

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

Tema: “Realidad aumentada con visión artificial para la comercialización de calzado”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingenieros en Ciencias de la Computación

AUTORES: Arellano Palango Rosa Marcela

Rosero Huertas Brayan Vinicio

TUTOR: Ing. Guano Cárdenas Carlitos Alberto, MSc

Tulcán, 2024.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que los estudiantes Arellano Palango Rosa Marcela y Rosero Huertas Brayan Vinicio con el número de cédula 0401918735 y 0402061170 respectivamente han desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: “Realidad aumentada con visión artificial para la comercialización de calzado”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva

Ing. Guano Cárdenas Carlitos Alberto, MSc

TUTOR

Tulcán, junio de 2024

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingenieros en la Carrera de computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Nosotros, Arellano Palango Rosa Marcela, y Rosero Huertas Brayan Vinicio con cédula de identidad número 0401918735 y 0402061170 respectivamente declaramos que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.



Arellano Palango Rosa Marcela

AUTORA



Rosero Huertas Brayan Vinicio

AUTOR

Tulcán, junio de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Nosotros Arellano Palango Rosa Marcela y Rosero Huertas Brayan Vinicio declaramos ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Realidad aumentada con visión artificial para la comercialización de calzado" y se exime expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Arellano Palango Rosa Marcela

AUTORA



Rosero Huertas Brayan Vinicio

AUTOR

Tulcán, junio de 2024

AGRADECIMIENTO

A Dios

Por permitirnos llegar hasta este momento de éxito en nuestra carrera universitaria por ser nuestra guía en cada paso de este camino académico.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Por ser nuestra casona del saber donde adquirimos conocimientos y valores, que nos brindó la oportunidad de forjarnos como profesionales.

A nuestro tutor

Por transmitirnos sus conocimientos y brindarnos paciencia y sabiduría en el acompañamiento de esta investigación.

A nuestros docentes

Por compartir con nosotros momentos de felicidad y tristeza quienes nos formaron como profesionales es esta etapa académica.

A nuestros padres.

Por su apoyo incondicional, paciencia y amor inquebrantables que han sido el pilar sobre el cual se ha construido esta tesis. Gracias por creer en nosotros, por inspirarnos su ejemplo de sacrificio y por alentarnos a perseguir nuestras metas.

A Marcela Arellano

Gracias por respaldar plenamente el avance de este proyecto y por contribuir con su experiencia durante la investigación.

A Brayan Rosero

Por su total compromiso en esta investigación, así como su responsabilidad en la ejecución de este trabajo de grado.

DEDICATORIA

A mi hijo

Por ser el motivo principal de superación de cada logro que tenga en mi vida.

A mi madre

Por ser el motor de apoyo, por creer en mí y alentarme día a día a cumplir todas mis metas, por ser muy importante en mi vida y que sin ella nada de lo que estoy logrando fuera posible.

A mi padre

Por estar presente, con sus palabras de aliento y apoyo a lo largo de mi carrera.

A mi hermano.

Quien me inspira a darle un ejemplo de superación y apoyo.

Marcela Arellano

A Dios

Mi guía en cada paso de este camino académico, dedico este logro con humildad y gratitud infinita.

A mis padres y familia

Cuyo sacrificio han sido mi mayor inspiración, les dedico este trabajo como testimonio de su incansable apoyo y confianza en mí.

Brayan Rosero

ÍNDICE

RESUMEN	25
ABSTRACT	26
INTRODUCCIÓN	27
I. EL PROBLEMA	28
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	29
1.3. JUSTIFICACIÓN	30
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	31
1.4.1. Objetivo General	31
1.4.2. Objetivos Específicos	31
1.4.3. Preguntas de Investigación	31
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	33
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	33
2.2. MARCO TEÓRICO	34
2.2.1. Realidad Aumentada	35
2.2.2. Tipos de Realidad Aumentada	35
2.2.2.1. Realidad aumentada basada en marcadores.....	35
2.2.2.2. Realidad aumentada basada en Geolocalización	35
2.2.2.3. Realidad aumentada sin marcadores.....	36
2.2.2.4. Realidad aumentada basada en reconocimiento facial.	36
2.2.2.5. Realidad aumentada basada en reconocimiento de objetos.	36
2.2.3. Visión artificial.....	38
2.2.3.1. Procesos	39
2.2.3.2. Aplicaciones	39
2.2.3.3. conceptos clave y aplicaciones de la visión artificial	39
2.2.3.4. Cómo funciona Yolo v5.....	42
2.2.3.5. Parámetros del modelo entrenado	44

2.2.3.6. YOLO	44
2.2.4. Herramientas de realidad aumentada.	48
2.2.4.1. Framework Vuforia.....	48
2.2.4.2. Metaverse.....	48
2.2.4.3. EasyAR.....	48
2.2.5. Herramientas de visión artificial.	50
2.2.5.1. MediaPipe Objectron.....	50
2.2.5.2. Opencv.....	50
2.2.5.3. TensorFlow.....	50
2.2.6. Herramientas de modelamiento 3D.....	51
2.2.6.1. Blender	51
2.2.6.2. Autodesk Maya.....	52
2.2.6.3. Zbrush	52
2.2.7. Herramientas de entorno de desarrollo.....	53
2.2.7.1. Unity.....	53
2.2.7.2. Unreal engine	53
2.2.7.3 Flutter.....	54
2.2.8. Gestores de base de datos.....	55
2.2.8.1. SQL.....	55
2.2.8.2. María DB	56
2.2.8.3. Firebase.....	56
2.2.9. APP.....	57
2.2.10. Diseño y desarrollo de una App	57
2.2.11. Android.....	58
2.2.12. Comercio Electrónico	58
2.2.13. Oferta y demanda.....	59
2.2.14. Análisis de la oferta	59
2.2.15. Comercialización del producto	60
2.2.16. El comercio al por menor.....	60

2.2.17. Tipos de ventas.....	60
2.2.18. Metodologías de desarrollo.....	61
2.2.18.1. Metodología XP	61
2.2.18.2. Metodología Kanban	61
2.2.18.3. Metodología Rup	62
2.2.19. Métodos Proyección	63
2.19.1. Regresión Lineal.....	63
2.19.2. Suavización Exponencial.....	64
2.19.3. Promedio Ponderado	65
2.19.4. Holt-Winters	66
III. METODOLOGÍA.....	67
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	67
3.1.1. Enfoque.....	67
3.1.2. Tipo de Investigación	67
3.1.2.1. Investigación de acción.....	67
3.1.2.2. Investigación Descriptiva.	68
3.1.2.3. Investigación exploratoria.....	68
3.1.2.4. Investigación documental.	68
3.1.2.5. Aplicada.	69
3.2. IDEA A DEFENDER	69
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	70
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	72
3.4.1. Métodos.....	72
3.4.1.1. Método deductivo	72
3.4.1.2. Método inductivo.....	72
3.4.1.3. Método descriptivo	72
3.4.2. Técnicas	73
3.4.2.1. Entrevista semiestructurada	73
3.4.2.2. Juicio de expertos	73

3.4.2.3. Observación directa	74
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	74
3.5.1. Población y muestra	74
3.5.1.1. Población	74
3.5.1.2. Muestra	74
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	76
4.1. RESULTADOS	76
4.1.2. Análisis de la Entrevista	94
4.1.3. Resultados de la entrevista.	94
4.1.4. Descripción del algoritmo	98
4.1.5. Resultados: pruebas funcionamiento del aplicativo	103
4.1.6. Proyección Holt Winters	107
4.2. DISCUSIÓN	110
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	113
5.1. CONCLUSIONES	113
5.2. RECOMENDACIONES	114
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
VII. ANEXOS	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa tipos de realidad aumentada.....	37
Tabla 2. Métricas de rendimiento	45
Tabla 3. Métricas de Rendimiento.	46
Tabla 4. Métricas de Rendimiento.	47
Tabla 5. Software de realidad aumentada.	49
Tabla 6. Cuadro comparativo, software visión artificial.	51
Tabla 7. Características de las herramientas de software modelamiento 3D. .	52
Tabla 8. Características de las herramientas de Software entorno de desarrollo.	54
Tabla 9. Comparativa de las Metodologías de desarrollo.....	62
Tabla 10. Definición y operacionalización variable independiente.	70
Tabla 11. Definición y operacionalización variable dependiente.	71
Tabla 12. Genero	76
Tabla 13. Modelo preferente de los clientes.....	77
Tabla 14. Colores más elegidos por parte de los clientes.	78
Tabla 15. Talla promedio de los clientes encuestados.	79
Tabla 16. Consulta de compra de calzado.....	80
Tabla 17. Opinión del servicio al cliente.....	81
Tabla 18. Calificación el proceso de comercialización.	82
Tabla 19. Opinión del cambio de modo de venta del almacén.....	83
Tabla 20. Disponibilidad de algún dispositivo móvil.	84
Tabla 21. Uso de la tecnología para un mejor servicio.	85
Tabla 22. Opinión del uso de la tecnología.....	86
Tabla 23. Conoce que es la realidad aumentada.	87
Tabla 24. Opinión de la implementación de realidad aumentada.	88
Tabla 25. Uso de herramienta tecnológica.	89
Tabla 26. Conocimiento de implementación de realidad aumentada.	90
Tabla 27. Proceso de comercialización con tecnología.....	91
Tabla 28. Uso de realidad aumentada con visión artificial.....	92
Tabla 29. Opinión de compra mediante el aplicativo.	93

Tabla 30. Arquitectura del modelo	99
Tabla 31. Métricas de rendimiento modelo Yolov8.....	102
Tabla 32. Métricas de rendimiento modelo Yolov5.....	102
Tabla 33. Pruebas de estabilidad.	104
Tabla 34. Pruebas de rendimiento.....	104
Tabla 35. Ventas durante el periodo que se utilizó.....	109
Tabla 36. Comparación de investigaciones realizadas.....	111
Tabla 37. Interesados del proyecto.....	125
Tabla 38. Recursos de software.	126
Tabla 39. Recursos de hardware.	126
Tabla 40. Factibilidad económica.....	126
Tabla 41. Cronograma del proyecto.	129
Tabla 42. Requerimiento funcional 01-página de inicio.	132
Tabla 43. Requerimiento funcional 02 – inicio de sesión.....	132
Tabla 44. Requerimiento funcional 03 – registro de usuario.	133
Tabla 45. Requerimiento funcional 04- contraseña Olvidada.	133
Tabla 46. Requerimiento funcional 05 – pantalla principal.	133
Tabla 47. Requerimiento funcional 06- secciones de producto.	133
Tabla 48. Requerimiento funcional 07- catálogo de productos.....	134
Tabla 49. Requerimiento funcional 08- añadir cuenta.....	134
Tabla 50. Requerimiento funcional 09- realidad aumentada.....	134
Tabla 51. Requerimiento funcional 10- visión artificial.....	134
Tabla 52. Requerimiento funcional 11- carrito de compra.....	134
Tabla 53. Requerimiento funcional 12- pantalla de inicio.	135
Tabla 54. Requerimiento funcional 13 - inicio de sesión.....	135
Tabla 55. Requerimiento funcional 14 - registro de usuario.....	135
Tabla 56. Requerimiento funcional 15 contraseña olvidada.	135
Tabla 57. Requerimiento funcional 16-Pantalla home.	136
Tabla 58 . Requerimiento funcional – 17 botón agregar.	136
Tabla 59. Requerimiento funcional 18 – opción de nombre y precio del zapato.	136
Tabla 60. Requerimiento funcional 19 – opción de eliminar ítem.....	136

Tabla 61. Requerimiento funcional 20 – perfil de usuario.	137
Tabla 62. Requerimiento funcional 21- carrito de compra.	137
Tabla 63. Requerimiento funcional 22- cerrar sesión.....	137
Tabla 64. Requerimiento funcional 23-página de inicio.....	137
Tabla65. Requerimiento funcional 24 – inicio de sesión.	137
Tabla 66. Requerimiento funcional 25 – registro de usuario.....	138
Tabla 67. Requerimiento funcional 26 – contraseña olvidada.	138
Tabla 68. Requerimiento funcional 27 – pantalla principal.....	138
Tabla 69. Requerimiento funcional 28 - secciones de producto.....	138
Tabla 70. Requerimiento funcional 29- catálogo de productos.	139
Tabla 71. Requerimiento funcional 30- realidad aumentada.....	139
Tabla 72. Requerimiento funcional 31- visión artificial.	139
Tabla 73. Requerimiento funciona 32 – características del calzado.	139
Tabla 74. Requerimiento funcional 33 – perfil de usuario.	139
Tabla 75. Requerimiento funcional 34 – carrito de compra.....	140
Tabla 76. Requerimiento funcional 35 - tutorial.	140
Tabla 77. Requerimiento funcional 36 - cerrar sesión.....	140
Tabla 78. Requerimiento no funcional 01 – usabilidad.	140
Tabla 79. Requerimiento no funcional 02- disponibilidad.....	141
Tabla 80. Requerimiento no funcional 03- escalabilidad.	141
Tabla 81. Requerimiento no funcional 04 – seguridad.....	141
Tabla 82. Requerimiento no funcional 05 – velocidad de carga.....	141
Tabla 83. Requerimiento no funcional 06 – compatibilidad.	141
Tabla 84. Requerimiento no funcional 07- accesibilidad.	142
Tabla 85. Análisis requerimientos funcionales.	142
Tabla 86. Análisis de requerimientos no funcionales.....	143
Tabla 87. Planificación de fases de desarrollo.	145
Tabla 88. Historias de usuario-fase 1.....	150
Tabla 89. Historias de usuario-fase 2.....	150
Tabla 90. Historias de usuario- fase 3.....	150
Tabla 91. Historias de usuario-fase 4.....	151
Tabla 92. Historias de usuario-fase 5.....	151

Tabla 93. Tareas de usuario 1	151
Tabla 94. Tareas de usuario 2	151
Tabla 95. Tareas de usuario 3	151
Tabla 96. Tareas de usuario 4	152
Tabla 97. Tareas de usuario 5	152
Tabla 98. Tareas de usuario 6	152
Tabla 99. Tareas de usuario 7	152
Tabla 100. Tareas de usuario 8	152
Tabla 101. Tarjeta CRC pantalla de inicio.	167
Tabla 102. Tarjeta CRC pantalla inicio de sesión -perfil administrador.....	168
Tabla103. Tarjeta CRC registro de usuario – perfil de administrador.	169
Tabla 104. Tarjeta CRC pantalla de inicio (home)-perfil del administrador...	170
Tabla 105. Tarjeta CRC catálogo de productos-perfil del administrador.	171
Tabla 106. Tarjeta CRC añadir cuenta-perfil del administrador.....	172
Tabla 107. Tarjeta CRC Realidad Aumentada - perfil del administrador.	173
Tabla 108. Tarjeta CRC Visión artificial - perfil del administrador.	174
Tabla 109. Tarjeta CRC perfil de usuario- perfil del administrador.	175
Tabla 110. Tarjeta CRC Carrito de compra- perfil del administrador.	176
Tabla 111. Tarjeta CRC botón cerrar sesión - perfil del administrador.....	177
Tabla 112. Tarjeta CRC pantalla de inicio – perfil propietario.	178
Tabla 113. Tarjeta CRC pantalla inicio de sesión - perfil propietaria.	179
Tabla 114. Tarjeta CRC registro de usuario – perfil propietario.....	180
Tabla 115. Tarjeta CRC contraseña olvidada – perfil propietario.	181
Tabla 116. Tarjeta CRC pantalla (home)- perfil propietario.	182
Tabla 117. Tarjeta CRC Botón agregar- perfil propietaria.....	183
Tabla118. Tarjeta CRC Marca y precio- perfil propietario.	184
Tabla 119. Tarjeta CRC eliminar ítem- perfil propietario.....	185
Tabla 120. Tarjeta CRC perfil de usuario- perfil propietario.	186
Tabla 121. Tarjeta CRC Carrito de comprar- perfil propietario.	187
Tabla 122. Tarjeta CRC Cerrar sesión - perfil propietario.....	188
Tabla 123. Tarjeta CRC pantalla de inicio – perfil usuario.....	189

Tabla 124. Tarjeta CRC pantalla de inicio de sesión -perfil de administrador.	190
Tabla 125. Tarjeta CRC registro de usuario – perfil de usuario.	191
Tabla 126. Tarjeta CRC pantalla de inicio (home)-perfil de usuario.	192
Tabla 127. Tarjeta CRC catálogo de productos-perfil del usuario.	193
Tabla 128. Tarjeta CRC Realidad Aumentada - perfil del usuario.	194
Tabla 129. Tarjeta CRC Visión artificial - perfil de usuario.	195
Tabla 130. Tarjeta CRC perfil de usuario- perfil de usuario.	196
Tabla 131. Tarjeta CRC Carrito de compra- perfil de usuario.	197
Tabla 132. Tarjeta CRC Video Tutorial perfil de usuario.	198
Tabla 133. Tarjeta CRC botón cerrar sesión- perfil de usuario.	199
Tabla 134. Prueba de aceptación - fase de exploración.	208
Tabla 135. Prueba de aceptación - fase de inicialización.	208
Tabla 136. Prueba de aceptación - fase de producción.	209
Tabla 137. Prueba de aceptación - fase de estabilización.	209
Tabla 138. Prueba de aceptación - fase de pruebas del sistema.	210
Tabla 139. Pruebas unitarias validación de usuario 1	210
Tabla 140. Pruebas unitarias validación de usuario 2	211
Tabla 141. Pruebas unitarias validación de usuario 3	211
Tabla 142. Pruebas unitarias validación de usuario.	212
Tabla 143. Validaciones registro contraseña de usuario 1.....	212
Tabla 144. Validaciones registro contraseña de usuario 2.....	213
Tabla 145. Validaciones registro contraseña de usuario3.....	213
Tabla 146. Pruebas de funcionalidad -Tutorial 1.....	213
Tabla 147. Pruebas de funcionalidad -Tutorial 2.....	214
Tabla 148. Pruebas de funcionalidad -Tutorial 3.....	214
Tabla 149. Pruebas de funcionalidad -Tutorial 4.....	215
Tabla 150. Cargar, guardar, eliminar y actualizar los datos-prueba 1.....	215
Tabla 151. Cargar, guardar, eliminar y actualizar los datos-prueba 2.....	216
Tabla 152. Cargar, guardar, eliminar y actualizar los datos-prueba 3.....	216
Tabla 153. Cargar, guardar, eliminar y actualizar los datos-prueba 4.....	216
Tabla 154. Prueba unitaria - desplazamiento de objetos.....	217

Tabla 155. Prueba unitaria - validación del tutorial.....	217
Tabla 156. Prueba unitaria - desplazamiento de objetos 2.	218
Tabla 157. Prueba unitaria - cálculo de desplazamiento.....	218
Tabla 158. Inicialización de Objetivos.	218
Tabla 159. Obtención de Tallas como Cadena.	219
Tabla 160. Obtención de Tallas como Lista.....	219
Tabla 161. Obtención de Tallas como Lista 2.....	219
Tabla 162. Carga de Datos desde Firebase.....	219
Tabla 163. Guardado de Datos en Firebase.....	220
Tabla 164. Agregar Talla.....	220
Tabla 165. Eliminar Talla.....	220
Tabla 166. Obtención del IVA.....	221
Tabla 167. Obtención del Subtotal.....	221
Tabla 168. Obtención del Total.....	221
Tabla 169. Inicialización del Estado.....	222
Tabla 170. Verifica que la función markFirstInstall.....	222
Tabla 171. Mostrar Tutorial Coachmark.	222
Tabla 172. Inicialización de Pago.	222
Tabla 173. Prueba de funcionalidad 1 - Yolo v5.....	223
Tabla 174. Prueba de funcionalidad 2 - Yolo v5.....	223
Tabla 175. Prueba de funcionalidad 3 - Yolo v5.....	224
Tabla 176. Prueba de funcionalidad 4 - Yolo v5.....	224
Tabla 177. Prueba de funcionalidad 5 - Yolo v5.....	225
Tabla 178. Prueba de funcionalidad 6 - Yolo v5.....	225
Tabla 179. Prueba de funcionalidad 7 - Yolo v5.....	226
Tabla 180. Prueba de funcionalidad 8 - Yolo v5.....	226
Tabla 181. Prueba de funcionalidad 8 - Yolo v5.....	227
Tabla 182. Prueba de funcionalidad 9 - Yolo v5.....	227
Tabla 183. Prueba de precisión - Yolo v5.....	228
Tabla 184. Prueba de estabilidad - Yolo v5.....	228
Tabla 185. Pruebas de unitarias.....	229
Tabla 186. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy S20.	235

Tabla 187. Prueba estabilidad- Google Pixel 5.	236
Tabla 188. Prueba estabilidad - Motorola	236
Tabla 189. Prueba estabilidad- Pixel 6.	236
Tabla 190. Prueba estabilidad - Pixel 7	237
Tabla 191. Prueba estabilidad – Samsung Galaxy A20.....	237
Tabla 192. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy A10s.....	237
Tabla 193. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy A20s.....	238
Tabla 194. Prueba estabilidad- Samsung Galaxy A21s.....	238
Tabla 195. Prueba estabilidad - Huawei P30.....	238
Tabla 196. Prueba estabilidad - Huawei Y7 Prime 2019	239
Tabla 197. Prueba estabilidad - Huawei Y9 2018.....	239
Tabla 198. Prueba estabilidad- Huawei HUAWEI P30 lite	239
Tabla 199. Prueba estabilidad - Huawei Y9 2019	240
Tabla 200. Prueba estabilidad - Redmi Note 8	240
Tabla 201. Prueba estabilidad - Redmi Note 9 Pro	240
Tabla 202. Prueba estabilidad - Xiaomi 12 Pro.....	241
Tabla 203. Prueba estabilidad - Xiaomi 12	241
Tabla 204. Prueba estabilidad - Xiaomi 12S	241
Tabla 205. Prueba estabilidad - POCO X3 NFC	242
Tabla 206. Prueba estabilidad - POCO X3 Pro	242
Tabla 207. Prueba estabilidad - Redmi Note 11T Pro	242
Tabla 208. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy A8	243
Tabla 209. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy S10	243
Tabla 210. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy S9	243
Tabla 211. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy A7 (2018).....	244
Tabla 212. Prueba estabilidad - Oppo CPH2201	244
Tabla 213. Prueba estabilidad - Oppo A53.....	244
Tabla 214. Prueba estabilidad - Oppo F19 Pro	245
Tabla 215. Prueba estabilidad - Oppo A73.....	245
Tabla 216. Cuadro resumen pruebas de estabilidad.	250
Tabla 217. Pruebas rendimiento - Motorola G20.	256
Tabla 218. Pruebas rendimiento - Pixel 5	257

Tabla 219. Pruebas rendimiento - Pixel 6.....	258
Tabla 220. Pruebas rendimiento - Galaxy S20.	259
Tabla 221. Cuadro resumen pruebas de rendimiento.	261
Tabla 222. Pruebas de accesibilidad.	263
Tabla 223. Cuadro resumen pruebas de accesibilidad.....	264
Tabla 224. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_01	264
Tabla 225. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_02.....	265
Tabla 226. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_03.....	266
Tabla 227. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_04.....	267
Tabla 228. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_05.....	268
Tabla 229. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_06.....	269
Tabla 230. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_07.....	270
Tabla 231. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_08.....	271
Tabla 232. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_09.....	272
Tabla 233. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_10.....	273
Tabla 234. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_11.....	274
Tabla 235. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_12.....	275
Tabla 236. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_13.....	276
Tabla 237. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_14.....	277
Tabla 238. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_15.....	278
Tabla 239. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_16.....	279
Tabla 240. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_17.....	280
Tabla 241. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_18.....	281
Tabla 242. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_19.....	282
Tabla 243. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_20.....	283
Tabla 244. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_21.....	284
Tabla 245. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_22.....	285
Tabla 246. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_23.....	286
Tabla 247. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_24.....	287
Tabla 248. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_25.....	288
Tabla 249. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_26.....	289
Tabla 250. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_27.....	290

Tabla 251. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_28.....	291
Tabla 252. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_29.....	292
Tabla 253. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_30.....	293
Tabla 254. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_31.....	294
Tabla 255. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_32.....	295
Tabla 256. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_33.....	296
Tabla 257. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_34.....	297
Tabla 258. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_35.....	298
Tabla 259. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_36.....	299
Tabla 260. Cuadro resumen pruebas de funcionalidad.	300
Tabla 261. Cumplimiento a requerimientos rol de administrador.....	301
Tabla 262. Requerimientos de cumplimiento rol de propietaria.	301
Tabla 263. Requerimientos de cumplimiento perfil de usuario.	302

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de diseño y desarrollo de una app.	58
Figura 2. Regresión Lineal.....	64
Figura 3. Suavización Exponencial.....	65
Figura 4. Promedio Ponderado.	65
Figura 5. Holt-Winters.	66
Figura 6. Genero de encuesta	76
Figura 7. Tabulación de genero-pregunta 1.....	77
Figura 8. Tabulación color preferente-pregunta 2.	78
Figura 9. Tabulación tallas-pregunta.	79
Figura 10. Tabulación de compra- pregunta 4.....	80
Figura 11. Tabulación servicio al cliente- pregunta 5.....	81
Figura 12. Tabulación del proceso de comercialización-pregunta 6.....	82
Figura 13. Tabulación cambio de modo de venta - pregunta 7.....	83
Figura 14. Tabulación de dispositivo móvil -pregunta 8.....	84
Figura 15. Tabulación uso de la tecnología-pregunta 9.....	85
Figura 16. Tabulación uso de tecnología para comercialización - pregunta 10.	86
Figura 17. Tabulación conocimiento de realidad aumentada- pregunta 11.	87
Figura 18. Tabulación uso de realidad aumentada- pregunta 12.....	88
Figura 19. Tabulación uso de herramientas tecnológicas- pregunta 13.....	89
Figura 20. Tabulación implementación de tecnología- pregunta 14.....	90
Figura 21. Tabulación impacto de realidad aumentada-pregunta 15.....	91
Figura 22. Tabulación uso del aplicativo- pregunta 16.....	92
Figura 23. Tabulación compra de calzado- pregunta 17.....	93
Figura 24. Proceso del algoritmo.....	98
Figura 25. Producción de la demanda.	108
Figura 26. Fases de la metodología XP.....	124
Figura 27. Modelado pantalla 1 y 2.....	153
Figura 28. Modelado pantalla 3 y 4.....	154
Figura 29. Modelado pantalla 5.....	155
Figura 30. Modelado pantalla 6.....	155
Figura 31. Diagrama de arquitectura.....	156
Figura 32. Modelo entidad relación.	157
Figura 33. Diagrama caso de uso - Administrador	158

Figura 34. Diagrama caso de uso - Propietaria.....	158
Figura 35. Diagrama caso de uso – cliente.....	159
Figura 36. Estructura Orgánica de la empresa.....	159
Figura 37. Calzado ofertado categoría Dama.....	161
Figura 38. Calzado ofertado categoría caballero.....	162
Figura 39. Calzado ofertado categoría infantil.....	163
Figura 40. Cadena de valor.....	164
Figura 41. Proceso de adquisición.....	165
Figura 42. Inventario.....	166
Figura 43. Proceso de distribución.....	166
Figura 44. Instalar requerimientos y cargar modelo Yolo V5.....	200
Figura 45. Cargar Dataset.....	200
Figura 46. Configuración de parámetros del entrenamiento.....	200
Figura 47. Entrenamiento e iteración de épocas.....	201
Figura 48. Evaluar detección del modelo Yolo V5.....	201
Figura 49. Exportar el modelo.....	201
Figura 50. Matriz de confusión.....	201
Figura 51. Test de prueba 1.....	202
Figura 52. Test de prueba 2.....	202
Figura 53. Test de prueba 3.....	203
Figura 54. Test de prueba 4.....	203
Figura 55. Inicio de sesión.....	204
Figura 56. Pantalla home.....	204
Figura 57. Categorías damas, caballeros e infantil.....	205
Figura 58. Sección de ítems.....	205
Figura 59. Productos y reservas – carrito de compras.....	206
Figura 60. Modelos por secciones.....	206
Figura 61. Servicio de base de datos.....	207
Figura 62. Cargar catálogo de productos por secciones.....	207
Figura 63. Perfil de usuario.....	208
Figura 64. Pantalla de prueba de diseño 1.....	232
Figura 65. Tabulación prueba 1.....	232
Figura 66. Tabulación prueba 2.....	233
Figura 67. Pantalla de diseño de prueba.....	233

Figura 68. Tabulación de la pantalla 2- prueba 1.	234
Figura 69. Pantalla de prueba de diseño 3.....	234
Figura 70. Tabulación pantalla 3.....	235
Figura 71. Rendimiento CPU.	257
Figura 72. Memorial (total).....	257
Figura 73. Rendimiento CPU.	258
Figura 74. Memorial (total).....	258
Figura 75. Rendimiento CPU.	259
Figura 76. Rendimiento memorial (total).....	259
Figura 77. Rendimiento CPU.	260
Figura 78. Rendimiento memoria.	260
Figura 79. código QR del aplicativo.	302
Figura 80. Proyección del año 2022 al 2024.....	303

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Actas de la sustentación de Predefensa del TIC.....	120
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas	122
Anexo 3. Metodología de desarrollo de la aplicación.....	124
Fase 1: Planificación.....	124
Ambiente de desarrollo	124
Aplicación móvil.....	125
Entrenamiento.	125
Factibilidad Técnica.....	125
Factibilidad económica.	126
Beneficios	127
Factibilidad Operativa.....	128
Alcance del proyecto.....	128
Levantamiento de requerimientos.	131
Planificación	144
Fase 2. Diseño del sistema	153
Diseño de la aplicación	153
Desarrollo del sistema.....	156
Tarjetas CRC.....	167
Fase 3. Codificación	200
Codificación de entrenamiento de modelo YOLO V5.....	200
Código de APP	204
Fase 4. Pruebas.....	208
Pruebas de aceptación.....	208
Pruebas unitarias.....	229
Pruebas de funcionalidad	232
Pruebas de diseño.....	232

Pruebas de Estabilidad	235
Pruebas de Accesibilidad.....	261
Pruebas de funcionalidad	264
Fase 5. Lanzamiento.....	301
Historial de seguimiento al cumplimiento de requerimientos.....	301
Cumplimiento a requerimientos (administrador, usuario y propietaria).....	301
Anexo 5	303
Anexo 6	303
Encuesta.....	303
Anexo 7	306
Entrevista	306

RESUMEN

La implementación de tecnologías emergentes integradas en dispositivos móviles para operaciones comerciales, tales como la comercialización de muebles, indumentaria o calzado, brinda a los clientes la posibilidad de previsualizar los productos antes de realizar la compra. Esta innovación resulta beneficiosa tanto para los negocios, al potenciar sus ventas, como para los clientes, al facilitar su proceso de toma de decisiones. En respuesta a los desafíos de la promoción de calzado, se desarrolló una aplicación móvil con Realidad Aumentada y Visión Artificial para Android, con el objetivo de asistir en la venta de calzado mediante la visualización de modelos de zapatos en un entorno virtualizado. Esta solución ha contribuido significativamente a la comercialización de calzado en el almacén Géminis. Se analizaron y aplicaron diversas herramientas de realidad aumentada y visión artificial, logrando su implementación acorde con los objetivos específicos del proyecto; además, se exploraron diversas técnicas de detección utilizadas en aplicaciones móviles, como el reconocimiento de patrones y la segmentación de imágenes. El estudio adoptó un enfoque mixto, utilizando técnicas de recolección de información como encuestas y entrevistas para identificar las problemáticas relacionadas con las variables de estudio. La aplicación móvil utiliza visión artificial con realidad aumentada, desarrollada con Flutter y Yolo V5, siguiendo la metodología ágil Extreme Programming (XP). Los resultados obtenidos en la investigación respaldan la propuesta de solución al problema planteado, luego de los ensayos realizados, las ventas de enero y febrero superaron las proyecciones establecidas; esto es: en enero se vendieron 51 unidades frente a las 47 proyectadas (+8,51%), y en febrero 44 unidades frente a 39 proyectadas (+12,77%). Esto se atribuye al impacto positivo de la nueva aplicación de Realidad Aumentada con Visión Artificial, demostrando que la incorporación de tecnología en el almacén de calzado Géminis mejora el proceso de comercialización.

Palabras clave: Visión artificial, realidad aumentada, desarrollo ágil.

ABSTRACT

The implementation of emerging technologies integrated in mobile devices for commercial operations, such as furniture, clothing or footwear marketing, provides customers with the possibility of previewing products before making a purchase. This innovation is beneficial both for businesses, by boosting their sales, and for customers, by facilitating their decision-making process. In response to the challenges of footwear promotion, a mobile application with Augmented Reality and Artificial Vision for Android was developed; the objective was assisting in the sale of footwear by visualizing shoe models in a virtualized environment. This solution has contributed meaningfully to the marketing of footwear in the Géminis footwear warehouse. Several augmented reality and computer vision tools were analyzed and applied; therefore, it was achieved their implementation according to the specific objectives of the project; in addition, several detection techniques used in mobile applications were explored, such as: pattern recognition and image segmentation. The study adopted a mixed approach, using data collection techniques such as surveys and interviews to identify the problems related to the study variables. The mobile application uses artificial vision with augmented reality, developed with Flutter and Yolo V5 by following the Extreme Programming (XP) agile methodology. The results obtained in the research support the proposed solution to the problem posed, after the tests were carried out, sales in January and February exceeded the projections established, i.e: in January, 51 units were sold compared to the 47 that were projected to be sold (+8.51%), and in February, 44 units were sold compared to the 39 that were projected to be sold (+12.77%). This is attributed to the positive impact of the new Augmented Reality with Machine Vision application, demonstrating that the incorporation of technology in the Géminis footwear warehouse improves the merchandising process.

Key words: Computer Vision, Augmented Reality, agile development.

INTRODUCCIÓN

La compra de calzado es una de las necesidades básicas en la sociedad, no obstante, debido a diversas circunstancias actuales la mayoría de las personas no pueden visitar tiendas de calzado con frecuencia, la reducida frecuencia de visitas motiva a las tiendas a modernizarse para proporcionar nuevas experiencias a los clientes. Esto se logra mediante el uso de herramientas que permiten una variedad de compras desde el hogar, facilitando la toma de decisiones sin necesidad de desplazarse a los establecimientos comerciales. Esta tecnología se ha adoptado en mejorar a la calidad del servicio, resaltando que pueden mejorar su potencial, optimizar recursos aumentando la seguridad de los clientes.

Por ello el sector de calzado ha identificado una importante oportunidad para el desarrollo de aplicaciones móviles de visión artificial con realidad aumentada debido a la eficacia de estas herramientas en la presentación visual facilitan la toma de decisiones por parte de los usuarios. Este enfoque beneficia tanto al dueño del local comercial, incrementando un nuevo método de venta, como a los clientes quienes realizan compras de forma interactiva.

La realidad aumentada se refiere a la visualización de un entorno virtual superpuesto al mundo real, lo que permite la generación de aplicaciones que facilitan la apreciación de objetos o servicios en tiempo real, mientras que la visión artificial crea una disciplina dentro del campo de la inteligencia artificial y la informática que tiene como objetivo principal replicar la capacidad del sistema visual humano mediante el uso de cámaras y algoritmos computacionales una de sus principales funciones es la detección de objetos.

La unión de estas dos grandes herramientas tecnológicas logra un gran impacto en la comercialización en vista que muchos consumidores visitan tiendas físicas para tomar fotografías e incluso para medirse el modelo y ver si se ajustan a su estilo. Una aplicación que permita a los clientes visualizar cómo se vería el calzado les ahorraría tiempo y les proporcionaría seguridad al tomar la decisión de compra desde la comodidad de su hogar. Esta aplicación incluiría un amplio catálogo con descripciones y precios de los productos, así como la posibilidad de realizar reserva o compra del producto.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las nuevas tendencias comerciales están llevando a las empresas a adaptarse al panorama mundial emergente en el ámbito tecnológico. Esto impulsa la expansión y globalización de las compañías, lo que requiere la implementación de estrategias innovadoras para mejorar el rendimiento de los negocios a nivel internacional. (Auditoría, 2023), destaca que el objetivo es asegurar para las organizaciones la competición en el mercado global y establecerse en nuevas áreas. En los países latinoamericanos, los Gobiernos están respaldando y fomentando la internacionalización de las micro, pequeñas y medianas empresas, promoviendo exportaciones de sus productos y servicios a través de la tecnología. Las TIC, (Tecnologías de la Información y Comunicación), se han involucrado considerablemente en el mundo de la comercialización por lo que se ha convertido en factor importante el uso tecnológico como una opción innovadora permitiendo al comerciante impulsar sus ventas por medio de canales tecnológicos modernos, que se pretende generar buenos resultados y beneficios para la empresa. (IKUSI, 2023)

A nivel de Latinoamérica refiriéndonos al modelo de negocio de las empresas se puede decir que está experimentando un cambio trascendental, con el comercio electrónico como referente y a través de un formato business-toconsumer, posibilitando la entrada al mercado digital en colaboración con tecnologías de visión como la realidad aumentada. Según Menciona que ha desarrollado pruebas las cuales consisten, En una app móvil que (PAJUELO, 2023) funciona como un probador virtual para las distintas marcas, estilos y diseños de empresas que venden calzado utilizando realidad aumentada, esta app ofrece una experiencia interactiva en línea que permite a los usuarios ver varios modelos de zapatos en sus propios pies desde la comodidad de sus dispositivos móviles.

En base al crecimiento y acogida que tienen las tecnologías tanto de realidad aumentada como de visión artificial se considera esencial el desarrollo de una solución informática que simplifique el proceso de comercialización de calzado

puesto que muchos usuarios expresan que no cuentan con una forma de ver los modelos del calzado sin acercarse al lugar físico ya sea por factores como la movilidad o la comodidad del cliente (Rosero, 2022).

En la actualidad, se ha observado un cambio significativo en la forma en que se lleva a cabo el comercio en varias instituciones, por lo cual se están adoptando nuevas tecnologías que están generando nuevas modalidades de comercio a nivel global. Anteriormente, la publicidad se realizaba principalmente a través de medios como la televisión, revistas y folletos, lo que implicaba un alto costo para las empresas con el fin de obtener resultados en las ventas de sus productos. Estos resultados podían variar dependiendo de la efectividad de la publicidad y la calidad percibida de los productos ofrecidos. Si un producto no cumplía con las expectativas del cliente, la empresa sufría pérdidas al ser el cliente quien decidía no comprarlo. Con el paso del tiempo, se han explorado diferentes métodos para captar la atención de los clientes y resolver este problema.

Sin embargo, el principal desafío para el almacén de calzado Géminis es la baja venta de zapatos, al no puede ofrecer sus productos ni interactuar con los clientes de manera remota. La dificultad reside en que la medición del calzado se lleva a cabo de manera presencial, lo que obliga al cliente a desplazarse hasta el local. Además, las ventas y ofertas se realizan exclusivamente en el sitio, debido a que el local comercial no utiliza herramientas tecnológicas para impulsar sus ventas ni promocionar sus productos fuera del establecimiento.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo puede el almacén Géminis de Tulcán mejorar su proceso de prueba de calzado para el cliente, como parte de la comercialización, mediante la implementación de realidad aumentada con visión artificial entre 2022 y 2024 para reducir tiempos de espera, aumentar la satisfacción del cliente y optimizar la experiencia de compra?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Las tecnologías móviles ofrecen una gama de recursos que simplifican la realización de las actividades cotidianas. Constantemente se utilizan diversas aplicaciones en los dispositivos móviles ya sea para comunicarse, adquirir servicios, realizar compras, ventas, pagar servicios, llevar a cabo transacciones, entre otras actividades como medirse calzado desde la comodidad de su casa con el uso de su dispositivo móvil, tomando como caso de estudio el almacén de calzado Géminis. Con el objetivo de aplicar herramientas de visión artificial y realizada aumentada dentro del almacén que buscan facilitar el manejo de oferta y demanda del almacén. Por ello primero se analizó, se fundamentó, y se diseñó un aplicativo, el cual consiste en visualizar a través de un dispositivo móvil el modelo del producto o servicio en tiempo real.

La importancia del trabajo radica en la posibilidad de ampliar el mercado comercial del almacén, facilitar el cumplir con cada una de sus metas y objetivos a corto, mediano y largo plazo. El almacén podrá incursionar en tecnologías actuales y novedosas permitiendo al cliente vivir una nueva experiencia al probar los productos sin necesidad de dirigirse a una tienda física. con lo cual el negocio pueda abrirse a nuevos horizontes comerciales y generar impacto en sus clientes habituales y no habituales.

Además, este trabajo beneficia directamente al almacén de calzado Géminis porque al incursionar en estas nuevas tecnologías podrá incrementar su cartera de clientes y por ende conseguir maximizar su margen de rentabilidad. Con esto el almacén podrá tomar una posición competitiva ante su competencia. También se benefician los clientes del almacén de calzado Géminis puesto que se presenta una forma nueva de adquirir productos reduciendo tiempo y realizando sus compras con mayor seguridad sin necesidad de trasladarse físicamente al almacén.

Indirectamente se benefician tanto la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), como los estudiantes de esta, debido a que el proyecto de investigación servirá como base para futuras investigación o trabajos del mismo tipo. Así como también diferentes empresas o instituciones quienes desean mejorar su economía incorporando herramientas tecnológicas para dar a conocer sus productos e incrementar las ventas, a la sociedad en general con un aporte investigativo y tecnológico.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar un aplicativo que utilice herramientas de realidad aumentada y visión artificial para mejorar y agilizar el proceso de comercialización de calzado en el almacén Géminis.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente las herramientas de realidad aumentada, visión artificial y comercialización de calzado.
- Identificar como realizan la comercialización de sus productos en el almacén de calzado Géminis para llevarlo a un modelo informático.
- Seleccionar las herramientas que se ajusten, a la extracción de características de objetos y visualización en tiempo real para integrarlos en la comercialización de productos.
- Proponer un aplicativo que emplee herramientas de realidad aumentada y visión artificial para ofrecer una experiencia de visualización interactiva y personalizada de productos en el área de comercialización de calzado del almacén Géminis.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué son las herramientas de visión artificial y realidad aumentada además de la comercialización de bienes y servicios?
- ¿Cómo sustentar el uso de las herramientas tecnológicas en la comercialización de calzado?
- ¿Qué uso le dan a la tecnología para la comercialización el almacén de calzado de calzado Géminis?
- ¿Cómo aplicar las herramientas tecnológicas en el ámbito de comercialización de calzado?
- ¿Qué herramientas se puede integrar para mejorar la comercialización de calzado?
- ¿Cómo identificar el método de venta tradicional para darle un cambio con apoyo tecnológico?
- ¿Cuál es el principal proceso que realiza y como se desarrolla dentro del almacén?

- ¿Cómo se realiza el proceso de comercialización y cada uno sus pasos hasta llegar al cliente?
- ¿Cómo impulsar el proceso de comercialización de calzado?
- ¿De qué forma y como llevar este proceso al área tecnológica?
- ¿Mediante el desarrollo de que se puede incluir las herramientas para para la visualización de productos?
- ¿Con que tecnologías actuales se puede mejorar el proceso de comercialización ofreciendo una nueva experiencia del cliente?
- ¿Un aplicativo puede mejorar el proceso de comercialización con la utilización de tecnologías actuales como realidad aumentada con visión artificial?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Reyes Silva, J., Soberanes Martin, A. (2022) en su artículo "Diseño para incorporar realidad aumentada en el proceso de venta" publicado en la Revista del Centro de Investigación de la Universidad La Salle, destaca que el comercio electrónico abre nuevos horizontes para ingresar en el mercado digital junto con tecnologías como la visión con realidad aumentada. El estudio presenta un diseño de una solución tecnológica con la cual implementar la realidad aumentada tanto en pequeñas como grandes empresas del sector comercial que se apoyan en el modelo de negocio centrado en el consumidor. En la metodología ágil de desarrollo del software se implementó SCRUM, destacando su calidad por su flexibilidad en el desarrollo del producto. Además, se propuso un diseño en cuanto a una arquitectura que permita integrar el uso de realidad aumentada y diagramas para determinar los paquetes que componen el software.

Amazon. (2022) ha introducido la Función de Prueba Virtual de Zapatos, una experiencia móvil interactiva diseñada para mejorar la experiencia de compra en línea para los entusiastas de la moda. Esta función permite a los clientes en Estados Unidos y Canadá visualizar cómo se verá un par de zapatos en ellos desde todos los ángulos antes de realizar una compra. Simplemente utilizando la aplicación de compras de Amazon en iOS, los clientes pueden seleccionar un zapato, tocar el botón "Prueba Virtual" y apuntar la cámara de su dispositivo móvil a sus pies para ver cómo se ven los zapatos en ellos. También pueden cambiar de color los zapatos de forma fácil y compartir fotos de la prueba virtual con amigos en redes sociales. El objetivo de Amazon Fashion es crear experiencias innovadoras y convenientes que hagan que la compra en línea sea más agradable para los clientes, y la Prueba Virtual de Zapatos es un paso en esa dirección.

Georgiev, G., Georgieva, E., y Jef, J. (2021) hace una revisión sobre las aplicaciones de realidad aumentada (RA) en el sector minorista de la moda, con un enfoque en los sistemas de prueba virtual para zapatos y prendas de vestir. El artículo explora las tendencias actuales en este campo, como la integración de RA en aplicaciones

móviles y plataformas de comercio electrónico, y discute las posibilidades futuras, como la personalización de productos y la mejora de la experiencia de compra en línea. Se destacan los beneficios potenciales de la RA para aumentar la participación del cliente y mejorar la conversión de ventas en el comercio minorista de moda.

Valderrama Henao (2021) determina que su investigación se enfoca principalmente en el ámbito de la realidad aumentada en el sector comercial de la moda, demostrando que la implementación de esta tecnología permite, entregar experiencias de marca además de hacer uso de un nuevo mundo tecnológico e innovador llegando a ser un nuevo canal de comunicación e interacción entre el cliente y la empresa por lo que incita a diferentes empresarios y emprendedores a invertir en este tipo de herramientas para tener sus propias aplicaciones y brindar una mejor experiencia al cliente con la ayuda de toma de decisiones correctas a momento de generar su compra.

(Araujo Guzmán, 2021) afirma que en su investigación denominada la realidad aumentada como estrategia de marketing en la industria del entretenimiento, es una nueva tendencia y estrategia de marketing para oferta de productos y servicios de grandes y pequeñas empresas, es una herramienta que se ha vuelto muy interesante y atractiva para los usuarios, mucho más para aquellos usuarios amantes de la tecnología y redes sociales, pese a que no todas las empresas lo utilizan, las que si hacen uso de esta herramienta han logrado sustentar un éxito visible en los últimos tiempos.

(Han S. H., Hong S. J., 2019) proporcionan una revisión exhaustiva de los sistemas de prueba virtual basados en realidad aumentada (RA) para ropa y accesorios. El artículo explora los diferentes enfoques utilizados en estos sistemas, como el mapeo de texturas en 3D y la simulación de la física del tejido. Se discuten las tecnologías subyacentes, incluyendo la visión por computadora y el aprendizaje automático, así como los desafíos técnicos, como la precisión del ajuste y la integración con plataformas de comercio electrónico.

2.2. MARCO TEÓRICO

En la presente investigación se consideró la creación de una aplicación que emplea realidad aumentada con visión artificial para la comercialización de calzado. Con el fin de clarificar ciertos conceptos, se hace referencia a ciertos autores que han sido fundamentales para definir dichos conceptos.

2.2.1. Realidad Aumentada

La RA (Realidad Aumentada) nace como un prototipo de tecnología que nos permite acceder las capas de elementos virtuales sobre imágenes reales. Ofrece prácticas participativas al interesado a partir de una composición de la dimensión virtual y física, por intermedio de dispositivos digitales tales como los teléfonos inteligentes.

La tecnología de realidad aumentada perfecciona la realidad con compendios digitales adicionales. Es decir, el contenido creado por computadora se incorpora a la realidad y entonces la realidad «aumenta» (Moreno, 2021).

Según (Ordóñez, 2020), La realidad aumentada, también conocida como RA o AR, se refiere a la representación de la realidad a través de un dispositivo tecnológico que agrega información digital. Esta tecnología combina elementos físicos del mundo real con elementos virtuales, creando una experiencia enriquecida en tiempo real. En este proceso, se añaden capas de información digital, como imágenes, sonidos, vídeos, datos y modelos 3D, que se superponen a la percepción del mundo físico, complementando así la experiencia sensorial del usuario.

2.2.2. Tipos de Realidad Aumentada

2.2.2.1. Realidad aumentada basada en marcadores

Este tipo de realidad aumentada se basa en el uso de marcadores, que son elementos reconocidos por un software después de su identificación. Estos marcadores pueden ser señales, símbolos o imágenes, y al ser detectados por el software, se superponen en la pantalla. El software de realidad aumentada detecta estas señales, realiza un seguimiento del patrón encontrado y ajusta su posición en un entorno tridimensional que se muestra en la pantalla (Team, 2024).

2.2.2.2. Realidad aumentada basada en Geolocalización

La información adicional sobre lo que se muestra en el dispositivo se muestra en 3D. La realidad aumentada y la geo posición le permiten crear aplicaciones de alta calidad, diseño y fáciles de usar con una apariencia diferente para cada usuario. La composición de estas dos tecnologías proporciona un poderoso aliado al completar el contenido de todo tipo de aplicaciones donde la información digital potencia las capacidades de las aplicaciones que utilizan tu ubicación. O simplemente encuentra todo tipo de servicios de apoyo cívico, como paradas de metro y autobús. O también

servicios de intereses general como gasolineras, cajeros automáticos, farmacias, comercios, etc., (Morillo, 2023).

2.2.2.3. Realidad aumentada sin marcadores

Este tipo de realidad aumentada representa el estado más avanzado tecnológicamente, no requiere la colocación de marcadores visuales en el entorno físico. En lugar de ello, el software es capaz de identificar formas y patrones en tiempo real y superponer activos virtuales sobre estos elementos. Para lograr esto, el software genera un mapa tridimensional del lugar en su sistema de memoria. En este caso, el dispositivo electrónico no se limita a simplemente superponer activos virtuales sobre el espacio físico, sino que comprende el entorno físico y realiza cambios en él mediante la edición digital en tiempo real, gracias a la inteligencia artificial (Team, 2024).

2.2.2.4. Realidad aumentada basada en reconocimiento facial.

Estos algoritmos se fundamentan en el hecho de que, en términos generales, las personas comparten una estructura facial similar. Por lo tanto, resulta relativamente sencillo desarrollar un algoritmo capaz de reconocer la presencia de un rostro humano. Para lograr esto, se utilizan conjuntos de datos masivos (datasets) que contienen imágenes faciales de numerosas personas, sobre los cuales se entrenan los algoritmos. A partir de estos conjuntos de datos, es posible identificar puntos clave en la cara que caracterizan su morfología, como la nariz, la boca, los ojos y las cejas, entre otros. Con toda esta información, los algoritmos pueden detectar un rostro en cuestión de milisegundos y realizar un seguimiento preciso, lo que les permite superponer contenido visual de manera efectiva (Martínez, 2024).

2.2.2.5. Realidad aumentada basada en reconocimiento de objetos.

El objetivo es crear un seguimiento exhaustivo de un objeto físico real para poder rastrear con precisión cualquier parte de él. Usualmente, este tipo de seguimiento se logra utilizando una réplica tridimensional del objeto real, al menos en su estructura básica. Este modelo 3D, que no requiere un acabado realista o texturizado, simplemente representa la estructura del objeto, se utiliza para entrenar y luego detectar el objeto durante el proceso de seguimiento (Martínez, 2024).

Para el desarrollo de este proyecto, se empleó un tipo de realidad aumentada que se basa en la detección de objetos. Este enfoque utiliza algoritmos de visión por

computadora para identificar y seguir la imagen de los objetos. Gracias a estos algoritmos, es posible entrenar la imagen de los zapatos utilizando funciones de aprendizaje automático, lo que permite visualizar los zapatos en el mundo real. Los usuarios pueden utilizar la cámara de sus dispositivos móviles para apuntar hacia sus pies o una superficie plana y ver cómo lucirían los zapatos en tiempo real. Este enfoque mejora la experiencia de compra al proporcionar una representación precisa del producto en su contexto real.

En resumen, la realidad aumentada mediante la detección de objetos resulta valiosa en diversas situaciones en las que se busca sobreponer elementos virtuales en el entorno real para mejorar la experiencia del usuario y proporcionar información de manera intuitiva y eficaz. Para determinar la opción más adecuada, se lleva a cabo un análisis comparativo que nos permite seleccionar la RA (realidad aumentada) basada en la detección de objetos debido a sus características, ventajas y utilidad funcional en el desarrollo del proyecto.

Tabla 1. Comparativa tipos de realidad aumentada.

Aspecto	RA Basada en Marcadores	RA Basada en Localización	RA Basada en Reconocimiento de Objetos	RA Sin Marcadores	RA Basada en Reconocimiento Facial
Funcionamiento	Utiliza marcadores físicos (códigos QR, imágenes específicas, para superponer elementos virtuales.	Emplea la geolocalización para superponer información virtual en entornos físicos.	Identifica y sigue objetos específicos en tiempo real utilizando algoritmos de visión por computadora.	Utiliza tecnologías como SLAM para superponer información virtual sin necesidad de marcadores físicos.	Reconoce y rastrea caras en tiempo real para aplicar efectos y elementos virtuales.
Ejemplos de Aplicaciones	Publicidad interactiva, juegos, educación, visualización de productos, etc.	Navegación, turismo, información sobre puntos de interés, publicidad localizada, etc.	Juegos de realidad aumentada, asistencia en la industria (mantenimiento, diseño, etc.), visualización de productos.	Juegos, aplicaciones de navegación en interiores, asistencia en la industria, visualización de datos, etc.	Filtros de redes sociales, juegos interactivos, aplicaciones de belleza virtual.

Ventajas	Precisión en la superposición de elementos virtuales, interacción precisa con los marcadores.	Contextualización de la información basada en la ubicación física, no requiere marcadores.	Capacidad para identificar y seguir objetos específicos en tiempo real. Flexibilidad y libertad de movimiento del usuario.	Libertad de marcadores físicos, permite una integración más fluida con el entorno físico.	Interacción directa y personalizada con el usuario, seguimiento preciso de los movimientos faciales.
Limitaciones	Dependencia de marcadores físicos, limitación de la interacción fuera del alcance de los marcadores.	Dependencia de la disponibilidad y precisión de la geolocalización, menos precisa en interiores.	Dificultad para identificar objetos en entornos complejos o cambiantes.	Dificultad para mantener la precisión en entornos con poca luz o superficies homogéneas.	Sensibilidad a la calidad de la imagen y al ángulo de visión, limitaciones en la detección en condiciones de poca luz o cuando el rostro está parcialmente cubierto.

2.2.3. Visión artificial.

En un corto criterio se menciona que, la tecnología de perspectiva artificial da a los conjuntos industriales la funcionalidad de "ver" lo cual permanecen realizando y tomar decisiones eficientes en función de lo cual ven. Los usos más frecuentes de la perspectiva artificial son la inspección visual y la detección de deficiencias, la colocación y medición de partes, además de detectar, clasificar y rastrear productos. Y ahora, esta tecnología contrastada, se fusiona con la IA (inteligencia artificial) para liderar la transición hacia la industria 4.0. (Intel).

La visión artificial es un campo de inteligencia artificial centrada en el desarrollo de sistemas informáticos capaces de interpretar, entender y analizar imágenes y videos de la misma manera que lo hacen los seres humanos. Este campo combina técnicas de procesamiento de imágenes, aprendizaje automático y reconocimiento de patrones para permitir que las máquinas "vean" y comprendan el mundo que las rodea.

Casanova, R. (2021) sugiere "que un sistema de procesamiento basado en visión artificial es un método automatizado e inteligente que puede procesar y analizar imágenes del mundo real con el fin de procesar información que la máquina pueda tratar" (p. 05).

La visión artificial, también conocida como visión por computadora o visión de máquina, forma parte del campo de la inteligencia artificial que se centra en el desarrollo de sistemas que pueden "ver" y entender el mundo a través de imágenes o videos. Estos sistemas utilizan algoritmos juntamente con técnicas de procesamiento de imágenes para realizar un análisis extrayendo información útil de las imágenes de calzado deseadas. Mediante el reconocimiento de objetos y patrones los sistemas de visión artificial pueden reconocer y clasificar objetos en imágenes, lo que es útil en el aplicativo como reconocimiento del pie, para luego realizar un seguimiento y análisis de movimiento, del pie en tiempo real.

2.2.3.1. Procesos

Se acomodan un conjunto de varios métodos reservados a ejecutar el estudio de representaciones pictóricas. Las técnicas son las siguientes: captar representaciones pictóricas, memorizar datos, procesar e interpretar resultados.

2.2.3.2. Aplicaciones

Las primordiales aplicaciones de la visión artificial en la manufactura actual son:

- Identificar e inspeccionar objetos.
- Determinar el enfoque de objetos en el espacio.
- Establecer una relación espacial entre varios objetos (guiado de robots)
- Determinar coordenadas sustanciales respecto a un objeto.
- Ejecución de medición angular.
- Medición tridimensional.

2.2.3.3. conceptos clave y aplicaciones de la visión artificial

- Procesamiento de imágenes: Esta es la base de la visión artificial, que implica la adquisición, manipulación y análisis de imágenes digitales. Esto puede incluir operaciones como filtrado, segmentación, detección de bordes, extracción de características, entre otros.
- Aprendizaje automático y redes neuronales convolucionales (CNN): Estas redes neuronales convolucionales son ampliamente utilizadas en la visión artificial. Estas redes están diseñadas para procesar datos de imágenes y son especialmente efectivas en tareas como clasificación de imágenes, detección de objetos, segmentación semántica y más.

- **Redes Neuronales Recurrentes (RNN):** Las redes neuronales recurrentes son un tipo especial de red neuronal que tiene conexiones retroalimentadas, lo que les permite modelar secuencias de datos. En la visión artificial, las RNN pueden ser utilizadas para tareas como seguimiento de objetos en videos, generación de descripciones automáticas de imágenes, predicción de secuencias futuras y reconocimiento de actividades humanas en secuencias de video.
- **Detección de objetos:** La detección de objetos implica identificar y localizar objetos específicos dentro de una imagen o video. Esto es útil en aplicaciones como sistemas de seguridad, vehículos autónomos, clasificación de imágenes, entre otros.
- **Segmentación de imágenes:** En esta tarea, el objetivo es dividir una imagen en partes significativas, como regiones o objetos individuales. La segmentación semántica, por ejemplo, asigna a cada píxel de la imagen una etiqueta correspondiente a la clase a la que pertenece (por ejemplo, césped, árbol, coche, etc.).
- **Reconocimiento facial:** Es una aplicación importante de la visión artificial que implica identificar y verificar la identidad de una persona a partir de imágenes o videos. Se utiliza en sistemas de seguridad, autenticación biométrica, redes sociales, entre otros.
- **Realidad aumentada y realidad virtual:** La visión artificial se utiliza para enriquecer la experiencia del usuario en aplicaciones de realidad aumentada y realidad virtual, superponiendo elementos digitales en el mundo real o creando entornos virtuales interactivos.
- **Medicina y biología:** En el campo de la medicina, la visión artificial se utiliza para análisis de imágenes médicas, diagnóstico asistido por computadora, seguimiento de movimientos, entre otros. En biología, se aplica en el análisis de microscopía, seguimiento de células, reconocimiento de patrones en secuencias genéticas, etc.
- **Industria y automatización:** La visión artificial se emplea en el control de calidad industrial, inspección de productos, guiado de robots, seguimiento de objetos en líneas de producción, entre otros.

En resumen, la visión artificial tiene una amplia gama de aplicaciones en diversas industrias y campos, y su desarrollo continúa avanzando con el progreso en técnicas de aprendizaje automático, procesamiento de imágenes y hardware especializado.

Para realizar el reconocimiento de los pies y otras partes del cuerpo humano, así como distinguir entre un pie izquierdo, un pie derecho, tobillos, y posiblemente otras partes del cuerpo, se siguió un proceso como se muestra aquí:

- Conjunto de datos etiquetados: Se necesitaría un conjunto de datos etiquetados que contenga imágenes de pies, tobillos y otras partes del cuerpo humano. Estas imágenes deberían estar etiquetadas adecuadamente para indicar qué parte del cuerpo humano se muestra en cada imagen (por ejemplo, "pie izquierdo", "pie derecho", "tobillo", etc.).
- Entrenamiento del modelo de reconocimiento: Se podría utilizar un enfoque de aprendizaje profundo, como redes neuronales convolucionales (CNN) o redes neuronales recurrentes (RNN), para entrenar un modelo que sea capaz de reconocer y clasificar diferentes partes del cuerpo humano en las imágenes. Durante el entrenamiento, el modelo aprendería a extraer características relevantes de las imágenes que ayudarían en la clasificación precisa de las partes del cuerpo.
- Selección de clases del modelo: Las clases del modelo se definirían en función de las partes del cuerpo humano que se desean reconocer. Esto podría incluir clases como "pie izquierdo", "pie derecho", "tobillo", y posiblemente otras clases para otras partes del cuerpo, según sea necesario para la aplicación específica.
- Entrenamiento y validación del modelo: Se dividiría el conjunto de datos etiquetados en conjuntos de entrenamiento y validación. El conjunto de entrenamiento se utilizaría para entrenar el modelo, mientras que el conjunto de validación se utilizaría para evaluar su rendimiento y ajustar los parámetros del modelo según sea necesario para mejorar su precisión y generalización.
- Evaluación del modelo: Una vez que el modelo esté entrenado, se evaluaría utilizando un conjunto de datos de prueba separado para verificar su capacidad para reconocer con precisión las diferentes partes del cuerpo humano en nuevas imágenes que no se han utilizado durante el entrenamiento.
- Integración en la aplicación de prueba de zapatos: Una vez que el modelo esté entrenado y evaluado satisfactoriamente, se integraría en la aplicación de prueba de zapatos. Cuando los usuarios proporcionen imágenes de sus pies, el modelo se utilizaría para reconocer las partes del cuerpo humano en

esas imágenes y determinar si se trata de un pie izquierdo, un pie derecho, tobillos u otras partes del cuerpo relevantes para la aplicación. Esto permitiría a la aplicación proporcionar una experiencia de prueba de zapatos más precisa y personalizada para los usuarios.

Yolo v5 es una arquitectura de detección de objetos que se basa en el principio de YOLO (You Only Look Once), que es un enfoque de detección de objetos en imágenes que se caracteriza por su velocidad y precisión. La versión 5 (v5m) mejora las iteraciones anteriores con varias mejoras en el diseño de la red y el proceso de entrenamiento.

2.2.3.4. Cómo funciona Yolo v5

Entrada de la imagen: La imagen de entrada se divide en una cuadrícula de celdas. Cada celda es responsable de predecir ciertos cuadros delimitadores (bounding boxes) y las clases asociadas a esos cuadros.

Procesamiento de la imagen: La imagen se procesa a través de una serie de capas convolucionales que reducen su tamaño y extraen características relevantes.

Predicción de cuadros delimitadores y clases: Cada celda de la cuadrícula predice un cierto número de cuadros delimitadores (bounding boxes) junto con la probabilidad de que haya un objeto dentro de esos cuadros y las clases a las que pertenecen esos objetos. Esto se hace utilizando capas convolucionales y técnicas como la activación de función de activación "sigmoid" para las coordenadas de los cuadros delimitadores y la activación "softmax" para las clases.

Filtrado de predicciones: Las predicciones se filtran para eliminar cuadros delimitadores con una baja probabilidad de contener un objeto y para eliminar duplicados.

NMS (Non-Maximum Suppression): Se utiliza NMS para eliminar cuadros delimitadores redundantes y mantener solo los más confiables.

Salida: La red produce las coordenadas de los cuadros delimitadores, las clases detectadas y las probabilidades asociadas.

YOLOv5 no tiene una función integrada para el seguimiento de objetos. Sin embargo, existe una implementación externa llamada "YOLO Object Custom Tracking" que busca abordar este problema.

YOLO Object Custom Tracking es una extensión de YOLOv5 que combina la detección de objetos con el seguimiento de objetos en video. Esto significa que, además de detectar objetos en cada fotograma de un video, se realiza un seguimiento de esos objetos a lo largo del tiempo para proporcionar una identificación continua.

Aquí hay una descripción general de cómo funciona YOLO Object Custom Tracking:

Detección de objetos en video: YOLOv5 se utiliza para detectar objetos en cada fotograma del video. Esto se hace de manera similar a la detección de objetos en imágenes estáticas, donde YOLOv5 analiza cada fotograma y produce detecciones de objetos junto con las coordenadas de los cuadros delimitadores y las etiquetas de clase.

Asociación de objetos: Una vez que se han detectado los objetos en cada fotograma, se realiza la asociación de objetivos para identificar y rastrear los mismos objetos a lo largo de múltiples fotogramas. Esto puede hacerse utilizando técnicas de seguimiento como el seguimiento basado en el centroide, el seguimiento de Kalman, el seguimiento de puntos característicos, o incluso métodos de aprendizaje profundo específicos para seguimiento de objetos.

Actualización del estado del seguimiento: A medida que el video avanza, se actualiza continuamente el estado del seguimiento de los objetos para reflejar su movimiento y cambios en la apariencia. Esto puede incluir la predicción de la posición futura del objeto, la corrección de errores de seguimiento y la eliminación de objetos que dejan el campo de visión de la cámara.

Visualización y post-procesamiento: Finalmente, los resultados del seguimiento de objetos se pueden visualizar en el video para mostrar las trayectorias de los objetos a lo largo del tiempo y proporcionar información adicional, como la velocidad y la aceleración de los objetos rastreados.

En resumen, YOLO Object Custom Tracking extiende la funcionalidad de detección de objetos de YOLOv5 al incorporar técnicas de seguimiento de objetos para permitir el seguimiento de objetos en videos. Esto proporciona una solución más completa para tareas que requieren tanto detección como seguimiento de objetos en tiempo real.

2.2.3.5. Parámetros del modelo entrenado

img 640: Este parámetro establece el tamaño de la imagen de entrada durante el entrenamiento y la inferencia. En este caso, las imágenes se redimensionarán a 640x640 píxeles antes de ser alimentadas a la red.

batch 32: Este parámetro establece el tamaño del lote (batch size) utilizado durante el entrenamiento. En cada iteración de entrenamiento, se procesarán 32 imágenes simultáneamente.

epochs 150: Este parámetro establece el número de épocas, es decir, el número de veces que el modelo pasará por todo el conjunto de datos de entrenamiento durante el entrenamiento.

291 layers: Esto se refiere al número total de capas de la red neuronal, que incluyen capas convolucionales, capas de agrupación, capas de normalización, etc. Estas capas forman la estructura de la red y son responsables de extraer y procesar características de las imágenes de entrada.

Con respecto a la detección de pies, el modelo ha sido entrenado para reconocer diferentes partes de los pies (izquierdo y derecho) y asignarles las siguientes clases: ankle, heel, left_foot, pinky, right_foot, toe. Durante el entrenamiento, el modelo aprende a asociar características visuales específicas con estas clases para poder detectarlas en nuevas imágenes.

2.2.3.6. YOLO

Ambas arquitecturas, YOLOv8 y YOLOv5u, son variantes avanzadas de la serie YOLO (You Only Look Once) y están diseñadas para realizar tareas de detección de objetos en tiempo real. A continuación, se realiza un análisis técnico de ambas arquitecturas, destacando sus características clave y proporcionando una visión general de sus métricas de rendimiento.

2.2.3.6.1. YOLOv8

Características Clave:

Arquitecturas avanzadas de columna vertebral y cuello:

Utiliza arquitecturas de columna vertebral y cuello de última generación, lo que mejora la extracción de características y el rendimiento de detección de objetos.

Cabeza Ultralytics dividida sin anclaje:

Adopta una cabeza Ultralytics dividida sin anclaje es decir no se define un anclaje para la posición de la imagen y su caja delimitadora siendo que el modelo predice las posiciones y dimensiones de los anclajes contribuyendo a una mayor precisión y eficiencia en el proceso de detección en comparación con enfoques basados en anclaje.

