliegue.....	220
Vista Física.....	220
Arquitectura de la Aplicación	221
Aplicación Móvil en el framework Ionic	221
Repositorio del TT	230

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 137. Credenciales de Firebase.....	216
Figura 138. Diagrama de Clases.....	218
Figura 139. Diagrama de Base de Datos.....	219
Figura 140. Vista de Despliegue.....	220
Figura 141. Vista Física.....	220
Figura 142. Arquitectura de la Aplicación.....	221
Figura 143. Proyecto de software GESTIONCAR.....	221
Figura 144. Plataforma del proyecto.....	222
Figura 145. Plugins usados en el proyecto.....	222
Figura 146. Carpeta de recursos para el splash.....	222
Figura 147. Carpeta src.....	223
Figura 148. Carpeta app.....	223
Figura 149. app.component.ts.....	223
Figura 150. app.html.....	224
Figura 151. app.modules.ts.....	224
Figura 152. Carpeta assets.....	225
Figura 153. Carpeta models.....	225
Figura 154. Carpeta pages.....	225
Figura 155. Carpeta providers.....	226
Figura 156. Código fuente de auth.ts.....	226
Figura 157. Código fuente de clientes.ts.....	227
Figura 158. Código fuente de dashboard.ts.....	227
Figura 159. Código fuente de notas.ts.....	227
Figura 160. Código fuente de productos.ts.....	227
Figura 161. Código fuente de usuarios.ts.....	227
Figura 162. Código fuente de ventas.ts.....	227
Figura 163. Código fuente de usuario.ts.....	228
Figura 164. Código Vista de Crear Cuenta de Usuario.....	228
Figura 165. Código para crear cuenta de usuario.....	228
Figura 166. Código del proveedor para crear cuenta (Servidor).....	229

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.....	216
TABLA II. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	217

Introducción

El presente manual del programador tiene como objetivo presentar la información sobre la estructura y la tecnología que fue utilizada para el desarrollo del sistema “GesCar”, esta información permite dar el mantenimiento necesario para mejoras futuras del sistema.

Requerimientos Técnicos

Los requerimientos técnicos utilizados se detallan a continuación:

TABLA CX

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Requerimientos	Descripción
Portátil con memoria RAM mínimo de 1 GB y un espacio de 357 Mb de espacio libre en disco duro	Requerimientos mínimos para el funcionamiento e instalación de programas requeridos.
Dispositivo móvil (Smartphone) con arquitectura para sistema operativo Android; mínimo 1 GB de memoria RAM o superior y 1 GB de memoria interna o superior.	Requerimientos mínimos para el funcionamiento e instalación de la aplicación móvil.
Framework Ionic	Proporciona herramientas y servicio para el desarrollo de la aplicación móvil.
Firebase	Plataforma que ofrece los servicios de base de datos: cloud firestore Almacenamiento: cloud Storage
Visual Studio Code	Permite la interacción con el código del sistema.

Descripción de librerías externas

La librería externa utilizada es el SDK de Firebase para la gestión de información entre la aplicación Ionic y el servidor Firebase.

```
1 export const entorno = {
2   firebase: {
3     apiKey: "AIzaS.....",
4     authDomain: "gescar-gestioncartera.firebaseio.com",
5     databaseURL: "https://gescar-gestioncartera.firebaseio.com",
6     projectId: "gescar-gestioncartera",
7     storageBucket: "gescar-gestioncartera.appspot.com",
8     messagingSenderId: "493185555555",
9     //appId: "1:493183450646:web:3f7fed9ccf953fccb43f37",
10    //measurementId: "G-Y5DXS67JEQ"
11  }
12 };
```

Figura 137. Credenciales de Firebase.

Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales del sistema son:

TABLA CXI

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Código	Atributo	Categoría
RF01	Crear Cuenta	EVIDENTE
RF02	Autenticarse	EVIDENTE
RF03	Recuperar cuenta	EVIDENTE
RF04	Modificar cuenta	EVIDENTE
RF05	Gestionar Clientes	EVIDENTE
RF06	Gestionar Ventas	EVIDENTE
RF07	Gestionar Notas	EVIDENTE
RF08	Gestionar Productos	EVIDENTE
RF09	Visualizar Reporte	EVIDENTE
RF10	Visualizar información acerca del sistema.	EVIDENTE
RF11	Visualizar información para el funcionamiento del sistema.	EVIDENTE
RF12	Cerrar sesión	EVIDENTE

