

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

Tema: “Realidad Aumentada con Visión Artificial en sitios y lugares Turísticos del Cantón Bolívar”

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

AUTORES: Pozo Igua Darwin Vladimir

Puente Cabrera Milton David

TUTORA: Ing. Georgina Guadalupe Arcos Ponce, Msc

Tulcán, 2024.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que los estudiantes: Pozo Igua Darwin Vladimir y Puente Cabrera Milton David con el número de cédula 04021196555 y 1004183156 respectivamente han desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Realidad Aumentada con Visión Artificial en sitios y lugares Turísticos del Cantón Bolívar".

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. Georgina Guadalupe Arcos Ponce, 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, Pozo Igua Darwin Vladimir y Puente Cabrera Milton David con cédula de identidad número 0402119655 y 1004183156 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.



Pozo Igua Darwin Vladimir

AUTOR



Puente Cabrera Milton David

AUTOR

Tulcán, junio de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Nosotros Pozo Igua Darwin Vladimir y Puente Cabrera Milton David declaramos ser autores de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Realidad Aumentada con Visión Artificial en sitios y lugares Turísticos del Cantón Bolívar" y se exime expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Pozo Igua Darwin Vladimir

AUTOR



Puente Cabrera Milton David

AUTOR

Tulcán, junio de 2024

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, deseamos expresar nuestro profundo agradecimiento a Dios por haber sido nuestra guía en este recorrido, brindándonos salud, responsabilidad, fortaleza y sabiduría, y permitiéndonos alcanzar nuestros objetivos académicos.

Nuestros padres merecen un reconocimiento especial por su apoyo incondicional y su amor infinito. Han sido pilares fundamentales en nuestra vida, guiándonos para convertirnos en personas de bien.

Asimismo, queremos extender nuestro agradecimiento a nuestros hermanos, quienes nos han brindado valiosos consejos para convertirnos en buenos profesionales y modelos a seguir. También agradecemos a todos nuestros familiares y amigos, quienes nos han acompañado a lo largo de nuestra travesía académica, ofreciéndonos su amistad, compañía y apoyo en momentos difíciles.

No podemos dejar de expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestra asesora de tesis, la Msc. Georgina Arcos, y al director de carrera, el Msc. Carlitos Guano sobre todo al ingeniero Marco Yandun. Su guía ha sido fundamental durante la elaboración de este proyecto de investigación.

Además, queremos reconocer al municipio de Bolívar por su invaluable apoyo en este proyecto, así como al Alcalde el ingeniero Livardo Benalcázar, cuya colaboración fue esencial para su realización.

Por último, queremos expresar nuestro agradecimiento a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a todos los docentes de la carrera de Computación que han compartido con nosotros su valioso conocimiento y dedicación en la formación de profesionales. Su contribución ha sido fundamental para nuestro crecimiento y desarrollo académico.

Darwin Pozo y Milton Puente

DEDICATORIA

Deseo dedicar este proyecto a mis padres, Jaime Pozo y Janneth Igua, cuya perseverancia, amor y sacrificio han sido mi fuente de inspiración inagotable. Gracias a su apoyo incondicional y confianza en mí, he aprendido a ser una persona mejor y a enfrentar los desafíos con determinación. Nunca me han abandonado, siempre han estado a mi lado, brindándome orientación y aliento en cada paso que doy.

Agradezco también a mis hermanos, Jonathan Pozo y Lenin Pozo, por su constante apoyo emocional y palabras alentadoras que me han impulsado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Su presencia ha sido un pilar fundamental en mi vida y en el desarrollo de este trabajo.

A mi familia extendida y amigos cercanos, les estoy agradecido por fortalecerme en esta travesía universitaria. Sus ánimos, consejos y amor han sido fundamentales para superar los desafíos y alcanzar este logro. Este proyecto está dedicado a todos ustedes, como expresión de mi profunda gratitud por su inquebrantable apoyo y afecto.

Darwin Vladimir Pozo Igua

ÍNDICE

RESUMEN	21
ABSTRACT	22
INTRODUCCIÓN	23
I. EL PROBLEMA	25
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	26
1.3. JUSTIFICACIÓN	26
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	28
1.4.1. Objetivo General.....	28
1.4.2. Objetivos Específicos.....	28
1.4.3. Preguntas de Investigación	28
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	29
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	29
2.2. MARCO TEÓRICO	31
2.2.1. Realidad aumentada	31
2.2.1.1. Tipos de Realidad Aumentada.....	31
2.2.1.2. Componentes de Realidad Aumentada.....	33
2.2.1.3. Aplicaciones de la Realidad Aumentada en el sector turístico	34
2.2.2. Visión Artificial	35
2.2.2.1. Tipos de Visión Artificial	35
2.2.2.2. Componentes de Visión Artificial.....	38
2.2.2.3. Aplicaciones de la Visión Artificial en el sector turístico	39
2.2.3. Algoritmos de visión artificial.....	40
2.2.3.1. Detección de características	40

2.2.3.2. Seguimiento de objetos.....	40
2.2.3.3. Reconocimiento de patrones	41
2.2.3.4. Segmentación de imágenes	41
2.2.4. Geoposicionamiento.....	42
2.2.4.1. Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).....	42
2.2.4.2. Sistemas de Posicionamiento Basados en Redes (GNSS)	42
2.2.4.3. Geolocalización por Wi-Fi y Bluetooth.....	43
2.2.5. Tecnologías y Algoritmos (Onirix)	43
2.2.6. Sitios Turísticos.....	44
2.2.6.1. Clasificación de los sitios turísticos.....	44
2.2.7. Lugares Turísticos	45
2.2.7.1. Clasificación de los lugares turísticos.....	46
2.2.8. Técnicas del Modelado en 3D	47
2.2.8.1. Modelado Poligonal	47
2.2.8.2. Modelado por Subdivisiones.....	47
2.2.8.3. Modelado NURBS (Superficies B-spline No Uniformes).....	48
2.2.8.4. Escultura Digital.....	48
2.2.8.5. Modelado Paramétrico	49
2.2.8.6. Fotogrametría	49
2.2.9. Herramientas de modelado en 3D.....	50
2.2.9.1. Blender	50
2.2.9.2. Autodesk Maya	50
2.2.9.3. Cinema 4D	50
2.2.9.4. ZBrush.....	50
2.2.10. Plataformas de representar 3D	51
2.2.10.1. Onirix.....	51

2.2.10.2. Zappar.....	51
2.2.10.3. Unity AR Foundation	52
2.2.10.4. ARCore (Google)	52
2.2.10.5. ARKit (Apple)	52
2.2.10.6. Vuforia Engine	52
2.2.10.7. Wikitude SDK	52
2.2.10.8. ZapWorks.....	53
2.2.11. Metodologías de desarrollo	53
2.2.11.1. Scrum.....	53
2.2.11.2. eXtreme Programming (XP)	53
2.2.11.3. Kanban.....	53
2.2.11.4. Crystal.....	54
2.2.12. Kits de Desarrollo de Software	55
2.2.12.1. Android SDK.....	55
2.2.12.2. iOS SDK	55
2.2.12.3. Flutter SDK	56
2.2.12.4. Unity	56
2.2.12.5. Unreal Engine.....	57
III. METODOLOGÍA.....	59
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	59
3.1.1. Enfoque.....	59
3.1.1.1. Enfoque Cualitativo.....	59
3.1.1.2. Enfoque Cuantitativo	59
3.1.2. Tipo De Investigación.....	60
3.1.2.1. Investigación bibliográfica	60
3.1.2.2. Investigación de campo	60

3.1.2.3. Investigación descriptiva.....	60
3.1.2.4 Investigación exploratoria.....	61
3.2. IDEA A DEFENDER	61
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	61
3.3.1. Definición de las variables	61
3.3.1.1. Variable independiente. - Aplicación con Realidad Aumentada con Visión Artificial.....	61
3.3.1.2. Variable dependiente. - Sitios y lugares turísticos	61
3.3.2. Operacionalización de las variables.....	62
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	63
3.4.1. Métodos	63
3.4.1.1. Método Descriptivo.....	63
3.4.1.2. Método Deductivo.....	63
3.4.2. Técnicas.....	63
3.4.2.1. Entrevista.....	63
3.4.2.2. Encuesta	64
3.4.3. Población	64
3.4.3.1. Muestra	64
3.4.4. Análisis de entrevista.....	65
3.4.5. Análisis encuesta.....	66
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	75
4.1. PROPUESTA	75
4.1.1. Introducción.....	75
4.1.2. Metodología XP	76
4.1.2.1. Fase De Planificación.....	76
4.1.2.2. Fase de Diseño.....	88

4.1.2.3. Fase de Codificación	94
4.1.2.4. Fase de Pruebas.....	103
4.2. RESULTADOS	111
4.3. DISCUSIÓN	123
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	124
5.1. CONCLUSIONES.....	124
5.2. RECOMENDACIONES	125
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126
VII. ANEXOS.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tecnologías y Algoritmos (Onirix)	43
Tabla 2. Clasificación de lugares turísticos	46
Tabla 3. Comparación de Software de Modelado 3D	51
Tabla 4. Comparación de Metodologías Ágiles: Ventajas y Desventajas	54
Tabla 5. Comparativa de SDKs: Ventajas y Características	58
Tabla 6. Definición y operacionalización de variables independiente y dependiente	62
Tabla 7. Población del Cantón Bolívar	64
Tabla 8. Residentes en el cantón Bolívar.....	66
Tabla 9. Rango de edad de los residentes del cantón Bolívar	67
Tabla 10. Conocimiento de aplicaciones móviles turísticas o de realidad aumentada para destinos turísticos	68
Tabla 11. Atractivos turísticos del cantón Bolívar	69
Tabla 12. Interés en la descarga de una aplicación móvil turística para el cantón Bolívar	70
Tabla 13. Preferencias de información para una aplicación móvil turística del cantón Bolívar	71
Tabla 14. Opciones sobre la utilidad de una aplicación móvil turística para el cantón Bolívar	72
Tabla 15. Opiniones sobre el potencial de una aplicación móvil turística para impulsar el desarrollo socioeconómico en el cantón Bolívar.....	73
Tabla 16. Opiniones sobre el potencial de la realidad aumentada con visión artificial en una aplicación móvil turística para mejorar la imagen y atraer a más turistas al cantón Bolívar.....	74
Tabla 17. Interesados del Proyecto	75
Tabla 18. Roles del Proyecto	76

Tabla 19. Estimación de Tiempo	76
Tabla 20. Historia de usuario Ingreso al aplicativo	77
Tabla 21. Historia de usuario Ingreso al Menú	77
Tabla 22. Historia de usuario Categoría Culturales	77
Tabla 23. Historia de usuario Descripción del lugar.....	77
Tabla 24. Historia de usuario Reproducción del Audio.....	78
Tabla 25. Historia de usuario Ubicación del atractivo turístico.....	78
Tabla 26. Historia de usuario Galería	78
Tabla 27. Historia de usuario Realidad Aumentada con Visión Artificial.....	78
Tabla 28. Historia de usuario Explorar	79
Tabla 29. Historia de usuario Información.....	79
Tabla 30. Historia de usuario Fiestas.....	79
Tabla 31. Diseño de la Portada.....	79
Tabla 32. Funcionalidad de la portada.....	80
Tabla 33. Diseño del Menú de Inicio	80
Tabla 34. Diseño de objetos	80
Tabla 35. Integración de los modelados	80
Tabla 36. Funcionalidad de la Realidad Aumentada con Visión artificial	81
Tabla 37. Diseño de tarjets de categorías Culturales	81
Tabla 38. Desarrollo de tarjets de categorías	81
Tabla 39. Diseño de la categoría Culturales	82
Tabla 40. Desarrollo de la categoría Culturales.....	82
Tabla 41. Diseño de tarjets de categorías Religiosos	82
Tabla 42. Desarrollo de la categoría Religiosos	82
Tabla 43. Diseño categoría Naturales.....	83

Tabla 44. Desarrollo categoría Naturales	83
Tabla 45. Diseño categoría Gastronomía	83
Tabla 46. Desarrollo categoría Gastronomía.....	83
Tabla 47. Diseño estructura de los sitios y lugares turísticos	84
Tabla 48. Desarrollo estructura de los sitios y lugares turísticos.....	84
Tabla 49. Diseño la selección de recomendaciones	84
Tabla 50. Desarrollo de la selección de recomendaciones.....	84
Tabla 51. Diseño calendario de fiestas.....	85
Tabla 52. Desarrollo calendario de fiestas	85
Tabla 53. Desarrollo Audio.....	85
Tabla 54. Desarrollo de evaluación de la Experiencia del Usuario	85
Tabla 55. Resumen de la historia de usuario.....	86
Tabla 56. Estimación de tareas de usuario	86
Tabla 57. Plan de entrega del proyecto	87
Tabla 58. Requerimiento para el Aplicativo	105
Tabla 59. Prueba de aceptación Ingreso al aplicativo	105
Tabla 60. Prueba de aceptación Ingreso al Menú.....	105
Tabla 61. Prueba de aceptación Categoría Culturales	105
Tabla 62. Prueba de aceptación Visualización de objetos 3D.....	106
Tabla 63. Prueba de aceptación Recorrido virtual	106
Tabla 64. Prueba de aceptación Descripción del lugar turístico	106
Tabla 65. Prueba de aceptación Gastronomía.....	106
Tabla 66. Proceso de evaluación de las pruebas.....	107
Tabla 67. Adecuación Funcional del Software	108
Tabla 68. Eficiencia de Desempeño del Software.....	109

Tabla 69. Compatibilidad del Software	109
Tabla 70. Usabilidad del Software	109
Tabla 71. Fiabilidad del Software.....	110
Tabla 72. Seguridad del Software.....	110
Tabla 73. Mantenibilidad del Software	110
Tabla 74. Portabilidad del Software	111
Tabla 75. Parque de la Mega-Fauna	148
Tabla 76. Museo Paleontológico	149
Tabla 77. Vivero Orquídeas	150
Tabla 78. Basílica del Señor de la Buena Esperanza	151
Tabla 79. Cruz Penitencial.....	152
Tabla 80. Fiestas del señor de la buena esperanza	153
Tabla 81. Parque Central Catón Bolívar	154
Tabla 82. Cascada de la Chorrera Duendes.....	155
Tabla 83. Cascada Manto de la Virgen o Cascada de la Niña María.....	156
Tabla 84. Balneario El Aguacate	157
Tabla 85. Laguna La Encañada.....	158
Tabla 86. Mirador de Cabras.....	159
Tabla 87. Parque Natural Kukawi.....	160

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Realidad Aumentada "Sobre Marcadores"	31
Figura 2. Realidad Aumentada Image tracking	32
Figura 3. Realidad aumentada en superficies (World tracking o SLAM)	33
Figura 4. Visión Artificial Reconocimiento de Objetos.....	36
Figura 5. Visión Artificial Seguimiento de Movimiento	36
Figura 6. Visión Artificial Segmentación de Imágenes	37
Figura 7. Visión Artificial Reconocimiento de Patrones	37
Figura 8. Visión Artificial Estimación de Profundidad	38
Figura 9. Detección de características	40
Figura 10. Seguimiento de objetos.....	41
Figura 11. Reconocimiento de patrones.....	41
Figura 12. Segmentación de imágenes	42
Figura 13. Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)	42
Figura 14. Sistemas de Posicionamiento Basados en Redes (GNSS)	43
Figura 15. Geolocalización por Wi-Fi y Bluetooth.....	43
Figura 16. Modelado Poligonal.....	47
Figura 17. Modelado por Subdivisiones.....	47
Figura 18. Modelado NURBS.....	48
Figura 19. Escultura Digital.....	48
Figura 20. Modelado Paramétrico	49
Figura 21. Fotogrametría	49
Figura 22. Android SDK.....	55
Figura 23. iOS SDK	55
Figura 24. Flutter SDK	56

Figura 25. Unity	57
Figura 26. Unreal Engine.....	57
Figura 27. Residentes en el cantón Bolívar	66
Figura 28. Rango de edad de los residentes del cantón Bolívar	67
Figura 29. Conocimiento de aplicaciones móviles turísticas o de realidad aumentada para destinos turísticos.....	68
Figura 30. Atractivos turísticos del cantón Bolívar.....	69
Figura 31. Interés en la descarga de una aplicación móvil turística para el cantón Bolívar	70
Figura 32. Preferencias de información para una aplicación móvil turística del cantón Bolívar	71
Figura 33. Opciones sobre la utilidad de una aplicación móvil turística para el cantón Bolívar	72
Figura 34. Opiniones sobre el potencial de una aplicación móvil turística para impulsar el desarrollo socioeconómico en el cantón Bolívar	73
Figura 35. Opiniones sobre el potencial de la realidad aumentada con visión artificial en una aplicación móvil turística para mejorar la imagen y atraer a más turistas al cantón Bolívar.....	74
Figura 36. Inicio del aplicativo Prototipo	88
Figura 37. Pantalla principal Prototipo	89
Figura 38. Lugares Culturales del Cantón Bolívar Prototipo	89
Figura 39. Información del Lugar Turístico Prototipo	90
Figura 40. Galería Prototipo.....	90
Figura 41. Ubicación del Lugar Turístico Prototipo.....	91
Figura 42. Realidad aumentada del lugar turístico Prototipo.....	91
Figura 43. Gastronomía Cantón Bolívar Prototipo	92

Figura 44. Calendario de Fiestas del Cantón Bolívar Prototipo	92
Figura 45. Carrusel de Explorar lugares Prototipo.....	93
Figura 46. Información Relevante Prototipo	93
Figura 47. Diagrama de Caso de Uso Ingreso al Aplicativo	94
Figura 48. Diagrama de Caso de Uso Pantalla Principal	94
Figura 49. Diagrama de Caso de Uso del Menú del Aplicativo	95
Figura 50. Diagrama de Caso de Uso de Explorar.....	95
Figura 51. Diagrama de Caso de Uso del Lugar Turístico	96
Figura 52. Modelado Blender Césped	97
Figura 53. Onirix, Museo	97
Figura 54. Realidad Aumentada Viveros	98
Figura 55. Inicio Principal de Todo Aplicativo	98
Figura 56. Codificación del Menú	99
Figura 57. Script del Carrusel en Flutter.....	99
Figura 58. Script de las conexiones de Todos los Lugares Turísticos.....	100
Figura 59. Instalación de Dependencias (Audios, Conexiones, Iconos)	100
Figura 60. Codificación Galería con Scrolling	101
Figura 61. Conexión Realidad Aumentada con Visión Artificial	101
Figura 62. Data de Gastronomía.....	102
Figura 63. Ubicación Tiempo Real Lugares Turísticos	102
Figura 64. Inicio del aplicativo	111
Figura 65. Pantalla principal.....	112
Figura 66. Lugares Culturales del Cantón Bolívar.....	112
Figura 67. Información del Lugar Turístico	113
Figura 68. Ítems del Lugar Turísticos.....	113

Figura 69. Ubicación del Lugar Turístico.....	114
Figura 70. Galería	114
Figura 71. Permiso Acceso a la Cámara	115
Figura 72. Escaneo del Entorno.....	115
Figura 73. Realidad aumentada del lugar turístico.....	116
Figura 74. Recorrido Virtual.....	116
Figura 75. Marcadores Lugares Turísticos.....	117
Figura 76. Recorrido Virtual que contiene Visión Artificial	117
Figura 77. Destinos Para el Recorrido Virtual	118
Figura 78. Gastronomía Cantón Bolívar	118
Figura 79. Ubicación del Cantón Bolívar	119
Figura 80. Divisiones del Cantón Bolívar.....	119
Figura 81. Temperatura en el Cantón Bolívar	120
Figura 82. Población del Cantón Bolívar	120
Figura 83. Grupos Étnicos Presentes en el Cantón Bolívar.....	121
Figura 84. Altitud del Cantón Bolívar	121
Figura 85. Calendario de Fiestas del Cantón Bolívar	122
Figura 86. Información Relevante.....	122
Figura 87. Reunión con jefe de Sistemas del GAD de Bolívar.....	177
Figura 88. Primer vuelo con dron con los de cultura.....	177
Figura 89. Vuelo con dron en cascada de duende	178
Figura 90. Manejo de dron	178
Figura 91. Tomas de la laguna encañada	179

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC	136
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas	137
Anexo 3. Informe anti-plagio (Turnitin).....	139
Anexo 4. Solicitud de entrevista con el señor alcalde del Cantón Bolívar	140
Anexo 5. Entrevista Ing. Livardo Benalcázar (Alcalde del Cantón Bolívar)	141
Anexo 6. Encuesta a los residentes del cantón Bolívar	145
Anexo 7. Fichas Turísticas del Cantón Bolívar	148
Anexo 8. Manual de Usuario	161
Anexo 9. Certificado de Conformidad	174
Anexo 10. Oficio del GAD de Bolívar al Rector de la UPEC	175
Anexo 11. Fotografías	177

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo promover el uso de la realidad aumentada con visión artificial como una herramienta innovadora para la promoción turística en el Cantón Bolívar. Basado en una exhaustiva revisión bibliográfica, este estudio se enmarca en un enfoque cuali-cuantitativo, integrando elementos de investigación descriptiva, de campo y exploratoria. La recolección de datos se llevó a cabo mediante entrevistas y encuestas realizadas tanto a expertos en turismo como a potenciales usuarios, lo que permitió obtener una perspectiva amplia y variada del sector. Para el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada, se empleó la metodología ágil Extreme Programming (XP), lo que facilitó una gestión eficiente y ordenada del proyecto. Esta metodología es conocida por su enfoque en la mejora continua y la adaptación rápida a los cambios, lo que resulta especialmente beneficioso en proyectos tecnológicos innovadores como el nuestro. La aplicación fue diseñada para ofrecer a los usuarios una experiencia inmersiva y enriquecedora, permitiéndoles explorar virtualmente los diversos atractivos turísticos del Cantón Bolívar. La aplicación utiliza modelos 3D y tecnología de realidad aumentada con visión artificial para proporcionar una visión única y detallada de cada destino turístico. Los usuarios pueden interactuar con estos modelos y obtener información relevante, lo que enriquece significativamente su experiencia de aprendizaje y exploración. Además, esta herramienta permite a los potenciales turistas tener una visión previa de los lugares que planean visitar, lo que puede influir positivamente en su decisión de viajar al Cantón Bolívar. Al combinar la tecnología avanzada con la promoción cultural y natural del cantón, se espera contribuir al desarrollo económico y social de la región, atrayendo a más visitantes y generando un mayor interés en los recursos turísticos locales.

Palabras Claves: Realidad Aumentada, Promoción Turística, Extreme Programming (XP)

ABSTRACT

The present research project aims to promote the use of augmented reality with artificial vision as an innovative tool for tourism promotion in Bolivar canton. Based on an exhaustive literature review, this study is framed in a qualitative-quantitative approach which integrates elements of descriptive, field and exploratory research. Data collection was carried out through interviews and surveys with both tourism experts and potential users, which allowed us to obtain a broad and varied perspective of the sector. For the development of the augmented reality application, the agile methodology Extreme Programming (XP) was used, which facilitated an efficient and orderly management of the project. This methodology is known for its focus on continuous improvement and rapid adaptation to change, which is especially beneficial in innovative technology projects as this one. The application was designed to offer users an immersive and enriching experience, allowing them to virtually explore the various tourist attractions of Bolívar canton. The application uses 3D models and augmented reality technology with artificial vision to provide a unique and detailed view of each tourist destination. Users can interact with these models and obtain relevant information, which enriches their learning and exploration experience meaningfully. In addition, this tool allows potential tourists to have a preview of the places they plan to visit, which can positively influence their decision to travel to Bolívar. By combining advanced technology with the cultural and natural promotion of the canton, it is expected to contribute to the economic and social development of the region, attract more visitors and generate highest interest in local tourism resources.

Keywords: Augmented Reality, Tourism Promotion, Extreme Programming (XP)

INTRODUCCIÓN

La tecnología ha emergido como un catalizador clave en numerosos campos, transformando fundamentalmente la manera en que interactuamos, aprendemos y exploramos nuestro entorno. En particular, en el ámbito del turismo, la integración de la realidad aumentada (RA) ha abierto nuevas posibilidades para mejorar la experiencia del viajero al proporcionar información contextualizada y enriquecida sobre los destinos visitados.

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo principal explorar el potencial de la realidad aumentada con visión artificial en la promoción y el enriquecimiento de la experiencia turística en el cantón Bolívar. En un mundo cada vez más digitalizado, la incorporación de tecnologías innovadoras se presenta como una oportunidad para revitalizar la industria del turismo, ofreciendo a los visitantes una forma única y envolvente de descubrir los sitios y lugares de interés de esta región.

Partiendo de un contexto donde el turismo desempeña un papel crucial en el desarrollo económico y cultural del cantón Bolívar, esta investigación busca explorar cómo la realidad aumentada puede contribuir a la promoción efectiva de los atractivos turísticos locales, así como a la mejora de la experiencia del visitante.

Para ello, se empleará un enfoque metodológico que integre tanto técnicas cualitativas como cuantitativas, permitiendo una comprensión holística de los desafíos y oportunidades asociados con la implementación de la realidad aumentada en el sector turístico. A través de la recopilación y el análisis de datos, se pretende identificar los factores clave que influyen en la adopción y aceptación de esta tecnología por parte de los turistas y las autoridades locales.