Equilibrio optimizado entre precisión y velocidad:

Se centra en mantener un equilibrio óptimo entre precisión y velocidad, siendo adecuado para tareas de detección en tiempo real en diversas áreas de aplicación.

Variedad de modelos preentrenados:

Ofrece una variedad de modelos preentrenados para adaptarse a diversas tareas y requisitos de rendimiento.

Tareas y Modos Compatibles:

La serie YOLOv8 ofrece modelos optimizados para tareas específicas, incluyendo detección de objetos, segmentación de instancias, detección de poses/puntos clave y clasificación.

Cada variante de YOLOv8 es compatible con modos operativos como Inferencia, Validación, Entrenamiento y Exportación.

Tabla 2. Métricas de rendimiento

Modelo	Tamaño (píxeles)	mAPval 50-95	Velocidad CPU ONNX (ms)	Velocidad A100 TensorRT (ms)	Parámetros (M)	FLOPs (B)
YOLOv8n	640	37.3	80.4	0.99	3.2	8.7
YOLOv8s	640	44.9	128.4	1.20	11.2	28.6
YOLOv8m	640	50.2	234.7	1.83	25.9	78.9
YOLOv8l	640	52.9	375.2	2.39	43.7	165.2
YOLOv8x	640	53.9	479.1	3.53	68.2	257.8

2.2.3.6.2. YOLOv5u:

Características Clave:

Cabeza dividida Ultralytics sin anclas:

Adopta una cabeza Ultralytics dividida sin anclas, proporcionando un mecanismo de detección más flexible y adaptable.

Equilibrio óptimo entre precisión y velocidad:

Ofrece un balance calibrado entre velocidad y precisión, ideal para tareas que requieren detecciones en tiempo real sin comprometer la precisión.

Variedad de modelos preentrenados:

Proporciona una variedad de modelos preentrenados adaptados a diferentes tareas y requisitos de rendimiento.

Tareas y Modos Soportados:

YOLOv5u se especializa en la tarea de Detección de Objetos y es compatible con modos operativos como Inferencia, Validación, Entrenamiento y Exportación.

Tabla 3. Métricas de Rendimiento.

Modelo	Tamaño (píxeles)	mAPval 50-95	Velocidad CPU ONNX (ms)	Velocidad A100 TensorRT (ms)	Parámetros (M)	FLOPs (B)
yolov5nu	640	34.3	73.6	1.06	2.6	7.7
yolov5su	640	43.0	120.7	1.27	9.1	24.0
yolov5mu	640	49.0	233.9	1.86	25.1	64.2
yolov5lu	640	52.2	408.4	2.50	53.2	135.0
yolov5xu	640	53.2	763.2	3.81	97.2	246.4

Análisis Comparativo:

Ambas arquitecturas ofrecen características avanzadas, como cabezas divididas Ultralytics sin anclas, lo que mejora la flexibilidad de detección. Ambas proporcionan modelos pre-entrenados para adaptarse a diferentes tareas. Sin embargo, YOLOv8 destaca por su enfoque en equilibrar la precisión y velocidad, mientras que YOLOv5u se centra en un equilibrio óptimo para aplicaciones en tiempo real.

La elección entre YOLOv8 y YOLOv5u dependerá de las necesidades específicas de tu aplicación. Si la prioridad es la velocidad y precisión equilibradas, YOLOv8 puede ser más adecuado. Si se busca un rendimiento eficiente en tiempo real sin comprometer la precisión, YOLOv5u puede ser la elección preferida.

Ambas arquitecturas son poderosas, y la selección dependerá de tus requisitos específicos y las características clave que mejor se adapten a tu caso de uso en particular. Además, ten en cuenta las actualizaciones y mejoras continuas en ambas arquitecturas, dado que la elección puede evolucionar con el tiempo.

2.2.3.6.3. YOLOv5m:

Características Clave:

Cabeza dividida Ultralytics sin anclas:

Al adoptar una cabeza Ultralytics dividida sin anclas, el modelo YOLOv5m se beneficia de un mecanismo de detección flexible y adaptable.

Equilibrio óptimo entre precisión y velocidad:

YOLOv5m se destaca por mantener un equilibrio eficiente entre la velocidad de procesamiento y la precisión en la detección de objetos, lo cual es crucial para aplicaciones en tiempo real.

Variedad de modelos preentrenados:

Proporciona una variedad de modelos preentrenados que te permiten elegir el modelo más adecuado para tu tarea específica.

Tabla 4. Métricas de Rendimiento.

Modelo	Tamaño (píxeles)	mAPval 50-95	Velocidad CPU ONNX (ms)	Velocidad A100 TensorRT (ms)	Parámetros (M)	FLOPs (B)
YOLOv5m	640	50.2	234.7	1.83	25.9	78.9

Análisis:

Equilibrio óptimo para tiempo real:

YOLOv5m se destaca por ofrecer un equilibrio eficiente entre la velocidad de procesamiento y la precisión en la detección de objetos. Esto es crucial para aplicaciones en tiempo real donde se requiere una respuesta rápida.

Métricas de rendimiento sólidas:

Con un mAPval (precisión media) del 50-95 del 50.2%, YOLOv5m demuestra un rendimiento sólido en la detección de objetos. La velocidad de procesamiento tanto en CPU como en A100 TensorRT es notable, lo que es esencial para aplicaciones en tiempo real.

Variedad de tamaños de entrada:

YOLOv5m utiliza imágenes de 640 píxeles, lo que proporciona un equilibrio adecuado entre detalles finos y procesamiento rápido.

Parámetros y FLOPs razonables:

Con 25.9 millones de parámetros y 78.9 mil millones de FLOPs, el modelo YOLOv5m ofrece una cantidad razonable de complejidad, lo que permite un rendimiento eficiente.

Consideraciones Finales:

La elección de YOLOv5m es aquella que se acopla mejor a nuestras necesidades, especialmente si está centrado en aplicaciones en tiempo real. El equilibrio entre velocidad y precisión, junto con las métricas de rendimiento sólidas, sugiere que este modelo puede ofrecer resultados confiables en situaciones donde la velocidad de procesamiento es crítica.

2.2.4. Herramientas de realidad aumentada.

2.2.4.1. Framework Vuforia.

Usa el reconocimiento de imágenes para rastrear y registrar el marcador de imagen, es también la plataforma más utilizada para el desarrollo de realidad aumentada, reconoce y rastrea imágenes planas y objetos 3D en tiempo real mediante el uso de una tecnología específica de visión artificial, algunas de sus importantes funciones es el reconocimiento de texto e imágenes, posee un alto nivel de rastreo que permite fijar el objeto sin importar que el dispositivo móvil este en movimiento, este framework está disponible para Android y iOS con diferentes lenguajes tales como C ++, Java, Objective C ++ (Technologies U. , 2019).

2.2.4.2. Metaverse

Es una versión hipotética de un mundo virtual en internet, que es único, universal e inmersivo, gracias al uso de auriculares de realidad virtual, y presenta las características de ser inmersivo, persistente y sin límites se encuentra disponible en Windows y Mac con el lenguaje de Python (Lenis, 2021).

2.2.4.3. EasyAR

Para el desarrollo con realidad aumentada se considera que EasyAR es una de las mejores opciones que nos permiten comprender de una mejor manera el entorno espacial con precisión y densidad, también nos permite una carga suave y reconocimiento para más de 1000 objetivos locales, proporciona utilidad para el acceso a la nube, así como también es muy utilizada con el entorno de Unity y esta

compatible con Windows y Android. Esta plataforma fue lanzada ya hace 4 años y en la actualidad cuenta con nuevos componentes que ayudan a tener una mejor captación del entorno espacial (Vegas, 2020).

Tabla 5. Software de realidad aumentada.

Características	Framework Vuforia	Metaverse	EasyAR	DeepAr
Precio	El precio puede variar desde 99 dólares un plan básico hasta 499 dólares en planes completos.	Puede variar constantemente puesto que es una herramienta en desarrollo.	El precio puede variar desde 99 dólares un plan básico hasta 499 dólares en planes completos.	Precio único de 129 \$ al mes, incluye todas las actualizaciones del software, así como también tiene una licencia gratuita
Usos	Es la plataforma preferida para la creación de realidad aumentada, capaz de identificar y seguir imágenes planas y objetos tridimensionales en tiempo real.	Se podrá entrar en un nuevo nivel de inmersión y compromiso, en el que todos los sentidos humanos se involucran de forma más completa.	Dispone de componentes que permiten comprender de mejor manera el entorno espacial y es más utilizada con el entorno Unity 3D.	Se emplea inteligencia artificial para examinar y comprender el estilo de una obra de arte, permitiendo transferir y aplicar dicho estilo a cualquier fotografía.
Herramientas adicionales	Reconocimiento de Texto. Reconocimiento de Imágenes. Seguimiento: Con este SDK, el objetivo establecido no se pierde, incluso cuando el dispositivo móvil está en movimiento.	metaverse, al ser un reino virtual en 3D, elimina todas las barreras físicas y de otro tipo.	admite una carga suave y reconocimiento para más de 1000 objetivos locales proporciona utilidades para el acceso a la nube de puntos y al plano.	Emplea el conjunto de datos de evaluación para valorar el rendimiento del modelo que ha sido previamente entrenado.
Soporte	<ul style="list-style-type: none"> • Windows • IOS • Android 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows • macOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows Y Android 	<ul style="list-style-type: none"> • iPhone, • iPad, • iPod • touch, • iOS 9.0 • Mac.
Lenguaje	<ul style="list-style-type: none"> • Java • Objective C++ • C++ 	<ul style="list-style-type: none"> • Python 	<ul style="list-style-type: none"> • C++ 	<ul style="list-style-type: none"> • Unity

Para el desarrollo con realidad aumentada se considera que EasyAR es una de las mejores opciones que nos permiten comprender de una mejor manera el entorno espacial con precisión y densidad, así como también es muy utilizada con el entorno

de Unity, cumpliendo así con los requerimientos necesarios para ser utilizada en el desarrollo del proyecto.

2.2.5. Herramientas de visión artificial.

2.2.5.1. MediaPipe Objectron.

Es un algoritmo que se adapta a dispositivos móviles para el reconocimiento de objetos en 3D además que nos brinda modelos ya previamente entrenados, Canalizaciones de aprendizaje automático para la detección de objetos 3D de igual manera es accesible puesto que está disponible en diferentes plataformas entre ella, GNU/Linux, Windows, MacOS, Android, siendo así uno de los software más destacados y completos para el apoyo del desarrollo (SOLANO, 2021).

2.2.5.2. Opencv

Es una librería de visión artificial de código abierto creada inicialmente por Intel. Ha sido empleada en numerosas aplicaciones de visión artificial, abarcando desde la detección de movimiento hasta el reconocimiento de objetos y la reconstrucción tridimensional a partir de imágenes. Destaca por su eficiencia en la estimación de posiciones de cámaras, reconocimiento facial, reconocimiento de gestos y la interacción entre humanos y máquinas, así como en la robótica móvil. Esta librería está disponible en plataformas como GNU/Linux, Windows, MacOS, Android y iOS, y se puede utilizar con los lenguajes de programación Python, Java, Matlab, Octave y JavaScript (Rodríguez, 2021).

2.2.5.3. TensorFlow

Es una biblioteca de software gratuita y de código abierto diseñada para el aprendizaje automático y la inteligencia artificial. Es aplicable en una amplia gama de tareas, con especial énfasis en el entrenamiento y la inferencia de redes neuronales profundas. La primera versión se hizo pública bajo la Licencia Apache 2.0 en 2015.

En septiembre de 2019, Google presentó la versión actualizada de TensorFlow, conocida como TensorFlow 2.0, la cual es compatible con varios lenguajes de programación, como Python, JavaScript, C++ y Java (Alonso, 2022).

Tabla 6. Cuadro comparativo, software visión artificial.

características	MediaPipe Objectron	Opencv	Yolo V5
Precio	Es una biblioteca de código abierto y gratuita		YoloV5 es una arquitectura de red neuronal.
Usos	MediaPipe Objectron es una solución móvil que permite la detección en tiempo real de objetos tridimensionales comunes.	OpenCV es una librería de visión artificial de código abierto que fue inicialmente creada por Intel. Ha sido ampliamente empleada en diversas aplicaciones relacionadas con la visión artificial.	Es una arquitectura diseñada para tareas de detección de objetos en imágenes y videos.
Herramientas adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de datos de entrenamiento 3D del mundo real • Generación de datos sintéticos AR 	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidades en dos y tres dimensiones • Determinación de la posición de la cámara • Identificación facial • Reconocimiento de movimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Variabilidad en tamaños • Fácil implementación • Capacidad para múltiples tareas • Entrenamiento personalizable
Soporte	<ul style="list-style-type: none"> • GNU/Linux • Windows • MacOS • Android 	Plataformas compatibles: <ul style="list-style-type: none"> • GNU/Linux • Windows • MacOS • Android • iOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows • macOS y Linux.
Lenguaje	<ul style="list-style-type: none"> • Java • Python 	Lenguajes de programación: <ul style="list-style-type: none"> • Python • Java • Matlab • Octave • JavaScript 	<ul style="list-style-type: none"> • Python • C++

La herramienta seleccionada como más conveniente para el desarrollo de la visión artificial es Yolo V5 puesto que, esta versión, YoloV5, mejora y optimiza modelos previos de Yolo para detectar y clasificar múltiples objetos en imágenes o secuencias de video de una manera más rápida y precisa. Es una evolución de los modelos Yolo anteriores, con mejoras en la eficiencia y el rendimiento, utilizando arquitecturas de redes neuronales convolucionales para detectar objetos en tiempo real.

2.2.6. Herramientas de modelamiento 3D

2.2.6.1. Blender

Blender es una herramienta de 3D totalmente integrada que ofrece una variedad de hardware esencial para modelado, renderizado, animación y edición de video, VFX,

composición, texturizado, varios tipos de simulaciones esta herramienta está orientada para artistas y profesionales que se inclinan a los diseños en 3D y videos de alta calidad siendo estas una de las grandes características de blender (González, Profesional Review, 2022).

2.2.6.2. Autodesk Maya

Es una herramienta para animación en tres dimensiones que ofrece un conjunto completo de capacidades creativas en este campo, incluyendo modelado, simulación, renderización y composición, todo dentro de una plataforma de creación altamente personalizable. Maya también incluye tecnologías de visualización avanzadas, herramientas de modelado más rápidas y eficientes, así como funciones que facilitan la gestión de datos más complejos (Pérez, 2020).

2.2.6.3. Zbrush

Es una de las grandes herramientas más utilizadas en la industria de la escultura y pintura digital esto gracias a su amplia variedad de pinceles completamente personalizados que permiten modelar en 3D dando forma, textura y pintar arcilla en un entorno virtual todo esto en tiempo real, esta herramienta es intuitiva y oferta una amplia gama de herramientas que nos permiten experimentar nuevas formas de modelado (González, Profesional Review, 2020).

Tabla 7.Características de las herramientas de software modelamiento 3D.

características	Blender.	Autodesk Maya	ZBrush
Precio	Gratuito	Herramienta de pago, ofrece pruebas gratuitas de 30 días	prueba de siete días y su costo es de 39.95 dólares al mes.
Usos	Animaciones personajes	de Genera simulaciones altamente precisas desde el punto de vista físico y detalladas en un solo entorno de programación visual. (Video: duración 4:49 minutos).	La escultura y pintura digital representan un nuevo enfoque paradigmático
Herramientas adicionales	Modelado, Renderizado, Animación y Edición de Video,VFX, Composición, Texturizado y Simulaciones.	Utiliza herramientas de acicalamiento interactivo para crear cabello y piel realistas para tus personajes	Dispone de las herramientas utilizadas por los estudios cinematográficos, desarrolladores de videojuegos y fabricantes de juguetes/coleccionables.
Soporte	<ul style="list-style-type: none"> • Windows • MacOS X 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows • Apple 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows y MacOS

	<ul style="list-style-type: none"> • GNU/Linux • Android 	<ul style="list-style-type: none"> • macOS • Linux • Linux CentOS • Python • Maya • Embedded • C++ • C# 	<ul style="list-style-type: none"> • IOS • Android • Web • Java
Lenguaje	<ul style="list-style-type: none"> • Python • C • C++ 		

Para el modelado, una de las herramientas que más se destaca es Blender la cual cuenta con una extensa gama de herramientas útiles, cuenta con técnica procesal de nodos para un mejor proceso y desarrollo además de tener una interfaz amigable y de fácil uso, donde se logró modelar los diferentes modelos de calzado que se encuentran disponibles para medirse mediante el aplicativo.

2.2.7. Herramientas de entorno de desarrollo.

2.2.7.1. Unity

Unity es una plataforma de desarrollo de videojuegos en tiempo real creada por Unity Technologies. Esta herramienta abarca motores para renderizar imágenes, manejar audio y animación, y se distingue por ofrecer uno de los manuales más exhaustivos disponibles. Además, estos manuales se mantienen actualizados con la evolución del software, asegurando una coherencia constante.

Aparte de su función primordial en el desarrollo de videojuegos, esta herramienta puede emplearse para crear catálogos de productos en realidad aumentada, entornos virtuales interactivos para la arquitectura, aplicaciones móviles y experiencias de realidad virtual para eventos (Calvo C. , 2020).

2.2.7.2. Unreal engine

Unreal Engine, de la empresa Epic Games, es uno de los motores de juego más destacados y utilizados en la actualidad. Desarrollado principalmente en C++, su primera versión data de 1998; sin embargo, no fue hasta 2015 que se lanzó de manera gratuita y pública. Unreal Engine ofrece un entorno completo de desarrollo que abarca todas las herramientas necesarias para la creación de juegos o simulaciones, incluyendo un editor de vídeo, un estudio de sonido, herramientas de codificación y renderización de animaciones, entre otras funcionalidades (Soloaga, 2019).

2.2.7.3 Flutter

Flutter, desarrollado por Google y lanzado en mayo de 2017, simplifica la creación de aplicaciones móviles nativas al permitir el uso de una única base de código. Esto significa que, con un solo lenguaje de programación y una base de código, es posible construir aplicaciones para iOS y Android por separado.

La estructura de Flutter se compone de dos elementos principales:

- Kit de Desarrollo de Software (SDK): Este conjunto de herramientas simplifica el proceso de desarrollo de aplicaciones, ofreciendo características para convertir el código en código nativo tanto para iOS como para Android.
- Framework (marco de trabajo de interfaz de usuario basado en widgets): Esta biblioteca proporciona una variedad de elementos de interfaz de usuario reutilizables, como botones, campos de texto y controles deslizantes, que pueden personalizarse para adaptarse a las necesidades específicas del proyecto.

Para trabajar con Flutter, se utiliza el lenguaje de programación Dart, creado por Google en octubre de 2011 y que ha experimentado mejoras significativas en los últimos años (BlackeyeB, 2023).

Tabla 8. Características de las herramientas de Software entorno de desarrollo.

características	Unity	Unreal engine	Flutter
Precio	Plan Pro: \$150 USD al mes Plan Plus: \$40 USD al mes Plan Personal: Este plan es gratuito	Plan Gratuito Plan Pro: \$49.99 USD al mes Plan Plus: \$9.99 USD al mes	No tiene un costo asociado para descargar, instalar o utilizar
Usos	Unity es un software de desarrollo de videojuegos desarrollado por la compañía Unity Technologies.	La herramienta líder mundial en creación de imágenes fotorrealistas y experiencias inmersivas en 3D en tiempo real.	Creación de aplicaciones móviles compatibles con múltiples plataformas. Desarrollo de aplicaciones empresariales y comerciales:
Herramientas adicionales	soporta la exportación a una cantidad enorme de plataformas.	Unreal Engine proporciona todas las herramientas esenciales para comenzar, publicar, expandirse y destacarse en el campo, siendo ideal para la creación de	Flutter es empleado para la creación de diversas aplicaciones destinadas al entretenimiento y consumo.

		visualizaciones de diseño.	
SopORTE	<ul style="list-style-type: none"> • GNU/Linux • Windows • MacOS 	<ul style="list-style-type: none"> • PC y en las consolas de nueva generación, PS5 y Xbox Series X 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows • macOS • Linux
Lenguaje	<ul style="list-style-type: none"> • C • C++ 	<ul style="list-style-type: none"> • C++ 	<ul style="list-style-type: none"> • Dart

Para instalar y trabajar con Flutter, no se necesitan equipos especializados más allá de los requerimientos básicos para el desarrollo de aplicaciones móviles. Flutter es un marco de desarrollo de aplicaciones móviles creado por Google que utiliza una variedad de propósitos y aplicaciones. Dentro del entorno de nuestro proyecto se seleccionó Flutter puesto que permite desarrollar aplicaciones de comercio electrónico, es decir que permiten a los usuarios comprar productos y servicios en línea. Estas aplicaciones pueden incluir funciones como catálogos de productos, carritos de compras, pasarelas de pago, seguimiento de pedidos, entre otros.

2.2.8. Gestores de base de datos

2.2.8.1. SQL

SQL (Structured Query Language), lenguaje de programación empleado para la gestión y manipulación de bases de datos relacionales. Originalmente creado por IBM en los años 70, se ha convertido en un estándar de la industria para la gestión de bases de datos.

SQL se utiliza para realizar diversas tareas relacionadas con bases de datos, incluyendo:

- Consulta de datos: SQL permite realizar consultas para recuperar datos de una base de datos. Las consultas pueden incluir filtros, clasificaciones, agregaciones y otras operaciones para recuperar datos específicos según los criterios definidos.
- Inserción de datos: SQL se utiliza para insertar nuevos datos en una base de datos. Esto implica agregar nuevos registros a una tabla existente.
- Actualización de datos: SQL permite actualizar registros existentes en una base de datos. Esto incluye cambiar los valores de ciertos campos en registros específicos.

- Eliminación de datos: SQL permite eliminar registros de una base de datos. Esto implica eliminar registros completos de una tabla o eliminar registros que cumplan ciertos criterios específicos.
- Creación y edición de estructuras: SQL se emplea para crear y modificar la organización de una base de datos, lo cual incluye la creación y edición de tablas, índices, restricciones y otros elementos de la base de datos.
- SQL es un lenguaje potente y versátil que se utiliza en una amplia gama de aplicaciones y entornos, desde bases de datos de empresas hasta sistemas de gestión de contenidos y aplicaciones web. Es importante para cualquier persona que trabaje con bases de datos relacionales tener conocimientos de SQL para poder administrar y manipular eficazmente los datos almacenados en ellas (Sirkin, 2021).

2.2.8.2. María DB

MariaDB es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de código abierto y gratuito, desarrollado por los mismos creadores originales de MySQL. Se originó como una opción en respuesta a las inquietudes sobre la posible comercialización de MySQL tras su adquisición por parte de Oracle en 2009.

Escrito en C y C++, MariaDB es compatible con varios lenguajes de programación, incluyendo C, C#, Java, Python, PHP y Perl. Además, es compatible con una variedad de sistemas operativos, como Windows, Linux y macOS.

Aunque es fundamentalmente una base de datos relacional, MariaDB ofrece características similares a las bases de datos NoSQL en su versión 10. Por ejemplo, el motor Connect facilita el acceso a datos no estructurados desde MariaDB, mientras que las columnas dinámicas permiten el almacenamiento de diferentes tipos de objetos NoSQL en la misma fila (Studio, 2022).

2.2.8.3. Firebase

Firebase, una plataforma en la nube desarrollada por Google para la creación de aplicaciones móviles y web brinda compatibilidad con múltiples plataformas como iOS, Android y web, lo que acelera el proceso de desarrollo.

Inicialmente creada en 2011, Firebase se convirtió en parte de Google en 2014. Inicialmente, era conocida principalmente por su función de base de datos en tiempo real. Sin embargo, a lo largo del tiempo, Firebase ha ampliado su conjunto de

funciones, integrando diversas herramientas y SDK de productos de Google con distintos propósitos, lo que ha facilitado su adopción y uso en diversos proyectos de desarrollo (Mora, 2022).

Para el desarrollo del proyecto se utilizó Firebase, que es una plataforma de desarrollo de aplicaciones en la nube que incluye una base de datos en tiempo real. Está orientada principalmente a aplicaciones móviles y web en tiempo real que requieren sincronización instantánea de datos entre múltiples clientes.

Firebase también utiliza un modelo de datos de documentos que se asemeja a una estructura de árbol JSON. Esto lo hace ideal para aplicaciones que manejan datos no estructurados o semiestructurados y que necesitan una sincronización en tiempo real entre clientes. Mientras que SQL y MariaDB siguen el modelo de datos de tablas relacionales, que es más adecuado para aplicaciones que manejan datos estructurados con relaciones predefinidas entre tablas.

2.2.9. APP

Según, (Calvo L. , 2023):

Una aplicación móvil, comúnmente conocida como "app", es un programa de software diseñado específicamente para funcionar en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. El término "app" proviene de la palabra en inglés "application". Estas aplicaciones tienen una amplia gama de usos que van desde el trabajo hasta el entretenimiento, incluyendo redes sociales, herramientas de productividad y juegos.

A diferencia de las aplicaciones web (webapps), que son accesibles a través de un navegador web y no requieren instalación en el dispositivo, las aplicaciones móviles se descargan e instalan directamente en el dispositivo del usuario.

2.2.10. Diseño y desarrollo de una App

Según, (Calvo L. , 2023):

El proceso de desarrollo de una aplicación implica múltiples fases, seguir etapas asegurará que la aplicación esté completa y, lo que es más importante, sea relevante en el mercado digital. Este proceso requiere habilidades tanto en diseño como en programación, además de una comprensión clara del público objetivo.

Aunque no es tan simple como utilizar herramientas de creación de páginas web como GoDaddy, los resultados potenciales hacen que el esfuerzo valga la pena.



Figura 1. Proceso de diseño y desarrollo de una app.
Fuente: (Cuello y Vittone, pág. 17)

2.2.11. Android

Según (Cruz, 2023) , dice que:

Android es un sistema operativo móvil desarrollado por Google, basado en el núcleo de Linux y diseñado principalmente para dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. Android es uno de los sistemas operativos móviles más populares del mundo y es conocido por su amplia variedad de funciones y su capacidad de personalización.

2.2.12. Comercio Electrónico

El comercio electrónico está experimentando un crecimiento acelerado en varias partes del mundo, América Latina se destaca como un claro ejemplo de este fenómeno. Según datos del Índice Mundial de Comercio Electrónico, mencionados por América Retail, se prevé un incremento de alrededor del 15.7% en las ventas a través de canales digitales en la región para finales de 2019 en comparación con los registros de 2018.

Este aumento se debe principalmente al notable crecimiento en la penetración de Internet y la popularidad de las redes sociales. Como ejemplo, en la región, existen más de 300 millones de usuarios activos en Facebook.

Ante esta realidad, es crucial que una empresa adopte verdaderamente la transformación digital para aprovechar al máximo este próspero sector (Higuerey, 2019).

2.2.13. Oferta y demanda

Según (Vega, 2022):

los principios de la ley de oferta y demanda, los compradores están dispuestos a comprar menos de un bien cuando su precio es alto y más cuando su precio es bajo. En otras palabras, a medida que el precio disminuye, la cantidad de producto adquirido tiende a aumentar, mientras que a medida que el precio aumenta, la cantidad adquirida tiende a disminuir. El equilibrio entre la oferta y la demanda determina el precio y la cantidad de equilibrio de un bien o servicio en un mercado. Cuando la cantidad ofrecida coincide con la cantidad demandada, se alcanza el equilibrio de mercado y se establece el precio de equilibrio, donde no hay excedentes ni escasez en el mercado.

2.2.14. Análisis de la oferta

Según (Vega, 2022):

El análisis de la oferta se divide comúnmente en tres períodos de tiempo diferentes: el muy corto plazo, el corto plazo y el largo plazo. En el muy corto plazo, la oferta existente se compone del stock de bienes disponible de inmediato para la venta, lo que significa que es una cantidad fija.

La cantidad ofrecida en este período depende directamente del precio: algunos vendedores pueden optar por no vender a cierto precio, esperando una oferta más alta, mientras que otros están dispuestos a hacerlo; a medida que el precio aumenta, naturalmente, aumenta el número de aquellos que están dispuestos a vender.

Los factores que determinan la oferta incluyen el precio del bien, los costos de producción, los precios de los bienes sustitutos en la producción, la estructura y organización del mercado, así como otros factores especiales.

2.2.15. Comercialización del producto

Según (Salazar, 2023):

La comercialización de un producto es el proceso de promover y vender un bien o servicio a los consumidores. Implica una serie de actividades destinadas a identificar, satisfacer y mantener las necesidades y deseos de los clientes, así como a maximizar la rentabilidad para la empresa. Algunas de las principales etapas y estrategias involucradas en la comercialización de un producto incluyen:

- Investigación de mercado.
- Desarrollo del producto.
- Promoción y publicidad.
- Distribución.

2.2.16. El comercio al por menor

Según (Silva, 2022):

El comercio minorista, también conocido como comercio al por menor, representa el último eslabón en la cadena de distribución de productos. En este proceso, el cliente final adquiere un producto o servicio para su uso personal. Esta característica es fundamental para atraer a una amplia clientela y mantener un crecimiento constante en el sector minorista.

Con el avance de la transformación digital, muchas empresas han incursionado en el comercio en línea, lo que ha dado lugar a tres opciones distintas de venta al por menor, siendo las más populares las siguientes:

- Venta al por menor en tiendas físicas.
- Venta al por menor en tiendas en línea.
- Venta al por menor híbrida.

2.2.17. Tipos de ventas

Según (usellers, 2020):

Existen dos clases de ventas, presenciales y no presenciales las ventas presenciales son aquellas:

- En tiendas: aquí el cliente interactúa con el vendedor en el establecimiento.

o Tradicional: el vendedor brinda una asistencia al cliente en su selección para adquirir los productos.

Las ventas no presenciales son:

- A distancia: se presenta por medios directos de comunicación para conseguir la venta de un producto.
- Por teléfono: se hace uso de este dispositivo para contactar y cerrar la venta.
- Por catálogo: se muestran los productos un catálogo donde le cliente pide por medio de teléfono, recibiendo el producto en su domicilio.
- Televenta: su medio para la venta es la televisión.
- Venta online: oferta producto por medio de una web, donde el cliente puede adquirirlos posteriormente a través mensajería.
- Vending: uso de máquinas expendedoras.

2.2.18. Metodologías de desarrollo

2.2.18.1. Metodología XP

La Metodología XP, también conocida como Extreme Programming, nos muestra un enfoque ágil de desarrollo cuyo propósito es administrar y llevar a cabo proyectos que se caractericen por su eficiencia, flexibilidad y control. Se fundamenta en la comunicación, la reutilización de código y el proceso de retroalimentación, además de poner énfasis en la producción de software de alta calidad, otro de los aspectos importantes que se denota en esta metodología es los valores con los que trabaja entre ellos, simplicidad, respeto, valentía, Feedback y comunicación estos valores tienen como objetivo que los desarrolladores trabajen de manera conjunta con el aporte de cada uno para obtener resultados eficientes con productos de la mejor calidad (Technologies G. , 2021).

2.2.18.2. Metodología Kanban

Metodología de gestión para proyectos que permiten a los gerentes del proyecto tener una gestión transparente en el proceso de desarrollo esta metodología cuenta con principios, practicas, tableros Kanban y tarjetas Kanban, es utilizado en diversas industrias gracias a la eficiencia de gestionar tareas para devops y equipos agiles con el fin de ser más competitivo con empresas americanas, por ello se lo denomina como sistema altamente efectivo y eficiente en la producción (GILIBETS, 2023).

2.2.18.3. Metodología Rup

Rational Unified Process, más conocida por sus siglas RUP es una de las metodologías tradicionales se caracteriza por su gran eficiencia en aplicación de técnicas de gestión y practica para el desarrollo de software no escalable. Estas metodologías tradicionales se ajustan a los requerimientos del cliente logrando hacer más fácil el desarrollo y la aplicación al medio para el que fue creado de misma manera esta metodología busca brindar una buena interacción entre el equipo de desarrollo y el usuario, creando una documentación bien estructurada y detallada como base para futuras referencias del sistema (Paredes, Martínez, Bermúdez, & Mendoza, 2019).

Tabla 9. Comparativa de las Metodologías de desarrollo.

XP	RUP	Kanban
Cumple la función de dividir el proyecto en diferentes fases donde se realiza una análisis, diseño, desarrollo y pruebas.	Divide al proyecto en 4 fases, pero algunas fases del trabajo pueden ser concurrentes.	La labor se fragmenta en secciones, generalmente cada una de ellas se registra en una nota adhesiva (post-it) y se coloca en un tablero.
Mientras que, el equipo de XP trabaja con tiempos muy cortos entre una o dos semanas.	Se define una fecha límite y exacta antes de empezar con la elaboración del proyecto.	Determinar el límite del "trabajo en curso" (WIP - Work In Progress).
Programación en parejas. Recomendada para pequeñas y grandes empresas.	Recomendado para grandes proyectos en empresas, con mayor complejidad.	Es necesario establecer el límite máximo de tareas que pueden completarse en cada etapa del ciclo de trabajo (por ejemplo, hasta un máximo de 4 tareas en desarrollo y hasta un máximo de 1 en prueba).
CARACTERISTICAS		
Desarrollo iterativo e incremental Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas. Programación por parejas. Interacción con el usuario final. Refactorización del código. Propiedad del código. Simplicidad del código.	Desarrollo interno en etapas interactivas. Está integrado en todo el ciclo de vida. Programación por equipos. Interacción con el usuario estratégico.	Representa las tareas pendientes del proyecto usando elementos visuales como tableros. Mejorar la visualización de los procesos de trabajo y el avance de los proyectos. Disminuir la posibilidad de que se produzcan bloqueos en el proceso.
ROLES		
Programador	Analista.	No hay roles.

Encargo de pruebas. Cliente.	Desarrolladoras. Gestores.	Algunos equipos incluyen un Agile Coach.
Encargo de seguimiento.	Apoyo y especialistas.	
Entrenador o coaching.	Stakeholders.	
Consultor.	Revisor.	
Gestor.	Coordinación de revisiones. Revisor técnico.	

SELECCION METODOLOGIA

Los requisitos cambian (clientes indecisos)	Comunicación de equipo a equipo.	Tableros para visualizar el trabajo.
Proyectos de alto grado de riesgo.	La complejidad del desarrollo en función del tamaño del proyecto.	Ideal para equipos de todos los tamaños.
Grupos pequeños de programación entre 2 y 12.	Configuración y control de cambios (Artefactos).	Trabajo mayormente remoto. No apta para proyectos grandes.

2.2.19. Métodos Proyección

2.19.1. Regresión Lineal

En el contexto de esta investigación, "la regresión lineal se emplea para ajustar una línea recta a los datos de ventas a lo largo del tiempo (meses), con el propósito de predecir ventas futuras. La relación entre la variable dependiente (ventas) y la variable independiente (tiempo) se modela como una línea recta de la forma $Y = aX + b$, donde "a" representa la pendiente y "b" la intersección con el eje Y. Es importante tener en cuenta que la regresión lineal asume una relación lineal entre las variables, lo cual puede no ser válido para todos los conjuntos de datos".

"La regresión lineal es un método estadístico que busca modelar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes mediante una aproximación lineal" (Gelman et al., 2020).

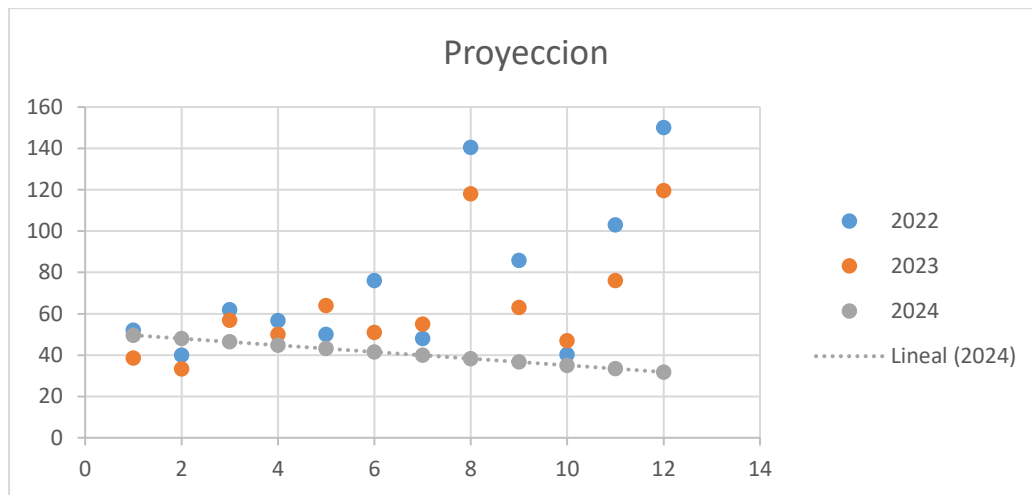


Figura 2. Regresión Lineal

La Figura representa la línea de regresión lineal que mejor se ajusta a los datos de ventas a lo largo del tiempo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la regresión lineal asume una relación lineal entre las variables, lo cual puede no ser válido para todos los conjuntos de datos.

2.19.2. Suavización Exponencial

Este método es particularmente útil para datos con tendencias y estacionalidad. Utiliza un solo parámetro de suavización (alfa) para controlar la influencia de las observaciones pasadas en el pronóstico futuro, aunque existen diferentes variantes de suavización exponencial, como el método de suavización exponencial simple y el método de suavización exponencial doble.

Los pronósticos de producción basados en series temporales utilizan datos históricos para anticipar el comportamiento de la demanda en el futuro.

En contraste con otros enfoques, el suavizado exponencial da prioridad a la información más reciente sobre la más antigua, incluso con un número reducido de registros de periodos anteriores (Hyndman & Athanasopoulos, 2018).

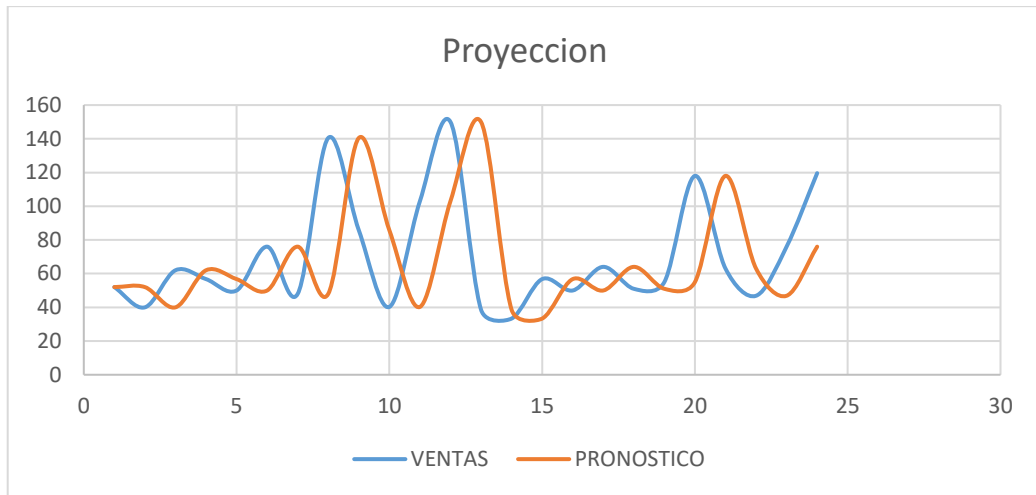


Figura 3. Suavización Exponencial.

La Figura muestra cómo la suavización exponencial se ajusta a los datos de ventas a lo largo del tiempo, utilizando pesos exponenciales decrecientes para las observaciones pasadas. Este método es útil para datos con tendencias y estacionalidad.

2.19.3. Promedio Ponderado

Se calcula un promedio ponderado de las ventas pasadas para predecir las ventas futuras, siendo los pesos determinados por la relevancia de las observaciones pasadas o por otros criterios pertinentes.

"El promedio ponderado es un método simple de pronóstico que asigna pesos diferentes a las observaciones pasadas según su importancia relativa" (Chatfield & Prothero, 2020).

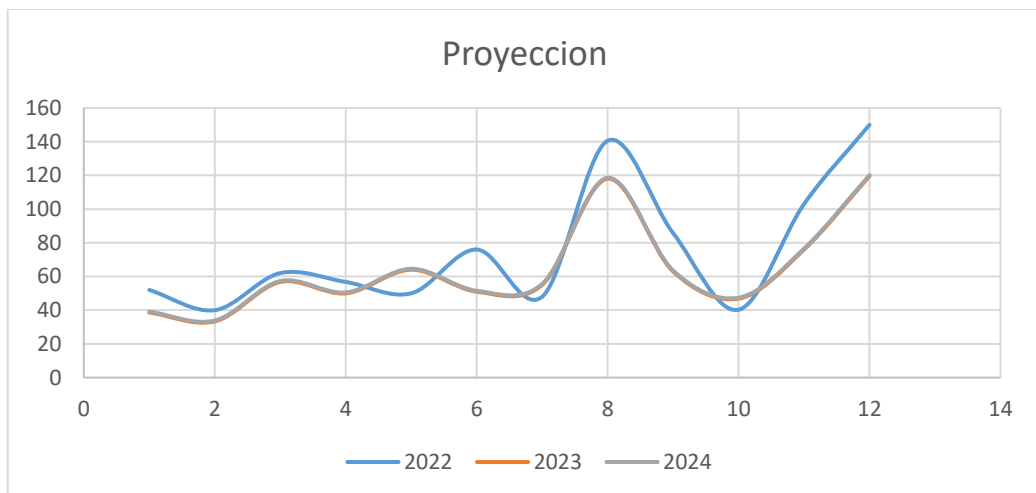


Figura 4. Promedio Ponderado.

En la Figura, se observa cómo se calcula un promedio ponderado de las ventas pasadas para predecir las ventas futuras. Los pesos pueden basarse en la importancia de las observaciones pasadas o en algún otro criterio relevante.

2.19.4. Holt-Winters

Esta técnica, compuesta por tres componentes (nivel, tendencia y estacionalidad), utiliza parámetros alfa, beta y gamma para controlar la suavidad de estas componentes. Es especialmente útil para datos con tendencia y estacionalidad, permitiendo una mejor captura de la estructura subyacente de los datos y una mayor precisión en los pronósticos.

En cuanto a por qué Holt-Winters es preferible, es debido a que destaca su capacidad para modelar tanto la tendencia como la estacionalidad de los datos, su mayor complejidad que permite capturar mejor la estructura subyacente de los datos, y su capacidad para adaptarse a cambios en los datos a lo largo del tiempo. Esto lo convierte en una opción más adecuada en comparación con métodos más simples como la regresión lineal y la suavización exponencial.

"El método de Holt-Winters es una técnica de suavización exponencial ampliada que considera la tendencia y la estacionalidad en los datos de series temporales" (Hyndman & Athanasopoulos, 2018).

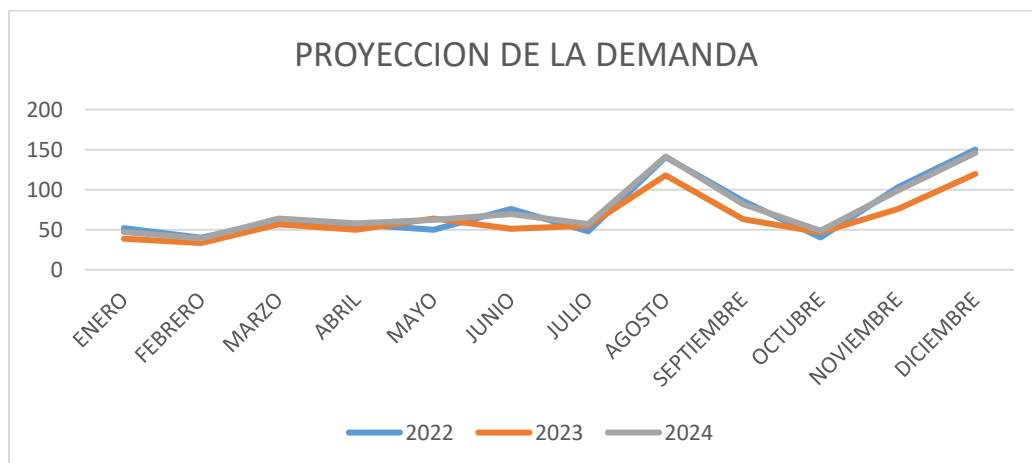


Figura 5. Holt-Winters.

La Figura representa cómo Holt-Winters modela tanto la tendencia como la estacionalidad de los datos de ventas a lo largo del tiempo. Este método es especialmente útil para datos con tendencia y estacionalidad, permitiendo una mejor captura de la estructura subyacente de los datos y una mayor precisión en los pronósticos.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

Para la elaboración eficiente del trabajo de investigación, se usó un enfoque de carácter mixto, puesto que lleva una parte cuantitativa misma que nos permitió medir las variables de investigación en este caso realidad aumentada, visión artificial y la comercialización.

El enfoque hace uso de la información que contenga características numéricas para realizar un determinado análisis estadístico (Cauas, 2022), también nos permite conocer el número de herramientas que nos pueden ser útiles para el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, tenemos el enfoque cualitativo mismo que nos permitió describir los tipos de comercialización del almacén de calzado, y a su vez realizar una tabulación y análisis para poder brindar una solución dentro del área de comercialización del calzado.

Este enfoque consiste en brindar información que describa y detalle diferentes características, estas pueden ser: de personas, lugares, eventos, comportamientos entre otros (Cauas, 2022).

3.1.2. Tipo de Investigación

Tipos de investigación estimados dentro del enfoque mixto son: Investigación de acción, descriptiva, exploratoria, documental, de campo y aplicada.

3.1.2.1. Investigación de acción

Su aplicación es de gran importancia, nos permite encontrar algunas soluciones que se presentaran a medida que se vaya desarrollando la investigación, puesto que esta investigación “nos permitió relacionar el estudio de diferentes problemas en un argumento definitivo de esta forma lograr conocimientos y cambios sociales.

En este caso este tipo de investigación permitió establecer los principales problemas existentes en los procesos internos de comercialización del almacén de calzado Géminis y brindar las respectivas soluciones generando un impacto positivo y de carácter social sobre los clientes de la organización.

3.1.2.2. Investigación Descriptiva.

Esta presente investigación nos permite dar a conocer la situación en la que se encuentra la comercialización de calzado, la promoción y determinar las tecnologías y servicios que pueden tener.

Se menciona que "La investigación científica se enfoca en describir las características de un fenómeno o situación específica. Su objetivo principal es identificar y describir las propiedades, comportamientos, características o relaciones que existen en un grupo o población determinada, sin necesariamente buscar explicar o probar relaciones de causa y efecto." (Alban, Arguello, & Molina, 2020).

3.1.2.3. Investigación exploratoria.

En este caso de estudio, se utilizó este tipo de investigación porque se realizó visitas de campo para obtener la información referente a comercialización y diagnóstico tecnológico.

En esta presente investigación se aplica mediante un acercamiento al lugar de los hechos, con el fin de ampliar la perspectiva debido a que es una investigación exploratoria y afirma que esta investigación permite en cierto modo incrementar el conocimiento mediante una investigación preliminar. (técnicas de investigación, 2020).

3.1.2.4. Investigación documental.

Para realizar el proyecto, se realizó una investigación exhaustiva en una variedad de fuentes de información, como artículos, revistas, internet, libros y foros, entre otros. Esto nos permitió obtener una comprensión clara del tema y realizar un análisis reflexivo que respalda el proyecto designado. Este enfoque nos proporcionó una visión completa de la tecnología actualmente empleada en la comercialización de calzado.

Esta investigación documental "consiste en la recopilación y análisis de información adquirida en diferentes fuentes bibliográficas" según (Alban, Arguello, & Molina, 2020).

3.1.2.5. Aplicada.

Se utilizó este enfoque de investigación basado en los conocimientos impartidos por nuestros profesores, quienes nos brindaron teorías y proyectos que nos motivaron a emprender esta investigación. Esto nos permitió proponer, desarrollar y diseñar la aplicación de visión artificial y realidad aumentada de manera que se ajuste al caso de estudio considerado en esta investigación.

Hace referencia a la aplicación de conocimientos adquiridos durante el periodo estudiantil puesto que "se aplican los conocimientos obtenidos teóricamente para llevarlos a resolver diferentes problemáticas reales y mejorar la calidad de vida" (Arias, 2022).

3.2. IDEA A DEFENDER

El uso de realidad aumentada con visión artificial mejorará el proceso de comercialización de calzado en el almacén Géminis.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 10. Definición y operacionalización variable independiente.

Variable	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento	
Variable Independiente	Calidad del software	- Niveles de calidad	- Observación directa	- Ficha técnica	
		- Escalabilidad			
		- Estabilidad			
		- Capacidad de respuesta			
		- Velocidad			
		- Disponibilidad			
	Realidad Aumentada con visión artificial	Usabilidad		- Entrevista semiestructurada	- Guía de entrevista
			- Efectividad		
			- eficiencia		
			- grado de satisfacción		
			- Juicio de expertos	- Visita de campo	

Nota. Se tiene un vistazo de la variable independiente de la investigación donde se muestra sus dimensiones, indicadores e instrumentos.

Tabla 11. Definición y operacionalización variable dependiente.

Variable	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento	
Variable dependiente	Oferta	- Número de productos	- Observación directa	- Ficha técnica	
		- Número de modelos			
		- Número de colores			
		- Cantidad de tallas			
	Comercialización de calzado	de	- Precio	- Entrevista semiestructurada	- Guía de entrevista
			Demanda		
		- Número de clientes	- Juicio de expertos	- Visita de campo	
		- Número de modelos más vendidos			

Nota. Se tiene un vistazo de la variable dependiente de la investigación donde se muestra sus dimensiones, indicadores e instrumentos.

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Métodos

3.4.1.1. Método deductivo

Para (Espínola, 2023) el método o razonamiento deductivo se define como un tipo de razonamiento lógico en el que se deriva de manera inevitable una conclusión a partir de un conjunto de premisas, por otra parte, se deduce como las diversas técnicas e instrumentos son aplicados a un conjunto de estudio y son aplicables individualmente.

Dicho proceso nos permitió realizar un análisis sobre como en este tipo de negocio no se aprovechan los componentes tecnológicos, más específicamente la utilización de herramientas para mejorar sus procesos de comercialización.

3.4.1.2. Método inductivo

(Arellano, 2023) afirma que dicho método es un tipo o proceso de pensamiento que implica la derivación de conocimientos generales a partir de observaciones específicas. Se parte de la observación de fenómenos particulares para llegar a conclusiones más amplias y generalizables.

Para aplicar el método inductivo, generalmente seguimos una serie de pasos:

- Observación de hechos y registro de premisas
- Identificación de regularidades o patrones.
- Inferencias y conclusiones.

Tomando lo que dice este método se analizó las variables de estudio con respecto al proceso que se utiliza para la comercialización de calzado. Esto permitió el desarrollo de un aplicativo con la utilización de las herramientas de realidad aumentada con visión artificial en dicho proceso.

3.4.1.3. Método descriptivo

Se determina según (ESPADA, 2021) que el método descriptivo es conclusivo en su naturaleza. Esto implica que recoge datos cuantificables que pueden ser analizados estadísticamente en una población específica. Este enfoque de estudio generalmente se basa en preguntas cerradas, lo que restringe las oportunidades para obtener información detallada o exclusiva.

Este procedimiento nos permitió detallar cada indicador representado en la operacionalización de variables y por ende se puede identificar cada una de las tipologías que integran el proceso de comercialización.

3.4.2. Técnicas

3.4.2.1. Entrevista semiestructurada

Una entrevista semiestructurada es una técnica de entrevista que combina características de las entrevistas estructuradas y no estructuradas, brindando a la persona entrevistadora cierto nivel de flexibilidad mientras mantiene un alto grado de estandarización.

La clave de las entrevistas semiestructuradas radica en el uso de un conjunto básico de preguntas que se realizan a todos los candidatos, lo que permite al entrevistador explorar temas adicionales y seguir líneas de pregunta específicas según las respuestas y la interacción con el candidato (Tomàs, 2024).

Esta técnica se aplicó al encargado del almacén de calzado con el fin de recolectar información que corresponde a los procesos comerciales y a la vez extender la sesión de preguntas en caso de ser necesario indagar más a profundidad las actividades que se desempeñan en el negocio.

3.4.2.2. Juicio de expertos

Según (Raeburn, 2023) determinamos que el método de estimación en la planificación de proyectos donde se confía plenamente en la opción de expertos, que evalúan detalles cuantitativos del proyecto, tales como recursos potenciales y cronogramas cabe mencionar que esta es una de las grandes herramientas que ayudan en la planificación y gestión de los proyectos. Esta técnica al realizarla desde el ámbito metodológico establece un indicador de validez en la recolección de datos o información, de ahí parte la idea de la gran utilidad al valorar aspectos de orden cualitativo.

La utilización de esta técnica nos ayudó a conocer cómo se realiza la comercialización de calzado y si aprovechan los beneficios que tiene el uso de tecnologías para el mismo, todo mediante el juicio de la persona a cargo del negocio la misma que sabe cómo se realiza este proceso que lo ha generado mediante su experiencia y a la vez le funciona.

3.4.2.3. Observación directa

Para Sánchez, Fernández, y Díaz (2021) la observación es uno del proceso que requieren atención específicamente voluntaria, selectiva, perspicaz, dirigido hacia procesos que deben estar sistematizados de forma directa y a la vez debe ser lo más organizada posible. Por lo tanto, se toma de cierto sentido lo mencionado de manera que se da a considerar esta técnica como la piedra angular de todos los métodos para recolectar información de carácter cualitativo, siendo que el proceso de observar no consiste únicamente en tener una vista del entorno, sino en realizar una búsqueda.

Por las características que nos presenta esta técnica se la empleó para realizar una observación de forma directa sobre el lugar donde vamos a conocer sus procesos para el desempeño del negocio como lo es en el ámbito de la comercialización de calzado y tener una idea de que utilizan para ello y se tiene un aprovechamiento de la tecnología.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.5.1. Población y muestra

3.5.1.1. Población

La población encuestada para el presente proyecto de investigación se la obtuvo de los clientes que realizan sus compras frecuentemente en el almacén de calzado Géminis de la ciudad de Tulcán, se considera importante tomar un límite de clientes seleccionados este fue de 136 personas, en base a la información brindada por parte de propietaria, dicha encuesta se realizó en un lapso de una semana puesto que la población fue de 136 personas.

3.5.1.2. Muestra

Para el determinar el cálculo de la muestra se aplicó una ecuación estadística que se detalla a continuación, esta tiene la finalidad de determinar el tamaño de la muestra, que será encuestada de modo que nos permita conocer datos exactos para realizar la tabulación respectiva.

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

Donde:

n = tamaño muestra buscado.

Z = nivel de confianza (correspondiente a tabla de valores de Z). **(99% = 2.33)**

p = porcentaje población que tiene el atributo deseado. **0.05**

q = porcentaje población que no tiene el atributo deseado 1 – p. **0.95**).

e = error estimación máximo aceptado. **10 %**

Cálculo muestra a encuestar:

$$n = \frac{Z_a^2 * p * q}{e^2}$$

Parámetro	Insertar Valor
Z	2,330
P	50,00%
Q	50,00%
e	10,00%

Tamaño de muestra

"n" =

135,72

$$n = \frac{2,330^2 * 0,05 * 0,95}{0,10^2} = 135,72 = 136$$

En base a los resultados en la aplicación de la ecuación estadística, se determina que la muestra de población encuestada es de 136 personas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Resultados de la encuesta.

Para obtener los datos del análisis estadístico se ha realizado 136 encuestas, conformada por 17 preguntas que nos brindan un aporte importante en desarrollo del proyecto.

Tabla12. Genero

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
femenino	92	67,6
Masculino	44	32,4
TOTAL		136

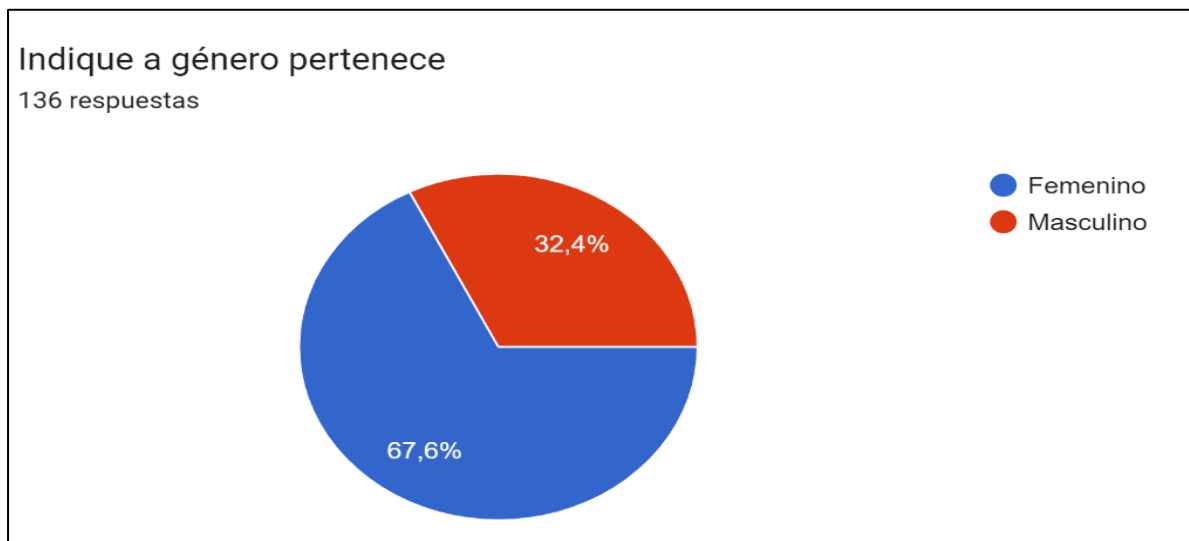


Figura 6. Genero de encuesta

Análisis e interpretación.

De la totalidad de clientes encuestados en la tienda de calzado Géminis, se observó que el 67,6% de los visitantes son mujeres. Esto se debe a que en el establecimiento se ofrece una amplia selección de calzado femenino en una variedad de modelos y colores.

Pregunta 1: ¿Modelo preferente en el calzado?

Tabla 13. Modelo preferente de los clientes.

OPCIONES	CANTIDADES	PORCENTAJES
Tenis	83	61
Mocasines	2	1,5
baletas	15	11
Zapatos de vestir	6	4,4
Sandalias de tacón	15	11
Mules y zapatos destalonados	3	2,2
Zapatillas	5	3,7
Botas	7	5,1
Botines	4	2,9
Botas altas	2	1,5
Zuecos	2	1,5
Zapatos de tacón bajo	6	4,4
Zapatos planos cómodo	13	9,6
Otro	3	2,2
TOTAL	136	100.00

Pregunta 1

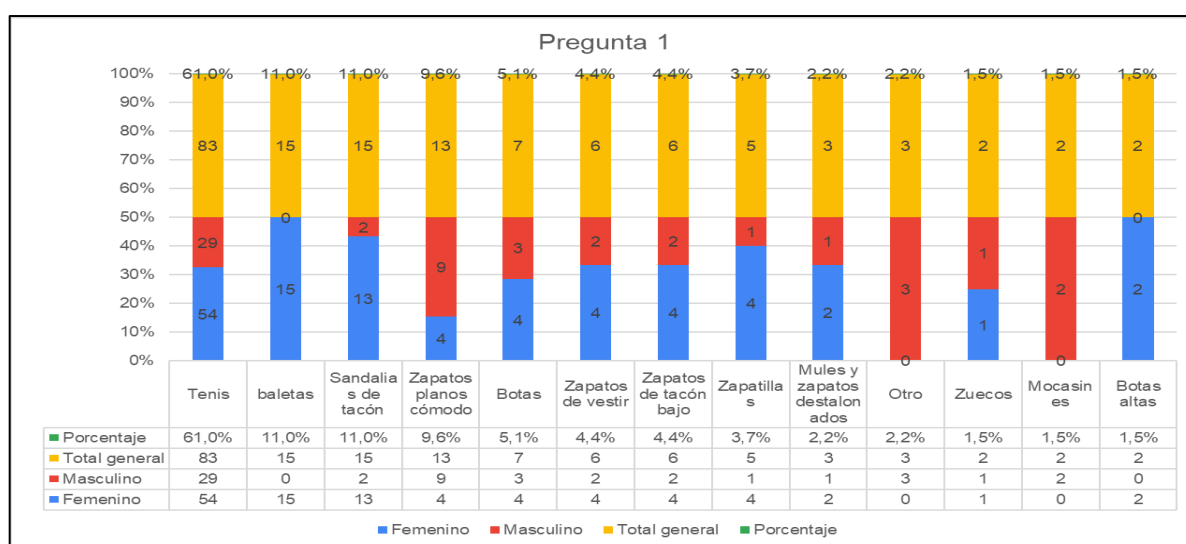


Figura 7. Tabulación de genero-pregunta 1.

Análisis e interpretación.

Los datos recopilados indican que el calzado más popular, según las opciones presentadas, son los tenis, con el 61 % de la población prefiere este tipo de calzado debido a su comodidad tanto para mujeres como para hombres.

Pregunta 2: ¿Cuál o cuáles de los siguientes colores son su preferencia en calzado?

Tabla 14. Colores más elegidos por parte de los clientes.

OPCIONES	CANTIDADES	PORCENTAJES
Blanco	53	39
Negro	79	58,1
Rojo	7	5,1
Azul	3	2,2
Amarillo	2	1,15
Verde	0	0
Naranja	2	1,5
Gris	6	4,4
Rosa	5	3,7
Purpura	2	1,5
Otro	1	0,7
TOTAL	136	100.00

Pregunta 2

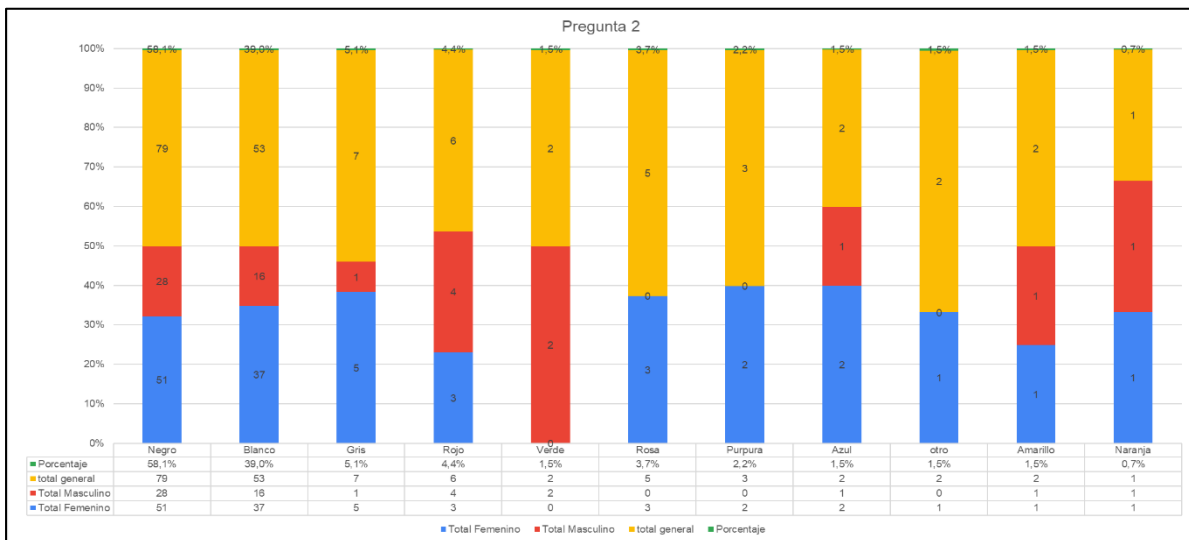


Figura 8. Tabulación color preferente-pregunta 2.

Análisis e interpretación.

El almacén de calzado oferta una gran variedad de colores, para ello se enlista los colores más vendidos siendo así que un 58,1% de la población encuestada elige el color negro en su mayoría mujeres puesto que es un color básico y combinable, también tenemos otro selectivo color en este caso el blanco, siendo estos dos los más vendidos a diferencia de los demás colores que se enlista y no tienen mayor acogida por parte de los clientes.

Pregunta 3: ¿cuál es la talla de su calzado?

Tabla 15. Talla promedio de los clientes encuestados.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
28	1	0,7
33	1	0,7
34	9	6,6
35	12	8,8
36	20	14,7
37	40	29,4
38	29	21,3
39	13	9,6
40	7	5,1
41	4	2,9
TOTAL	136	100,00

Pregunta 3

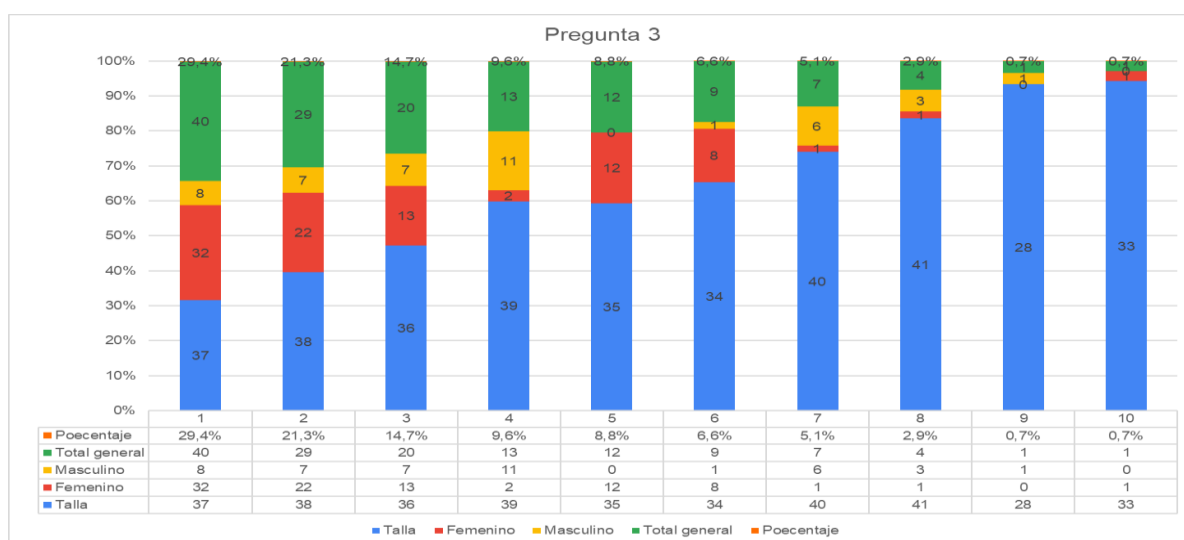


Figura 9. Tabulación tallas-pregunta.

Análisis e interpretación.

A partir de los resultados obtenidos, se puede reconocer las tallas comunes entre los clientes habituales. Se encontró que las tallas promedio oscilan entre la talla 34 y la talla 37 para mujeres, y entre la talla 37 y la talla 41 para hombres. Se destaca que el 29,4 % de la población utiliza la talla 37, lo que la convierte en una de las tallas más solicitadas.

Pregunta 4: ¿Conque frecuencia compra calzado?