Diagrama de Clases

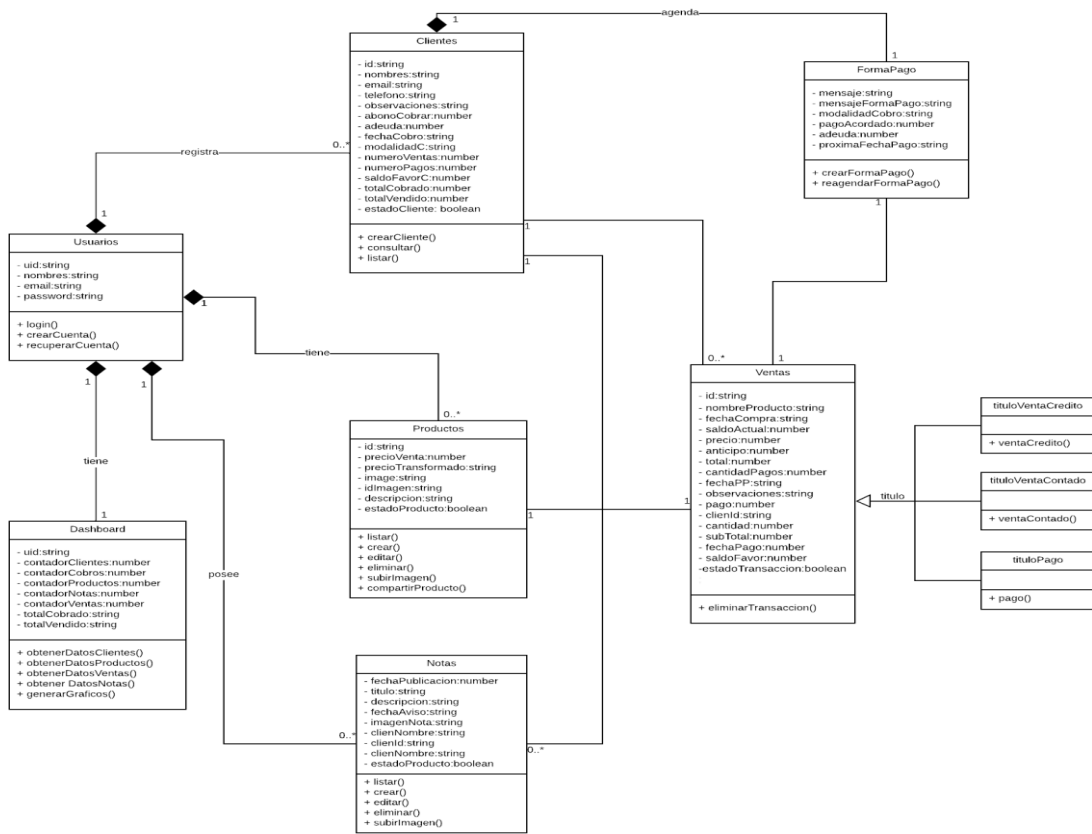


Figura 138. Diagrama de Clases

Diagrama de Base de Datos

En la Figura 139 se muestra el esquema utilizado para almacenar en la base de datos Cloud Firestore, cabe mencionar que se utilizó una base de datos documental donde existen colecciones (entidades o tablas) y documentos (registros) respectivamente.