Este estudio se presenta en un momento oportuno, en el que la pandemia ha redefinido radicalmente las dinámicas del turismo y ha generado la necesidad de innovar en la forma en que promovemos y experimentamos los destinos turísticos. Se espera que los resultados de esta investigación proporcionen insights valiosos para los actores involucrados en la gestión y promoción del turismo en el cantón Bolívar, así como contribuyan al creciente cuerpo de conocimientos en el campo de la realidad aumentada aplicada al turismo.

El Capítulo I contextualiza la investigación en el sector turístico del cantón Bolívar, resaltando la necesidad de emplear tecnologías emergentes para mejorar la promoción y la experiencia de los destinos locales. Se establecen los objetivos y preguntas de investigación.

En el Capítulo II se revisan los antecedentes de la investigación, explorando trabajos previos sobre realidad aumentada en el turismo y proporcionando un marco teórico para comprender su aplicación en el contexto específico del cantón Bolívar.

El Capítulo III detalla la metodología utilizada, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para recopilar y analizar datos. Se describe la población de estudio, las técnicas de recolección de información y la metodología de desarrollo y evaluación del aplicativo de realidad aumentada.

El Capítulo IV presenta los resultados de la investigación, incluyendo el proceso de desarrollo del aplicativo, los hallazgos de encuestas y entrevistas, y el análisis de datos relacionados con la percepción de la tecnología por parte de los usuarios y las autoridades locales.

En el Capítulo V se exponen las conclusiones del estudio, resumiendo los hallazgos y destacando las implicaciones prácticas y teóricas. Se ofrecen recomendaciones para futuras investigaciones y la implementación de la realidad aumentada en el turismo del cantón Bolívar.

Los Capítulos VI y VII contienen las referencias bibliográficas utilizadas y los anexos que respaldan los hallazgos y resultados obtenidos durante la investigación.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la Realidad Aumentada (RA) junto con la Visión Artificial (VA) en el ámbito turístico ha ganado relevancia a nivel global, destacándose por su capacidad para mejorar la experiencia de los viajeros y enriquecer su interacción con los destinos turísticos. (Morales Flores, Darío Gabriel, 2022) menciona que, desde grandes ciudades hasta lugares históricos y naturales, estas tecnologías están siendo adoptadas para ofrecer información en tiempo real, brindar experiencias de aprendizaje envolventes y fomentar una conexión más profunda con los sitios visitados. todo ello contribuyendo a una vivencia turística más enriquecedora y memorable, donde estas tecnologías han demostrado su potencial para transformar la forma en que los visitantes experimentan y comprenden los destinos turísticos (Caldera-Serrano, J., 2023).

En Ecuador, estamos experimentando diversos cambios, ya que la tecnología está cada vez más presente en nuestras vidas y en todo tipo de organizaciones, como empresas dedicadas a la fabricación o comercialización de bienes de consumo, así como empresas de transporte y turismo. (Núñez Arroba, N. A., 2024) menciona que, en el contexto del turismo en Ecuador, la combinación de la Realidad Aumentada (RA) con la Visión Artificial (VA) está emergiendo como una estrategia innovadora para mejorar la experiencia de los turistas y enriquecer su interacción con los destinos locales. Desde las ciudades más importantes hasta los sitios históricos y naturales del país, se están implementando soluciones de RA con VA con el propósito de proporcionar información en tiempo real, ofrecer experiencias de aprendizaje envolventes y fomentar una conexión más profunda con los lugares visitados (Pinta Yaucán, D. P., y Llumitaxi Grefa, L. R., 2021).

Estas tecnologías se emplean para destacar aspectos arquitectónicos, históricos y culturales distintivos de Ecuador, así como para ofrecer recorridos virtuales, actividades interactivas y guías personalizadas, contribuyendo así a una experiencia turística más rica y memorable. (Silva Castillo, B. A., 2021) afirma ejemplos notables incluyen la aplicación de RA en destinos emblemáticos como las Islas Galápagos, el

Centro Histórico de Quito y la Ruta del Sol, donde estas tecnologías están transformando la manera en que los turistas exploran y comprenden los atractivos del país.

En el Carchi cantón Bolívar, la escasa de información turística precisa y concisa de los viajeros especialmente sus visitantes turistas tengan una alta desinformación y desconocimiento acerca de los sitios y lugares turísticos, Esto provoca que con frecuencia se dejen de visitar lugares de gran interés turístico o que no existan herramientas para hacer referencia a ellos. Muchos viajeros, al momento de planificar sus viajes, se hacen preguntas como: "¿Qué lugares de interés existen en esa zona?" o "¿Cuáles son las fascinantes rutas turísticas?". que este lugar tiene para ofrecer, Estas preguntas les resultan útiles para conocer la cultura y las costumbres del lugar que desean visitar (Fernández Viar, V. J., 2022).

Con el uso de la realidad aumentada con visión artificial aportará en la mejora de la promoción de los sitios y lugares turísticos del cantón Bolívar.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El uso limitado de las tecnologías de Realidad Aumentada (RA) con Visión Artificial (VA) impiden el aprovechamiento óptimo de estas herramientas generando un desconocimiento de los sitios y lugares turísticos del Cantón Bolívar el año 2023.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Con el surgimiento de la tecnología se abrieron muchas puertas no solo en la programación sino también en el uso de la realidad aumentada con la visión artificial. Estas dos áreas van de la mano para tener una mayor atención del público, que permita ser de ayuda en el área del turismo.

(Velasco, H., y De Rada, Á. D, 2022), la justificación implica exponer los motivos y propósitos detrás de la investigación que se llevará a cabo. En otras palabras, proporcionar una explicación clara y significativa sobre por qué se realiza la investigación y cuál es su relevancia.

La realidad aumentada es un recurso que puede ser beneficioso en muchos ámbitos de la vida. Uno de ellos es en el sector turístico. La realidad aumentada puede hacer más entretenidos los sitios y lugares turísticos del cantón Bolívar y también identificando elementos difíciles de ver a simple vista. La realidad aumentada es un

nuevo tipo de tecnología, por lo que se ha propuesto darle un sitio destacado donde los turistas puedan mejorar su experiencia de visita.

El presente trabajo investigativo tiene como finalidad ayudar a los turistas que estén visitando los lugares y sitios del cantón de Bolívar y al GAD de Bolívar. Con los resultados de la investigación, a futuro se propondrá el desarrollo de diferentes soluciones con herramientas tecnológicas que beneficiarán a los turistas y a las personas del cantón Bolívar siendo como una fuente de ingreso.

También es necesario mencionar que el proyecto cuenta con la bibliografía suficiente que nos permite poseer la información adecuada y pertinente para su desarrollo y ejecución, de una solución que contenga Realidad aumentada con visión artificial. La investigación nos ayudará a tener un pensamiento más crítico de otro punto de vista, donde la creatividad nos ayudará en el proceso de la formación profesional e innovación.

Dentro del proceso de estudio las personas que se verán beneficiadas son varias, las principales son turistas que visitan el cantón por sus lugares turísticos atractivos, también para las personas locales del cantón Bolívar, ya que de esta manera se verá afectado el comercio.

De un modo más visual de tecnología la cual es la realidad aumentada y visión artificial, el cual para los turistas o cualquier persona es más llamativo e intuitivo permitirá ver si existe problema que se presenta no solo en dentro del cantón Bolívar, sino también en otras partes del mundo, donde se podría solucionar este problema que se lo ve presente en la actualidad.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Aplicar realidad aumentada con visión artificial para promocionar los sitios y lugares turísticos del cantón Bolívar.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar bibliográficamente las variables de estudio como base para una posible solución al problema planteado.
- Investigar los sitios y lugares turísticos dentro del cantón Bolívar con el propósito de promocionar el turismo en la región.
- Determinar los requisitos técnicos necesarios para desarrollar una aplicación móvil que permita a los visitantes disfrutar de su experiencia de manera más eficiente y atractiva.
- Desarrollar un aplicativo de Realidad Aumentada con Visión Artificial para sitios y lugares turísticos del cantón Bolívar, que permita mejorar la experiencia de los turistas y promover de manera innovadora los atractivos turísticos de la región.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuál fundamento teórico conceptual podrá dar sustento a la utilización de las herramientas informáticas en el turismo?
- ¿Cuáles son los principales sitios turísticos en el Cantón Bolívar y cómo pueden contribuir a la promoción del turismo en la región?
- ¿Cuáles son los requisitos técnicos que se deben considerar para el desarrollo de una aplicación móvil que mejore la experiencia turística en el Cantón Bolívar?
- ¿Cómo se puede diseñar un aplicativo de Realidad Aumentada con Visión Artificial adaptado a los sitios turísticos del Cantón Bolívar para mejorar la experiencia de los turistas y promover los atractivos turísticos de manera innovadora?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El turismo es una de las industrias más ventajosas en la era de la tecnología. Gracias a los avances tecnológicos que se han producido, ahora es posible conocer un lugar sin necesidad de desplazarse físicamente hasta allí. Si bien es cierto que con imágenes, fotos y videos se pueden obtener conocimientos sobre ciertos lugares, estos enfoques tienen limitaciones en cuanto a los ángulos de visión y solo muestran lo que el creador considera relevante. En contraposición a esta información limitada, ha surgido el concepto de turismo virtual. A través de programas de tecnología multimedia avanzada, los usuarios tienen la posibilidad de visitar de forma virtual puntos de interés, como sitios arqueológicos, edificios icónicos, centros históricos e incluso arrecifes de coral (Espejo, Alberto Algar, 2021).

La tecnología ha llevado a las personas al ámbito de la información, donde es difícil distinguir a las personas de su tecnología. Los consumidores se convierten en usuarios, ya no se les considera receptores pasivos de la comunicación. Los medios se vuelven más activos en la búsqueda de ofertas, reseñas y votos. Con base en (Mañay Naranjo, F. D., y Noboa Vásquez, O. S., 2020) hace tiempo que el smartphone dejó de ser un mero dispositivo para realizar llamadas, para convertirse en una pequeña y versátil herramienta informática que permite a los usuarios buscar toda la información desde un mismo lugar y acceder a su entorno social, así como comentar cualquier evento en tiempo real.

La realidad aumentada es una de las tecnologías más efectivas para mejorar la experiencia de viaje en un destino. También se refiere al entorno que combina la realidad virtual con elementos del mundo real, los cuales pueden interactuar entre sí. En otras palabras, a diferencia de la realidad virtual, donde todo es imaginario, un sistema de realidad aumentada agrega o enriquece el entorno observado con información virtual que parece coexistir con el mundo real. Según (Reverté, Francesc González, 2021). Cuando se utiliza la realidad aumentada con un dispositivo móvil al aire libre, se puede apuntar el dispositivo hacia el objeto físico y su entorno. La información adicional del objeto (video, audio, imágenes, texto, íconos, etiquetas,

etc.) que se superpone a elementos del mundo real en la pantalla se puede obtener a través de anotaciones de noticias virtuales.

Teniendo en cuenta a (Vivanco Aguirre, A., 2022) Las tecnologías de la información y comunicación son un campo muy dinámico para aumentar el atractivo de los destinos turísticos. Estos destinos deben proporcionar herramientas técnicas que permitan presentar la información de una manera más dinámica y personalizada. En la actualidad, es muy común el uso de herramientas como guías o sitios web que cubren las necesidades básicas de los turistas. Sin embargo, este recurso resulta insuficiente debido al crecimiento de los dispositivos móviles, lo cual ha provocado un cambio en la forma en que los viajeros interactúan y recopilan información.

Como afirma (Reyes Silva, J., y Soberanes Martin, A., 2022) El comercio electrónico abre nuevos horizontes para ingresar al mercado digital, junto con tecnologías como la realidad aumentada basada en visión. Se presenta el diseño de una solución tecnológica que permite implementar la realidad aumentada en pequeñas y grandes empresas del sector comercial que se basan en el modelo de negocio centrado en el consumidor. En la metodología ágil de desarrollo de software, se implementó SCRUM debido a su flexibilidad y calidad en el desarrollo de productos. Se propuso un diseño arquitectónico que permite la integración de la realidad aumentada, junto con diagramas que determinan los componentes del software.

Realidad aumentada utilizando tecnología móvil e interacción electrónica con enfoque en las zonas turísticas de la ciudad de Ambato. El objetivo de esta propuesta es resaltar el rico bagaje cultural que posee la ciudad de Ambato, tanto en el ámbito urbano como en el rural. Se pretende lograrlo con tecnología de realidad aumentada, desarrollada para cualquier dispositivo móvil, para facilitar el acceso y la gestión de las aplicaciones. Además, se busca generar un impacto significativo en los usuarios, captando su atención y, al mismo tiempo, impulsando la promoción turística del estado (Brito Moncayo, 2019).

2.2. MARCO TEÓRICO

En la presente investigación se consideró el tema de Realidad aumentada con visión artificial en sitios y lugares turísticos del cantón Bolívar con las variables de realidad aumentada, visión como parte sustancial del estudio a realizar.

2.2.1. Realidad aumentada

La realidad aumentada es una de las tecnologías utilizadas para combinar el mundo real como también elementos virtuales en dispositivos en donde las cámaras son el papel principal. Por otra parte (Ordóñez, J. L., 2020) explica además de conectarse a diversos tipos de dispositivos especiales que simulan objetos virtuales, la realidad aumentada también se puede encontrar en aplicaciones informáticas y, debido a la prevalencia de los dispositivos móviles, también se puede ver en aplicaciones que usan los sensores de dispositivos para que de esta manera proporcionar una muestra más grande a sus usuarios.

2.2.1.1. Tipos de Realidad Aumentada

Sobre Marcadores: La RA basada en marcadores utiliza códigos visuales predefinidos, conocidos como marcadores, para superponer contenido digital en el mundo real. Teniendo en cuenta a (Rangel Guerrero, M. A, 2020) Cuando la cámara de un dispositivo detecta estos marcadores, la aplicación de RA proyecta la información digital asociada, como imágenes, animaciones o texto, sobre ellos. Este tipo de RA es comúnmente utilizado en aplicaciones de turismo, publicidad, educación y entretenimiento.

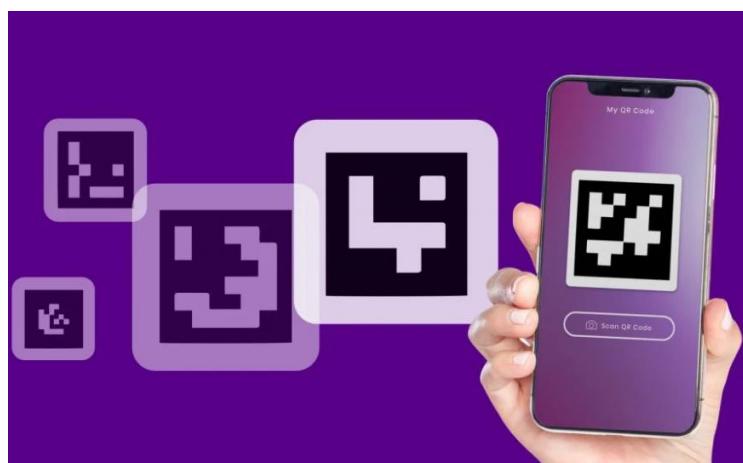


Figura 1. Realidad Aumentada "Sobre Marcadores"
Fuente: (Rangel Guerrero, 2020)

Image tracking: La realidad aumentada con seguimiento de imágenes, también conocida como "image tracking", es una tecnología que permite superponer elementos virtuales en imágenes reconocibles por el ojo humano, como pósters, empaques de productos, tarjetas de visita y portadas de libros. Con base en (Altamirano Díaz, D. I., 2019) Este proceso implica entrenar al sistema para identificar los puntos clave o características distintivas de una imagen específica. Una vez entrenado, los algoritmos de visión computacional pueden detectar estas imágenes en milisegundos y realizar un seguimiento constante de ellas, lo que garantiza que el contenido de realidad aumentada permanezca anclado y se mueva con la imagen subyacente.



Figura 2. Realidad Aumentada Image tracking
Fuente: (Altamirano Díaz, 2019)

Realidad aumentada en superficies (World tracking o SLAM): La realidad aumentada en superficies, también conocida como "World tracking" o "SLAM" (Simultaneous Localization and Mapping), es una tecnología que permite superponer contenido digital tridimensional en el entorno físico del usuario. Por otra parte (Mota Macías, J. M., 2020) explica que este sistema utiliza algoritmos avanzados de procesamiento de imágenes y sensores para mapear el entorno en tiempo real y determinar la posición y orientación del dispositivo en relación con el espacio circundante.

A través de este proceso de mapeo simultáneo y localización, la realidad aumentada en superficies logra una integración fluida entre el mundo real y el contenido virtual, permitiendo a los usuarios interactuar con objetos digitales como si estuvieran físicamente presentes en su entorno. Esta tecnología tiene aplicaciones en campos

como la navegación asistida, el diseño de interiores, la visualización arquitectónica y la industria del entretenimiento, ofreciendo experiencias inmersivas y enriquecedoras.



Figura 3. Realidad aumentada en superficies (World tracking o SLAM)
Fuente: (Mota Macías, 2020)

2.2.1.2. Componentes de Realidad Aumentada

Dispositivo de Visualización: En contraste con las afirmaciones previas según (Cufuna Delsa, S. A., 2023) Este componente es esencial para la experiencia de RA, ya que proporciona la interfaz a través de la cual el usuario interactúa con la información digital superpuesta en el mundo real. Puede ser un dispositivo móvil, como un teléfono inteligente o una tableta, o dispositivos específicos como gafas de realidad aumentada.

Sistema de Seguimiento y Detección: La RA requiere la capacidad de rastrear y reconocer objetos y marcadores en el entorno físico para superponer contenido digital de manera precisa. Por lo tanto, según diversas investigaciones de (Martín, M. J. A., 2022) Este sistema utiliza sensores como cámaras y acelerómetros para detectar la posición y la orientación del usuario, así como algoritmos de procesamiento de imágenes para identificar objetos y marcadores.

Generación de Contenido Digital: Implica la creación y superposición de elementos digitales, como imágenes, videos, modelos 3D y texto, sobre el mundo real. Además de las contribuciones de (Abásolo Guerrero, M. J., Manresa Yee, C., Más Sansó, R., y Véneré, M., 2022) Este contenido digital se adapta y se alinea con los objetos del entorno físico para proporcionar una experiencia integrada y coherente.

Sensores y Percepción del Entorno: Los dispositivos de RA están equipados con una variedad de sensores, como cámaras, giroscopios, acelerómetros y sensores de

profundidad, que recopilan datos sobre el entorno físico y la posición del usuario. Como afirma (Montero Montes, Á., 2021) Estos sensores permiten a la aplicación de RA comprender el contexto y adaptar el contenido digital según sea necesario.

Interacción y Control: La RA ofrece diversas formas de interacción con el contenido digital, como gestos táctiles, comandos de voz, seguimiento ocular y dispositivos de entrada externos. En la opinión de (Fermín Lobo, M., 2020) Estos métodos de interacción permiten al usuario manipular y explorar el contenido digital de manera intuitiva y natural.

Procesamiento de Datos y Renderizado: Los sistemas de RA requieren un potente procesamiento de datos para realizar tareas como el reconocimiento de objetos, el seguimiento de movimientos y el renderizado en tiempo real del contenido digital. Desde el punto de vista de (Pereira, 2022) Este procesamiento garantiza una experiencia fluida y coherente para el usuario.

2.2.1.3. Aplicaciones de la Realidad Aumentada en el sector turístico

Guías Turísticas Interactivas: Como sostiene (Zapata Avendaño, E. E., 2023) La RA se utiliza para crear guías turísticas interactivas que proporcionan información en tiempo real sobre lugares de interés, puntos históricos y culturales, restaurantes, hoteles y actividades locales. Estas guías permiten a los turistas explorar los destinos de manera autónoma y enriquecer su comprensión del entorno que están visitando.

Recorridos Virtuales y Simulaciones: Teniendo en cuenta a (García-Prieto, A. M. A., y Sánchez, R. G., 2021) Mediante la RA, los turistas pueden participar en recorridos virtuales y simulaciones que recrean eventos históricos, monumentos emblemáticos y sitios arqueológicos. Esta tecnología proporciona una experiencia inmersiva que transporta a los viajeros a diferentes épocas y lugares, permitiéndoles explorar la historia y la cultura de manera innovadora.

Información Contextual en Tiempo Real: Con base en (Hernández Beltrán, A. , 2022) La RA ofrece información contextual en tiempo real sobre los lugares que los turistas están visitando, incluyendo detalles históricos, datos geográficos, reseñas de usuarios y recomendaciones personalizadas. Esta información enriquece la experiencia del usuario al proporcionarle información relevante y útil mientras explora un destino turístico.

Publicidad y Promoción de Destinos: Desde la posición de (Rodríguez, G., Jofré Pasinetti, N., Alvarado, Y., Zúñiga, M. E., Rosas, M. V., Fernández, J., y Guerrero, R. A., 2023) La RA se utiliza como una herramienta efectiva de publicidad y promoción de destinos turísticos, permitiendo a las autoridades turísticas y a las empresas locales crear campañas de marketing inmersivas y atractivas. Estas campañas pueden incluir la superposición de contenido digital sobre carteles publicitarios, folletos turísticos y otros materiales promocionales.

Experiencias Interactivas en Museos y Sitios Históricos: Por otra parte (Macas Macas, O. J., y Muñoz Suarez, B. S., 2023) explica que la RA se emplea en museos y sitios históricos para ofrecer experiencias interactivas y educativas a los visitantes. Esto puede incluir la superposición de contenido digital sobre exhibiciones físicas, la recreación de escenas históricas y la integración de juegos y actividades de aprendizaje.

2.2.2. Visión Artificial

En contraste con las afirmaciones previas según (Pereira, S. E. O., 2024) La visión artificial, también conocida como visión por computadora (VA), es un campo interdisciplinario que se enfoca en el desarrollo de sistemas informáticos capaces de interpretar y analizar imágenes y videos de manera similar a la percepción visual humana.

Visión Artificial es uno de los campos que integra la IA (Inteligencia artificial) que, mediante métodos adecuados, permite obtener, procesar y estudiar datos especiales obtenidos con imágenes digitales.

2.2.2.1. Tipos de Visión Artificial

Reconocimiento de Objetos: Por lo tanto, según diversas investigaciones de (Calvopiña Iglesias, F. R., y Valladares Romero, P. E., 2020) este tipo de visión artificial se centra en identificar y clasificar objetos dentro de imágenes o videos. Utiliza algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales convolucionales para detectar características específicas de los objetos y reconocer patrones visuales que los distinguen. El reconocimiento de objetos tiene aplicaciones en una variedad de campos, como la vigilancia de seguridad, la navegación autónoma de vehículos y la detección de objetos en entornos médicos.

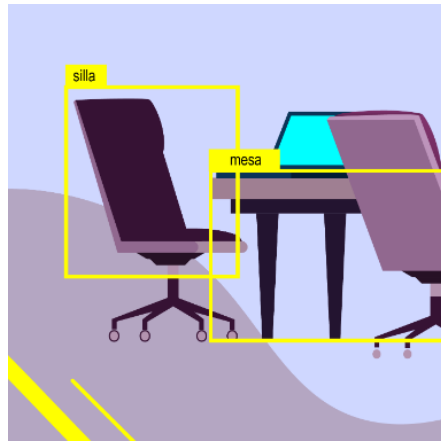


Figura 4. Visión Artificial Reconocimiento de Objetos
Fuente: (Valladares Romero, 2019)

Seguimiento de Movimiento: Además de las contribuciones de (Teigens, V., Skalfist, P., y Mikelsten, D, 2020) La visión artificial también se utiliza para seguir el movimiento de objetos en el espacio y en el tiempo. Esto es útil en aplicaciones como el seguimiento de vehículos, el monitoreo de la actividad humana y la navegación de robots autónomos. El seguimiento de movimiento es fundamental en sistemas de seguridad y vigilancia, así como en aplicaciones de realidad virtual y aumentada.

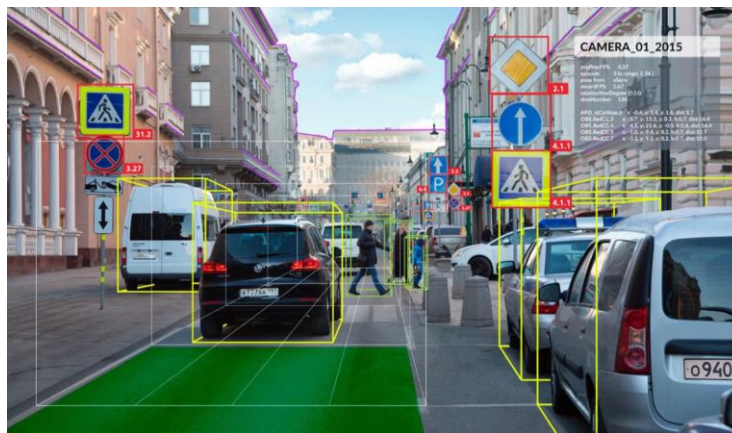


Figura 5. Visión Artificial Seguimiento de Movimiento
Fuente: (Teigens, 2022)

Segmentación de Imágenes: (Noyola, S., 2019) La segmentación de imágenes consiste en dividir una imagen en regiones o segmentos con características similares. Esto permite separar objetos de interés del fondo y facilita su análisis y procesamiento posterior. La segmentación de imágenes se utiliza en una variedad de aplicaciones, como la detección de bordes en imágenes médicas, la identificación de objetos en imágenes satelitales y la clasificación de objetos en imágenes de satélites.