Tabla 16. Consulta de compra de calzado.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
3 a 5 veces por mes	7	5,1
1 o 2 veces en el mes ocasionalmente	22	16,2
TOTAL	107	78,7
	136	100,00

Pregunta 4

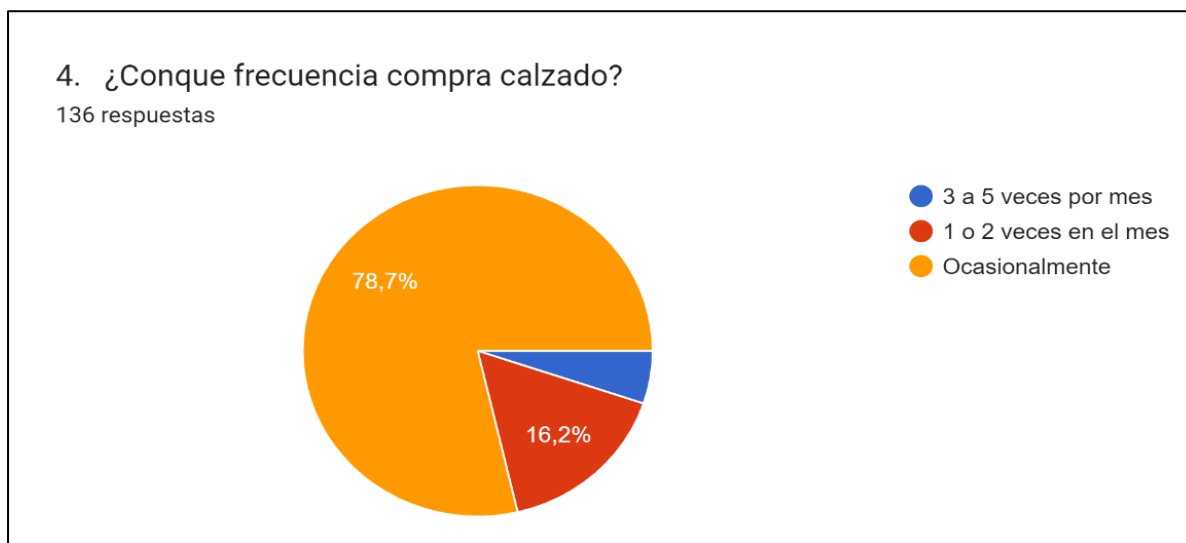


Figura 10. Tabulación de compra- pregunta 4.

Análisis e interpretación.

Basándonos en la información presentada en la Figura, podemos inferir que el 78% de los encuestados compra calzado de manera ocasional, mientras que el resto de los clientes realiza compras una o dos veces al mes o de manera esporádica.

Pregunta 5: ¿Cómo calificaría el servicio de atención del almacén de calzado?

Tabla 17. Opinión del servicio al cliente.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Muy bueno	35	25,7
Bueno	94	69,1
Regular	7	5,1
Malo	0	0
Muy malo	0	0
TOTAL	136	100,00

Pregunta 5

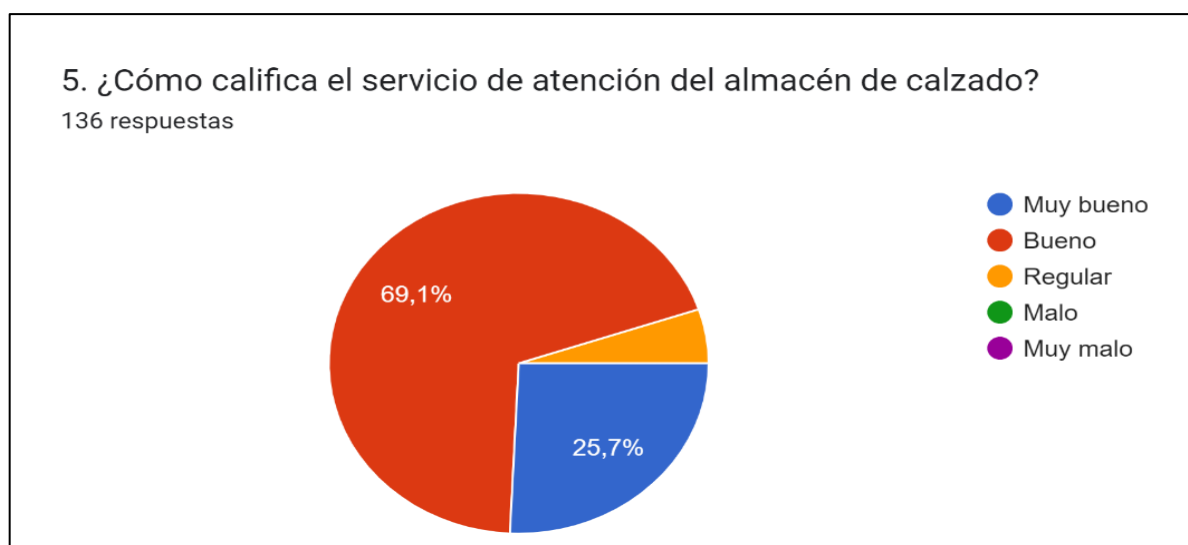


Figura 11. Tabulación servicio al cliente- pregunta 5.

Análisis e interpretación.

Las propietarias son las encargadas de proporcionar el servicio de atención al cliente en el almacén de calzado. El 69,1% de los encuestados opina que el servicio ofrecido es bueno o excelente, ningún cliente calificó negativamente la atención recibida.

Pregunta 6: ¿Cómo califica el proceso de comercialización, en el almacén de calzado Géminis?

Tabla 18. Calificación el proceso de comercialización.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Muy bueno	40	29,4
Bueno	93	68,4
Regular	3	2,2
Malo	0	0
Muy malo	0	0
TOTAL	136	100,00

Pregunta 6

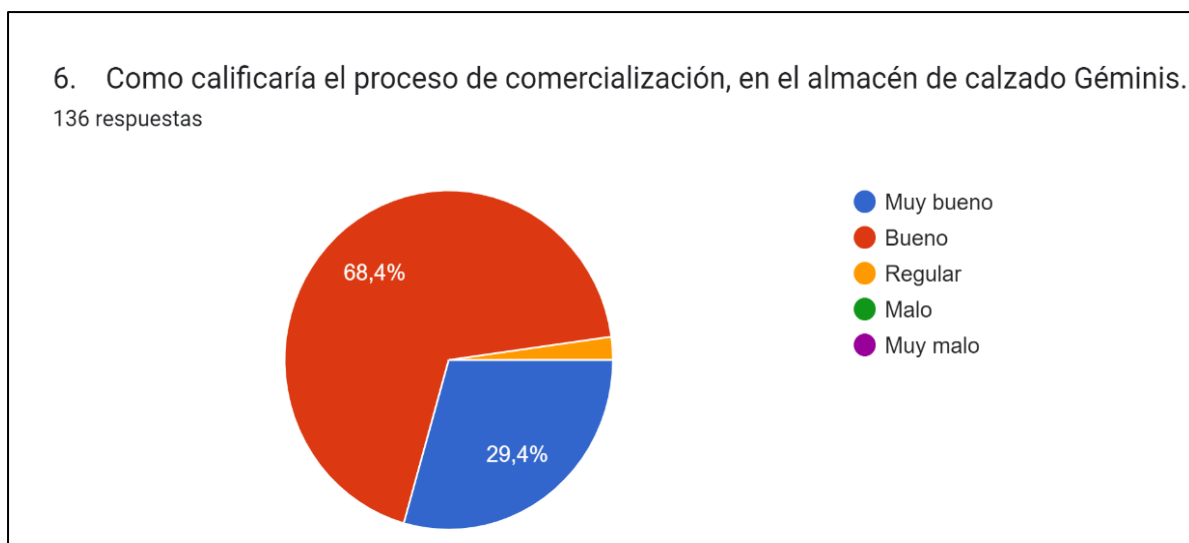


Figura 12. Tabulación del proceso de comercialización-pregunta 6.

Análisis e interpretación.

El proceso de comercialización de calzado comprende la adquisición de productos, su almacenamiento y distribución. Según el 29,4% de la población encuestada, este modelo de proceso es considerado muy bueno. Además, no se registró ningún cliente que expresara que el proceso actual es deficiente.

Pregunta7: ¿Cree usted necesario el cambio de modo de venta del almacén de calzado?

Tabla 19. Opinión del cambio de modo de venta del almacén.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Muy importante	49	36
Importante	85	62,5
Nada importante	2	1,5
TOTAL	136	100,00

Pregunta 7

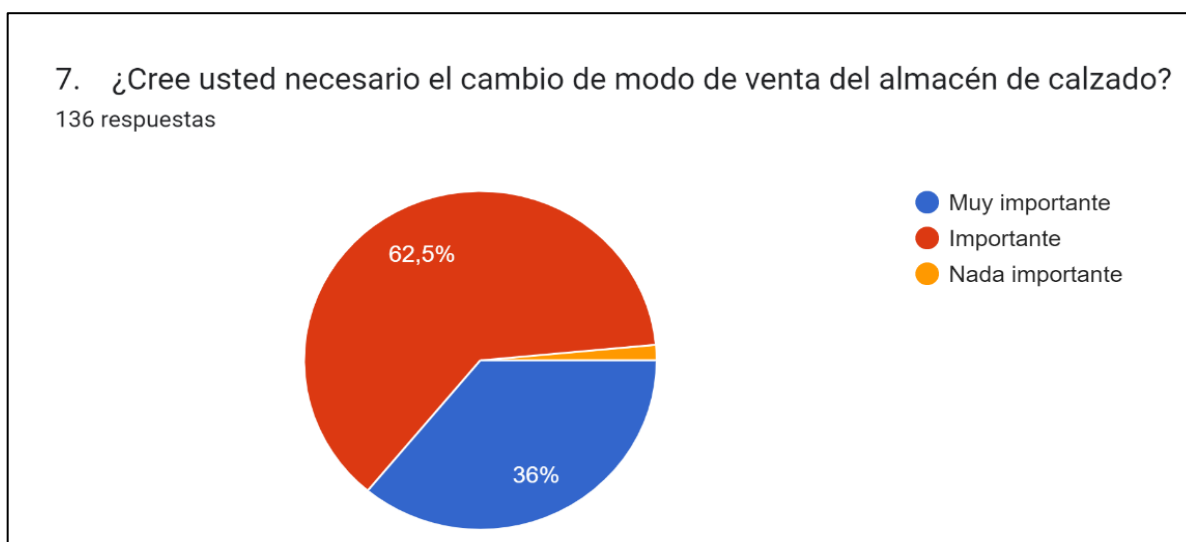


Figura 13. Tabulación cambio de modo de venta - pregunta 7.

Análisis e interpretación.

La venta de calzado sigue un enfoque tradicional en el cual el cliente visita físicamente la tienda para probarse los productos y comparar precios. Sin embargo, el 62,5% de la población considera importante implementar un cambio en este proceso de venta para atraer de manera más efectiva a los productos mediante una plataforma virtual.

Pregunta 8: ¿Usted dispone de algún dispositivo móvil inteligente?

Tabla 20. Disponibilidad de algún dispositivo móvil.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	135	99,3
No	1	0,7
TOTAL	136	100,00

Pregunta 8

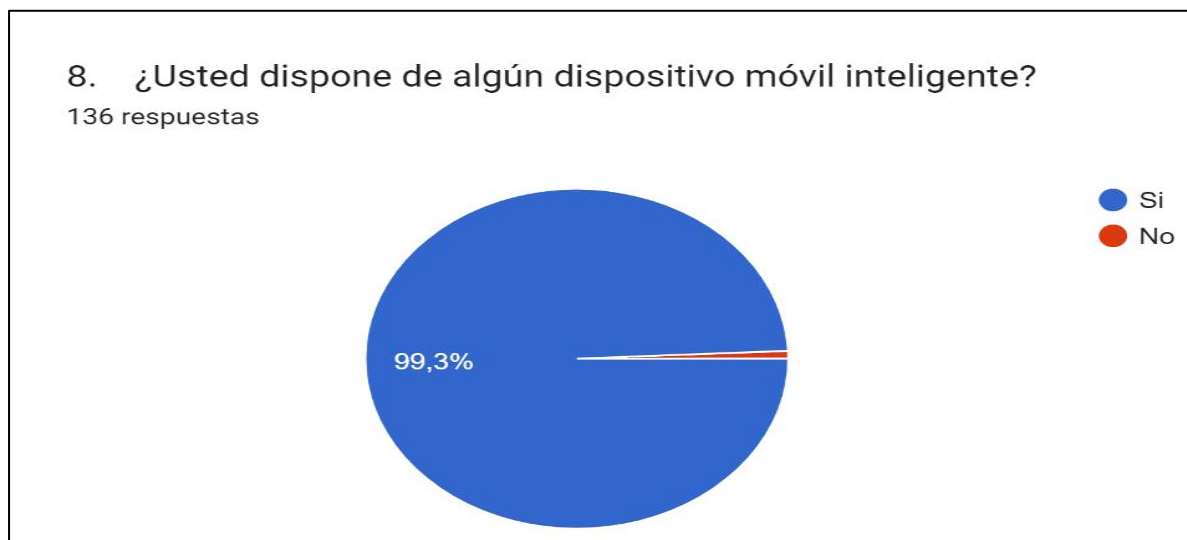


Figura 14. Tabulación de dispositivo móvil -pregunta 8

Análisis e interpretación.

El dispositivo móvil juega un papel fundamental en la ejecución del proyecto, sin este dispositivo, el proyecto no puede implementarse en el almacén. Según el 99,3% de la población encuestada, posee un dispositivo móvil inteligente, lo que indica que podemos utilizar estas tecnologías en la comercialización.

Pregunta 9: ¿Cree usted que el uso de la tecnología ayude a brindar un mejor servicio en el almacén de calzado?

Tabla 21. Uso de la tecnología para un mejor servicio.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	58	42,6
De acuerdo	76	55,9
En desacuerdo	2	1,5
TOTAL	136	100,00

Pregunta 9

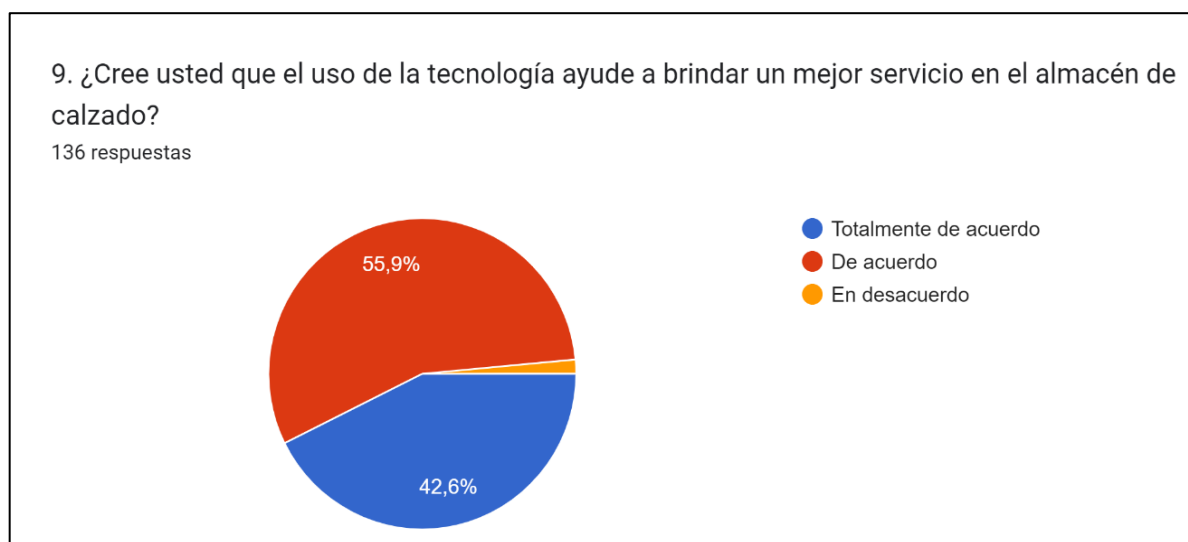


Figura 15. Tabulación uso de la tecnología-pregunta 9.

Análisis e interpretación.

En la actualidad, la tecnología representa un valioso recurso para el sector comercial, contribuyendo al aumento significativo de las ventas tanto en grandes como en pequeñas empresas. Además, las herramientas tecnológicas emergentes como la realidad aumentada con visión artificial captan la atención del cliente y promocionan los productos de manera innovadora. Según se observa en la Figura, la mayoría de la población está a favor del uso de la tecnología para mejorar el servicio, con solo un 1,5% de la población en desacuerdo.

Pregunta 10: ¿Estaría de acuerdo en utilizar la tecnología para, reservar o pagar calzado sin necesidad de acudir al almacén de calzado?

Tabla 22. Opinión del uso de la tecnología.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	62	45,6
De acuerdo	71	52,2
En desacuerdo	3	2,2
TOTAL	136	100,00

Pregunta 10

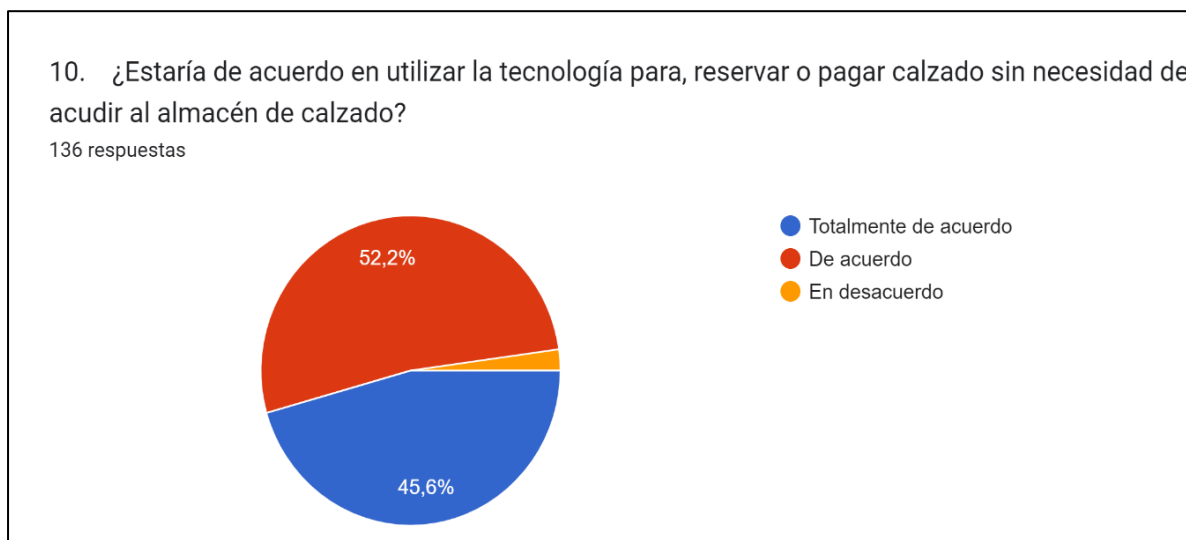


Figura 16. Tabulación uso de tecnología para comercialización - pregunta 10.

Análisis e interpretación.

La tecnología ofrece una conveniencia notable al permitir la realización de compras o reservas de productos en cualquier momento, las 24 horas del día, a diferencia de los horarios limitados de un local de calzado. Solo el 2,2% de la población encuestada muestra desacuerdo en cuanto al uso de esta tecnología, mientras que la mayoría está completamente a favor, reconociendo su valor como una contribución significativa a las ventas del almacén.

Pregunta 11: ¿Conoce que es la realidad aumentada y cómo funciona?

Tabla 23. Conoce que es la realidad aumentada.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	125	91,9
No	11	8,1
TOTAL	136	100,00

Pregunta 11



Figura 17. Tabulación conocimiento de realidad aumentada- pregunta 11.

Análisis e interpretación.

La realidad aumentada (RA) es una tecnología que sobrepone elementos digitales, tales como imágenes, vídeos o información virtual, sobre el mundo físico. Utiliza el entorno físico existente y lo enriquece con capas digitales. La RA se ejecuta mediante dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas, gafas especiales o visores. Esta definición de realidad aumentada es conocida por el 91,9% de la población encuestada, quienes tienen al menos un conocimiento básico o han escuchado hablar de esta herramienta tecnológica en tendencia.

Pregunta 12: ¿Considera usted que a través de la aplicación de realidad aumentada los productos serán más atractivos para el cliente?

Tabla 24. Opinión de la implementación de realidad aumentada.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	124	91,2
No	12	8,8
TOTAL	136	100,00

Pregunta 12

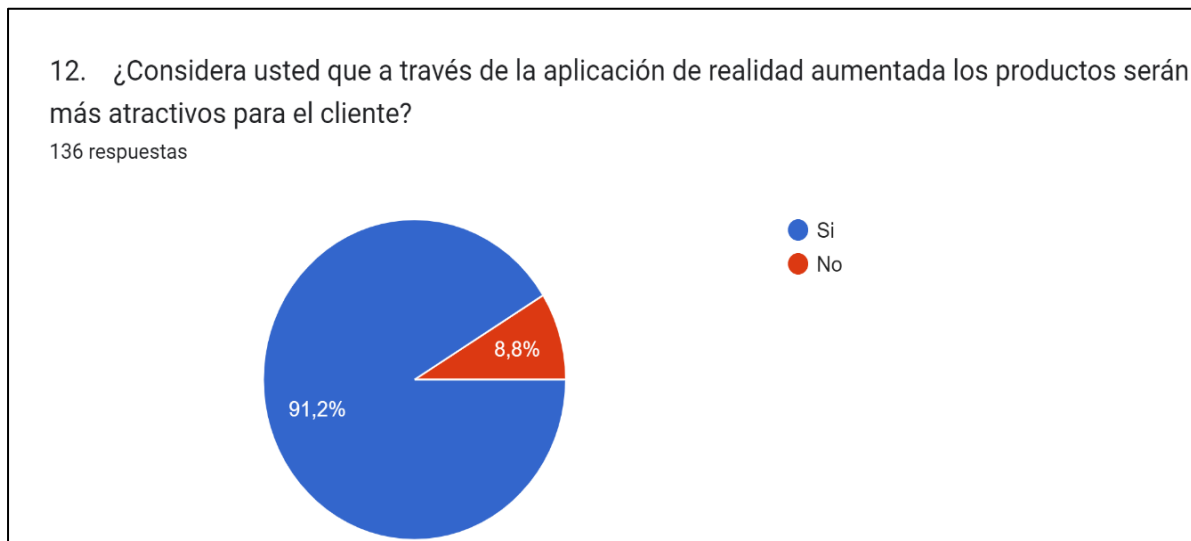


Figura 18. Tabulación uso de realidad aumentada- pregunta 12.

Análisis e interpretación.

Del 100 % de los encuestados el 91,2 % de la población considera que la aplicación de realidad aumentada puede hacer que los productos sean mucho más atractivos para los clientes de varias maneras entre ellas, experiencia de compra inmersiva, de igual manera la RA permite a los clientes interactuar con los productos de una manera más inmersiva y realista. Por ejemplo, al probarse virtualmente un par de zapatos y observar cómo le quedan antes de comprarlos, los clientes pueden tener una experiencia de compra más emocionante y confiable.

Pregunta 13: ¿Usted piensa que sería complicado usar esta herramienta tecnológica?

Tabla 25. Uso de herramienta tecnológica.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	52	38,2
No	84	61,8
TOTAL	141	100,00

Pregunta 13

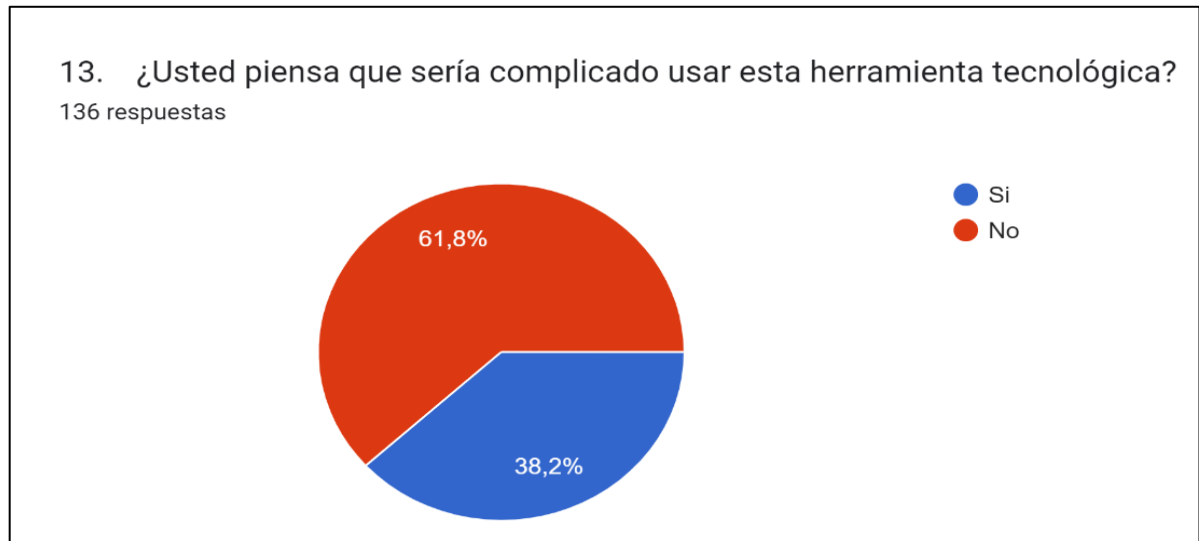


Figura 19. Tabulación uso de herramientas tecnológicas- pregunta 13.

Análisis e interpretación.

El uso de la realidad aumentada (RA) puede variar en complejidad según el nivel de implementación y el propósito específico para el que se desea utilizar. En base a los resultados se considera que el 61,8 % de la población menciona que no sería complicado el uso de esta herramienta tecnológica, puesto que facilita la creación de experiencias de compra de forma intuitiva.

Pregunta 14: ¿Ha tenido conocimiento de la implementación de esta tecnología en algún negocio?

Tabla 26. Conocimiento de implementación de realidad aumentada.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	104	76,5
No	32	23,5
TOTAL	136	100,00

Pregunta 14

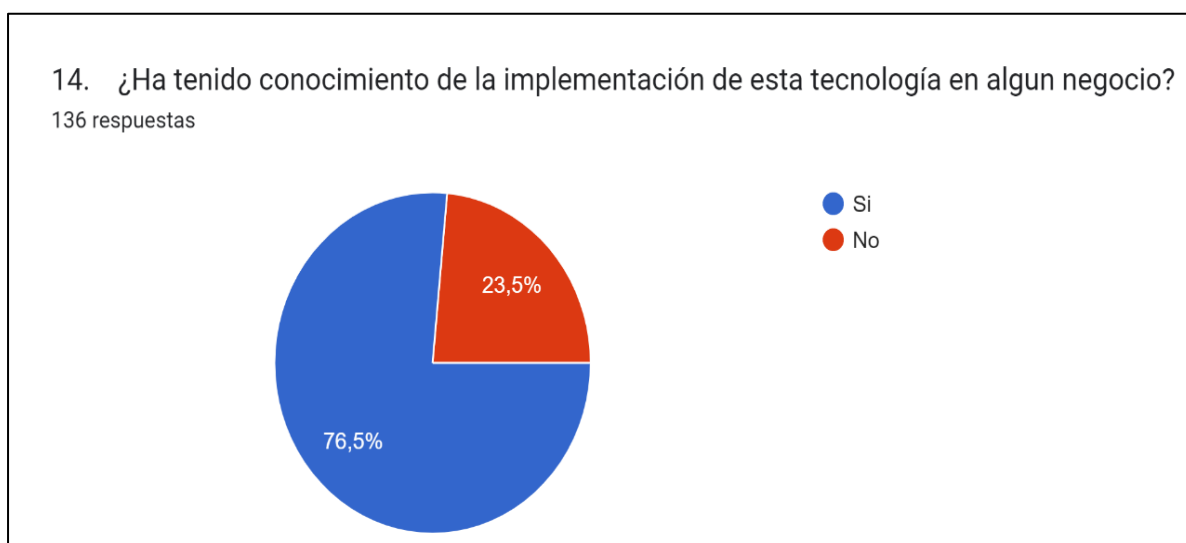


Figura 20. Tabulación implementación de tecnología- pregunta 14.

Análisis e interpretación.

Sin duda, la realidad aumentada (RA) se ha integrado en varios sectores y empresas con diversos propósitos. Por ejemplo, en la moda y la venta minorista, grandes marcas han adoptado la RA para permitir a los clientes probarse virtualmente la ropa o accesorios a través de aplicaciones móviles. Además, algunas tiendas han instalado espejos inteligentes con tecnología de RA, que posibilitan a los clientes visualizar cómo les quedan diferentes prendas sin necesidad de probárselas físicamente. Esta tecnología también ha sido implementada en la industria del calzado. Estos ejemplos de aplicación de la RA son conocidos por el 76,5% de la población, lo que demuestra su familiaridad con este tipo de implementaciones.

Pregunta 15: ¿Cree que la utilización de una tecnología como lo es la realidad aumentada en el proceso de comercialización generara una mayor atención por parte del cliente?

Tabla 27. Proceso de comercialización con tecnología.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	123	90,4
No	13	9,6
TOTAL	136	100,00

Pregunta 15



Figura 21. Tabulación impacto de realidad aumentada-pregunta 15.

Análisis e interpretación.

Del total de encuestados, el 90,4 % de la población opina que la realidad aumentada indudablemente tiene un gran potencial para captar la atención de los clientes en el proceso de comercialización. Esto se debe a que la realidad aumentada ofrece experiencias interactivas y emocionantes que resultan atractivas para los clientes, permitiéndoles interactuar con los productos de una forma novedosa e inmersiva, lo que genera un mayor interés y compromiso por parte de los clientes.

Pregunta 16: ¿Estaría dispuesto/a usar un aplicativo que use realidad aumentada con visión artificial para probarse modelos de zapatos desde la comodidad de su celular desde cualquier lugar?

Tabla 28. Uso de realidad aumentada con visión artificial.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	123	97,2
No	13	2,8
TOTAL	136	100,00

Pregunta 16

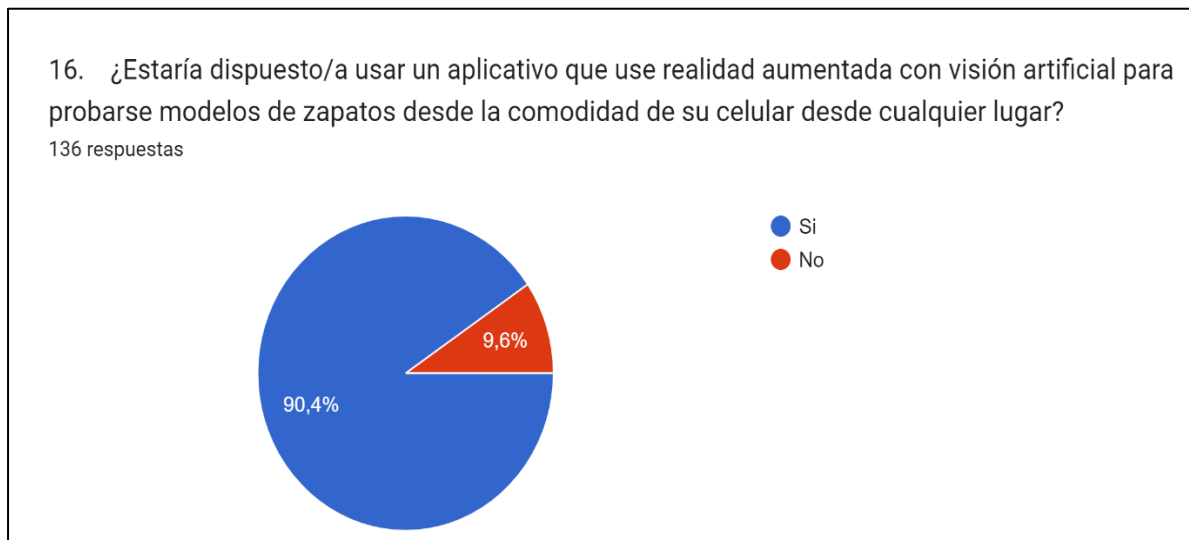


Figura 22. Tabulación uso del aplicativo- pregunta 16.

Análisis e interpretación.

Del total de encuestados, el 90,4% de la población muestra disposición para utilizar una aplicación que integre realidad aumentada con visión artificial. Esto se debe a los considerables beneficios que ofrece, como la posibilidad de probarse zapatos desde la comodidad del hogar, sin necesidad de desplazarse a una tienda física. Este enfoque resultaría sumamente conveniente, además de ahorrar tiempo y esfuerzo.

Pregunta 17: ¿Cree que tendría más facilidad de comprar calzado al utilizar una herramienta como se menciona anteriormente?

Tabla 29. Opinión de compra mediante el aplicativo.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	120	88,2
No	16	11,8
TOTAL	136	100,00

Pregunta 17

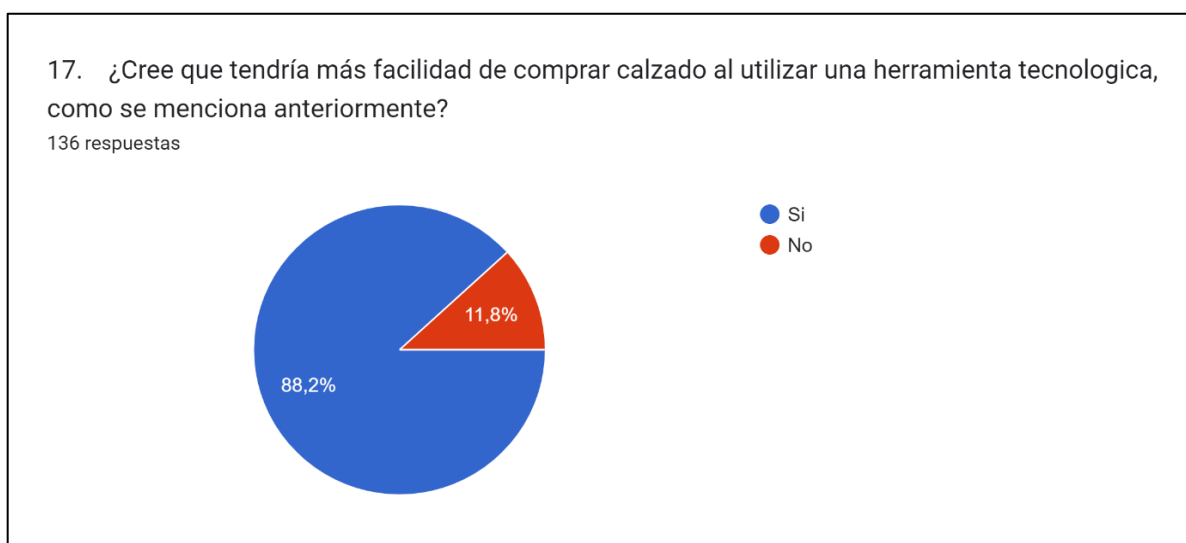


Figura 23. Tabulación compra de calzado- pregunta 17.

Análisis e interpretación.

Del total de encuestados, el 88,2% de la población considera que sería más conveniente comprar calzado o reservarlo a través de una aplicación móvil. La implementación de realidad aumentada y visión artificial para probarse zapatos podría simplificar considerablemente el proceso de compra por diversas razones. Por ejemplo, ver cómo lucen los zapatos en tus pies mediante realidad aumentada ofrece una representación más fiel del producto, lo que puede generar mayor confianza en la compra al brindarte una mejor idea de cómo se verán realmente.

4.1.2. Análisis de la Entrevista

La entrevista fue dirigida a Ing. Amanda Rosero (Gerente y propietaria del almacén de calzado Géminis), la entrevista se aplicó con el fin de conocer la forma de comercialización de los productos el uso de herramientas tecnológicas y la aplicabilidad de visión artificial con realidad aumentada para la comercialización de los productos.

4.1.3. Resultados de la entrevista.

La siguiente entrevista es realizada a la Ing. Amanda Rosero gerente del local comercial de calzado quien nos aportó con información referente al uso de las tecnologías y el proceso de ventas con la información que se detalla a continuación:

1. Información general del almacén

Pregunta 1. ¿Cómo y cuando nació la idea de su negocio?

La empresa se fundó en mayo del año 2022 como iniciativa de mi persona (Amanda) y mi hermana (Lizeth Rosero), la idea nació del deseo que crear un negocio propio, además, de la experiencia en este sector comercial.

Pregunta 2. ¿Cuántas personas laboran y que funciones desempeñan dentro de la empresa?

Laboran 2 personas y cumplen las siguientes funciones:

Persona 1: se encarga del área administrativa dentro de la cual implica el manejo del ámbito comercial y financiero, gestión de tesorería, negociación de proveedores y atención al cliente.

Persona 2: se encarga del área logística dentro de la cual se desarrollan las actividades de selección de proveedores, gestión de transporte de mercadería, control de calidad, control de inventario y atención al cliente.

Pregunta 3. ¿Cómo se encuentra organizada su empresa?

Se encuentra organizada por un gerente y un administrativo

Pregunta 4. ¿Cuál es la misión y visión de la empresa?

Misión:

“Somos una tienda dedicada a la compra/venta de calzado nacional en la ciudad de Tulcán, que ofrece a la ciudadanía productos con altos estándares de calidad y al mejor precio del mercado local”

Visión:

“Ser en unos años una tienda reconocida en la localidad por la variedad en marcas, modelos y precios ofertados, sobre todo por la alta calidad de nuestros productos”

2. **Proceso de Comercialización**

- **Adquisición de productos**

Pregunta 5. ¿Cómo es el proceso de adquisición de productos?

El proceso de compras de la tienda de calzado Géminis inicia con la verificación del inventario, luego se realiza la selección de los proveedores de los cuales se analiza sus respectivas proformas, se examina y evalúa la calidad y precio de los productos ofertados, se procede a la negociación y adquisición del producto.

Pregunta 6. ¿Cada que cierto tiempo realiza la reposición de la mercadería?

Depende mucho de la rotación del producto, en promedio cada mes se repone mercadería.

Pregunta 7. ¿Cómo lleva el control de existencias dentro de bodega?

A través de una Kardex donde se registran las entradas y salidas del producto.

Pregunta 8. ¿Cómo evalúa y selecciona proveedores?

A través de proformas

Pregunta 9. ¿Con cuántos proveedores cuenta actualmente?

Con diez proveedores

Pregunta 10. ¿Cómo trata con la mercadería defectuosa?

Si no cumplen con los ámbitos de calidad se procede a su devolución

- **Oferta de productos**

Pregunta 11. ¿Qué tipo de productos oferta en su almacén?

Se oferta calzado para dama, caballero y niño; dentro de los cuales se clasifican en deportivo, casual y formal.

Dentro de estos productos se encuentra zapato, botas y sandalias.

Pregunta 12. ¿Cuántos modelos posee actualmente en bodega?

Alrededor de 150 modelos

Pregunta 13. ¿Qué rangos de precios maneja?

Se maneja un rango de 10 a 45 dólares

Pregunta 14. ¿Qué estrategias de venta aplica dentro de la empresa?

Ofertas y sistemas de separación de mercadería

Pregunta 15. ¿Qué medios tecnológicos y no tecnológicos utiliza para ofertar su producto?

Radio y redes sociales

- **Demanda de productos**

Pregunta 16. ¿Cómo diagnostica la demanda de los productos que usted oferta?

A través del control de inventario

Pregunta 17. ¿Realiza análisis de la demanda?

Si se revisa en la Kardex que productos necesitan reposición y se realiza un sondeo para determinar tendencias entre los clientes. Además, se realiza investigación acerca de tendencias actuales.

Pregunta 18. ¿Qué estrategias aplica para generar fidelización de clientes?

Descuentos

Pregunta 19. ¿Con que herramientas tecnológicas cuenta para que le permita a su empresa ampliar su horizonte de demanda?

Redes sociales

Pregunta 20. ¿A qué segmento de mercado están dirigidos sus productos?

Mujeres, caballeros y niños

- **Canales de distribución**

Pregunta 21. ¿Conoce usted, qué es un canal de distribución?

Si es como se describen el recorrido del producto desde el fabricante al consumidor

Pregunta 22. ¿Podría describir como es el canal de distribución en el que se maneja su empresa?

Se maneja un canal indirecto corto puesto que la tienda funciona como un intermediario entre fabricantes y consumidores.

Pregunta 23. ¿Qué políticas de distribución y devoluciones maneja su empresa?

No se realizan devoluciones después de 5 días de realizada la venta.

No se realizan cambios si el zapato no está en el mismo estado que el momento de su venta.

Pregunta 24. ¿Cómo realiza la promoción y difusión de sus productos?

Radio, redes sociales, ofertas

3. Realidad aumentada con visión artificial

Pregunta 25. ¿Conoce usted, acerca de realidad aumentada con visión artificial?

Si

Pregunta 26. ¿Qué le parecería trabajar con, realidad aumentada con visión artificial para la comercialización de calzado dentro de la ciudad?

Muy interesante y beneficioso puesto aporta un plus muy novedoso que puede impulsar las ventas.

Pregunta 27. ¿conoce acerca de los beneficios de la realidad aumentada con visión artificial?

Algunos, como facilitar la interactividad con los productos y generara experiencias con el producto sin necesidad de desplazarse.

4.1.4. Descripción del algoritmo

Entrenamiento del Modelo

Para este proyecto, se utilizó el modelo YOLOv5 (You Only Look Once, versión 5) para entrenar y clasificar imágenes de pies, enfocándose en detectar y etiquetar correctamente diferentes partes del pie. A continuación, se describe en detalle el proceso de entrenamiento del modelo:

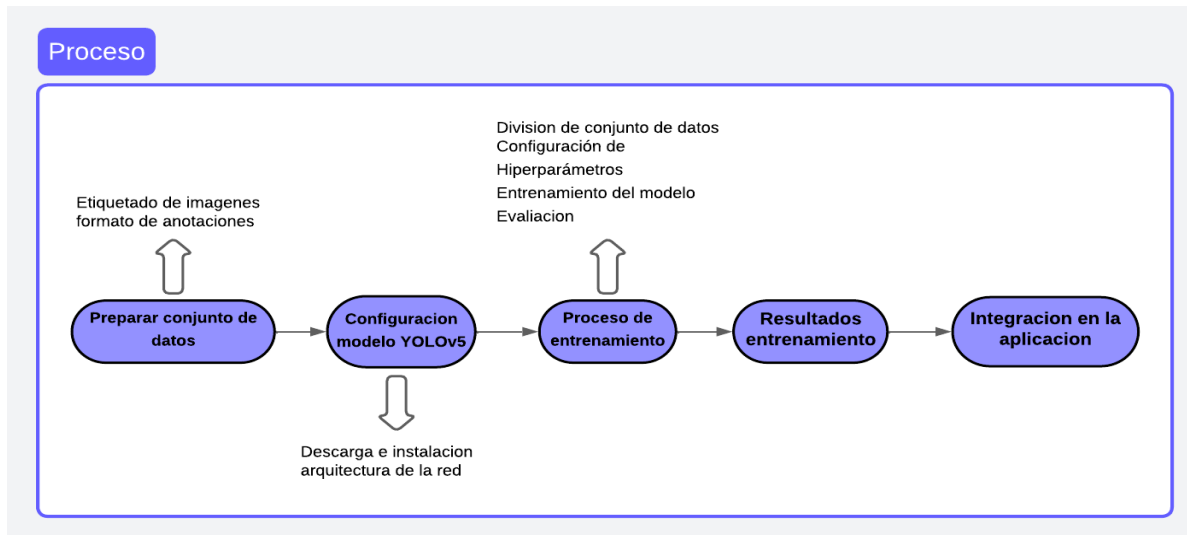


Figura 24. Proceso del algoritmo

Preparar Conjunto de Datos

Etiquetado de Imágenes:

Las imágenes se etiquetaron con seis clases específicas: "ankle" (tobillo), "heel" (talón), "left_foot" (pie izquierdo), "pinky" (dedo meñique), "right_foot" (pie derecho) y "toe" (dedo del pie). El conjunto de datos incluyó 529 imágenes de pies en varias condiciones: descalzos, con calcetines y con zapatos.

Formato de Anotaciones:

Las anotaciones para cada imagen se realizaron en el formato YOLO, con archivos de texto que contienen las coordenadas del bounding box (caja delimitadora) y la etiqueta de la clase correspondiente.

Configuración del Modelo YOLOv5

Descarga e Instalación:

- Se descargó e instaló YOLOv5 desde su repositorio oficial de GitHub. Los resultados se muestran en Figura 44. (Instalar requerimientos y cargar modelo Yolo v5, p. 208).
- Se configuró el entorno de trabajo, incluyendo la instalación de dependencias necesarias como PyTorch.

Arquitectura de la Red:

YOLOv5 emplea una arquitectura basada en redes neuronales convolucionales (CNN) optimizada para la detección de objetos. Se seleccionó una de las variantes de YOLOv5 (YOLOv5m), la cual es la mejor opción para la capacidad de procesamiento disponible en la mayoría de los dispositivos móviles y el equilibrio entre velocidad y precisión.

Componentes de la Red:

Conv: Convoluciones con varios filtros y tamaños de kernel.

C3: Bloques C3 que combinan convoluciones y atajos para extraer características complejas.

SPPF: agrupación espacial piramidal rápido para aumentar el campo de visión sin aumentar demasiado el tamaño de la red.

Upsample: Operaciones de muestreo ascendente para aumentar la resolución espacial.

Concat: Concatenación de características de diferentes niveles para fusionar información de múltiples resoluciones.

Detect: Cabeza de detección que predice las cajas delimitadoras y las clases.

Tabla 30. Arquitectura del modelo

Layer (type)	Output Shape	Param #
0 (Conv)	[-1, 48, 320, 320]	5280
1 (Conv)	[-1, 96, 160, 160]	41664
2 (C3)	[-1, 96, 160, 160]	65280
3 (Conv)	[-1, 192, 80, 80]	166272
4 (C3)	[-1, 192, 80, 80]	444672
5 (Conv)	[-1, 384, 40, 40]	664320
6 (C3)	[-1, 384, 40, 40]	2512896
7 (Conv)	[-1, 768, 20, 20]	2655744
8 (C3)	[-1, 768, 20, 20]	4134912
9 (SPPF)	[-1, 768, 20, 20]	1476864
10 (Conv)	[-1, 384, 20, 20]	295680
11 (Upsample)	[-1, 384, 40, 40]	0
12 (Concat)	[-1, 768, 40, 40]	0
13 (C3)	[-1, 384, 40, 40]	1182720

14 (Conv)	[-1, 192, 40, 40]	74112
15 (Upsample)	[-1, 192, 80, 80]	0
16 (Concat)	[-1, 384, 80, 80]	0
17 (C3)	[-1, 192, 80, 80]	296448
18 (Conv)	[-1, 192, 40, 40]	332160
19 (Concat)	[-1, 384, 40, 40]	0
20 (C3)	[-1, 384, 40, 40]	1035264
21 (Conv)	[-1, 384, 20, 20]	1327872
22 (Concat)	[-1, 768, 20, 20]	0
23 (C3)	[-1, 768, 20, 20]	4134912
24 (Detect)	[-1, 6, 20, 20]	44451
Total parámetros:		20,891,523
parámetros entrenados:		20,891,523
parámetros no entrenados:		0

Proceso de Entrenamiento

División del Conjunto de Datos:

El conjunto de datos se dividió en tres partes: entrenamiento (70%), validación (20%) y prueba (10%). Esta división asegura que el modelo se entrene con la mayoría de los datos, se valide con una parte, y se pruebe con datos no vistos.

Configuración de Hiperparámetros:

En el proceso de entrenamiento de YOLOv5 para la detección y clasificación de imágenes de pies, se configuraron varios hiperparámetros clave. Los resultados del estudio se presentan en Figura 46. (Configuración de parámetros del entrenamiento, p. 208). A continuación, se detallan estos hiperparámetros y su configuración específica:

Tamaño de Imagen

Tamaño de Imagen: 640x640 píxeles.

Descripción: Se refiere a las dimensiones a las que se redimensionan las imágenes antes de ser procesadas por el modelo.

Un tamaño de 640x640 píxeles balancea la resolución suficiente para detectar detalles importantes en las imágenes de los pies y la eficiencia computacional necesaria para un procesamiento rápido.

Tamaño del Batch

Batch Size: 32 imágenes.

Descripción: Indica el número de imágenes que el modelo procesará antes de actualizar los parámetros.

Un tamaño de batch de 32 imágenes es adecuado para equilibrar el uso de memoria y la estabilidad de la optimización durante el entrenamiento. Permite que el modelo procese suficientes ejemplos en cada iteración para una actualización efectiva de los parámetros.

Número de Épocas

Épocas: 150.

Descripción: Define el número de veces que el modelo verá el conjunto completo de entrenamiento.

Entrenar el modelo durante 150 épocas asegura que el modelo tenga suficientes oportunidades para aprender las características de las imágenes y mejorar su desempeño sin sobre ajustarse excesivamente a los datos de entrenamiento.

Capas del Modelo

Capas: 291.

Descripción: Se refiere al número total de capas en la arquitectura del modelo YOLOv5.

La configuración con 291 capas permite que el modelo tenga suficiente profundidad y capacidad para extraer características complejas y detalladas de las imágenes, mejorando la precisión en la detección y clasificación de las partes del pie.

Entrenamiento del Modelo:

El proceso de entrenamiento implicó múltiples iteraciones (épocas) donde el modelo aprendió a reconocer las características específicas de cada clase, durante cada época, el modelo ajustó sus pesos y sesgos para minimizar la función de pérdida, utilizando un optimizador como Adam. Los resultados del estudio se presentan en Figura 47. (entrenamiento e iteración de épocas, p. 209).

Evaluación:

Después de cada época, se evaluó el rendimiento del modelo utilizando el conjunto de validación. Basado en los resultados de validación, se realizaron ajustes finales a los hiperparámetros y la estructura del modelo para mejorar su rendimiento.

Resultados del Entrenamiento

El modelo YOLOv5, tras el proceso de entrenamiento, fue capaz de:

- Detectar y clasificar con alta precisión las partes del pie etiquetadas. Los resultados se presentan en Figura 53. (test de prueba 3, p. 211).
- Mantener un equilibrio adecuado entre velocidad de detección y precisión, facilitando aplicaciones en tiempo real.

Integración en la Aplicación

En la integración del modelo en mi aplicación Flutter, primero se añadió el modelo entrenado, asegurándonos de su ubicación adecuada. Luego, se utilizó paquetes como fflite para manejar modelos de detección de objetos. En cuanto a la interfaz de usuario, diseñamos opciones para cargar imágenes o acceder a la cámara en tiempo real, junto con controles para activar la detección del pie. En el procesamiento de imágenes, implementé la lógica necesaria para cargar y ejecutar el modelo YOLOv5 utilizando la biblioteca fflite, permitiendo la detección de objetos en las imágenes capturadas.

Comparación Técnica entre YOLOv8 y YOLOv5

YOLOv8

Métricas de Rendimiento:

Tabla 31. Métricas de rendimiento modelo Yolov8

Modelo	Tamaño (píxeles)	mAPval 50-95	Velocidad ONNX (ms) CPU	Velocidad TensorRT (ms)	A100	Parámetros (M)	FLOPs (B)
YOLOv8n	640	37.3	80.4	0.99		3.2	8.7
YOLOv8s	640	44.9	128.4	1.20		11.2	28.6
YOLOv8m	640	50.2	234.7	1.83		25.9	78.9
YOLOv8l	640	52.9	375.2	2.39		43.7	165.2
YOLOv8x	640	53.9	479.1	3.53		68.2	257.8

YOLOv5

Métricas de Rendimiento:

Tabla 32. Métricas de rendimiento modelo Yolov5

Modelo	Tamaño (píxeles)	mAPval 50-95	Velocidad ONNX (ms) CPU	Velocidad TensorRT (ms)	A100	Parámetros (M)	FLOPs (B)
yolov5n	640	34.3	73.6	1.06		2.6	7.7
yolov5s	640	43.0	120.7	1.27		9.1	24.0
yolov5m	640	49.0	233.9	1.86		25.1	64.2
yolov5l	640	52.2	408.4	2.50		53.2	135.0
yolov5x	640	53.2	763.2	3.81		97.2	246.4

Análisis Comparativo

YOLOv5m es aquella que se acopla mejor a nuestras necesidades, especialmente si está centrado en aplicaciones en tiempo real dado que en nuestro caso se desarrolló

una aplicación móvil, siendo este el caso es primordial el equilibrio entre velocidad y precisión, junto con las métricas de rendimiento sólidas.

4.1.5. Resultados: pruebas funcionamiento del aplicativo

Dimensión: Calidad del Software

Niveles de Calidad

Metodología: Implementación de pruebas unitarias y de integración utilizando frameworks específicos para la validación de requisitos. En total, se realizaron 100 pruebas unitarias abarcando diversas funciones y componentes críticos del sistema. Los resultados del estudio se presentan en el Tabla 185. (Pruebas, p. 236).

Resultado: De las 100 pruebas unitarias ejecutadas, 89 fueron exitosas y 11 fallaron, logrando una tasa de éxito del 89%. Esto confirma un alto nivel de cumplimiento de los criterios de calidad definidos en las especificaciones del proyecto. Detalles específicos incluyen:

- Pruebas exitosas en componentes críticos como `_changePassword`, `_createUser`, `_forgotPassword`, y `_login`.
- Fallos identificados en funciones como `decrementQuantityInFirestore` y `getAllProducts`, los cuales fueron registrados para análisis y corrección.

Estabilidad

Metodología: Ejecución de pruebas de estrés y resistencia durante un periodo continuo de 48 horas utilizando herramientas como Play Console, y pruebas de estabilidad en una variedad de dispositivos representativos del mercado.

Resultado pruebas de estrés: El software mantuvo su estabilidad sin caídas ni errores críticos durante 48 horas de prueba continua, confirmando su robustez y fiabilidad.

Pruebas de estabilidad en dispositivos: Se realizaron pruebas en 30 dispositivos diferentes, variando en características de hardware y software. Los resultados indican una estabilidad desde "Excepcional" hasta "Aceptable" en todos los dispositivos probados, con la mayoría clasificados como "Sólida" o mejor. Todos los dispositivos fueron compatibles con el sistema. Los resultados del estudio se presentan en la Tabla 216 (Cuadro resumen pruebas de estabilidad, p. 259).

Tabla 33. Pruebas de estabilidad.

Marca	Modelo	Estabilidad	Estado
Samsung	Samsung Galaxy S20	Excepcional	Compatible
Google	Google Pixel 5	Sólida	Compatible
Motorola	Motorola moto g(20)	Adecuada	Compatible
Google	Google Pixel 6	Robusta	Compatible
Google	Google Pixel 7	Estable	Compatible
Samsung	Samsung Galaxy A20	Adecuada	Compatible
Samsung	Samsung Galaxy A10s	Aceptable	Compatible
Samsung	Samsung Galaxy A20s	Decente	Compatible
Samsung	Samsung Galaxy A21s	Sólida	Compatible
HUAWEI	Huawei HUAWEI P30	Excepcional	Compatible
Huawei	Huawei Y7 Prime 2019	Aceptable	Compatible
Huawei	Huawei HUAWEI Y9 2018	Aceptable	Compatible
Huawei	Huawei HUAWEI P30 lite	Sólida	Compatible
Huawei	Huawei Y9 2019	Aceptable	Compatible
Redmi	Redmi Note 8	Decente	Compatible
Redmi	Redmi Note 9 Pro	Sólida	Compatible
Xiaomi	Xiaomi 12 Pro	Excepcional	Compatible
Xiaomi	Xiaomi 12	Sólida	Compatible
Xiaomi	Xiaomi 12S	Sólida	Compatible
POCO	POCO X3 NFC	Sólida	Compatible
POCO	POCO X3 Pro	Sólida	Compatible
Redmi	Redmi Note 11T Pro	Sólida	Compatible
Samsung	Samsung Galaxy A8	Baja	Compatible
Samsung	Samsung Galaxy S10	Estable	Compatible
Samsung	Samsung Galaxy S9	Estable	Compatible
Samsung	Samsung Galaxy A7 (2018)	Estable	Compatible
OPPO	Oppo CPH2201	Aceptable	Compatible
OPPO	Oppo A53	Decente	Compatible
OPPO	Oppo F19 Pro	Sólida	Compatible
OPPO	Oppo A73	Decente	Compatible

Rendimiento

Tabla 34. Pruebas de rendimiento.

Estadísticas de Rendimiento	Motorola G20	Pixel 5	Pixel 6	Galaxy S20	Promedio	Calificación
Tiempo de Inicio en Frío (ms)	1.3 K	600	458	429	697.25	Aceptable
Fotogramas Lentos	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	Excelente
Marcos Congelados	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	Excelente
Vsyncs Perdidos	5.00%	0.00%	0.32%	1.12%	1.36%	Bueno
Latencia de Entrada Alta	0.00%	30.00%	0.63%	42.70%	18.58%	Aceptable
Hilo de UI Lento	10.00%	10.00%	0.95%	0.00%	5.24%	Aceptable
Comandos de Dibujo Lentos	5.00%	10.00%	0.63%	1.12%	4.19%	Bueno
Cargas de Mapas de Bits Lentas	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	Excelente

Observaciones

Tiempo de Inicio en Frío

- Mejor: Galaxy S20 (429 ms)
- Peor: Motorola G20 (1,300 ms)
- Promedio: 697.25 ms

- Calificación: Aceptable

Fotogramas Lentos y Marcos Congelados

Todos los dispositivos muestran un 0.00%, indicando una experiencia visual fluida.

Calificación: Excelente

Vsyncs Perdidos

- Mejor: Pixel 5 (0.00%)
- Peor: Motorola G20 (5.00%)
- Promedio: 1.36%
- Calificación: Bueno

Latencia de Entrada Alta

- Mejor: Motorola G20 (0.00%)
- Peor: Galaxy S20 (42.70%)
- Promedio: 18.58%
- Calificación: Aceptable

Hilo de UI Lento

- Mejor: Galaxy S20 (0.00%)
- Peor: Motorola G20 y Pixel 5 (10.00%)
- Promedio: 5.24%
- Calificación: Aceptable

Comandos de Dibujo Lentos

- Mejor: Pixel 6 (0.63%)
- Peor: Pixel 5 (10.00%)
- Promedio: 4.19%
- Calificación: Bueno

Cargas de Mapas de Bits Lentas

Todos los dispositivos muestran un 0.00%, indicando eficiencia en la carga de Figuras.

Calificación: Excelente

Desempeño General

La aplicación demuestra un rendimiento robusto en los dispositivos evaluados, destacando en:

Fotogramas Lentos y Marcos Congelados: Rendimiento visual excepcional en todos los dispositivos.

Vsyncs Perdidos: Pixel 5 lidera con una sincronización vertical perfecta.

Latencia de Entrada Alta y Hilo de UI Lento: Pixel 6 y Galaxy S20 muestran bajos valores, mejorando la experiencia de usuario.

Cargas de Mapas de Bits Lentas: Todos los dispositivos tienen un rendimiento excelente en esta métrica.

La aplicación muestra un rendimiento sólido en la mayoría de los dispositivos. Aunque el Motorola G20 tiene un tiempo de inicio más prolongado y algunos valores más altos en métricas de latencia y dibujo, sigue siendo aceptable para usuarios con expectativas moderadas. El Galaxy S20 y Pixel 6 se destacan por sus tiempos de inicio rápidos y bajas incidencias de problemas visuales, ofreciendo una experiencia de usuario superior.

Capacidad de respuesta

Metodología

La capacidad de respuesta se ha evaluado midiendo el tiempo de respuesta a diferentes eventos y entradas en la aplicación, utilizando cronómetros de alta precisión. Estas mediciones permiten identificar la eficiencia de la aplicación en cuanto a la interacción del usuario y la fluidez general en la ejecución de tareas. El tiempo de respuesta óptimo considerado para aplicaciones, especialmente aquellas que incluyen componentes de realidad aumentada, es de 200 ms. Los resultados del estudio se presentan en la Tabla 260. (Cuadro resumen pruebas de funcionalidad, p. 308).

Resultado General

El tiempo de respuesta promedio medido en la aplicación es de 200 ms, lo cual se considera óptimo para aplicaciones que manejan funcionalidades avanzadas como la realidad aumentada.

Dimensión: Usabilidad

Efectividad

Metodología: Pruebas de usuario controladas con tareas específicas y registro de éxito/fallo.

Resultado: Tasa de éxito del 89% en la finalización de tareas en cada de unas de las diferentes funciones del aplicativo, indicando alta efectividad en el diseño y funcionalidad del sistema. Los resultados del estudio se presentan en la Anexo 3: Fase 4. (Pruebas, p. 216).

Eficiencia

Metodología: Medición del tiempo de ejecución de tareas por usuarios utilizando cronómetros digitales precisos. Los resultados del estudio se presentan en el Anexo 3: Fase 4. (Pruebas de funcionalidad, p. 273).

Resultado: Tiempo promedio de 3 minutos para completar las tareas, dentro del umbral aceptable de eficiencia operacional.

Grado de Satisfacción

Metodología: Encuestas post-prueba a usuarios utilizando escalas Likert para medir satisfacción.

Resultado: 90,5% de los usuarios reportaron alta satisfacción, destacando la facilidad de uso y que tan intuitiva es la interfaz del sistema. Los resultados del estudio se presentan en la Figura 66. (Tabulación de pruebas 2, p. 241).

4.1.6. Proyección Holt Winters

El análisis de los resultados proyectados para los años 2022 y 2023 se llevó a cabo mediante el método de Holt-Winters, una técnica reconocida en el campo de la predicción de series temporales. Este enfoque permite examinar con mayor precisión las tendencias y los patrones estacionales que pueden influir en los datos mensuales presentados. Al aplicar el modelo de Holt-Winters a los datos históricos hasta 2022, se generaron pronósticos para los años siguientes, lo que proporciona una visión más detallada de cómo se espera que evolucionen los indicadores en los próximos períodos.

Al comparar los resultados mensuales entre 2022 y 2023, así como proyectar los valores para el año 2024, se pueden identificar cambios significativos y evaluar la precisión de las predicciones. El método de Holt-Winters descompone la serie temporal en componentes de tendencia, estacionalidad y error, lo que ofrece una comprensión más profunda de la dinámica subyacente de los datos. La componente de tendencia muestra la dirección general en la que los valores están cambiando a lo largo del tiempo, mientras que la componente estacional captura patrones

repetitivos que ocurren en períodos específicos, como estaciones del año o meses. Además, el componente de error ayuda a evaluar la variabilidad no explicada por la tendencia y la estacionalidad.

Al aplicar el método de Holt-Winters a los datos, se modelaron estas componentes y se utilizaron las relaciones entre ellas para realizar proyecciones futuras. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las proyecciones están sujetas a incertidumbre y pueden verse afectadas por factores externos imprevistos.

A continuación, se presenta una gráfica que ilustra estos datos y la proyección futura, lo que nos permite visualizar mejor las tendencias y los posibles cambios en los indicadores a lo largo del tiempo.

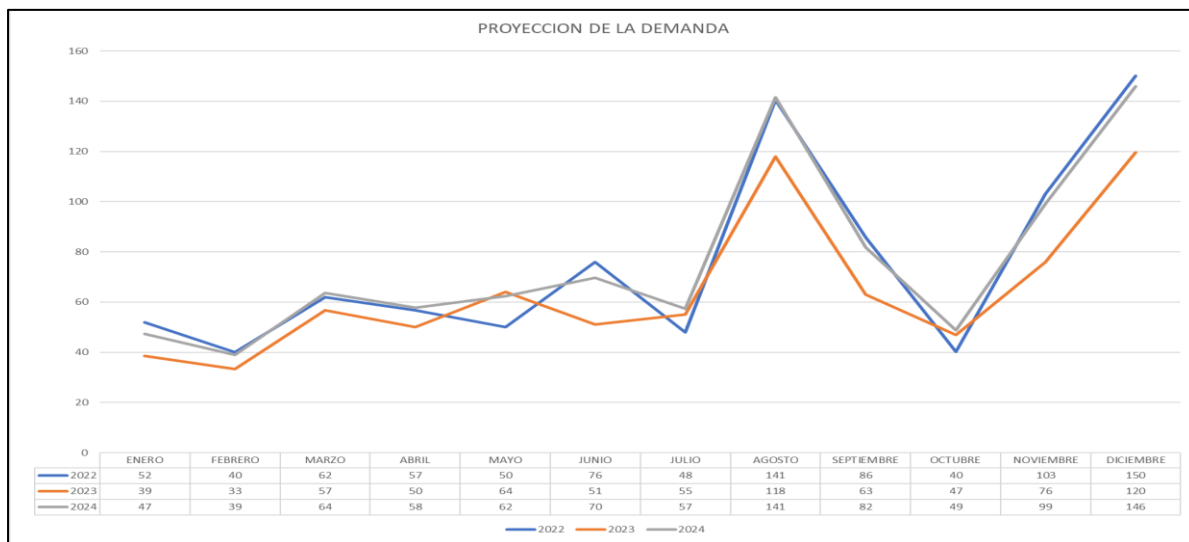


Figura 25. Producción de la demanda.

Se evidencia un incremento notable en los valores reales de ventas durante los meses de enero y febrero en comparación con las proyecciones estimadas. Específicamente, la proyección para enero fue de 47 unidades, mientras que las ventas reales alcanzaron 51 unidades, representando un incremento del 8,51%. De manera similar, la proyección para febrero fue de 39 unidades, pero las ventas reales alcanzaron las 44 unidades, mostrando un aumento del 12,77%. Estos resultados sugieren un impacto positivo derivado de la implementación de la aplicación de realidad aumentada con visión artificial, lo que ha contribuido significativamente al rendimiento comercial. Es importante destacar que las proyecciones se basaron en supuestos de ventas normales, y la discrepancia observada entre las proyecciones y los valores reales indica el impacto positivo de la aplicación en el aumento de las ventas durante los períodos en los que se utilizó.

Tabla 35. Ventas durante el periodo que se utilizó.

Meses	2022	2023	PROYECCION	REAL	% Incremento
ENERO	52	39	47	51	8,51%
FEBRERO	40	33	39	44	12,77%
MARZO	62	57	64		
ABRIL	57	50	58		
MAYO	50	64	62		
JUNIO	76	51	70		
JULIO	48	55	57		
AGOSTO	141	118	141		
SEPTIEMBRE	86	63	82		
OCTUBRE	40	47	49		
NOVIEMBRE	103	76	99		
DICIEMBRE	150	120	146		

4.2. DISCUSIÓN

La introducción y adopción de la realidad aumentada (RA) en el comercio minorista han marcado un cambio significativo en la forma en que los consumidores interactúan con los productos, especialmente en la industria de la moda y el calzado. Los antecedentes proporcionados ofrecen una visión completa de cómo diferentes actores están utilizando la RA para mejorar la experiencia de compra en línea y, en última instancia, aumentar las ventas.

Reyes Silva y Soberanes Martin (2022) también destacan la importancia de la realidad aumentada en el comercio electrónico, proponiendo una solución tecnológica que integra la RA en el modelo de negocio, respaldado por una metodología ágil de desarrollo de software. Su enfoque en la flexibilidad y la calidad del producto demuestra la importancia de adaptarse rápidamente a las demandas cambiantes del mercado.

Amazon (2022) es un ejemplo notable de una empresa que ha implementado con éxito la realidad aumentada en su plataforma de comercio electrónico. Su Función de Prueba Virtual de Zapatos demuestra cómo la RA puede mejorar la experiencia de compra en línea al permitir a los clientes visualizar productos de manera realista antes de realizar una compra.

Georgiev, Georgieva y Jef (2021) revisan las aplicaciones de la RA en el sector minorista de la moda, destacando la importancia de la integración de la RA en aplicaciones móviles y plataformas de comercio electrónico para mejorar la experiencia del cliente y aumentar las ventas.

Valderrama Henao (2021) y Araujo Guzmán (2021) subrayan el potencial de la realidad aumentada como una herramienta innovadora en el marketing y la comercialización de productos en la industria del entretenimiento y la moda. Ambos resaltan cómo la implementación de esta tecnología puede mejorar la experiencia del cliente y conducir al éxito empresarial.

Han S. H. y Hong S. J. (2019) proporcionan una revisión exhaustiva de los sistemas de prueba virtual basados en realidad aumentada para ropa y accesorios, destacando los diferentes enfoques y tecnologías utilizadas en estos sistemas.

En comparación con estas aplicaciones y enfoques mencionados, la aplicación propuesta tiene varios beneficios distintivos, especialmente en términos de costo de

desarrollo. Mientras que grandes empresas como Amazon pueden invertir enormes recursos en el desarrollo de soluciones de realidad aumentada, la aplicación mencionada puede ofrecer beneficios similares a un costo mucho menor.