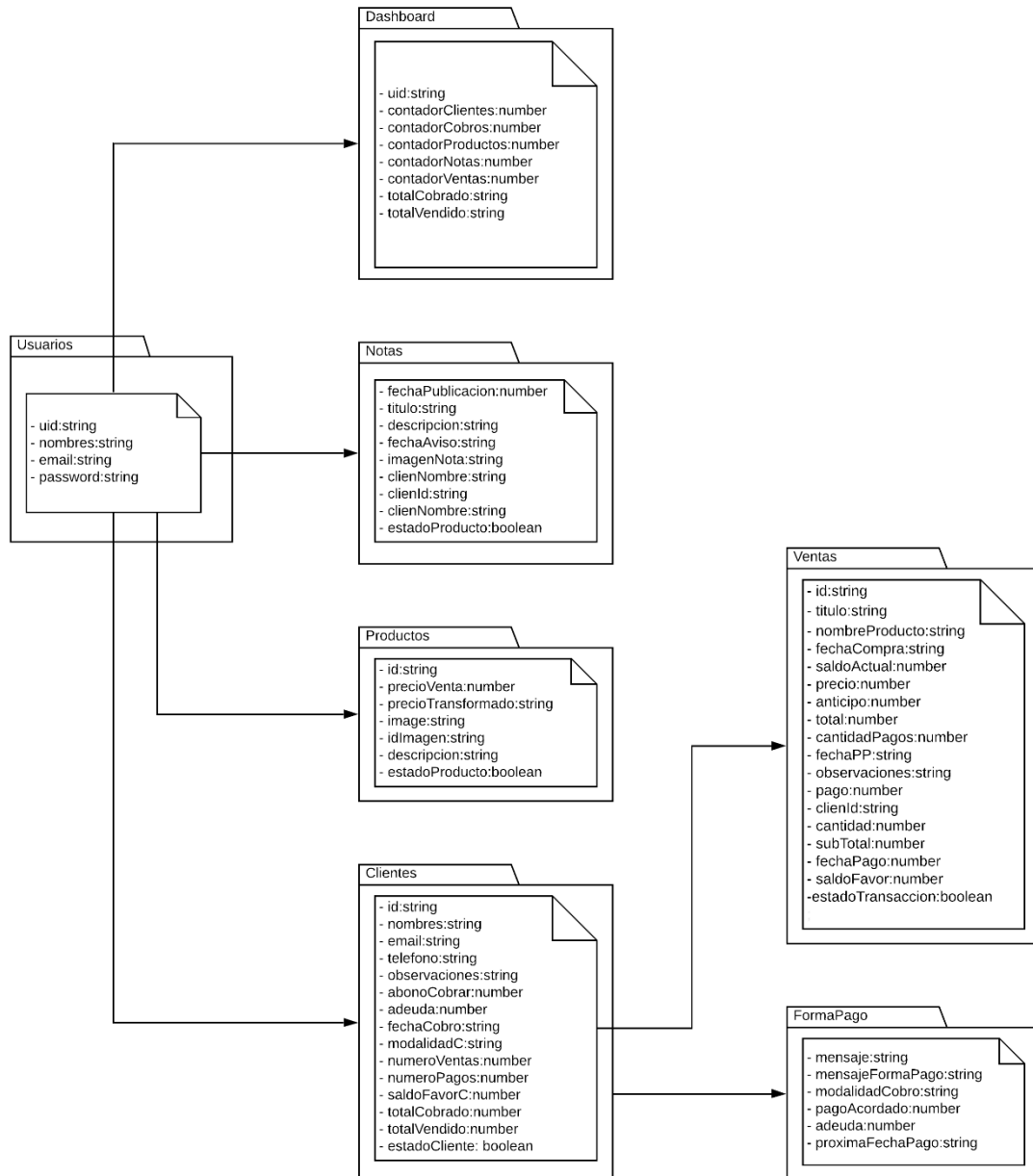


Figura 139. Diagrama de Base de Datos

Vista de Despliegue

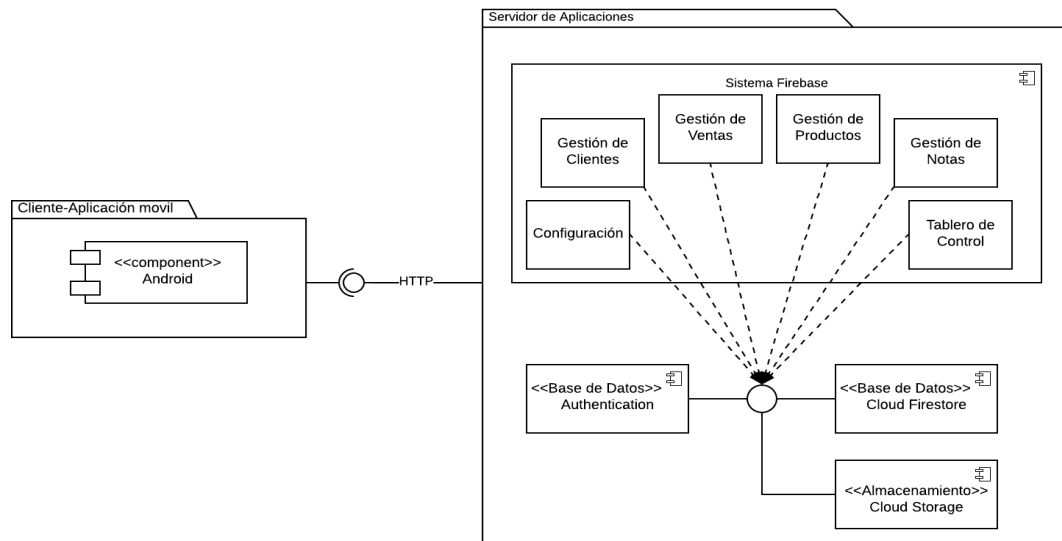


Figura 140. Vista de Despliegue

Vista Física

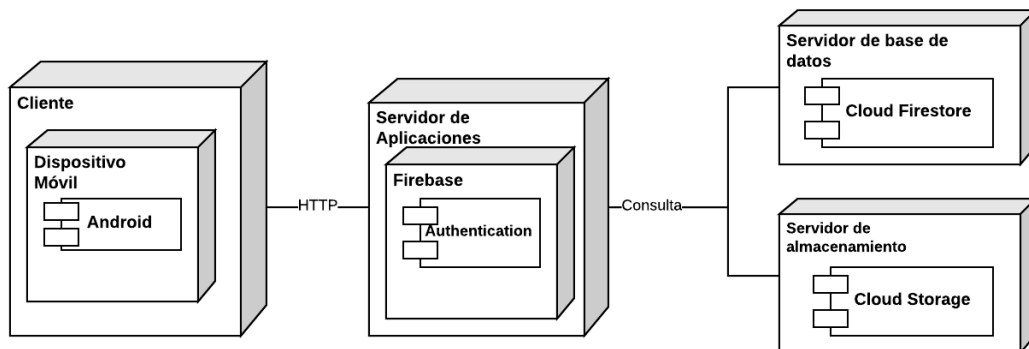


Figura 141. Vista Física

Arquitectura de la Aplicación

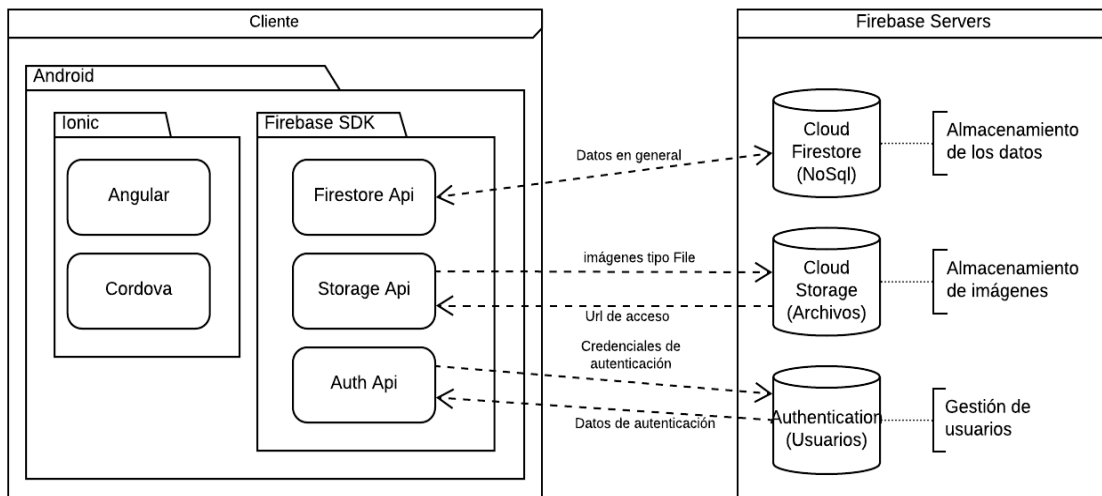


Figura 142. Arquitectura de la Aplicación

Aplicación Móvil en el framework Ionic

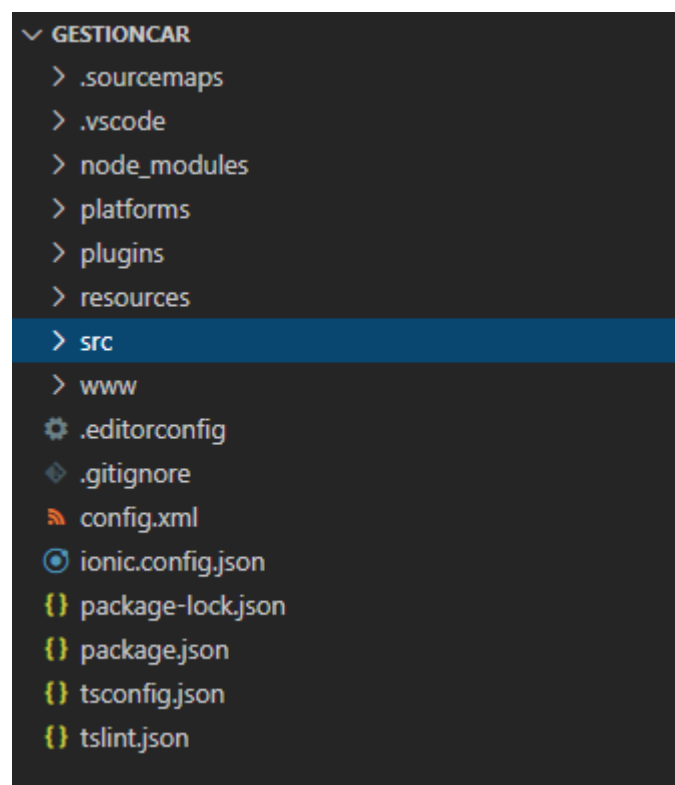


Figura 143. Proyecto de software GESTIONCAR

En la Figura 143 se muestra el proyecto con cada uno de sus componentes donde:

Node_modules: son todos los módulos que integran el framework Ionic.