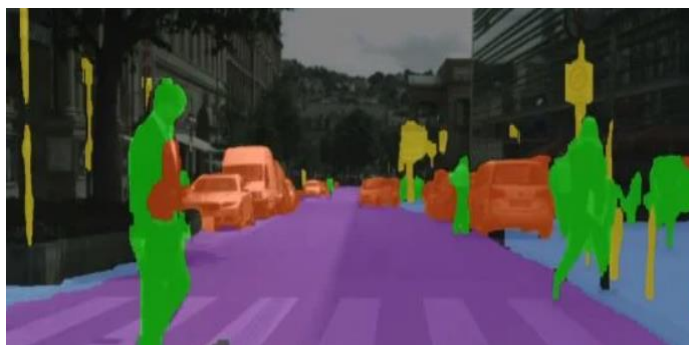


Figura 6. Visión Artificial Segmentación de Imágenes
Fuente: (Noyola, 2019)

Reconocimiento de Patrones: Como afirma (Aquino Castro, R. A., 2021) Este tipo de visión artificial se centra en identificar patrones complejos y estructuras en datos visuales. Se utiliza en aplicaciones como el reconocimiento facial, el reconocimiento de escritura a mano y la clasificación de imágenes. El reconocimiento de patrones es esencial en sistemas de seguridad biométrica, sistemas de reconocimiento de voz y sistemas de análisis de imágenes médicas.



Figura 7. Visión Artificial Reconocimiento de Patrones
Fuente: (Aquino Castro, 2022)

Estimación de Profundidad: En la opinión de (Lorés Vidal, J., 2019) La visión artificial también se emplea para estimar la distancia y la profundidad de los objetos en una escena tridimensional. Esto es útil en aplicaciones como la navegación de vehículos autónomos y la realidad aumentada. La estimación de profundidad se utiliza en sistemas de mapeo tridimensional, sistemas de guía de robots y sistemas de asistencia para conductores.

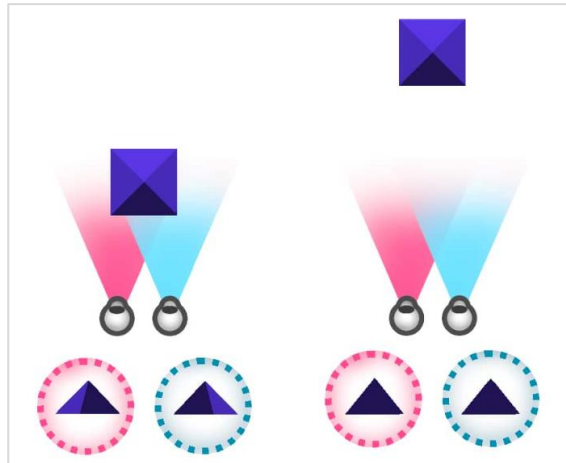


Figura 8. Visión Artificial Estimación de Profundidad
Fuente: (Lorés Vidal, 2022)

2.2.2.2. Componentes de Visión Artificial

Sensores de Captura de Imágenes: Como sostiene (Cango Sarango, F. M. , 2024) Estos dispositivos, como cámaras digitales o sensores de video, son los encargados de adquirir datos visuales del entorno. La calidad y resolución de las imágenes capturadas son aspectos cruciales que influyen en la precisión del análisis posterior.

Preprocesamiento de Imágenes: Desde el punto de vista de (Ramírez Moreno, J., 2023) Antes de someter las imágenes al análisis, es común aplicar técnicas de preprocesamiento. Entre estas técnicas se incluyen la corrección de iluminación, el filtrado de ruido, la normalización de la intensidad y la corrección de distorsiones geométricas.

Extracción de Características: Este componente implica identificar y extraer características significativas de las imágenes, como bordes, texturas o formas, que servirán como base para el análisis posterior.

Algoritmos de Análisis: Según (Aguagüiña Pilataxi, H. D., 2021) La esencia misma de la visión artificial radica en los algoritmos de análisis, los cuales interpretan las características extraídas de las imágenes y generan resultados relevantes. Estos algoritmos abarcan desde métodos clásicos hasta técnicas avanzadas de aprendizaje automático, como las redes neuronales.

Interfaz de Usuario: Teniendo en cuenta (Calandín Vega, A, 2023) Para una interacción efectiva con el sistema de visión artificial, es crucial contar con una interfaz de usuario intuitiva que permita visualizar los resultados del análisis y realizar

ajustes según sea necesario. Esta interfaz puede adoptar la forma de una aplicación de software o estar integrada en dispositivos físicos.

2.2.2.3. Aplicaciones de la Visión Artificial en el sector turístico

Reconocimiento y Clasificación de Lugares de Interés: Con base en (Quispe Vilca, J. L., 2021) La visión artificial se utiliza para reconocer automáticamente lugares de interés turístico en imágenes y videos. Los algoritmos de reconocimiento de objetos pueden identificar monumentos, edificios emblemáticos y paisajes naturales, proporcionando información detallada sobre ellos y facilitando la planificación de viajes.

Sistemas de Navegación y Orientación: Desde la posición de (Ruiz Cruz, G. M., 2023) Mediante el análisis de imágenes y datos geoespaciales, la visión artificial facilita la creación de sistemas de navegación y orientación para turistas. Estos sistemas pueden proporcionar rutas personalizadas, sugerencias de actividades y alertas sobre puntos de interés cercanos, mejorando la experiencia de los viajeros mientras exploran destinos turísticos desconocidos.

Análisis de Sentimientos y Opiniones: Por otra parte (Troya Carbajal, S. O., 2019) explica que la visión artificial se utiliza para analizar las expresiones faciales y gestuales de los turistas, así como para analizar las imágenes compartidas en redes sociales, con el fin de evaluar el nivel de satisfacción y emociones de los visitantes en destinos turísticos. Estos análisis ayudan a las autoridades turísticas a comprender las preferencias y necesidades de los turistas, y a adaptar sus servicios en consecuencia.

Gestión de Destinos y Sostenibilidad: En contraste con las afirmaciones previas según (Ortega Pérez, M. C, 2019) La visión artificial se aplica en la gestión de destinos turísticos para monitorear el flujo de visitantes, prevenir la congestión en áreas turísticas y optimizar la distribución de recursos. Los sistemas de visión por computadora pueden detectar y contar automáticamente el número de personas en diferentes áreas, proporcionando información valiosa para la planificación urbana y la gestión de la sostenibilidad.

Personalización de la Experiencia Turística: Por lo tanto, según diversas investigaciones de (Valls, J. F., 2022) la visión artificial se utiliza para personalizar la experiencia turística mediante la adaptación de recomendaciones y sugerencias basadas en las preferencias individuales de los viajeros. Los sistemas de recomendación pueden analizar el comportamiento y las preferencias de los turistas, así como las

características visuales de las imágenes que comparten, para ofrecer recomendaciones de actividades, restaurantes y alojamientos personalizados.

2.2.3. Algoritmos de visión artificial

En el campo de la visión artificial, se emplean diversos algoritmos para procesar y analizar imágenes digitales, lo que es fundamental para el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada (RA). Entre estos algoritmos se destacan los siguientes:

2.2.3.1. Detección de características

Los algoritmos como SURF (Speeded Up Robust Features) y SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) son ampliamente utilizados en la detección de puntos clave en imágenes. Estos puntos clave proporcionan información distintiva sobre la geometría local de la imagen, lo que facilita la identificación de objetos y patrones en escenas complejas (Lowe, 2023).



Figura 9. Detección de características
Fuente: (Gómez García, 2023)

2.2.3.2. Seguimiento de objetos

Para aplicaciones de seguimiento de objetos en tiempo real, se recurre a algoritmos como el método de Lucas-Kanade o el algoritmo de Shi-Tomasi. Estos algoritmos permiten seguir el movimiento de objetos a lo largo del tiempo, lo que resulta crucial para la interacción efectiva entre objetos digitales y el entorno real (Tomasi, 2023).

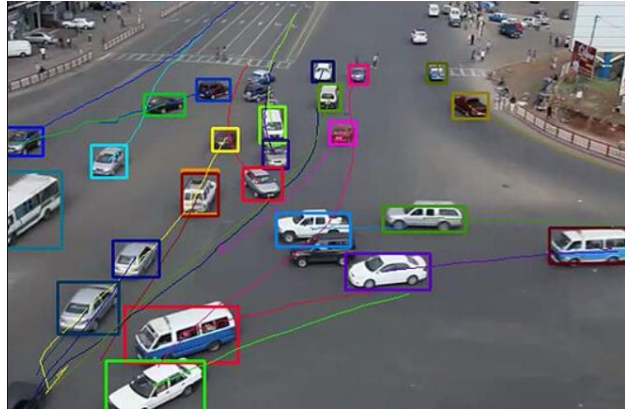


Figura 10. Seguimiento de objetos
Fuente: (Rodríguez Pérez, 2022)

2.2.3.3. Reconocimiento de patrones

El reconocimiento de patrones es esencial para identificar objetos y realizar acciones específicas basadas en la información visual capturada. En este sentido, técnicas como las máquinas de vectores de soporte (SVM), las redes neuronales convolucionales (CNN) y los clasificadores HOG (Histogram of Oriented Gradients) se utilizan para clasificar y reconocer objetos en imágenes (Cortes, 2022).

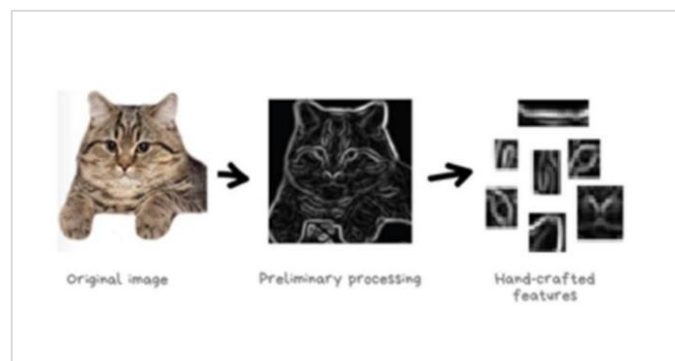


Figura 11. Reconocimiento de patrones
Fuente: (Martínez López, 2024)

2.2.3.4. Segmentación de imágenes

Algoritmos de segmentación como k-means, U-net y Mask R-CNN se emplean para dividir una imagen en regiones significativas. Esta segmentación permite identificar objetos y su contexto en una escena, lo que es esencial para la superposición precisa de contenido digital en entornos reales (Ronneberger, 2022).



Figura 12. Segmentación de imágenes

Fuente: (Hernández Ramírez, 2023)

2.2.4. Geoposicionamiento

En cuanto al geoposicionamiento, existen varios sistemas y técnicas que permiten determinar la ubicación precisa de un usuario en el espacio geográfico.

2.2.4.1. Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)

El GPS es un sistema de navegación por satélite que proporciona coordenadas geográficas precisas en cualquier parte del mundo. Este sistema se basa en una constelación de satélites que transmiten señales a receptores en la Tierra, permitiendo determinar la posición exacta del usuario (Kaplan, 2023).

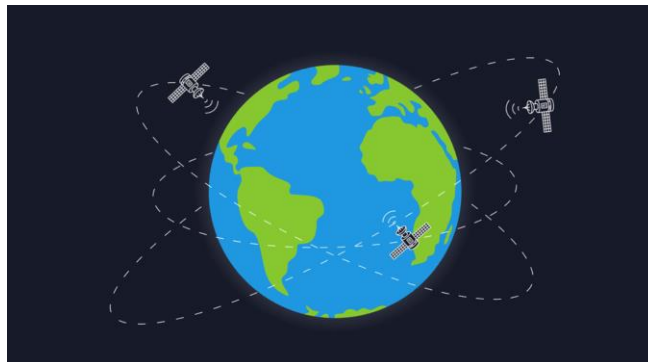


Figura 13. Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)

Fuente: (González Martínez, 2022)

2.2.4.2. Sistemas de Posicionamiento Basados en Redes (GNSS)

Además del GPS, existen otros sistemas de navegación por satélite como el GLONASS, el Galileo y el BeiDou. Estos sistemas pueden complementar o mejorar la precisión del posicionamiento en diferentes regiones del mundo, ofreciendo una cobertura global y redundancia en caso de fallos (Calvopiña, 2022).



Figura 14. Sistemas de Posicionamiento Basados en Redes (GNSS)

Fuente: (Sánchez Díaz, 2024)

2.2.4.3. Geolocalización por Wi-Fi y Bluetooth

En entornos urbanos densamente poblados o en interiores, donde la señal GPS puede ser débil o interrumpida, se pueden emplear redes Wi-Fi y Bluetooth para estimar la posición del usuario. Algoritmos de trilateración y posicionamiento por huellas digitales de señales permiten determinar la ubicación del usuario en función de la intensidad de las señales recibidas de puntos de acceso Wi-Fi o dispositivos Bluetooth cercanos (Yang, 2023).



Figura 15. Geolocalización por Wi-Fi y Bluetooth

Fuente: (López Hernández, 2022)

2.2.5. Tecnologías y Algoritmos (Onirix)

Tabla 1. Tecnologías y Algoritmos (Onirix)

Tecnología/Algoritmo	Descripción
Posicionamiento GPS	Utiliza señales de satélite para proporcionar coordenadas geográficas precisas del usuario. Es adecuado para aplicaciones de RA basadas en ubicación al aire libre.

Posicionamiento por Wi-Fi/Bluetooth	Estima la ubicación del usuario utilizando señales de Wi-Fi y Bluetooth. Es útil para aplicaciones de RA en interiores o en áreas urbanas densamente pobladas.
Detección y Seguimiento de Marcadores	Algoritmos de visión artificial para detectar y seguir marcadores visuales o geolocalizados en el entorno del usuario.
Reconocimiento de Patrones	Utiliza técnicas de aprendizaje automático para identificar objetos o estructuras en el entorno del usuario y superponer contenido digital relevante.
Segmentación de Imágenes	Algoritmos para dividir la imagen de la cámara en regiones significativas y facilitar la superposición precisa de contenido digital en el entorno del usuario.

Fuente: (Onirix Studio, 2024)

2.2.6. Sitios Turísticos

Los sitios turísticos son lugares específicos que atraen a un gran número de visitantes debido a su belleza natural, su importancia histórica, cultural o arqueológica, o por cualquier otra característica única. La importancia económica de los sitios turísticos radica en la creación de empleo directo e indirecto, así como en la generación de ingresos a través del turismo. Además de las contribuciones de (López Pombo, H., 2022) Además, los sitios turísticos también tienen un valor cultural importante, ya que pueden ser utilizados para preservar y promover el patrimonio cultural y natural de una región.

2.2.6.1. Clasificación de los sitios turísticos

Los sitios turísticos pueden ser clasificados de diversas maneras, dependiendo del enfoque o criterio utilizado. A continuación, se describen algunas de las principales clasificaciones:

- Clasificación según su tipo: Esta clasificación se basa en el tipo de atractivo turístico que ofrece el sitio. Algunos ejemplos de tipos de sitios turísticos son: culturales (como museos, ruinas arqueológicas, etc.), naturales (como parques nacionales, reservas naturales, etc.), históricos (como monumentos, edificios históricos, etc.), religiosos (como catedrales, mezquitas, etc.), turismo de aventura (como parques temáticos, deportes extremos, etc.), entre otros.
- Clasificación según su nivel de desarrollo: Esta clasificación se basa en el grado de desarrollo y estructuración del sitio turístico. Algunos ejemplos son: sitios naturales no desarrollados (como una playa virgen o una selva tropical), sitios naturales desarrollados (como un parque temático o un complejo turístico),

- sitios culturales no desarrollados (como una pequeña aldea histórica), sitios culturales desarrollados (como un gran museo o un parque temático histórico).
- Clasificación según su popularidad: Esta clasificación se basa en el grado de popularidad o afluencia de turistas en un sitio. Algunos ejemplos son: sitios turísticos de masas (como un parque temático o una playa muy concurrida), sitios turísticos de nicho (como una pequeña aldea histórica o una reserva natural poco conocida), sitios turísticos de élite (como un resort de lujo o un hotel de cinco estrellas).
 - Clasificación según su finalidad: Esta clasificación se basa en la finalidad u objetivo del viaje de los turistas. Algunos ejemplos son: turismo de negocios (como un centro de convenciones o un hotel de negocios), turismo de ocio (como un parque temático o una playa), turismo cultural (como un museo o una ciudad histórica), turismo religioso (como una mezquita o una catedral), turismo de aventura (como un parque de deportes extremos o un safari), entre otros.

2.2.7. Lugares Turísticos

Una atracción turística o atractivo turístico es un lugar de interés que visitan los turistas, que por lo general por su valor expositivo o cultural, significado histórico, belleza, recreación, aventura y diversión. (Saritama, J. M. R., Almenara, J. C., y Pérez, Ó. G, 2020) afirma “Los atractivos son el principal factor que motiva a los turistas a viajar, y generalmente crean una afluencia de turistas a un lugar asociada a la actividad económica los cuales pueden ser (hoteles, gastronomía, agencias de entrada de turismo, negocios locales, etc.) y el desarrollo de infraestructura para facilitar el acceso. Y disfrutar de atractivos turísticos (aeropuertos, rutas, señales, etc.)”.

2.2.7.1. Clasificación de los lugares turísticos

Tabla 2. Clasificación de lugares turísticos

Criterio	Categorías	Ejemplos
Según el tipo de atractivo turístico	Naturales	Parques nacionales, reservas naturales, parajes naturales, cascadas, ríos, playas, etc.
	Históricos y culturales	Parques nacionales, reservas naturales, parajes naturales, cascadas, ríos, playas, etc.
	Recreativos	Parques de atracciones, zoológicos, acuarios, parques temáticos, etc.
	Deportivos	Estadios, campos de golf, pistas de esquí, etc.
	Religiosos	Mezquitas, catedrales, templos, etc.
	Gastronómicos	Bodegas, mercados, restaurantes, etc.
Según el tipo de turista	Cultural	Buscan conocer la historia, la cultura y las tradiciones de un lugar.
	Aventura	Buscan actividades al aire libre y emociones fuertes.
	Relax	Buscan descanso y tranquilidad.
	Gastronómico	Buscan probar la comida local y conocer los productos típicos de un lugar.
Según la época del año	Deportivo	Buscan practicar deportes y actividades físicas.
	Temporada alta	Lugares con gran afluencia de turistas en ciertos meses del año (por ejemplo, playas en verano).
Según la cercanía o lejanía	Temporada baja	Lugares con menor afluencia de turistas en ciertos meses del año (por ejemplo, parques nacionales en invierno).
	Lugares cercanos	Los que están cerca de la ciudad o lugar de origen del turista.
	Lugares lejanos	Aquellos que se encuentran a gran distancia de la ciudad o del lugar de origen del turista.

Fuente: (Ramón Sebastián, 2022)

2.2.8. Técnicas del Modelado en 3D

2.2.8.1. Modelado Poligonal

Esta es una de las técnicas más comunes y versátiles para crear modelos 3D. Se basa en la manipulación de polígonos individuales (generalmente triángulos o cuadriláteros) para formar la geometría del objeto. Los artistas pueden editar manualmente los vértices, aristas y caras de los polígonos para esculpir la forma deseada.

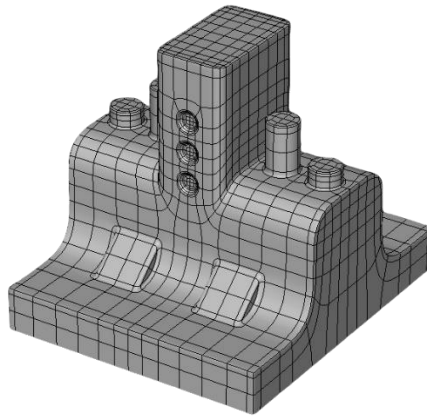


Figura 16. Modelado Poligonal
Fuente: (Lerma García, 2022)

2.2.8.2. Modelado por Subdivisiones

Esta técnica se basa en subdividir una malla de polígonos inicial en subdivisiones más pequeñas para lograr superficies más suaves y detalladas. Los artistas pueden trabajar con un nivel de detalle bajo y luego aumentar progresivamente la resolución para refinar la forma y los detalles del modelo.

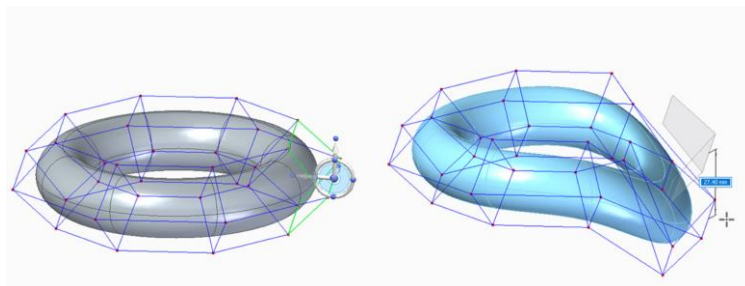


Figura 17. Modelado por Subdivisiones
Fuente: (Cabrelles López, 2022)

2.2.8.3. Modelado NURBS (Superficies B-spline No Uniformes)

Las NURBS son una representación matemática de curvas y superficies que permiten un modelado más preciso y suave en comparación con las mallas poligonales. Esta técnica es especialmente útil para el modelado de formas orgánicas y superficies complejas.

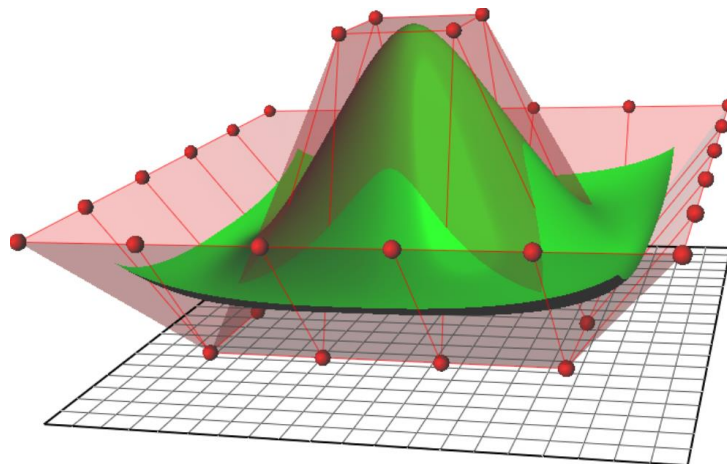


Figura 18. Modelado NURBS
Fuente: (Díaz Alemán, 2022)

2.2.8.4. Escultura Digital

La escultura digital es similar al modelado tradicional en arcilla, pero se realiza en un entorno digital utilizando software especializado. Los artistas pueden esculpir libremente la forma del modelo utilizando herramientas digitales como pinceles y espátulas, lo que permite un flujo de trabajo más intuitivo y creativo.

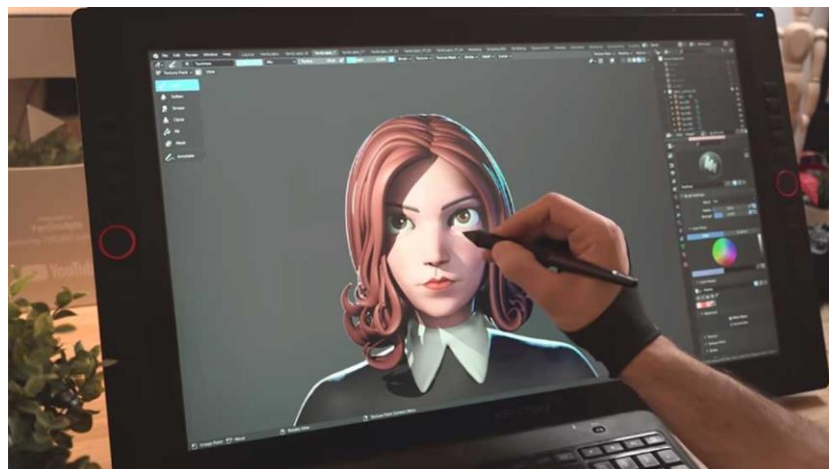


Figura 19. Escultura Digital
Fuente: (Oseida Vásquez, 2022)

2.2.8.5. Modelado Paramétrico

Esta técnica se basa en la creación de modelos mediante la manipulación de parámetros y reglas predefinidas. Los modelos paramétricos son flexibles y pueden ser fácilmente modificados ajustando los parámetros del modelo, lo que los hace ideales para el diseño iterativo y la exploración de conceptos.