En base a la investigación realizada, se ha efectuado la implementación de herramientas tecnológicas como la realidad aumentada con visión artificial para la comercialización de calzado, cumpliendo con los parámetros establecidos en la idea a defender, demostrando que la implantación de estas herramientas aportan a la comercialización y promoción de los productos, mostrando en tiempo real los modelos de calzado que dispone el local comercial, donde se demuestra que el uso de la realidad aumentada es una forma más interactiva de observar productos en tiempo real lo que hace llamar la atención del cliente, y brindar información útil para la comercialización.

Además, la proyección de ventas para el año 2024, que muestra los valores proyectados de ventas para este año nos dejan notar que al comprar con los valores reales en este caso de los dos primeros meses de los cuales existen datos, tenemos un incremento del 8,51% en enero y del 12,77% en febrero en comparación con los datos proyectados de los años 2022 y 2023, lo cual respalda la eficacia de la aplicación en mejorar la comercialización de calzado mediante el uso de realidad aumentada. Estos datos demuestran que la implementación de la realidad aumentada con visión artificial en la comercialización de calzado puede tener un impacto significativo en las ventas y la experiencia del cliente.

El aplicativo desarrollado posee algunos limitantes, entre ellos puede ser que no funcione al no tener una conexión a una red de internet o a datos móviles, a continuación, se detallan algunos otros factores y se muestra una comparación con los proyectos ya realizados y tomados en cuenta en esta investigación.

Tabla 36. Comparación de investigaciones realizadas.

Requerimientos funcionales	Solución desarrollada		
	Amazon, (2022).	Reyes Silva, J., y Soberanes Martin, A. (2022).	Arellano y Rosero (2024)
Registro de usuario	✓	✓	✓
Opciones de inicio de sesión	✓	X	✓
Menú de opciones	✓	✓	✓
Uso de visión artificial	✓	✓	✓

	Uso de realidad aumentada	✓	✓	✓
	Opción de compras	✓	X	✓
	Visualización de varios productos	✓	✓	✓
No funcionales				
	Usabilidad	✓	✓	✓
	Disponibilidad	✓	✓	✓
	Seguridad	✓	✓	✓
	Accesibilidad	✓	X	✓

Nota: los datos planteados en la tabla se basan en las características que poseen cada uno de los proyectos citados cada uno con diferente modelo de desarrollo. Referente a la realización del presente proyecto se puede determinar que cumple con todos los requerimientos establecidos en el anexo de la metodología de desarrollo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- A través de esta aplicación que incorpora tecnología de realidad aumentada con visión artificial, se logró verificar la necesidad de dichas herramientas para mejorar la gestión de ventas en este almacén. Esta aplicación se utiliza para la venta y promoción de calzado.
- Un punto fundamental y de gran importancia para el desarrollo del proyecto fueron las variables de estudio, las cuales permiten dar inicio, tanto a la investigación como al desarrollo.
- La información brindada por parte de la gerente del local comercial es de vital importancia, con en base a la entrevista se logró identificar las necesidades y carencias de tecnología que posee el local comercial.
- La implementación de la realidad aumentada con visión artificial es un aporte importante mejorando potencialmente la comercialización de calzado, dando una solución no solo a la propietaria del almacén sino también a los clientes que acuden a realizar sus compras.
- A través de la revisión bibliográfica, se pudo confirmar los conceptos y características de los elementos relevantes en el desarrollo de la aplicación móvil. Además, se identificaron las opciones más adecuadas en términos de funcionalidad para asegurar la creación de un producto de alta calidad y acorde con las tecnologías actuales.
- La elaboración de la aplicación móvil utilizando tecnología de realidad aumentada con visión artificial, posibilita la creación de un sistema funcional que puede incorporar innovaciones tecnológicas actuales, diferenciándolo de otras aplicaciones existentes. La viabilidad de su implementación se demuestra a través de la creación de la aplicación donde presenta un carácter tecnológico, efectivo y novedoso que puede ser adoptado por diversos almacenes para sus beneficios.

5.2. RECOMENDACIONES

- Puesto que la investigación y recolección de información es de vital importancia para el desarrollo del proyecto es recomendable, el uso de fuentes confiables ya sean estos artículos científicos, revistas u otras investigaciones referentes al tema que se esté investigando, siendo esta una forma confiable y útil para dar cumplimiento a lo que se propone en el proyecto.
- El presente proyecto de investigación es realizado con la metodología de desarrollo ágil, misma que plantea ciertos parámetros entre ellos el cumplimiento de los plazos establecidos en las iteraciones lo que ha permitido dar cumplimiento a cada una de ellas obteniendo un resultado de calidad dentro de los tiempos establecidos.
- Para el proceso de desarrollo del proyecto es necesario capacitarse o realizar una investigación profunda de las herramientas a utilizar, también conocer el lenguaje de programación y en general el ambiente de trabajo, puesto que poseen varias características y usos que se debe conocer antes de iniciar con el desarrollo para así optimizar tiempo y recursos.
- El presente proyecto está diseñado con la metodología de desarrollo XP, por lo tanto, es necesario establecer los requerimientos del usuario y dar cumplimiento a cada uno de ellos en el tiempo establecido para cumplir con el objetivo del proyecto y las expectativas del cliente, respetando cada fase de esta metodología, esta recomendación se debe considerar para cualquier metodología de desarrollo.
- A medida que se lleva a cabo el desarrollo es necesario realizar pruebas de funcionalidad y cumplimiento de la iteración planteada, con la finalidad de verificar que está en funcionamiento de no ser así realizar inmediatamente las respectivas correcciones a cualquier fallo que pueda presentar el aplicativo.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alban, G. P., Arguello, A. E., & Molina, N. E. (1 de Junio de 2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas,. *Saberes del Conocimiento*, págs. 166-167.
- Alonso, J. L. (15 de Mayo de 2022). *incentro*. Obtenido de *incentro*: <https://www.incentro.com/es-ES/blog/que-es-tensorflow>
- Amazon. (9 de Junio de 2022). *Virtual Try-On for Shoes provides customers a convenient way to visualize how a pair of shoes will look on themselves, creating more immersive experiences while shopping for fashion online*. Obtenido de Amazon: <https://www.aboutamazon.com/news/retail/amazon-makes-shopping-easier-with-virtual-try-on-for-shoes>
- Araujo Guzmán, J. L. (2021). LA REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE MARKETING EN LA INDUSTRIA DEL ENTRETENIMIENTO. (U. A. México, Ed.) *Repositotio Institucional RI*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/112472>
- Arellano, F. (26 de Febrero de 2023). *Método Inductivo*. Obtenido de *Método Inductivo*: <https://www.significados.com/metodo-inductivo/>
- Auditoria. (26 de Abril de 2023). *El comercio internacional en el entorno*. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/el-comercio-internacional-en-entorno-global-jes%C3%BAs-rodolfo>
- Blackeye, B. (23 de Mayo de 2023). *freeCodeCamp.org*. Obtenido de *freeCodeCamp.org*: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/que-es-flutter-y-porque-deberias-aprenderlo-en-2020/>
- Calvo, C. (21 de Agosto de 2020). *Innovación en Formación Profesional*. Obtenido de *Innovación en Formación Profesional*: <https://www.ifp.es/blog/que-es-unity-y-para-que-puedo-utilizarlo>
- Calvo, L. (27 de Diciembre de 2023). *godaddy*. Obtenido de *godaddy*: <https://www.godaddy.com/resources/es/crearweb/que-es-una-app-y-para-que-se-utiliza>

- Canive, T. (. (27 de Mayo de 2020). Obtenido de Gestor de proyectos online: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-xp>
- Cruz, A. (25 de Abril de 2023). *Mundo PcComponentes*. Obtenido de Mundo PcComponentes: <https://www.pccomponentes.com/sistema-operativo-android>
- ESPADA, B. (29 de Abril de 2021). *INVESTIGACIÓN*. Obtenido de INVESTIGACIÓN: <https://okdiario.com/curiosidades/que-metodo-descriptivo-2457888>
- FERNÁNDEZ, J. C. (4 de Diciembre de 2019). *applesfera*. Obtenido de applesfera: <https://www.applesfera.com/desarrollo-de-software/libreria-videojuegos-cocos2d-x-lanza-su-version-4-0-soporte-metal-mejoras-ios-macos>
- Georgiev, G., Georgieva, E., y Jef, J. (2021). Augmented Reality Applications in Fashion Retail: A Review of Current Trends and Future Possibilities. (A. K. siakoulia, Ed.) *In P*, pp. 271–278.
- GILIBETS, L. (12 de Enero de 2023). *leBS*. Obtenido de leBS: <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-kanban-agile-scrum/>
- González, A. C. (17 de Abril de 2020). *Profesional Review*. Obtenido de Profesional Review: <https://www.profesionalreview.com/2022/04/17/zbrush/>
- González, A. C. (20 de Febrero de 2022). *Profesional Review*. Obtenido de Profesional Review: <https://www.profesionalreview.com/2022/02/20/blender-que-es-y-para-que-se-utiliza/>
- Han S. H., Hong S. J. (2019). Augmented Reality-Based Virtual Try-On Systems for Clothing and Accessories: A Review. *Applied Sciences*, 9(9), 1803.
- Higuerey, E. (1 de Junio de 2019). *rockconten*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/comercio-electronico/>
- IKUSI. (11 de Agosto de 2023). *Tecnologías de la información y comunicación*. Obtenido de Tecnologías de la información y comunicación: <https://www.ikusi.com/mx/blog/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-la-guia-definitiva/>
- Lenis, A. (octubre de 2021). *HubSpot*. Obtenido de HubSpot: <https://blog.hubspot.es/marketing/que-es-metaverse>

Martínez, P. J. (6 de Marzo de 2024). *onirix*. Obtenido de onirix: <https://www.onirix.com/es/aprende-sobre-ra/tipos-de-realidad-aumentada/>

Mora, S. L. (4 de Octubre de 2022). *DIGITAL55*. Obtenido de DIGITAL55: <https://digital55.com/blog/que-es-firebase-funcionalidades-ventajas-conclusiones/>

Morillo, Y. (. (20 de Noviembre de 2023). *Futuro Electrico*. Obtenido de Futuro Electrico: <https://futuroelectrico.com/realidad-aumentada/>

Ordóñez, J. L. (2020). *Revista Digital de ACTA*. Obtenido de Realidad Virtual y Realidad Aumentada : [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.acta.es/medios/articulos/ciencias_y_tecnologia/063001.pdf](https://www.acta.es/medios/articulos/ciencias_y_tecnologia/063001.pdf)

PAJUELO, L. (15 de Octubre de 2023). *Tu Tecnología*. Obtenido de Tu Tecnología: <https://elpais.com/tecnologia/tu-tecnologia/2023-10-16/he-disenado-unas-zapatillas-y-me-las-he-probado-antes-de-comprarlas-asi-funciona-la-realidad-aumentada.html>

Paredes, D. A., Martínez, L. C., Bermúdez, R. M., & Mendoza, S. R. (Abril de 2019). *recimundo*. Obtenido de [recimundo](https://recimundo.com/index.php/es/article/view/486/684#:~:text=%2D%20RUP%20es%20una%20metodolog%C3%ADa%20que,del%20usuario%20en%20un%20sistema.): <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/486/684#:~:text=%2D%20RUP%20es%20una%20metodolog%C3%ADa%20que,del%20usuario%20en%20un%20sistema.>

Pérez, C. A. (13 de Junio de 2020). *Sistema de bibliotecas Medellín*. Obtenido de Sistema de bibliotecas Medellín: <https://bibliotecasmedellin.gov.co/parque-biblioteca-doce-de-octubre/2020/06/13/recomendado-maker-autodesk-maya-una-buena-opcion-para-la-animacion-en-3d/>

Raeburn, A. (7 de Abril de 2023). *asana*. Obtenido de asana: <https://asana.com/es/resources/expert-judgment>


Reyes silva, J., y Soberanes Martin, A. (2022). Diseño para incorporar realidad aumentada en el proceso de venta. *Revista del Centro de Investigacion de la Universidad La Salle*, 15(57), 133-158. doi:<https://doi.org/10.26457/recein.v15i57.2977> N. D.

Rodríguez, H. (27 de Abril de 2021). *crehana*. Obtenido de crehana: <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/que-es-opencv/>

- Valderrama Henao, M. L. (2021). Influencia de la realidad aumentada en las decisiones de compra de prendas de vestir en comercios electrónicos. *Universidad eafit*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10784/26531>
- Vega, D. L. (21 de Mayo de 2022). *Factores que determinan la oferta y la demanda en el mercado*. Obtenido de Factores que determinan la oferta y la demanda en el mercado: <https://clickbalance.com/blog/oferta-y-demanda-en-el-mercado/>
- Vegas, E. (9 de Abril de 2020). *Emiliusvgs*. Obtenido de Emiliusvgs: <https://emiliusvgs.com/easyar-tutorial-image-target-vuforia/#:~:text=EasyAR%20es%20una%20plataforma%20especializada,compr%20mejor%20el%20entorno%20espacial>.
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2020). *Bayesian Data Analysis* (3rd ed.). CRC Press.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice* (2nd ed.). OTexts.
- Chatfield, C., & Prothero, D. L. (2020). *The Analysis of Time Series: An Introduction* (7th ed.). Chapman and Hall/CRC.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Actas de la sustentación de Predefensa del TIC




UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR




ESTUDIANTE: ROSA MARCELA ARELLANO PALANGO	CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401918735
PERIODO ACADÉMICO: 2023B	
PRESIDENTE TRIBUNAL: MSC. SAMUEL BENJAMIN LASCANO RIVERA	DOCENTE TUTOR: MSC. CARLOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS
DOCENTE: MSC. JAIRO VLADIMIR HIDALGO GUIJARRO	
TEMA DEL TIC: " Realidad Aumentada con Visión Artificial para la Comercialización de Calzado "	

No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9,00	INCLUIR LA VARIABLE INDEPENDIENTE EN LA FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9,00	
3	METODOLOGÍA	9,00	
4	RESULTADOS	9,00	INCLUIR O EVIDENCIAR LOS ALGORITMOS USADOS EN LOS RESULTADOS. ADEMAS DE LOS INDICADORES EXPUESTOS EN LA OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
5	DISCUSIÓN	9,00	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9,00	
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	9,00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	9,00	


Obteniendo una nota de: **9,00** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.


Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **lunes, 20 de mayo de 2024**



MSC. SAMUEL BENJAMIN LASCANO RIVERA
PRESIDENTE TRIBUNAL



MSC. CARLOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS
DOCENTE TUTOR



MSC. JAIRO VLADIMIR HIDALGO GUIJARRO
DOCENTE



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ESTUDIANTE:	BRAYAN VINICIO ROSERO HUERTAS	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0402061170
PERIODO ACADÉMICO:	2023B		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSC. SAMUEL BENJAMIN LASCANO RIVERA	DOCENTE TUTOR:	MSC. CARLOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS
DOCENTE:	MSC. JAIRO VLADIMIR HIDALGO GUJARRO		
TEMA DEL TIC:	" Realidad Aumentada con Visión Artificial para la Comercialización de Catracho "		

No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9.00	INCLUIR LA VARIABLE INDEPENDIENTE EN LA FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9.00	
3	METODOLOGÍA	9.00	
4	RESULTADOS	9.00	INCLUIR O EVIDENCIAR LOS ALGORITMOS USADOS EN LOS RESULTADOS. ADEMÁS DE LOS INDICADORES EXPUUESTOS EN LA OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
5	DISCUSIÓN	9.00	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9.00	
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	9.00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	9.00	

Obteniendo una nota de: 9,00 Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el _____ lunes, 20 de mayo de 2024

MSC. SAMUEL BENJAMIN LASCANO RIVERA
PRESIDENTE TRIBUNAL

MSC. CARLOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS
DOCENTE TUTOR

MSC. JAIRO VLADIMIR HIDALGO GUJARRO
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Rosa Marcela Arellano Palango y Brayan Vinicio Rosero Huertas				
DATE: 7 de junio de 2024				
TOPIC: "Realidad aumentada con visión artificial para la comercialización de calzado". ("Augmented reality with machine vision for footwear marketing.")				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic <input type="checkbox"/>	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic <input type="checkbox"/>	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic <input type="checkbox"/>	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5 Vera Játiva Edwin Andrés,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Inadequate ideas and supporting paragraphs <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text <input type="checkbox"/>	The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/>	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/>	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Good flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input type="checkbox"/>	Minor errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Rosa Marcela Arellano Palango y Brayan Vinicio Rosero Huertas

Fecha de recepción del abstract: 7 de junio de 2024

Fecha de entrega del informe: 7 de junio de 2024

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3. Metodología de desarrollo de la aplicación

En base a la tabla comparativa desarrollada referente a las metodologías de desarrollo de software, se ha elegido la metodología XP, puesto que esta metodología cumple con las características para un buen desarrollo del proyecto, permitiendo trabajar en un ambiente interactivo con los desarrolladores y el cliente estableciendo tiempos de cumplimiento en las fases las cuales son: planificación, diseño, codificación, pruebas y lanzamiento. Trabajando con cada una de ellas, realizando los debidos ajustes y correcciones a medida que se lleva a cabo el desarrollo del proyecto tal como se muestra en la imagen a continuación.

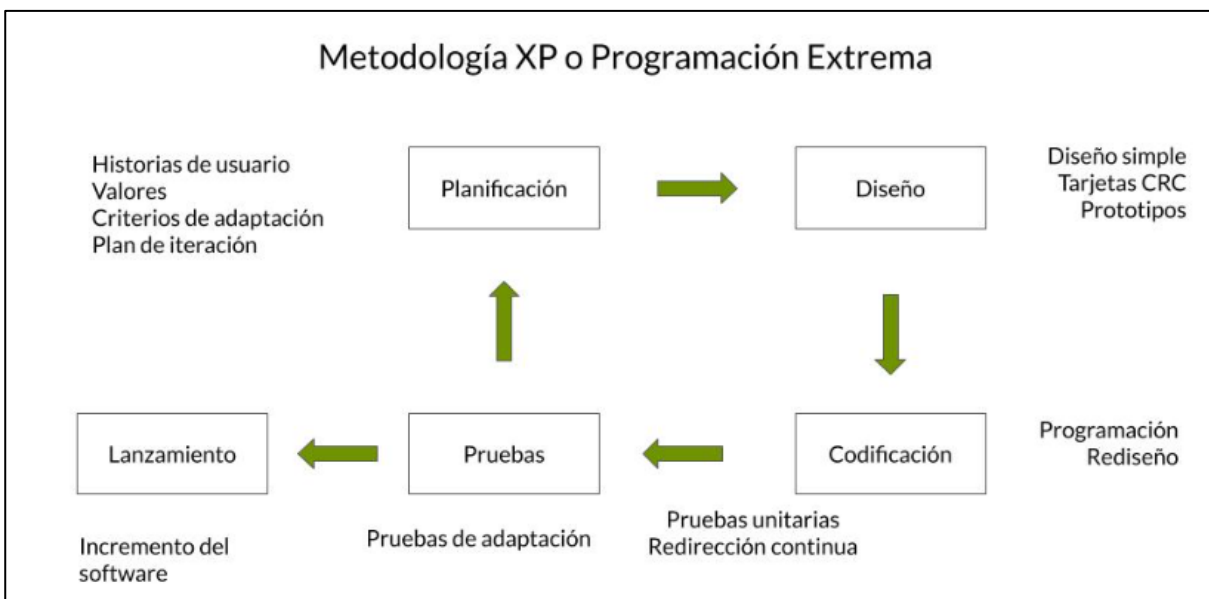


Figura 26. Fases de la metodología XP.

Fuente: (Canive, 2020)

Fase 1: Planificación

Introducción

En esta etapa se pretende definir los recursos necesarios ya sean tecnológicos y físicos, requeridos para el desarrollo del proyecto, considerando también capacitaciones para el equipo de desarrollo si lo requieren.

Ambiente de desarrollo

El objetivo de esta etapa es establecer el ambiente técnico y físico que permitirá a los desarrolladores llevar a cabo el proyecto y poder así realizar las pruebas

pertinentes, a continuación, se mencionan los ambientes requeridos para la elaboración del proyecto.

Aplicación móvil.

- a. Tipo de proyecto: Realidad aumentada con visión artificial
- b. Modelado 3D: Blender
- c. Visión Artificial: Yolo v5
- d. Entorno de desarrolló: Flutter

Local de calzado

- Productos: modelos de calzado
- Oferta y demanda: Ofertas de productos
- **Modelos:** calzado en muestra y en stock.

Entrenamiento.

Los desarrolladores cuentan con las capacidades necesarias para resolver las necesidades que se presenten en el proceso del ciclo de desarrollo, específicamente en temas técnicos como implementaciones y actualizaciones que se requieran.

Estudio de factibilidad

Factibilidad Técnica.

En base a las investigaciones realizadas se determina, en el capítulo II las diferentes herramientas de desarrollo, tales como media Yolo V5, blender, flutter, opencv, debido a que son Open source. Además, se usa firebase, que nos permite almacenar datos y acceder fácilmente a ellos. En el capítulo III se define la metodología a aplicar en este caso la metodología XP, puesto que es una metodología de desarrollo en parejas y la más eficiente debido a que establece tiempos de desarrollo.

A través de la siguiente tabla se identifica los interesados del proyecto.

Tabla 37. Interesados del proyecto.

1. usuarios Directos	Propietaria y personal que labora en el almacén de calzado Géminis.
2. usuarios Indirectos	Estudiantes y docentes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Personas comunes.
3. administradores	Marcela Arellano, Brayan Rosero
4. director y fiscalizadores del proyecto	Msc. Carlitos Guano
5. integrantes del proyecto	Marcela Arellano, Brayan Rosero

Tabla 38. Recursos de software.

Tipo recurso	de	Nombre del recurso	Descripción	Cantidad
		Blender	Herramienta de modelado 3D	1
		Flutter	SDK de desarrollo	1
Software		Yolo v5	Sistema de detección de objetos	1
		DeppAr	Sistema de detección de objetos	1
		Colab	Lenguaje de programación	1

El presente proyecto requiere de algunos recursos para su correcto desarrollo, estos son equipos tecnológicos y acceso a internet.

Tabla 39. Recursos de hardware.

Tipo recurso	de	Nombre del recurso	Descripción	Cantidad
		Equipos de computo	Laptop AMD Ryzen 7 3750H with Radeon Vega Mobile Gfx 2.30 GHz Tarjeta gráfica NVIDIA GeForce RTX 2060 RAM 16,0 GB (15,4 GB usable) Sistema operativo de 64 bits, procesador basado en x64	1
Hrdware		Equipo de computo	Laptop Gen Intel(R) Core™ i5-1135G7@2.40Ghz RAM 8192MB Sistema operativo de 64 bits, procesador basado en x64	1
		Dispositivo móvil	Dispositivo móvil Android	2

Factibilidad económica.

En este apartado se considera los costos de desarrollo del aplicativo y la ejecución de este, tomando en cuenta que para la implantación no se adjuntara equipos o dispositivos debido a que la propietaria del almacén cuenta con estos.

Tabla 40. Factibilidad económica.

Equipos	Cantidad	Costos	Total, costos
Hardware			
Laptop personal	2	\$ 1200.00	\$ 2400.00
Teléfonos celulares	2	\$ 250	\$ 500

Total hardware			2900.00
Software			
Blender	1	00,00	00,00
Flutter	1	00,00	00,00
Yolo v5	1	00,00	00,00
colab	1	00,00	00,00
Play Store	1	\$20,00	\$20,00
Total software			\$20,00
Talento humano			
Programadores	2	\$ 900,00	\$ 1800.00
Total talento humano			00,00 \$ 1800.00
Materiales de oficina			
Internet	1	\$ 30 x 10 meses	\$ 300.00
Materiales de oficina	1	\$ 100	\$ 100.00
Otros	1	\$ 100,00	\$ 100.00
Total materiales de oficina			\$ 230.00
servicios			
Luz		\$ 35 x 10 meses	\$ 350.00
Transporte		\$ 10 x 10 meses	100\$
Total servicios			\$ 450.00 \$ 450.00
Total			

Beneficios

Los beneficios que se identifican con la implementación del aplicativo son tangibles e intangibles. El presente aplicativo se proyecta para una duración de 1 años mínimo, con una correcta funcionalidad.

Esto puesto que el almacén de calzado adquiere diferentes modelos de calzado constantemente por ello se realiza cambios tanto en costos como en modelos estas adquisiciones se realizan aproximadamente cada año.

El aplicativo se desarrolla en base a una metodología que permite realizar cambios por lo que será beneficioso para el almacén de calzado incorporar, o realizar algún cambio referente a los nuevos productos.

Factibilidad Operativa.

El aplicativo móvil permite mostrar en tiempo real los diferentes productos del almacén de calzado Géminis, logrando que el cliente realice sus compras de una forma más interactiva, observando los diferentes modelos mediante la visión artificial y realidad aumentada, posee también una interfaz dinámica y fácil de usar en los dispositivos móviles.

Para el ingreso al aplicativo el usuario debe realizar la respectiva descarga e instalación de esta, y poder empezar con el uso.

A momento de ejecutar la aplicación se abre directamente la cámara del dispositivo, con un menú donde se puede seleccionar el modelo de zapato, mismo que se identifica con marca, talla y precio.

La aplicación brinda un gran aporte a la toma de decisiones de los clientes a momento de realizar una compra de calzado, así como también impulsa una propuesta diferente de venta de los productos del local de calzado.

El almacén de calzado Géminis cuenta con el presupuesto correspondiente para el apoyo constante del buen desarrollo del proyecto.

Alcance del proyecto.

La función principal del proyecto es la implementación de realidad aumentada con visión artificial para la comercialización de calzado en el almacén géminis, por cuanto se ha utilizado el framework de desarrollo flutter, blender para los objetos 3D y Yolo V5 para la visión artificial.

La aplicación posee algunas limitantes como:

- La aplicación requiere de una conexión a internet o datos móviles para realizar la observación y prueba de los modelos de calzado.
- La aplicación se encuentra disponible para los sistemas operativos Android y IOS.

Para cumplir con el desarrollo del proyecto se planteó el siguiente cronograma:

Tabla 41. Cronograma del proyecto.

Fase	Mes															
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	enero	febrero
Planificación	X															
Diseño		x	x													
Codificación				x	x	x	x	x	x							
Pruebas										x	x					
Lanzamiento													x		X	X

Herramientas seleccionadas, para el desarrollo.

Durante el desarrollo de nuestro proyecto de realidad aumentada con visión artificial para una aplicación de prueba de zapatos, seleccionamos cuidadosamente las herramientas más apropiadas para cada aspecto del desarrollo. A continuación, se detalla cómo se utilizó cada una de estas herramientas:

Flutter:

Utilización: Flutter fue empleado como el framework de desarrollo de la interfaz de usuario (UI) de la aplicación móvil. Su capacidad multiplataforma permitió la creación de una única base de código para iOS y Android, optimizando así el proceso de desarrollo y manteniendo una consistencia en la experiencia del usuario en ambas plataformas.

Características clave utilizadas: Widgets personalizables, hot reload para una iteración rápida, soporte para animaciones y transiciones fluidas, y acceso a plugins para integrar funcionalidades específicas de la plataforma.

Yolo:

Utilización: Yolo se integró para la detección de objetos en tiempo real, lo cual fue crucial para identificar zapatos en el entorno de realidad aumentada.

Características clave utilizadas: Capacidad de procesar imágenes a 30 fotogramas por segundo (FPS), precisión en la detección de objetos en diversas condiciones de iluminación y fondo, y bajo costo computacional.

Colab:

Utilización: Colab se utilizó como un entorno de ejecución de código abierto de Python, especialmente para tareas de análisis de datos y desarrollo de algoritmos de visión artificial.

Características clave utilizadas: Acceso a recursos de hardware acelerado como GPU y TPU, colaboración en tiempo real, bibliotecas preinstaladas para el análisis de datos y aprendizaje automático, y posibilidad de ejecutar código Python en la nube sin necesidad de configuración local.

Yolov5:

Utilización: Yolov5 se empleó para la detección de objetos en tiempo real, específicamente para identificar zapatos en las imágenes capturadas por la aplicación.

Características clave utilizadas: Capacidad de pre-entrenamiento con el conjunto de datos COCO, detección de objetos mediante una única red neuronal convolucional (CNN), y eficiencia en términos de precisión y velocidad de detección.

Firestore:

Utilización: Firestore fue utilizado como plataforma integral para la gestión de datos y funcionalidades en la nube de la aplicación.

Características clave utilizadas: Firestore Core para la autenticación de usuarios mediante diversos métodos (correo electrónico, contraseña, autenticación social), Firestore Cloud para almacenar y sincronizar datos en tiempo real, Firestore Storage para almacenar modelos 3D y recursos de la aplicación, y Firestore Firestore para la gestión de bases de datos en tiempo real.

DeepAR:

Utilización: DeepAR fue crucial para la integración de la realidad aumentada y la superposición de modelos 3D de zapatos en el entorno del usuario.

Características clave utilizadas: Capacidad para cargar y renderizar modelos 3D en tiempo real, seguimiento preciso del movimiento del usuario, soporte para efectos visuales avanzados como sombreado y reflejos, y API flexible para la integración con aplicaciones móviles.

En resumen, utilizamos Blender para la elaboración de modelos 3D, Flutter para la construcción de la interfaz de usuario, Yolo y Yolov5 para la detección de objetos, Firestore para la gestión de datos en la nube, y DeepAR para la integración de la realidad aumentada y la carga de modelos 3D. Esta combinación de herramientas nos permitió crear una experiencia de realidad aumentada completa y efectiva para probarse zapatos en un entorno virtual.

Levantamiento de requerimientos.

En este punto procedemos analizar las funciones que se requiere para el desarrollo del sistema, detallando cada una de estas funciones para darles un perfecto

cumplimiento, para ello es de vital importancia el aporte de la clienta quien nos brinda el apoyo necesario con la información del local comercial y los productos que poseen.

Uno de los requerimientos iniciales del proyecto es, que cuenta con un registro de usuario para poder brindar un mejor servicio este campo es obligatorio, caso contrario no podrá acceder a la siguiente pantalla que se presenta.

Otro aspecto importante que se debe considerar al hacer uso del aplicativo es asegurarse que el dispositivo esté conectado a una red wifi o datos móviles, una vez se registre o inicie sesión con Google, es necesario elegir un producto para poder visualizarlo en tiempo real y de igual manera conocer las características del producto.

Requerimientos del administrador.

Tabla 42. Requerimiento funcional 01-página de inicio.

RF_01	Página de inicio
Descripción	La aplicación cuenta con opciones de inicio de sesión que el usuario puede elegir, a momento que se ejecuta el aplicativo por primera vez.
Objetivo	Permite tener a los administradores una base de datos con registros e inicios de sesión que se realicen.
Prioridad	Alta
Actores	Administradores
Flujo de información	Valida información de datos, arrojados por parte del aplicativo.

Tabla 43. Requerimiento funcional 02 – inicio de sesión.

RF_02	Inicio de sesión
Descripción	El usuario está en la obligación de llenar los campos solicitados para el inicio de sesión y luego pasara a verificación de datos en fire base.
Objetivo	Da acceso a la aplicación.
Prioridad	Alta
Actores	Administradores
Flujo de información	Firestore valida información de datos, para dar acceso al usuario.

Tabla 44. Requerimiento funcional 03 – registro de usuario.

RF_03	Registro de usuario
Descripción	Esta pantalla cuenta con un formulario que el usuario debe llenar para realizar el respectivo registro.
Objetivo	Registrar a los usuarios.
Prioridad	Alta
Actores	Administradores
Flujo de información	Firestore valida información de datos, para realizar el registro.

Tabla 45. Requerimiento funcional 04- contraseña Olvidada.

RF_04	Contraseña olvidada
Descripción	El administrador valida los datos registrados para recuperar su contraseña, mediante él envió de una clave temporal al correo electrónico que se encuentre vinculado.
Objetivo	Permite recurrir la contraseña en caso de ser olvidada por parte del usuario.
Prioridad	Alta
Actores	Usuarios
Flujo de información	Se emite una contraseña temporal al correo vinculado con el fin de restablecer su contraseña

Tabla 46. Requerimiento funcional 05 – pantalla principal.

RF_05	Home
Descripción	El administrador puede interactuar en esta pantalla configurando e insertando los modelos de calzado que dispone al almacén.
Objetivo	Disponer de un aplicativo fácil de usar.
Prioridad	Alta
Actores	Administradores
Flujo de información	Esta pantalla permite al administrador insertar diferentes modelos de calzado y opciones interactivas.

Tabla 47. Requerimiento funcional 06- secciones de producto.

RF_06	Secciones de producto
Descripción	El administrador brinda un apartado de calzado por secciones, para damas, caballeros niños.
Objetivo	Facilitar al usuario la búsqueda del calzado.
Prioridad	Alta
Actores	Administradores
Flujo de información	Esta pantalla permite al administrador insertar diferentes secciones con los modelos respectivos para cada una de las secciones.

Tabla 48. Requerimiento funcional 07- catálogo de productos.

RF_07	Catálogo de productos
Descripción	El administrador muestra una pantalla con un amplio catálogo.
Objetivo	Mostrar todos los productos que disponga el almacén.
Prioridad	Alta
Actores	Administradores
Flujo de información	Esta pantalla permite al administrador insertar un amplio catálogo de los productos donde se pueda observar todos los modelos que disponga el almacén de calzado.

Tabla 49. Requerimiento funcional 08- añadir cuenta.

RF_08	Añadir cuenta
Descripción	El administrador puede elegir, crear una cuenta ya sea de usuario, administrador o propietaria.
Objetivo	Crear una cuenta acorde al tipo de usuario seleccionado.
Prioridad	Alta
Actores	Administradores
Flujo de información	Realizar la creación de cuantas.

Tabla 50. Requerimiento funcional 09- realidad aumentada.

RF_09	Realidad aumentada
Descripción	Modelado de calzado en la herramienta DeepAr, que nos permite almacenar y mostrar los diseños en 3D.
Objetivo	Mostrarlos modelos de calzado en realidad aumentada.
Prioridad	Alta
Actores	Administradores
Flujo de información	El administrador guarda y elabora objetos en DeepAr que permiten ser mostrados con facilidad.

Tabla 51. Requerimiento funcional 10- visión artificial.

RF_10	Visión artificial
Descripción	Aplicación de visión artificial con el algoritmo de Yolo V5.
Objetivo	Mostrarlos modelos de calzado en tiempo real.
Prioridad	Alta
Actores	Administradores
Flujo de información	El administrador aplica el algoritmo de Yolo V5, con la finalidad de mostrar los objetos en tiempo real.

Tabla 52. Requerimiento funcional 11- carrito de compra.

RF_11	Carrito de compra
Descripción	El administrador permite puede acceder a las reservaciones realizadas por parte de los usuarios.
Objetivo	Revisar reservas.
Prioridad	Alta
Actores	Administradores
Flujo de información	La aplicación le permite realizar compras y reservas.

Requerimientos de rol de propietarias.

Tabla 53. Requerimiento funcional 12- pantalla de inicio.

RF_12	Pantalla de inicio
Descripción	La propietaria cuenta con dos opciones para el ingreso, registro o inicio de sesión esto realiza a momento de ejecutar el aplicativo por primera vez.
Objetivo	Registro de inicio para la propietaria.
Prioridad	Alta
Actores	Propietaria
Flujo de información	Los datos registrados proceden hacer verificados.

Tabla 54. Requerimiento funcional 13 - inicio de sesión.

RF_13	Inicio de sesión
Descripción	La propietaria debe llenar los campos obligatorios para inicio de sesión estos datos serán verificados en Firebase.
Objetivo	Da acceso a la aplicación.
Prioridad	Alta
Actores	Propietaria
Flujo de información	Firestore valida información de datos, para dar acceso al usuario.

Tabla 55. Requerimiento funcional 14 - registro de usuario.

RF_14	Registro de usuario
Descripción	La propietaria está en la obligación de llenar los campos solicitados para realizar el registro correspondiente.
Objetivo	Realizar el registro como propietaria.
Prioridad	Alta
Actores	propietaria
Flujo de información	Firestore valida información de datos, para realizar el registro.

Tabla 56. Requerimiento funcional 15 contraseña olvidada.

RF_15	Contraseña olvidada
Descripción	Este apartado permite a las propietarias recuperar su contraseña, mediante el envío de una clave temporal al correo electrónico que se encuentre vinculado.
Objetivo	Permite recurrir la contraseña en caso de ser olvidada por parte del usuario.
Prioridad	Alta
Actores	Propietaria
Flujo de información	

Se emite una contraseña temporal al correo vinculado con el fin de restablecer su contraseña

Tabla 57. Requerimiento funcional 16-Pantalla home.

RF_16	Pantalla home
Descripción	La propietaria puede interactuar con las secciones que se presentan.
Objetivo	Mostrar las secciones de los productos.
Prioridad	Alta
Actores	propietaria
Flujo de información	Se muestra la primera pantalla de bienvenida.

Tabla58 . Requerimiento funcional – 17 botón agregar.

RF_17	Botón agregar
Descripción	La propietaria puede acceder al botón de "+" que le envía directamente a galería y puede agregar más productos disponibles.
Objetivo	Agregar productos con facilidad.
Prioridad	Alta
Actores	Propietaria
Flujo de información	La aplicación le permite almacenar esos datos y validarlos.

Tabla 59. Requerimiento funcional 18 – opción de nombre y precio del zapato.

RF_18	Opción marca y precio
Descripción	La propietaria puede acceder al botón de "+" que le envía directamente a galería y puede agregar más productos disponibles, de igual manera poner características como marca y precio.
Objetivo	Agregar productos con facilidad.
Prioridad	Alta
Actores	Propietaria
Flujo de información	La aplicación le permite almacenar esos datos y validarlos.

Tabla 60. Requerimiento funcional 19 – opción de eliminar ítem.

RF_19	Opción eliminar ítem
Descripción	La propietaria puede acceder la opción de "eliminar ítem" que le permite quitar el calzado del catálogo.
Objetivo	Quitar productos con facilidad.
Prioridad	Alta
Actores	Propietaria
Flujo de información	La aplicación le permite eliminar productos agotados.

Tabla 61. Requerimiento funcional 20 – perfil de usuario.

RF_20	Perfil de usuario
Descripción	La propietaria puede realizar el cambio de contraseña.
Objetivo	Cambio de contraseña.
Prioridad	Alta
Actores	Usuario
Flujo de información	El administrador solicita contraseña actual y nueva para validar datos., y realizar cambios

Tabla 62. Requerimiento funcional 21- carrito de compra.

RF_21	Carrito de compra
Descripción	La propietaria puede observar todas las reservas realizadas por parte del cliente.
Objetivo	Carrito de compra.
Prioridad	Alta
Actores	Propietaria
Flujo de información	La opción permite reservar el calzado adquirido por parte del usuario.

Tabla 63. Requerimiento funcional 22- cerrar sesión.

RF_22	Cerrar sesión
Descripción	La propietaria dispone de la opción cerrar sesión.
Objetivo	Cerrar sesión.
Prioridad	Alta
Actores	Propietaria
Flujo de información	La opción permite regresar a la pantalla de inicio.

Requerimiento rol de usuario:**Tabla 64.** Requerimiento funcional 23-página de inicio.

RF_23	Página de inicio
Descripción	Se muestran la usuario opciones a momento de iniciar la aplicación estas son: Inicio de sesión con Google y registro.
Objetivo	Realizar el registro o inicio de sesión.
Prioridad	Alta
Actores	Usuario
Flujo de información	Valida información de datos y permite el acceso.

Tabla65. Requerimiento funcional 24 – inicio de sesión.

RF_24	Inicio de sesión
Descripción	El usuario está en la obligación de llenar los campos solicitados para el inicio de sesión para verificar los datos.
Objetivo	Acceder a la aplicación.
Prioridad	Alta
Actores	Usuario
Flujo de información	Firestore valida información de datos, para dar acceso al usuario.

Tabla 66. Requerimiento funcional 25 – registro de usuario.

RF_25	Registro de usuario
Descripción	El usuario está en la obligación de llenar los campos solicitados para realizar el registro correspondiente.
Objetivo	Registrar a los usuarios.
Prioridad	Alta
Actores	Usuarios
Flujo de información	Firestore valida información de datos, para realizar el registro.

Tabla 67. Requerimiento funcional 26 – contraseña olvidada.

RF_26	Contraseña olvidada
Descripción	Este apartado permite al usuario recuperar su contraseña, mediante él envió de una clave temporal al correo electrónico que se encuentre vinculado.
Objetivo	Permite recurrir la contraseña en caso de ser olvidada por parte del usuario.
Prioridad	Alta
Actores	Usuarios
Flujo de información	Se emite una contraseña temporal al correo vinculado con el fin de restablecer su contraseña

Tabla 68. Requerimiento funcional 27 – pantalla principal.

RF_27	home
Descripción	El usuario puede interactuar en esta pantalla seleccionando los modelos de calzado que desee.
Objetivo	Elegir la sección de calzado disponible.
Prioridad	Alta
Actores	Usuarios
Flujo de información	Esta pantalla permite al usuario seleccionar la sección y modelo de calzado disponibles en el local comercial.

Tabla 69. Requerimiento funcional 28 - secciones de producto.

RF_28	Secciones de producto
Descripción	El usuario dispone de un apartado de calzado por secciones, para damas, caballeros y niños.
Objetivo	Tener una búsqueda directa.
Prioridad	Alta
Actores	Usuarios
Flujo de información	Esta pantalla permite al usuario encontrar diferentes secciones con los modelos respectivos.

Tabla 70. Requerimiento funcional 29- catálogo de productos.

RF_29	Catálogo de productos
Descripción	El usuario dispone de un amplio catálogo.
Objetivo	Mostrar todos los productos que disponga el almacén.
Prioridad	Alta
Actores	Usuarios
Flujo de información	Esta pantalla permite al usuario insertar observar un amplio catálogo de los productos.

Tabla 71. Requerimiento funcional 30- realidad aumentada.

RF_30	Realidad aumentada
Descripción	El calzado se observa en realidad aumentada.
Objetivo	Mostrar los modelos de calzado en realidad aumentada.
Prioridad	Alta
Actores	Usuario
Flujo de información	El usuario puede seleccionar el modelo deseado y observarlo la calidad del calzado en tercera dimensión.

Tabla 72. Requerimiento funcional 31- visión artificial.

RF_31	Visión artificial
Descripción	El calzado se observa en tiempo real.
Objetivo	Mostrar los modelos de calzado en tiempo real.
Prioridad	Alta
Actores	Usuarios
Flujo de información	El usuario puede similar que se está midiendo el calzado en tiempo real.

Tabla 73. Requerimiento funciona 32 – características del calzado.

RF_32	Características del calzado
Descripción	A momento de seleccionar un modelo de calzado se puede apreciar también las características de este.
Objetivo	Conocer las características del calzado.
Prioridad	Alta
Actores	Usuarios
Flujo de información	El usuario puede informarse del costo, marca y talla del calzado.

Tabla 74. Requerimiento funcional 33 – perfil de usuario.

RF_33	Perfil de usuario
Descripción	El usuario puede acceder a este apartado para realizar el cambio de contraseña.
Objetivo	Cambio de contraseña.
Prioridad	Alta
Actores	Usuario
Flujo de información	El usuario dispone de un apartado que le permite cambiar su contraseña en caso de que lo requiera.

Tabla 75. Requerimiento funcional 34 – carrito de compra.

RF_34	Carrito de compra
Descripción	El usuario puede realizar la compra del calzado seleccionando el calzado de preferencia y el número de pares que desee, luego realizar la compra donde se solicita algunos campos de información.
Objetivo	Compra de calzado.
Prioridad	Alta
Actores	Usuario
Flujo de información	El usuario realiza compras directamente desde el aplicativo.

Tabla 76. Requerimiento funcional 35 - tutorial.

RF_35	Video tutorial
Descripción	Contiene un tipo de ayuda para que el usuario se familiarice con el uso del aplicativo.
Objetivo	Orientar al usuario para que pueda interactuar de forma más fácil con el aplicativo.
Prioridad	Alta
Actores	Usuario
Flujo de información	El usuario dispone de un apartado de video tutorial donde se muestra como es la funcionalidad de aplicativo

Tabla 77. Requerimiento funcional 36 - cerrar sesión.

RF_36	Cerrar sesión
Descripción	el usuario dispone de un botón que le permita cerrar sesión presionando este lo redireccionara a la página de inicio.
Objetivo	Salir del aplicativo.
Prioridad	Alta
Actores	Usuarios
Flujo de información	El usuario puede salir del aplicativo con el botón disponible de inicio de sesión.

Requerimientos no Funcionales

También se plantean requerimientos no funcionales que se describen a continuación.

Tabla 78. Requerimiento no funcional 01 – usabilidad.

RNF_01	Usabilidad
Descripción	Comprometerse a diseñar un aplicativo intuitivo e interactivo que facilite el dominio de los usuarios
Objetivo	Acceder y manejar al aplicativo sin complicaciones.
Prioridad	Alta
Actores	programadores
Flujo de información	El usuario puede acceder y navegar en el aplicativo de una manera fácil.

Tabla 79. Requerimiento no funcional 02- disponibilidad.

RNF_02	Disponibilidad
Descripción	Garantizar la funcionalidad del aplicativo realizando las respectivas pruebas de funcionamiento.
Objetivo	Funcionalidad de aplicación garantizada.
Prioridad	Alta
Actores	programadores
Flujo de información	La funcionalidad del aplicativo debe ser eficiente sin fallos que generen algún tipo de problemas.

Tabla 80. Requerimiento no funcional 03- escalabilidad.

RNF_03	Escalabilidad
Descripción	El rendimiento del aplicativo debe ser eficiente sin importar el número de usuarios que se encuentren en ella.
Objetivo	Garantizar el rendimiento del aplicativo, sin depender de los usuarios que se encuentren haciendo uso de ella.
Prioridad	Alta
Actores	Programadores
Flujo de información	La aplicación debe mantener un buen rendimiento independientemente del número de usuarios que se encuentre conectados.

Tabla 81. Requerimiento no funcional 04 – seguridad.

RNF_04	Seguridad
Descripción	Garantizar la seguridad de los datos de usuarios.
Objetivo	Proteger la información de los usuarios.
Prioridad	Alta
Actores	Programadores
Flujo de información	Garantizar la seguridad de la información de los usuarios, ante posibles ataques que se puedan prestar.

Tabla 82. Requerimiento no funcional 05 – velocidad de carga.

NRF_05	Velocidad de carga
Descripción	La interacción del aplicativo con el usuario debe ser de forma inmediata.
Objetivo	la aplicación debe ejecutar en el menor tiempo posible a cada acción.
Prioridad	Alta
Actores	Programadores
Flujo de información	La aplicación debe ejecutar de forma inmediata a cada acción que se le realice.

Tabla 83. Requerimiento no funcional 06 – compatibilidad.

NRF_06	Compatibilidad
Descripción	El aplicativo debe tener compatibilidad con los sistemas operativos en sus diferentes versiones.
Objetivo	Efectuar la instalación del aplicativo en sistemas operativos como Android y iOS.
Prioridad	Media
Actores	Programadores

Flujo de información	La aplicación debe estar disponible para diferentes sistemas operativos.
----------------------	--

Tabla 84. Requerimiento no funcional 07- accesibilidad.

RNF_07	Accesibilidad
Descripción	El aplicativo debe ser accesible para clientes del local comercial.
Objetivo	Aportar al local comercial con la promoción y venta del calzado.
Prioridad	Media
Actores	Programadores
Flujo de información	El aplicativo está disponible para todos los usuarios quienes realizan sus compras en el local comercial Géminis.

Análisis de los requerimientos

Para conocer la importancia que tienen cada uno de los requerimientos planteados, se realizó un análisis de 1-5 con el fin de medir los niveles de importancia de cada uno de los requerimientos, donde el valor máximo es 5 y el mínimo es 1, en base a la tabulación se obtiene el siguiente orden.

Tabla 85. Análisis requerimientos funcionales.

N°	Requerimientos funcionales	Importancia
Rf_01	La aplicación cuenta con opciones de inicio de sesión que el usuario puede elegir, a momento que se ejecuta el aplicativo por primera vez.	5
Rf_02	El usuario está en la obligación de llenar los campos solicitados para el inicio de sesión y luego pasara a verificación de datos en firebase.	5
Rf_03	Esta pantalla cuenta con un formulario que el usuario debe llenar para realizar el respectivo registro.	5
Rf_04	El administrador valida los datos registrados para recuperar su contraseña, mediante él envió de una clave temporal al correo electrónico que se encuentre vinculado.	4
Rf_05	El administrador puede interactuar en esta pantalla y observar los modelos de calzado que dispone al almacén.	4
Rf_06	El administrador brinda un apartado de calzado por secciones, para damas, caballeros niños.	4
Rf_07	El administrador muestra una pantalla con un amplio catálogo.	4
Rf_08	El administrador puede elegir, crear una cuenta ya sea de usuario, administrador o propietaria.	5
Rf_09	Modelado de calzado en la herramienta DeepAr, que nos permite almacenar y mostrar los diseños en 3D.	5
Rf_10	Aplicación de visión artificial con el algoritmo de Yolo V5.	5
Rf_11	Apartado de carrito de compras el administrador puede observar las diferentes reservaciones de calzado	4
Rf_12	La propietaria cuenta con dos opciones para el ingreso, registro o inicio de sesión esto realiza a momento de ejecutar el aplicativo por primera vez.	4
Rf_13	La propietaria debe llenar los campos obligatorios para inicio de sesión estos datos serán verificados en Firebase.	5
Rf_14	La propietaria está en la obligación de llenar los campos solicitados para realizar el registro correspondiente.	4
Rf_15	La propietaria cuenta con la opción de recuperar la contraseña en caso de ser olvidada	4.5
Rf_16	La propietaria dispone de una pantalla home donde se puede interactuar con las secciones de calzado.	4
Rf_17	La propietaria puede acceder al botón de "+" que le envía directamente a galería y puede agregar más productos disponibles.	5

Rf_18	La propietaria puede acceder al botón de "+" que le envía directamente a galería y puede agregar más productos disponibles, de igual manera poner características como marca y precio.	5
Rf_19	La propietaria puede acceder la opción de "eliminar ítem" que le permite quitar el calzado del catálogo.	4.5
Rf_20	La propietaria puede acceder a este apartado para realizar el cambio de contraseña.	5
Rf_21	La propietaria puede observar todas las reservas realizadas por parte del cliente	4
Rf_22	Se muestran la usuario opciones a momento de iniciar la aplicación estas son: Inicio de sesión con Google y registro.	5
Rf_23	El usuario está en la obligación de llenar los campos solicitados para realizar el registro correspondiente.	5
Rf_24	Este apartado permite al usuario recuperar su contraseña, mediante él envió de una clave temporal al correo electrónico que se encuentre vinculado.	5
Rf_25	El usuario puede interactuar en esta pantalla seleccionando los modelos de calzado.	4.5
Rf_26	El usuario dispone de un apartado de calzado por secciones, para damas, caballeros y niños.	5
Rf_27	El usuario dispone de un amplio catálogo.	4.5
Rf_28	El calzado se observa en realidad aumentada.	5
Rf_29	El calzado se observa en tiempo real.	5
Rf_30	A momento de seleccionar un modelo de calzado se puede apreciar también las características de este.	5
Rf_31	El usuario puede acceder a este apartado para realizar el cambio de contraseña	4.5
Rf_32	El usuario puede realizar la compra del calzado seleccionando el calzado de preferencia y el número de pares que desee, luego selecciona, realizar la compra donde se solicita algunos campos de información.	5
Rf_33	Apartado de ayuda para que el usuario se familiarice con el aplicativo.	3
Rf_34	El usuario dispone de un botón que le permita cerrar sesión presionando este lo redireccionara a la página de inicio.	4

Tabla 86. Análisis de requerimientos no funcionales.

Requerimientos no funcionales	Importancia
Comprometerse a diseñar un aplicativo intuitivo e interactivo que facilite el dominio de los usuarios.	5
Garantizar la funcionalidad del aplicativo realizando las respectivas pruebas de funcionamiento.	5
El rendimiento del aplicativo debe ser eficiente sin importar el número de usuarios que se encuentren en ella.	5
Garantizar la seguridad de los datos de usuarios.	5
La interacción del aplicativo con el usuario debe ser de forma inmediata.	5
El aplicativo debe tener compatibilidad con los sistemas operativos en sus diferentes versiones.	5
El aplicativo debe ser accesible para clientes del local comercial.	4.8

Módulo de aplicación

Ya analizados los requerimientos se propone los siguientes módulos y sus funcionalidades para la elaboración de aplicación móvil.

- Módulo de desarrollador
 - Página de inicio
 - Inicio de sesión

- Registro de usuario
 - Contraseña olvidada
 - Elaboración de Home
 - Secciones de producto
 - Catálogo de productos
 - Añadir cuenta
 - Realidad aumentada
 - Visión artificial
 - Botón agregar
 - Perfil de usuario
 - Carrito de compras
 - Cerrar sesión
- Módulo de propietaria
 - Página de inicio
 - Inicio de sesión
 - Registro de usuario
 - Contraseña olvidada
 - Botón agregar
 - Opción marca y precio
 - Opción eliminar ítem
 - Perfil de usuario
 - Carrito de compras
 - Video tutorial
 - Botón cerrar sesión
- Módulo de usuario
 - Página de inicio
 - Inicio de sesión
 - Registro de usuario
 - Contraseña olvidada
 - Elaboración de Home
 - Secciones de producto
 - Catálogo de productos
 - Realidad aumentada
 - Visión artificial
 - Características del calzado
 - Perfil de usuario
 - Carrito de compras
 - Video tutorial
 - Cerrar sesión

Planificación

Como principales actividades dentro del proceso de desarrollo es la comunicación directa con la propietaria del almacén, con quien se procede a definir las historias de

usuario con la finalidad de identificar la funcionalidad del software que se va a desarrollar.

planificación de fases

En la siguiente tabla se presenta la primera planificación con iteraciones y fases respectivamente.

Tabla 87. Planificación de fases de desarrollo.

Fase	Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 0	Planteamiento del proyecto
		Establecimiento de actores
Inicialización	Iteración 0	Análisis de requerimientos funcionales y no funcionales.
	Iteración 1	Creación de interfaces, de la página de inicio, establecimiento de las interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 2	Creación de la función de inicio de sesión, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 0	Elaboración de la función de registro de usuario, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 1	Elaboración de la interfaz de contraseña olvidada, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 2	Elaboración de la pantalla de inicio (home), establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
Producción	Iteración 3	Elaboración de las secciones de producto, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación
	Iteración 4	Elaboración del catálogo de productos con los calzados disponibles, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 5	Elección de cuenta, según lo requiera, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 6	Implementación de realidad aumentada, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 7	Implementación de visión artificial, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 8	Elaboración del perfil de usuario, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 9	Implementación del carrito de compra, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.

Iteración 10	Elaboración de la opción cerrar sesión, generando pruebas de aceptación.
Iteración 11	Creación de interfaces, de la página de inicio, establecimiento de las interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 12	Creación de la función de inicio de sesión, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 13	Elaboración de la función de registro de usuario, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 14	Elaboración de la interfaz de contraseña olvidada, generando pruebas de aceptación.
Iteración 15	Elaboración de la pantalla home, generando pruebas de aceptación.
Iteración 16	Elaboración de la opción agregar producto, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 17	Descripción de marca y precio del calzado, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 18	Eliminar ítem de productos, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 19	Elección de cuenta, según lo requiera, generando pruebas de aceptación.
Iteración 20	Ingreso al perfil de usuario, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 21	Implementación del carrito de compra, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 22	Elaboración de la opción cerrar sesión, generando pruebas de aceptación.
Iteración 23	Creación de interfaces, de la página de inicio, establecimiento de las interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 24	Creación de interfaces, de la página de inicio, establecimiento de las interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 25	Creación de la función de inicio de sesión, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 26	Elaboración de la función de registro de usuario, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
Iteración 27	Elaboración de la interfaz de contraseña olvidada, generando pruebas de aceptación.

	Iteración 28	Elaboración de la pantalla de inicio (home), establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 29	Elaboración de las secciones de producto, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 30	Elaboración del catálogo de productos con los calzados disponibles, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 31	Elección de cuenta, según lo requiera, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 32	Implementación de realidad aumentada, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 33	Implementación de visión artificial, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 34	Elaboración del perfil de usuario, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 35	Implementación del carrito de compra, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 36	Implementación de un video tutorial, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
	Iteración 37	Implementación del botón cerrar sesión, establecimiento de interfaces, generando pruebas de aceptación.
Fase	Iteración	Descripción
	Iteración 38	Refactorización de la función de página de inicio Implementación de interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
	Iteración 39	Refactorización de la página de inicio de sesión, implementación de interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
	Iteración 40	Refactorización de la función de registro de usuario, implementación de interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Estabilización	Iteración 41	Refactorización del reseteo de contraseñas, implementación de interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad
	Iteración 42	Refactorización de la función (home) pantalla de inicio, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
	Iteración 43	Refactorización de la función, sección de productos, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.

Iteración 44	Refactorización de la función catálogo de productos, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 45	Refactorización de realidad aumentada, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 46	Refactorización de visión artificial, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 47	Refactorización de la función del botón agregar, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 48	Refactorización de la función del carrito de compra, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 49	Refactorización de la función del perfil de usuario, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 50	Refactorización de la función del carrito de compra, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 51	Refactorización de la función pantalla de inicio, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 52	Refactorización de la función inicio de sesión, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 53	Refactorización de la función de registro de usuario, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 54	Refactorización de la función de reseteo de contraseña, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 55	Refactorización de la pantalla home, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 56	Refactorización de la función del botón agregar, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 57	Refactorización de función de agregar características del calzado, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 58	Refactorización de la opción eliminar ítem del calzado, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.

Iteración 59	Refactorización de la función del perfil de usuario, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 60	Refactorización de la función del carrito de compra, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 61	Refactorización de la función de la pantalla de inicio, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 62	Refactorización de la función de inicio de sesión, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 63	Refactorización de la función registro de usuario, implantación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 64	Refactorización de la función reinicio de contraseña, implantación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 65	Refactorización de la función de la pantalla principal (home), implantación de las interfaces definitivas, pruebas de funcionalidad.
Iteración 66	Refactorización de la función de secciones de productos, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 67	Refactorización de la función de catálogo de productos, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 68	Refactorización de la función de realidad aumentada, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 69	Refactorización de la función de visión artificial, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 70	Refactorización de la función de características del calzado, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 71	Refactorización de la función del perfil de usuario, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 72	Refactorización de la función del carrito de compra, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Iteración 73	Refactorización de la función de video tutorial, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.

	Iteración 74	Refactorización de la función del botón cerrar sesión, implementación de las interfaces definitivas, aplicación de pruebas de funcionalidad.
Fase	Iteración	Descripción
Pruebas del sistema	Iteración 75	Análisis de resultados y evaluación de la aplicación

Fase 1. Exploración.

Tabla 88. Historias de usuario-fase 1.

Historia de usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador
Nombre historia: Establecimiento del proyecto.	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: medio
Estimación de tiempo: 3 semanas	Iteración: 1
Responsable: Marcela Arellano Brayán Rosero	
Descripción: se establece el modelo de proyecto en base a investigaciones realizadas.	
Detalle: Se establece una propuesta de desarrollo de un aplicativo móvil de visión artificial con realidad aumentada para la comercialización de calzado.	

Fase 2. Inicialización.

Tabla 89. Historias de usuario-fase 2.

Historia de usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador
Nombre historia: Requerimientos.	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación de tiempo: 3 semanas	Iteración: 0
Responsable: Marcela Arellano Brayán Rosero	
Descripción: Se establecen los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto.	
Detalle: Se establecen los requerimientos funcionales y no funcionales en base a una entrevista realizada directamente con la propietaria del local comercial.	

Fase 3. producción.

Tabla 90. Historias de usuario- fase 3.

Historia de usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador
Nombre historia: desarrollo.	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Estimación de tiempo: 20 semanas	Iteración: 0
Responsable: Marcela Arellano Brayán Rosero	
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Módulo de desarrollador • Módulo de Propietaria • Módulo de usuario 	
Detalle: se procede al desarrollo de cada iteración establecida cada una con sus respectivas pruebas, de cumplimiento en el tiempo establecido.	

Fase 4. Estabilización.

Tabla 91. Historias de usuario-fase 4.

Historia de usuario	
Número: 4	Usuario: Administrador
Nombre historia: Refactorización de código.	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: alto
Estimación de tiempo: 8 semanas	Iteración: 29
Responsable: Marcela Arellano Brayan Rosero	
Descripción: Refactorización de todas las iteraciones, estableciendo interfaces definitivas.	
Detalle: La refactorización es una práctica común en la programación que implica reestructurar o modificar el código existente sin cambiar su comportamiento externo. El objetivo principal de la refactorización es mejorar la estructura interna del código para que sea más legible, comprensible, mantenible y eficiente, sin alterar su funcionalidad externa. Aplicando las pruebas de aceptación correspondiente	

Fase 5. Pruebas del sistema.

Tabla 92. Historias de usuario-fase 5.

Historia de usuario	
Número: 5	Usuario: Administrador
Nombre historia: pruebas de sistema.	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: alto
Estimación de tiempo: 5 semanas	Iteración: 59
Responsable: Marcela Arellano Brayan Rosero	
Descripción: Resultados de la aplicación	
Detalle: realizado las respectivas pruebas del sistema, se envía los resultados finales.	
- Imagen resultante	

Tareas de ingeniería

Tabla 93. Tareas de usuario 1

Tarea de usuario	
Número de la tarea: 1	Número de historia: 1
Nombre historia: Establecimiento del proyecto.	
Tipo de tarea: Investigación.	
Fecha inicio:	Fecha fin:
Responsable: Marcela Arellano, Brayan Rosero	
Descripción: investigación de la utilidad y alcance del proyecto.	

Tabla 94. Tareas de usuario 2

Tarea de usuario	
Número de la tarea: 2	Número de historia: 2
Nombre historia: Requerimientos	
Tipo de tarea: Investigación.	
Fecha inicio:	Fecha fin:
Responsable: Marcela Arellano, Brayan Rosero	
Descripción: Establecimiento de requerimientos concretos para iniciar con el desarrollo.	

Tabla 95. Tareas de usuario 3

Tarea de usuario	
Número de la tarea: 3	Número de historia: 3
Nombre historia: Producción	
Tipo de tarea: Investigación.	
Fecha inicio:	Fecha fin:

Responsable: Marcela Arellano, Brayan Rosero
Descripción: Desarrollo de las diferentes interacciones establecidas, con las respectivas pruebas de aceptación

Tabla 96. Tareas de usuario 4

Tarea de usuario	
Número de la tarea: 4	Número de historia: 4
Nombre historia: Estabilización	
Tipo de tarea: Investigación.	
Fecha inicio:	Fecha fin:
Responsable: Marcela Arellano, Brayan Rosero	
Descripción: reestructuración de código, para mejorar las interfaces y funcionalidades.	

Tabla 97. Tareas de usuario 5

Tarea de usuario	
Número de la tarea: 5	Número de historia: 5
Nombre historia: pruebas	
Tipo de tarea: Investigación.	
Fecha inicio:	Fecha fin:
Responsable: Marcela Arellano, Brayan Rosero	
Descripción: se establecen pruebas de aceptación y funcionalidad, con el fin de entregar un aplicativo eficiente como resultado.	

Tabla 98. Tareas de usuario 6

Tarea de usuario	
Número de la tarea: 6	Número de historia: 6
Nombre historia: Aplicación de tecnologías de realidad aumentada	
Tipo de tarea: Investigación.	
Fecha inicio:	Fecha fin:
Responsable: Marcela Arellano, Brayan Rosero	
Descripción: Implementación de la siguiente tecnología visión artificial.	
- Yolo v5	

Tabla 99. Tareas de usuario 7

Tarea de usuario	
Número de la tarea: 7	Número de historia: 4
Nombre historia: Implementación de base de datos	
Tipo de tarea: Investigación.	
Fecha inicio:	Fecha fin:
Responsable: Marcela Arellano, Brayan Rosero	
Descripción: uso de Firebase para almacenamiento de datos.	

Tabla 100. Tareas de usuario 8

Tarea de usuario	
Número de la tarea: 8	Número de historia: 5
Nombre historia: diseño de interfaces	
Tipo de tarea: Diseño.	
Fecha inicio:	Fecha fin:
Responsable: Marcela Arellano	
Descripción: Diseño de interfaces para el aplicativo	

Fase 2. Diseño del sistema

Un resumen general del sistema es el uso y combinación de la realidad aumentada con la visión artificial para observar diseños de calzado en tiempo real, para ello se utiliza herramientas como unity, blender, Yolo v5, a continuación, se muestra el prototipo del aplicativo como diseño general.

Diseño de la aplicación

Pantalla 1. Pantalla de inicio.

En la siguiente pantalla principal podemos apreciar opciones para acceder al aplicativo como es el correo electrónico y contraseña, si olvidaste la contraseña cuenta con una opción de reinició, otro campo que podemos encontrar en esta pantalla es la opción de iniciar con Google para un mejor y rápido acceso del cliente.

Pantalla 2.

Pantalla de registro en esta pantalla podemos encontrar campos obligatorios que el usuario debe llenar para poder procesar la información y realizar el respectivo registro.



Figura 27. Modelado pantalla 1 y 2.

Pantalla 3.

Una vez que se accede al aplicativo podemos observar que se despliega una amplia gama de modelos disponibles de calzado, cada uno de ellos con su descripción (marca, precio, talla).

Pantalla 4.

En esta pantalla se dispone de una barra de búsqueda misma que facilita mostrar los modelos que se dispone por secciones, podemos digitar damas, caballeros y niños entonces se mostrara solo modelos de la sección que se desee, cada modelo con su respectiva descripción.



Figura 28. Modelado pantalla 3 y 4.

Pantalla 5.

Una vez seleccionado el modelo de su preferencia se muestra la siguiente pantalla donde se detalla el precio, talla y marca y la opción bies 3D model esta opción nos lleva directamente a la cámara de nuestro dispositivo.



Figura 29. Modelado pantalla 5.

Pantalla 6.

La presente pantalla nos da la opción de iniciar con la cámara del dispositivo y empieza a montar el modelo seleccionado en el pie del cliente.



Figura 30. Modelado pantalla 6

Desarrollo del sistema.

En esta sección se da cumplimiento al planteamiento propuesto en la fase de producción. Una vez realizado la iteración 0 de la fase de planificación se continua con la fase de producción.