Platforms: presenta las plataformas que se ha construido en el proyecto.

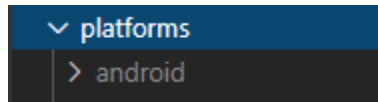


Figura 144. Plataforma del proyecto

Se puede observar en la Figura 144, la plataforma de Android, debido a que solo se ha construido la aplicación para este sistema operativo móvil.

Plugins: esta carpeta contiene cordova el cual se usa para controlar algunas características nativas del dispositivo móvil.

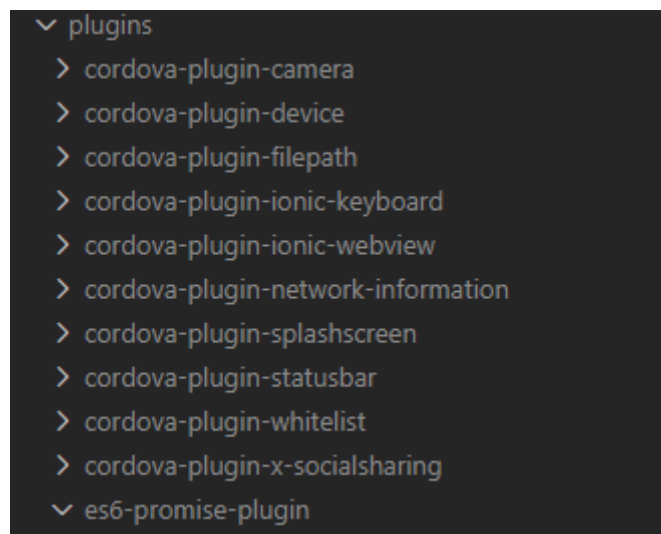


Figura 145. Plugins usados en el proyecto

Resources: esta carpeta contiene el icono y todos los recursos para el splash de la aplicación móvil "GesCar".