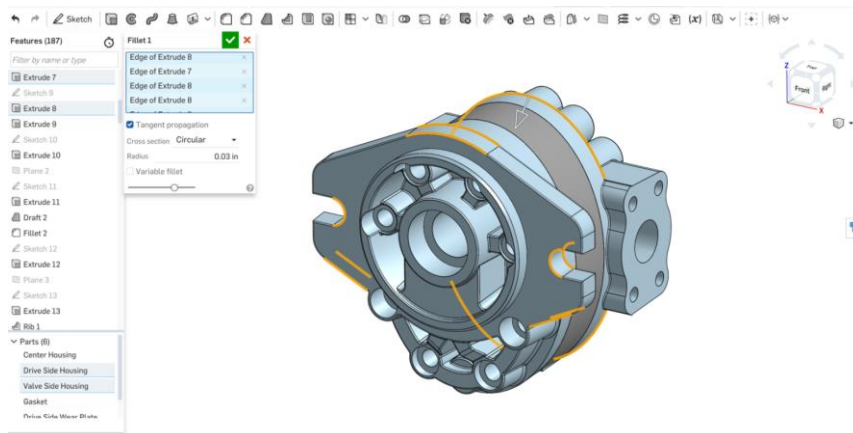


Figura 20. Modelado Paramétrico
Fuente: (Baldeón Panchi, 2022)

2.2.8.6. Fotogrametría

La fotogrametría es una técnica que utiliza fotografías digitales para crear modelos 3D de objetos y entornos del mundo real. Se capturan múltiples imágenes desde diferentes ángulos y luego se procesan para reconstruir la geometría tridimensional del objeto.



Figura 21. Fotogrametría
Fuente: (Ayala Rivadeneira, 2022)

2.2.9. Herramientas de modelado en 3D

2.2.9.1. Blender

Blender es una herramienta de modelado en 3D gratuita y de código abierto desarrollada por la Blender Foundation. Ofrece una amplia gama de funciones para modelado, animación, renderizado y simulación, lo que la convierte en una opción popular tanto para usuarios principiantes como para profesionales experimentados (Blender Foundation, 2024).

2.2.9.2. Autodesk Maya

Autodesk Maya es una herramienta líder en la industria del entretenimiento utilizada en la creación de efectos visuales, animación y modelado en 3D. Desarrollada por Autodesk, Maya ofrece una amplia gama de herramientas avanzadas para el modelado poligonal, la animación de personajes y el renderizado, lo que la convierte en la elección preferida para estudios de animación y producción cinematográfica (Autodesk, 2024).

2.2.9.3. Cinema 4D

Cinema 4D es una herramienta de modelado, animación y renderizado en 3D desarrollada por Maxon Computer. Destaca por su interfaz intuitiva y su potente conjunto de herramientas, que incluye modelado poligonal, escultura digital y simulación de partículas. Cinema 4D es ampliamente utilizado en la industria del diseño gráfico, la publicidad y la producción de contenido digital (Maxon Computer, 2024).

2.2.9.4. ZBrush

ZBrush es una herramienta especializada en escultura digital en 3D desarrollada por Pixologic. Es ampliamente utilizado en la industria del entretenimiento y los videojuegos para la creación de modelos orgánicos y detallados. ZBrush se destaca por su potente conjunto de herramientas de escultura digital y su capacidad para trabajar con modelos de alta resolución (Pixologic, 2024).

Tabla 3. Comparación de Software de Modelado 3D

Característica	Blender	Autodesk Maya	Cinema 4D	ZBrush
Costo	Gratuito	Pago	Pago	Pago
Licencia	Código abierto	Propietaria	Propietaria	Propietaria
Funcionalidades	Amplias	Amplias	Amplias	Escultura digital
Interfaz	Intuitiva	Compleja	Intuitiva	-
Comunidad	Grande	Grande	Grande	Grande
Versatilidad	Alta	Alta	Alta	Media
Aplicaciones	Amplio rango	Cine, TV, Juegos	Diseño gráfico	Cine, Videojuegos
Soporte	Comunidad	Empresa	Empresa	Empresa

La siguiente tabla presenta una comparación visual de las características más relevantes de cada herramienta de modelado en 3D considerada. Se destaca que Blender, al ser una opción de código abierto y gratuita, cuenta con una interfaz intuitiva y una comunidad de usuarios activa que respalda su desarrollo y proporciona un amplio soporte. Estas cualidades pueden influir significativamente en la elección de Blender como la opción preferida para la realización de proyectos de modelado en 3D dentro del ámbito de esta investigación.

2.2.10. Plataformas de representar 3D

2.2.10.1. Onirix

Onirix es una plataforma basada en la nube que permite a los usuarios crear y distribuir experiencias de realidad aumentada de manera eficiente (Marín-Díaz, V., Requena, B. E. S., y Gea, E. V. , 2019), Onirix ofrece características como la detección de marcadores personalizados y la integración de contenido multimedia, lo que la convierte en una opción atractiva para desarrolladores y empresas que buscan implementar soluciones de RA.

2.2.10.2. Zappar

Zappar es otra plataforma líder en el campo de la realidad aumentada, que proporciona soluciones para crear experiencias interactivas y envolventes Como afirma (Ayala Rivadeneira, M. V., y Pérez Vásconez, A., 2023) Zappar ofrece herramientas para la detección de marcadores, la superposición de contenido digital

y la creación de experiencias basadas en la ubicación, lo que la convierte en una opción popular en áreas como el marketing y la publicidad.

2.2.10.3. Unity AR Foundation

Unity AR Foundation es un conjunto de herramientas de desarrollo de realidad aumentada que permite a los desarrolladores crear experiencias compatibles con una variedad de dispositivos y plataformas (Villalustre Martínez, L., y Del Moral Pérez, M. E., 2022), Unity AR Foundation ofrece características como la detección de planos y el reconocimiento de imágenes, lo que la hace ideal para proyectos de desarrollo de aplicaciones de RA.

2.2.10.4. ARCore (Google)

ARCore es una plataforma de realidad aumentada desarrollada por Google para dispositivos Android (Jáuregui Lorda, M., 2023). Proporciona herramientas y APIs para crear experiencias de RA que aprovechan las capacidades de detección de profundidad, seguimiento de movimiento y reconocimiento de objetos de los dispositivos compatibles.

2.2.10.5. ARKit (Apple)

ARKit es un conjunto de herramientas de desarrollo de realidad aumentada desarrollado por Apple para dispositivos iOS, En la opinión de (Ruiz, G. G., 2022) explica que permite a los desarrolladores crear experiencias de RA inmersivas y envolventes que utilizan la cámara, los sensores de movimiento y la tecnología de RA avanzada de los dispositivos iPhone y iPad.

2.2.10.6. Vuforia Engine

En contraste con las afirmaciones previas según (Gavilima Cadena, E. J., 2024) Vuforia Engine es una plataforma de desarrollo de realidad aumentada que ofrece capacidades de detección de objetos, reconocimiento de imágenes y seguimiento de objetos en tiempo real. Es ampliamente utilizado en aplicaciones de marketing, educación, juegos y diseño industrial.

2.2.10.7. Wikitude SDK

Además de las contribuciones de (Gallego Trujillo, G. A., 2020) Wikitude SDK es un kit de desarrollo de software que permite a los desarrolladores crear experiencias de realidad aumentada para una variedad de aplicaciones y sectores. Ofrece

funcionalidades como el seguimiento de ubicación, la detección de objetos y la superposición de información digital en el mundo real.

2.2.10.8. ZapWorks

Desde el punto de vista de (Cano Rosales, J. D. J., 2020) explica que es una plataforma de realidad aumentada y realidad virtual que proporciona herramientas de desarrollo para crear experiencias interactivas y envolventes. Permite a los usuarios crear contenido de RA basado en la web, aplicaciones nativas y experiencias de realidad virtual.

2.2.11. Metodologías de desarrollo

2.2.11.1. Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil centrado en la entrega iterativa e incremental de software. Según Schwaber y Sutherland (2017), Scrum se basa en roles definidos (como el Product Owner, el Scrum Master y el Equipo de Desarrollo), eventos prescritos (como las Reuniones de Planificación, la Revisión del Sprint y la Retrospectiva del Sprint) y artefactos transparentes (como el Backlog del Producto y el Backlog del Sprint). En el contexto de la realidad aumentada, Scrum proporciona una estructura para la planificación y ejecución de proyectos, permitiendo la adaptación a los cambios y la maximización del valor entregado al cliente en cada iteración.

2.2.11.2. eXtreme Programming (XP)

XP es una metodología ágil que se centra en las prácticas de desarrollo de software que promueven la calidad, la comunicación y la simplicidad. Según Beck et al. (2000), las prácticas clave de XP incluyen la programación en parejas, la integración continua, las pruebas automatizadas y la refactorización del código. En el contexto de la realidad aumentada, XP fomenta la colaboración estrecha entre los miembros del equipo, la retroalimentación continua y la entrega frecuente de versiones de software funcionales, lo que permite una rápida adaptación a los requisitos cambiantes del proyecto y una mejora continua de la calidad del producto final.

2.2.11.3. Kanban

Kanban es un enfoque de gestión de proyectos que se basa en la visualización del flujo de trabajo y la limitación del trabajo en curso. Según Anderson (2010), Kanban permite a los equipos de desarrollo gestionar eficazmente las prioridades, identificar

cuellos de botella y mejorar continuamente el proceso de desarrollo. En el contexto de la realidad aumentada, Kanban puede ser útil para gestionar tareas y actividades en proyectos de desarrollo de aplicaciones de RA.

2.2.11.4. Crystal

Crystal es una familia de metodologías de desarrollo ágil que se adaptan a diferentes tipos de proyectos y equipos. Según Cockburn (2004), Crystal se basa en la premisa de que cada proyecto es único y requiere un enfoque único. En el contexto de la realidad aumentada, Crystal puede proporcionar una estructura flexible y adaptable para gestionar proyectos de desarrollo de aplicaciones de RA, teniendo en cuenta las características específicas del proyecto y las necesidades del equipo.

Tabla 4. Comparación de Metodologías Ágiles: Ventajas y Desventajas

Metodología	Ventajas	Desventajas
Scrum	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura clara con roles definidos. - Flexibilidad para adaptarse a cambios. - Enfoque en la entrega continua de valor al cliente. - Énfasis en la calidad del software. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere una inversión inicial en formación y establecimiento de roles. - Puede resultar complicado para equipos nuevos o poco experimentados.
XP	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción de la comunicación y colaboración entre los miembros del equipo. - Flexibilidad para ajustarse a requisitos cambiantes. - Visualización clara del flujo de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ser difícil de implementar en entornos no colaborativos. - Requiere una cultura organizacional receptiva al cambio.
Kanban	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y resolución ágil de cuellos de botella. - Flexibilidad en la gestión de tareas y prioridades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menos adecuado para proyectos con plazos estrictos. - Requiere un compromiso constante con la mejora del proceso.
Crystal	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptabilidad a diferentes tipos de proyectos y equipos. - Estructura flexible y adaptable. - Fomento de la mejora continua y el aprendizaje organizacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede requerir una curva de aprendizaje para comprender y aplicar sus principios. - La flexibilidad puede conducir a una falta de enfoque en equipos menos experimentados.

2.2.12. Kits de Desarrollo de Software

2.2.12.1. Android SDK

El Android Software Development Kit (SDK) proporciona a los desarrolladores las herramientas y APIs necesarias para crear aplicaciones móviles destinadas a dispositivos Android. Este kit incluye una amplia gama de recursos que permiten aprovechar al máximo las funcionalidades del sistema operativo Android y adaptar las aplicaciones a diferentes dispositivos y versiones del sistema (Google, 2024).

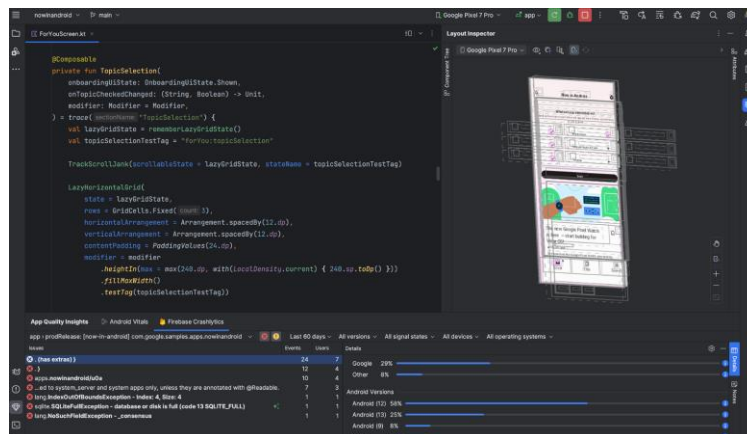


Figura 22. Android SDK
Fuente: (Asanza Orozco, 2024)

2.2.12.2. iOS SDK

El iOS Software Development Kit (SDK) es un conjunto completo de herramientas y frameworks desarrollados por Apple para facilitar la creación de aplicaciones para dispositivos iOS, como el iPhone, iPad y iPod Touch. Este kit ofrece acceso a funciones avanzadas del hardware y software de los dispositivos iOS, así como a APIs que permiten la integración de características exclusivas de Apple en las aplicaciones (Apple, 2024).

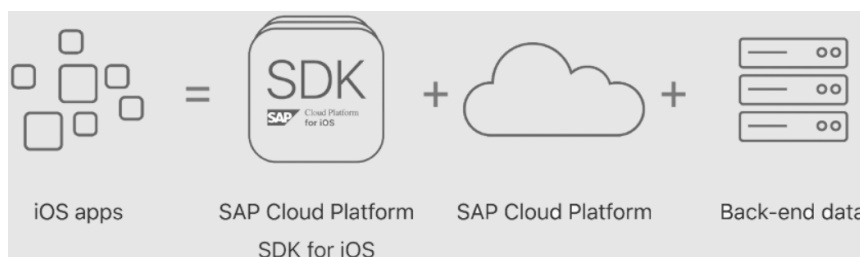


Figura 23. iOS SDK
Fuente: (García, 2023)

2.2.12.3. Flutter SDK

Flutter es un framework de código abierto desarrollado por Google que permite a los desarrolladores crear aplicaciones móviles nativas para Android y iOS, así como aplicaciones web y de escritorio, utilizando una sola base de código. El Flutter SDK proporciona una amplia variedad de widgets y herramientas de desarrollo que simplifican el proceso de creación de interfaces de usuario atractivas y fluidas (Google, 2024).

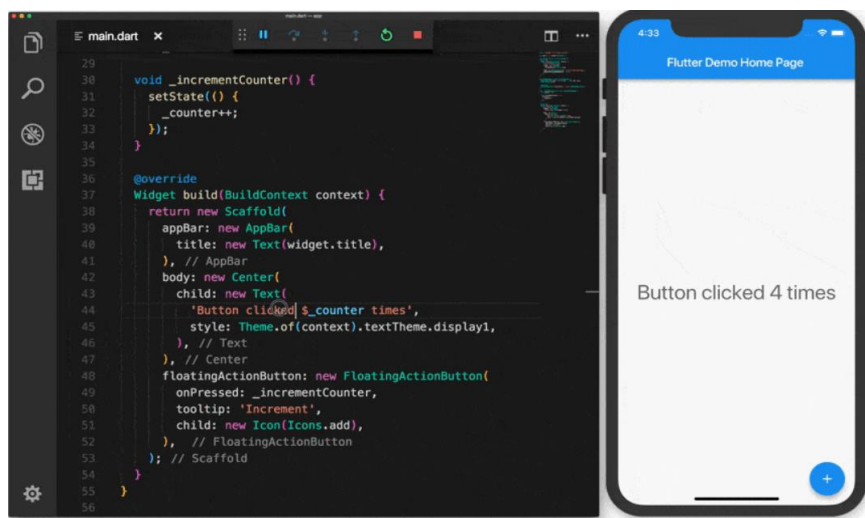


Figura 24. Flutter SDK
Fuente: (Guzmán Guzmán, 2024)

2.2.12.4. Unity

Unity es una plataforma de desarrollo de videojuegos ampliamente utilizada que ofrece un entorno integrado para crear juegos en 2D, 3D, realidad virtual y realidad aumentada. El SDK de Unity proporciona a los desarrolladores acceso a potentes herramientas de desarrollo, gráficos de alta calidad y capacidades de simulación avanzadas que les permiten crear experiencias de juego inmersivas en una variedad de plataformas (Unity Technologies, 2024).

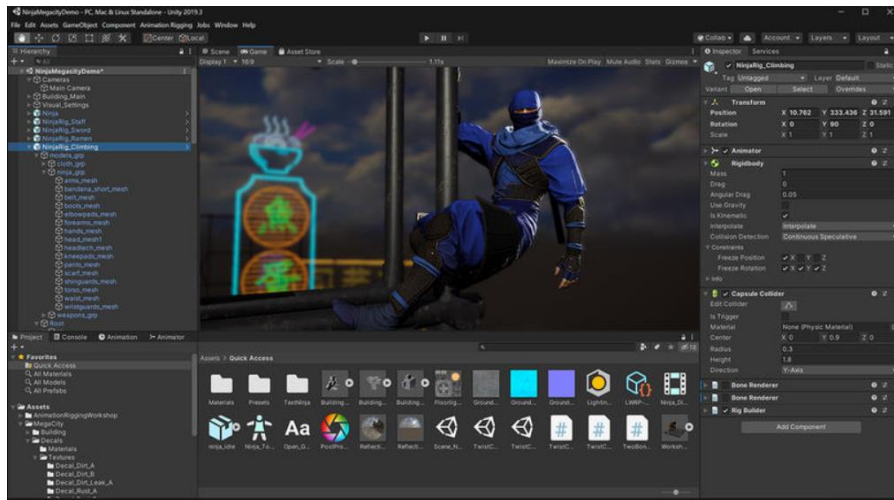


Figura 25. Unity
Fuente: (Unity Technologies, 2024)

2.2.12.5. Unreal Engine

Unreal Engine es un motor de juego desarrollado por Epic Games que se utiliza para crear videojuegos de alta calidad y experiencias interactivas. Además de su uso en la industria del entretenimiento, el Unreal Engine también se ha utilizado para desarrollar aplicaciones interactivas, experiencias de realidad virtual y proyectos de visualización arquitectónica. El SDK de Unreal Engine proporciona a los desarrolladores acceso a una amplia gama de herramientas y recursos para crear contenido visualmente impresionante y altamente interactivo (Epic Games, 2024).



Figura 26. Unreal Engine
Fuente: (Epic Games, 2024)

Tabla 5. Comparativa de SDKs: Ventajas y Características

SDK	Ventajas
Android SDK	<ul style="list-style-type: none">- Amplia comunidad de desarrolladores y soporte de Google.- Acceso a funciones específicas del sistema operativo Android.- Compatibilidad con una amplia variedad de dispositivos Android.- Actualizaciones frecuentes y mejoras continuas en el SDK.
iOS SDK	<ul style="list-style-type: none">- Integración directa con el ecosistema de Apple y acceso a funciones exclusivas del hardware y software de iOS.- Herramientas de desarrollo avanzadas y documentación detallada.- Proceso de publicación simplificado en la App Store.- Rendimiento optimizado y seguridad mejorada en dispositivos iOS.- Desarrollo rápido y eficiente de aplicaciones multiplataforma desde una sola base de código.
Flutter SDK	<ul style="list-style-type: none">- Amplia variedad de widgets personalizables y herramientas de diseño.- Alto rendimiento y fluidez en la interfaz de usuario.- Soporte activo de Google y una comunidad en crecimiento.- Potentes herramientas de desarrollo y simulación para la creación de juegos en 2D, 3D y realidad virtual/aumentada.
Unity	<ul style="list-style-type: none">- Gráficos de alta calidad y renderizado avanzado.- Amplia compatibilidad con múltiples plataformas, incluyendo PC, consolas y dispositivos móviles.- Comunidad activa y recursos de aprendizaje disponibles.- Gráficos de alta fidelidad y capacidad de renderizado avanzada.
Unreal Engine	<ul style="list-style-type: none">- Soporte para la creación de experiencias interactivas en realidad virtual y realidad aumentada.- Amplia biblioteca de activos y recursos disponibles.- Integración con herramientas de terceros y sistemas de física avanzados.

Fuente: (Roberto Carmelo Pons, 2021)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

En el desarrollo de esta investigación, se empleó un enfoque mixto que integró tanto métodos cualitativos como cuantitativos. Esta combinación metodológica permitió abordar eficazmente el problema planteado.

3.1.1.1. Enfoque Cualitativo

Se empleo el enfoque cualitativo basado en las recomendaciones de Sampieri (2019), que indica que este enfoque "hace uso de recopilación y el análisis de datos para refinar las preguntas de investigación o descubrir nuevos problemas de interpretación" (p. 9). Teniendo como base lo mencionado se llevó a cabo la recopilación de datos mediante encuestas en profundidad y observaciones directas. Estas preguntas permitieron explorar las percepciones, opiniones y experiencias de los participantes de manera detallada y contextualizada, enriqueciendo así la comprensión del fenómeno estudiado.

3.1.1.2. Enfoque Cuantitativo

Se siguió el enfoque cuantitativo, siguiendo las pautas de Sampieri (2018), quien expresa que "se utiliza la recopilación de datos para probar hipótesis basadas en mediciones numéricas y análisis estadístico para modelar el comportamiento y probar la teoría" (p. 2018). Se centró en la recopilación y análisis de datos numéricos para obtener una comprensión cuantitativa de las percepciones de la población local del cantón Bolívar. Las preguntas cerradas de la encuesta permitieron cuantificar las respuestas de los participantes y de las distintas opiniones y actitudes hacia la aplicación móvil de Realidad Aumentada con Visión Artificial.

3.1.2. Tipo De Investigación

3.1.2.1. Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica, siguiendo la definición de Montagud (2020), "implica la revisión exhaustiva y el análisis crítico de fuentes bibliográficas relevantes para el tema de estudio". Esto permitió fundamentar el proyecto mediante el estudio y análisis de información relevante de fuentes documentales. Esta investigación es crucial para seleccionar las herramientas adecuadas y comprender experiencias similares relacionadas con la implementación de Realidad Aumentada con Visión Artificial en el ámbito turístico del Cantón Bolívar.

3.1.2.2. Investigación de campo

La investigación de campo, según Rus (2020), "refiere a la recopilación directa de datos en el entorno real de estudio, permitiendo un acercamiento directo a los fenómenos observados". Esto desempeñó un papel crucial en el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada con visión artificial para sitios y lugares turísticos del Cantón Bolívar. En colaboración con el municipio local, se realizó una exploración de los destinos turísticos, permitiendo la recopilación de información detallada sobre sus características y atractivos. Esta fase involucró visitas a monumentos históricos, paisajes naturales y otros puntos de interés cultural, acompañadas de entrevistas con autoridades locales y expertos en turismo. La interacción directa con la comunidad local facilitó la adaptación de la aplicación a sus necesidades y preferencias, garantizando su aceptación y uso efectivo como herramienta de promoción turística.

3.1.2.3. Investigación descriptiva

Según Johnson y Christensen (2019), "la investigación descriptiva tiene como objetivo principal describir características, fenómenos o comportamientos de una población o muestra de estudio". La investigación descriptiva proporcionó información detallada sobre la población turística, la situación actual y el fenómeno de la Realidad Aumentada con Visión Artificial en el turismo. Este enfoque permitió describir qué, cómo, cuándo y dónde ocurren los eventos, sin perder de vista la pregunta "por qué".

3.1.2.4 Investigación exploratoria

Según Creswell (2019), "la investigación exploratoria se centra en la exploración y comprensión de un fenómeno o problema poco comprendido o investigado previamente". Se utilizó para estudiar nuevos fenómenos relacionados con la aplicación de Realidad Aumentada con Visión Artificial en el turismo del Cantón Bolívar. A través de entrevistas y análisis rápido, se buscó comprender mejor las oportunidades y desafíos iniciales asociados con la implementación de esta tecnología en el contexto turístico.

3.2. IDEA A DEFENDER

Con el uso de la realidad aumentada con visión artificial aportará en la mejora de la promoción de los sitios y lugares turísticos del cantón Bolívar.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1. Definición de las variables

3.3.1.1. Variable independiente. - Aplicación con Realidad Aumentada con Visión Artificial.

La aplicación de la Realidad Aumentada con Visión Artificial se refiere a la introducción y uso de tecnologías que combinan elementos virtuales con el entorno real.

3.3.1.2. Variable dependiente. - Sitios y lugares turísticos

Resultado de un registro valorado que, por sus atributos naturales, culturales y oportunidades para la operación constituyen parte del patrimonio turístico. Es un elemento base para la gestión, planificación, ejecución y evaluación turística del territorio.