Diagrama de Arquitectura del aplicativo

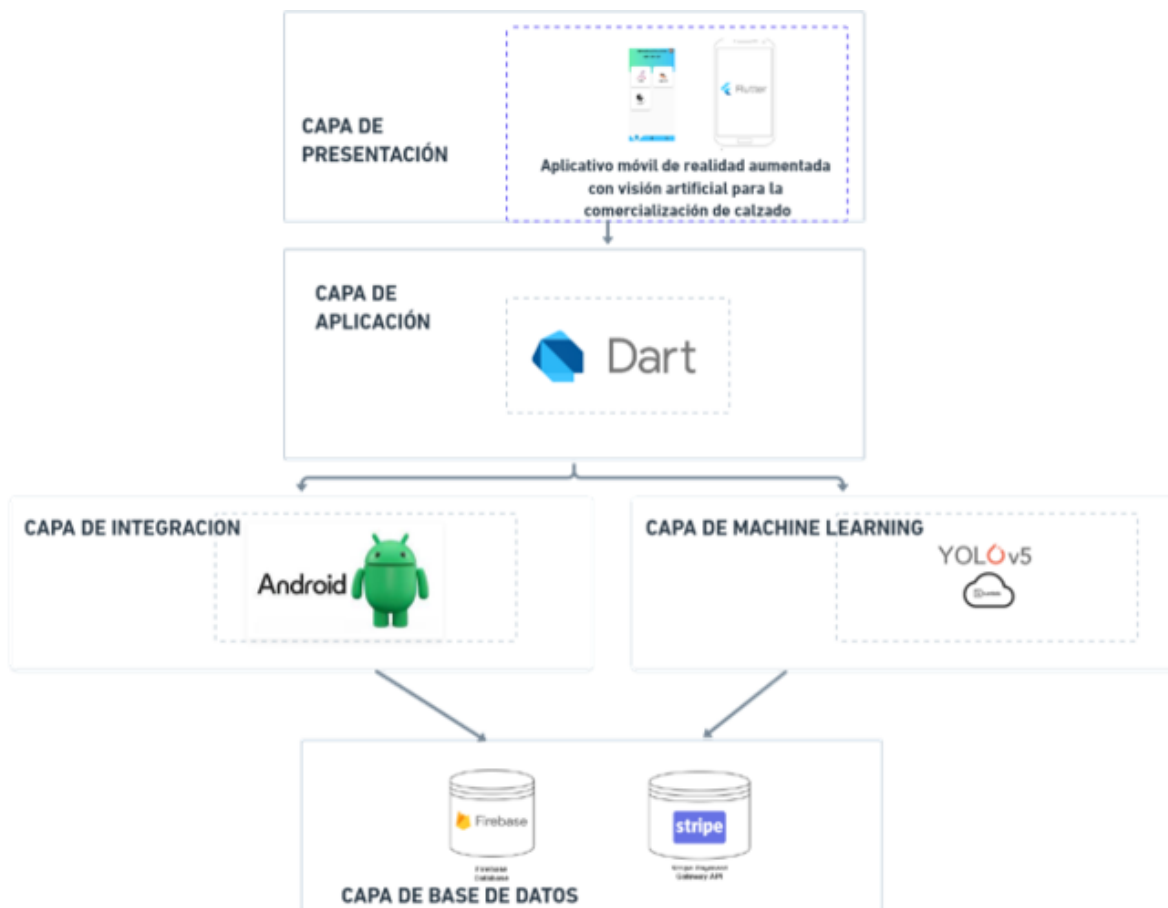


Figura 31. Diagrama de arquitectura

Diagrama entidad relación base de datos.

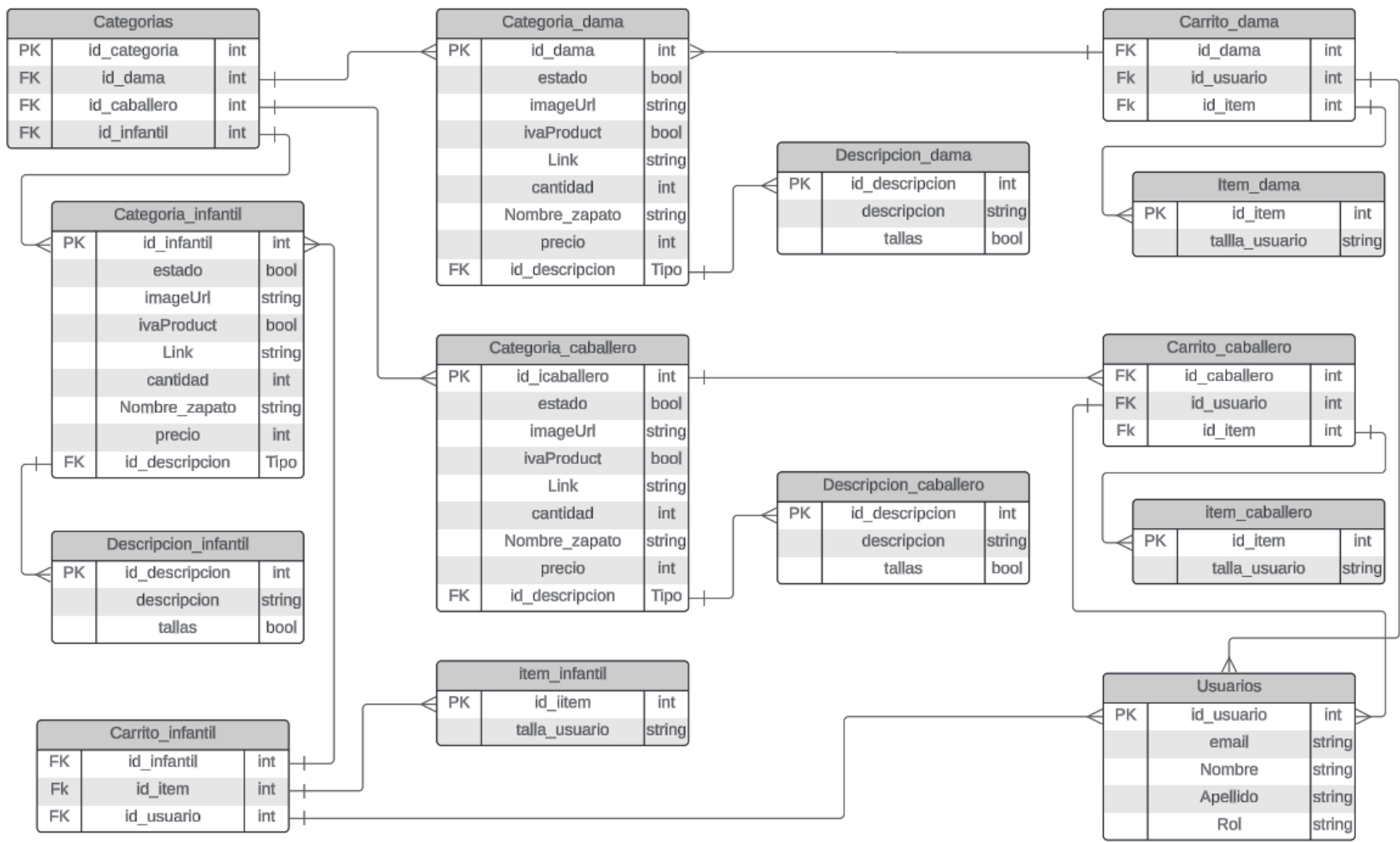


Figura 32. Modelo entidad relación.

Diagrama de caso de uso.

Diagrama Administrador.

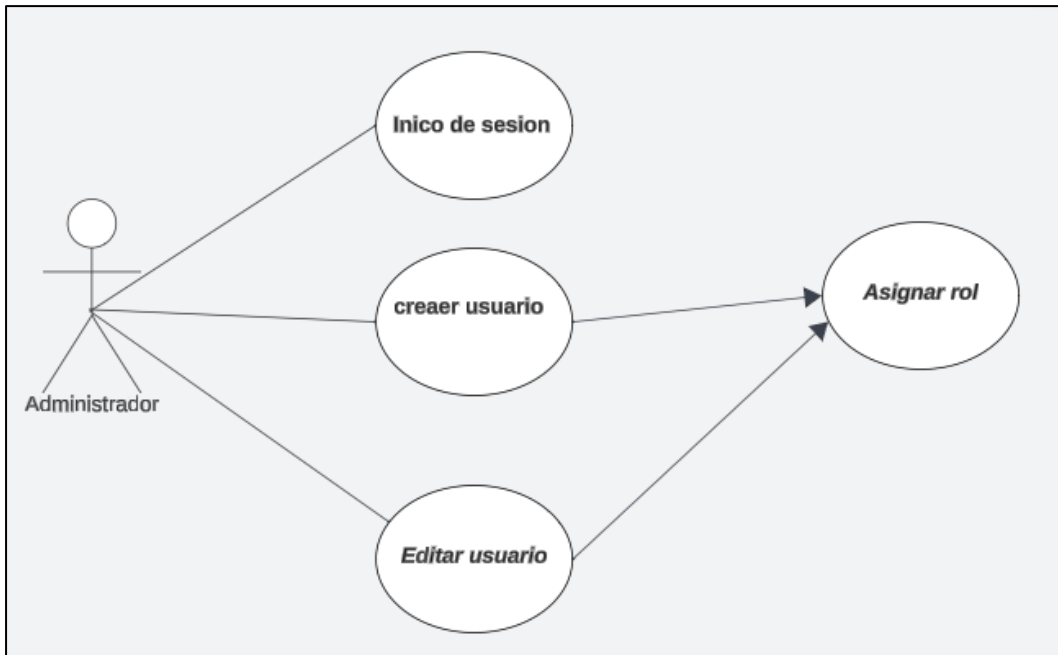


Figura 33. Diagrama caso de uso - Administrador

Diagrama propietario.

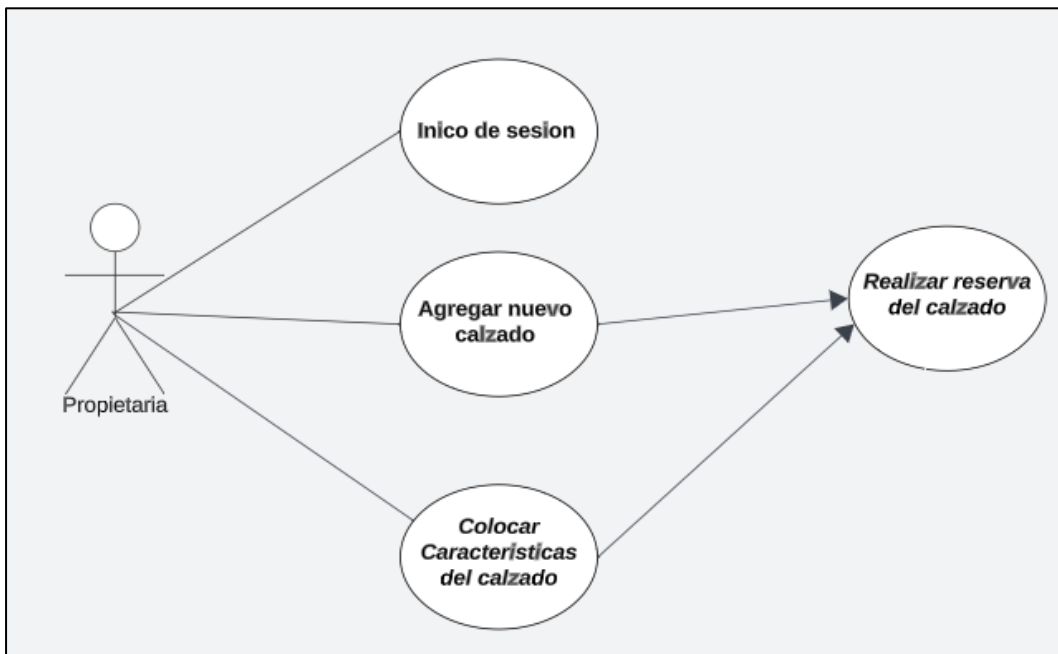


Figura 34. Diagrama caso de uso - Propietaria.

Diagrama cliente.

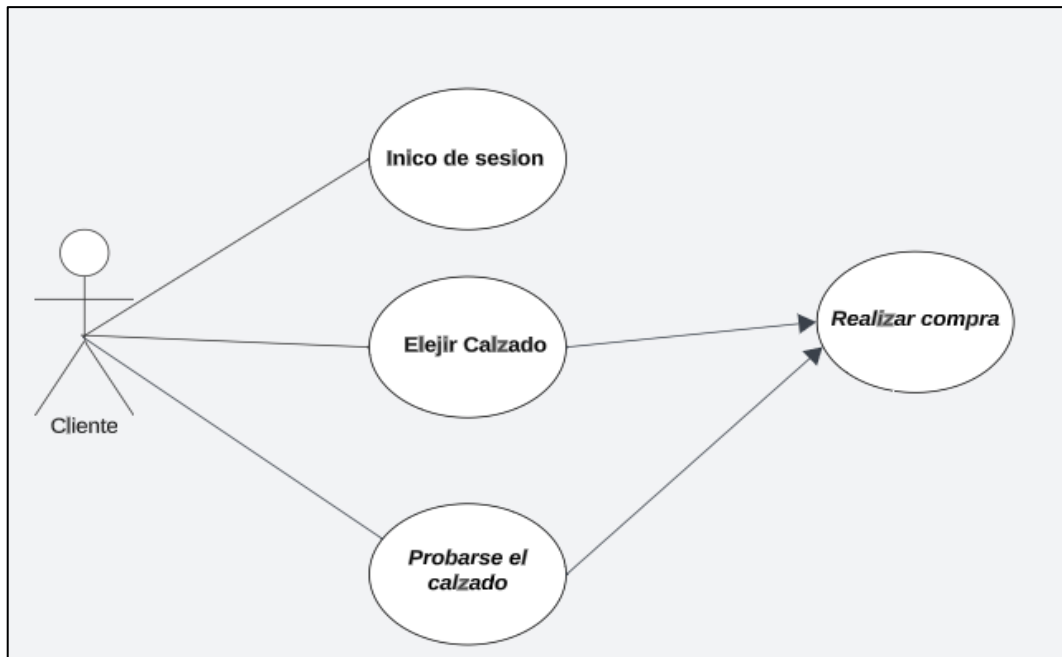


Figura 35. Diagrama caso de uso – cliente

Estructura de la empresa.

La estructura orgánica de la empresa se encuentra dada de la siguiente manera:

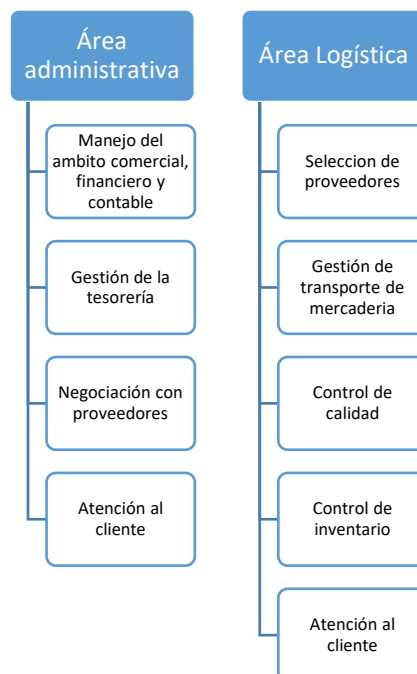


Figura 36. Estructura Orgánica de la empresa

La tienda de calzado "Géminis" está compuesta por el área Administrativa y logística. El área administrativa está a cargo de la Ing. Lizeth Rosero quien se encarga del manejo de ámbito comercial, financiero y contable, la gestión de tesorería, negociación con proveedores y atención al cliente.

El área logística se encuentra a cargo de la Ing. Amanda Rosero, dentro de sus funciones se encuentran la selección de proveedores ámbito en el cual se determina los criterios a considerar para la aprobación de este. Entre los criterios que se manejan están: calidad, precio, plazos de entrega y garantías.

Otras de las funciones dentro del aspecto logístico se encuentran la gestión del transporte de la mercadería, control de calidad de la mercadería ingresada, control del inventario y el acompañamiento y asesoramiento en la compra realizada por el cliente.

Misión:

"Somos una tienda dedicada a la compra/venta de calzado nacional en la ciudad de Tulcán, que ofrece a la ciudadanía productos con altos estándares de calidad y al mejor precio del mercado local"

Visión:

"Ser en unos años una tienda reconocida en la localidad por la variedad en marcas, modelos y precios ofertados, sobre todo por la alta calidad de nuestros productos"

Políticas de la tienda:

- Brindar un trato justo y eficiente a cada uno de los clientes que visiten la tienda.
- Procurar dar un asesoramiento personalizado en cada una de las compras.
- Aplicar descuentos del 5% a clientes recurrentes.
- Separar mercadería con el abono del 5% y entregarla cuando esta sea pagada en su totalidad.
- Aceptar devoluciones solo cuando el producto y encuentre en las mismas condiciones antes de su venta.

Producto

La tienda de calzado "Géminis" dentro de sus productos oferta los siguientes tipos de calzado:

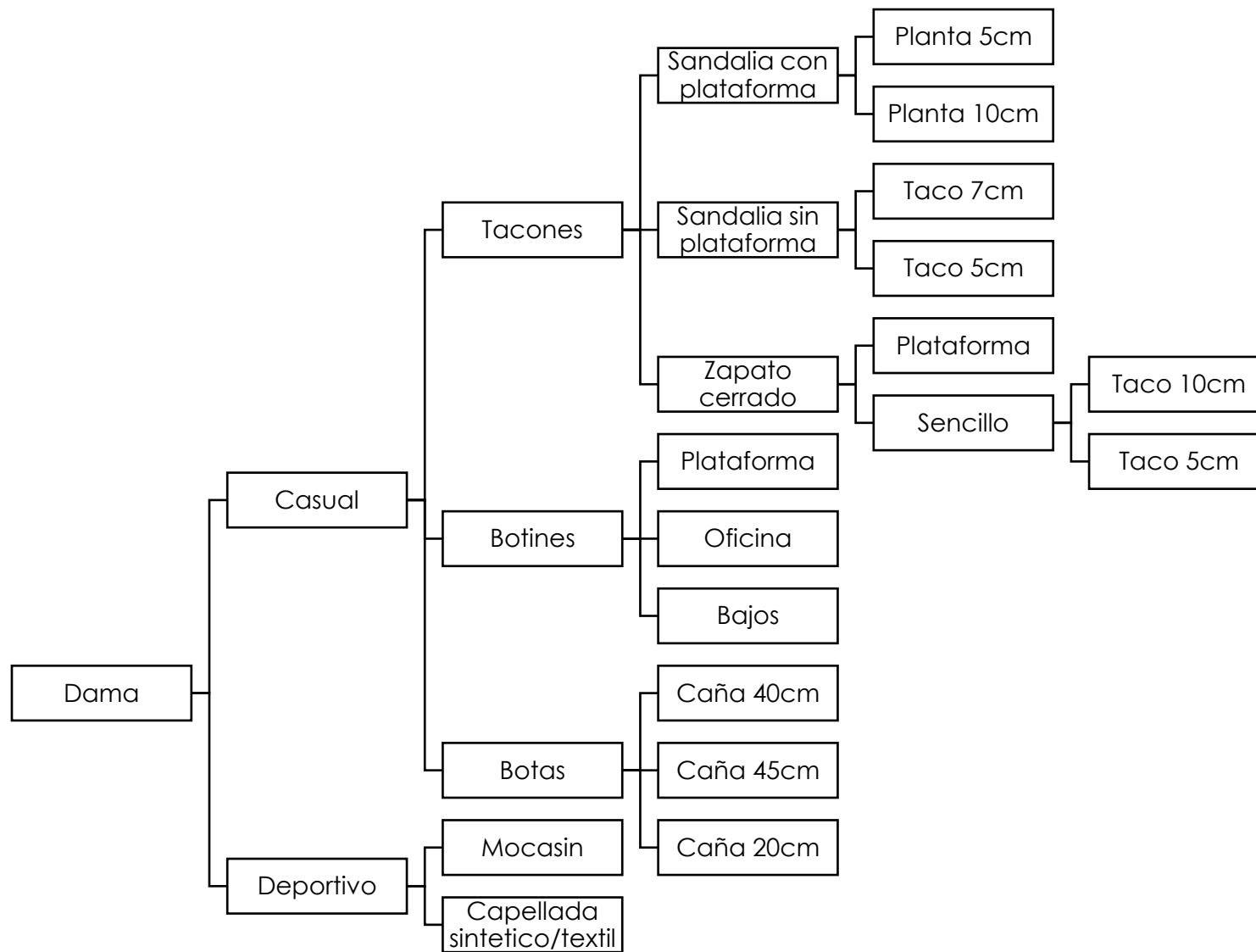


Figura 37. Calzado ofertado categoría Dama

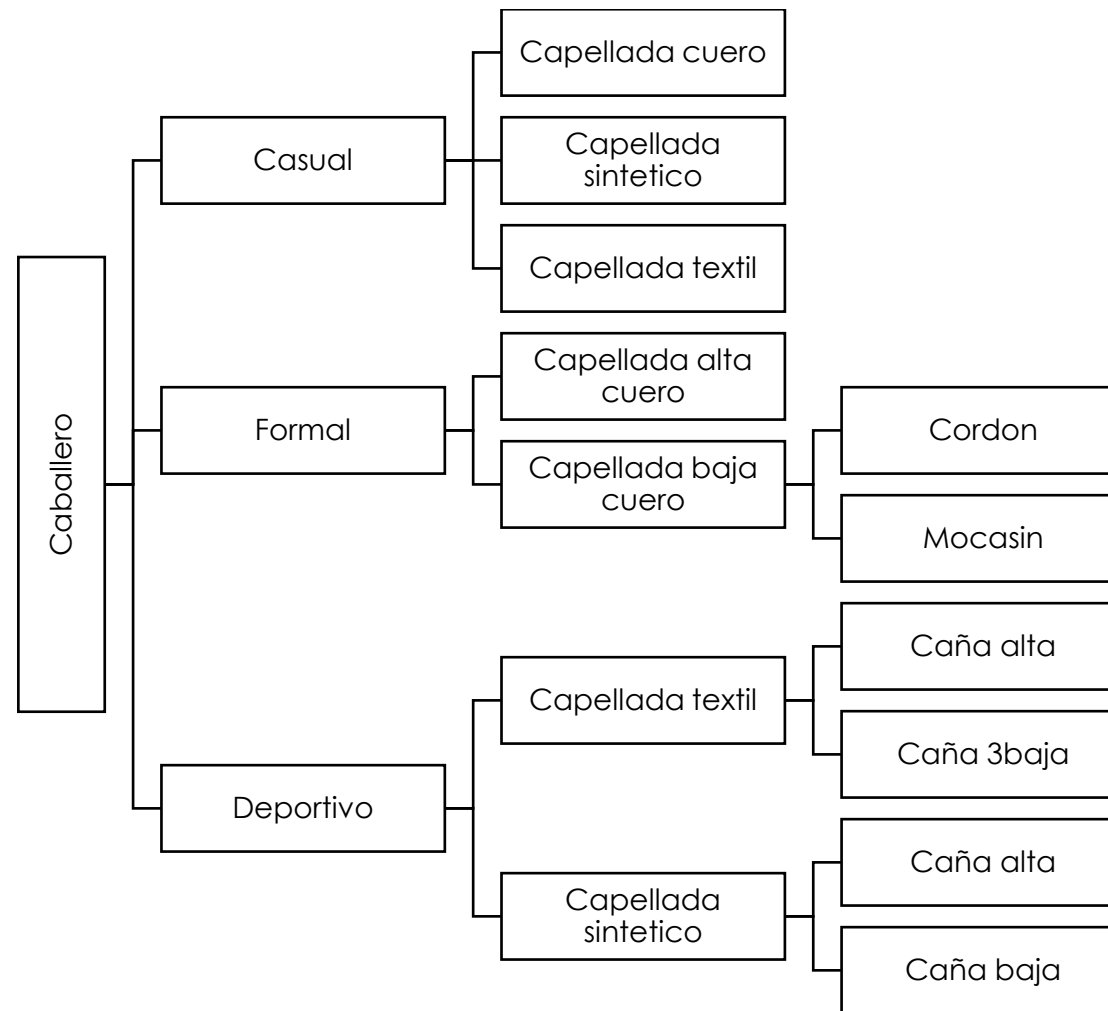


Figura 38. Calzado ofertado categoría caballero.

Fuente: Almacén de calzado "Géminis"

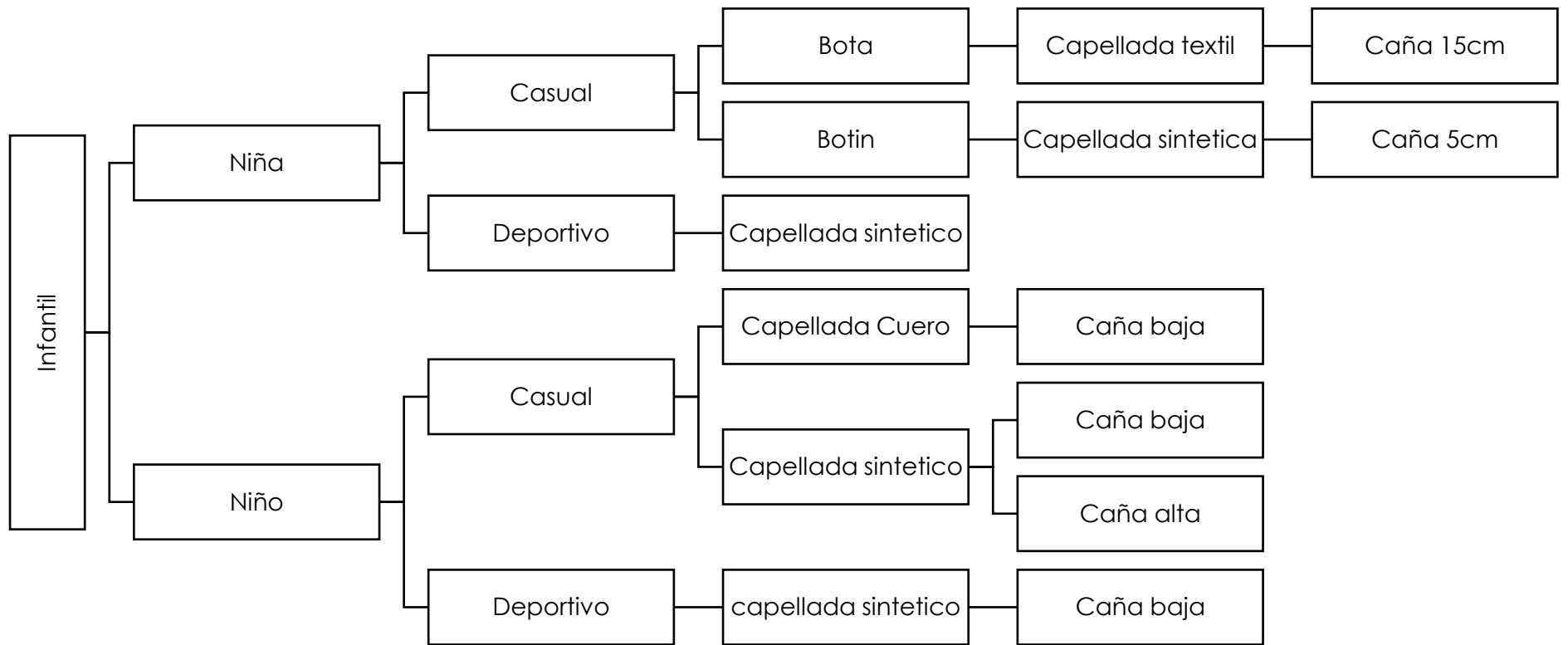


Figura 39. Calzado ofertado categoría infantil.
Fuente: Almacén de calzado "Géminis"

Identificación de procesos

Dentro de la tienda de calzado "Géminis" se encontraron tres subprocesos dentro del proceso de comercialización, estos son:

- Adquisición
- Almacenamiento
- Distribución

Para identificar la interacción y relevancia de procesos se elaboró una Cadena de Valor.



Figura 40. Cadena de valor.

Proceso de adquisición

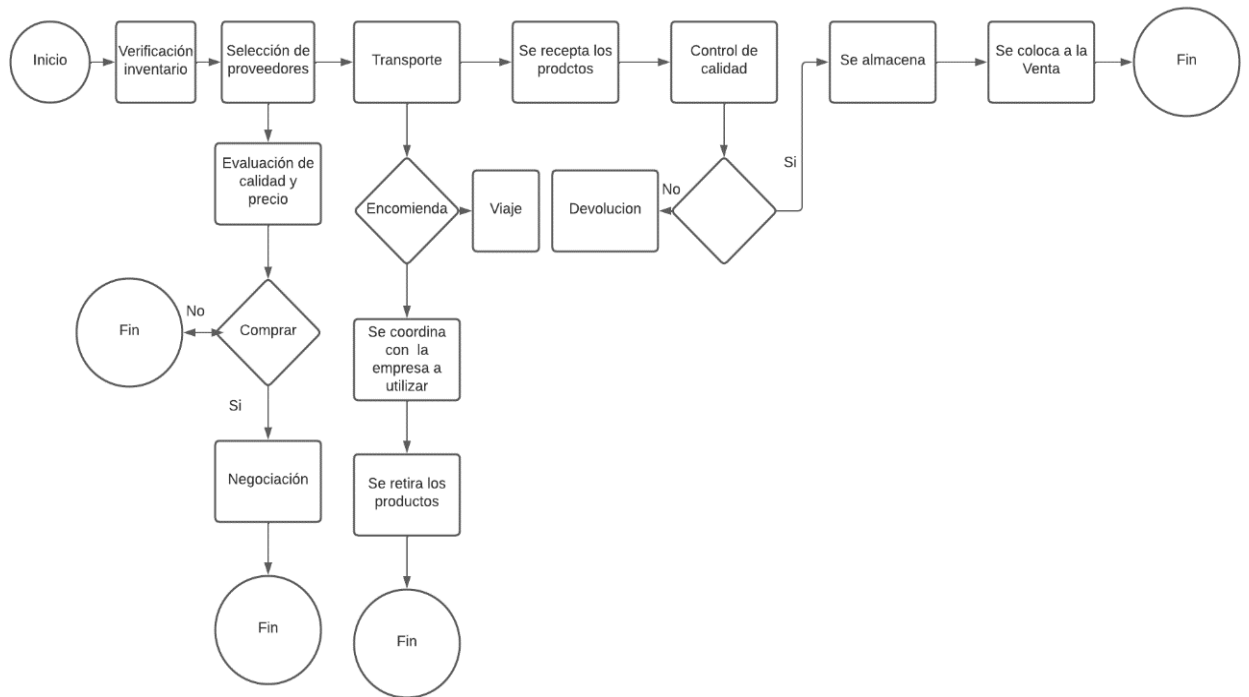


Figura 41. Proceso de adquisición.

Fuente: Almacén de calzado “Géminis”

El proceso de compras de la tienda de calzado Géminis inicia con la verificación del inventario para determinar que producto necesita reposición, luego se realiza la selección de los proveedores de los cuales se analiza sus respectivas proformas, se examina y evalúa la calidad y precio de los productos ofertados, se procede a la negociación y adquisición del producto.

Ya concretada la adquisición, se gestiona el transporte a través de empresas de encomienda con la cual se coordina la entrega. Al receiptar los productos se realiza el control de calidad a cada uno de los productos en el cual se verifica tallas, modelo y calidad del producto, en caso de encontrar defecto en los mismos se procede a la devolución.

Los productos que cumplen con los aspectos de calidad se proceden a llevar a la bodega para su almacenamiento y se coloca en perchas para su venta.

Proceso de almacenamiento

Inventario

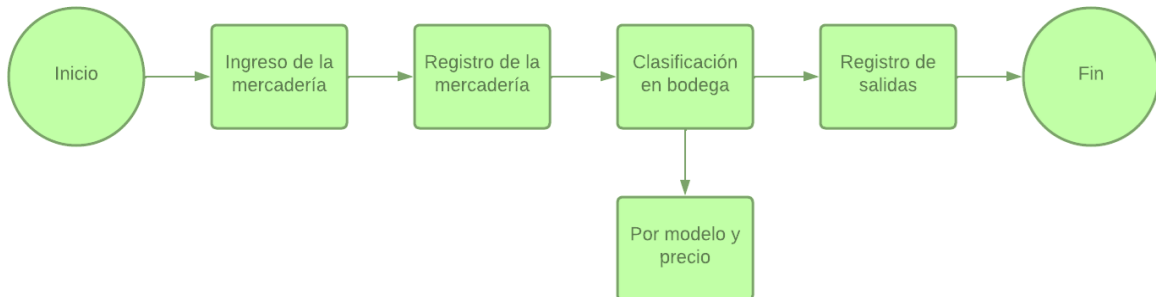


Figura 42. Inventario.

Fuente: Almacén de calzado "Géminis"

Proceso de distribución

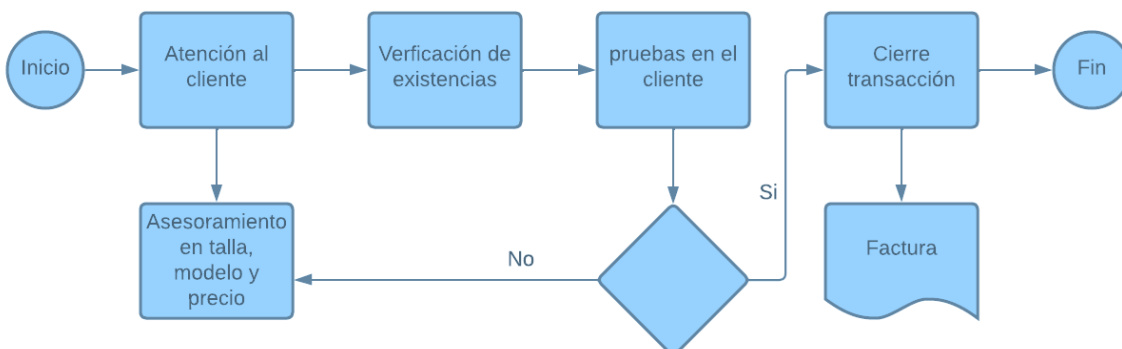


Figura 43.Proceso de distribución.

Fuente: Almacén de calzado "Géminis"

Tarjetas CRC.

Las tarjetas CRC son un papel fundamental en la investigación puesto se adapta a cada historia de usuario y permite establecer tareas y responsabilidades, trabajando juntamente con los colaboradores que son participes en el desarrollo.



Perfil de administrador

Tabla 101. Tarjeta CRC pantalla de inicio.

Pantalla de inicio	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar pantalla de inicio	Acceso a datos en la aplicación
Opciones de inicio.	
Opciones de registro.	
Observación:	



Tabla 102. Tarjeta CRC pantalla inicio de sesión -perfil administrador.

Inicio de sesión	
<p>Responsabilidades</p> <p>Mostrar Inicio de sesión</p> <p>Obligatorio tener su registro para que se le asigne un usuario y contraseña.</p> <p>Campos de acceso.</p> <p>Observación:</p>	<p>Colaboradores</p> <p>Acceso a la información dentro de la aplicación.</p>

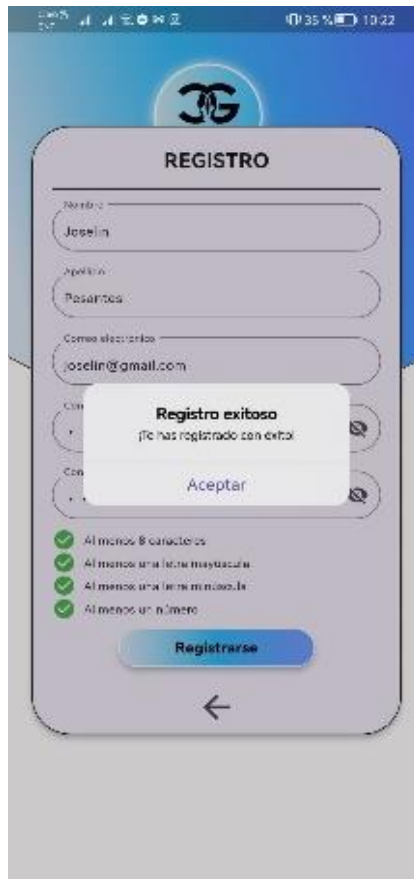


Tabla103. Tarjeta CRC registro de usuario – perfil de administrador.

Registro de usuario	
Responsabilidades	Colaboradores
Registro de información	Acceso a datos en la aplicación
Ingreso de datos.	
Inicio de sesión.	
Observación:	



Tabla 104. Tarjeta CRC pantalla de inicio (home)-perfil del administrador.

Pantalla home	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar opciones de calzado	Opciones de la aplicación
Secciones de calzado.	
Modelos disponibles.	
Observación:	

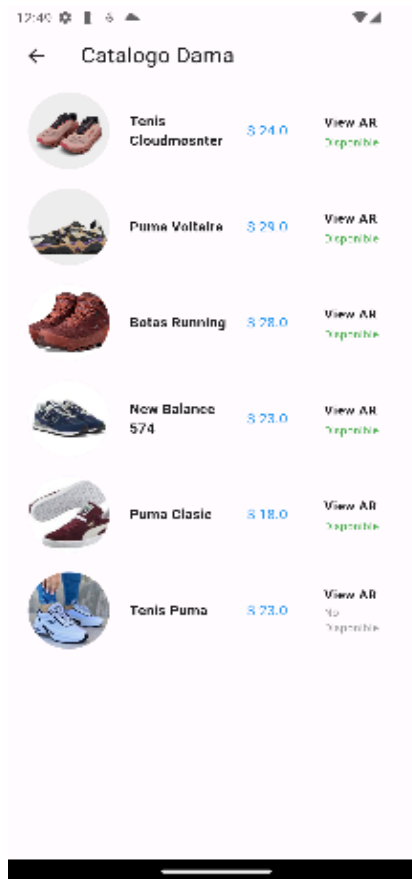


Tabla 105. Tarjeta CRC catálogo de productos-perfil del administrador.

Catálogo de productos	
Responsabilidades	Colaboradores
Modelos de calza	Opciones de la aplicación
Secciones de calzado.	
Características del calzado.	
Observación:	

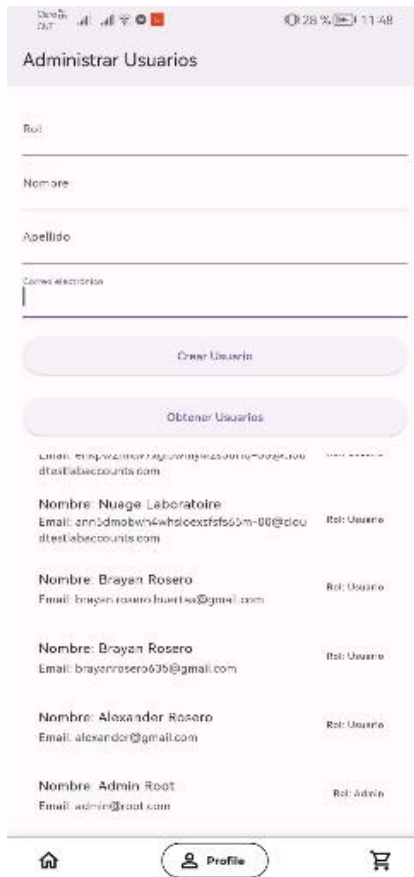


Tabla 106. Tarjeta CRC añadir cuenta-perfil del administrador.

Creación de cuenta	
Responsabilidades	Colaboradores
Creación y elección de cuenta	Opciones de la aplicación
El administrador puede elegir el tipo de cuenta a crear, ya sea a modo de propietaria, administrador o usuario.	
Observación:	



Tabla 107. Tarjeta CRC Realidad Aumentada - perfil del administrador.

Realidad Aumentada	
Responsabilidades	Colaboradores
Aplicación de realidad aumentada	Herramienta DeepAr,
Observar el calzado en 3D.	
Observación:	

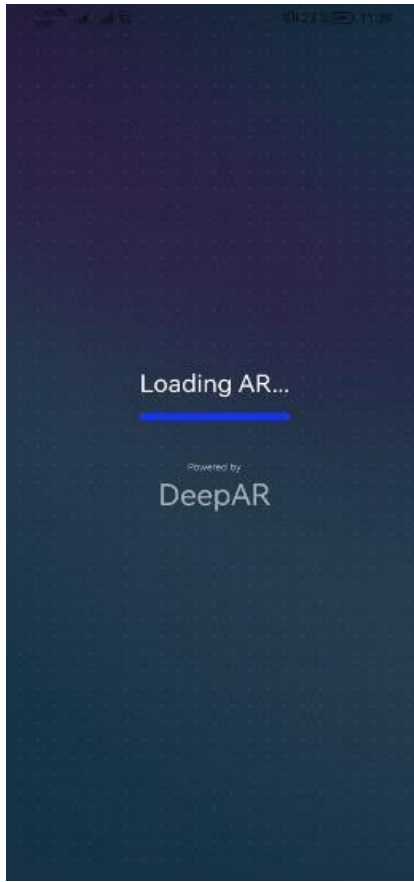


Tabla 108. Tarjeta CRC Visión artificial - perfil del administrador.

Visión artificial	
Responsabilidades	Colaboradores
Aplicación de Visión artificial	Herramienta Yolo V5
Observar el calzado en tiempo real.	
Observación:	



Tabla 109. Tarjeta CRC perfil de usuario- perfil del administrador.

Perfil de usuario	
Responsabilidades	Colaboradores
Cambió de contraseña	Opciones de la aplicación
El administrador, en esta sección, el usuario puede actualizar su contraseña proporcionando la información requerida.	
Observación:	

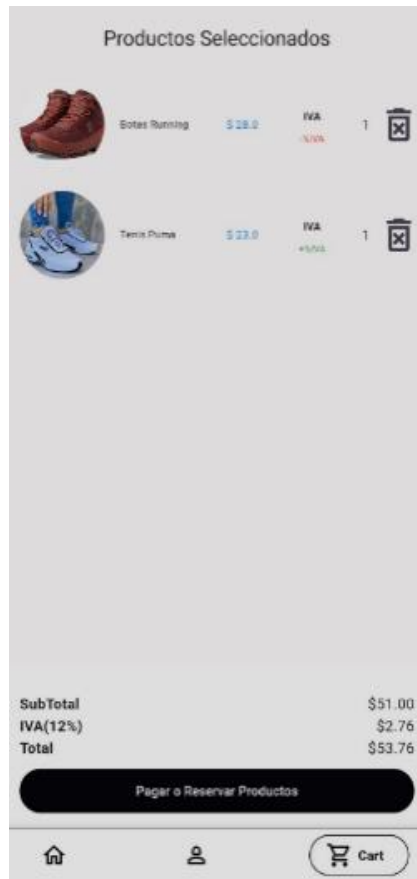


Tabla 110. Tarjeta CRC Carrito de compra- perfil del administrador.

Carrito de compra	
<p>Responsabilidades</p> <p>Agregar productos</p> <p>El administrador, dispone de un apartado de reservación y compra, para realizar esta compra se requiere llenar los campos solicitados.</p> <p>Observación:</p>	<p>Colaboradores</p> <p>Opciones de la aplicación</p>

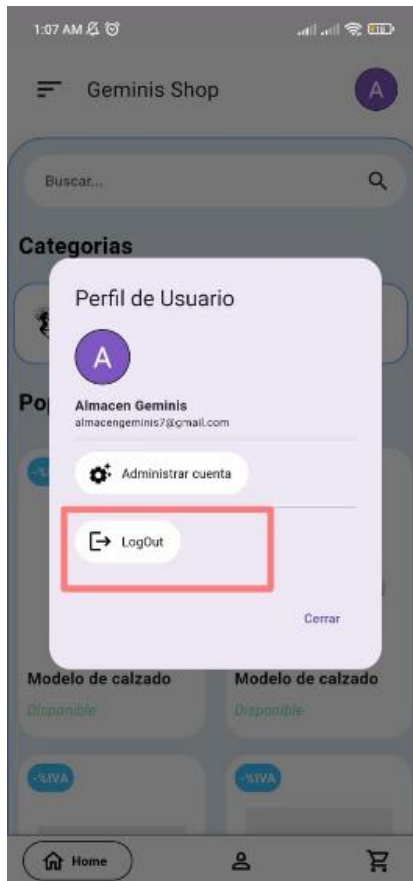


Tabla 111. Tarjeta CRC botón cerrar sesión - perfil del administrador.

Carrito de compra	
Responsabilidades	Colaboradores
Cerrar sesión	Opciones de la aplicación
El administrador, dispone de un botón de cerrar sesión que le permite redireccionales a la pantalla de inicio	
Observación:	

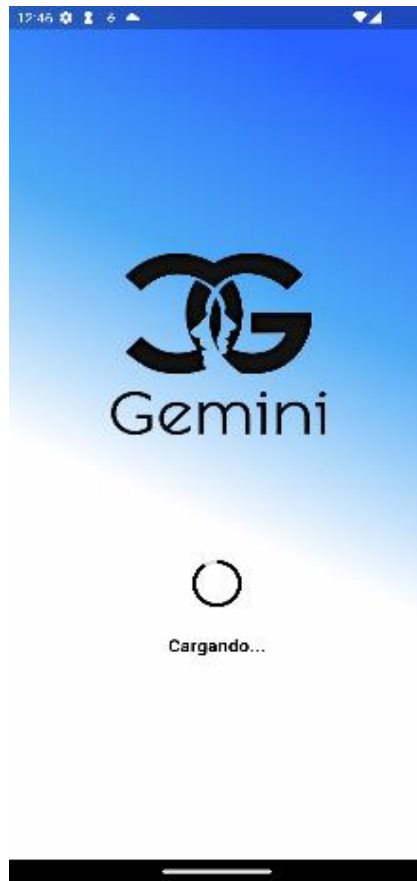


Tabla 112. Tarjeta CRC pantalla de inicio – perfil propietario.

Pantalla de inicio	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar pantalla de inicio	Acceso a datos en la aplicación
Opciones de inicio.	
Opciones de registro.	
Observación:	



Tabla 113. Tarjeta CRC pantalla inicio de sesión - perfil propietaria.

Inicio de sesión	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar Inicio de sesión	Acceso a datos en la aplicación
Obligatorio tener su registro para que se le asigne un usuario y contraseña.	
Campos de acceso.	
Observación:	



Tabla 114. Tarjeta CRC registro de usuario – perfil propietario.

Registro de usuario	
Responsabilidades	Colaboradores
Registro de información	Acceso a datos en la aplicación
Ingreso de datos.	
Inicio de sesión.	
Observación:	



Tabla 115. Tarjeta CRC contraseña olvidada – perfil propietario.

Contraseña olvidada	
Responsabilidades	Colaboradores
Reinició de contraseña	Acceso a datos en la aplicación
Ingreso de datos.	
Envío de correo con contraseña temporal.	
Observación:	

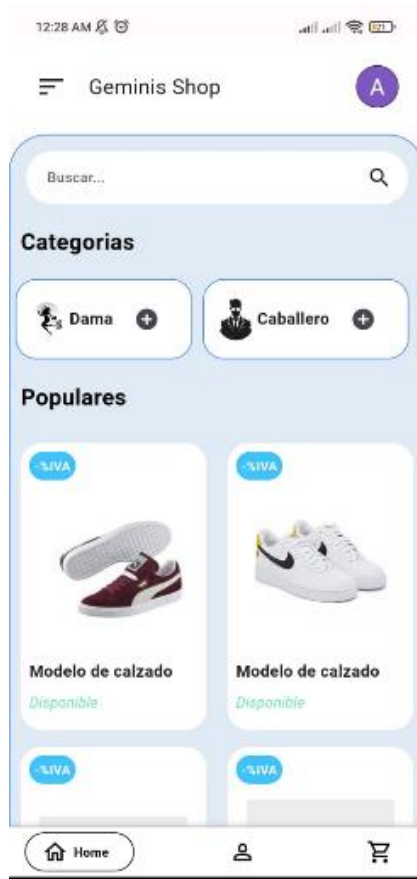


Tabla 116. Tarjeta CRC pantalla (home)- perfil propietario.

Pantalla home	
Responsabilidades Mostrar opciones de calzado Secciones de calzado. Modelos disponibles.	Colaboradores Opciones de la aplicación
Observación:	

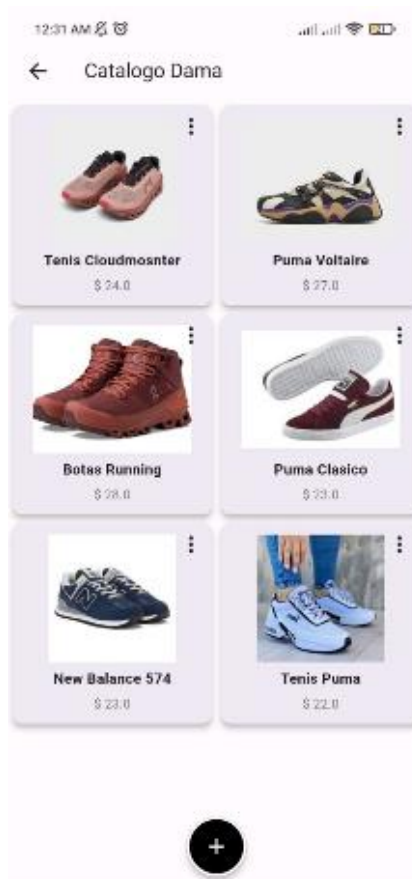


Tabla 117. Tarjeta CRC Botón agregar- perfil propietaria.

Botón agregar	
<p>Responsabilidades</p> <p>Agregar productos</p> <p>El administrador, permite la carga de nuevos modelos de calzado, desde la propia galería del dispositivo móvil.</p> <p>Observación:</p>	<p>Colaboradores</p> <p>Opciones de la aplicación</p>

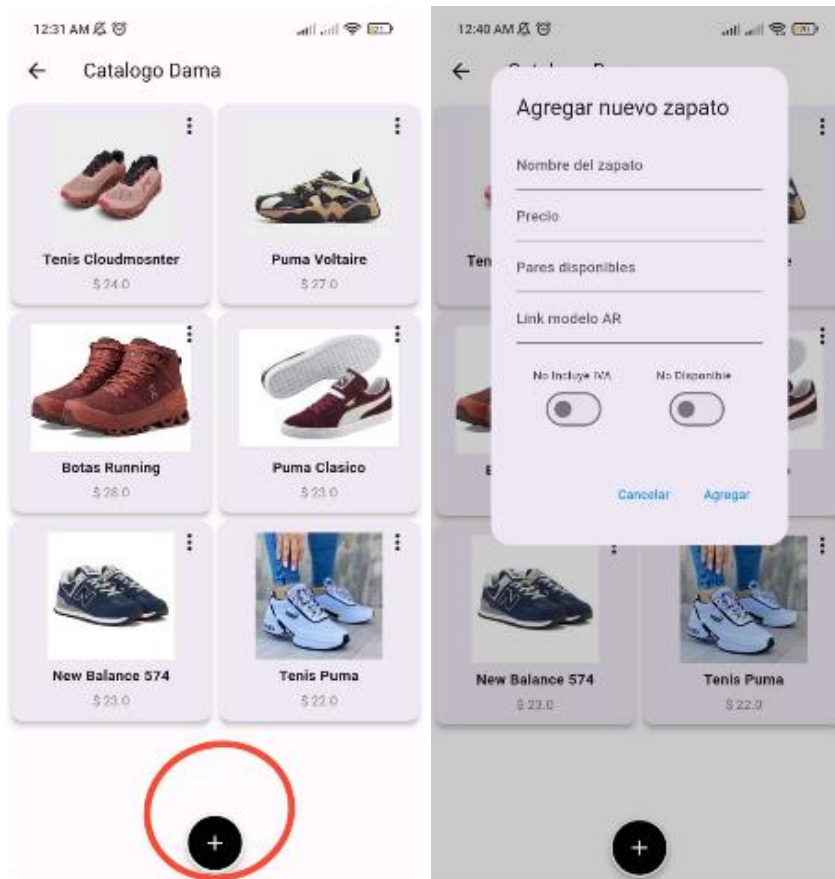


Tabla 118. Tarjeta CRC Marca y precio- perfil propietario.

Marca y precio	
Responsabilidades	Colaboradores
Características del calzado	Opciones de la aplicación
Agregar precio.	
Agregar talla.	
Observación:	

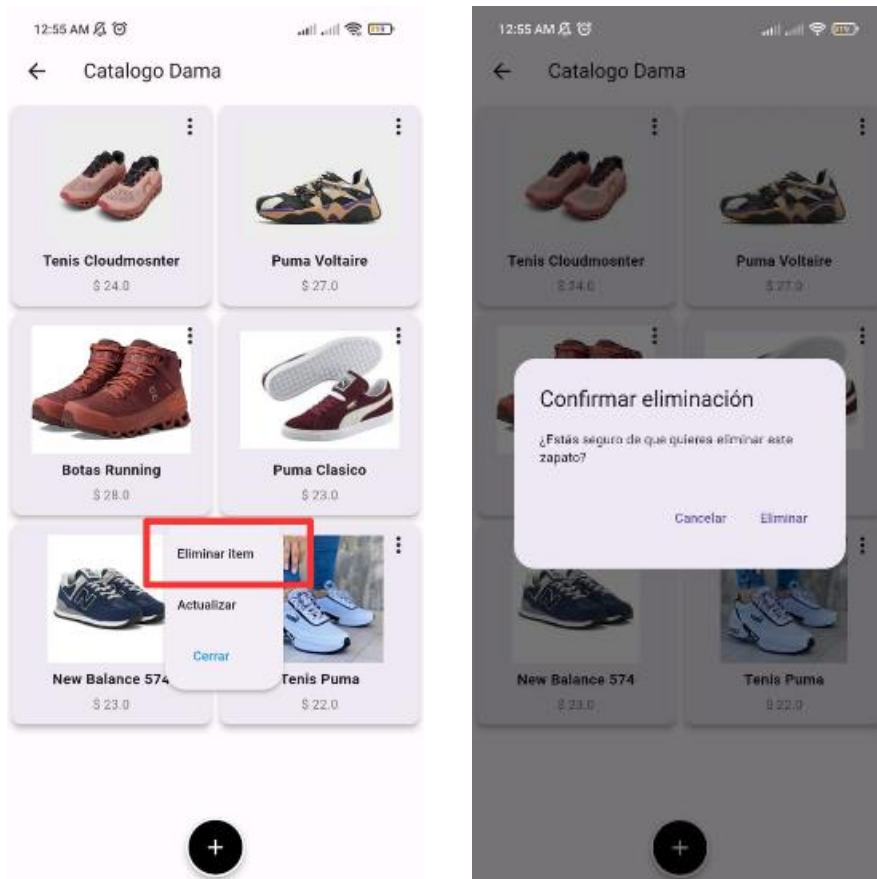


Tabla 119. Tarjeta CRC eliminar ítem- perfil propietario.

eliminar ítem	
<p>Responsabilidades</p> <p>Eliminar calzado</p> <p>El propietario puede, eliminar del catálogo el calzado que ya no se encuentre disponible.</p> <p>Observación:</p>	<p>Colaboradores</p> <p>Opciones de la aplicación</p>



Tabla 120. Tarjeta CRC perfil de usuario- perfil propietario.

Perfil de usuario	
Responsabilidades	Colaboradores
Cambió de contraseña	Opciones de la aplicación
La propietaria puede realizar el cambio de contraseña en este apartado llenando los datos solicitados.	
Observación:	

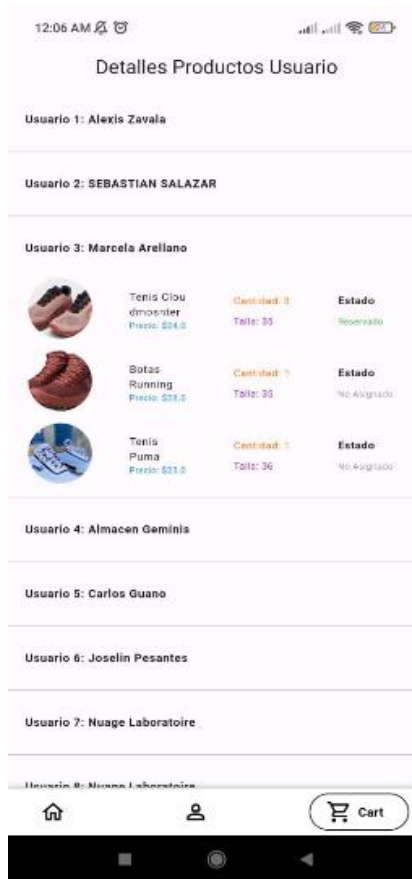


Tabla 121. Tarjeta CRC Carrito de comprar- perfil propietario.

Carrito de compra	
Responsabilidades	Colaboradores
Agregar productos	Opciones de la aplicación
La propietaria dispone de un apartado de reservación y compra, donde puede observar los modelos solicitados para compra.	
Observación:	

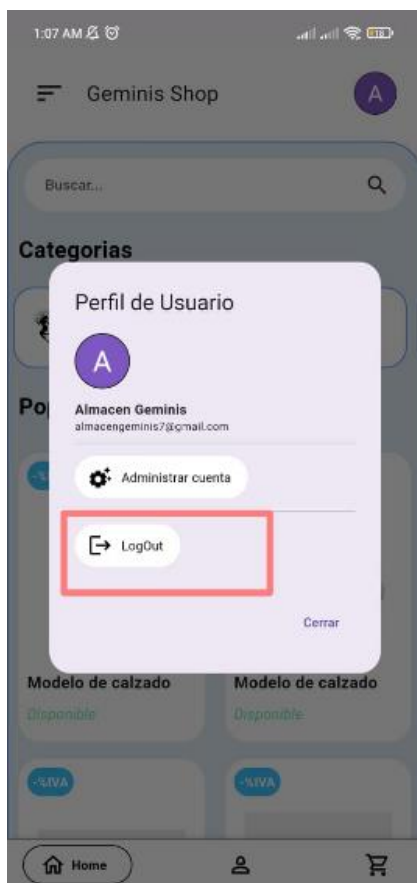


Tabla 122. Tarjeta CRC Cerrar sesión - perfil propietario.

Carrito de compra	
Responsabilidades	Colaboradores
Salir del aplicativo	Opciones de la aplicación
La propietaria dispone de una opción que le permite cerrar sesión.	
Observación:	



Tabla 123. Tarjeta CRC pantalla de inicio – perfil usuario.

Pantalla de inicio	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar pantalla de inicio	Acceso a datos en la aplicación
Opciones de inicio.	
Opciones de registro.	
Observación:	

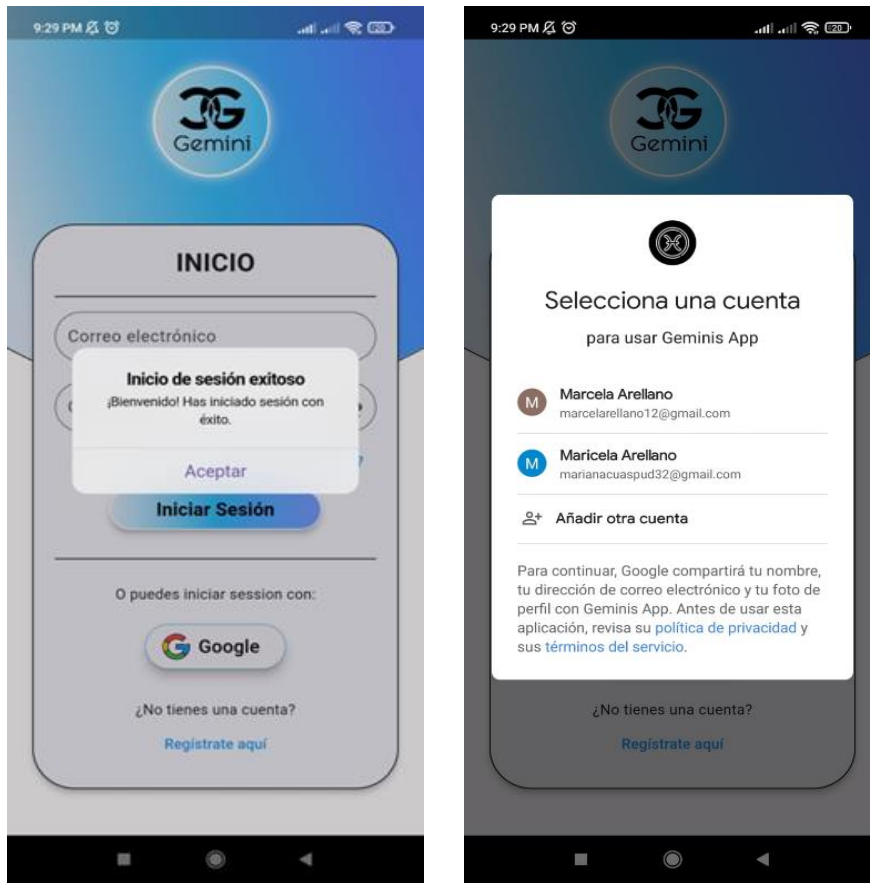


Tabla 124. Tarjeta CRC pantalla de inicio de sesión -perfil de administrador.

Inicio de sesión	
<p>Responsabilidades</p> <p>Mostrar Inicio de sesión</p> <p>Obligatorio tener su registro para que se le asigne un usuario y contraseña. Campos de acceso.</p> <p>Observación:</p>	<p>Colaboradores</p> <p>Acceso a datos en la aplicación</p>



Tabla 125. Tarjeta CRC registro de usuario – perfil de usuario.

Registro de usuario	
<p>Responsabilidades</p> <p>Registrar la información</p> <p>Ingresar los datos.</p> <p>Iniciar sesión.</p> <p>Observación:</p>	<p>Colaboradores</p> <p>Acceso a datos en el aplicativo</p>



Tabla 126. Tarjeta CRC pantalla de inicio (home)-perfil de usuario.

Pantalla home	
<p>Responsabilidades</p> <p>Mostrar opciones de calzado</p> <p>Secciones de calzado.</p> <p>Modelos disponibles.</p> <p>Observación:</p>	<p>Colaboradores</p> <p>Opciones de la aplicación</p>

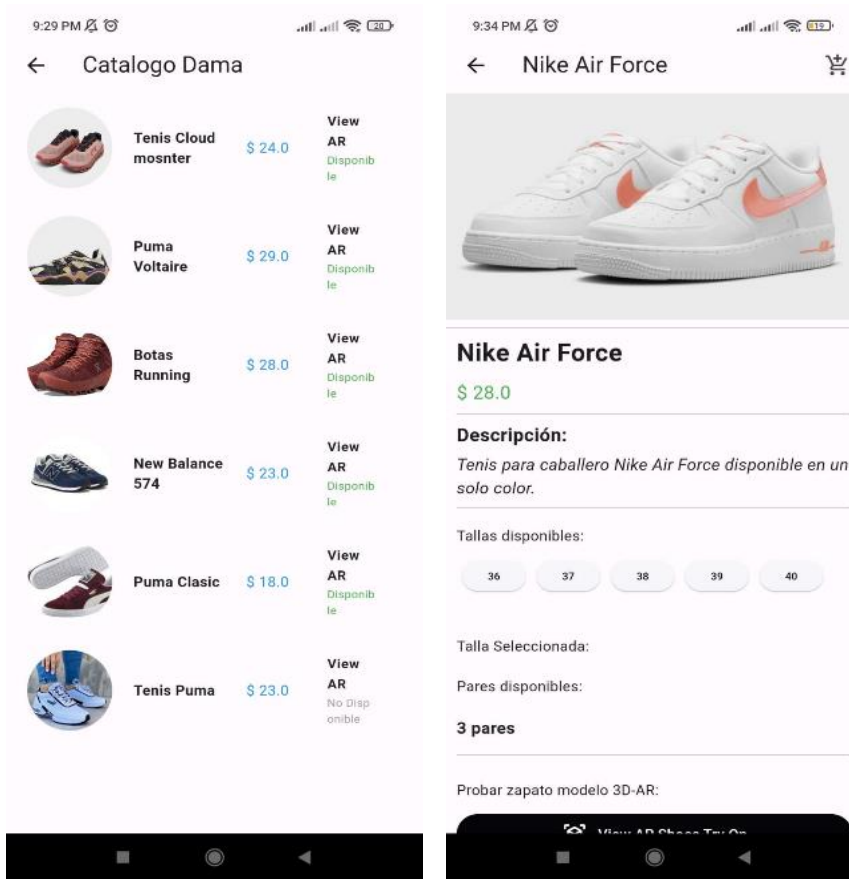


Tabla 127. Tarjeta CRC catálogo de productos-perfil del usuario.

Catálogo de productos	
<p>Responsabilidades</p> <p>Modelos de calzado</p> <p>Secciones de calzado.</p> <p>Características del calzado.</p> <p>Observación:</p>	<p>Colaboradores</p> <p>Opciones de la aplicación</p>



Tabla 128. Tarjeta CRC Realidad Aumentada - perfil del usuario.

Realidad Aumentada	
<p>Responsabilidades</p> <p>Realidad aumentada</p> <p>Observar el calzado en 3D.</p> <p>Observación:</p>	<p>Colaboradores</p> <p>Herramienta DeepAr,</p>

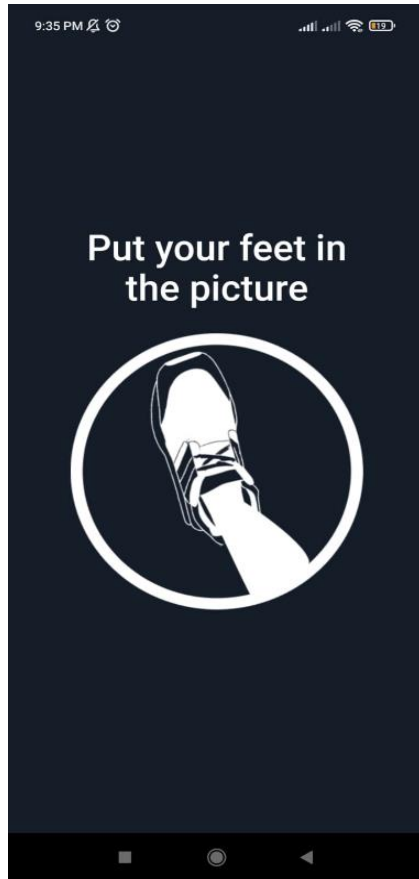


Tabla 129. Tarjeta CRC Visión artificial - perfil de usuario.

Visión artificial	
Responsabilidades	Colaboradores
Visión artificial	Herramienta Yolo V5
Observar el calzado en tiempo real.	
Observación:	



Tabla 130. Tarjeta CRC perfil de usuario- perfil de usuario.

Perfil de usuario	
Responsabilidades	Colaboradores
Cambió de contraseña	Opciones de la aplicación
En esta sección, el usuario tiene la capacidad de modificar su contraseña ingresando los datos solicitados.	
Observación:	

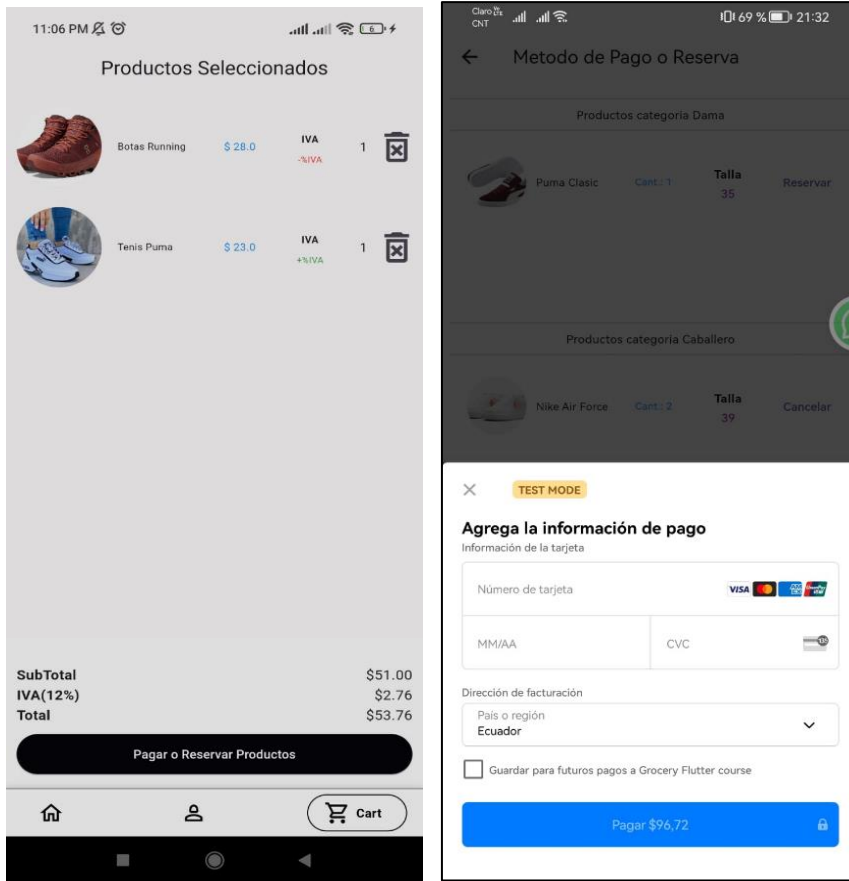


Tabla 131. Tarjeta CRC Carrito de compra- perfil de usuario.