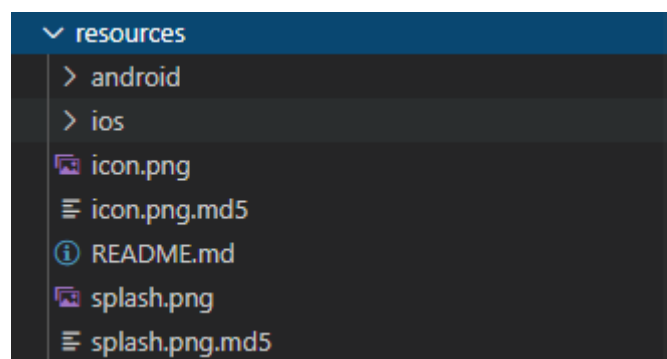


Figura 146. Carpeta de recursos para el splash

src: Esta carpeta es la más importante, es donde se encuentra los archivos con el contenido de nuestra aplicación; aquí se define las pantallas, el estilo y el comportamiento de la aplicación.

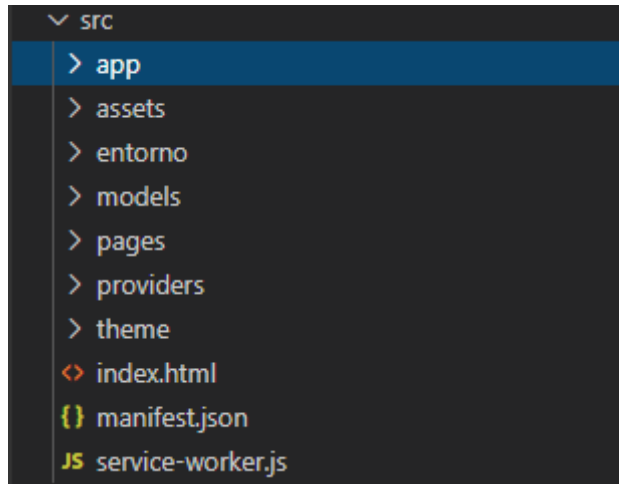


Figura 147. Carpeta src

Dentro de **app** se puede observar:

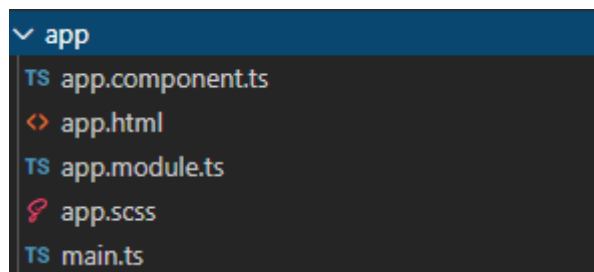


Figura 148. Carpeta app

app: es la carpeta principal de la aplicación; donde se encuentra en detalle la configuración de Ionic.

```
81 initializeApp(): void{
82   this.platform.ready().then(() => {
83     this.statusBar.styleDefault();
84     this.splashScreen.hide();
85     setTimeout(() => {
86       firebase.auth().onAuthStateChanged((user)=> {
87         if (user) {
88           this.usuario=user;
89           if(this._AUTH.lo){
90             this.rootPage = DashboardPage;
91           }else{
92             this.rootPage = LoginPage;
93           }
94         } else {
95           this.rootPage = LoginPage;
96         }
97       });
98     },3000)
99   });
100 }
```

Figura 149. app.component.ts

```

35     <button menuClose ion-item *ngFor="let p of ayuda" (click)="openPage(p)">
36       <div class="titulo">{{p.title}}</div>
37       <ion-icon name="help-circle" item-right></ion-icon>
38     </button>
39
40     <button menuClose ion-item *ngFor="let p of acerca" (click)="openPage(p)">
41       <div class="titulo">{{p.title}}</div>
42       <ion-icon name="information-circle" item-right></ion-icon>
43     </button>
44
45     <button menuClose ion-item *ngFor="let p of cerrar" (click)="cerrarPage(p)">
46       <div class="titulo">{{p.title}}</div>
47       <ion-icon class="icono" name="power" item-right></ion-icon>
48     </button>
49   </ion-list>
50 </ion-content>
51
52 </ion-menu>
53 <ion-nav [root]="rootPage" #content swipeBackEnabled="false"></ion-nav>