3.3.2. Operacionalización de las variables

Tabla 6. Definición y operacionalización de variables independiente y dependiente

	Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica	Instrumento	Informante
Variable independiente	Realidad Aumentada con Visión Artificial	Tecnología de Realidad Aumentada con visión artificial	Desarrollo de la aplicación de Realidad Aumentada con Visión Artificial	- Desarrollo de aplicaciones específicas para sitios turísticos	Desarrollo de software, análisis técnico	Prototipo de la aplicación, análisis de funcionalidades	Desarrolladores de la aplicación, personal técnico
				-Implementación de elementos visuales con tecnología de visión artificial			
Variable dependiente	Sitios y lugares turísticos	Atractivo turístico	Natural y cultural	Audio, Ubicación, galería, AR, VA	Encuestas estructuradas	Cuestionario de entrevista	Alcalde
				Descripción			
				Categoría	Entrevistas	Cuestionario de encuesta	Jefe de Sistemas
				Tipo			
				Subtipo	Observación	Ficha de observación	Jefe de cultura
				Época de visita			
				Época apta de visita			
				Horarios de visita			
Tipo de ingreso			Comunicación				

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Métodos

Para obtener información en la presente investigación se emplearon los siguientes métodos:

3.4.1.1. Método Descriptivo

El método descriptivo, según Vargas (2020), se determina a manera de un estudio no estadístico, pero a la vez se infiere de forma cualitativa con respecto a un cierto punto específico del medio. En el contexto de esta investigación, el método descriptivo se utilizó para identificar y describir las características principales de la aplicación de Realidad Aumentada con Visión Artificial en la promoción turística del Cantón Bolívar. Esta aproximación permitió obtener una visión detallada de cómo se implementa la tecnología en el ámbito turístico y cuáles son sus efectos en la experiencia del visitante.

3.4.1.2. Método Deductivo

El método deductivo, según Hernández (2021), se toma como el modelo de razonamiento que principalmente parte de lo general hacia lo único de una investigación. En este estudio, se utilizó el método deductivo para analizar y evaluar la información recopilada sobre la aplicación de Realidad Aumentada con Visión Artificial en el turismo del Cantón Bolívar. Se partió de teorías y principios generales relacionados con la tecnología y el turismo para inferir conclusiones específicas sobre su implementación y efectividad en el contexto local. Este enfoque proporcionó un marco analítico sólido para examinar los datos y extraer conclusiones significativas.

3.4.2. Técnicas

Para recopilar y analizar la información necesaria, se implementaron las siguientes técnicas.

3.4.2.1. Entrevista

La técnica de entrevista se empleó para interactuar directamente con expertos en turismo local, autoridades gubernamentales y posiblemente con representantes de la comunidad. Se buscó obtener perspectivas valiosas sobre la viabilidad, desafíos y

beneficios de la implementación de la Realidad Aumentada con Visión Artificial en el ámbito turístico del Cantón Bolívar.

3.4.2.2. Encuesta

Se llevó a cabo una encuesta dirigida a los residentes del cantón Bolívar. En el cual se evaluó su familiaridad con estas aplicaciones, sus preferencias sobre los aspectos turísticos más atractivos, y su disposición para utilizar una aplicación.

3.4.3. Población

La población objetivo de esta investigación comprende a los turistas y autoridades gubernamentales del Cantón Bolívar. Dada la diversidad de esta población, se utilizará un muestreo para garantizar la representación adecuada de cada grupo.

Tabla 7. Población del Cantón Bolívar

Parroquia	Número	Porcentaje (%)	Hombres	Mujeres
Bolívar	5.206	36,3	2.623	2.583
Los Andes	1.406	9,8	1.082	1.178
García Moreno	2.260	15,8	695	711
San Vicente de Pusir	2.044	14,2	1.004	1.040
Mote Olivo	1.690	11,8	889	801
San Rafael	1.741	12,1	873	868
TOTAL	14347	100	7.166	7.181

Fuente: (INEC, Censo Nacional de Población y Vivienda)

3.4.3.1. Muestra

N= Tamaño de la muestra (14347)

Z= Nivel de confianza 95% = 1.96

p = Proporción estimada 0.5 (asumiendo 50%, lo que maximiza el tamaño de la muestra para una población finita)

q = 0.5 (variante negativa)

E = Margen de error 0.05 (5%)

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

$$n = \frac{14347 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(14347 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{14347 * 3.8416 * 0.25 * 0.5}{14346 * 0.0025 + 3.8416 * 0.25 * 0.5}$$

$$n = \frac{13846.75}{35.865 + 0.9604}$$

$$n = \frac{13846.75}{36.8254}$$

$$n = 376$$

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.4.4. Análisis de entrevista

El análisis de la encuesta realizada al alcalde del Cantón Bolívar revela una disposición favorable hacia el uso de tecnologías emergentes, específicamente la realidad aumentada con visión artificial, en el sector turístico. El entrevistado reconoce la importancia de desarrollar planes estratégicos integrales para promover el turismo en la región, destacando el potencial de estas tecnologías para enriquecer la experiencia turística. Además, se evidencia una voluntad de colaborar con proyectos que implementen tecnologías innovadoras en los sitios turísticos del cantón, siempre y cuando se alineen con los objetivos de desarrollo local. Se identificaron desafíos en el sector turístico, como la mejora de la infraestructura y la diversificación de la oferta, y se reconoció el potencial de la realidad aumentada con visión artificial para abordar algunos de estos desafíos. Este análisis proporciona una visión integral de las respuestas obtenidas y sienta las bases para las conclusiones y recomendaciones en la tesis.

3.4.5. Análisis encuesta

Pregunta 1. Género:

Tabla 8. Residentes en el cantón Bolívar

	Cantidad	Porcentaje
Masculino	204	54%
Femenino	171	45.2%
Otro	3	0.8%
Total	378	100%

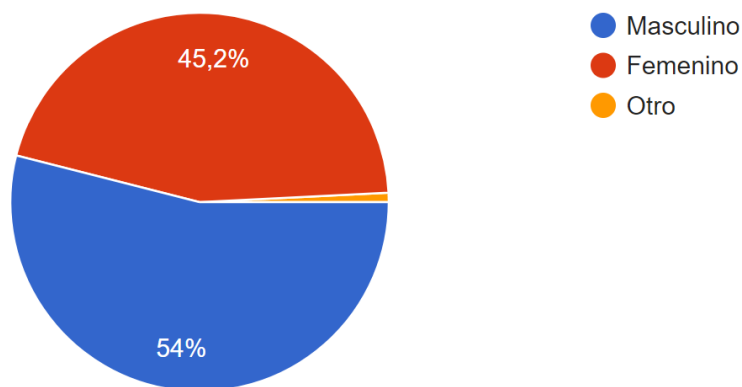


Figura 27. Residentes en el cantón Bolívar

Análisis:

La pregunta sobre el género de los participantes proporcionó información importante sobre la composición demográfica de la muestra. De los 378 encuestados, la mayoría identificó su género como masculino (54%), seguido de cerca por aquellos que se identificaron como femeninos (45.2%). Solo una pequeña fracción de los encuestados (0.8%) seleccionó "Otro" como su género. Esta distribución demográfica sugiere una participación diversa en la encuesta, lo que puede ser representativo de la población residente en el Cantón Bolívar.

Pregunta 2. ¿En qué rango de edad se encuentra?

Tabla 9. Rango de edad de los residentes del cantón Bolívar

	Cantidad	Porcentaje
Menos de 18 años	4	1.1%
18-24 años	63	16.7%
25-34 años	229	60.6%
35-44 años	79	20.9%
45-54 años	3	0.7%
55-64 años	0	0%
65 años o más	0	0%
Total	378	100%

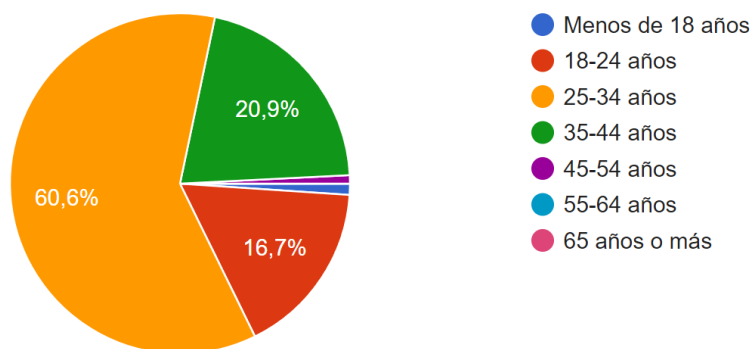


Figura 28. Rango de edad de los residentes del cantón Bolívar

Análisis:

Este análisis revela que la mayoría de los encuestados se encuentran en el rango de edad de 25 a 34 años, representando el 60.6% de la muestra. Además, se observa una distribución relativamente equitativa entre los grupos de 18 a 24 años y 35 a 44 años. Por otro lado, la representación de personas menores de 18 años y mayores de 45 años es mínima en la muestra.

Estos resultados demográficos son importantes para comprender cómo diferentes grupos de edad perciben y participan en el turismo en el Cantón Bolívar, así como su disposición a utilizar aplicaciones de realidad aumentada en este contexto.

Pregunta 3. ¿Está usted familiarizado/a con las aplicaciones móviles turísticas o de realidad aumentada que se utilizan para promover destinos turísticos?

Tabla 10. Conocimiento de aplicaciones móviles turísticas o de realidad aumentada para destinos turísticos

	Cantidad	Porcentaje
Sí	81	21.4%
No	10	2.7%
No estoy seguro/a	287	75.9%
Total	378	100%

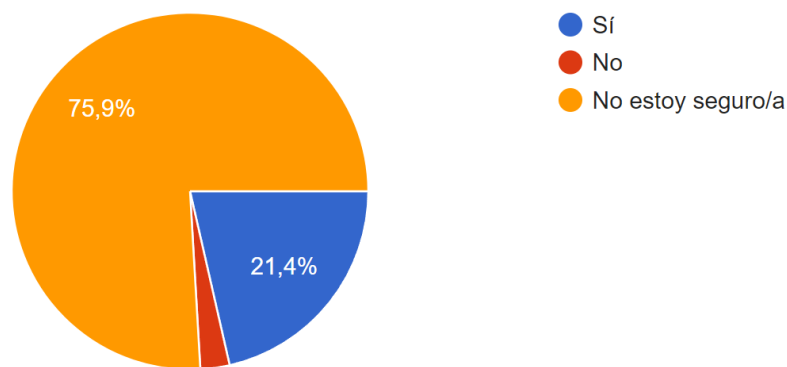


Figura 29. Conocimiento de aplicaciones móviles turísticas o de realidad aumentada para destinos turísticos

Análisis:

Estos resultados indican que una minoría relativamente pequeña de los encuestados (21.4%) está familiarizada con las aplicaciones móviles turísticas o de realidad aumentada. Por otro lado, la gran mayoría (75.9%) indicó estar indecisa o insegura sobre su familiaridad con estas tecnologías, mientras que una proporción aún menor (2.7%) afirmó no estar familiarizada en absoluto.

Este análisis sugiere que existe una oportunidad para mejorar la conciencia y la educación sobre las aplicaciones móviles de realidad aumentada entre los residentes del Cantón Bolívar. Además, destaca la necesidad de evaluar cómo estas tecnologías podrían ser mejor comunicadas y promovidas para aumentar su adopción en el contexto del turismo local.

Pregunta 4. ¿Desde su perspectiva, ¿qué aspectos de los sitios y lugares turísticos del Cantón Bolívar consideras más atractivos para los visitantes?

Tabla 11. Atractivos turísticos del cantón Bolívar

	Cantidad	Porcentaje
Belleza natural	31	8.2%
Cultura y tradiciones locales	39	10.3%
Gastronomía	39	10.3%
Todas las anteriores	319	84.4%
Total	378	100%

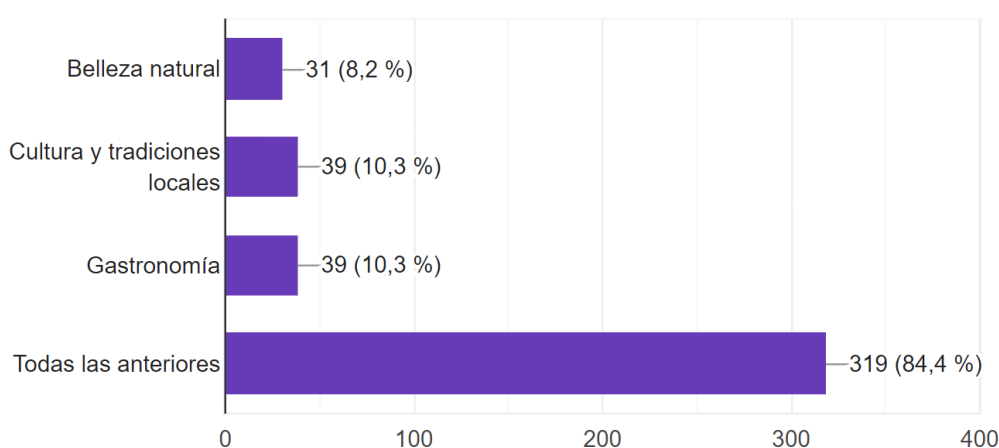


Figura 30. Atractivos turísticos del cantón Bolívar

Análisis:

Estos resultados muestran que la mayoría abrumadora de los encuestados (84.4%) considera que todos los aspectos mencionados (belleza natural, cultura y tradiciones locales, y gastronomía) son atractivos en los sitios turísticos del Cantón Bolívar.

Este análisis resalta la importancia de una oferta turística integral que abarque múltiples aspectos, incluyendo la naturaleza, la cultura y la gastronomía, para satisfacer las diversas preferencias de los residentes del Cantón Bolívar. También sugiere la necesidad de promover una variedad de experiencias turísticas para atraer y retener visitantes en la región.

Pregunta 5. ¿Estaría interesado/a en descargar una aplicación móvil que promueva los sitios y lugares turísticos del Cantón Bolívar utilizando realidad aumentada con visión artificial?

Tabla 12. Interés en la descarga de una aplicación móvil turística para el cantón Bolívar

	Cantidad	Porcentaje
Sí	352	93.1%
No	5	1.3%
No estoy seguro/a	21	5.6%
Total	378	100%

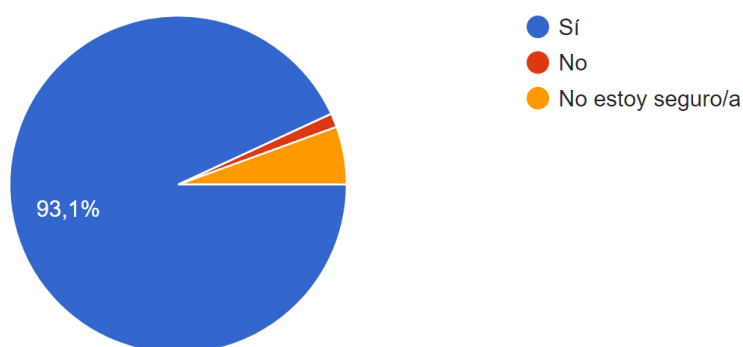


Figura 31. Interés en la descarga de una aplicación móvil turística para el cantón Bolívar

Análisis:

Estos resultados muestran un alto nivel de interés entre los encuestados en descargar una aplicación móvil que utilice realidad aumentada y visión artificial para promover los sitios turísticos del Cantón Bolívar, con el 93.1% expresando su disposición a hacerlo. Solo una pequeña minoría (1.3%) indicó que no estaría interesada en descargar la aplicación, mientras que un número moderado de encuestados (5.6%) se mostró indeciso al respecto.

Este análisis sugiere una receptividad significativa hacia la implementación de tecnologías emergentes en el ámbito del turismo local, lo que puede ser prometedor para el desarrollo y la promoción del turismo en el Cantón Bolívar. Además, destaca

la importancia de ofrecer una experiencia atractiva y valiosa a través de la aplicación para maximizar su adopción entre los residentes.

Pregunta 6. ¿Qué tipo de información le gustaría encontrar en una aplicación móvil turística para los sitios y lugares turísticos del Cantón Bolívar?

Tabla 13. Preferencias de información para una aplicación móvil turística del cantón Bolívar

	Cantidad	Porcentaje
Historia y cultura local	24	6.3%
Lugares más atractivos	21	5.6%
Actividades recreativas y deportivas	31	8.2%
Horarios de visitas	20	5.3%
Condiciones de ingreso	21	5.6%
Todas las anteriores	328	86.8%
Total	378	100%

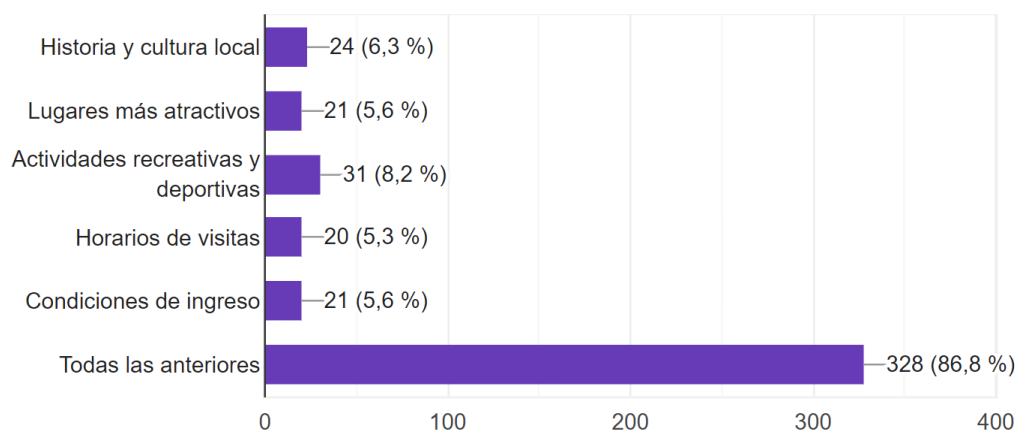


Figura 32. Preferencias de información para una aplicación móvil turística del cantón Bolívar

Análisis:

La mayoría de los encuestados (86.8%) desea encontrar todos los tipos de información mencionados en una aplicación móvil turística. Este análisis resalta la importancia de ofrecer una amplia gama de información turística en la aplicación móvil para satisfacer las diversas necesidades e intereses de los residentes del Cantón Bolívar. Asimismo, sugiere la necesidad de diseñar una aplicación integral y bien estructurada

que ofrezca contenido variado y relevante para maximizar su utilidad y satisfacción del usuario.

Pregunta 7. ¿Cree que una aplicación móvil turística con realidad aumentada con visión artificial podría mejorar la experiencia turística en el Cantón Bolívar?

Tabla 14. Opciones sobre la utilidad de una aplicación móvil turística para el cantón Bolívar

	Cantidad	Porcentaje
Sí	360	95.2%
No	5	2.1%
No estoy seguro/a	10	2.6%
Total	378	100%

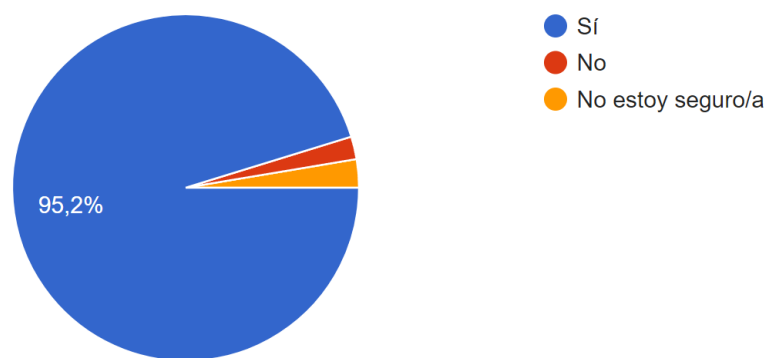


Figura 33. Opciones sobre la utilidad de una aplicación móvil turística para el cantón Bolívar

Análisis:

Estos resultados revelan un alto nivel de confianza y entusiasmo entre los encuestados respecto a la capacidad de una aplicación móvil turística con realidad aumentada y visión artificial para mejorar la experiencia turística en el Cantón Bolívar, con el 95.2% expresando su creencia en esta posibilidad. Solo una pequeña minoría (2.1%) expresó dudas sobre esta afirmación, mientras que un número aún menor (2.6%) se mostró indeciso al respecto.

Este análisis sugiere una actitud generalmente positiva hacia la implementación de tecnologías innovadoras en el turismo local, lo que puede ser prometedor para el desarrollo y la promoción del turismo en el Cantón Bolívar. Además, resalta la

importancia de comunicar los beneficios potenciales de estas tecnologías para aumentar su aceptación y adopción entre los residentes.

Pregunta 8. ¿Considera que una aplicación móvil turística utilizando realidad aumentada con visión artificial podría contribuir al desarrollo turístico y socioeconómico del Cantón Bolívar?

Tabla 15. Opiniones sobre el potencial de una aplicación móvil turística para impulsar el desarrollo socioeconómico en el cantón Bolívar

	Cantidad	Porcentaje
Sí	353	93.4%
No	5	1.3%
No estoy seguro/a	20	5.3%
Total	378	100%

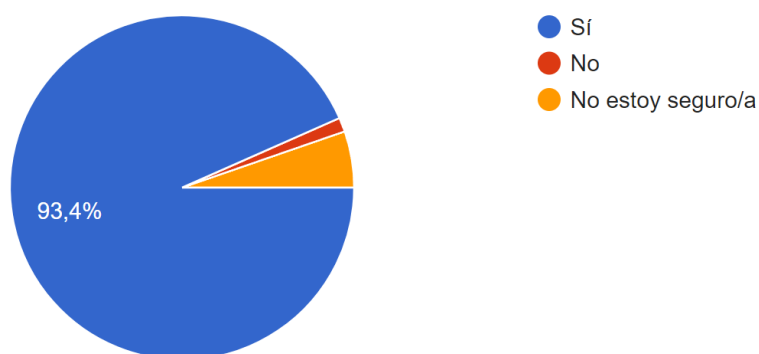


Figura 34. Opiniones sobre el potencial de una aplicación móvil turística para impulsar el desarrollo socioeconómico en el cantón Bolívar

Análisis:

Estos resultados reflejan una fuerte creencia entre la mayoría de los encuestados (93.4%) en que una aplicación móvil turística utilizando realidad aumentada y visión artificial podría contribuir significativamente al desarrollo turístico y socioeconómico del Cantón Bolívar. Solo una pequeña minoría (1.3%) expresó dudas sobre esta afirmación, mientras que un número moderado (5.3%) se mostró indeciso al respecto. Este análisis sugiere una percepción generalmente positiva sobre el potencial de la tecnología para impulsar el crecimiento económico y turístico en la región, lo que puede ser prometedor para el desarrollo sostenible del Cantón Bolívar.

Pregunta 9. ¿Qué opina sobre la idea de promover el turismo en el Cantón Bolívar a través de una aplicación móvil con realidad aumentada con visión artificial para mejorar la imagen de la región y atraer a más turistas?

Tabla 16. Opiniones sobre el potencial de la realidad aumentada con visión artificial en una aplicación móvil turística para mejorar la imagen y atraer a más turistas al cantón Bolívar

	Cantidad	Porcentaje
Me parece una excelente idea	360	95.2%
No estoy seguro/a	14	3.7%
No creo que sea efectivo	4	1.1%
Total	378	100%

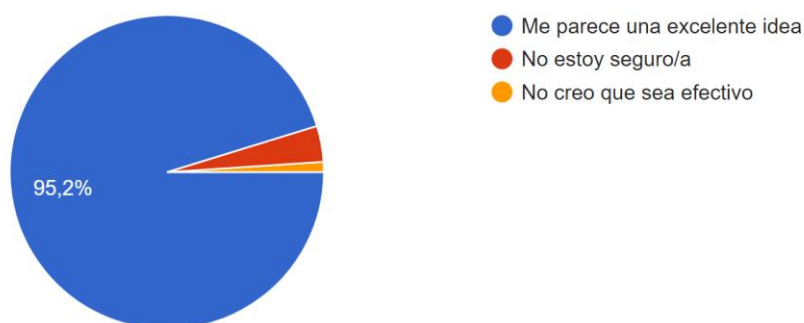


Figura 35. Opiniones sobre el potencial de la realidad aumentada con visión artificial en una aplicación móvil turística para mejorar la imagen y atraer a más turistas al cantón Bolívar

Análisis:

Estos resultados reflejan la aprobación entre la mayoría de los encuestados (95.2%) hacia la idea de promover el turismo en el Cantón Bolívar a través de una aplicación móvil con realidad aumentada y visión artificial. Solo una pequeña minoría expresó dudas sobre la efectividad de esta estrategia, con el 3.7% de los encuestados indicando que no están seguros y el 1.1% creyendo que no sería efectivo.

Este análisis sugiere una alta aceptación y entusiasmo entre los residentes respecto a la implementación de tecnologías innovadoras para promover el turismo en la región. La fuerte aprobación hacia esta idea indica un potencial significativo para mejorar la imagen del Cantón Bolívar.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PROPUESTA

Desarrollar de una herramienta que incorpora tecnología de Realidad Aumentada con Visión Artificial para mejorar la promoción de sitios y lugares turísticos en el Cantón Bolívar. La iniciativa pretende aprovechar las capacidades de la Realidad Aumentada con Visión Artificial para enriquecer la experiencia turística y fomentar la exploración innovadora.

4.1.1. Introducción

Tomado en base a la investigación realizada en el Capítulo II sobre las herramientas de desarrollo y en el Capítulo III referente a la metodología aplicada para el desarrollo del proyecto, se identificaron las siguientes herramientas:

La aplicación se desarrolló utilizando Flutter, un marco de desarrollo, junto con el lenguaje de programación Dart. Además, se empleó Blender para llevar a cabo el modelado de objetos 3D, integrándolos posteriormente con Flutter. Onirix se utilizó específicamente en la realidad aumentada con visión artificial en la nube para las funcionalidades relacionadas.