Carrito de compra	
<p>Responsabilidades</p> <p>Agregar productos</p> <p>El aplicativo dispone de un apartado de reservación y compra, para realizar esta compra se requiere llenar los campos solicitados.</p> <p>Observación:</p>	<p>Colaboradores</p> <p>Opciones de la aplicación</p>

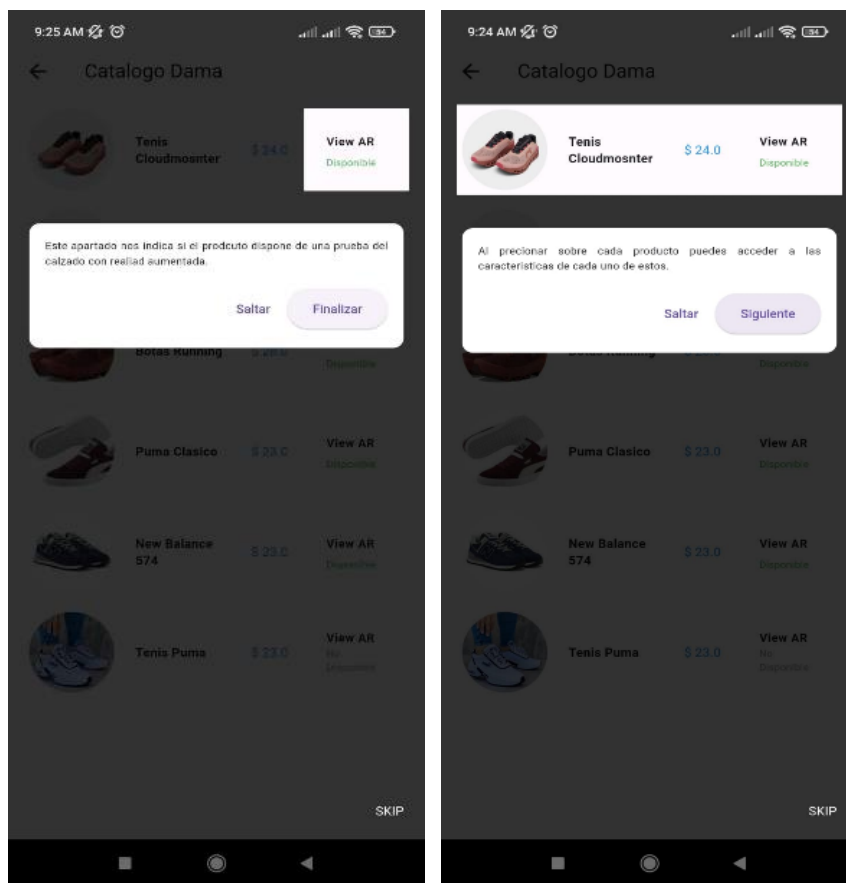


Tabla 132. Tarjeta CRC Video Tutorial perfil de usuario.

Video tutorial	
<p>Responsabilidades</p> <p>Video de apoyo</p> <p>El aplicativo dispone de un apartado de video tutorial que es una ayuda de cómo hacer uso del aplicativo.</p> <p>Observación:</p>	<p>Colaboradores</p> <p>Opciones de la aplicación</p>



Tabla 133. Tarjeta CRC botón cerrar sesión- perfil de usuario.

Botón cerrar sesión	
Responsabilidades	Colaboradores
Cerrar sesión	Opciones de la aplicación
En la parte superior de pantalla se ubica el botón de cerrar sesión esta nos permite salir del aplicativo.	
Observación:	


```

YOLOv5_Custom_Training.ipynb
Archivo Editar Ver Insertar Entorno de ejecución Herramientas Ayuda Se han guardado todos los cambios
Volver a conectar env + Gemini
Código + Tests
Autolabocher: 2.04 anchors/target, 0.911 Best Possible Recall (BPR). Anchors are a poor fit to dataset Δ, attempting to improve...
Autolabocher: WARNING Δ Extremely small objects found: 106 of 3509 labels are <3 pixels in size
Autolabocher: Hunting for better anchors on 3509 points...
Autolabocher: Evolving anchors with Genetic Algorithm. Fitness = 0.7138: 100% 1000/1000 [00:01:00:00, 765.181it/s]
Autolabocher: threshold: 0.7000 best possible recall: 3.43 anchors past thr
Autolabocher: => img_size=640, metric_all=0.24270781-mean/best, past_thr=0.581-mean, past_thr=0.581-mean, past_thr=0.581-mean, past_thr=0.581-mean
Autolabocher: Done (Optional) update model *.yaml to use these anchors in the future!
Plotting labels to runs/train/exp/labels.jpg...
Image sizes 640 train, 640 val
Using 2 dataloader workers
Logging results to runs/train/exp3
Starting training for 150 epochs...
Epoch GPU_mem box_loss obj_loss cls_loss Instances Size
0/149 12.56 0.1103 0.00391 0.00339 58 640: 100% 14/14 [00:16:00:00, 1.21it/s]
Class Images Instances P R mAP50 mAP50-95: 100% 1/1 [00:01:00:00, 1.40s/it]
all 64 525 0.00214 0.241 0.0122 0.00226
Epoch GPU_mem box_loss obj_loss cls_loss Instances Size
1/149 150 0.09548 0.09012 0.00354 61 640: 100% 14/14 [00:11:00:00, 1.23it/s]
Class Images Instances P R mAP50 mAP50-95: 100% 1/1 [00:01:00:00, 1.16s/it]
all 64 525 0.703 0.111 0.0375 0.00061
Epoch GPU_mem box_loss obj_loss cls_loss Instances Size
2/149 150 0.08819 0.04233 0.00624 45 640: 100% 14/14 [00:11:00:00, 1.20it/s]
Class Images Instances P R mAP50 mAP50-95: 100% 1/1 [00:01:00:00, 1.05s/it]
all 64 525 0.717 0.15 0.0502 0.015
Epoch GPU_mem box_loss obj_loss cls_loss Instances Size
3/149 150 0.08808 0.03839 0.03324 54 640: 100% 14/14 [00:11:00:00, 1.24it/s]
Class Images Instances P R mAP50 mAP50-95: 100% 1/1 [00:01:00:00, 1.08s/it]
all 64 525 0.704 0.216 0.0373 0.013
Epoch GPU_mem box_loss obj_loss cls_loss Instances Size
4/149 150 0.08897 0.03557 0.03333 51 640: 100% 14/14 [00:11:00:00, 1.20it/s]
Class Images Instances P R mAP50 mAP50-95: 100% 1/1 [00:01:00:00, 1.37s/it]
all 64 525 0.75 0.174 0.0911 0.034
Epoch GPU_mem box_loss obj_loss cls_loss Instances Size
5/149 150 0.08768 0.039 0.03227 62 640: 100% 14/14 [00:11:00:00, 1.24it/s]
Class Images Instances P R mAP50 mAP50-95: 100% 1/1 [00:01:00:00, 1.05s/it]
all 64 525 0.752 0.251 0.0903 0.0381
Epoch GPU_mem box_loss obj_loss cls_loss Instances Size
6/149 150 0.08829 0.03399 0.03016 58 640: 100% 14/14 [00:11:00:00, 1.22it/s]
Class Images Instances P R mAP50 mAP50-95: 100% 1/1 [00:01:00:00, 1.72s/it]
all 64 525 0.718 0.251 0.0901 0.017

```

Figura 47. Entrenamiento e iteración de épocas.

```

[ ] #display inference on ALL test images

import glob
from IPython.display import Image, display

for imageName in glob.glob('/content/yolov5/runs/detect/exp/*.jpg'): #assuming JPG
    display(Image(filename=imageName))
    print("\n")

```

Figura 48. Evaluar detección del modelo Yolo V5.

```

[ ] #export your model's weights for future use
from google.colab import files
files.download('./runs/train/exp/weights/best.pt')

```

Figura 49. Exportar el modelo.

```

[ ] !ls {HOME}/runs/detect/train/

args.yaml                               results.csv                             train_batch407.jpg
confusion_matrix.png                   results.png                             val_batch0_labels.jpg
events.out.tfevents.1701652416.ff089696d7ce.3342.0  train_batch0.jpg                       val_batch0_pred.jpg
F1_curve.png                           train_batch1.jpg                       val_batch1_labels.jpg
P_curve.png                             train_batch2.jpg                       val_batch1_pred.jpg
PR_curve.png                           train_batch405.jpg                     weights
R_curve.png                             train_batch406.jpg

```

```

%cd {HOME}
Image(filename=f'{HOME}/runs/detect/train/confusion_matrix.png', width=600)

```

Figura 50. Matriz de confusión.

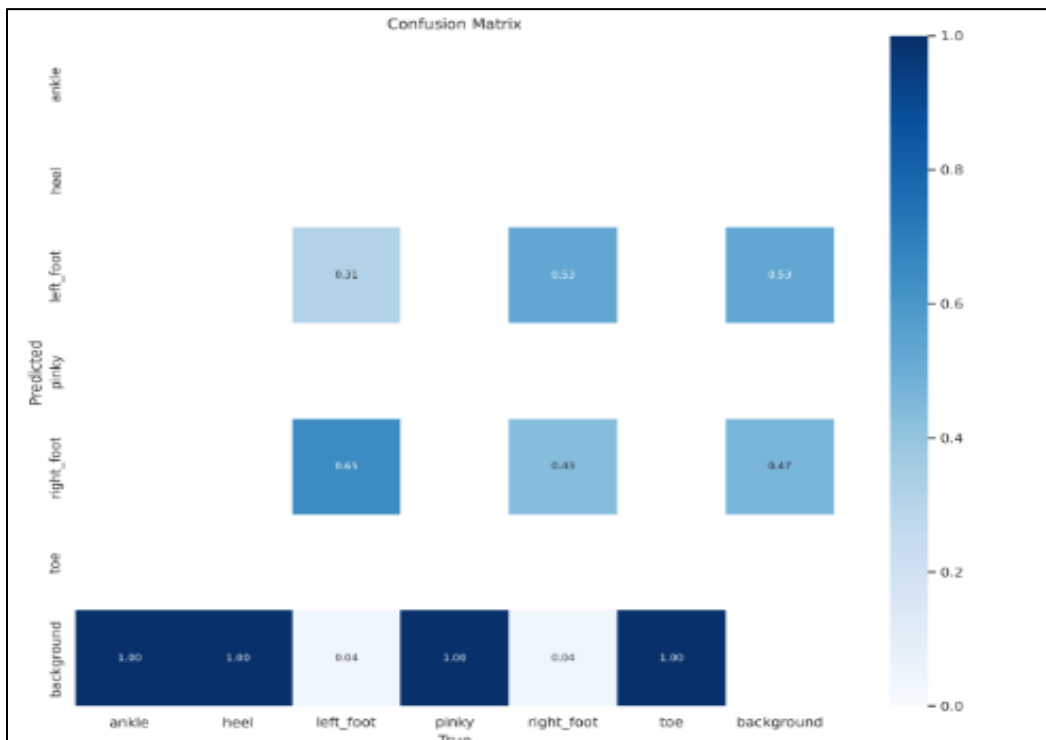


Figura 51. Test de prueba 1.



Figura 52. Test de prueba 2.

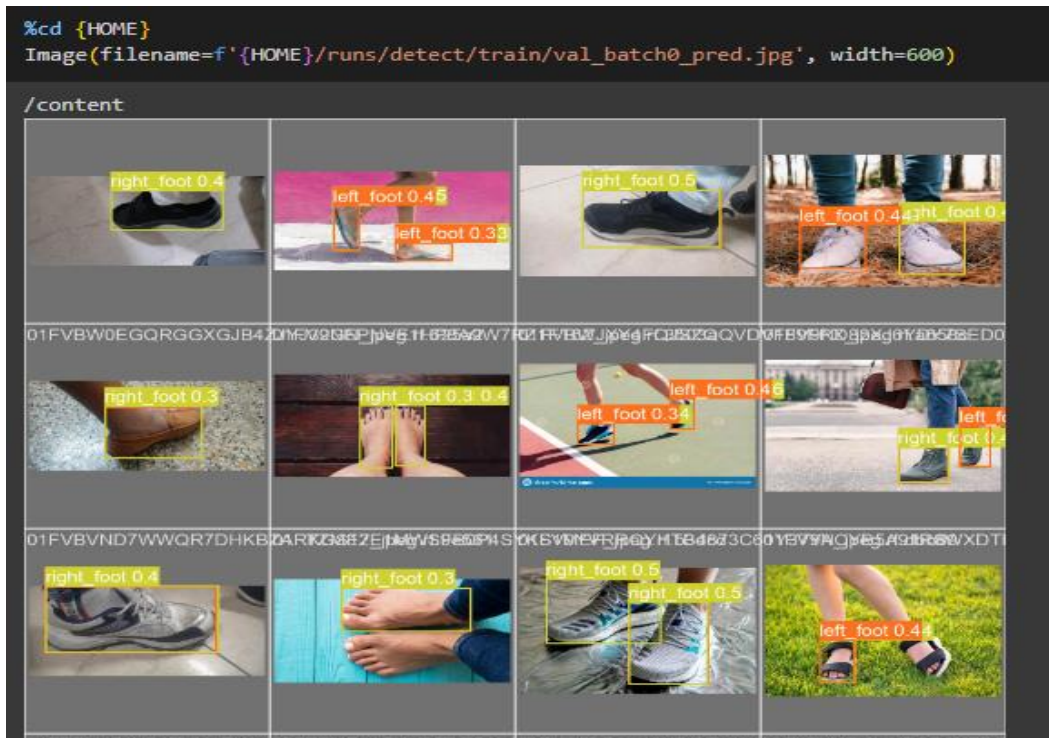


Figura 53. Test de prueba 3.

```

import glob
from IPython.display import Image, display

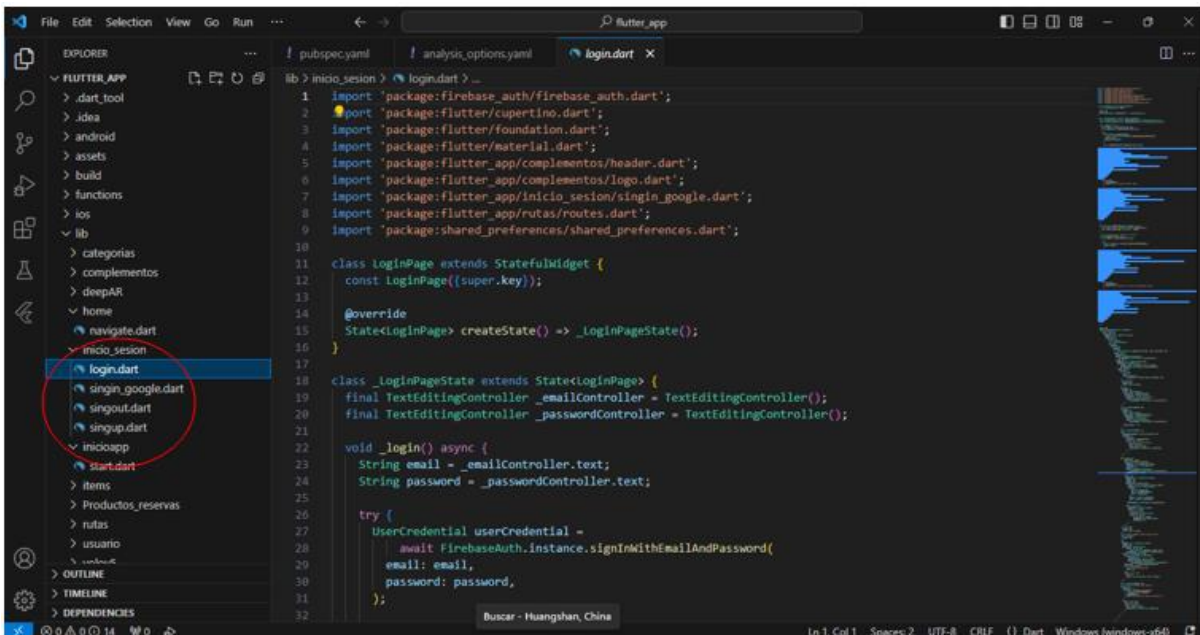
for image_path in glob.glob(f'{HOME}/runs/detect/product3/*.jpg')[1:3]:
    display(Image(filename=image_path, width=600))
    print("\n")

```



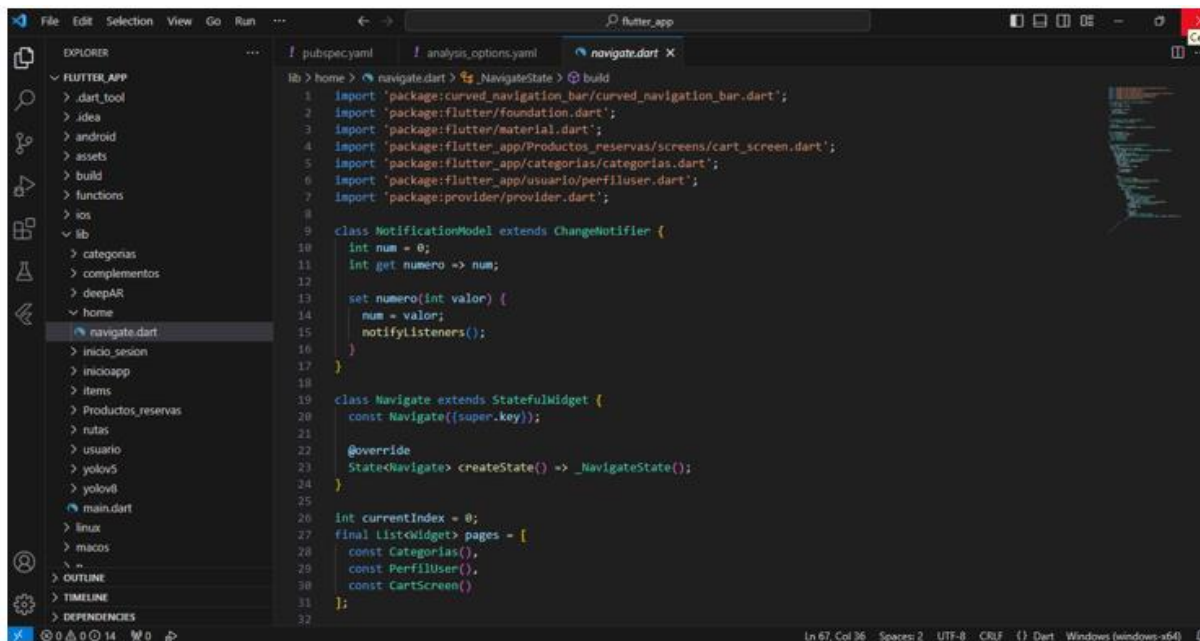
Figura 54. Test de prueba 4.

Código de APP



```
lib > inicio_sesion > login.dart > ...
1 import 'package:firebase_auth/firebase_auth.dart';
2 import 'package:flutter/cupertino.dart';
3 import 'package:flutter/foundation.dart';
4 import 'package:flutter/material.dart';
5 import 'package:flutter_app/complementos/header.dart';
6 import 'package:flutter_app/complementos/logo.dart';
7 import 'package:flutter_app/inicio_sesion/singin_google.dart';
8 import 'package:flutter_app/rutas/routes.dart';
9 import 'package:shared_preferences/shared_preferences.dart';
10
11 class LoginPage extends StatefulWidget {
12   const LoginPage({super.key});
13
14   @override
15   State<LoginPage> createState() => _LoginPageState();
16 }
17
18 class _LoginPageState extends State<LoginPage> {
19   final TextEditingController _emailController = TextEditingController();
20   final TextEditingController _passwordController = TextEditingController();
21
22   void _login() async {
23     String email = _emailController.text;
24     String password = _passwordController.text;
25
26     try {
27       UserCredential userCredential =
28         await FirebaseAuth.instance.signInWithEmailAndPassword(
29           email: email,
30           password: password,
31         );
32     }
33   }
34 }
```

Figura 55. Inicio de sesión.
Fuente: visual studio.



```
lib > home > navigate.dart > _NavigateState > build
1 import 'package:curved_navigation_bar/curved_navigation_bar.dart';
2 import 'package:flutter/foundation.dart';
3 import 'package:flutter/material.dart';
4 import 'package:flutter_app/Productos_reservas/screens/cart_screen.dart';
5 import 'package:flutter_app/categorias/categorias.dart';
6 import 'package:flutter_app/usuario/perfiluser.dart';
7 import 'package:provider/provider.dart';
8
9 class NotificationModel extends ChangeNotifier {
10   int num = 0;
11   int get numero => num;
12
13   set numero(int valor) {
14     num = valor;
15     notifyListeners();
16   }
17 }
18
19 class Navigate extends StatefulWidget {
20   const Navigate({super.key});
21
22   @override
23   State<Navigate> createState() => _NavigateState();
24 }
25
26 int currentIndex = 0;
27 final List<Widget> pages = [
28   const Categorias(),
29   const PerfilUser(),
30   const CartScreen()
31 ];
32 }
```

Figura 56. Pantalla home.
Fuente: visual studio.

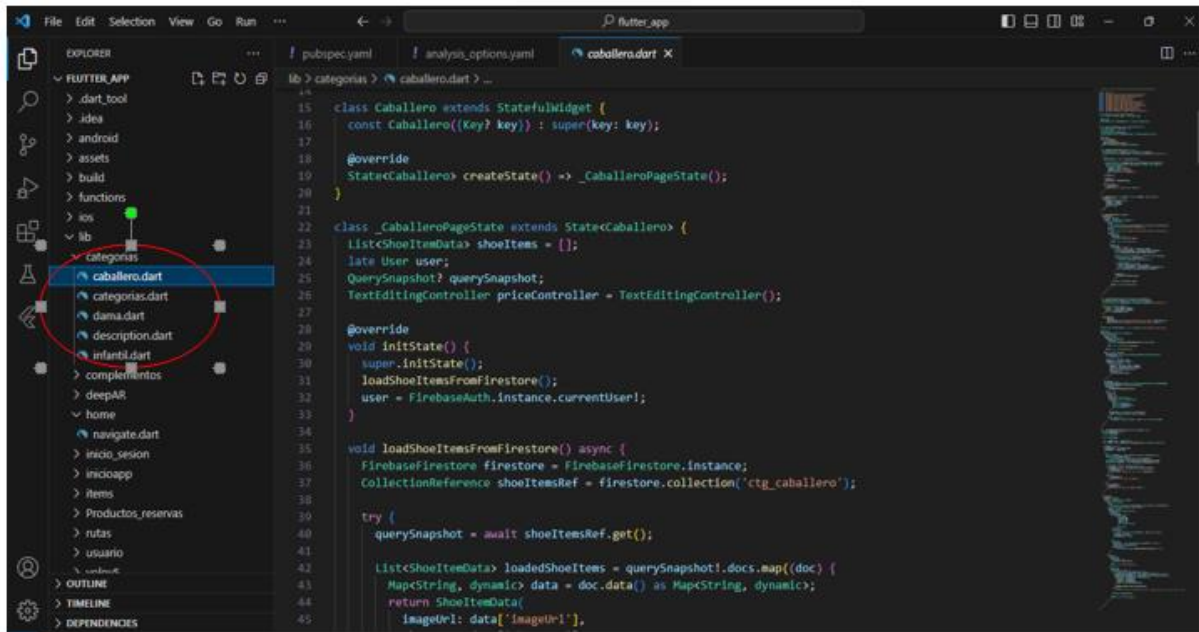


Figura 57. Categorías damas, caballeros e infantil.
Fuente: visual studio.

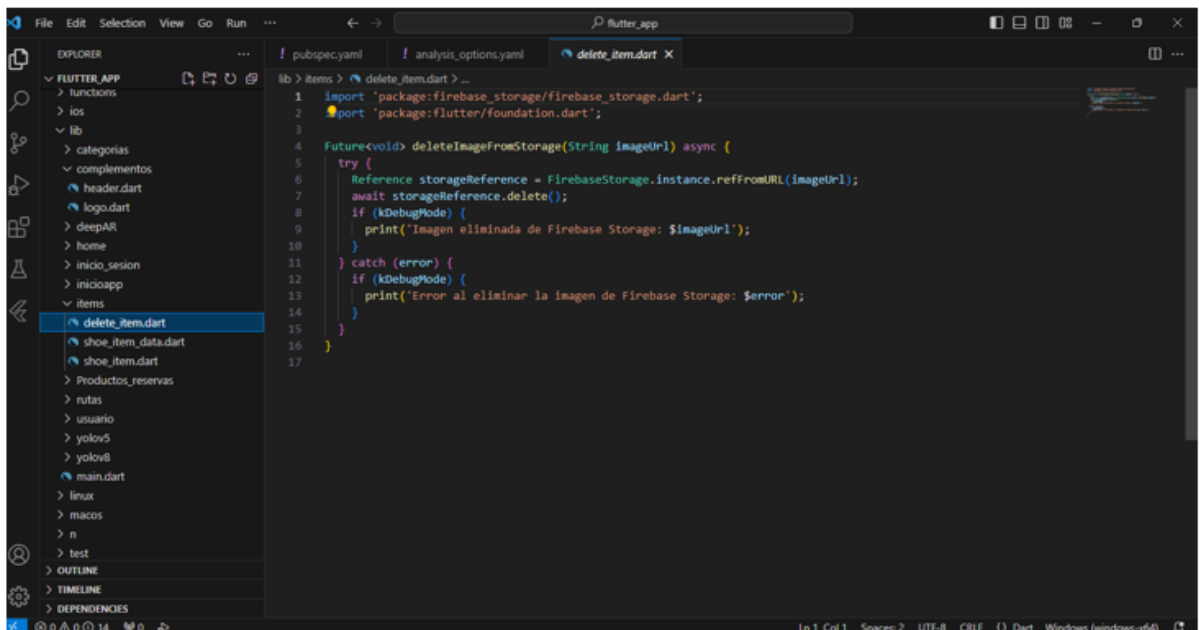


Figura 58. Sección de ítems.
Fuente: visual studio.

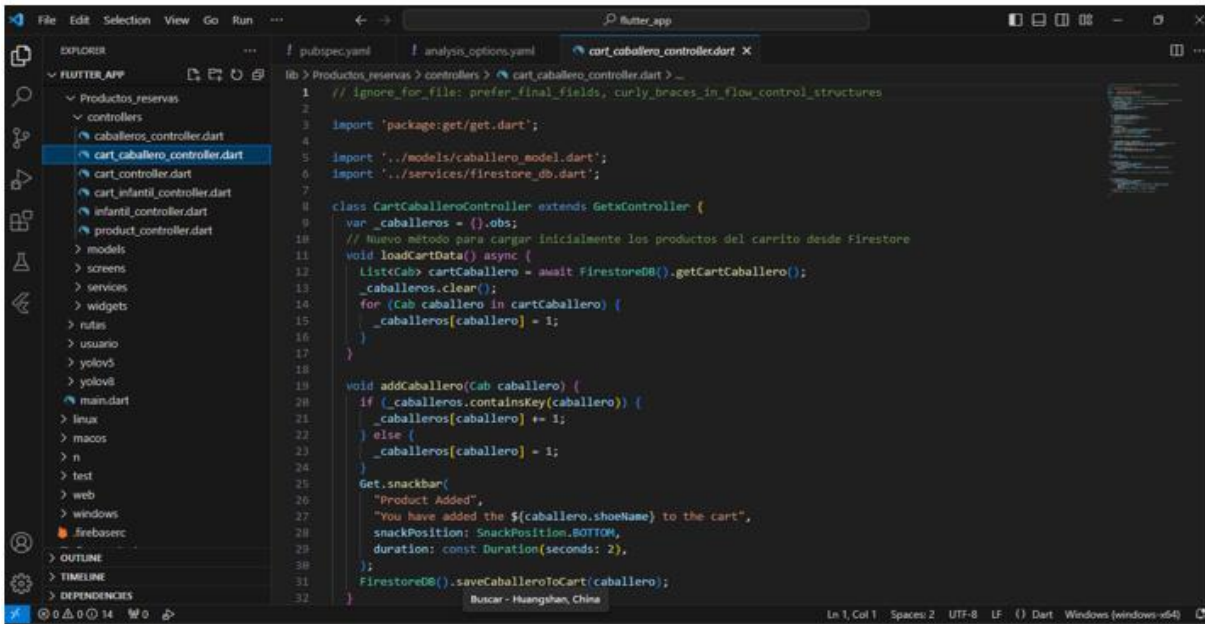


Figura 59. Productos y reservas – carrito de compras.
Fuente: visual studio.

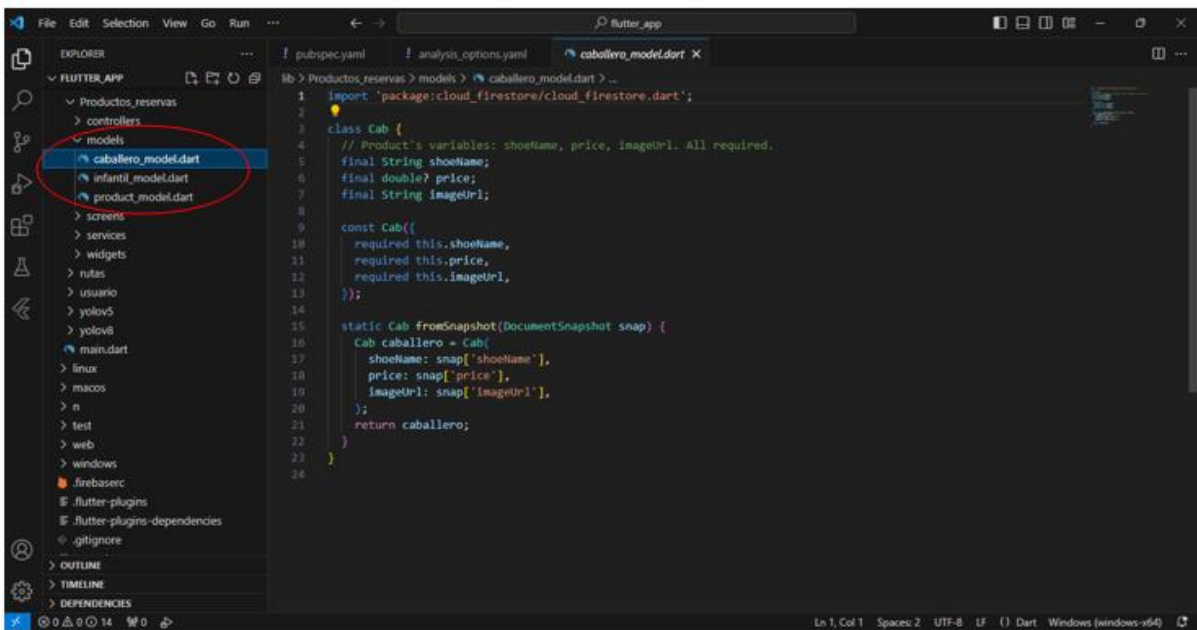


Figura 60. Modelos por secciones.
Fuente: visual studio.

The screenshot shows the Visual Studio Code editor with the file explorer on the left and the code editor in the center. The file explorer shows the project structure for 'FLUTTER_APP' with folders for 'Productos_reservas', 'controllers', 'models', 'screens', and 'services'. The 'services' folder is expanded, and 'firestore_db.dart' is selected. The code editor shows the following Dart code:

```

1 import 'package:cloud_firestore/cloud_firestore.dart';
2 import 'package:firebase_auth/firebase_auth.dart';
3 import 'package:flutter/foundation.dart';
4 import 'package:flutter_app/Productos_reservas/models/infantil_model.dart';
5 import 'package:flutter_app/Productos_reservas/models/product_model.dart';
6
7 import '../models/caballero_model.dart';
8
9 class FirestoreDB {
10   FirebaseAuth auth = FirebaseAuth.instance;
11
12   String? getUserId() {
13     User? user = auth.currentUser;
14     return user?.uid;
15   }
16
17   // Initialise Firebase Cloud Firestore
18   final FirebaseFirestore _firebaseFirestore = FirebaseFirestore.instance;
19
20   Future<List<Product>> getCartProducts() async {
21     String? userId = getUserId();
22
23     if (userId != null) {
24       try {
25         QuerySnapshot querySnapshot = await _firebaseFirestore
26           .collection('dama_cart')
27             .doc(userId)
28             .collection('cart_items')
29             .get();
30
31         List<Product> cartProducts =
32           querySnapshot.docs.map((doc) => Product.fromSnapshot(doc)).toList();

```

Figura 61. Servicio de base de datos.
Fuente: visual studio.

The screenshot shows the Visual Studio Code editor with the file explorer on the left and the code editor in the center. The file explorer shows the project structure for 'FLUTTER_APP' with folders for 'Productos_reservas', 'controllers', 'models', 'screens', and 'widgets'. The 'widgets' folder is expanded, and 'cart_caballero.dart' is selected. The code editor shows the following Dart code:

```

1 import 'package:flutter/material.dart';
2 import 'package:flutter_app/Productos_reservas/controllers/cart_caballero_controller.dart';
3 import 'package:flutter_app/home/navigate.dart';
4 import 'package:get/get.dart';
5 import 'package:provider/provider.dart';
6 import '../models/caballero_model.dart';
7
8 class CartCaballero extends StatelessWidget {
9   final CartCaballeroController controller = Get.find();
10
11   CartCaballero({Key? key}) : super(key: key);
12
13   @override
14   Widget build(BuildContext context) {
15     return Obx(() => listView.builder(
16       shrinkWrap: true,
17       physics: const NeverScrollableScrollPhysics(),
18       itemCount: controller.caballeros.length,
19       itemBuilder: (BuildContext context, int index) {
20         return CartCaballeroCard(
21           controller: controller,
22           caballero: controller.caballeros.keys.toList()[index],
23           quantity: controller.caballeros.values.toList()[index],
24           index: index,
25         ); // CartCaballeroCard
26       }); // ListView.builder
27   }; // Obx
28 }
29
30 class CartCaballeroCard extends StatelessWidget {

```

Figura 62. Cargar catálogo de productos por secciones.
Fuente: visual studio.

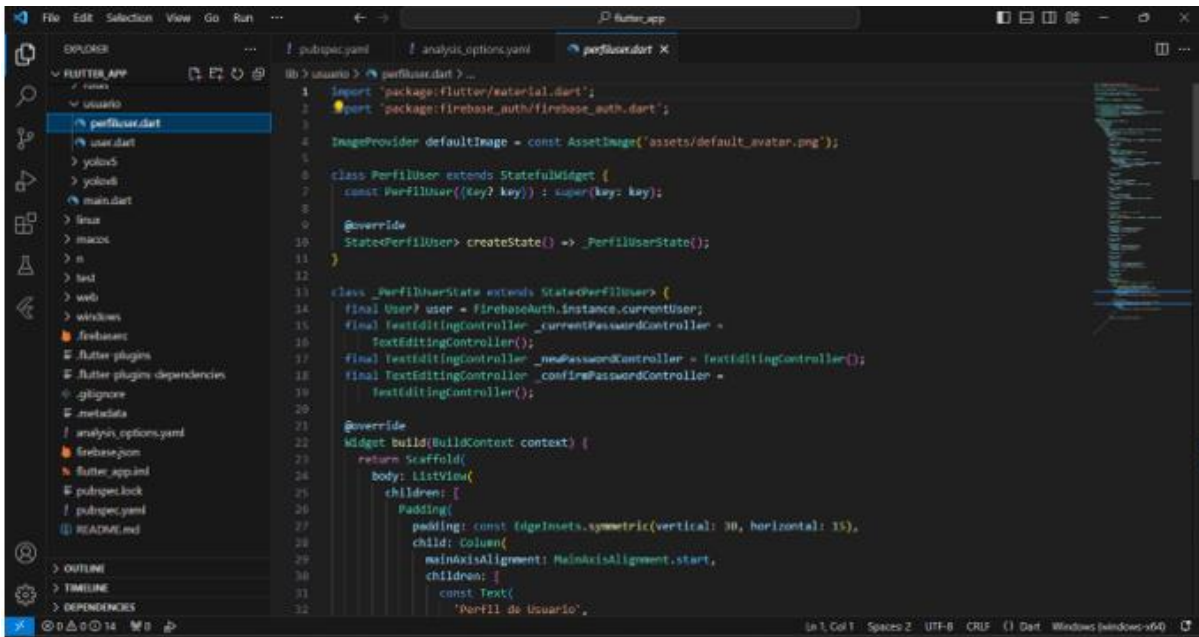


Figura 63. Perfil de usuario.

Fuente: visual studio.

Fase 4. Pruebas

Pruebas de aceptación

Tabla 134. Prueba de aceptación - fase de exploración.

Número: 1	Nº. historia de usuario:1
Historia de usuario: Establecimiento del proyecto	
Nombre caso de prueba: Exploración	
Descripción: se establece el modelo de proyecto en base a investigaciones realizadas.	
Condiciones de ejecución: Se propone el desarrollo de una aplicación móvil que utiliza visión artificial con realidad aumentada para vender calzado a las propietarias del almacén de calzado Géminis.	
Entrada: Establecer propuesta	
Resultado esperado: Aprobación de la propuesta planteada	
Evaluación: Se aprueba y se inicia con la ejecución del proyecto.	

Tabla 135. Prueba de aceptación - fase de inicialización.

Número: 2	Nº. historia de usuario:2
Historia de usuario: Establecimiento de requerimientos	
Nombre caso de prueba: Inicialización	

Descripción: Se definen los requisitos operativos y no operativos del proyecto.

Condiciones de ejecución: Implementar una entrevista directa con los desarrolladores y propietaria del local de calzado.

Entrada: Plantear los requerimientos

Resultado esperado: Validación de los requisitos, tanto funcionales como no funcionales, que se incorporaron en la ejecución del proyecto.

Evaluación: se analiza y se implementa los requerimientos solicitados.

Tabla 136. Prueba de aceptación - fase de producción.

Número: 3	Nº. historia de usuario: 3
Historia de usuario: desarrollo	
Nombre caso de prueba: producción	
Descripción: Desarrollar los 3 módulos, administrador, propietaria, usuario.	
Condiciones de ejecución: Dar cumplimiento a los requerimientos establecidos por cada módulo a desarrollar.	
Entrada: Desarrollar cumpliendo a cabalidad los requerimientos establecidos en cada módulo.	
Resultado esperado: Correcta funcionalidad de los módulos planteados.	
Evaluación: desarrollo funcional de los 3 módulos planteados.	

Tabla 137. Prueba de aceptación - fase de estabilización.

Número: 4	Nº. historia de usuario: 4
Historia de usuario: Estabilización	
Nombre caso de prueba: refactorización de código	
Descripción: refactorizar el código de las interacciones, estableciendo interfaces definitivas.	
Condiciones de ejecución: reestructurar el código si lo requiere sin dañar la estructura externa del código.	
Entrada: mejorar internamente el código y establecer interfaces definitivas	
Resultado esperado: Se mejora el código y diseño del aplicativo	
Evaluación: se analiza que el aplicativo este funcional, fácil de usar y atractivo para quien hace uso de el mismo.	

Tabla 138. Prueba de aceptación - fase de pruebas del sistema.

Número: 5	Nº. historia de usuario: 5
Historia de usuario: Pruebas del sistema	
Nombre caso de prueba: pruebas	
Descripción: desarrollo de pruebas de funcionalidad del sistema.	
Condiciones de ejecución: el aplicativo debe cumplir exitosamente cada prueba que se le realice.	
Entrada: realizar pruebas	
Resultado esperado: Aprobación y cumplimiento a las pruebas realizadas, para determinar que es un aplicativo confiable y eficiente al cumplir las funciones para las cuales fue diseñado.	
Evaluación: Se analiza el cumplimiento de cada una de las funciones del aplicativo.	

Tabla 139. Pruebas unitarias validación de usuario 1

Número de Prueba:	UT-001	Fecha de Ejecución: 2023-12-14 09:00:00	Estado de la Prueba:	Fallida
Nombre de la Prueba:	Prueba de Función de Validación de Usuario			
Descripción:	Verifica que la función de validación de usuario maneje correctamente diferentes escenarios de entrada.			
Componente o Función Probada:	signInWithEmailAndPassword			
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - Usuario válido: almacemgeminis7@gmail.com - Usuario no válido: user.gamil.com 			
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llamar a signInWithEmailAndPassword 2. Verifica el usuario. 3. Busca en la base. 4. Usuario autenticado. 			
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Debería devolver True. - Debería devolver False. - False - False - Error con las reglas de la base de datos. 			
Resultados Actuales:	<pre>rules_version = '2'; service cloud.firestore { match /databases/{database}/documents { match /{document=**} { allow read, write: if false; } } }</pre>			

Tabla 140. Pruebas unitarias validación de usuario 2

Número de Prueba:	UT-002	Fecha de Ejecución:	2023-12-14 10:00:00	Estado de la Prueba:	Fallida
Nombre de la Prueba:	Prueba de Función de Validación de Usuario				
Descripción:	Verifica que la función de validación de usuario maneje correctamente diferentes escenarios de entrada.				
Componente o Función Probada:	FirebaseAuth.instance				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - Usuario válido: almacemgeminis7@gmail.com - Usuario no válido: user.gamil.com 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 5. Llamar a FirebaseAuth.instance 6. Verifica el usuario con Google authenticate. 7. Busca en la base. 8. Usuario autenticado. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Debería devolver True. - Debería devolver False. - False - False - Error con las reglas de la base de datos. 				
Resultados Actuales:	<pre>rules_version = '2'; service cloud.firestore { match /databases/{database}/documents { match /{document=**} { allow read, write: if false; } } }</pre>				

Tabla 141. Pruebas unitarias validación de usuario 3

Número de Prueba:	UT-003	Fecha de Ejecución:	2023-12-14 11:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Función de Validación de Usuario				
Descripción:	Verifica que la función de validación de usuario maneje correctamente diferentes escenarios de entrada.				
Componente o Función Probada:	signInWithEmailAndPassword				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - Usuario válido: almacemgeminis7@gmail.com - Usuario no válido: user.gamil.com 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 9. Llamar a signInWithEmailAndPassword 10. Verifica el usuario. 11. Busca en la base. 12. Usuario autenticado. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Debería devolver True. - Debería devolver False. - True - False - Reglas de la base de datos. 				
Resultados Actuales:	<pre>rules_version = '2'; service cloud.firestore { match /databases/{database}/documents { match /{document=**} { allow read, write: if request.auth != null; } } }</pre>				

Tabla 142. Pruebas unitarias validación de usuario.

Número de Prueba:	UT-004	Fecha de Ejecución:	2023-12-14 12:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Función de Validación de Usuario				
Descripción:	Verifica que la función de validación de usuario maneje correctamente diferentes escenarios de entrada.				
Componente o Función Probada:	FirebaseAuth.instance				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - Usuario válido: almacemgeminis7@gmail.com - Usuario no válido: user.gamil.com 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 13. Llamar a FirebaseAuth.instance 14. Verifica el usuario con Google authenticate. 15. Busca en la base. 16. Usuario autenticado. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Debería devolver True. - Debería devolver False. - True - False - Reglas de la base de datos. 				
Resultados Actuales:	<pre>rules_version = '2'; service cloud.firestore { match /databases/{database}/documents { match /{document=**} { allow read, write: if request.auth != null;; } } }</pre>				

Tabla 143. Validaciones registro contraseña de usuario 1.

Número de Prueba:	UT-005	Fecha de Ejecución:	2023-12-14 13:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Función de Validación de Usuario				
Descripción:	Verifica que las funciones de validación para el ingreso de las contraseñas.				
Componente o Función Probada:	_passwordValidations				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar la contraseña y la confirmación en los campos específicos <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar la contraseña en el campo de texto destinado. 2. Obtener texto y comparar si cumple las siguientes validaciones: 				
Pasos de Ejecución:	<ul style="list-style-type: none"> - Al menos 8 caracteres - Al menos una letra mayúscula - Al menos una letra minúscula - Al menos un número 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Debería devolver True. - Debería devolver False. - Mostrar un mensaje si la contraseña no satisface los criterios establecidos en caso de ser false. 				
Resultados Actuales:	<ul style="list-style-type: none"> - True: si coinciden - False: no coinciden 				

Tabla 144. Validaciones registro contraseña de usuario 2.

Número de Prueba:	UT-006	Fecha de Ejecución:	2023-12-14 14:00:00	Estado de la Prueba:	Fallida
Nombre de la Prueba:	Prueba de Función de Validación de Usuario				
Descripción:	Verifica que la validación se genere en tiempo real al tomar los datos del campo contraseña.				
Componente o Función Probada:	_passwordValidations				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar la contraseña - Ingresar campo confirmar contraseña 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar la contraseña 2. Obtener los caracteres 3. Comparar con las validaciones 4. mostrar si la validación es true o false 				
Resultados Esperados:	Actualizar en la pantalla del usuario el estado de las validaciones que se van cumpliendo.				
Resultados Actuales:	No se está actualizando el estado de las validaciones.				

Tabla 145. Validaciones registro contraseña de usuario3.

Número de Prueba:	UT-007	Fecha de Ejecución:	2023-12-14 15:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Función de Validación de Usuario				
Descripción:	Verifica que la validación se genere en tiempo real al tomar los datos del campo contraseña.				
Componente o Función Probada:	_passwordValidations				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar la contraseña - Ingresar campo confirmar contraseña 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar la contraseña 2. Obtener los caracteres 3. Comparar con las validaciones 4. Cargarlas a un controlador de estado 5. mostrar si la validación es true o false 				
Resultados Esperados:	Actualizar en la pantalla del usuario el estado de las validaciones que se van cumpliendo.				
Resultados Actuales:	Actualización del estado de las validaciones mediante el uso del controlador de estado.				

Tabla 146. Pruebas de funcionalidad -Tutorial 1.

Número de Prueba:	UT-008	Fecha de Ejecución:	2023-12-14 16:00:00	Estado de la Prueba:	Fallida
Nombre de la Prueba:	Prueba funcionamiento tutorial				
Descripción:	verifica si la aplicación se está ejecutando por primera vez utilizando el paquete shared_preferences para almacenar y recuperar un booleano que indica si es la primera instalación.				
Componente o Función Probada:	checkFirstInstall				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - iniciar aplicación - almacenar referencia 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. iniciar la ejecución de la aplicación por primera vez 2. iniciar sesión 				

	3. iniciar tutorial
	4. guardar booleano primera instalación
Resultados Esperados:	Guardar estado de la primera instalación Ejecutar tutorial solo una vez
Resultados Actuales:	Error al guardar el estado de la primera instalación. Tutorial no se ejecuta correctamente.

Tabla 147. Pruebas de funcionalidad -Tutorial 2.

Número de Prueba:	UT-009	Fecha de Ejecución:	2023-12-14 17:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba funcionamiento tutorial				
Descripción:	verifica si la aplicación se está ejecutando por primera vez utilizando el paquete shared_preferences para almacenar y recuperar un booleano que indica si es la primera instalación.				
Componente o Función Probada:	checkFirstInstall				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - iniciar aplicación - almacenar referencia - asignar una referencia diferente para almacenar cada token 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. iniciar la ejecución de la aplicación por primera vez 2. iniciar sesión 3. iniciar tutorial 4. guardar booleano primera instalación 				
Resultados Esperados:	Guardar estado de la primera instalación Ejecutar tutorial solo una vez				
Resultados Actuales:	Se almacena correctamente el estado. Tutorial se ejecutó solo una vez al instalar la aplicación.				

Tabla 148. Pruebas de funcionalidad -Tutorial 3.

Número de Prueba:	UT-010	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 10:30:00	Estado de la Prueba:	Fallida
Nombre de la Prueba:	Prueba funcionamiento tutorial				
Descripción:	marca la instalación como no la primera vez después de que se ha mostrado el tutorial.				
Componente o Función Probada:	markFirstInstall				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - iniciar aplicación - marcar la instalación 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. iniciar la ejecución de la aplicación por primera vez 2. marcar la instalación 3. almacenar instalación 				
Resultados Esperados:	Marcar instalación Almacenar marca				
Resultados Actuales:	Error al marcar instalación por identificadores iguales. No se almacenan todos los marcadores.				

Tabla 149. Pruebas de funcionalidad -Tutorial 4.

Número de Prueba:	UT-011	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 11:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba funcionamiento tutorial				
Descripción:	marca la instalación como no la primera vez después de que se ha mostrado el tutorial.				
Componente o Función Probada:	markFirstInstall				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - iniciar aplicación - marcar la instalación 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. iniciar la ejecución de la aplicación por primera vez 2. marcar la instalación 3. almacenar instalación 				
Resultados Esperados:	Marcar instalación Almacenar marca Error al marcar instalación por identificadores iguales.				
Resultados Actuales:	No se almacenan todos los marcadores.				

Tabla 150. Cargar, guardar, eliminar y actualizar los datos-prueba 1.

Número de Prueba:	UT-012	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 11:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Función de datos				
Descripción:	Cargar los datos de las colecciones desde firebase-firestone.				
Componente o Función Probada:	loadShoeltemsFromFirestore				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - iniciar llamada a la función - cargar datos en la pantalla 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. navegar pantalla de carga de datos 2. verificar los datos en la base 3. mostrar datos en pantalla 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Carga de datos exitosos - Carda de datos fallida 				
Resultados Actuales:	Carga de los datos en la base.				
Número de Prueba:	UT-013	Fecha de Ejecución:	2023-12-14 14:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Función de datos				
Descripción:	Añade un nuevo elemento de zapato a la lista shoeltems y actualiza el estado del widget.				
Componente o Función Probada:	addShoeltem				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar datos: imágenes e ingresar características. 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. navegar pantalla de carga de datos 2. ingresar datos 3. guardar datos 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Carga de datos exitosos - Carda de datos fallida 				
Resultados Actuales:	Carga de datos en la base.				

Tabla 151. Cargar, guardar, eliminar y actualizar los datos-prueba 2.

Número de Prueba:	UT-014	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 12:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Función de datos				
Descripción:	Cargar los datos de las colecciones desde firebase-firestone.				
Componente o Función Probada:	deleteShoeltem				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar datos - Eliminación exitosa o fallida 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la tarjeta de datos a eliminar 2. Desplegar opciones 3. Confirmar eliminación 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - eliminación de datos exitosos - eliminación de datos fallida 				
Resultados Actuales:	Datos eliminados exitosamente.				

Tabla 152. Cargar, guardar, eliminar y actualizar los datos-prueba 3.

Número de Prueba:	UT-015	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 13:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Función de datos				
Descripción:	Guarda el nuevo ítem con sus datos a la colección de firebasase.				
Componente o Función Probada:	saveShoeltemToFirestore				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - ítem agregado correctamente - erro al agregar ítem 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. llamada a la función agregar ítem 2. utilizar parámetro add () para añadir ítem al base de datos 3. verificar se los datos se han cargado 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Carga de datos exitoso - Carda de datos fallida 				
Resultados Actuales:	<ul style="list-style-type: none"> - Carga de datos exitosa - Datos almacenados en la colección de firebase. 				

Tabla 153. Cargar, guardar, eliminar y actualizar los datos-prueba 4.

Número de Prueba:	UT-016	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 13:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Inicialización del Estado				
Descripción:	Verifica que el estado y los controladores se inicialicen correctamente en el inicio de la pantalla.				
Componente o Función Probada:	savinitStateeShoeltemToFirestore				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - ítem agregado correctamente - erro al agregar ítem 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar la inicialización de isSelected. 2. Verificar la inicialización de `paresDisponibles`. 3. Verificar la inicialización de `cartController`. 4. Verificar la inicialización de `productController`. 5. Verificar la inicialización de controladores de texto. 6. Verificar la obtención del usuario actual de Firebase. 7. Verificar la llamada a `cargarDatosFirebase`. 				

<p>Resultados Esperados:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 8. Verificar la creación del controlador de desplazamiento `_scrollController`. 9. Verificar la llamada a `checkFirstInstall` y `showTutorialCoachmark`. <ul style="list-style-type: none"> - isSelected inicializado correctamente. - paresDisponibles inicializado correctamente. - cartController inicializado correctamente. - productController inicializado correctamente. - Controladores de texto inicializados correctamente. - Usuario actual obtenido correctamente. - Datos cargados desde Firebase correctamente. - Controlador de desplazamiento creado correctamente. - checkFirstInstall y showTutorialCoachmark ejecutados correctamente. - Éxito en la inicialización de isSelected. - Éxito en la inicialización de paresDisponibles. - Éxito en la inicialización de cartController. - Éxito en la inicialización de productController.
<p>Resultados Actuales:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Éxito en la inicialización de controladores de texto. - Usuario actual obtenido con éxito. - Datos cargados desde Firebase con éxito. - Controlador de desplazamiento creado con éxito. - checkFirstInstall y showTutorialCoachmark ejecutados con éxito.

Tabla 154. Prueba unitaria - desplazamiento de objetos.

Número de Prueba:	UT-017	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 14:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Desplazamiento a Objetivo				
Descripción:	Verifica que la función _scrollToTarget desplace correctamente la pantalla al objetivo deseado.				
Componente o Función Probada:	_scrollToTarget				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - item agregado correctamente - erro al agregar item 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calcular la posición y el desplazamiento necesario. 2. Llamar a `_scrollController.animateTo`. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Desplazamiento exitoso al objetivo. 				
Resultados Actuales:	<ul style="list-style-type: none"> - Desplazamiento al objetivo con éxito. 				

Tabla 155. Prueba unitaria - validación del tutorial.

Número de Prueba:	UT-018	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 14:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Visualización del Tutorial Coachmark				
Descripción:	Verifica que la función showTutorialCoachmark muestre el tutorial correctamente.				
Componente o Función Probada:	showTutorialCoachmark				
Configuración de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> - 				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llamar a showTutorialCoachmark. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Tutorial mostrado correctamente. 				

Resultados Actuales: - Tutorial mostrado con éxito.

Tabla 156. Prueba unitaria - desplazamiento de objetos 2.

Número de Prueba:	UT-019	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 15:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Desplazamiento a Objetivo (segunda prueba)				
Descripción:	Verifica que la función <code>_scrollToTarget</code> desplace correctamente la pantalla al objetivo deseado.				
Componente o Función Probada:	<code>_scrollToTarget</code>				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none">1. Calcular la posición y el desplazamiento necesario.2. Llamar a <code>_scrollController.animateTo`</code>.				
Resultados Esperados:	- Desplazamiento exitoso al objetivo.				
Resultados Actuales:	- Desplazamiento al objetivo con éxito.				

Tabla 157. Prueba unitaria - cálculo de desplazamiento.

Número de Prueba:	UT-020	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 15:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Cálculo del Desplazamiento				
Descripción:	Verifica que la función <code>calculateScrollOffset</code> calcule correctamente el desplazamiento necesario.				
Componente o Función Probada:	<code>calculateScrollOffset</code>				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none">1. Calcular la posición global del widget objetivo.2. Obtener la altura de la pantalla.3. Calcular el desplazamiento necesario para centrar el widget objetivo.				
Resultados Esperados:	- Cálculos exitosos.				
Resultados Actuales:	- Cálculos realizados con éxito.				

Tabla 158. Inicialización de Objetivos.

Número de Prueba:	UT-021	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 16:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Inicialización de Objetivos				
Descripción:	Verifica que la función <code>initTarget</code> inicialice correctamente los objetivos para el Tutorial Coachmark.				
Componente o Función Probada:	<code>initTarget</code>				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none">1. Llamar a <code>initTarget</code>.				
Resultados Esperados:	- Objetivos inicializados correctamente.				
Resultados Actuales:	- Objetivos inicializados con éxito.				

Tabla 159. Obtención de Tallas como Cadena.

Número de Prueba:	UT-022	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 16:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Obtención de Tallas como Cadena				
Descripción:	Verifica que la función getTallasString obtenga las tallas como una cadena correctamente.				
Componente o Función Probada:	getTallasString				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a getTallasString.				
Resultados Esperados:	- Cadena de tallas obtenida correctamente.				
Resultados Actuales:	- Cadena de tallas obtenida con éxito.				

Tabla 160. Obtención de Tallas como Lista

Número de Prueba:	UT-023	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 17:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Obtención de Tallas como Lista				
Descripción:	Verifica que la función getTallasList obtenga las tallas como una lista correctamente				
Componente o Función Probada:	getTallasList				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a getTallasList.				
Resultados Esperados:	- Lista de tallas obtenida correctamente.				
Resultados Actuales:	- Lista de tallas obtenida con éxito.				

Tabla 161. Obtención de Tallas como Lista 2.

Número de Prueba:	UT-023	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 17:15:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Obtención de Tallas como Lista				
Descripción:	Verifica que la función getTallasList obtenga las tallas como una lista correctamente				
Componente o Función Probada:	getTallasList				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a getTallasList.				
Resultados Esperados:	- Lista de tallas obtenida correctamente.				
Resultados Actuales:	- Lista de tallas obtenida con éxito.				

Tabla 162. Carga de Datos desde Firebase.

Número de Prueba:	UT-024	Fecha de Ejecución:	2023-12-15 17:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Carga de Datos desde Firebase				
Descripción:	Verifica que la función cargarDatosFirebase cargue correctamente los datos desde Firebase.				
Componente o Función Probada:	cargarDatosFirebase				

Configuración de Prueba:	- Base de datos de Firebase con datos de prueba.
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a cargarDatosFirebase.
Resultados Esperados:	- Datos cargados desde Firebase correctamente.
Resultados Actuales:	- Datos cargados desde Firebase con éxito.

Tabla 163. Guardado de Datos en Firebase

Número de Prueba:	UT-025	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 09:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Guardado de Datos en Firebase				
Descripción:	Verifica que la función guardarDatosFirebase guarde correctamente los datos en Firebase.				
Componente o Función Probada:	guardarDatosFirebase				
Configuración de Prueba:	- Base de datos de Firebase con datos de prueba.				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a guardarDatosFirebase.				
Resultados Esperados:	- Datos guardados en Firebase correctamente.				
Resultados Actuales:	- Datos guardados en Firebase con éxito.				

Tabla 164. Agregar Talla

Número de Prueba:	UT-026	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 10:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Agregar Talla				
Descripción:	Verifica que la función agregarTalla añada correctamente una nueva talla.				
Componente o Función Probada:	agregarTalla				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a agregarTalla. 2. Introducir una nueva talla. 3. Presionar el botón "Agregar".				
Resultados Esperados:	- Nueva talla añadida correctamente.				
Resultados Actuales:	- Nueva talla añadida con éxito.				

Tabla 165. Eliminar Talla

Número de Prueba:	UT-027	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 10:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Eliminar Talla				
Descripción:	Verifica que la función eliminarTalla elimine correctamente una talla.				
Componente o Función Probada:	eliminarTalla				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a eliminarTalla. 2. Seleccionar una talla a eliminar. 3. Presionar el botón de la talla seleccionada.				

Resultados Esperados:	- Talla eliminada correctamente.
Resultados Actuales:	- Presionar el botón de la talla seleccionada.

Tabla 166. Obtención del IVA.

Número de Prueba:	UT-028	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 11:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Obtención del IVA				
Descripción:	Verifica que la función getIva calcule correctamente el IVA.				
Componente o Función Probada:	getIva				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a getIva.				
Resultados Esperados:	- IVA calculado correctamente.				
Resultados Actuales:	- IVA calculado con éxito.				

Tabla 167. Obtención del Subtotal.

Número de Prueba:	UT-029	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 11:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Obtención del Subtotal				
Descripción:	Verifica que la función getSubtotal calcule correctamente el subtotal.				
Componente o Función Probada:	getSubtotal				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a getSubtotal.				
Resultados Esperados:	- Subtotal calculado correctamente.				
Resultados Actuales:	- Subtotal calculado con éxito.				

Tabla 168. Obtención del Total

Número de Prueba:	UT-030	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 12:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Obtención del Total				
Descripción:	Verifica que la función getTotal calcule correctamente el total.				
Componente o Función Probada:	getTotal				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a getTotal.				
Resultados Esperados:	- Total, calculado correctamente.				
Resultados Actuales:	- Total, calculado con éxito.				

Tabla 169. Inicialización del Estado.

Número de Prueba:	UT-031	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 12:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Inicialización del Estado				
Descripción:	Verifica que la función initState inicialice correctamente el estado del widget				
Componente o Función Probada:	initState				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a initState.				
Resultados Esperados:	- Estado inicializado correctamente.				
Resultados Actuales:	- Estado inicializado con éxito.				

Tabla 170. Verifica que la función markFirstInstall.

Número de Prueba:	UT-032	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 13:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Marcar la Primera Instalación				
Descripción:	Verifica que la función markFirstInstall marque la primera instalación correctamente.				
Componente o Función Probada:	markFirstInstall				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a markFirstInstall.				
Resultados Esperados:	- Marca de la primera instalación.				
Resultados Actuales:	- Marca de la primera instalación realizada con éxito.				

Tabla 171. Mostrar Tutorial Coachmark.

Número de Prueba:	UT-033	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 13:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Mostrar Tutorial Coachmark				
Descripción:	Verifica que la función showTutorialCoachmark muestre el tutorial Coachmark correctamente.				
Componente o Función Probada:	showTutorialCoachmark				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a showTutorialCoachmark.				
Resultados Esperados:	- Tutorial Coachmark mostrado correctamente.				
Resultados Actuales:	- Tutorial Coachmark mostrado con éxito.				

Tabla 172. Inicialización de Pago.

Número de Prueba:	UT-034	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 14:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Inicialización de Pago				
Descripción:	Verifica que la función initPayment inicialice el pago correctamente				
Componente o Función Probada:	initPayment				
Configuración de Prueba:	-				
Pasos de Ejecución:	1. Llamar a initPayment con parámetros válidos.				
Resultados Esperados:	- Inicialización de pago correcta.				

Resultados Actuales:	- Inicialización de pago realizada con éxito.
-----------------------------	---

Pruebas yolov5

Tabla 173. Prueba de funcionalidad 1 - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-035	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 14:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	Modelo yolov5 entrenado con imageSize: 256x256				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abre la página YoloV5. 2. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 3. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Se espera que con imágenes de 256x256, el modelo YOLO V5 realice detecciones básicas. La calidad de las detecciones puede ser limitada debido a la baja resolución. - La carga del modelo YOLO V5 se realizó correctamente. 				
Resultados Actuales:	Se generaron cajas delimitadoras y etiquetas, indicando detecciones no muy precisas.				

Tabla 174. Prueba de funcionalidad 2 - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-036	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 15:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	YOLO V5 (imageSize: 300x300)				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abre la página YoloV5. 2. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 3. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Se esperaba una mejora en la calidad de las detecciones en comparación con 256x256 debido a la mayor resolución de las imágenes. - La carga del modelo YOLO V5 fue exitosa. Se observaron mejoras en la precisión y definición de las cajas delimitadoras. 				
Resultados Actuales:	Se generaron cajas delimitadoras y etiquetas, indicando detecciones no muy precisas.				

Tabla 175. Prueba de funcionalidad 3 - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-037	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 15:30:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	YOLO V5 (imageSize: 356x356)				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abre la página YoloV5. 2. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 3. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Se anticipaba una mejora adicional en la calidad de las detecciones con imágenes de 356x356, brindando mayor detalle y precisión. - La carga del modelo YOLO V5 se completó correctamente. Las detecciones mostraron una mayor definición y precisión 				
Resultados Actuales:					

Tabla 176. Prueba de funcionalidad 4 - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-038	Fecha de Ejecución:	2023-12-20 16:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	YOLO V5 (imageSize: 400x400)				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abre la página YoloV5. 2. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 3. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - La expectativa era un constante perfeccionamiento en la precisión de las detecciones con imágenes de 400x400, proporcionando más detalles y definición. - La carga del modelo YOLO V5 fue exitosa. Las detecciones mostraron un aumento en la claridad y definición de los objetos. 				
Resultados Actuales:					

Tabla 177. Prueba de funcionalidad 5 - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-039	Fecha de Ejecución:	2023-12-21 09:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	YOLO V5 (imageSize: 448x448)				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abre la página YoloV5. 2. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 3. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Se esperaba una mejora adicional en la calidad de las detecciones con imágenes de 448x448, brindando más detalles y claridad en las predicciones. - La carga del modelo YOLO V5 se realizó correctamente. 				
Resultados Actuales:	Las detecciones mostraron un aumento significativo en la definición.				

Tabla 178. Prueba de funcionalidad 6 - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-040	Fecha de Ejecución:	2023-12-21 10:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	YOLO V5 (imageSize: 456x456)				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abre la página YoloV5. 2. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 3. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Se anticipaba una mejora continua en la calidad de las detecciones con imágenes de 456x456, proporcionando más detalles y definición. - La carga del modelo YOLO V5 fue exitosa. Se observaron mejoras adicionales en la claridad y definición de las detecciones. 				
Resultados Actuales:	Las detecciones mostraron un aumento significativo en la definición.				

Tabla 179. Prueba de funcionalidad 7 - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-041	Fecha de Ejecución:	2023-12-21 11:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	YOLO V5 (imageSize: 512x512)				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abre la página YoloV5. 2. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 3. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - La expectativa era una mejora continua en la calidad de las detecciones con imágenes de 512x512, brindando más detalles y claridad en las predicciones. - La carga del modelo YOLO V5 fue exitosa. Las detecciones mostraron una mayor definición y claridad en comparación con tamaños anteriores. 				
Resultados Actuales:					

Tabla 180. Prueba de funcionalidad 8 - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-042	Fecha de Ejecución:	2023-12-21 12:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	YOLO V5 (imageSize: 556x556)				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 4. Abre la página YoloV5. 5. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 6. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Se esperaba una mejora adicional en la calidad de las detecciones con imágenes de 556x556, brindando más detalles y claridad en las predicciones. - La carga del modelo YOLO V5 se realizó correctamente. 				
Resultados Actuales:	Las detecciones mostraron una mayor definición y claridad en comparación con tamaños anteriores.				

Tabla 181. Prueba de funcionalidad 8 - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-043	Fecha de Ejecución:	2023-12-21 13:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	YOLO V5 (imageSize: 624x624)				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abre la página YoloV5. 2. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 3. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Se anticipaba una mejora continua en la calidad de las detecciones con imágenes de 624x624, brindando más detalles y claridad en las predicciones. - La carga del modelo YOLO V5 fue exitosa. Las detecciones mostraron una mayor definición y claridad en comparación con tamaños anteriores. 				
Resultados Actuales:					

Tabla 182. Prueba de funcionalidad 9 - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-043	Fecha de Ejecución:	2023-12-21 14:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	YOLO V5 (imageSize: 640x640)				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abre la página YoloV5. 2. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 3. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - La expectativa era una mejora continua en la calidad de las detecciones con imágenes de 640x640, brindando más detalles y claridad en las predicciones. - La carga del modelo YOLO V5 fue exitosa. Las detecciones mostraron una mayor definición y claridad en comparación con tamaños anteriores. 				
Resultados Actuales:					

Tabla 183. Prueba de precisión - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-044	Fecha de Ejecución:	2023-12-21 14:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	Modelo yolov5 entrenado con conjunto de datos específicos				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abre la página YoloV5. 2. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 3. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Se espera alta precisión en la detección de objetos específicos del conjunto de datos. 				
Resultados Actuales:	<ul style="list-style-type: none"> - La carga del modelo YOLO V5 fue exitosa. Las detecciones mostraron una mayor definición y claridad. 				

Estabilidad

Tabla 184. Prueba de estabilidad - Yolo v5

Número de Prueba:	UT-045	Fecha de Ejecución:	2023-12-21 15:00:00	Estado de la Prueba:	Exitosa
Nombre de la Prueba:	Prueba de Funcionalidad YoloV5				
Descripción:	Verifica que la funcionalidad YoloV5 funcione correctamente. Esto incluye la carga del modelo YOLO V5, la detección en tiempo real de objetos mediante la cámara, y la visualización de resultados con cajas delimitadoras y etiquetas.				
Componente o Función Probada:	YoloV5				
Configuración de Prueba:	Modelo yolov5 entrenado con imágenes con cierto grado de borrosidad.				
Pasos de Ejecución:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abre la página YoloV5. 2. Selecciona la opción "Yolo on Frame" desde el menú flotante. 3. Observa la detección de objetos en tiempo real a través de la cámara. 				
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> - Se espera una detección robusta incluso en condiciones desafiantes. 				
Resultados Actuales:	<ul style="list-style-type: none"> - La carga del modelo YOLO V5 fue exitosa. Las detecciones mostraron una mayor definición. 				