```

Figura 150. app.html

```

1 import { BrowserModule } from '@angular/platform-browser';
2 import { HttpClientModule } from '@angular/http';
3 import { ErrorHandler, NgModule, CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA } from '@angular/core';
4 import { IonicApp, IonicErrorHandler, IonicModule, AlertController } from 'ionic-angular';
5 import { AngularFireModule } from 'angularfire2';
6 import { AuthProvider } from '../providers/auth/auth';
7 import { AngularFireAuthModule } from 'angularfire2/auth';
8 import { AngularFireStoreModule } from 'angularfire2/firestore';
9 import { AngularFireStorageModule } from 'angularfire2/storage';
10 import { AngularFireDatabaseModule } from 'angularfire2/database';
11 import { MyApp } from './app.component';
12 import { HomePage } from '../pages/home/home';
13 import { LoginPage } from '../pages/login/login';
14 import { CrearCuentaPage } from '../pages/crear-cuenta/crear-cuenta';
15 import { RecuperarCuentaPage } from '../pages/recuperar-cuenta/recuperar-cuenta';
16 import { StatusBar } from '@ionic-native/status-bar';
17 import { SplashScreen } from '@ionic-native/splash-screen';
18 import { entorno } from '../entorno/entorno';
19 import { registerLocaleData } from '@angular/common';
20 import localeEsEc from '@angular/common/locales/es-EC';
21 registerLocaleData(localeEsEc);
22 import { LOCALE_ID } from '@angular/core';
23 import RegistroClientesPage from '../pages/registro-clientes/registro-clientes';
24 import ClientesPage from '../pages/clientes/clientes';
25 import { ClientesProvider } from '../providers/clientes/clientes';
26 import { DetallesClientesPage } from '../pages/detalles-clientes/detalles-clientes';
27 import { EditarClientePage } from '../pages/editar-cliente/editar-cliente';
28 import { ProductosPage } from '../pages/productos/productos';
29 import { RegistroProductoPage } from '../pages/registro-producto/registro-producto';
30 import { ProductosProvider } from '../providers/productos/productos';
31 import { EditarProductoPage } from '../pages/editar-producto/editar-producto';
32 import { NotasPage } from '../pages/notas/notas';
33 import { RegistroNotasPage } from '../pages/registro-notas/registro-notas';
34 import { EditarNotasPage } from '../pages/editar-notas/editar-notas';
35 import { NotasUsuarioPage } from '../pages/notas-usuario/notas-usuario';
36 import { RegistroNotasUsuariosPage } from '../pages/registro-notas-usuarios/registro-notas-usuarios';
37 import { VentaCreditoPage } from '../pages/venta-credito/venta-credito';
38 import { VentaContadoPage } from '../pages/venta-contado/venta-contado';
39 import { PagoPage } from '../pages/pago/pago';
40 import { ReagendarPage } from '../pages/reagendar/reagendar';
41 import { AgendarPage } from '../pages/agendar/agendar';
42 import { EnviarDatosPage } from '../pages/enviar-datos/enviar-datos';
43 import { DashboardPage } from '../pages/dashboard/dashboard';
44 import { AcercaPage } from '../pages/acerca/acerca';
45 import { AyudaPage } from '../pages/ayuda/ayuda';
46 import { ConfiguracionPage } from '../pages/configuracion/configuracion';
47

```

Figura 151. app.modules.ts

assets: esta carpeta contiene recursos como iconos e imagen que podemos utilizar dentro de nuestra aplicación.



Figura 152. Carpeta assets

models: carpeta que se utiliza para definir un tipo específico de variable de tipo objeto.

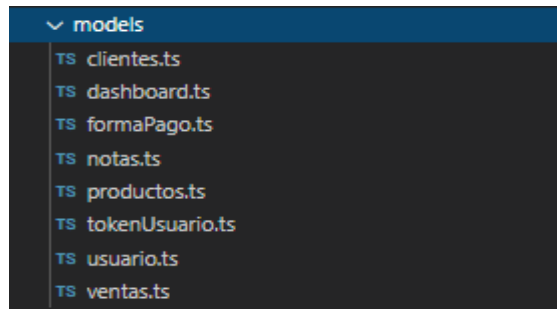


Figura 153. Carpeta models

pages: Carpeta donde se encuentra toda la lógica, diseño de cada vista de la aplicación “GesCar”.

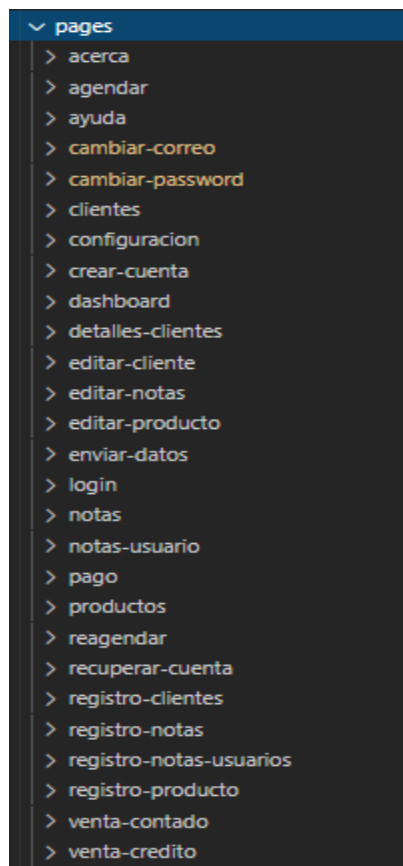


Figura 154. Carpeta pages

Providers: En la carpeta de providers encontraremos la lógica para gestionar la comunicación con las distintas API's (siglas de 'Application Programming Interface' es un conjunto de reglas (código) y especificaciones que las aplicaciones pueden seguir para comunicarse entre ellas) de donde obtendremos la data de nuestra aplicación. En esta aplicación móvil se trabajó con Firebase, y es aquí donde se codifica toda la lógica del controlador de la base de datos.