Se muestra a continuación los interesados en el proyecto:

Tabla 17. Interesados del Proyecto

Interesados en el Proyecto	
Usuarios Directos	<ul style="list-style-type: none">• Turistas• Residentes Locales• Autoridades Locales
Usuarios indirectos	<ul style="list-style-type: none">• Empresas y Comercios Locales• Sector Educativo• Comunidades Locales• Entusiastas de la Tecnología y la Innovación
Administradores	<ul style="list-style-type: none">• Darwin Pozo, David Puente
Director y fiscalizadores del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Tutor: Msc. Georgina Arcos
Integrantes del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Darwin Pozo, David Puente

4.1.2. Metodología XP

La metodología seleccionada para esta investigación es XP (Programación Extrema), que se caracteriza por facilitar la retroalimentación continua entre el equipo de desarrollo y el cliente. La efectividad de XP depende de la claridad y simplicidad de las condiciones del proyecto, y su aplicación busca reducir riesgos en costos, calidad y tiempo.

En el transcurso del desarrollo de la aplicación mediante la Metodología de Programación Extrema, se destaca que se implementó en un 75% de su alcance total. Esto implica que, en cada fase del proceso de desarrollo, se utilizaron herramientas y teorías en proporciones variadas dentro de la metodología.

4.1.2.1. Fase De Planificación

Tabla 18. Roles del Proyecto

Nombre	Descripción	Rol XP
Msc. Georgina Arcos	Docente tutor	Consultor
Darwin Pozo	investigador	Programador
David Puente	investigador	Programador
Ing. Andres Villaruel	Ingeniero de sistemas del Gad de Bolívar	Consultor
Ing. David Tapia	Jeje de cultura del Gad de Bolívar	Consultor

Estimación de tiempo

A continuación, una tabla con la estimación de tiempo, considerando los días y horas de trabajo semanal, para calcular el tiempo efectivo dedicado durante el desarrollo del aplicativo.

Tabla 19. Estimación de Tiempo

Estimación por Semana	Días	Horas
0.5 semana	3	18
1 semana	5	30
1.5 semanas	7	42
2 semanas	10	60
2.5 semanas	12	72
3 semanas	15	90
4 semanas	20	120
5 semanas	25	150
6 semanas	30	180

Historias de los usuarios:

Las historias de usuarios están organizadas conforme a los requerimientos de la aplicación de realidad aumentada con visión artificial, los cuales se presentan detalladamente a continuación:

Tabla 20. Historia de usuario Ingreso al aplicativo

Historia de usuario	
Nº: 1	Usuario: Turista
Nombre historia: Ingreso al aplicativo	
Prioridad: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Responsable: Darwin Pozo, David Puente	
Descripción: El usuario tendrá la capacidad de observar la fase inicial de la aplicación, que se inicia con la carga de un splash screen que presenta el icono de Bolívar.	

Tabla 21. Historia de usuario Ingreso al Menú

Historia de usuario	
Nº: 2	Usuario: Turista
Nombre historia: Ingreso al Menú	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Responsable: Darwin Pozo, David Puente	
Descripción: El usuario podrá explorar las categorías de los lugares turísticos y un carrusel que mostrará lugares recomendados. En la parte inferior, se ubicarán botones de menú para explorar, obtener información y acceder a eventos festivos.	

Tabla 22. Historia de usuario Categoría Culturales

Historia de usuario	
Nº: 3	Usuario: Turista
Nombre historia: Categoría Culturales	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Responsable: Darwin Pozo, David Puente	
Descripción: El usuario podrá visualizar todos los sitios culturales del cantón Bolívar, donde encontrará una amplia variedad de opciones.	

Tabla 23. Historia de usuario Descripción del lugar

Historia de usuario	
Nº: 4	Usuario: Turista
Nombre historia: Descripción del lugar	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Responsable: Darwin Pozo, David Puente	

Descripción: El usuario encontrará diversas funciones aquí: una imagen destacada del lugar acompañada de cuatro botones inferiores. Estos ofrecerán opciones para escuchar un audio, conocer la ubicación, explorar la galería y experimentar la realidad aumentada. Más abajo, se proporcionará una detallada descripción, seguida de información adicional, como la ubicación exacta, categoría, tipo, épocas recomendadas para la visita, períodos de apertura, horarios y detalles sobre la admisión, ya sea de pago o libre.

Tabla 24. Historia de usuario Reproducción del Audio

Historia de usuario	
Nº: 5	Usuario: Turista
Nombre historia: Reproducción del Audio	
Prioridad: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Responsable: Darwin Pozo, David Puente	
Descripción: El usuario podrá escuchar el contenido de la descripción si prefiere no leer el texto.	

Tabla 25. Historia de usuario Ubicación del atractivo turístico

Historia de usuario	
Nº: 6	Usuario: Turista
Nombre historia: Ubicación del atractivo turístico	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Responsable: Darwin Pozo, David Puente	
Descripción: El usuario podrá visualizar la ubicación del atractivo turístico en tiempo real, conectado a través de Google Maps, proporcionando la posición exacta del lugar.	

Tabla 26. Historia de usuario Galería

Historia de usuario	
Nº: 7	Usuario: Turista
Nombre historia: Galería	
Prioridad: Media	Riesgo en desarrollo: Alta
Responsable: Darwin Pozo, David Puente	
Descripción: En esta sección, el usuario podrá explorar una galería de fotografías del atractivo turístico que busca. Esta galería está integrada directamente en la aplicación.	

Tabla 27. Historia de usuario Realidad Aumentada con Visión Artificial

Historia de usuario	
Nº: 8	Usuario: Turista
Nombre historia: Realidad Aumentada con Visión Artificial	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Responsable: Darwin Pozo, David Puente	
Descripción: Este constituirá el punto destacado de la aplicación al integrar la realidad aumentada y la visión artificial del atractivo turístico. Contará con modelos de Blender enriquecidos con sonido.	

Además, brindará la capacidad de ampliar y rotar los modelados para una experiencia más inmersiva.

Tabla 28. Historia de usuario Explorar

Historia de usuario	
Nº: 9	Usuario: Turista
Nombre historia: Explorar	
Prioridad: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Responsable: Darwin Pozo, David Puente	
Descripción: En esta sección, tal como su nombre indica, se explorarán los aspectos del cantón Bolívar, como su localización geográfica, división administrativa, clima, población, grupos étnicos y altitud.	

Tabla 29. Historia de usuario Información

Historia de usuario	
Nº: 10	Usuario: Turista
Nombre historia: Información	
Prioridad: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Responsable: Darwin Pozo, David Puente	
Descripción: En la sección de información, se proporcionará detalles sobre los desarrolladores y aquellos que contribuyeron al desarrollo de la aplicación, incluido el respaldo del municipio de Bolívar, entre otros colaboradores destacados.	

Tabla 30. Historia de usuario Fiestas

Historia de usuario	
Nº: 11	Usuario: Turista
Nombre historia: Fiestas	
Prioridad: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Responsable: Darwin Pozo, David Puente	
Descripción: La aplicación contará con un calendario de eventos festivos respaldado por el municipio de Bolívar. Este recurso permitirá a los usuarios estar informados sobre las diversas actividades, incluyendo fechas y detalles de los acontecimientos que tendrán lugar.	

Tareas de Usuario

Tabla 31. Diseño de la Portada

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 1	Numero de la Historia: 1
Nombre de la tarea: Diseño de la Portada	
Tipo de la tarea: Diseño	
Fecha de inicio: 13/06/2023	Fecha de Fin: 14/06/2023

Programador Responsable: David Puente

Descripción: Diseño del logo del aplicativo

Tabla 32. Funcionalidad de la portada

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 2	Numero de la Historia: 1
Nombre de la tarea: Funcionalidad de la portada	
Tipo de la tarea: Desarrollo	
Fecha de inicio: 15/06/2023	Fecha de Fin: 18/06/2023
Programador Responsable: Darwin Pozo	
Descripción: La programación de la portada principal, junto con la pantalla de inicio (splash screen) y todas sus funcionalidades, se llevó a cabo utilizando el lenguaje de programación Dart en el framework Flutter.	

Tabla 33. Diseño del Menú de Inicio

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 3	Numero de la Historia: 2
Nombre de la tarea: Diseño del Menú de Inicio	
Tipo de la tarea: Diseño	
Fecha de inicio: 20/06/2023	Fecha de Fin: 25/06/2023
Programador Responsable: David Puente	
Descripción: El diseño abarca la estructura donde se organizan los atractivos turísticos, incluyendo categorías y los botones correspondientes como explorar, información, fiestas, entre otros.	

Tabla 34. Diseño de objetos

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 4	Numero de la Historia: 2
Nombre de la tarea: Diseño de objetos	
Tipo de la tarea: Diseño	
Fecha de inicio: 26/06/2023	Fecha de Fin: 30/06/2023
Programador Responsable: Darwin Pozo	
Descripción: En la creación de los modelos, se empleó la herramienta Blender, complementada con plataformas de inteligencia artificial como Lumaia. Esta combinación permitió el desarrollo avanzado de los modelos, que luego fueron integrados dentro de la aplicación.	

Tabla 35. Integración de los modelados

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 5	Numero de la Historia: 2
Nombre de la tarea: Integración de los modelados	
Tipo de la tarea: Desarrollo	

Fecha de inicio: 01/07/2023

Fecha de Fin: 03/07/2023

Programador Responsable: David Puente

Descripción: En el proceso de integración, es esencial pasar el modelo por diversas etapas. Primero, el modelo se transforma del formato FBX a SVJ, facilitando así su uso dentro de la aplicación desarrollada con Flutter. Este paso optimiza la interoperabilidad del modelado en la plataforma.

Tabla 36. Funcionalidad de la Realidad Aumentada con Visión artificial

Tarea de Usuario

Numero de tarea: 6

Numero de la Historia: 2

Nombre de la tarea: Funcionalidad de la Realidad Aumentada con Visión artificial

Tipo de la tarea: Desarrollo

Fecha de inicio: 04/07/2023

Fecha de Fin: 06/07/2023

Programador Responsable: Darwin Pozo

Descripción: La funcionalidad se enfoca en garantizar una estructura coherente y una conexión efectiva con los modelados creados. Esto asegura que no surjan problemas al cargar archivos, y que el audio se reproduzca correctamente en cada atractivo, ajustándose a la correspondencia adecuada.

Tabla 37. Diseño de tarjets de categorías Culturales

Tarea de Usuario

Numero de tarea: 7

Numero de la Historia: 3

Nombre de la tarea: Diseño de tarjets de categorías Culturales

Tipo de la tarea: Diseño

Fecha de inicio: 08/07/2023

Fecha de Fin: 16/07/2023

Programador Responsable: David Puente

Descripción: El diseño contempla la disposición visual de los lugares turísticos junto con sus nombres e iconos correspondientes.

Tabla 38. Desarrollo de tarjets de categorías

Tarea de Usuario

Numero de tarea: 8

Numero de la Historia: 3

Nombre de la tarea: Desarrollo de tarjets de categorías

Tipo de la tarea: Desarrollo

Fecha de inicio: 18/07/2023

Fecha de Fin: 31/07/2023

Programador Responsable: Darwin Pozo

Descripción: En la fase de desarrollo, se implementa la funcionalidad de una página dedicada que integra todos los lugares turísticos de la cultura. Aquí, se emplean elementos como tarjetas (cards), íconos y cuadros de tamaño (sizebox), incorporando también degradados y combinaciones de colores para lograr una presentación visualmente atractiva y dinámica de la información.

Tabla 39. Diseño de la categoría Culturales

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 9	Numero de la Historia: 3
Nombre de la tarea: Diseño de la categoría Culturales	
Tipo de la tarea: Diseño	
Fecha de inicio: 01/08/2023	Fecha de Fin: 02/08/2023
Programador Responsable: David Puente	
Descripción: Se establecen las dimensiones de todos los elementos culturales presentes en el cantón Bolívar.	

Tabla 40. Desarrollo de la categoría Culturales

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 10	Numero de la Historia: 4
Nombre de la tarea: Desarrollo de la categoría Culturales	
Tipo de la tarea: Desarrollo	
Fecha de inicio: 05/08/2023	Fecha de Fin: 10/08/2023
Programador Responsable: Darwin Pozo	
Descripción: En el desarrollo de aspectos culturales, se crean nuevos documentos con formato. Dart para facilitar el desarrollo en cada página específica. Estos documentos incorporan todos los elementos relacionados con el diseño correspondiente.	

Tabla 41. Diseño de tarjets de categorías Religiosos

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 11	Numero de la Historia: 3
Nombre de la tarea: Diseño de tarjets de categorías Religiosos	
Tipo de la tarea: Diseño	
Fecha de inicio: 11/08/2023	Fecha de Fin: 14/08/2023
Programador Responsable: David Puente	
Descripción: En la creación de esta página, se categorizaron los lugares religiosos para recopilar toda la información pertinente antes de proceder con el desarrollo.	

Tabla 42. Desarrollo de la categoría Religiosos

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 12	Numero de la Historia: 4
Nombre de la tarea: Desarrollo de la categoría Religiosos	
Tipo de la tarea: Desarrollo	
Fecha de inicio: 15/08/2023	Fecha de Fin: 20/08/2023
Programador Responsable: Darwin Pozo	
Descripción: Una vez completado el diseño, se procede al desarrollo de esta sección, que incluirá varios lugares religiosos. Durante esta etapa, se seguirá la estructura visual previamente planificada, destacando la implementación de tarjetas y otros elementos visuales.	

Tabla 43. Diseño categoría Naturales

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 13	Numero de la Historia: 4
Nombre de la tarea: Diseño categoría Naturales	
Tipo de la tarea: Diseño	
Fecha de inicio: 21/08/2023	Fecha de Fin: 25/08/2023
Programador Responsable: David Puente	
Descripción: Para los atractivos naturales, se llevó a cabo la recopilación de información proporcionada por el municipio de Bolívar. Esta información se utilizó para agrupar y clasificar los atractivos de manera óptima.	

Tabla 44. Desarrollo categoría Naturales

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 14	Numero de la Historia: 4
Nombre de la tarea: Desarrollo categoría Naturales	
Tipo de la tarea: Desarrollo	
Fecha de inicio: 25/08/2023	Fecha de Fin: 31/08/2023
Programador Responsable: Darwin Pozo	
Descripción: Dentro de Flutter, se clasificaron los atractivos naturales en varias categorías. Se extrajo el menú específico para los lugares naturales, incorporando todas las librerías necesarias. Así, la categoría de naturaleza tiene sus características únicas, como audios, realidad aumentada y otras funcionalidades mencionadas.	

Tabla 45. Diseño categoría Gastronomía

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 15	Numero de la Historia: 5
Nombre de la tarea: Diseño categoría Gastronomía	
Tipo de la tarea: Diseño	
Fecha de inicio: 01/09/2023	Fecha de Fin: 04/09/2023
Programador Responsable: David Puente	
Descripción: Diseñar paletas de colores que armonicen con la gastronomía y las escenas que se visualizarán en Flutter.	

Tabla 46. Desarrollo categoría Gastronomía

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 16	Numero de la Historia: 5
Nombre de la tarea: Desarrollo categoría Gastronomía	
Tipo de la tarea: Desarrollo	
Fecha de inicio: 05/09/2023	Fecha de Fin: 10/09/2023
Programador Responsable: Darwin Pozo	

Descripción: En este paso, se instalan las bibliotecas adicionales de iconos relacionados con la gastronomía y se incorporan otros elementos visuales necesarios.

Tabla 47. Diseño estructura de los sitios y lugares turísticos

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 17	Numero de la Historia: 6
Nombre de la tarea: Diseño estructura de los sitios y lugares turísticos	
Tipo de la tarea: Diseño	
Fecha de inicio: 11/09/2023	Fecha de Fin: 13/09/2023
Programador Responsable: David Puente	
Descripción: Diseñar una interfaz que permita al usuario seleccionar los lugares que desea explorar según sus preferencias.	

Tabla 48. Desarrollo estructura de los sitios y lugares turísticos

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 18	Numero de la Historia: 6
Nombre de la tarea: Desarrollo estructura de los sitios y lugares turísticos	
Tipo de la tarea: Desarrollo	
Fecha de inicio: 14/09/2023	Fecha de Fin: 17/09/2023
Programador Responsable: Darwin Pozo	
Descripción: Esta sección de categorías se desarrolla utilizando todos los widgets proporcionados por Flutter, integrando así todos los elementos mencionados anteriormente.	

Tabla 49. Diseño la selección de recomendaciones

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 19	Numero de la Historia: 7
Nombre de la tarea: Diseño la selección de recomendaciones	
Tipo de la tarea: Diseño	
Fecha de inicio: 18/09/2023	Fecha de Fin: 20/09/2023
Programador Responsable: David Puente	
Descripción: Diseñar una sección que destaque las recomendaciones para visitar en el cantón Bolívar, resaltando de manera atractiva las opciones más relevantes para el usuario.	

Tabla 50. Desarrollo de la selección de recomendaciones

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 20	Numero de la Historia: 7
Nombre de la tarea: Desarrollo de la selección de recomendaciones	
Tipo de la tarea: Desarrollo	
Fecha de inicio: 21/09/2023	Fecha de Fin: 31/09/2023
Programador Responsable: Darwin Pozo	

Descripción: De igual manera, se incorporará un carrusel con cuatro recomendaciones de atractivos turísticos, donde cada opción se presentará de forma automática. Este carrusel estará integrado como parte de una guía turística completa.

Tabla 51. Diseño calendario de fiestas

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 21	Numero de la Historia: 8
Nombre de la tarea: Diseño calendario de fiestas	
Tipo de la tarea: Diseño	
Fecha de inicio: 01/10/2023	Fecha de Fin: 03/10/2023
Programador Responsable: David Puente	
Descripción: Se llevó a cabo una reunión con el ingeniero Andrés Vilarruel del municipio de Bolívar, quien brindó su colaboración para la elaboración del calendario de fiestas.	

Tabla 52. Desarrollo calendario de fiestas

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 22	Numero de la Historia: 8
Nombre de la tarea: Desarrollo calendario de fiestas	
Tipo de la tarea: Desarrollo	
Fecha de inicio: 04/10/2023	Fecha de Fin: 08/10/2023
Programador Responsable: Darwin Pozo	
Descripción: Dentro del aplicativo, se ha creado una sección específica que alberga el calendario mencionado anteriormente. En este calendario se detallan todos los acontecimientos relevantes de Bolívar.	

Tabla 53. Desarrollo Audio

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 23	Numero de la Historia: 8
Nombre de la tarea: Desarrollo Audio	
Tipo de la tarea: Desarrollo	
Fecha de inicio: 09/10/2023	Fecha de Fin: 15/10/2023
Programador Responsable: Darwin Pozo	
Descripción: Para la incorporación del audio, se utilizaron nuevas librerías de reproductores de audio. Se integraron audios en formato MP3, generados previamente, y se permitió seleccionar la ruta para su correcto funcionamiento dentro de la aplicación.	

Tabla 54. Desarrollo de evaluación de la Experiencia del Usuario

Tarea de Usuario	
Numero de tarea: 24	Numero de la Historia: 8
Nombre de la tarea: Desarrollo de evaluación de la Experiencia del Usuario	
Tipo de la tarea: Desarrollo	

Fecha de inicio: 16/10/2023

Fecha de Fin: 20/10/2023

Programador Responsable: Darwin Pozo

Descripción: En el transcurso de la aplicación, se presentará una encuesta para recopilar sus opiniones. Este cuestionario contribuirá significativamente a nuestra variable dependiente relacionada con la experiencia del usuario, permitiéndonos obtener valiosos insights y mejoras.

Estimación de tarea de usuario

Tabla 55. Resumen de la historia de usuario

Historias de usuario	
Numero de la Historia	Nombre de la Historia
1	Ingreso al APP
2	Categorías
3	Selección de un lugar turístico
4	visualización de todo el lugar turístico
5	Recomendaciones
6	Explorar
7	Información
8	Calendario fiestas

Tabla 56. Estimación de tareas de usuario

Estimación de tareas de usuario			
Numero de la Historia	Numero de la Tarea	Nombre de la Tarea	Estimación por horas
1	1	Diseño de la Portada	5
	2	Funcionalidad de la portada	15
	3	Diseño del Menú de Inicio	20
	4	Diseño de objetos	30
2	5	Integración de los modelados	25
	6	Funcionalidad de la Realidad Aumentada con Visión artificial	70
	7	Diseño de tarjets de categorías Culturales	30
3	8	Desarrollo de tarjets de categorías	25
	9	Diseño de la categoría Culturales	10
	10	Desarrollo de la categoría Culturales	20
4	11	Diseño de tarjets de categorías Religiosos	12
	12	Desarrollo de la categoría Religiosos	40
	13	Diseño categoría Naturales	8
5	14	Desarrollo categoría Naturales	40
	15	Diseño categoría Gastronomía	21

	16	Desarrollo categoría Gastronomía	9
6	17	Diseño estructura de los sitios y lugares turísticos	42
	18	Desarrollo estructura de los sitios y lugares turísticos	13
7	19	Diseño la selección de recomendaciones	35
	20	Desarrollo de la selección de recomendaciones	20
	21	Diseño calendario de fiestas	9
8	22	Desarrollo calendario de fiestas	41
	23	Desarrollo Audio	50
	24	Desarrollo de evaluación de la Experiencia del Usuario	40

Plan de entrega del proyecto

Tabla 57. Plan de entrega del proyecto

Plan de entrega del proyecto					
Numero de Historia	Interacción	Prioridad	Estimación de Semana	Fecha de inicio	Fecha de Culminación
1			1		
2	1	Media	3.5	13/06/2023	25/06/2023
3	1	Alta	4.5	26/06/2023	06/07/2023
4	1	Alta	5.5	08/07/2023	02/08/2023
5	1	Alta	6.5	05/08/2023	20/08/2023
6	1	Alta	5.5	21/08/2023	31/08/2023
7	1	Alta	3.5	01/09/2023	13/09/2023
8	1	Media	4.5	14/09/2023	31/09/2023
Semanas en total	1	Alta	34.5	01/10/2023	20/10/2023

- **Selección y uso de la tecnología**

La selección y aplicación de la tecnología se basaron en un análisis exhaustivo de las historias de usuario. Este proceso permitió identificar el software esencial para el desarrollo de la aplicación. En este contexto, se optó por las siguientes herramientas:

- **Modelado en 3D (Blender)** Se eligió Blender para la creación de modelos tridimensionales, buscando una solución fácil y dinámica. La decisión se fundamentó en el uso de herramientas de software libre, alineadas con los objetivos del proyecto.
- **Flutter** Se optó por Flutter como el framework principal para el desarrollo de la aplicación móvil, buscando una solución eficiente y versátil. La elección se

basa en su capacidad multiplataforma y la comunidad activa que respalda su desarrollo. Flutter ofrece herramientas robustas para el diseño y ejecución de interfaces de usuario, asegurando coherencia en diferentes dispositivos.

4.1.2.2. Fase de Diseño

La interfaz inicial de la aplicación fue fundamental al establecer varios elementos para su manejo. Entre ellos, cabe resaltar la elección de colores, sonidos y fuentes. A continuación, se ofrecerá una descripción detallada de las escenas que encontrarás en la aplicación.

Diseño de Portada

La pantalla principal del aplicativo se presenta como la página de inicio, ofreciendo una vista general del diseño de la portada. Esta pantalla brinda una primera impresión del aplicativo y permite al usuario tener una visión inicial de su estructura y diseño.



Figura 36. Inicio del aplicativo Prototipo

Después de completarse la carga inicial, el aplicativo presenta tres secciones principales: cultural, natural y gastronomía, dispuestas en un carrusel. Estas secciones permiten al usuario explorar una variedad de lugares turísticos categorizados según su temática, brindando una experiencia de navegación intuitiva y organizada.

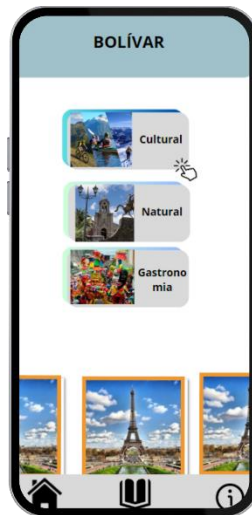


Figura 37. Pantalla principal Prototipo

Al seleccionar la opción cultural, se despliega una lista de todos los lugares culturales destacados del Cantón Bolívar, acompañados de sus respectivas imágenes. Esta sección proporciona una visión general de los sitios de interés cultural disponibles en la región, facilitando la elección de destinos para los usuarios interesados en explorar la riqueza cultural del área.



Figura 38. Lugares Culturales del Cantón Bolívar Prototipo

Esta sección constituye la descripción general del aplicativo, destacando sus principales características y funcionalidades. Se compone de cuatro botones principales que ofrecen acceso rápido a las diferentes secciones del aplicativo:

audio, galería, realidad aumentada con visión artificial y ubicación en tiempo real del lugar.



Figura 39. Información del Lugar Turístico Prototipo

El botón de audio ofrece una experiencia sonora en la que los usuarios pueden escuchar narraciones y descripciones relacionadas con el lugar turístico. Por otro lado, al presionar el botón de galería, los usuarios son dirigidos a una nueva sección donde pueden explorar una variedad de fotografías del lugar.