Pruebas unitarias

Tabla 185. Pruebas de unitarias

Componente o función	Nombre de la prueba	Exitosa	Fallida	Total
_changePassword	Prueba de Cambio de Contraseña	1		1
_createUser	Prueba de Creación de Usuario	1		1
_forgotPassword	Prueba de Recuperación de Contraseña Exitosa	1		1
_login	Prueba de Inicio de Sesión Exitoso	1		1
_passwordValidations	Validación de Contraseña	2	1	3
	Desplazamiento a Objetivo	1		1
_scrollToTarget	Desplazamiento a Objetivo (segunda prueba)	1		1
_showAddShoeItemDialog	Prueba de Agregar Nuevo Zapato	1		1
_signUp	Prueba de Registro Exitoso	1		1
addProduct	Agregar Nuevo Producto	1		1
	Agregar Producto	4		4
addShoeItem	Funcionamiento de Datos	1		1
agregarTalla	Agregar Talla	1		1
calculateScrollOffset	Cálculo del Desplazamiento	1		1
cargarDatosFirebase	Carga de Datos desde Firebase	1		1
Categorías	Prueba de Interfaz de Categorías	1		1
checkFirstInstall	Funcionamiento del Tutorial	1	1	2
	Cantidad Igual a 0		1	1
decrementQuantityInFirestore	Decrementar Cantidad	4		4
DeepARShoeTryOnPreview	Prueba de Funcionalidad DeepAR Shoe Try-On	1		1
	Funcionamiento de Datos	1		1
deleteShoeItem	Prueba de Función de datos	1		1
eliminarTalla	Eliminar Talla	1		1
firebaseAuth.instance	Función de Validación de Usuario	1	1	2
	Error de Firestore		1	2
getAllProducts	Obtener Todos los Productos	1		1
	Error de Firestore		1	1
getCartProducts	Obtener Carrito	1		1
	Obtener Carrito Vacío	1		1
	Obtener Productos del Carrito	1		1
getIva	Obtención del IVA	1		1
getSubtotal	Obtención del Subtotal	1		1
getTallasList	Obtención de Tallas como Lista	1		1
getTallasString	Obtención de Tallas como Cadena	1		1
Getters (products, productSubtotal, total)	Obtener Productos	1		1
getTotal	Obtención del Total	1		1
guardarDatosFirebase	Guardado de Datos en Firebase	1		1
handleSignIn	Prueba de Inicio de Sesión con Google Exitoso	1		1
incrementQuantityInFirestore	Incrementar Cantidad	3		3
	Producto No Existente		1	1
initPayment	Inicialización de Pago	1		1
initState	Inicialización del Estado	1		1
initTarget	Inicialización de Objetivos	1		1
loadCartData	Cargar Datos del Carrito	3		3
	Error de Firestore		1	1

loadShoelItemsFromFirestore	Funcionamiento de Datos	1		1
markFirstInstall	Funcionamiento del Tutorial	1	1	2
Navigate	Marcar la Primera Instalación	1		1
ProductDetailScreen	Prueba de Navegación	1		1
	Prueba de Funcionalidad			
	ProductDetailScreen	1		1
removeProduct	Eliminar Producto	4		4
	Eliminar Último Producto	1		1
saveUserDataInFirestore	Prueba de Guardado de Datos del Usuario en Firestore	1		1
savinitStateeShoelItemToFirestore	Inicialización del Estado	1		1
showTutorialCoachmark	Mostrar Tutorial Coachmark	1		1
	Visualización del Tutorial	1		1
signInWithEmailAndPassword	Función de Validación de Usuario	1	1	2
updateQuantity	Actualizar Cantidad	4		4
updateQuantityProductToCart	Actualizar Cantidad en Carrito	2	1	3
	_createUser	1		1
UserManagementScreen	_editUser	1		1
	_getUsers	1		1
	_updateUser	1		1
UsuarioService.validarUsuario	Prueba de Función de Validación de Usuario	1		1
YoloV5	Prueba de Funcionalidad YoloV5	12		12
Total		89	11	100

Análisis General:

1. Cobertura de Pruebas:

Hemos realizado un conjunto integral de pruebas que cubren diversas funcionalidades de tu aplicación, desde la detección de objetos con YOLO V5 hasta operaciones en el carrito y la interacción con Firestore.

2. Importancia de las Pruebas:

Las pruebas son cruciales para garantizar el correcto funcionamiento de tu aplicación, identificar posibles problemas y mantener la calidad del software.

Las pruebas de funcionalidad YOLO V5 son especialmente valiosas para asegurar la precisión de la detección de objetos, lo cual es esencial para la experiencia del usuario.

3. Número de Pruebas:

El número de pruebas parece ser adecuado y proporciona una buena cobertura de los aspectos clave de tu aplicación.

Es positivo que tener pocas pruebas fallidas, lo que sugiere que la aplicación está bien construida en su mayoría.

4. Puntos Destacados:

La precisión en las pruebas de funcionalidad YOLO V5 es un punto fuerte asegurando que la detección de objetos sea confiable, lo cual es vital para aplicaciones que dependen de esta funcionalidad.

5. Mejoras Sugeridas:

Se observaron problemas en el manejo de errores y actualizaciones en las cantidades del carrito y productos en Firestore. Se recomienda revisar y corregir estos puntos para mejorar la robustez y confiabilidad de la aplicación.

La lógica para manejar situaciones específicas, como decrementar la cantidad con un producto ya igual a 0 en Firestore, debe mejorarse para garantizar un comportamiento coherente.

6. Importancia para la Aplicación:

Las pruebas son fundamentales para detectar y corregir problemas antes de que sean entregados a los usuarios definitivos, asegurando una experiencia de usuario positiva.

La detección temprana de errores en las operaciones con Firestore es un punto crucial que se debe tener en cuenta para asegurar la coherencia de los datos y la uniformidad en la aplicación.

Conclusión:

En general, las pruebas muestran un buen nivel de calidad en la aplicación. La detección de objetos con YOLO V5 es un punto fuerte, y las pruebas en el carrito y la interacción con Firestore proporcionan una buena cobertura. Las pocas pruebas fallidas son oportunidades para mejoras específicas que ya han sido corregidas.

Es aconsejable continuar con el enfoque en la mejora continua, revisando y ajustando según sea necesario. La calidad del software es un proceso iterativo, y tus pruebas desempeñarán un papel clave en mantener y mejorar la confiabilidad del aplicativo.

Pruebas de funcionalidad

Pruebas de diseño

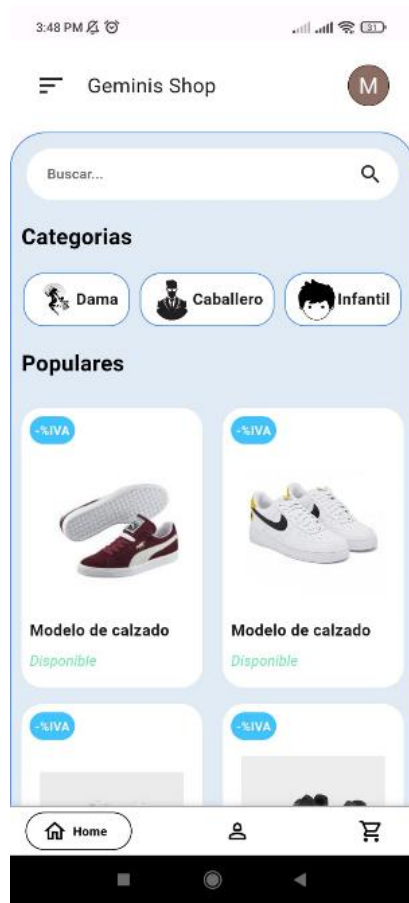


Figura 64. Pantalla de prueba de diseño 1.



Figura 65. Tabulación prueba 1.

En base a una encuesta realizada a 55 personas, determinamos que el aplicativo si cuenta con la temática de una tienda de calzado con un 98.2 % de aceptación.

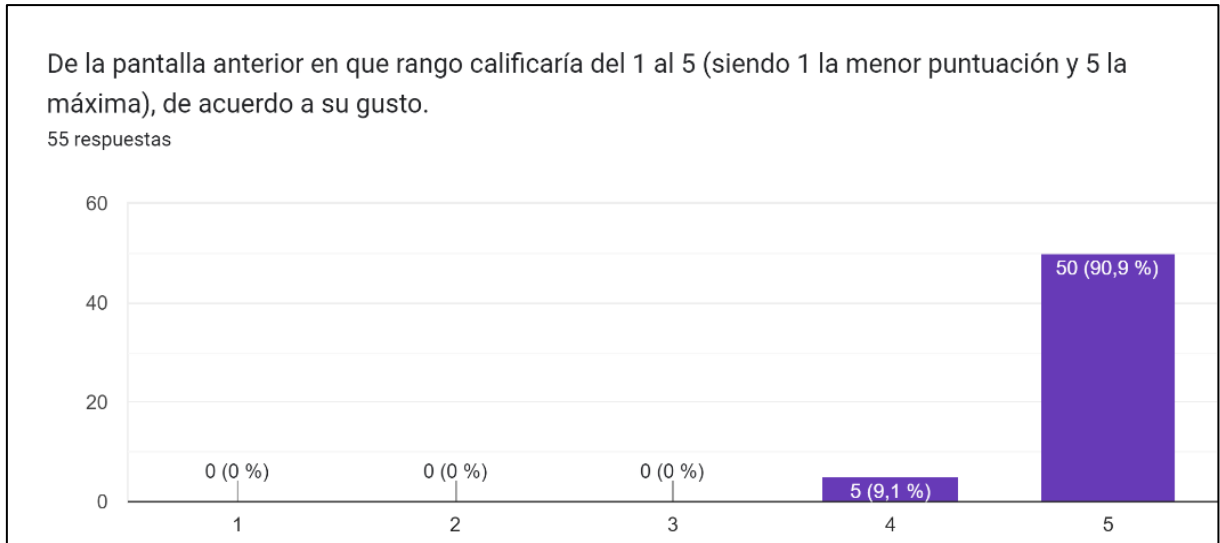


Figura 66. Tabulación prueba 2.

También podemos determinar que es aceptable, y de agrado para los usuarios ya se refleja una máxima puntuación.

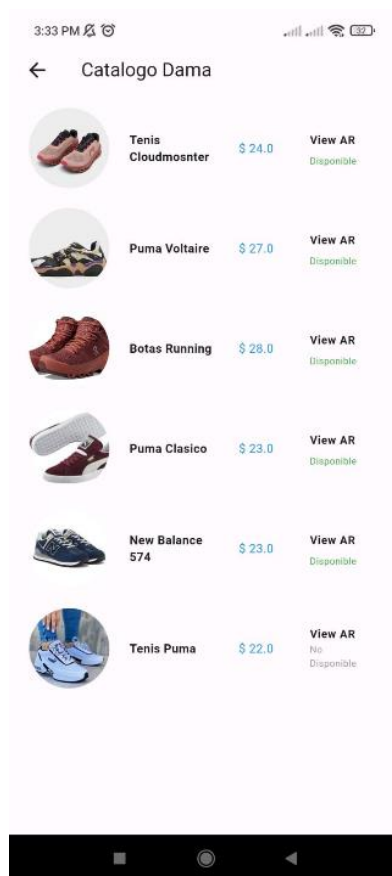


Figura 67. Pantalla de diseño de prueba.



Figura 68. Tabulación de la pantalla 2- prueba 1.

Pantalla de catálogo, en base la encuesta realizada podemos identificar que esta pantalla si tiene aceptación por parte de los usuarios puesto que su calificación es la máxima.



Figura 69. Pantalla de prueba de diseño 3.

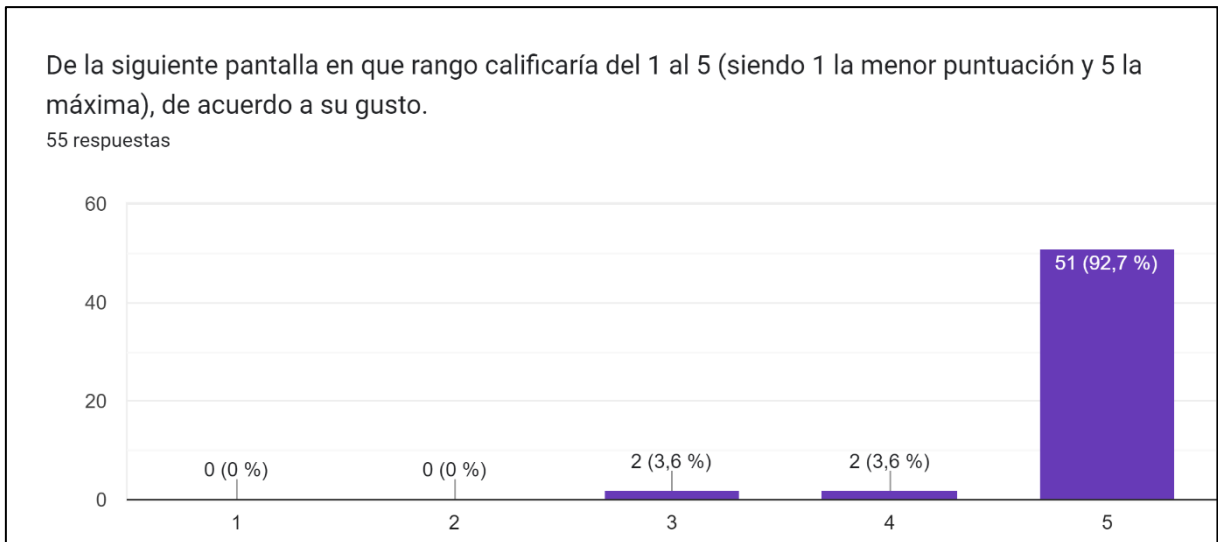


Figura 70. Tabulación pantalla 3.

La presente pantalla, representa las características del calzado y selección de talla por lo que recibe un 92,7% de aceptación por parte de los usuarios.

Pruebas de Estabilidad

Estabilidad

Se examinan múltiples atributos esenciales de una variada selección de dispositivos móviles, que abarcan desde teléfonos de alta gama hasta modelos más económicos. Estos datos ofrecen un análisis minucioso de la fiabilidad de los dispositivos, evaluando aspectos como la capacidad de memoria RAM, el procesador, la unidad de procesamiento central (CPU), la unidad de procesamiento Figura (GPU) y otros elementos, con el propósito de brindar una comprensión completa del desempeño de cada dispositivo y determinar su compatibilidad.

Tabla 186. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy S20.

Característica	Valor
RAM	7.8 – 7.9 GB
SDK	33
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Samsung Exynos 990
CPU	Samsung Exynos M5 2x (2730 MHz)
GPU	ARM Mali G77 (800 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1440x3200
Densidad de la pantalla (DPI)	480 (xxhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	SM-G980F
Nombre de mercado	Samsung Galaxy S20
Marca	samsung

Tabla 187. Prueba estabilidad- Google Pixel 5.

Característica	Valor
RAM	7.8 – 7.9 GB
SDK	34
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Qualcomm SM7250
CPU	Qualcomm Kryo 475 (2400 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 620 (625 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2340
Densidad de la pantalla (DPI)	440
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	Pixel 5
Nombre de mercado	Google Pixel 5
Marca	Google

Tabla 188. Prueba estabilidad - Motorola

Característica	Valor
RAM	3.6 – 3.7 GB
SDK	30
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Spreadtrum T610
CPU	ARM Cortex-A75 2x (1800 MHz)
GPU	ARM Mali G52 2x (614 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	720x1600
Densidad de la pantalla (DPI)	280
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	moto g(20)
Nombre de mercado	Motorola moto g(20)
Marca	motorola

Tabla 189. Prueba estabilidad- Pixel 6.

Característica	Valor
RAM	7.9 – 8.0 GB
SDK	34
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Google Tensor
CPU	ARM Cortex-X1 2x (2800 MHz)
GPU	ARM Mali G78 (848 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2400
Densidad de la pantalla (DPI)	420
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.3.0 (L1)
Nombre del modelo	Pixel 6
Nombre de mercado	Google Pixel 6
Marca	Google

Tabla 190. Prueba estabilidad - Pixel 7

Característica	Valor
RAM	7.8 – 7.9 GB
SDK	34
ABI	arm64-v8a
Sistema en chip	Google Tensor
CPU	ARM Cortex-X1 2x (2800 MHz)
GPU	ARM Mali G78 (848 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2400
Densidad de la pantalla (DPI)	420
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.3.0 (L1)
Nombre del modelo	Pixel 7
Nombre de mercado	Google Pixel 7
Marca	Google

Tabla 191. Prueba estabilidad – Samsung Galaxy A20

Característica	Valor
RAM	2.8 – 2.9 GB
SDK	30
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Samsung Exynos 7884B
CPU	ARM Cortex-A73 2x (1352 MHz)
GPU	ARM Mali G71 (450 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	720x1560
Densidad de la pantalla (DPI)	280
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	SM-A205F
Nombre de mercado	Samsung Galaxy A20
Marca	Samsung

Tabla 192. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy A10s

Característica	Valor
RAM	1.8 – 1.9 GB
SDK	30
ABI	armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Mediatek MT6762
CPU	ARM Cortex-A53 4x (2000 MHz)
GPU	Imagination Tech PowerVR GE8320 (650 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	720x1520
Densidad de la pantalla (DPI)	280
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L0)
Nombre del modelo	SM-A107F
Nombre de mercado	Samsung Galaxy A10s
Marca	Samsung

Tabla 193. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy A20s.

Característica	Valor
RAM	2.9 – 3.0 GB
SDK	30
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Qualcomm SDM450
CPU	ARM Cortex-A53 8x (1800 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 506 (600 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	720x1560
Densidad de la pantalla (DPI)	280
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L0)
Nombre del modelo	SM-A207F
Nombre de mercado	Samsung Galaxy A20s
Marca	Samsung

Tabla 194. Prueba estabilidad- Samsung Galaxy A21s

Característica	Valor
RAM	3.8 – 3.9 GB
SDK	31
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Samsung Exynos 850
CPU	ARM Cortex-A55 4x (2000 MHz) ARM Cortex-A55 4x (2000 MHz)
GPU	ARM Mali G52 (1001 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	720x1600
Densidad de la pantalla (DPI)	280
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	SM-A217M
Nombre de mercado	Samsung Galaxy A21s
Marca	Samsung

Tabla 195. Prueba estabilidad - Huawei P30

Característica	Valor
RAM	5.8 – 5.9 GB
SDK	29
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	HiSilicon KIRIN980
CPU	ARM Cortex-A76 2x (2600 MHz)
GPU	ARM Mali G76 (720 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2340
Densidad de la pantalla (DPI)	480 (xxhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	ELE-L29
Nombre de mercado	Huawei HUAWEI P30
Marca	HUAWEI

Tabla 196. Prueba estabilidad - Huawei Y7 Prime 2019

Característica	Valor
RAM	2.9 – 3.0 GB
SDK	27
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Qualcomm SDM450
CPU	ARM Cortex-A53 8x (1800 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 506 (600 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	720x1520
Densidad de la pantalla (DPI)	320 (xhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.0.3 (L0)
Nombre del modelo	DUB-LX1
Nombre de mercado	Huawei Y7 Prime 2019
Marca	Huawei

Tabla 197. Prueba estabilidad - Huawei Y9 2018

Característica	Valor
RAM	2.9 – 3.0 GB
SDK	28
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	HiSilicon KIRIN659
CPU	ARM Cortex-A53 4x (2360 MHz)
GPU	ARM Mali T830 2x (900 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2160
Densidad de la pantalla (DPI)	480 (xxhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.0.3 (L1)
Nombre del modelo	FLA-LX2
Nombre de mercado	Huawei HUAWEI Y9 2018
Marca	Huawei

Tabla 198. Prueba estabilidad- Huawei HUAWEI P30 lite

Característica	Valor
RAM	3.8 – 3.9 GB
SDK	29
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	HiSilicon KIRIN710
CPU	ARM Cortex-A73 4x (2200 MHz)
GPU	ARM Mali G51 4x (1000 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2312
Densidad de la pantalla (DPI)	480 (xxhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	MAR-LX1A
Nombre de mercado	Huawei HUAWEI P30 lite
Marca	Huawei

Tabla 199. Prueba estabilidad - Huawei Y9 2019

Característica	Valor
RAM	3.8 – 3.9 GB
SDK	28
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	HiSilicon KIRIN710F
CPU	ARM Cortex-A73 4x (2200 MHz)
GPU	ARM Mali G51 4x (1000 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2340
Densidad de la pantalla (DPI)	480 (xxhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.0.3 (L1)
Nombre del modelo	JKM-AL00a
Nombre de mercado	Huawei Y9 2019
Marca	Huawei

Tabla 200. Prueba estabilidad - Redmi Note 8

Característica	Valor
RAM	3.9 – 4.0 GB
SDK	30
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Mediatek MT6769
CPU	ARM Cortex-A75 2x (2000 MHz)
GPU	ARM Mali G52 (820 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2340
Densidad de la pantalla (DPI)	440
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	M1908C3JGG
Nombre de mercado	Redmi Note 8
Marca	Redmi

Tabla 201. Prueba estabilidad - Redmi Note 9 Pro

Característica	Valor
RAM	5.8 – 5.9 GB
SDK	31
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Qualcomm SM7125
CPU	Qualcomm Kryo 465 2x (2300 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 618 (750 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2400
Densidad de la pantalla (DPI)	440
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	Redmi Note 9 Pro
Nombre de mercado	Redmi Note 9 Pro
Marca	Redmi

Tabla 202. Prueba estabilidad - Xiaomi 12 Pro

Característica	Valor
RAM	11.7 – 11.8 GB
SDK	33
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	QTI SM8450
CPU	Qualcomm Kryo 780 (3000 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 730 (818 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1440x3200
Densidad de la pantalla (DPI)	560
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	2201122G
Nombre de mercado	Xiaomi 12 Pro
Marca	Xiaomi

Tabla 203. Prueba estabilidad - Xiaomi 12

Característica	Valor
RAM	7.5 – 7.6 GB
SDK	33
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	QTI SM8450
CPU	Qualcomm Kryo 780 (3000 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 730 (818 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2400
Densidad de la pantalla (DPI)	440
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	2201123G
Nombre de mercado	Xiaomi 12
Marca	Xiaomi

Tabla 204. Prueba estabilidad - Xiaomi 12S

Característica	Valor
RAM	7.5 – 7.6 GB
SDK	33
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	QTI SM8475
CPU	Qualcomm Kryo 780 (3200 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 730 (900 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2400
Densidad de la pantalla (DPI)	440
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	2206123SC
Nombre de mercado	Xiaomi 12S
Marca	Xiaomi

Tabla 205. Prueba estabilidad - POCO X3 NFC

Característica	Valor
RAM	5.9 – 6.0 GB
SDK	31
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Qualcomm SM7150
CPU	Qualcomm Kryo 470 2x (2200 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 618 (700 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2400
Densidad de la pantalla (DPI)	440
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	M2007J20CG
Nombre de mercado	POCO X3 NFC
Marca	POCO

Tabla 206. Prueba estabilidad - POCO X3 Pro

Característica	Valor
RAM	7.8 – 7.9 GB
SDK	31
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Qualcomm SM8150
CPU	Qualcomm Kryo 485 4x (2900 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 640 (585 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2400
Densidad de la pantalla (DPI)	440
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	M2102J20SG
Nombre de mercado	POCO X3 Pro
Marca	POCO

Tabla 207. Prueba estabilidad - Redmi Note 11T Pro

Característica	Valor
RAM	7.8 – 7.9 GB
SDK	33
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Mediatek MT6895Z/TCZA
CPU	ARM Cortex-A78 (2850 MHz)
GPU	ARM Mali G610 6x (850 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2460
Densidad de la pantalla (DPI)	440
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	22041216C
Nombre de mercado	Redmi Note 11T Pro
Marca	Redmi

Tabla 208. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy A8

Característica	Valor
RAM	1.9 – 2.0 GB
SDK	23
ABI	armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Samsung Exynos 5433
CPU	ARM Cortex-A57 4x (1900 MHz)
GPU	ARM Mali T760 (700 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x1920
Densidad de la pantalla (DPI)	480 (xxhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.1
Versión de Vulkan	No compatible
Nombre del modelo	SM-A800I
Nombre de mercado	Samsung Galaxy A8
Marca	Samsung

Tabla 209. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy S10

Característica	Valor
RAM	7.8 – 7.9 GB
SDK	31
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Qualcomm SM8150
CPU	Qualcomm Kryo 485 4x (2900 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 640 (585 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1440x3040
Densidad de la pantalla (DPI)	420
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	SC-03L
Nombre de mercado	Samsung Galaxy S10
Marca	Samsung

Tabla 210. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy S9

Característica	Valor
RAM	3.7 – 3.8 GB
SDK	29
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Qualcomm SDM845
CPU	Qualcomm Kryo 280 4x (2450 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 630 (650 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1440x2960
Densidad de la pantalla (DPI)	480 (xxhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	SC-02K
Nombre de mercado	Samsung Galaxy S9
Marca	Samsung

Tabla 211. Prueba estabilidad - Samsung Galaxy A7 (2018)

Característica	Valor
RAM	3.8 – 3.9 GB
SDK	29
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Samsung Exynos 7885
CPU	ARM Cortex-A73 2x (2200 MHz)
GPU	ARM Mali G71 (1100 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2220
Densidad de la pantalla (DPI)	420
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	SM-A750FN
Nombre de mercado	Samsung Galaxy A7 (2018)
Marca	Samsung

Tabla 212. Prueba estabilidad - Oppo CPH2201

Característica	Valor
RAM	7.8 – 7.9 GB
SDK	33
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Mediatek MT6889
CPU	ARM Cortex-A77 4x (2200 MHz)
GPU	ARM Mali G77 9x (805 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2400
Densidad de la pantalla (DPI)	480 (xxhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	CPH2201
Nombre de mercado	Oppo CPH2201
Marca	OPPO

Tabla 213. Prueba estabilidad - Oppo A53

Característica	Valor
RAM	3.8 – 3.9 GB
SDK	31
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Qualcomm SM4250
CPU	Qualcomm Kryo 240 4x (1800 MHz)
GPU	Qualcomm Adreno 610 (600 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	720x1600
Densidad de la pantalla (DPI)	320 (xhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L1)
Nombre del modelo	CPH2127
Nombre de mercado	Oppo A53
Marca	OPPO

Tabla 214. Prueba estabilidad - Oppo F19 Pro

Característica	Valor
RAM	7.9 – 8.0 GB
SDK	33
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Mediatek MT6779p95
CPU	ARM Cortex-A75 2x (2300 MHz)
GPU	Imagination Tech PowerVR GM9446 2x (970 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2400
Densidad de la pantalla (DPI)	480 (xxhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.1.0 (L0)
Nombre del modelo	CPH2285
Nombre de mercado	Oppo F19 Pro
Marca	OPPO

Tabla 215. Prueba estabilidad - Oppo A73

Característica	Valor
RAM	3.9 – 4.0 GB
SDK	25
ABI	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi
Sistema en chip	Mediatek MT6763T
CPU	ARM Cortex-A53 8x (2300 MHz)
GPU	ARM Mali G71 2x (770 MHz)
Factor de forma	Teléfono
Tamaño de pantalla	1080x2160
Densidad de la pantalla (DPI)	480 (xxhdpi)
Versión de OpenGL ES	3.2
Versión de Vulkan	1.0.3 (L1)
Nombre del modelo	CPH1723
Nombre de mercado	Oppo A73
Marca	OPPO

Resumen Prueba de Estabilidad de la Aplicación:

Durante las pruebas de estabilidad de la aplicación en diversos dispositivos, se han obtenido resultados consistentes y prometedores. A continuación, se presenta un análisis técnico detallado:

Galaxy S20:

Equipado con hardware de alto rendimiento, el Galaxy S20 con Android 10 y 12,288 MB de RAM ha mostrado una estabilidad excepcional. La densidad de pantalla de 480 DPI y la implementación de OpenGL ES 3.2 respaldan una experiencia visual avanzada.

Pixel 5:

El Pixel 5, con Android 11, 8,192 MB de RAM y una pantalla de alta densidad, ha demostrado una estabilidad sólida. La implementación de OpenGL ES 3.2 y arm64-

v8a aseguran un rendimiento Figura avanzado y una experiencia de usuario confiable.

Motorola G20:

A pesar de especificaciones más modestas, el Motorola G20, con Android 11 y 4,096 MB de RAM, presenta una estabilidad adecuada. Se sugiere una mayor evaluación del rendimiento Figura y una optimización continua del software.

Pixel 6:

Similar al Pixel 5, el Pixel 6 con Android 12 y especificaciones similares, proporciona una estabilidad robusta y un rendimiento Figura avanzado. Se recomienda monitoreo continuo para garantizar la consistencia en diversas situaciones.

Pixel 7:

Con Android 13, 8,192 MB de RAM y una pantalla de alta resolución, el Pixel 7 ha demostrado una ejecución estable. La implementación de OpenGL ES 3.2 y arm64-v8a indica un rendimiento Figura avanzado. La falta de detalles sobre la CPU limita la evaluación completa.

Samsung Galaxy A20 (SM-A205F):

Con 2.8 - 2.9 GB de RAM, SDK 30 y sistema en chip Samsung Exynos 7884B, este dispositivo presenta especificaciones modestas pero una estabilidad adecuada. La combinación de CPU ARM Cortex-A73 y ARM Cortex-A53, junto con GPU ARM Mali G71, proporciona un rendimiento aceptable para la mayoría de las aplicaciones.

Samsung Galaxy A10s (SM-A107F):

Con 1.8 - 1.9 GB de RAM y SDK 30, este dispositivo presenta especificaciones más modestas con un sistema en chip Mediatek MT6762. Aunque sus especificaciones son inferiores, aún puede ejecutar la aplicación de manera aceptable, aunque podría requerir una optimización adicional.

Samsung Galaxy A20s (SM-A207F):

Con 2.9 - 3.0 GB de RAM y SDK 30, este dispositivo presenta una mejora en comparación con el A20 estándar. Equipado con un sistema en chip Qualcomm SDM450, ofrece un rendimiento decente para aplicaciones cotidianas.

Samsung Galaxy A21s (SM-A217M):

Con 3.8 - 3.9 GB de RAM y SDK 31, este dispositivo ofrece un rendimiento sólido con un sistema en chip Samsung Exynos 850. Su GPU ARM Mali G52 asegura una experiencia gráfica satisfactoria.

Huawei HUAWEI P30 (ELE-L29):

Con 5.8 - 5.9 GB de RAM y SDK 29, este dispositivo destaca con su sistema en chip HiSilicon KIRIN980 y GPU ARM Mali G76. Ofrece un rendimiento excepcional, respaldado por su potente hardware.

Huawei Y7 Prime 2019 (DUB-LX1):

Con 2.9 - 3.0 GB de RAM y SDK 27, este dispositivo presenta especificaciones más modestas, pero aún puede ejecutar la aplicación con fluidez, aunque puede encontrar limitaciones en el rendimiento Figura debido a su GPU Qualcomm Adreno 506.

Huawei HUAWEI Y9 2018 (FLA-LX2):

Con 2.9 - 3.0 GB de RAM y SDK 28, este dispositivo ofrece un rendimiento aceptable con su sistema en chip HiSilicon KIRIN659. Sin embargo, puede mostrar limitaciones en el rendimiento Figura debido a su GPU ARM Mali T830.

Huawei HUAWEI P30 lite (MAR-LX1A):

Con 3.8 - 3.9 GB de RAM y SDK 29, este dispositivo ofrece un rendimiento sólido con su sistema en chip HiSilicon KIRIN710 y GPU ARM Mali G51.

Huawei Y9 2019 (JKM-AL00a):

Con 3.8 - 3.9 GB de RAM y SDK 28, este dispositivo presenta un rendimiento aceptable con su sistema en chip HiSilicon KIRIN710F y GPU ARM Mali G51.

Redmi Note 8 (M1908C3JGG):

Con 3.9 - 4.0 GB de RAM y SDK 30, este dispositivo ofrece un rendimiento decente con su sistema en chip Mediatek MT6769 y GPU ARM Mali G52.

Redmi Note 9 Pro:

Con 5.8 - 5.9 GB de RAM y SDK 31, este dispositivo ofrece un rendimiento sólido con su sistema en chip Qualcomm SM7125 y GPU Qualcomm Adreno 618.

Xiaomi 12 Pro (2201122G):

Con 11.7 - 11.8 GB de RAM y SDK 33, este dispositivo se destaca como uno de los más potentes de la lista con su sistema en chip QTI SM8450 y GPU Qualcomm Adreno 730.

Xiaomi 12 (2201123G):

Con 7.5 - 7.6 GB de RAM y SDK 33, este dispositivo ofrece un rendimiento sólido con su sistema en chip QTI SM8450 y GPU Qualcomm Adreno 730.

Xiaomi 12S (2206123SC):

Con 7.5 - 7.6 GB de RAM y SDK 33, este dispositivo ofrece un rendimiento sólido con su sistema en chip QTI SM8475 y GPU Qualcomm Adreno 730.

POCO X3 NFC (M2007J20CG):

Con 5.9 - 6.0 GB de RAM y SDK 31, este dispositivo ofrece un rendimiento sólido con su sistema en chip Qualcomm SM7150 y GPU Qualcomm Adreno 618.

POCO X3 Pro (M2102J20SG):

Con 7.8 - 7.9 GB de RAM y SDK 31, este dispositivo ofrece un rendimiento sólido con su sistema en chip Qualcomm SM8150 y GPU Qualcomm Adreno 640.

Redmi Note 11T Pro (22041216C):

Con 7.8 - 7.9 GB de RAM y SDK 33, este dispositivo ofrece un rendimiento sólido con su sistema en chip Mediatek MT6895Z/TCZA y GPU ARM Mali G610.

Oppo CPH2201:

Con 3.8 - 3.9 GB de RAM y SDK 33, este dispositivo ofrece un rendimiento aceptable con su sistema en chip Mediatek MT6889 y GPU ARM Mali G77.

Oppo A53 (CPH2127):

Con 3.8 - 3.9 GB de RAM y SDK 31, este dispositivo ofrece un rendimiento decente con su sistema en chip Qualcomm SM4250 y GPU Qualcomm Adreno 610.

Oppo F19 Pro (CPH2285):

Con 7.9 - 8.0 GB de RAM y SDK 33, este dispositivo ofrece un rendimiento sólido con su sistema en chip Mediatek MT6779p95 y GPU Imagination Tech PowerVR GM9446.

Oppo A73 (CPH1723):

Con 3.9 - 4.0 GB de RAM y SDK 25, este dispositivo ofrece un rendimiento decente con su sistema en chip Mediatek MT6763T y GPU ARM Mali G71.

Conclusión Técnica:

La aplicación ha superado satisfactoriamente las pruebas de estabilidad en los dispositivos seleccionados.

La aplicación ha sido probada en una amplia gama de dispositivos con diferentes especificaciones de hardware y versiones de SDK. Se observa un rendimiento estable en la mayoría de los dispositivos, aunque aquellos con especificaciones más altas tienden a ofrecer un rendimiento más fluido y una experiencia de usuario más satisfactoria.

Se observa un rendimiento estable en los dispositivos Pixel 5, Pixel 6 y Galaxy S20, respaldando una experiencia de usuario confiable.

El Motorola G20, a pesar de especificaciones más modestas, presenta una estabilidad adecuada, aunque se recomienda un enfoque continuo en la optimización.

Se observa un rendimiento estable en dispositivos como el Huawei HUAWEI P30, Xiaomi 12 Pro y Redmi Note 9 Pro, lo que respalda una experiencia de usuario confiable. Estos dispositivos cuentan con especificaciones de hardware robustas que les permiten ejecutar la aplicación de manera fluida y sin problemas significativos.

A pesar de sus especificaciones más modestas, el Samsung Galaxy A10s y el Huawei Y7 Prime 2019 presentan una estabilidad adecuada. Sin embargo, se recomienda un enfoque continuo en la optimización para garantizar un rendimiento óptimo en estos dispositivos, especialmente en situaciones de carga intensiva o uso prolongado.

En dispositivos como el Oppo A73 y el Samsung Galaxy A7 (2018), se observa una estabilidad aceptable. Aunque sus especificaciones no son tan potentes como las de otros dispositivos de gama alta, aún pueden ejecutar la aplicación de manera adecuada. Sin embargo, se sugiere una atención continua para mantener y mejorar su rendimiento a medida que se realizan actualizaciones de la aplicación o del sistema operativo.

Tabla 216. Cuadro resumen pruebas de estabilidad.

N	Marca	Nombre de mercado	RAM (GB)	SD K	ABI	Sistema en chip	CPU	GPU	Tamaño pantalla	DPI	OpenGL ES	Vulkan	Modelo	Estabilidad	Estado
1	Samsung	Samsung Galaxy S20	7.8 - 7.9	34	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	Samsung Exynos 990	Samsung Exynos M5 2x (2730 MHz)	ARM Mali G77 (800 MHz)	1440x3200	480	3.2	1.1.0 (L1)	SM-G980F	Excepcional	compatible
2	Google	Google Pixel 5	7.8 - 7.9	34	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	Qualcomm SM7250	Qualcomm Kryo 475 (2400 MHz)	Qualcomm Adreno 620 (625 MHz)	1080x2340	440	3.2	1.1.0 (L1)	Pixel 5	Sólida	compatible
3	Motorola	Motorola moto g(20)	3.6 - 3.7	30	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	Spreadtrum T610	ARM Cortex-A75 2x (1800 MHz)	ARM Mali G52 2x (614 MHz)	720x1600	280	3.2	1.1.0 (L1)	moto g(20)	Adecuada	compatible
4	Google	Google Pixel 6	7.9 - 8.0	34	arm64-v8a, armeabi-v7a	Google Tensor	ARM Cortex-X1 2x (2800 MHz)	ARM Mali G78 (848 MHz)	1080x2400	420	3.2	1.3.0 (L1)	Pixel 6	Robusta	compatible
5	Google	Google Pixel 7	7.8 - 7.9	34	arm64-v8a	Google Tensor	ARM Cortex-X1 2x (2800 MHz)	ARM Mali G78 (848 MHz)	1080x2400	420	3.2	1.3.0 (L1)	Pixel 7	Estable	compatible

6	Samsu ng	Samsung Galaxy A20	2.8 - 2.9	30	arm6 4- v8a, arme abi- v7a, arme abi	Samsung Exynos 7884B	ARM Cortex- A73 2x (1352 MHz)	ARM Mali G71 (450 MHz)	720x1560	280	3.2	1.1.0 (L1)	SM- A205F	Adecuad a	compat ible
7	Samsu ng	Samsung Galaxy A10s	1.8 - 1.9	30	arme abi- v7a, arme abi	Mediatek MT6762	ARM Cortex- A53 4x (2000 MHz)	Imagin ation Tech PowerV R GE8320 (650 MHz)	720x1520	280	3.2	1.1.0 (L0)	SM- A107F	Aceptabl e	compat ible
8	Samsu ng	Samsung Galaxy A20s	2.9 - 3.0	30	arm6 4- v8a, arme abi- v7a, arme abi	Qualcomm SDM450	ARM Cortex- A53 8x (1800 MHz)	Qualco mm Adreno 506 (600 MHz)	720x1560	280	3.2	1.1.0 (L0)	SM- A207F	Decente	compat ible
9	Samsu ng	Samsung Galaxy A21s	3.8 - 3.9	31	arm6 4- v8a, arme abi- v7a, arme abi	Samsung Exynos 850	ARM Cortex- A55 4x (2000 MHz)	ARM Mali G52 (1001 MHz)	720x1600	280	3.2	1.1.0 (L1)	SM- A217M	Sólida	compat ible
10	HUAW EI	Huawei HUAWEI P30	5.8 - 5.9	29	arm6 4- v8a, arme abi- v7a, arme abi	HiSilicon KIRIN980	ARM Cortex- A76 2x (2600 MHz)	ARM Mali G76 (720 MHz)	1080x2340	480	3.2	1.1.0 (L1)	ELE-L29	Excepcio nal	compat ible

11	Huawei	Huawei Y7 Prime 2019	2.9 - 3.0	27	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	Qualcomm SDM450	ARM Cortex-A53 8x (1800 MHz)	Qualcomm Adreno 506 (600 MHz)	720x1520	320	3.2	1.0.3 (L0)	DUB-LX1	Aceptable	compatible
12	Huawei	Huawei HUAWEI Y9 2018	2.9 - 3.0	28	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	HiSilicon KIRIN659	ARM Cortex-A53 4x (2360 MHz)	ARM Mali T830 2x (900 MHz)	1080x2160	480	3.2	1.0.3 (L1)	FLA-LX2	Aceptable	compatible
13	Huawei	Huawei HUAWEI P30 lite	3.8 - 3.9	29	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	HiSilicon KIRIN710	ARM Cortex-A73 4x (2200 MHz)	ARM Mali G51 4x (1000 MHz)	1080x2312	480	3.2	1.1.0 (L1)	MAR-LX1A	Sólida	compatible
14	Huawei	Huawei Y9 2019	3.8 - 3.9	28	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	HiSilicon KIRIN710F	ARM Cortex-A73 4x (2200 MHz)	ARM Mali G51 4x (1000 MHz)	1080x2340	480	3.2	1.0.3 (L1)	JKM-AL00a	Aceptable	compatible
15	Redmi	Redmi Note 8	3.9 - 4.0	30	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	Mediatek MT6769	ARM Cortex-A75 2x (2000 MHz)	ARM Mali G52 (820 MHz)	1080x2340	440	3.2	1.1.0 (L1)	M1908 C3JG G	Decente	compatible

16	Redmi	Redmi Note 9 Pro	5.8 - 5.9	31	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	Qualcomm SM7125	Qualcomm Kryo 465 2x (2300 MHz)	Qualcomm Adreno 618 (750 MHz)	1080x2400	440	3.2	1.1.0 (L1)	Redmi Note 9 Pro	Sólida	compatible
17	Xiaomi	Xiaomi 12 Pro	11.7 - 11.8	33	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	QTI SM8450	Qualcomm Kryo 780 (3000 MHz)	Qualcomm Adreno 730 (818 MHz)	1440x3200	560	3.2	1.1.0 (L1)	220112 2G	Excepcional	compatible
18	Xiaomi	Xiaomi 12	7.5 - 7.6	33	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	QTI SM8450	Qualcomm Kryo 780 (3000 MHz)	Qualcomm Adreno 730 (818 MHz)	1080x2400	440	3.2	1.1.0 (L1)	220112 3G	Sólida	compatible
19	Xiaomi	Xiaomi 12S	7.5 - 7.6	33	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	QTI SM8475	Qualcomm Kryo 780 (3200 MHz)	Qualcomm Adreno 730 (900 MHz)	1080x2400	440	3.2	1.1.0 (L1)	220612 3SC	Sólida	compatible
20	POCO	POCO X3 NFC	5.9 - 6.0	31	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	Qualcomm SM7150	Qualcomm Kryo 470 2x (2200 MHz)	Qualcomm Adreno 618 (700 MHz)	1080x2400	440	3.2	1.1.0 (L1)	M2007 J20CG	Sólida	compatible

21	POCO	POCO X3 Pro	7.8 - 7.9	31	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	Qualcomm SM8150	Qualcomm Kryo 485 4x (2900 MHz)	Qualcomm Adreno 640 (585 MHz)	1080x2400	440	3.2	1.1.0 (L1)	M2102 J20SG	Sólida	compatible
22	Redmi	Redmi Note 11T Pro	7.8 - 7.9	33	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	Mediatek MT6895Z/T CZA	ARM Cortex-A78 (2850 MHz)	ARM Mali G610 6x (850 MHz)	1080x2460	440	3.2	1.1.0 (L1)	220412 16C	Sólida	compatible
23	Samsung	Samsung Galaxy A8	1.9 - 2.0	23	armeabi-v7a, armeabi	Samsung Exynos 5433	ARM Cortex-A57 4x (1900 MHz)	ARM Mali T760 (700 MHz)	1080x1920	480	3.1	No compatible	SM-A800I	Baja	compatible
24	Samsung	Samsung Galaxy S10	7.8 - 7.9	31	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	Qualcomm SM8150	Qualcomm Kryo 485 4x (2900 MHz)	Qualcomm Adreno 640 (585 MHz)	1440x3040	420	3.2	1.1.0 (L1)	SC-03L	Estable	compatible
25	Samsung	Samsung Galaxy S9	3.7 - 3.8	29	arm64-v8a, armeabi-v7a, armeabi	Qualcomm SDM845	Qualcomm Kryo 280 4x (2450 MHz)	Qualcomm Adreno 630 (650 MHz)	1440x2960	480	3.2	1.1.0 (L1)	SC-02K	Estable	compatible
26	Samsung	Samsung Galaxy A7 (2018)	3.8 - 3.9	29	arm64-v8a,	Samsung Exynos 7885	ARM Cortex-A73 2x	ARM Mali G71	1080x2220	420	3.2	1.1.0 (L1)	SM-A750FN	Estable	compatible

					arme abi- v7a, arme abi		(2200 MHz)	(1100 MHz)							
27	OPPO	Oppo CPH2201	7.8 - 7.9	33	arm6 4- v8a, arme abi- v7a, arme abi	Mediatek MT6889	ARM Cortex- A77 4x (2200 MHz)	ARM Mali G77 9x (805 MHz)	1080x2400	480	3.2	1.1.0 (L1)	CPH22 01	Aceptabl e	compat ible
28	OPPO	Oppo A53	3.8 - 3.9	31	arm6 4- v8a, arme abi- v7a, arme abi	Qualcomm SM4250	Qualc omm Kryo 240 4x (1800 MHz)	Qualco mm Adreno 610 (600 MHz)	720x1600	320	3.2	1.1.0 (L1)	CPH21 27	Decente	compat ible
29	OPPO	Oppo F19 Pro	7.9 - 8.0	33	arm6 4- v8a, arme abi- v7a, arme abi	Mediatek MT6779p95	ARM Cortex- A75 2x (2300 MHz)	Imagin ation Tech PowerV R GM944 6 2x (970 MHz)	1080x2400	480	3.2	1.1.0 (L0)	CPH22 85	Sólida	compat ible
30	OPPO	Oppo A73	3.9 - 4.0	25	arm6 4- v8a, arme abi- v7a, arme abi	Mediatek MT6763T	ARM Cortex- A53 8x (2300 MHz)	ARM Mali G71 2x (770 MHz)	1080x2160	480	3.2	1.0.3 (L1)	CPH17 23	Decente	compat ible

Se clasifica el rendimiento o la estabilidad en las siguientes categorías:

- **Aceptable:** Indica que el rendimiento o la estabilidad están dentro de los estándares mínimos aceptables. Puede haber algunas limitaciones o áreas de mejora, pero en general, la experiencia del usuario es satisfactoria.
- **Decente:** Significa que el rendimiento o la estabilidad son buenos o aceptables en la mayoría de las situaciones. Puede haber algunas áreas donde se pueda mejorar, pero en general, la experiencia del usuario es positiva.
- **Sólida:** Indica un rendimiento o estabilidad bastante confiable y consistente. El dispositivo demuestra un buen desempeño en diversas situaciones y es capaz de manejar las tareas diarias sin problemas significativos.
- **Excepcional:** Se refiere a un rendimiento o estabilidad sobresalientes. El dispositivo supera las expectativas y demuestra un desempeño excepcional en comparación con otros dispositivos similares.
- **Robusta:** Significa que el rendimiento o la estabilidad son muy fuertes y confiables incluso en situaciones exigentes. El dispositivo puede gestionar tareas exigentes y proporciona una experiencia de usuario notablemente satisfactoria.
- **Adecuada:** Indica que el rendimiento o la estabilidad son suficientes para cumplir con las necesidades básicas del usuario. Puede haber algunas limitaciones o áreas de mejora, pero en general, el dispositivo funciona de manera adecuada para su propósito previsto.
- **Estable:** Se refiere a una estabilidad sólida y confiable del sistema. El dispositivo no experimenta fallos frecuentes ni problemas de rendimiento significativos, lo que proporciona una experiencia de uso.

Pruebas de Rendimiento

Tabla 217. Pruebas rendimiento - Motorola G20.

Especificaciones del Dispositivo	
Nombre del Modelo	Motorola G20
Fabricante	Motorola
Versión de Android	Android 11 (SDK 30)
País	en_US
Tamaño de Pantalla	720 x 1600
Densidad de la Pantalla (DPI)	280
RAM (Memoria Total)	4,096 MB
Versión de OpenGL ES	3.2
ABI	arm64-v8a
Estadísticas de Rendimiento	
Tiempo de Inicio en Frío (ms)	1.3 K
Fotogramas Lentos	0.00%

Marcos Congelados	0.00%
Vsyncs Perdidos	5.00%
Latencia de Entrada Alta	0.00%
Hilo de UI Lento	10.00%
Comandos de Dibujo Lentos	5.00%
Cargas de Mapas de Bits Lentas	0.00%

CPU (total)

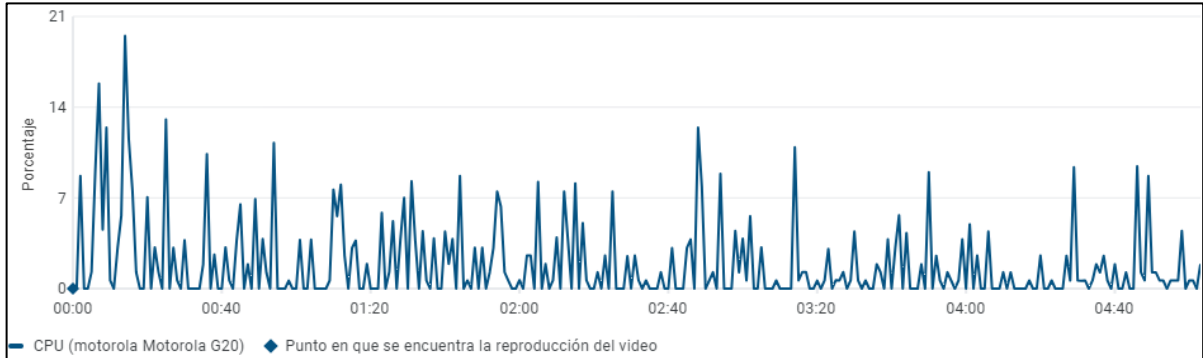


Figura 71. Rendimiento CPU.

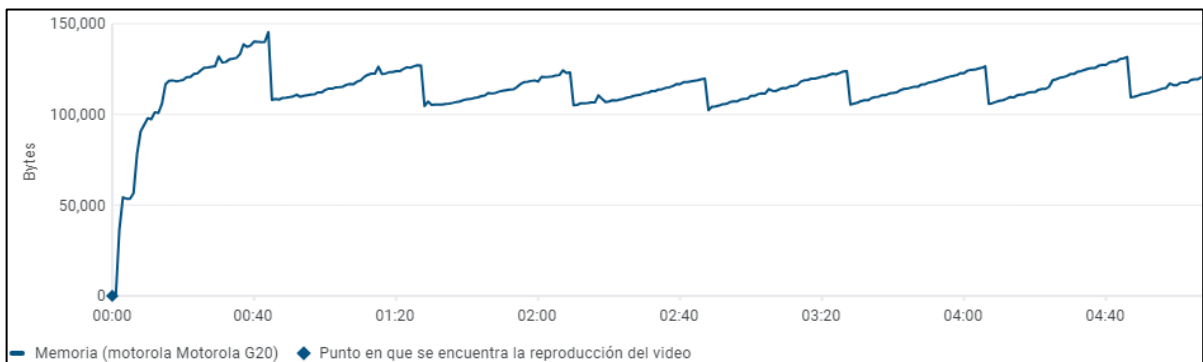


Figura 72. Memorial (total).

Tabla 218. Pruebas rendimiento - Pixel 5

Especificaciones del Dispositivo	
Nombre del Modelo	Pixel 5
Fabricante	Google
Versión de Android	Android 11 (SDK 30)
País	en_US
Tamaño de Pantalla	1080 x 2340
Densidad de la Pantalla (DPI)	440
RAM (Memoria Total)	8,192 MB
Versión de OpenGL ES	3.2
ABI	arm64-v8a
Estadísticas de Rendimiento	
Tiempo de Inicio en Frío (ms)	600
Fotogramas Lentos	0.00%
Marcos Congelados	0.00%
Vsyncs Perdidos	0.00%
Latencia de Entrada Alta	30.00%
Hilo de UI Lento	10.00%
Comandos de Dibujo Lentos	10.00%
Cargas de Mapas de Bits Lentas	0.00%

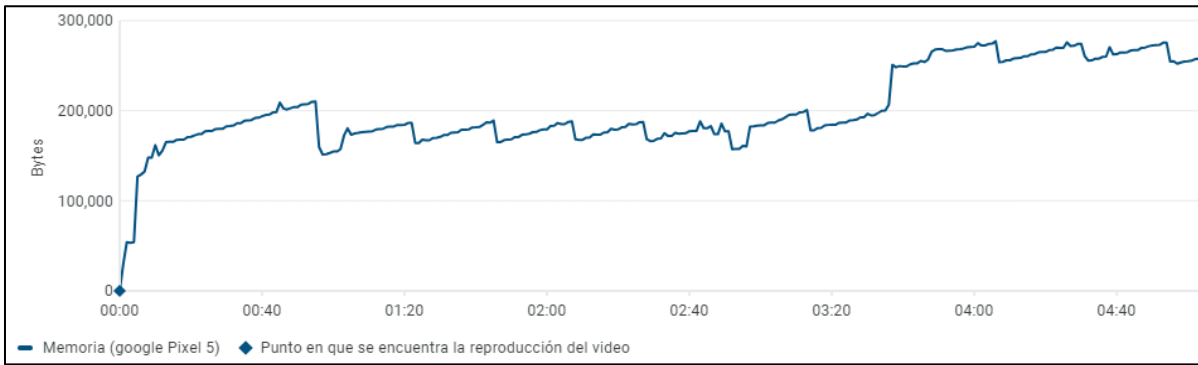
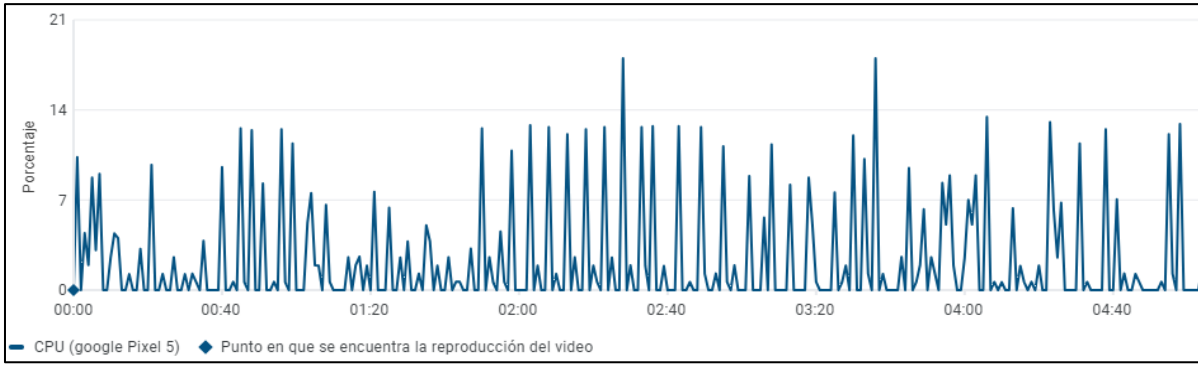


Tabla 219. Pruebas rendimiento - Pixel 6.

Especificaciones del Dispositivo	
Nombre del Modelo	Pixel 6
Fabricante	Google
Versión de Android	Android 12 (SDK 31)
País	USA
Tamaño de Pantalla	1080 x 2400
Densidad de la Pantalla (DPI)	420
RAM (Memoria Total)	8,192 MB
Versión de OpenGL ES	3.2
ABI	arm64-v8a
Estadísticas de Rendimiento	
Tiempo de Inicio en Frío (ms)	458
Fotogramas Lentos	0.00%
Marcos Congelados	0.00%
Vsyncs Perdidos	0.32%
Latencia de Entrada Alta	0.63%
Hilo de UI Lento	0.95%
Comandos de Dibujo Lentos	0.63%
Cargas de Mapas de Bits Lentas	0.00%

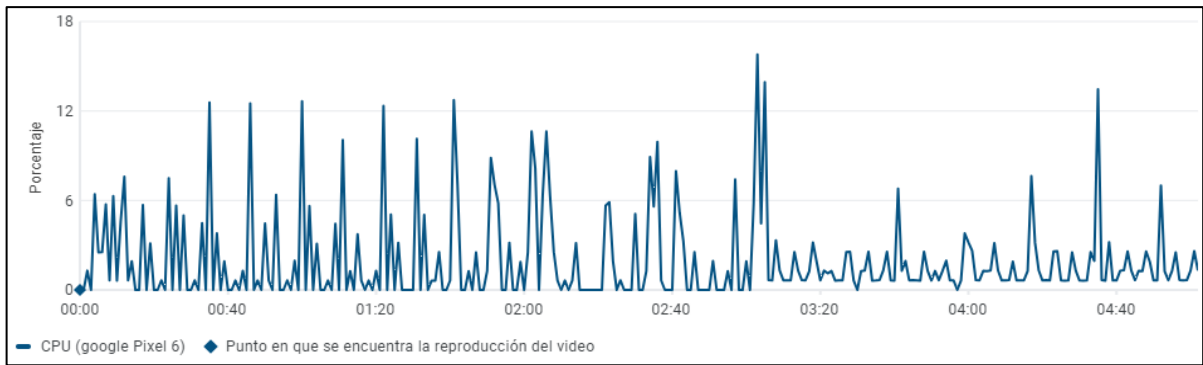


Figura 75. Rendimiento CPU.



Figura 76. Rendimiento memorial (total).

Tabla 220. Pruebas rendimiento - Galaxy S20.

Especificaciones del Dispositivo	
Nombre del Modelo	Galaxy S20
Fabricante	Samsung
Versión de Android	Android 10 (SDK 29)
País	en_US
Tamaño de Pantalla	1440 x 3200
Densidad de la Pantalla (DPI)	480
RAM (Memoria Total)	12,288 MB
Versión de OpenGL ES	3.2
ABI	arm64-v8a
Estadísticas de Rendimiento	
Tiempo de Inicio en Frío (ms)	429
Fotogramas Lentos	0.00%
Marcos Congelados	0.00%
Vsyncs Perdidos	1.12%
Latencia de Entrada Alta	42.70%
Hilo de UI Lento	0.00%
Comandos de Dibujo Lentos	1.12%
Cargas de Mapas de Bits Lentas	0.00%

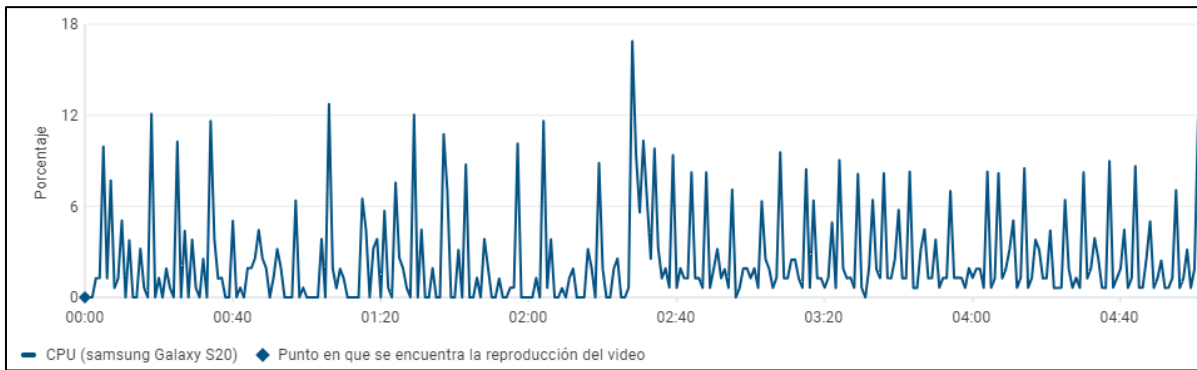


Figura 77. Rendimiento CPU.

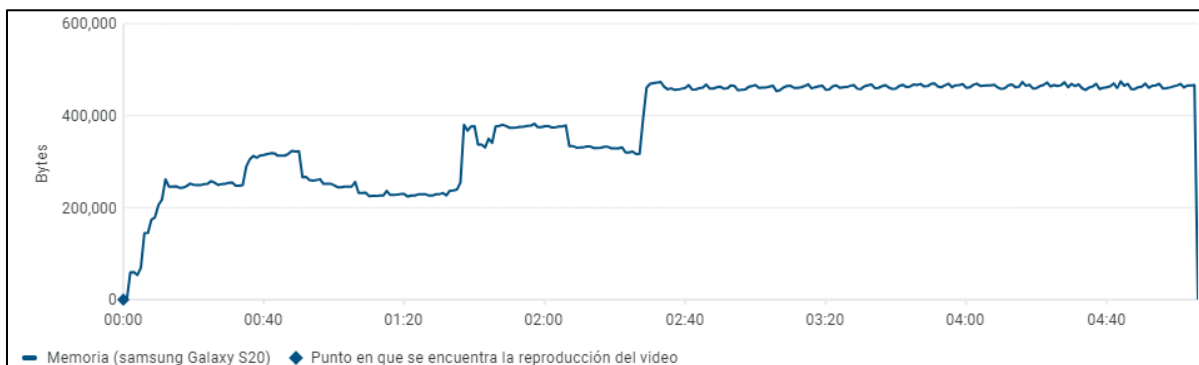


Figura 78. Rendimiento memoria.

Resumen del Rendimiento de la Aplicación en Dispositivos Seleccionados:

La aplicación exhibe un rendimiento generalmente sólido en los dispositivos evaluados, con ciertas variaciones que merecen atención.

Tiempo de Inicio en Frío:

El Galaxy S20 destaca con el tiempo de inicio más rápido (429 ms), seguido por Pixel 6 (458 ms) y Pixel 5 (600 ms).

El Motorola G20, aunque con un tiempo más prolongado (1.3 K), sigue siendo aceptable.

Fotogramas Lentos:

Todos los dispositivos muestran un desempeño excepcional, con un 0.00% de fotogramas lentos, indicando fluidez en la reproducción visual.

Vsyncs Perdidos:

Pixel 5 lidera con el menor porcentaje de Vsyncs perdidos (0.00%).

Galaxy S20 y Pixel 6 muestran valores bajos (1.12% y 0.32%, respectivamente), indicando una buena sincronización vertical.

Latencia de Entrada Alta:

Aunque algunos dispositivos experimentan latencia de entrada alta, los valores no son críticos.

Pixel 6 presenta la menor latencia de entrada alta (0.63%), seguido por Pixel 5 y Motorola G20.

Otros Aspectos (Hilo de UI Lento, Comandos de Dibujo Lentos, Cargas de Mapas de Bits Lentas):

Pixel 6 destaca con porcentajes bajos en estas métricas (0.95%, 0.63%, 0.00% respectivamente).

Pixel 5 muestra ciertos problemas en el hilo de UI lento y comandos de dibujo lentos.

Galaxy S20 tiene un excelente rendimiento general, aunque con algunos problemas en comandos de dibujo lentos.

Conclusión General:

La aplicación demuestra un rendimiento robusto en los dispositivos analizados, destacando el rápido tiempo de inicio en frío y la baja incidencia de problemas visuales. Aunque se observan variaciones, la mayoría de los dispositivos presentan un rendimiento satisfactorio.

Tabla 221. Cuadro resumen pruebas de rendimiento.

Estadísticas de Rendimiento	Motorola G20	Pixel 5	Pixel 6	Galaxy S20	Promedio	Calificación
Tiempo de Inicio en Frío (ms)	1.3 K	600	458	429	697.25	Aceptable
Fotogramas Lentos	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	Excelente
Marcos Congelados	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	Excelente
Vsyncs Perdidos	5.00%	0.00%	0.32%	1.12%	1.36%	Bueno
Latencia de Entrada Alta	0.00%	30.00%	0.63%	42.70%	18.58%	Aceptable
Hilo de UI Lento	10.00%	10.00%	0.95%	0.00%	5.24%	Aceptable
Comandos de Dibujo Lentos	5.00%	10.00%	0.63%	1.12%	4.19%	Bueno
Cargas de Mapas de Bits Lentas	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	Excelente

Pruebas de Accesibilidad

Los siguientes aspectos de accesibilidad mencionados con los cuales se realizó en análisis de accesibilidad de la aplicación:

Compatibilidad con diferentes tamaños de pantalla: La aplicación ha sido diseñada considerando una variedad de tamaños de pantalla, lo que indica un enfoque proactivo para asegurar que los usuarios puedan acceder y utilizar la aplicación desde una amplia gama de dispositivos móviles.

Buena elección de colores y contraste adecuado: La utilización de colores suaves y equilibrados, junto con un buen contraste entre elementos y fondos, demuestra un enfoque consciente hacia la accesibilidad visual. Esto asegura que los usuarios, incluidos aquellos con discapacidades visuales, puedan interactuar de manera efectiva con la aplicación.

Tipografía clara y tamaño adecuado del texto: La selección de una tipografía clara y legible, así como el uso de un tamaño de texto apropiado (16-18px), son aspectos clave para garantizar la legibilidad del contenido en dispositivos móviles. Esto contribuye a una mejor experiencia de usuario, especialmente en términos de accesibilidad para aquellos con dificultades visuales.

Integración eficiente de imágenes: Las imágenes se integran de manera adecuada en el diseño general de la aplicación y se utilizan de manera efectiva para complementar el contenido textual. Esto no solo mejora la estética visual de la aplicación, sino que también contribuye a una experiencia de usuario más enriquecedora.

Distribución y espacios bien gestionados: La distribución equilibrada y organizada de los elementos en la pantalla, así como el mantenimiento de espacios adecuados entre ellos, son aspectos clave para una navegación fácil y una comprensión intuitiva de la interfaz. Esto garantiza que los usuarios puedan utilizar la aplicación de manera efectiva y sin complicaciones. En resumen, la aplicación ha sido desarrollada considerando los principios de accesibilidad visual y usabilidad, lo que es esencial para asegurar una experiencia positiva para todos los usuarios, sin importar sus capacidades o los dispositivos que utilicen.

1 **Tabla 222.** Pruebas de accesibilidad.

Página	Tamaño de Pantallas	Pantalla	parámetros de color			Colores	parámetros texto				texto	relación calidad aspecto	tamaño, aspecto,	Imágenes	parámetros espacios		Espacios
			contraste	colores	combinación		fuente 18px	16-	Tipografía	contraste					interacción	distribución	
Página de inicio	5.5 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Inicio de sesión	5.1 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Registro de usuario	6.0 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Home	5.8 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Secciones de producto	6.4 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Catálogo de productos	5.7 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	simple	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Descripción producto	6.3 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	simple	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Añadir cuenta	6.5 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Realidad aumentada	5.9 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Visión artificial	6.2 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Botón agregar	6.1 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Perfil de usuario	6.7 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Carrito de compras	5.5 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Video tutorial	5.3 pulgadas	compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓
Botón cerrar sesión		compatiblere	bueno	suaves	equilibrada	✓	normal	clara	bueno	✓	buen aspecto	equilibrado	bueno	✓	fácil	eficiente	✓

2

Tabla 223. Cuadro resumen pruebas de accesibilidad.