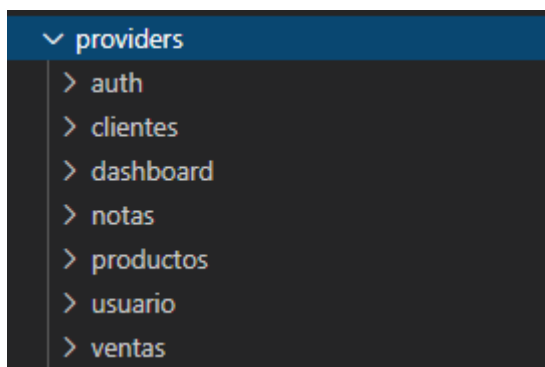


Figura 155. Carpeta providers

Descripción de los servicios web

Dentro de la carpeta providers (ver Figura 155) se encuentra los servicios web que permiten la comunicación de Ionic y la base de datos Cloud Firestore.

auth: me permite autenticar y registrar un nuevo usuario en la colección usuarios de la base de datos Cloud Firestore.

```
firebase.auth().onAuthStateChanged((user)=>
{
  if (user)
  {
    var emailV=user.emailVerified;
    this.emailVerificado = user.emailVerified;
    var displayName = user.displayName;
    var email = user.email;
    this.emailC=user.email;
    var uid = user.uid;
    var textoVerificao='';
    var providerData = user.providerData;
    this.userr=user;
    window.localStorage.setItem("id",user.uid);
  }
}
```

Figura 156. Código fuente de auth.ts

clientes: me permite registrar, actualizar, eliminar y consultar documentos de la colección Clientes.

```
this.clienteCollection= this.afs.collection('Usuarios').doc( currentUser.uid)
.collection('Clientes', ref=>ref.orderBy('nombres', 'asc'));
```

Figura 157. Código fuente de clientes.ts

dashboard: me permite consultar los datos del documento dashboard y actualizarlos.

```
this.dashboardDoc= this.afs.doc<Dashboard>(`Usuarios/${this.currentUser.uid}
/Dashboard/${this.currentUser.uid}`);
```

Figura 158. Código fuente de dashboard.ts

notas: me permite registrar, actualizar, eliminar y consultar documentos de la colección Notas.

```
this.notaCollection= this.afs.collection('Usuarios').doc( currentUser.uid)
.collection('Notas', ref=>ref.orderBy('fechaPublicacion', 'desc'));
```

Figura 159. Código fuente de notas.ts

productos: me permite registrar, actualizar, eliminar y consultar documentos de la colección Productos.

```
this.productoCollection= this.afs.collection('Usuarios').doc(currentUser.uid)
.collection('Productos', ref=>ref.orderBy('nombre', 'asc'));
```

Figura 160. Código fuente de productos.ts

usuarios: me permite registrar, actualizar y consultar el documento del usuario.

```
this.usuarioDoc= this.afs.doc(`Usuarios/${this.currentUser.uid}`);
```

Figura 161. Código fuente de usuarios.ts

ventas: me permite registrar, eliminar y consultar documentos de la colección Ventas.

```
this.ventaCollection= this.afs.collection('Usuarios').doc( currentUser.uid)
.collection('Clientes').doc(idClien).collection('Ventas', ref=>ref.orderBy('fechaCompra', 'desc'));
```

Figura 162. Código fuente de ventas.ts

Ejemplo de la codificación del módulo Crear cuenta

Para la codificación del módulo de crear cuenta es indispensable establecer los datos a ser recolectados. Se creó un modelo con los datos a recolectar.

```

1  export interface Usuario{
2      uid: string;
3      nombres:string;
4      email:string;
5      emailVerificado:any;
6      password: string;
7  |
8  }

```

Figura 163. Código fuente de usuario.ts

A continuación en la Figura 164 se puede observar el código utilizado para crear cuenta.

```

<ion-content>
  <form #signUpForm="ngForm" (submit)="goToCrearCuenta()">
    <ion-list>
      <ion-item>
        <ion-label stacked>Nombres y Apellidos</ion-label>
        <ion-input [(ngModel)]="usuario.nombres" type="text" autocapitalize="words" maxlength="70" name="nombres" required</ion-input>
      </ion-item>
      <ion-item>
        <ion-label stacked>Correo electrónico</ion-label>
        <ion-input [(ngModel)]="usuario.email" type="email" autocorrect="off" autocapitalize="none" maxlength="100" name="email"
        pattern="[a-zA-Z0-9]+([\.[a-zA-Z0-9_]+)*@[a-zA-Z0-9_]+([\.[a-zA-Z0-9_]+)*[.][a-zA-Z]{1,5}" required</ion-input>
      </ion-item>
      <ion-item>
        <ion-label stacked>Contraseña (Debe tener 6 caracteres mínimo)</ion-label>
        <ion-input [(ngModel)]="usuario.password" type="password" name="password" required minlength="6" maxlength="100"></ion-input>
      </ion-item>
      <ion-item>
        <ion-label stacked>Confirmación de contraseña </ion-label>
        <ion-input [(ngModel)]="passwordDos" type="password" name="passwordDos" required minlength="6" maxlength="100"></ion-input>
      </ion-item>
      <div padding-left padding-right padding-top>
        <button ion-button [disabled]="!signUpForm.form.valid" block>Registrarse</button>
      </div>
    </ion-list>
  </form>
</ion-content>

```

Figura 164. Código Vista de Crear Cuenta de Usuario.