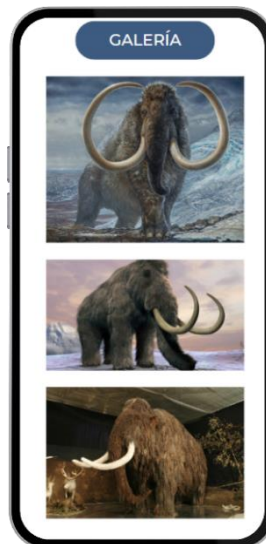


Figura 40. Galería Prototipo

Al hacer clic en el botón de ubicación, los usuarios son redirigidos a Google Maps, lo que les permite acceder directamente a la ubicación geográfica del lugar turístico en tiempo real.

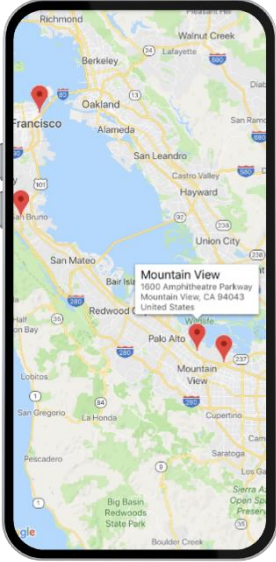


Figura 41. Ubicación del Lugar Turístico Prototipo

Al hacer clic en el botón de realidad aumentada, los usuarios son llevados a una representación en 3D del lugar turístico. Aunque no es una réplica exacta, proporciona una referencia visual para que los usuarios tengan una idea de lo que pueden esperar al visitar el lugar.



Figura 42. Realidad aumentada del lugar turístico Prototipo

Además, la aplicación incluye una sección dedicada a la gastronomía local, donde los usuarios pueden encontrar una lista de restaurantes dentro del municipio de Bolívar. Cada restaurante está catalogado con su ubicación y número de WhatsApp, lo que facilita a los turistas encontrar opciones para disfrutar de la comida local.

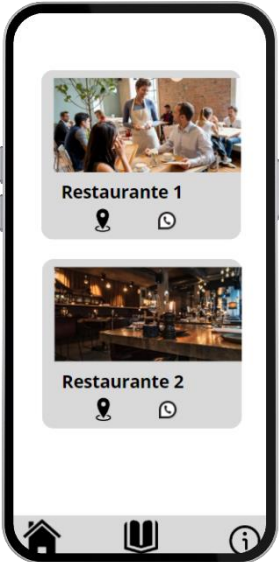


Figura 43. Gastronomía Cantón Bolívar Prototipo

En la sección de eventos y festividades, la aplicación proporciona una revisión completa de las festividades que tienen lugar en el municipio, permitiendo a los usuarios acceder a información detallada sobre fechas y eventos.



Figura 44. Calendario de Fiestas del Cantón Bolívar Prototipo

La aplicación presenta un carrusel en la parte inferior que ofrece una amplia gama de información relevante para los usuarios, incluyendo la localización geográfica, divisiones administrativas, datos climáticos, información demográfica como la población y los grupos étnicos, así como detalles sobre la altitud del área.



Figura 45. Carrusel de Explorar lugares Prototipo

Apartado dedicado a los desarrolladores involucrados en su creación, proporcionando información detallada sobre su participación y roles. Esta sección ofrece una descripción completa de cada desarrollador, destacando su contribución al proyecto y brindando transparencia sobre el equipo responsable.



Figura 46. Información Relevante Prototipo

4.1.2.3. Fase de Codificación

Diagramas de Caso de uso

El diagrama de caso de uso representa las interacciones entre el usuario y la aplicación móvil. Detalla cómo el usuario empleará la aplicación para llevar a cabo diversas acciones y tareas. Este diagrama es esencial para comprender la dinámica de uso de la aplicación y las funcionalidades disponibles para el usuario durante su interacción con la misma.

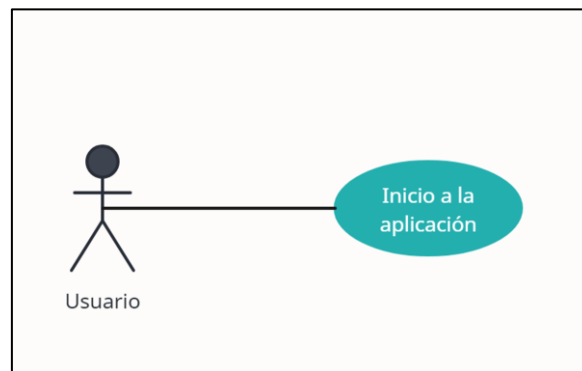


Figura 47. Diagrama de Caso de Uso Ingreso al Aplicativo

El diagrama también muestra cómo el usuario, al ingresar a la aplicación, tendrá acceso a las opciones del menú principal, como explorar lugares turísticos, acceder a información relevante y conocer las fiestas y eventos locales.

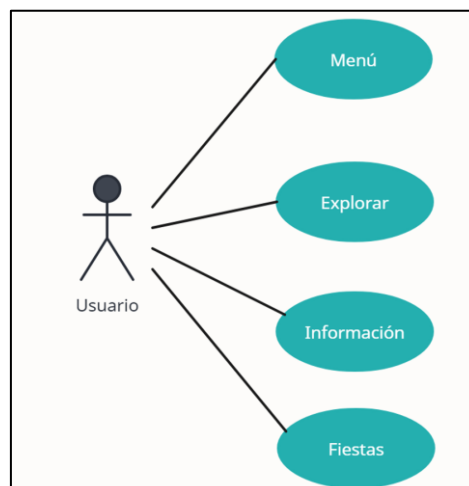


Figura 48. Diagrama de Caso de Uso Pantalla Principal

Dentro del menú principal de la aplicación, representado en nuestro diagrama, el usuario podrá acceder a diversas opciones, como lugares culturales, naturales, gastronomía, recorrido turístico y recomendaciones.

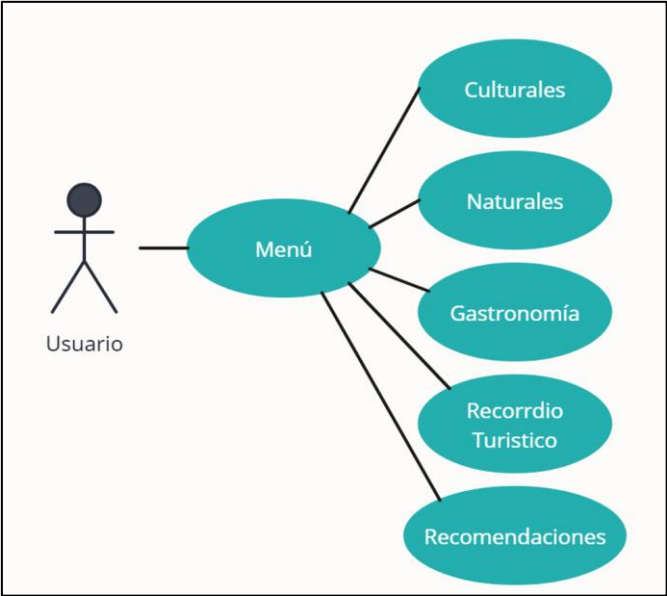


Figura 49. Diagrama de Caso de Uso del Menú del Aplicativo

Dentro de la sección de exploración en la aplicación, el usuario encontrará opciones adicionales como localización, división, clima, población y grupos étnicos.

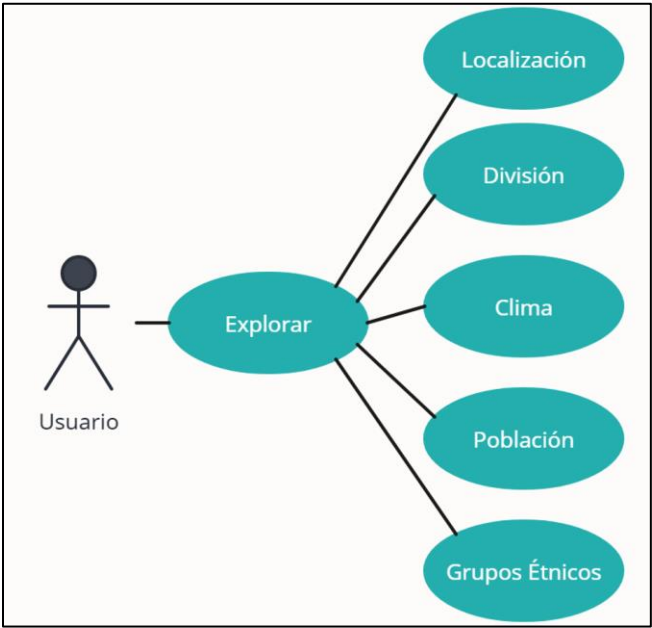


Figura 50. Diagrama de Caso de Uso de Explorar

Una característica destacada de la aplicación es la amplia variedad de información disponible cuando se explora la sección de lugares culturales y turísticos. Dentro de cada lugar, los usuarios encontrarán una amplia gama de categorías que incluyen audios, ubicaciones, detalles históricos, épocas y horarios de visita, galerías de imágenes y experiencias de realidad aumentada. Esta diversidad de contenido proporciona a los usuarios una experiencia completa y enriquecedora al explorar los diferentes destinos turísticos del Cantón Bolívar.

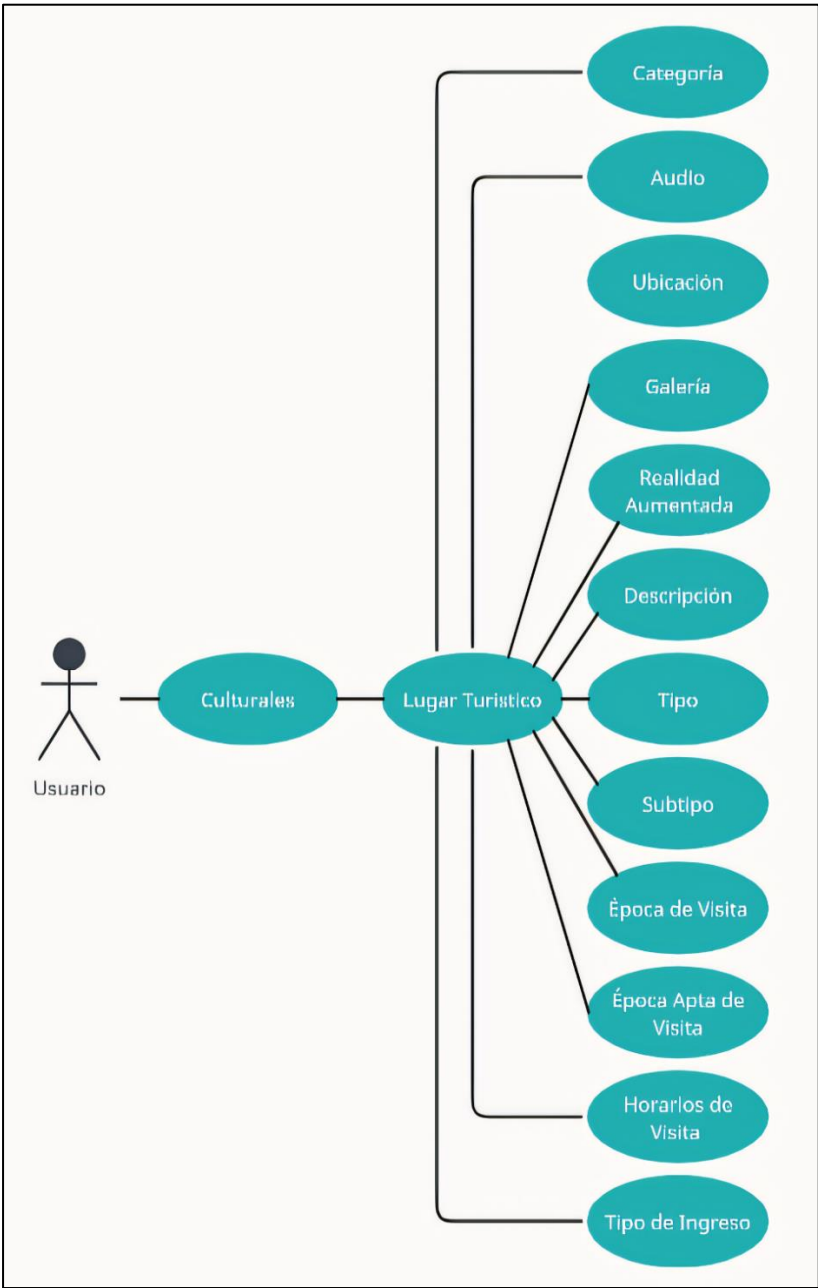


Figura 51. Diagrama de Caso de Uso del Lugar Turístico

Diseño y modelados 3D

Blender se utilizó como herramienta principal para el modelado de objetos en la aplicación, incluyendo las flores y otros elementos presentes en la experiencia de realidad aumentada. Esta herramienta permitió la creación detallada y realista de las flores.

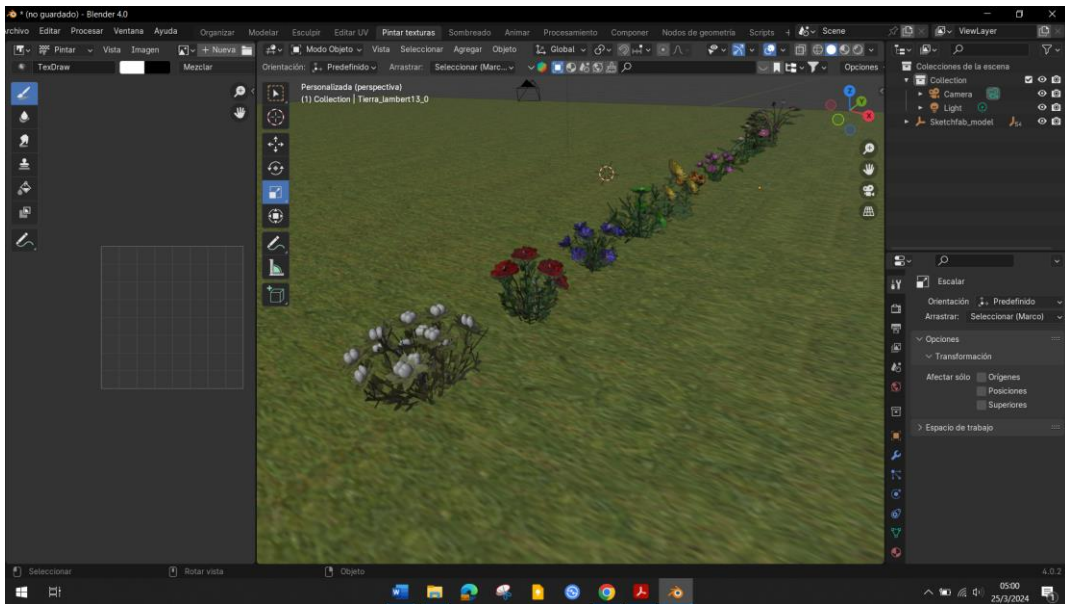


Figura 52. Modelado Blender Césped

Onirix fue fundamental en el proceso de integración de modelos 3D en la aplicación móvil. Esta plataforma permitió la incorporación de los modelos creados en Blender de manera efectiva y eficiente.

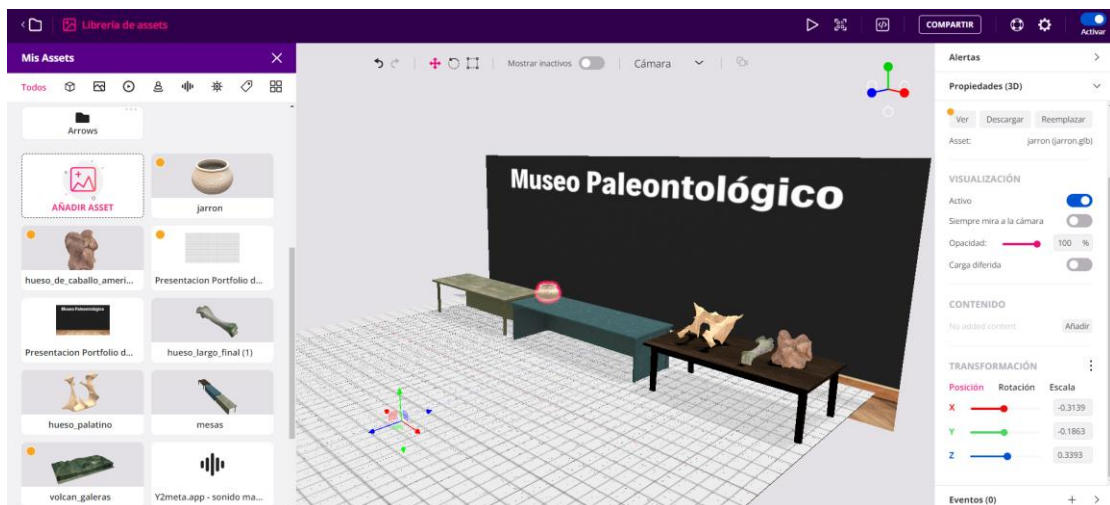


Figura 53. Onirix, Museo

En esta fase, se integraron más modelos 3D en la aplicación, centrándose específicamente en la creación del vivero de las orquídeas del Cantón Bolívar.