Pantalla	colores	Texto	Imágenes	Espacios
Página de inicio	✓	✓	✓	✓
Inicio de sesión	✓	✓	✓	✓
Registro de usuario	✓	✓	✓	✓
Home	✓	✓	✓	✓
Secciones de producto	✓	✓	✓	✓
Catálogo de productos	✓	✓	✓	✓
Añadir cuenta	✓	✓	✓	✓
Realidad aumentada	✓	✓	✓	✓
Visión artificial	✓	✓	✓	✓
Botón agregar	✓	✓	✓	✓
Perfil de usuario	✓	✓	✓	✓
Carrito de compras	✓	✓	✓	✓
Video tutorial	✓	✓	✓	✓
Botón cerrar sesión	✓	✓	✓	✓

Pruebas de funcionalidad

Tabla 224. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_01

Numero: 1	Requerimiento funcional: RF_01
Nombre requerimiento: pantalla de inicio	
Nombre caso de la prueba: inicialización y navegación	
Tiempo de respuesta:	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicialización 02.85 s 	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar ejecución de la aplicación • Navegar al inicio de sesión 	
Entrada: ingresar con usuario	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicializar aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Navegar al inicio de sesión
	

Tabla 225. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_02

Numero: 2

Requerimiento funcional: RF_02

Nombre requerimiento: inicio de sesión

Nombre caso de la prueba: ingreso con usuario registrado

Tiempo de respuesta: ingreso con usuario y navegación a pantalla de inicio 05.89 s

Condiciones de ejecución:

- Ingresar un usuario registrado
- Autenticar usuario
- Navegar a inicio

Entrada: usuario valido autenticado

Resultado esperado:

- Usuario ingresado y autenticado
- Navegar a pantalla inicio



Tabla 226. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_03



Numero: 3	Requerimiento funcional: RF_03
Nombre requerimiento: registro de usuario	
Nombre caso de la prueba: registrar usuario	
Tiempo de respuesta: registro usuario y navegación a pantalla de inicio 03.21 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• Ingresar los datos de todos los campos• Registrar datos• Registro exitoso navegar a inicio	
Entrada: datos validos de registro	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none">• Datos ingresados e inicio exitoso• Navegar a pantalla inicio	
	

Tabla 227. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_04

Numero: 4

Requerimiento funcional: RF_04

Nombre requerimiento: contraseña olvidada

Nombre caso de la prueba: recuperar contraseña

Tiempo de respuesta: recuperar contraseña 06.80 s

Condiciones de ejecución:

- Presionar sobre la sección de recuperar contraseña
- Abrir enlace y cambiar contraseña

Entrada: contraseña incorrecta

Resultado esperado:

- Pantalla al recuperar contraseña
- Enlace recuperar contraseña

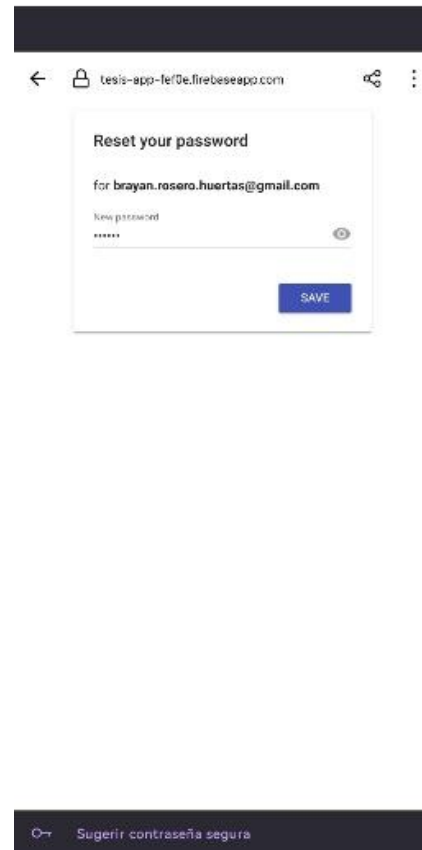


Tabla 228. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_05



<p>Numero: 5</p>	<p>Requerimiento funcional: RF_05</p>
<p>Nombre requerimiento: Home</p>	
<p>Nombre caso de la prueba: inicialización y navegación</p>	
<p>Tiempo de respuesta:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Inicialización 01.96 s • Navegación categorías 0.13 s 	
<p>Condiciones de ejecución:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • seleccionar modo de ingreso • navegar entre pantallas 	
<p>Entrada: ingresar con usuario</p>	
<p>Resultado esperado:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al aplicativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Navegar entre pantallas
	

Tabla 229. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_06

Numero: 6

Requerimiento funcional: RF_06

Nombre requerimiento: secciones de producto

Nombre caso de la prueba: acceder a secciones de los productos

Tiempo de respuesta: navegar a secciones 0.19 s

Condiciones de ejecución:

- Presionar sobre la categoría del producto
- Navegar a la pantalla catalogo

Entrada: acceder a secciones

Resultado esperado:

- Categorías de los productos
- Pantalla de catalogo del producto

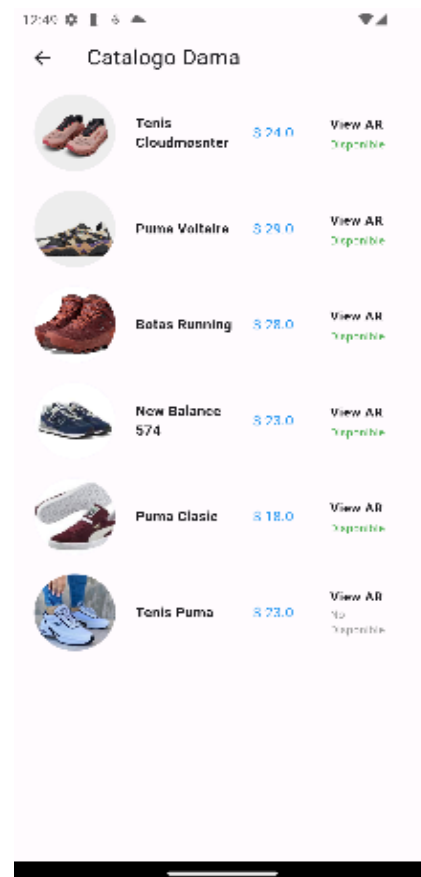


Tabla 230. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_07


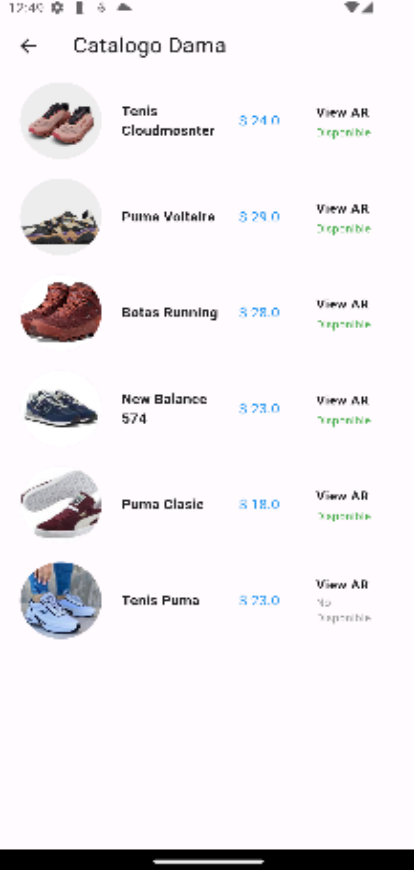
Numero: 7	Requerimiento funcional: RF_07																					
Nombre requerimiento: catalogo productos																						
Nombre caso de la prueba: acceder al catalogo																						
Tiempo de respuesta: cargar productos catalogo 02.20 s																						
Condiciones de ejecución:																						
<ul style="list-style-type: none">• Acceder al catalogo• Cargar los productos																						
Entrada: cargar catalogo																						
Resultado esperado:																						
<ul style="list-style-type: none">• Catalogo del producto 	<ul style="list-style-type: none">• Pantalla de catalogo del producto  <table border="1"><thead><tr><th>Producto</th><th>Precio</th><th>Estado</th></tr></thead><tbody><tr><td>Tenis Cloudmosnter</td><td>\$ 24.0</td><td>Disponible</td></tr><tr><td>Puma Voltalra</td><td>\$ 29.0</td><td>Disponible</td></tr><tr><td>Botas Running</td><td>\$ 28.0</td><td>Disponible</td></tr><tr><td>New Balance 574</td><td>\$ 23.0</td><td>Disponible</td></tr><tr><td>Puma Clasic</td><td>\$ 18.0</td><td>Disponible</td></tr><tr><td>Tenis Puma</td><td>\$ 23.0</td><td>Disponible</td></tr></tbody></table>	Producto	Precio	Estado	Tenis Cloudmosnter	\$ 24.0	Disponible	Puma Voltalra	\$ 29.0	Disponible	Botas Running	\$ 28.0	Disponible	New Balance 574	\$ 23.0	Disponible	Puma Clasic	\$ 18.0	Disponible	Tenis Puma	\$ 23.0	Disponible
Producto	Precio	Estado																				
Tenis Cloudmosnter	\$ 24.0	Disponible																				
Puma Voltalra	\$ 29.0	Disponible																				
Botas Running	\$ 28.0	Disponible																				
New Balance 574	\$ 23.0	Disponible																				
Puma Clasic	\$ 18.0	Disponible																				
Tenis Puma	\$ 23.0	Disponible																				

Tabla 231. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_08

Numero: 8

Requerimiento funcional: RF_08

Nombre requerimiento: añadir cuenta

Nombre caso de la prueba: añadir cuenta y asignar rol

Tiempo de respuesta: añadir usuario 0.32 s

Condiciones de ejecución:

- Ingresar los datos necesarios
- Cargar los datos
- Mostrar cuenta creada

Entrada: ingresar datos validos

Resultado esperado:

- Ingresar y cargar datos
- Cuenta creada

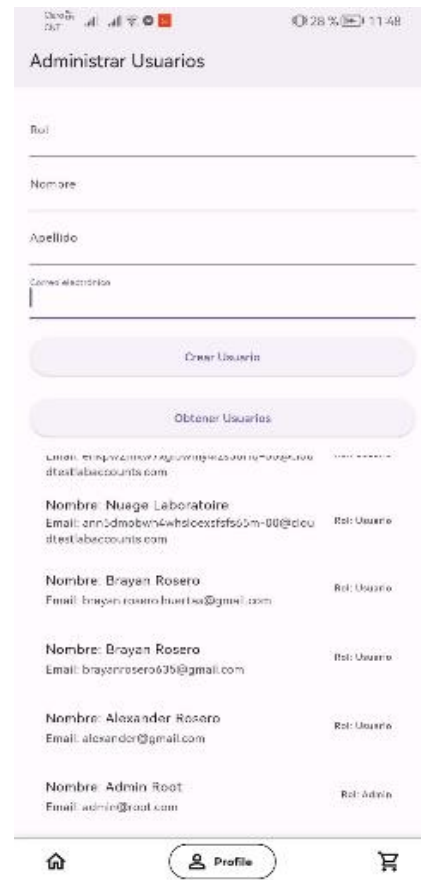


Tabla 232. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_09



Numero: 9	Requerimiento funcional: RF_09
Nombre requerimiento: realidad aumentada	
Nombre caso de la prueba: acceder a realidad aumentada del producto	
Tiempo de respuesta: cargar realidad aumentada del producto 14.35 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• Acceder a la descripción del producto• Inicializar vista en realidad aumentada• Mostrar el producto en realidad aumentada	
Entrada: inicializar realidad aumentada	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none">• Descripción del producto	<ul style="list-style-type: none">• Inicializar y mostrar realidad aumentada
	

Tabla 233. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_10

Numero: 10

Requerimiento funcional: RF_10

Nombre requerimiento: visión artificial

Nombre caso de la prueba: cargar modelo de visión artificial

Tiempo de respuesta: cargar modelo de reconocimiento 04.27 s

Condiciones de ejecución:

- Cargar modelo de reconocimiento
- Reconocimiento con visión artificial

Entrada: cargar modelo de detección

Resultado esperado:

- Cargar modelo
- Reconocimiento con visión artificial



Tabla 234. Pruebas funcionalidad del administrador - RF_11

Numero: 11

Requerimiento funcional: RF_11

Nombre requerimiento: carrito de compra

Nombre caso de la prueba: Revisión de los productos reservados

Tiempo de respuesta: cargar de detalles de reserva del producto 01.27

Condiciones de ejecución:

- Detalles de la reservación del producto
- Detalles de las reservas de cada usuario

Entrada: Detallar la reservación del producto

Resultado esperado:

- Reservación por usuario
- Detalle de la reservación del producto

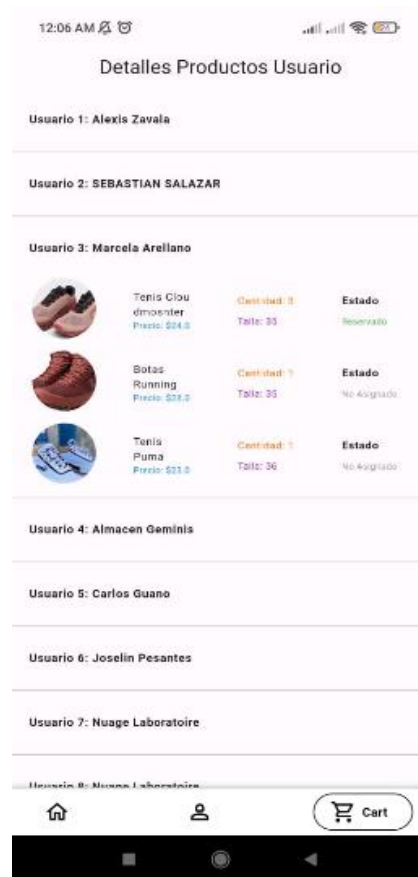


Tabla 235. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_12

Numero: 12

Requerimiento funcional: RF_12

Nombre requerimiento: pantalla de inicio

Nombre caso de la prueba: inicialización y navegación

Tiempo de respuesta:

- Inicialización 02.85 s

Condiciones de ejecución:

- Iniciar ejecución de la aplicación
- Navegar al inicio de sesión

Entrada: ingresar con usuario

Resultado esperado:

- Inicializar aplicación
- Navegar al inicio de sesión



Tabla 236. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_13


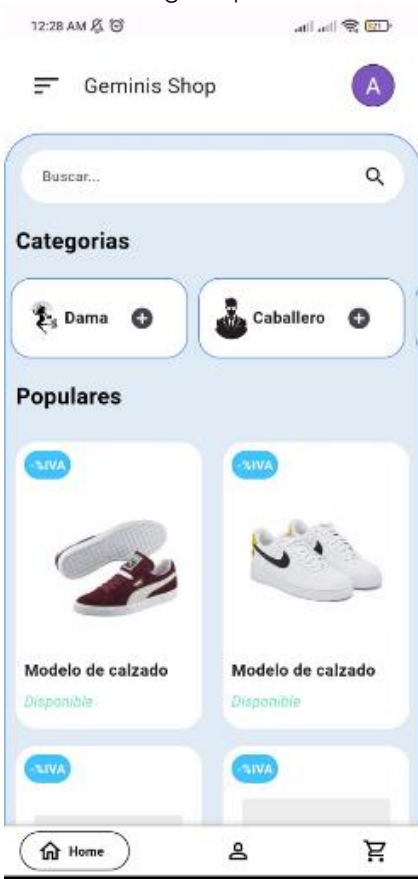
Numero: 13	Requerimiento funcional: RF_13
Nombre requerimiento: inicio de sesión	
Nombre caso de la prueba: ingreso con usuario registrado	
Tiempo de respuesta: ingreso con usuario y navegación a pantalla de inicio 05.89 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• Ingresar un usuario registrado• Autenticar usuario• Navegar a inicio	
Entrada: usuario valido autenticado	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none">• Usuario ingresado y autenticado 	<ul style="list-style-type: none">• Navegar a pantalla inicio 

Tabla 237. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_14

Numero: 14

Requerimiento funcional: RF_14

Nombre requerimiento: registro de usuario

Nombre caso de la prueba: registrar usuario

Tiempo de respuesta: registro usuario y navegación a pantalla de inicio 03.21 s

Condiciones de ejecución:

- Ingresar los datos de todos los campos
- Registrar datos
- Registro exitoso navegar a inicio

Entrada: datos validos de registro

Resultado esperado:

- Datos ingresados e inicio exitoso

- Navegar a pantalla inicio

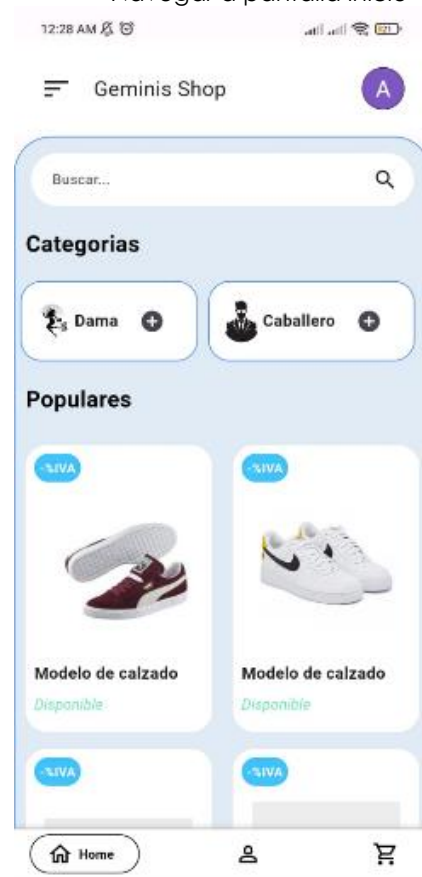


Tabla 238. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_15

Numero: 15	Requerimiento funcional: RF_15
Nombre requerimiento: contraseña olvidada	
Nombre caso de la prueba: recuperar contraseña	
Tiempo de respuesta: recuperar contraseña 06.80 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• Presionar sobre la sección de recuperar contraseña• Abrir enlace y cambiar contraseña	
Entrada: contraseña incorrecta	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none">• Pantalla al recuperar contraseña	<ul style="list-style-type: none">• Enlace recuperar contraseña

Tabla 239. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_16

Numero: 16

Requerimiento funcional: RF_16

Nombre requerimiento: Home

Nombre caso de la prueba: inicialización y navegación

Tiempo de respuesta:

- Inicialización 01.96 s
- Navegación categorías 0.13 s

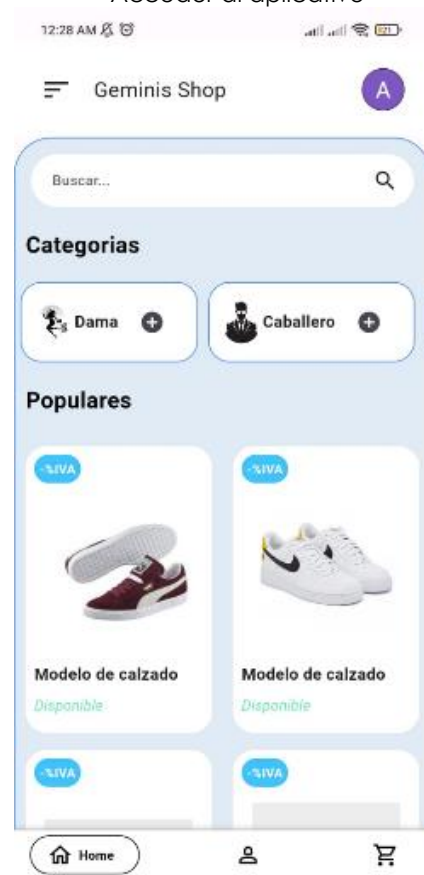
Condiciones de ejecución:

- seleccionar modo de ingreso
- navegar entre pantallas

Entrada: ingresar con usuario

Resultado esperado:

- Acceder al aplicativo



- Navegar entre pantallas

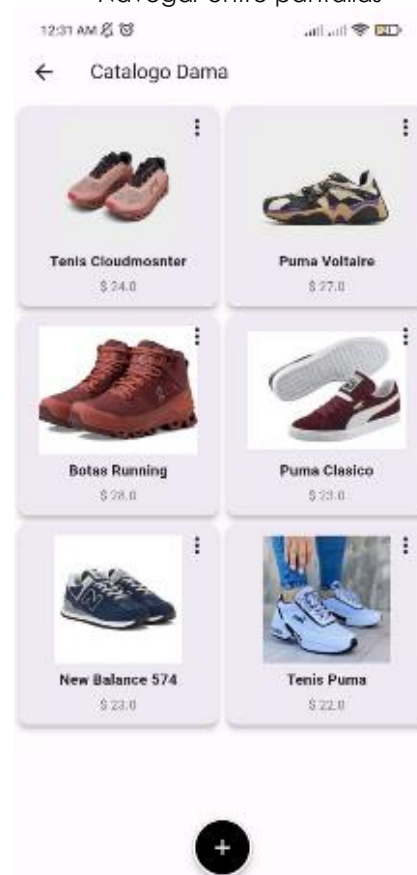


Tabla 240. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_17

Numero: 17

Requerimiento funcional: RF_17

Nombre requerimiento: Botón Agregar

Nombre caso de la prueba: agregar nuevos productos al catalogo

Tiempo de respuesta: navegar a secciones 1.20 s

Condiciones de ejecución:

- Presionar el botón +
- Cargar el modelo desde la galería del teléfono
- Determinar las características del calzado según se solicite

Entrada: cargar nuevo modelo de calzado

Resultado esperado:

- Cargar modelo
- Determinar las características del calzado

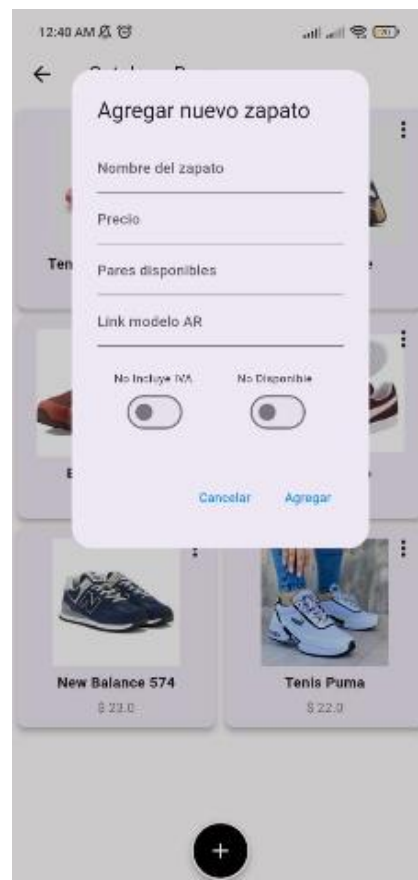
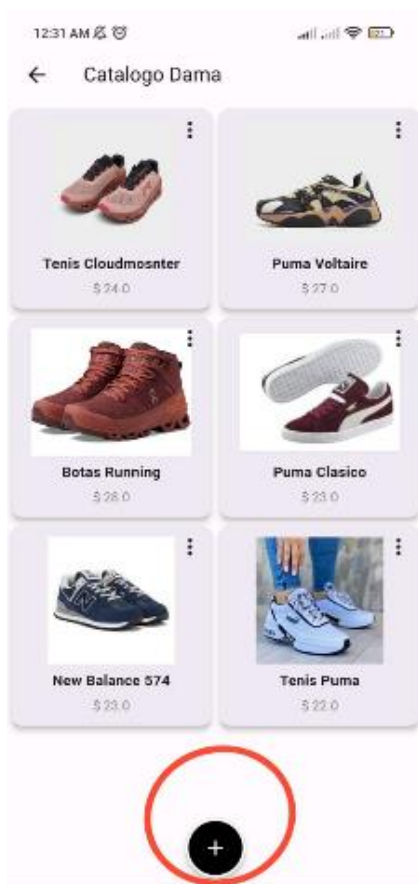


Tabla 241. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_18

Numero: 18

Requerimiento funcional: RF_18

Nombre requerimiento: Marca y precio

Nombre caso de la prueba: actualizar marca y precio

Tiempo de respuesta: cargar productos catalogo 0.19 s

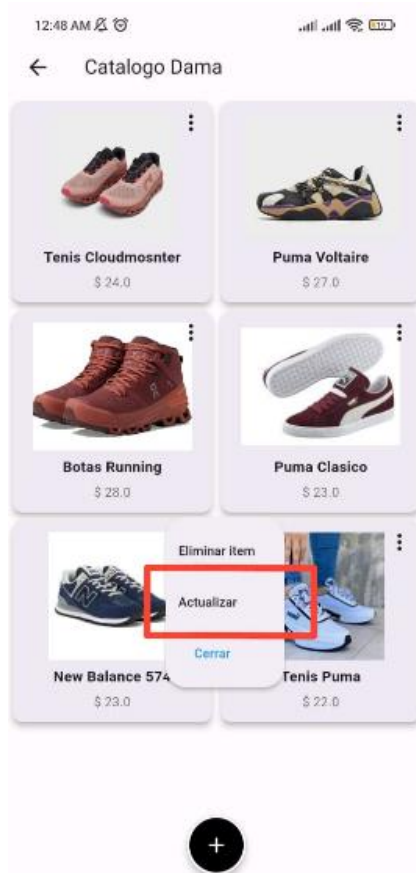
Condiciones de ejecución:

- Acceder al catálogo
- Seleccionar los 3 puntos
- Opción actualizar calzado

Entrada: actualizar características del calzado

Resultado esperado:

- Ítem de actualizar



- Realizar cambios

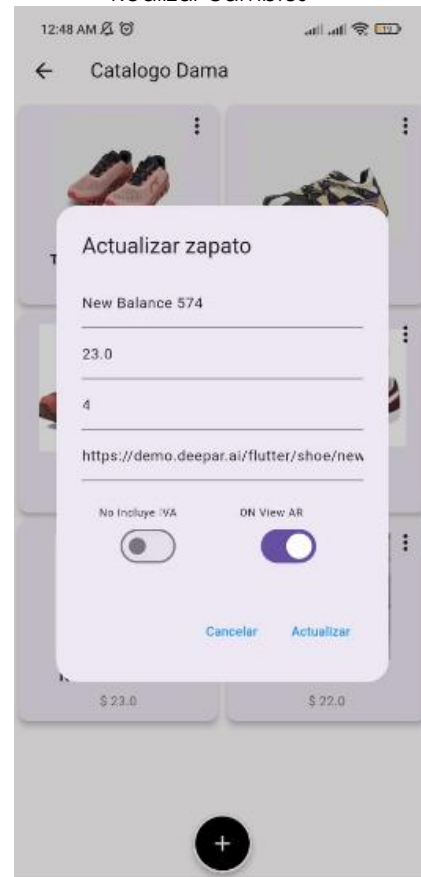


Tabla 242. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_19

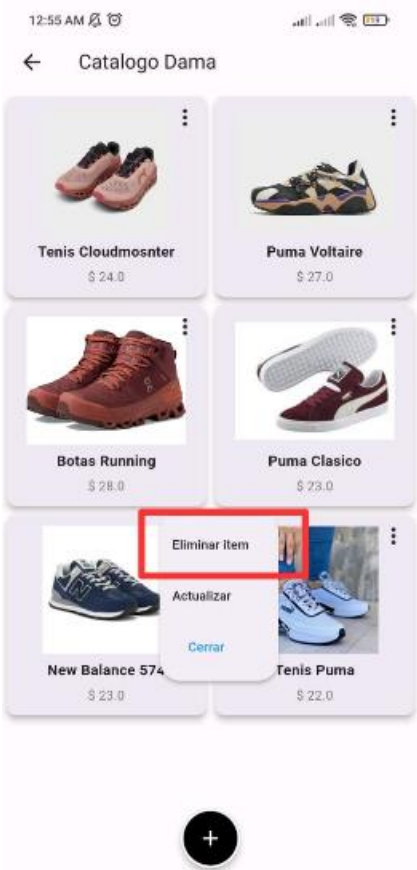

Numero: 19	Requerimiento funcional: RF_19
Nombre requerimiento: eliminar ítem	
Nombre caso de la prueba: eliminar modelo que ya no está disponible	
Tiempo de respuesta: eliminar ítem 0.32 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• Ingresar al catalogo• Seleccionar los 3 puntos• Seleccionar eliminar ítem	
Entrada: eliminar modelo	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none">• Opción de eliminar	<ul style="list-style-type: none">• Confirmación de eliminación de calzado
	

Tabla 243. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_20

Numero: 20

Requerimiento funcional: RF_20

Nombre requerimiento: perfil de usuario

Nombre caso de la prueba: acceder al perfil de usuario

Tiempo de respuesta: cargar realidad aumentada del producto 0.14 s

Condiciones de ejecución:

- Acceder al perfil de usuario
- Realizar cambio de contraseña

Entrada: acceder a la información del usuario

Resultado esperado:

- Información del usuario
- Cambio de contraseña



Tabla 244. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_21

Numero: 21

Requerimiento funcional: RF_21

Nombre requerimiento: carrito de compra

Nombre caso de la prueba: Revisión de los productos reservados

Tiempo de respuesta: cargar de detalles de reserva del producto 01.27

Condiciones de ejecución:

- Detalles de la reservación del producto
- Detalles de las reservas de cada usuario

Entrada: Detallar la reservación del producto

Resultado esperado:

- Reservación por usuario
- Detalle de la reservación del producto

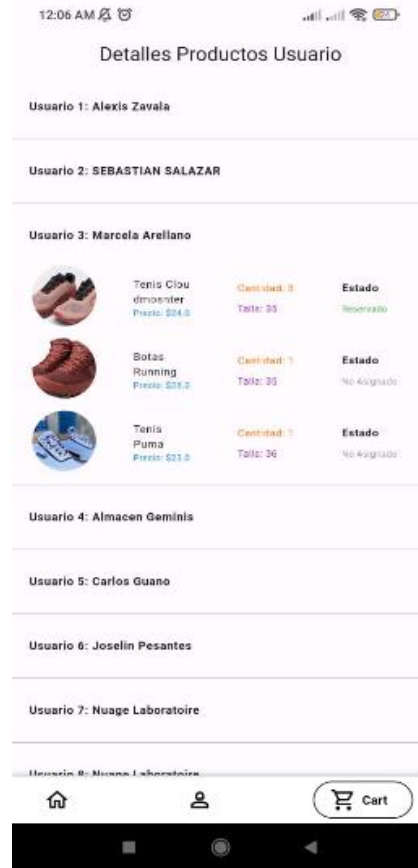
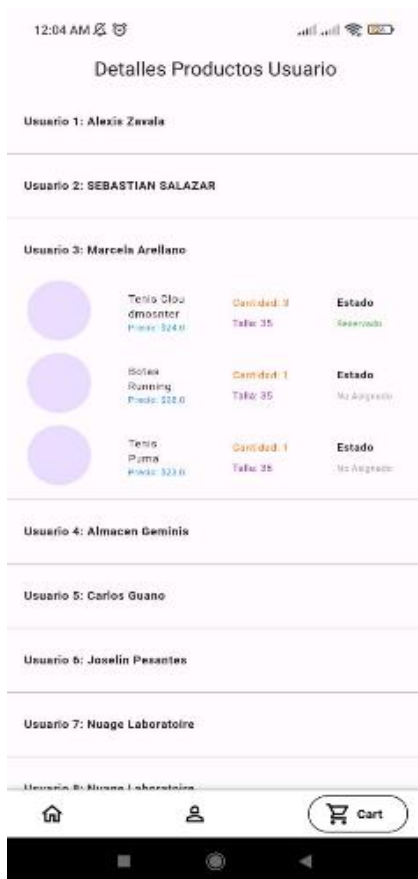


Tabla 245. Pruebas de funcionalidad perfil de propietaria- RF_22

Numero: 22

Requerimiento funcional: RF_22

Nombre requerimiento: botón cerrar sesión

Nombre caso de la prueba: salir del aplicativo

Tiempo de respuesta: cargar modelo de reconocimiento 0.12 s

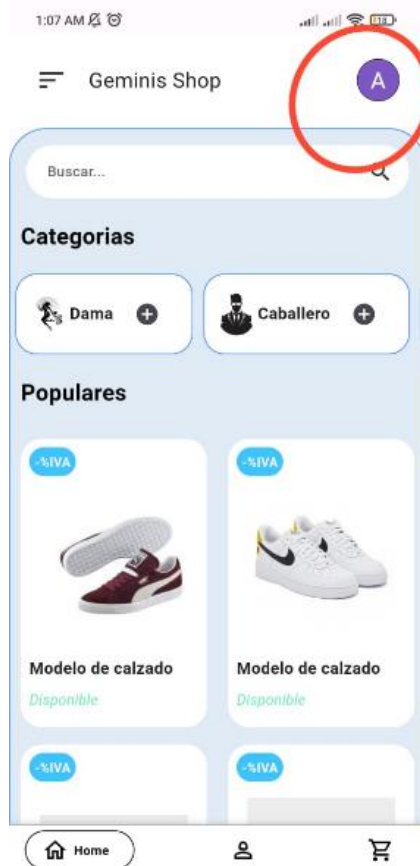
Condiciones de ejecución:

- Dirigirse a la pantalla principal
- Seleccionar el perfil que se encuentra en la parte superior
- Seleccionar logOut

Entrada: salir del aplicativo

Resultado esperado:

- Perfil en la pantalla principal



- Opción salir

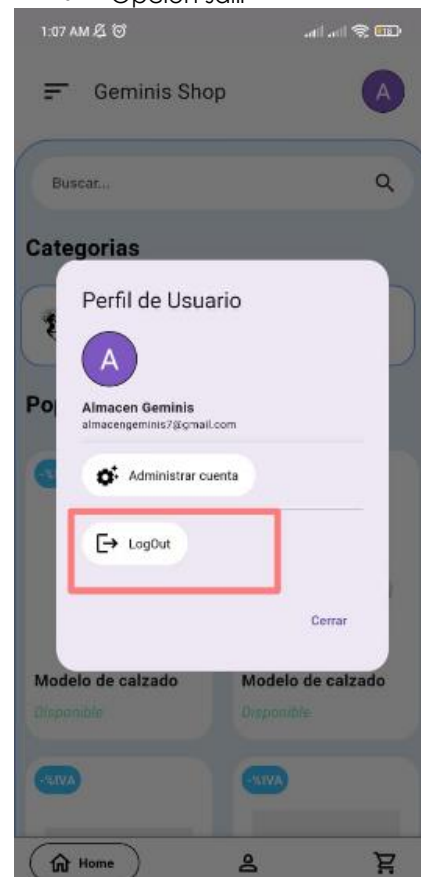


Tabla 246. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_23



Numero: 23	Requerimiento funcional: RF_23
Nombre requerimiento: pantalla de inicio	
Nombre caso de la prueba: inicialización y navegación	
Tiempo de respuesta:	
<ul style="list-style-type: none">• Inicialización 02.85 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• Iniciar ejecución de la aplicación• Navegar al inicio de sesión	
Entrada: ingresar con usuario	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none">• Inicializar aplicación	<ul style="list-style-type: none">• Navegar al inicio de sesión
	

Tabla 247. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_24

Numero: 24

Requerimiento funcional: RF_24

Nombre requerimiento: inicio de sesión

Nombre caso de la prueba: ingreso con usuario registrado

Tiempo de respuesta: ingreso con usuario y navegación a pantalla de inicio 05.89 s

Condiciones de ejecución:

- Ingresar un usuario registrado
- Autenticar usuario
- Navegar a inicio

Entrada: usuario valido autenticado

Resultado esperado:

- Usuario ingresado y autenticado

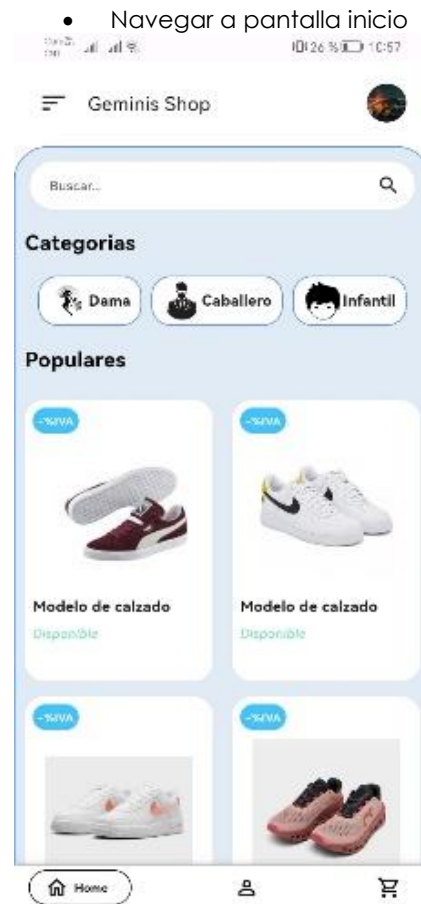


Tabla 248. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_25



Numero: 25	Requerimiento funcional: RF_25
Nombre requerimiento: registro de usuario	
Nombre caso de la prueba: registrar usuario	
Tiempo de respuesta: registro usuario y navegación a pantalla de inicio 03.21 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar los datos de todos los campos • Registrar datos • Registro exitoso navegar a inicio 	
Entrada: datos validos de registro	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none"> • Datos ingresados e inicio exitoso 	<ul style="list-style-type: none"> • Navegar a pantalla inicio
	

Tabla 249. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_26

Numero: 26

Requerimiento funcional: RF_26

Nombre requerimiento: contraseña olvidada

Nombre caso de la prueba: recuperar contraseña

Tiempo de respuesta: recuperar contraseña 06.80 s

Condiciones de ejecución:

- Presionar sobre la sección de recuperar contraseña
- Abrir enlace y cambiar contraseña

Entrada: contraseña incorrecta

Resultado esperado:

- Pantalla al recuperar contraseña
- Enlace recuperar contraseña

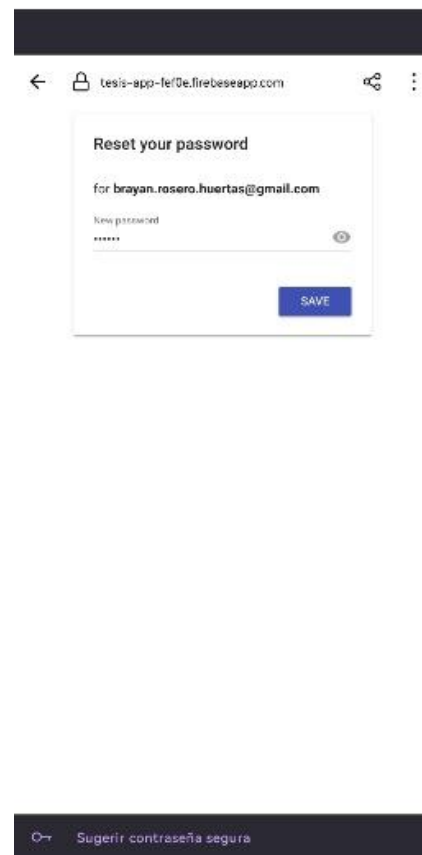


Tabla 250. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_27

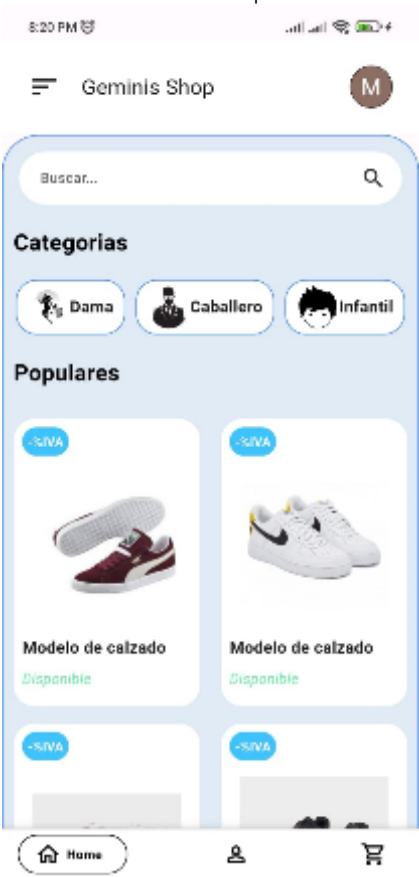

Numero: 27	Requerimiento funcional: RF_27
Nombre requerimiento: Home	
Nombre caso de la prueba: inicialización y navegación	
Tiempo de respuesta:	
<ul style="list-style-type: none">• Inicialización 01.96 s• Navegación categorías 0.13 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• seleccionar modo de ingreso• navegar entre pantallas	
Entrada: ingresar con usuario	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none">• Acceder al aplicativo 	<ul style="list-style-type: none">• Navegar entre pantallas 

Tabla 251. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_28

Numero: 28

Requerimiento funcional: RF_28

Nombre requerimiento: secciones de producto

Nombre caso de la prueba: acceder a secciones de los productos

Tiempo de respuesta: navegar a secciones 0.19 s

Condiciones de ejecución:

- Presionar sobre la categoría del producto
- Navegar a la pantalla catalogo

Entrada: acceder a secciones

Resultado esperado:

- Categorías de los productos
- Pantalla de catalogo del producto

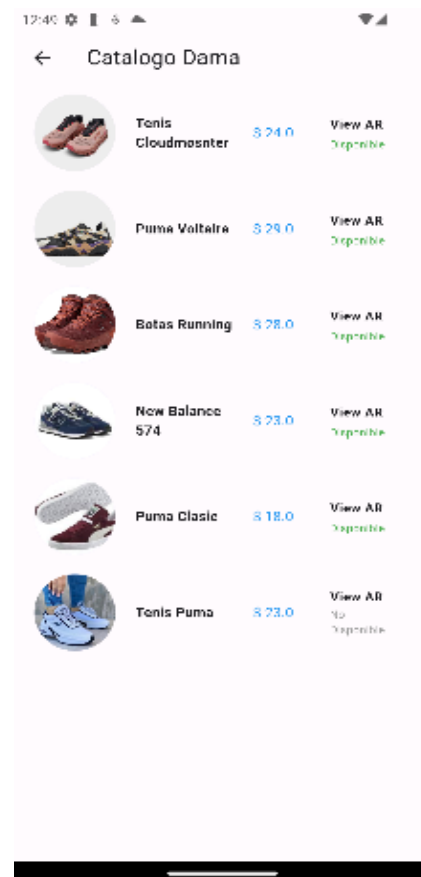


Tabla 252. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_29


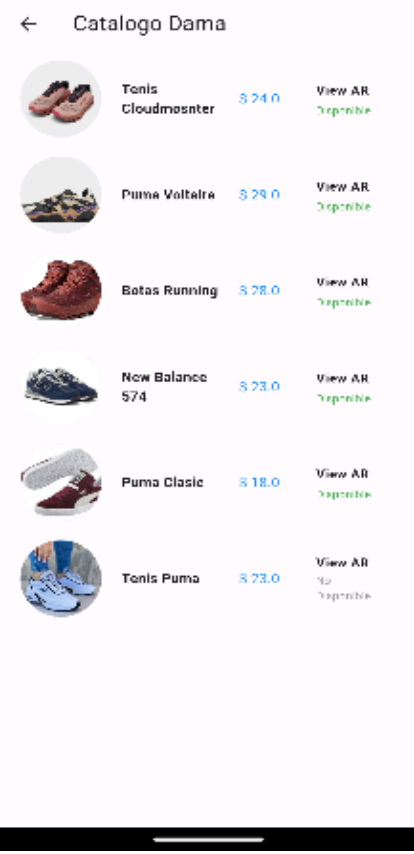
Numero: 29	Requerimiento funcional: RF_29
Nombre requerimiento: catalogo productos	
Nombre caso de la prueba: acceder al catalogo	
Tiempo de respuesta: cargar productos catalogo 02.20 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al catalogo • Cargar los productos 	
Entrada: cargar catalogo	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none"> • Catalogo del producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Pantalla de catalogo del producto
	

Tabla 253. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_30

Numero: 30

Requerimiento funcional: RF_30

Nombre requerimiento: realidad aumentada

Nombre caso de la prueba: acceder a realidad aumentada del producto

Tiempo de respuesta: cargar realidad aumentada del producto 14.35 s

Condiciones de ejecución:

- Acceder a la descripción del producto
- Inicializar vista en realidad aumentada
- Mostrar el producto en realidad aumentada

Entrada: inicializar realidad aumentada

Resultado esperado:

- Descripción del producto
- Inicializar y mostrar realidad aumentada



Tabla 254. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_31

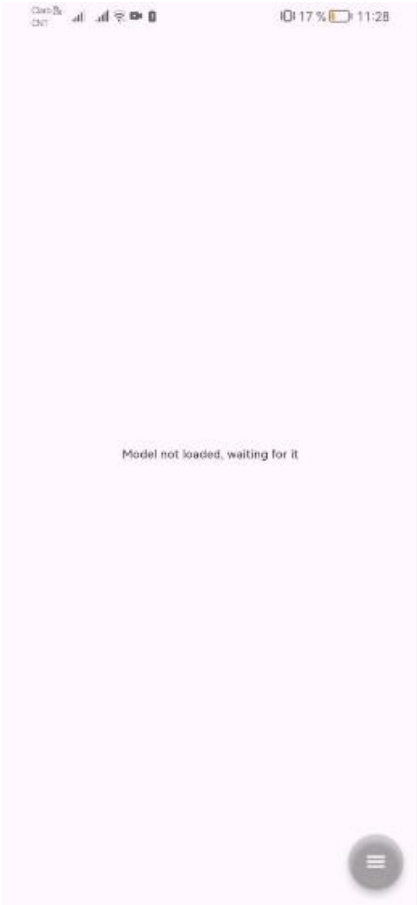

Numero: 31	Requerimiento funcional: RF_31
Nombre requerimiento: visión artificial	
Nombre caso de la prueba: cargar modelo de visión artificial	
Tiempo de respuesta: cargar modelo de reconocimiento 04.27 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• Cargar modelo de reconocimiento• Reconocimiento con visión artificial	
Entrada: cargar modelo de detección	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none">• Cargar modelo• Reconocimiento con visión artificial	
	

Tabla 255. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_32

Numero: 32

Requerimiento funcional: RF_32

Nombre requerimiento: características de calzado

Nombre caso de la prueba: Revisión a detalle de los productos

Tiempo de respuesta: cargar de detalles del producto 01.27

Condiciones de ejecución:

- Detalles de precio
- Detalles de talla
- Detalle de color
- Numero de calzados disponibles

Entrada: Detallar la reservación del producto

Resultado esperado:

- Catálogo de calzados

- Detalle del calzado

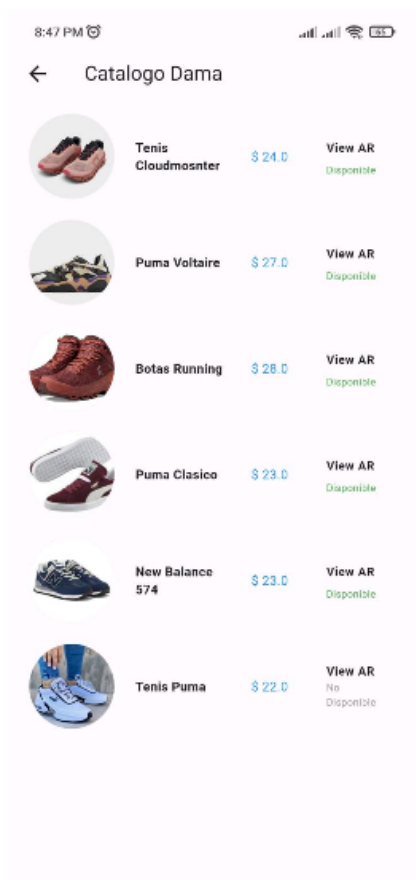


Tabla 256. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_33



Numero: 33	Requerimiento funcional: RF_33
Nombre requerimiento: perfil de usuario	
Nombre caso de la prueba: acceder al perfil de usuario	
Tiempo de respuesta: cargar realidad aumentada del producto 0.14 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• Acceder al perfil de usuario• Realizar cambio de contraseña	
Entrada: acceder a la información del usuario	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none">• Información del usuario 	<ul style="list-style-type: none">• Cambio de contraseña 

Tabla 257. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_34

Numero: 34

Requerimiento funcional: RF_34

Nombre requerimiento: carrito de compra

Nombre caso de la prueba: Revisión de los productos reservados

Tiempo de respuesta: cargar de detalles de reserva del producto 01.27

Condiciones de ejecución:

- Realizar reserva del producto
- Realizar la compra del calzado

Entrada: Detallar la reservación del producto

Resultado esperado:

- Reservación del producto
- Compra del producto

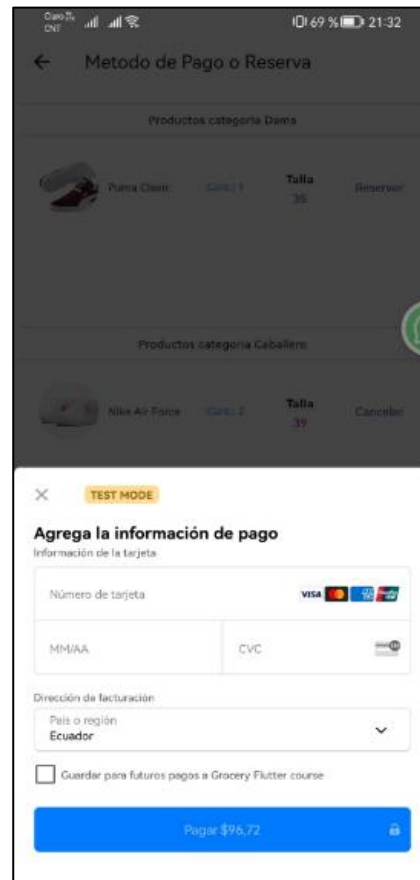
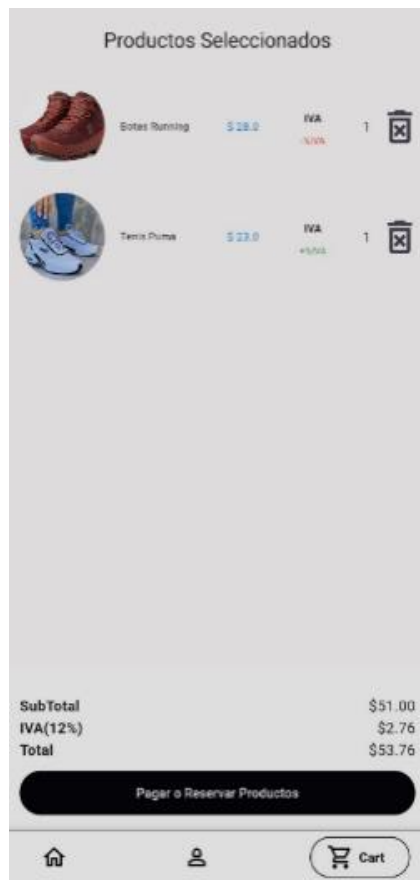


Tabla 258. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_35

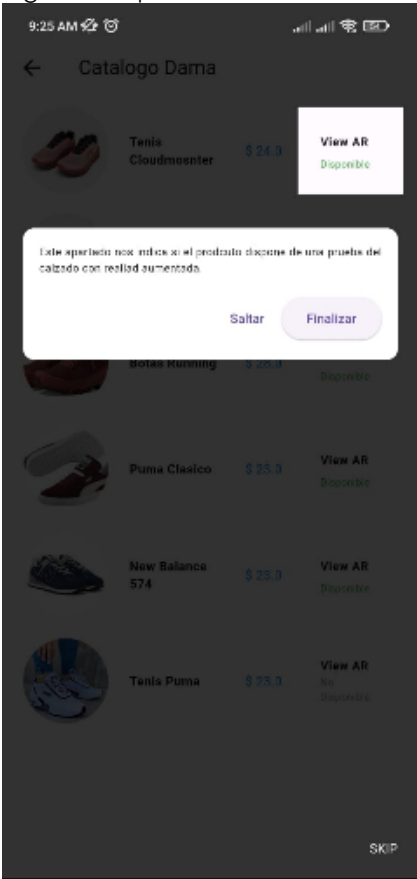
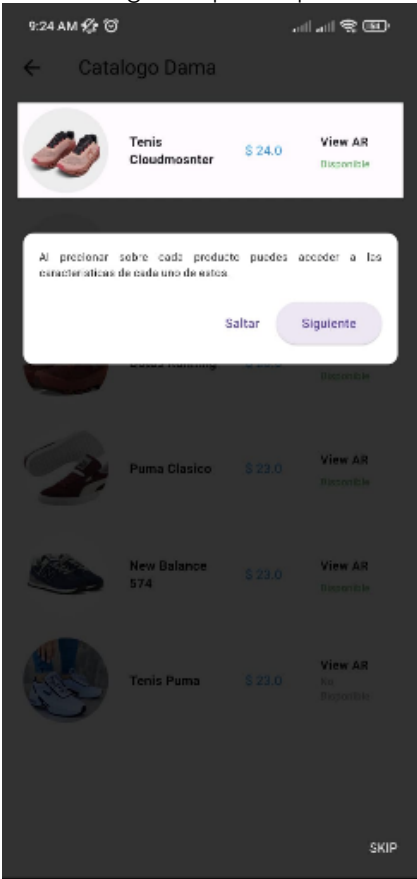
Numero: 35	Requerimiento funcional: RF_35
Nombre requerimiento: Tutorial	
Nombre caso de la prueba: instructivo del aplicativo	
Tiempo de respuesta: cargar modelo de reconocimiento 0.02 s	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• Descargar el aplicativo• Ingresar al aplicativo• Seguir los pasos que se irán dando para el manejo de este.	
Entrada: manejo del aplicativo	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none">• Ingreso al aplicativo	<ul style="list-style-type: none">• Seguir los pasos que se indica
	

Tabla 259. Pruebas funcionalidad del administrador- RF_36

Numero: 36

Requerimiento funcional: RF_36

Nombre requerimiento: botón cerrar sesión

Nombre caso de la prueba: salir del aplicativo

Tiempo de respuesta: cargar modelo de reconocimiento 0.12 s

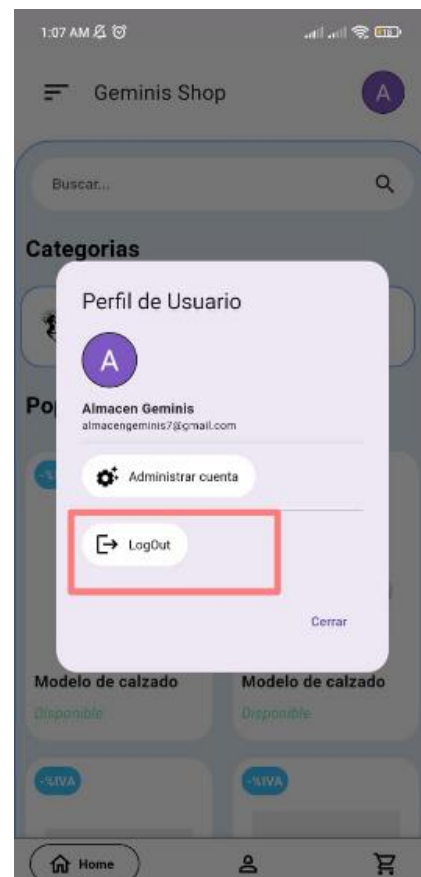
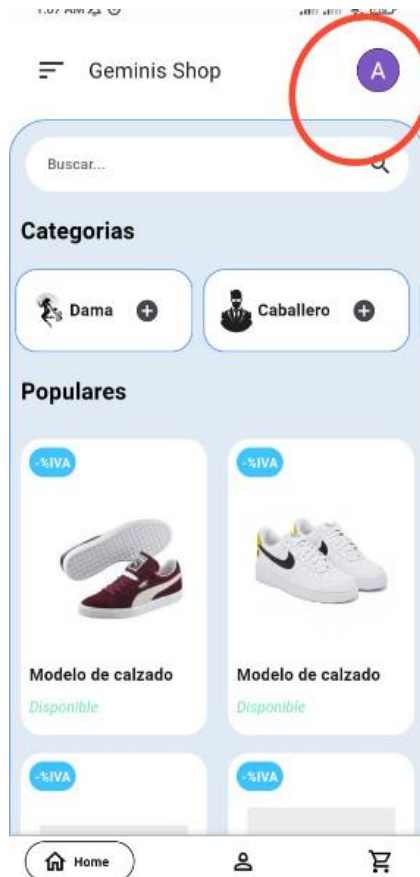
Condiciones de ejecución:

- Dirigirse a la pantalla principal
- Seleccionar el perfil que se encuentra en la parte superior
- Seleccionar logOut

Entrada: salir del aplicativo

Resultado esperado:

- Perfil en la pantalla principal
- Opción salir



Cuadro resumen pruebas de funcionalidad

La calificación se basa en los siguientes criterios:

- Excelente: Menor o igual a 5 segundos.
- Bueno: Mayor a 5 segundos y menor o igual a 8 segundos.
- Regular: Mayor a 8 segundos y menor o igual a 15 segundos.
- Malo: Mayor a 15 segundos.

Tabla 260. Cuadro resumen pruebas de funcionalidad.

Número	Requerimiento funcional	Nombre requerimiento	Caso de prueba	Tiempo respuesta	de	Calificación
1	RF_01	Pantalla de inicio	Inicialización de navegación	y	02.85 s	Excelente
2	RF_02	Inicio de sesión	Ingreso con usuario registrado de navegación	y a	05.89 s	Bueno
3	RF_03	Registro de usuario	Registrar usuario de navegación	y a	03.21 s	Excelente
4	RF_04	Contraseña olvidada	Recuperar contraseña		06.80 s	Bueno
5	RF_05	Home	Inicialización de navegación	y	01.96 s (Inicialización), 0.13 s (Navegación)	Excelente
6	RF_06	Secciones de producto	Acceder a secciones de los productos		0.19 s	Excelente
7	RF_07	Catálogo productos	Acceder al catálogo		02.20 s	Excelente
8	RF_08	Añadir cuenta	Añadir cuenta y asignar rol	y	0.32 s	Excelente
9	RF_09	Realidad aumentada	Acceder a realidad aumentada del producto		14.35 s	Regular
10	RF_10	Visión artificial	Cargar modelo de visión artificial		04.27 s	Bueno
11	RF_11	Carrito de compra	Revisión de los productos reservados		01.27 s	Excelente
12	RF_12	Pantalla de inicio	Inicialización de navegación	y	02.85 s	Excelente
13	RF_13	Inicio de sesión	Ingreso con usuario registrado de navegación	y a	05.89 s	Bueno
14	RF_14	Registro de usuario	Registrar usuario de navegación	y a	03.21 s	Excelente
15	RF_15	Contraseña olvidada	Recuperar contraseña		06.80 s	Bueno
16	RF_16	Home	Inicialización de navegación	y	01.96 s (Inicialización), 0.13 s (Navegación)	Excelente
17	RF_17	Botón Agregar	Agregar nuevos productos al catálogo		1.20 s	Excelente
18	RF_18	Marca y precio	Actualizar marca y precio	y	0.19 s	Excelente
19	RF_19	Eliminar ítem	Eliminar modelo que ya no está disponible		0.32 s	Excelente
20	RF_20	Perfil de usuario	Acceder al perfil de usuario		0.14 s	Excelente
21	RF_21	Carrito de compra	Revisión de los productos reservados		01.27 s	Excelente
22	RF_22	Botón cerrar sesión	Salir del aplicativo		0.12 s	Excelente

Fase 5. Lanzamiento

Historial de seguimiento al cumplimiento de requerimientos

Cumplimiento a requerimientos (administrador, usuario y propietaria).

Tabla 261. Cumplimiento a requerimientos rol de administrador.

ID	Requerimiento	Cumplimiento
RF_01	Pantalla de inicio	Realizado
RF_02	Inicio de sesión	Realizado
RF_03	Registro de usuario	Realizado
RF_04	Contraseña olvidada	Realizado
RF_05	Home	Realizado
RF_06	Secciones de producto	Realizado
RF_07	Catálogo de productos	Realizado
RF_08	Añadir cuenta	Realizado
RF_09	Realidad aumentada	Realizado
RF_10	Visión artificial	Realizado
RF_11	Carrito de compras	Realizado

Tabla 262. Requerimientos de cumplimiento rol de propietaria.

ID	Requerimiento	Cumplimiento
RF_12	Pantalla de inicio	Realizado
RF_13	Inicio de sesión	Realizado
RF_14	Registro de usuario	Realizado
RF_15	Contraseña olvidada	Realizado
RF_16	Home	Realizado
RF_17	Botón agregar	Realizado
RF_18	Opción marca y precio	Realizado
RF_19	Opción eliminar ítem	Realizado
RF_20	Perfil de usuario	Realizado
RF_21	Carrito de compras	Realizado
RF_22	Botón cerrar sesión	Realizado

Tabla 263. Requerimientos de cumplimiento perfil de usuario.

ID	Requerimiento	Cumplimiento
RF_23	Página de inicio	Realizado
RF_24	Inicio de sesión	Realizado
RF_25	Registro de usuario	Realizado
RF_26	Contraseña olvidada	Realizado
RF_27	Home	Realizado
RF_28	Secciones de producto	Realizado
RF_29	Catálogo de productos	Realizado
RF_30	Realidad aumentada	Realizado
RF_31	Visión artificial	Realizado
RF_32	Características de calzado	Realizado
RF_33	Perfil de usuario	Realizado
RF_34	Carrito de compras	Realizado
RF_35	Video tutorial	Realizado
RF_36	Botón cerrar sesión	Realizado

Código QR del aplicativo



Figura 79. código QR del aplicativo.

Anexo 5

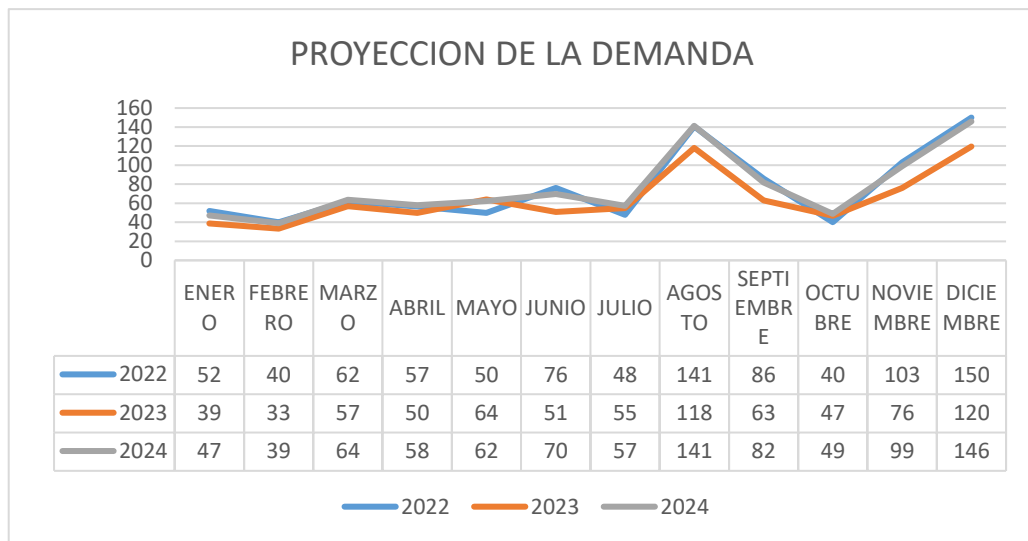


Figura 80. Proyección del año 2022 al 2024

Anexo 6

Encuesta

Encuesta dirigida a los clientes del almacén de calzo Géminis de la ciudad de Tulcán

Señor (a) encuestado, reciba un cordial saludo, permítase responder el presente instrumento con total confianza y veracidad.

Objetivo: El principal fin del presente es recolectar datos, que nos permitan identificar la aceptación de la implementación de realidad aumentada con visión artificial para la comercialización de calzo en el almacén géminis de la ciudad de Tulcán.

Edad:

Tu respuesta

Indique a género pertenece

- Femenino
- Masculino

1. ¿Cuál o cuáles de los siguientes colores son su preferencia en calzado?

- Blanco
- Negro
- Rojo
- Azul

- Amarillo
- Verde
- Naranja
- Gris
- Rosa
- Purpura
- Otro

2. ¿Modelo preferente en el calzado?

Tenis

- Mocasines
- Baletas
- Zapatos de vestir
- Sandalias de tacón
- Mules y zapatos destalonados
- Zapatillas
- Botas
- Botines
- Botas altas
- Zuecos
- Zapatos de tacón bajo
- Zapatos planos cómodo
- Otro

3. ¿Cuál es la talla de su calzado?

Tu respuesta

4. ¿Conque frecuencia compra calzado?

- 3 a 5 veces por mes
- 1 o 2 veces en el mes
- Ocasionalmente

5. ¿Cómo califica el servicio de atención del almacén de calzado?

- Muy bueno
- Bueno
- Regular

- Malo
- Muy malo

6. ¿Como calificaría el proceso de comercialización, en el almacén de calzado Géminis?

- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Malo
- Muy malo

7. ¿Cree usted necesario el cambio de modo de venta del almacén de calzado?

- Muy importante
- Importante
- Nada importante

8. ¿Usted dispone de algún dispositivo móvil inteligente?

- Si
- No

9. ¿Cree usted que el uso de la tecnología ayude a brindar un mejor servicio en el almacén de calzado?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo

10. ¿Estaría de acuerdo en utilizar la tecnología para, reservar o pagar calzado sin necesidad de acudir al almacén de calzado?

Totalmente de acuerdo

- De acuerdo
- En desacuerdo

11. ¿Conoce que es la realidad aumentada y cómo funciona?

- Si
- No

12. ¿Considera usted que a través de la aplicación de realidad aumentada los productos serán más atractivos para el cliente?

- Si
- No

13. ¿Usted piensa que sería complicado usar esta herramienta tecnológica?

- Si
- No

14. ¿Ha tenido conocimiento de la implementación de esta tecnología en algún negocio?

- Si
- No

15. ¿Cree que la utilización de una tecnología como lo es la realidad aumentada en el proceso de comercialización generara una mayor atención por parte del cliente?

- Si
- No

16. ¿Estaría dispuesto/a usar un aplicativo que use realidad aumentada con visión artificial para probarse modelos de zapatos desde la comodidad de su celular desde cualquier lugar?

- Si
- No

17. ¿Cree que tendría más facilidad de comprar calzado al utilizar una herramienta tecnológica, como se menciona anteriormente?

- Si
- No

Anexo 7

Entrevista

- **Información general del almacén**

Pregunta 1. ¿Cómo y cuando nació la idea de su negocio?

Pregunta 2. ¿Cuántas personas laboran y que funciones desempeñan dentro de la empresa?

Pregunta 3. ¿Cómo se encuentra organizada su empresa?

Pregunta 4. ¿Cuál es la misión y visión de la empresa?

- **Proceso de Comercialización**

- a. **Adquisición de productos**

Pregunta 5. ¿Cómo es el proceso de adquisición de productos?

Pregunta 6. ¿Cada que cierto tiempo realiza la reposición de la mercadería?

Pregunta 7. ¿Cómo lleva el control de existencias dentro de bodega?

Pregunta 8. ¿Cómo evalúa y selecciona proveedores?

Pregunta 9. ¿Con cuántos proveedores cuenta actualmente?

Pregunta 10. ¿Cómo trata con la mercadería defectuosa?

- b. **Oferta de productos**

Pregunta 11. ¿Qué tipo de productos oferta en su almacén?

Pregunta 12. ¿Cuántos modelos posee actualmente en bodega?

Pregunta 13. ¿Qué rangos de precios maneja?

Pregunta 14. ¿Qué estrategias de venta aplica dentro de la empresa?

Pregunta 15. ¿Qué medios tecnológicos y no tecnológicos utiliza para ofertar su producto?

- c. **Demanda de productos**

Pregunta 16. ¿Cómo diagnostica la demanda de los productos que usted oferta?

Pregunta 17. ¿Realiza análisis de la demanda?

Pregunta 18. ¿Qué estrategias aplica para generar fidelización de clientes?

Pregunta 19. ¿Con que herramientas tecnológicas cuenta para que le permita a su empresa ampliar su horizonte de demanda?

Pregunta 20. ¿A qué segmento de mercado están dirigidos sus productos?

- d. **Canales de distribución**

Pregunta 21. ¿Conoce usted, qué es un canal de distribución?

Pregunta 22. ¿Podría describir como es el canal de distribución en el que se maneja su empresa?

Pregunta 23. ¿Qué políticas de distribución y devoluciones maneja su empresa?

Pregunta 24. ¿Cómo realiza la promoción y difusión de sus productos?

- **Realidad aumentada con visión artificial**

Pregunta 25. ¿Conoce usted, acerca de realidad aumentada con visión artificial?

Pregunta 26. ¿Qué le parecería trabajar con, realidad aumentada con visión artificial para la comercialización de calzado dentro de la ciudad?

Pregunta 27. ¿conoce acerca de los beneficios de la realidad aumentada con visión artificial?