En la Figura 165 se muestra parte del código para crear cuenta de usuario donde se comunica con el proveedor para guardar los datos principales establecidos en el modelo usuario (ver Figura 163).

```

goToCrearCuenta() {
  if(this.usuario.password==this.passwordDos){
    let loading = this.loadingCtrl.create({
      content: 'Creando Cuenta'
    });
    loading.present();
    this.authf.createUserWithEmailAndPassword(this.usuario).then(result => {
      loading.dismiss();//ventana de cargando
      this.authf.logout();
      this.navCtrl.setRoot(LoginPage);
      let alert = this.alertCtrl.create({
        title: '',
        message: 'Hemos enviado un link de verificación a su correo electrónico. Ábralo y haga click en activar',
        buttons: ['OK']
      });
      alert.present();
    }).catch(error => {
      loading.dismiss();
      var mensaje=error;
      if(mensaje=="Error: The email address is already in use by another account."){
        this.alert('', 'El correo electrónico ingresado esta siendo utilizado por otra cuenta. ');
      }else{
        this.alert('', 'Ha ocurrido un error inesperado. Por favor intente nuevamente. ');
      }
    });
  }else{
    let alert = this.alertCtrl.create({
      title: '',
      message: 'La contraseña y la confirmación de contraseña no coinciden. Por favor vuelva a intentar de nuevo.',
      buttons: ['OK']
    });
    alert.present();
  }
}
}

```

Figura 165. Código para crear cuenta de usuario

En el framework Ionic para la generación de proveedor se usa la siguiente línea de código ionic g provider <nombre-provider>.

7. Proveedor

```
createUserWithEmailAndPassword(usuario:Usuario){
  return new Promise((resolve, reject) => {
    firebase.auth().createUserWithEmailAndPassword(usuario.email, usuario.password) .then(res => { //autó acceso a todas las propiedades
      const uid= res.user.uid; //obtener el uid del usuario
      this.sendVerificacionEmail();
      var userRef = firebase.firestore().collection('Usuarios').doc(res.user.uid);
      userRef.set({
        nombres: usuario.nombres,
        email:usuario.email,
        password:usuario.password,
        uid: uid,
      });
      var userDashboard= firebase.firestore().collection('Usuarios').doc(res.user.uid).collection('Dashboard').doc(res.user.uid);
      userDashboard.set({
        contadorClientes:0,
        contadorProductos:0,
        contadorNotas:0,
        contadorVentas:0,
        contadorCobros:0,
        totalVendido:0,
        totalCobrado:0,
        uid: uid,
      })
    })
    resolve(res)
  }).catch( err =>reject(err))
})
}
```

Figura 166. Código del proveedor para crear cuenta (Servidor).

El proveedor de contenido permite compartir contenido entre todas las páginas de la aplicación. En la Figura 166 se puede observar el método que realiza la operación de crear cuenta, en tiempo real con la base de datos Cloud Firestore.

De igual manera funciona para las demás módulos:

- acerca: página que permite visualizar información de la aplicación.
- agendar: página que permite registrar forma de pago.
- ayuda: página que permite visualizar información de ayuda para el usuario.
- cambiar-correo: Esta página permite cambiar el correo electrónico.
- cambiar-password: Esta página permite cambiar la contraseña de la cuenta de usuario.
- clientes: Esta página en la aplicación contiene toda la estructura lógica que permite mostrar todos los clientes registrados.
- configuración: página que proporciona las opciones cambiar contraseña y correo electrónico.
- crear-cuenta: esta página permite crear una cuenta al usuario.
- dashboard: esta página contiene toda la estructura lógica para mostrar información general de los datos ingresados por el usuario mediante gráficos y tablas.

- detalles-clientes: página que permite mostrar la cuenta del cliente.
- editar-cliente: página que permite actualizar datos del cliente.
- editar-notas: página que permite actualizar datos de notas.
- editar-producto: página que permite actualizar datos de producto.
- enviar-datos: Esta página en la aplicación contiene toda la estructura lógica para permitir enviar datos de la cuenta el cliente a través de las redes sociales.
- login: página que permite autenticar al usuario.
- notas: Esta página en la aplicación permite mostrar todas las notas registradas de un cliente en específico.
- notas-usuario: Esta página en la aplicación permite mostrar todas las notas registradas por el usuario, de los diferentes clientes registrados.
- pago: página que permite registrar pago.
- productos: página que permite mostrar todo los productos registrados por el usuario.
- reagendar: página que permite actualizar datos de la forma de pago.
- recuperarCuenta: esta página permite recuperar cuenta a través del envío de un link al correo electrónico para el cambio de contraseña.
- registro-clientes: página que permite el registro de cliente.
- registro-notas: página que permite el registro de notas de un cliente en específico.
- registro-notas-usuarios: página que permite el registro de notas de cualquier cliente.
- registro-producto: esta página permite registrar los datos de producto,
- venta-contado: página que permite registrar datos de una venta a crédito.
- venta-credito: página que permite registrar datos de una venta al contado.

Repositorio del TT

El proyecto de la aplicación móvil “GesCar” cuenta con un repositorio para control de versiones alojado en la plataforma:

github: <https://github.com/gianella28r/AplicacionGesCa.git>