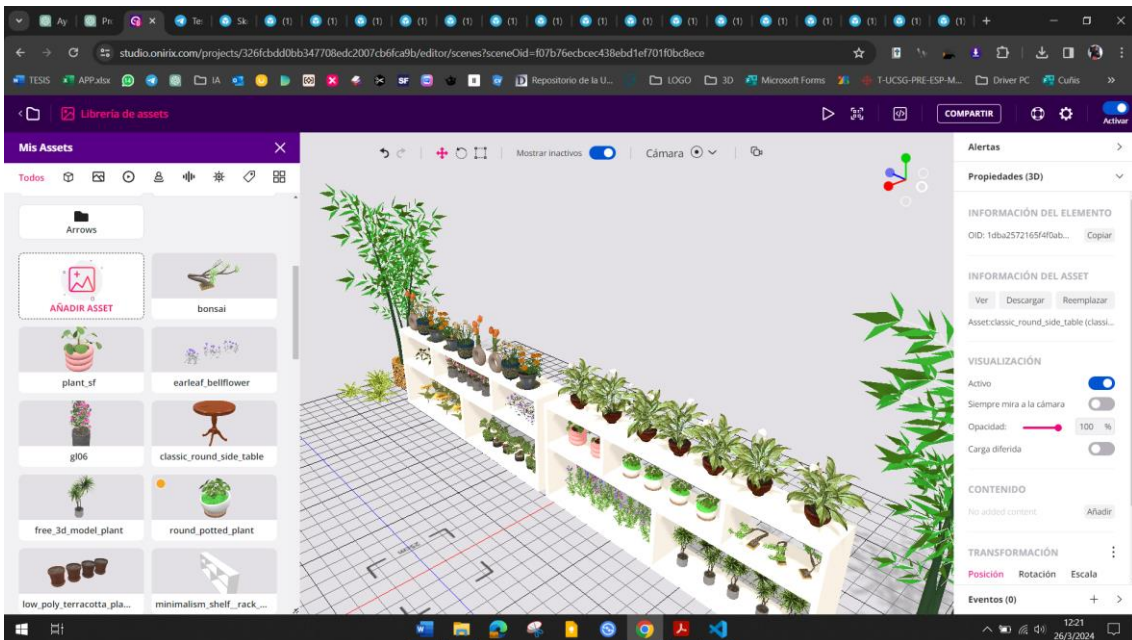


Figura 54. Realidad Aumentada Viveros

Codificación en Flutter

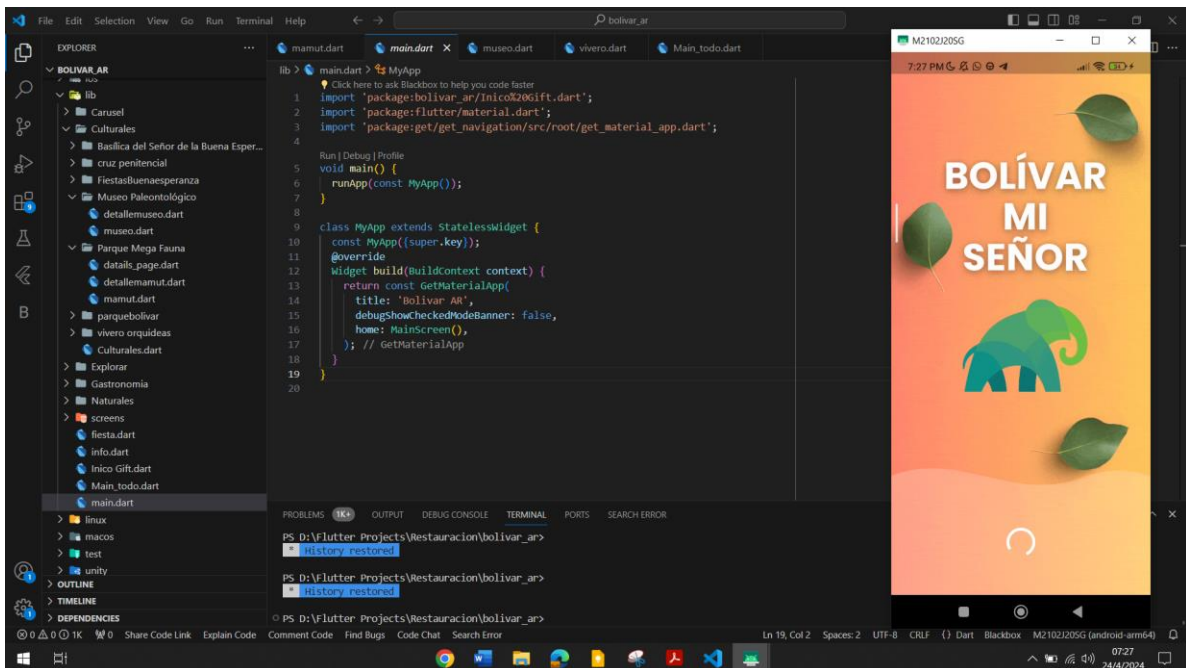


Figura 55. Inicio Principal de Todo Aplicativo

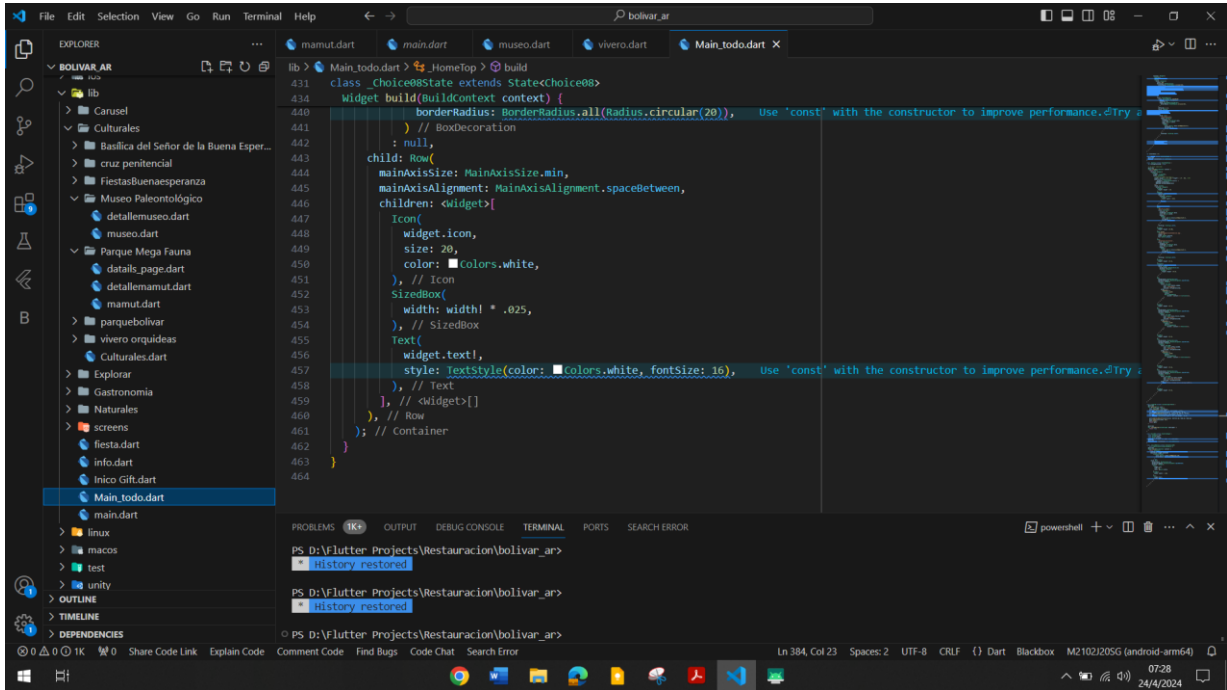


Figura 56. Codificación del Menú

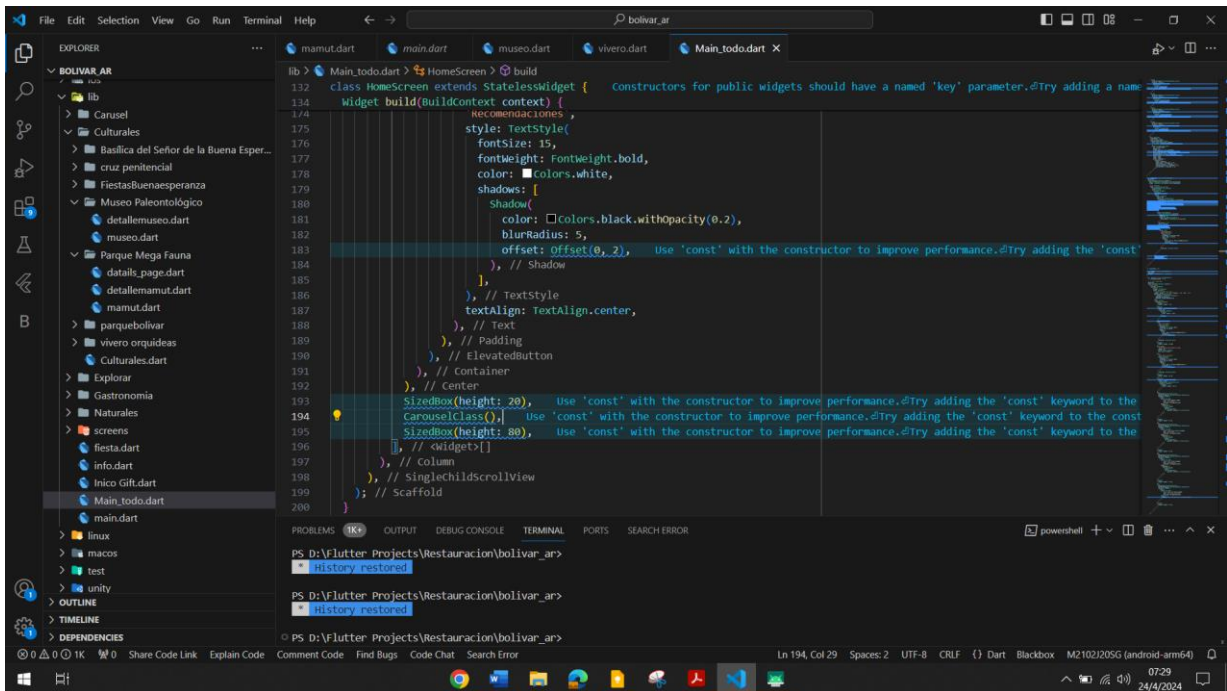


Figura 57. Script del Carrusel en Flutter

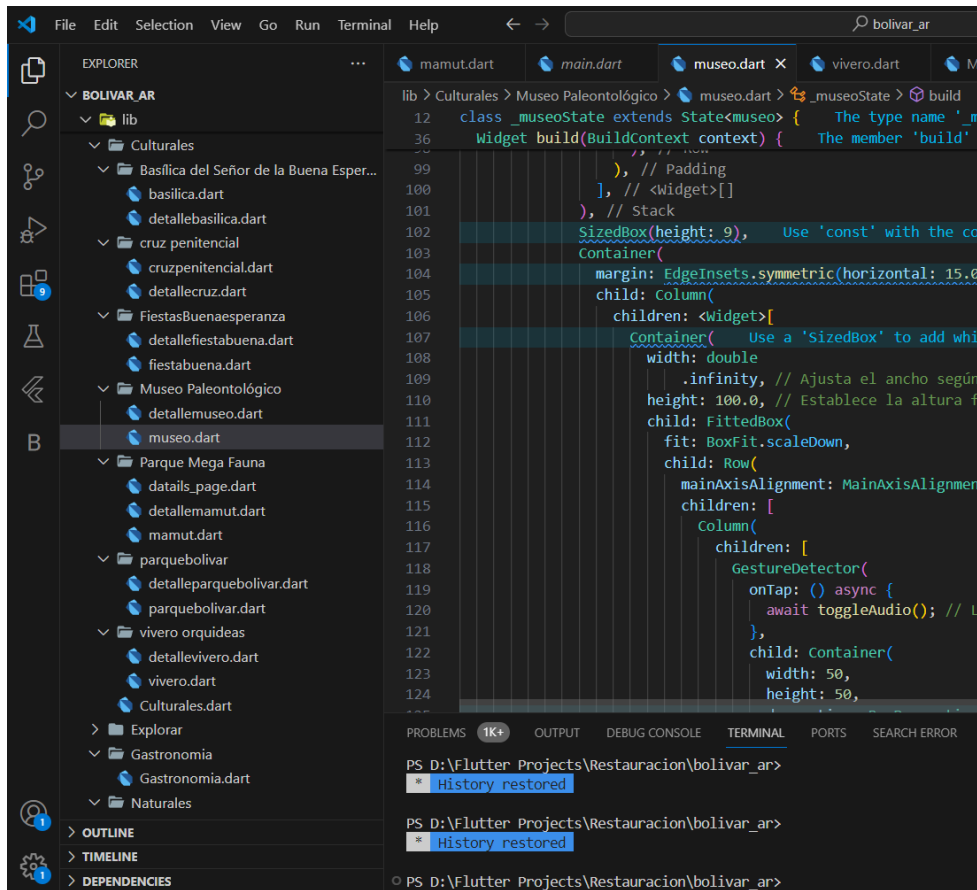


Figura 58. Script de las conexiones de Todos los Lugares Turísticos

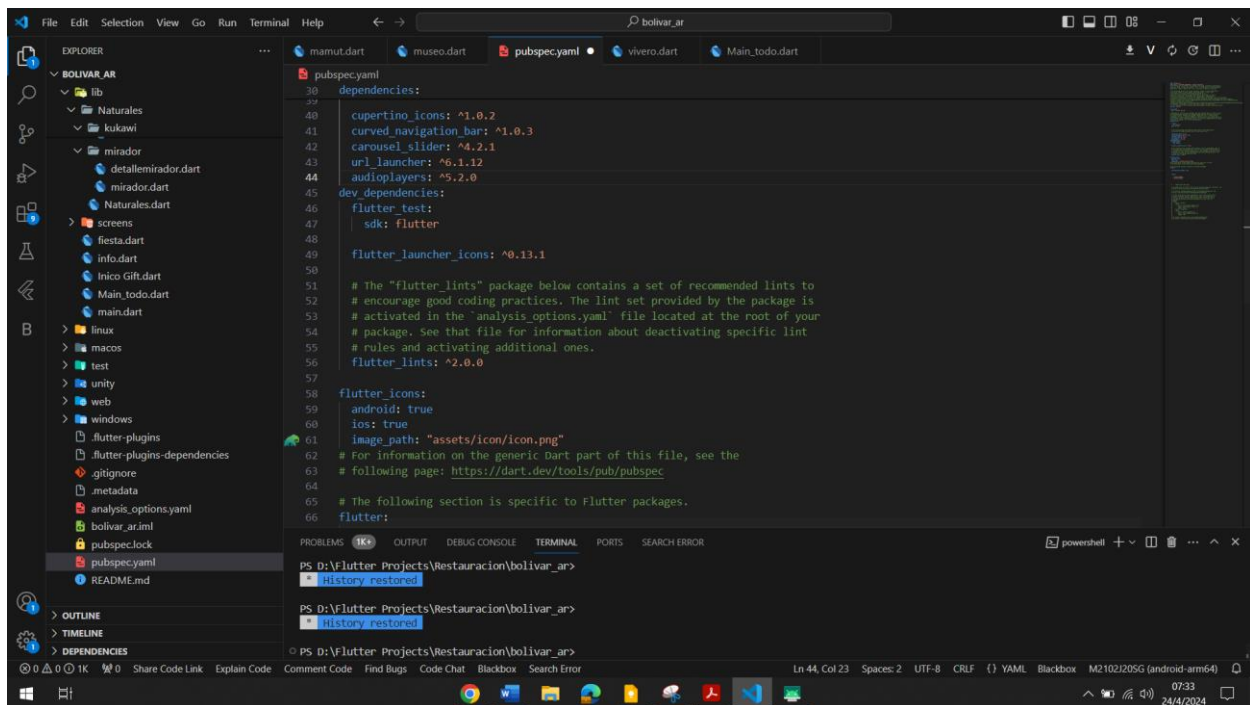


Figura 59. Instalación de Dependencias (Audios, Conexiones, Iconos)

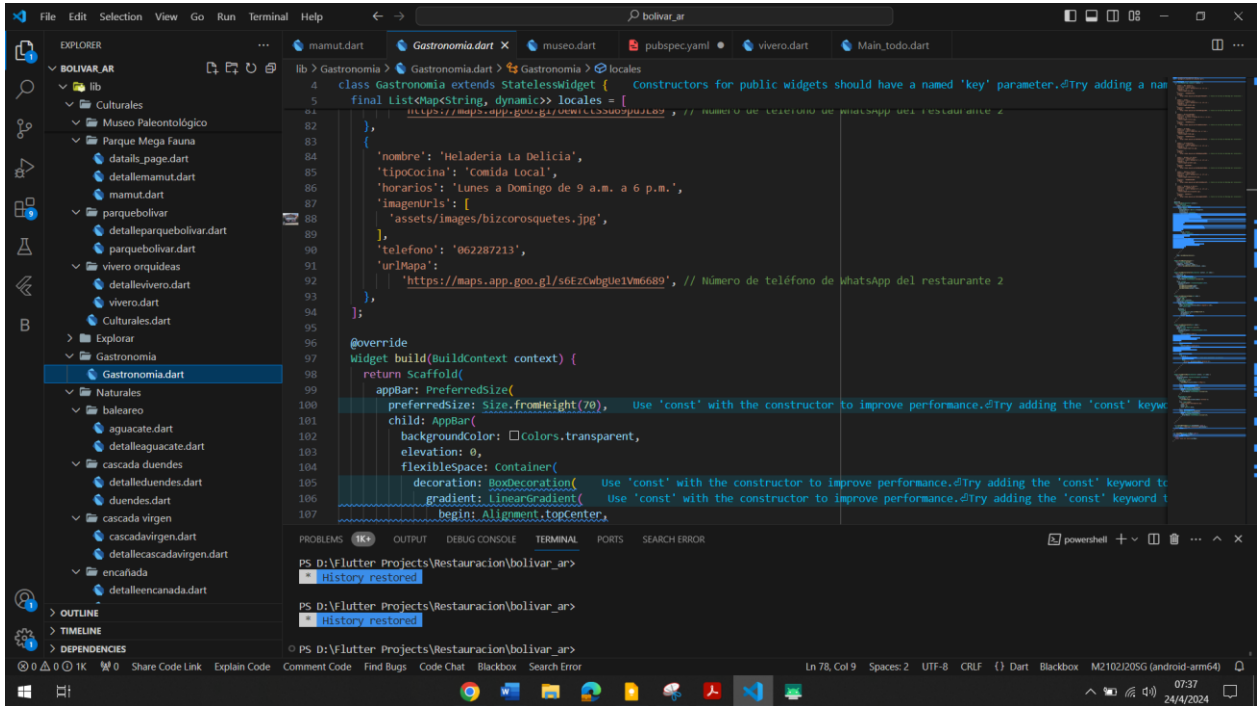


Figura 62. Data de Gastronomía

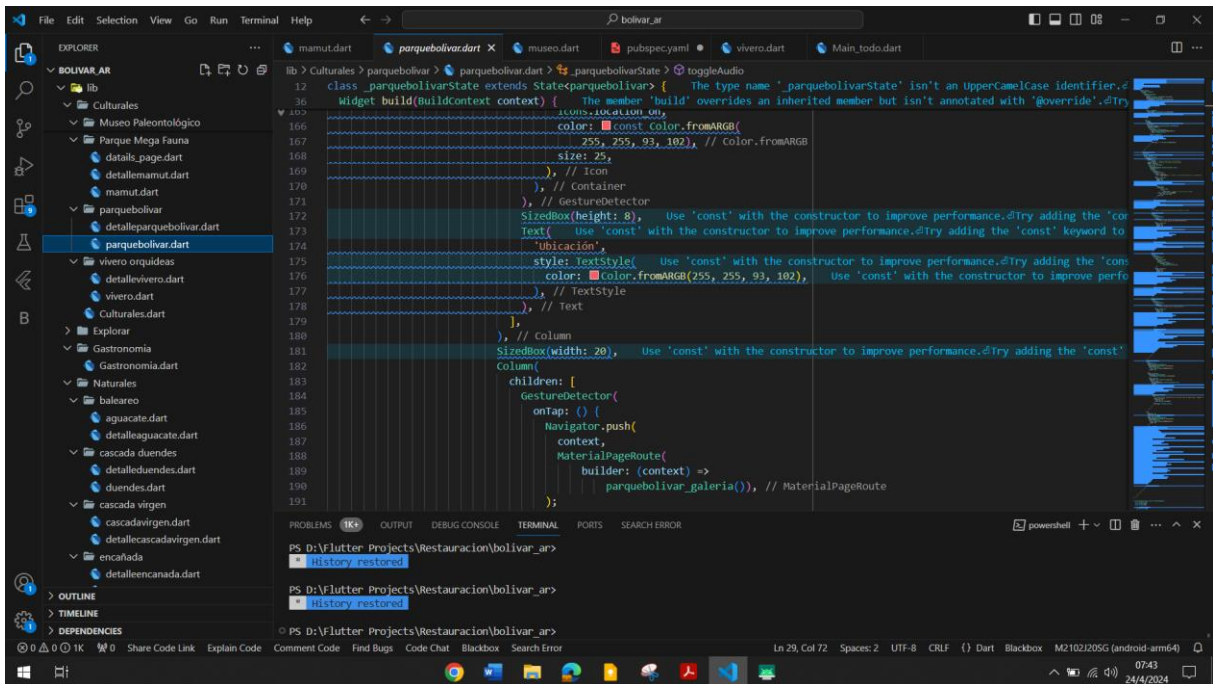


Figura 63. Ubicación Tiempo Real Lugares Turísticos

4.1.2.4. Fase de Pruebas

Caja Negra

Durante la etapa de simulación, pruebas y evaluación de la aplicación móvil de realidad aumentada con visión artificial para sitios y lugares turísticos del cantón Bolívar, se llevaron a cabo pruebas de caja negra con el fin de identificar problemas y posibles defectos.

Tras la ejecución de las pruebas, se identificaron varios problemas significativos en la aplicación que necesitaban atención y corrección. Estos problemas se reflejaron en:

Problema de Adaptación a Diferentes Tamaños de Pantalla:

- Durante las pruebas de caja negra, se constató que la aplicación no se adaptaba adecuadamente a distintos tamaños de pantalla en dispositivos Android. Esta deficiencia podía ocasionar dificultades de visualización y usabilidad para usuarios con dispositivos móviles que contaban con pantallas de distintos tamaños y resoluciones.

Incompatibilidad con Ciertas Versiones de Android:

- Se detectó una incompatibilidad de la aplicación con ciertas versiones de Android, lo cual restringía el número de dispositivos capaces de ejecutarla. Esta limitación representaba un obstáculo importante para su accesibilidad y adopción generalizada.

Para resolver estos problemas, se llevaron a cabo las siguientes mejoras:

Adaptación Adecuada a Diferentes Tamaños de Pantalla:

- Se implementaron ajustes en la interfaz de usuario y en la lógica de la aplicación para garantizar una adaptación adecuada a diferentes tamaños de pantalla en dispositivos Android. Con estas mejoras, la aplicación ahora brinda una experiencia de usuario más consistente y sin problemas, independientemente del dispositivo utilizado.

Solución de la Incompatibilidad con Ciertas Versiones de Android:

- Se realizaron modificaciones en el código de la aplicación para abordar las incompatibilidades con ciertas versiones de Android. Estas mejoras han ampliado la compatibilidad de la aplicación con una variedad más amplia de dispositivos Android, aumentando así su alcance y accesibilidad para un mayor número de usuarios.

Con estas mejoras implementadas, se espera que la aplicación móvil de realidad aumentada con visión artificial para promover el turismo en el cantón Bolívar brinde una experiencia más fluida y satisfactoria para todos los usuarios, sin importar el dispositivo que utilicen.

Caja Blanca

A continuación, se describen algunas de las pruebas de Caja Blanca llevadas a cabo en la aplicación móvil de realidad aumentada con visión artificial para sitios y lugares turísticos del cantón Bolívar:

- Se realizó una revisión minuciosa del código fuente con el fin de identificar áreas que necesitaban mejoras.
- Se evaluó la complejidad del código para identificar secciones que pudieran simplificarse o mejorarse.
- Se implementaron pruebas unitarias para ampliar la cobertura del código.
- Se incluyeron comentarios en el código para mejorar su comprensión.
- Se fortaleció la validación de la entrada de datos para garantizar la protección de la aplicación contra errores y ataques maliciosos.
- Se llevó a cabo una refactorización del código para mejorar su legibilidad y mantenibilidad.
- Se realizaron pruebas de integración exhaustivas para asegurar el correcto funcionamiento conjunto de todas las partes de la aplicación y evitar problemas de compatibilidad.

Estas pruebas de Caja Blanca han contribuido significativamente a mejorar la calidad de la aplicación móvil de realidad aumentada con visión artificial destinada a promover el turismo en el cantón Bolívar.

Tabla 58. Requerimiento para el Aplicativo

Requerimiento Técnico	Mínimo Recomendado	Recomendado
Sistema operativo	Android 5.0 Lollipop	Android 11
Memoria RAM	2 GB	4 GB
Procesador	4 núcleos	8 núcleos
Conexión a internet	Wi-Fi o datos móviles	Wi-Fi

Pruebas de aceptación

Tabla 59. Prueba de aceptación Ingreso al aplicativo

Prueba de aceptación para Historia de usuario: Ingreso al aplicativo	
Prueba de aceptación N°1	
Nombre:	Ingreso al aplicativo
Descripción:	Esta prueba evalúa si el usuario puede observar la fase inicial de la aplicación, que se inicia con la carga de un splash screen que presenta el icono de Bolívar.
Resultado esperado:	El usuario puede observar la fase inicial de la aplicación.
Resultado de la evaluación:	Éxito en la prueba.

Tabla 60. Prueba de aceptación Ingreso al Menú

Prueba de aceptación para Historia de usuario: Ingreso al Menú	
Prueba de aceptación N°2	
Nombre:	Ingreso al Menú
Descripción:	Esta prueba evalúa si el usuario puede explorar las categorías de los lugares turísticos y un carrusel que muestra lugares recomendados, además de acceder a botones de menú para explorar, obtener información y acceder a eventos festivos.
Resultado esperado:	El usuario puede navegar por las opciones del menú correctamente.
Resultado de la evaluación:	Éxito en la prueba.

Tabla 61. Prueba de aceptación Categoría Culturales

Prueba de aceptación para Historia de usuario: Categoría Culturales	
Prueba de aceptación N°3	
Nombre:	Categoría Culturales
Descripción:	Esta prueba evalúa si el usuario puede visualizar todos los sitios culturales del cantón Bolívar, encontrando una amplia variedad de opciones.
Resultado esperado:	El usuario puede visualizar correctamente todas las opciones culturales.

Resultado de la evaluación:	Éxito en la prueba.
------------------------------------	---------------------

Tabla 62. Prueba de aceptación Visualización de objetos 3D

Prueba de aceptación para Historia de usuario: Visualización de objetos 3D

Prueba de aceptación N°4	
Nombre:	Visualización de objetos 3D
Descripción:	Esta prueba evalúa si el usuario puede visualizar objetos en 3D de los lugares turísticos utilizando la funcionalidad de realidad aumentada.
Resultado esperado:	El usuario puede visualizar correctamente los objetos 3D de los lugares turísticos.
Resultado de la evaluación:	Éxito en la prueba.

Tabla 63. Prueba de aceptación Recorrido virtual

Prueba de aceptación para Historia de usuario: Recorrido virtual

Prueba de aceptación N°5	
Nombre:	Recorrido virtual
Descripción:	Esta prueba evalúa si el usuario puede realizar un recorrido virtual por los lugares turísticos utilizando la funcionalidad de realidad aumentada.
Resultado esperado:	El usuario puede realizar un recorrido virtual de manera fluida y sin problemas.
Resultado de la evaluación:	Éxito en la prueba.

Tabla 64. Prueba de aceptación Descripción del lugar turístico

Prueba de aceptación para Historia de usuario: Descripción del lugar turístico

Prueba de aceptación N°6	
Nombre:	Descripción del lugar turístico
Descripción:	Esta prueba evalúa si el usuario puede acceder a una descripción detallada de los lugares turísticos, incluyendo información sobre ubicación, horarios, precios y otros detalles relevantes.
Resultado esperado:	El usuario puede acceder y leer correctamente la descripción del lugar turístico.
Resultado de la evaluación:	Éxito en la prueba.

Tabla 65. Prueba de aceptación Gastronomía

Prueba de aceptación para Historia de usuario: Gastronomía

Prueba de aceptación N°7	
Nombre:	Gastronomía
Descripción:	Esta prueba evalúa si el usuario puede visualizar el horario, la ubicación, y el WhatsApp del establecimiento.

Resultado esperado:	El usuario puede acceder y leer correctamente todo el apartado de la gastronomía
Resultado de la evaluación:	Éxito en la prueba.

Tabla 66. Proceso de evaluación de las pruebas

Nro.	Historia de Usuario	Resultado de la Prueba
1	Ingreso al aplicativo	Éxito en la prueba
2	Ingreso al Menú	Éxito en la prueba
3	Categoría Culturales	Éxito en la prueba
4	Visualización de objetos 3D	Éxito en la prueba
5	Recorrido virtual	Éxito en la prueba
6	Descripción del lugar turístico	Éxito en la prueba
7	Gastronomía	Éxito en la prueba

Calidad del producto de Software

Según la norma ISO/IEC 25010 de 2014 sobre la calidad del software, este se compone de las siguientes características:

Adecuación Funcional

Se refiere a la capacidad del software para proporcionar funciones que satisfagan las necesidades declaradas e implícitas.

Eficiencia de Desempeño

Representa el rendimiento del software en relación con los recursos utilizados bajo condiciones específicas.

Compatibilidad

Es la capacidad del software para intercambiar información entre varios sistemas o componentes que comparten el mismo software o hardware.

Usabilidad

Se refiere a la capacidad del software para ser aprendido, entendido y utilizado por el usuario bajo diversas condiciones.

Fiabilidad

Es la capacidad del software para funcionar correctamente bajo condiciones y periodos de tiempo determinados.

Seguridad

Se refiere a la capacidad del software para proteger la información de acceso no autorizado y garantizar la integridad de los datos.

Mantenibilidad

Es la capacidad del software para ser modificado de manera eficiente para adaptarse a las necesidades de evolución o corrección.

Portabilidad

Es la capacidad del software para ser transferido de manera efectiva entre diferentes entornos.

Una vez detalladas las características de la norma, se procedió a establecer un modelo de calidad de software aplicando la ISO/IEC 25010, que incluye varias características para evaluar la aplicación."

Adecuación Funcional

Tabla 67. Adecuación Funcional del Software

Pregunta	Alto	Medio	Bajo
¿La aplicación ofrece funciones completas y relevantes para satisfacer las necesidades de los usuarios turísticos?	✓		
¿Las características de la aplicación son adecuadas para promover el turismo en el Cantón Bolívar?	✓		
¿La aplicación proporciona información precisa y detallada sobre los lugares turísticos del Cantón Bolívar?	✓		
¿La aplicación incluye funciones interactivas que enriquecen la experiencia del usuario turístico?	✓		
¿La aplicación permite a los usuarios compartir contenido y experiencias turísticas a través de redes sociales?		✓	

Eficiencia de Desempeño

Tabla 68. Eficiencia de Desempeño del Software

Pregunta	Tiempo (segundos)	5-15	15 - 30	< 30
¿La aplicación responde rápidamente a las solicitudes y comandos de los usuarios?	✓	✓		
¿El tiempo de carga de la aplicación es aceptable incluso en dispositivos móviles más antiguos?	✓	✓		
¿La aplicación mantiene un rendimiento fluido incluso bajo cargas de trabajo intensas?	✓	✓		
¿La aplicación utiliza eficientemente los recursos del dispositivo, como la memoria y el procesador?	✓	✓		

Compatibilidad

Tabla 69. Compatibilidad del Software

Pregunta	Alto	Medio	Bajo
¿La aplicación es compatible con una amplia gama de dispositivos móviles y sistemas operativos?		✓	
¿La aplicación se adapta correctamente a diferentes tamaños de pantalla y resoluciones?	✓		
¿La aplicación utiliza estándares y protocolos abiertos para garantizar la interoperabilidad con otros sistemas?		✓	

Usabilidad

Tabla 70. Usabilidad del Software

Pregunta	Alto	Medio	Bajo
¿La aplicación es fácil de aprender y usar para los usuarios, independientemente de su experiencia previa?	✓		
¿Los usuarios están satisfechos con el diseño y la disposición de la interfaz de la aplicación?	✓		
¿La navegación dentro de la aplicación es intuitiva y coherente en todas las secciones?	✓		
¿La aplicación proporciona retroalimentación clara y oportuna para las acciones realizadas por el usuario?	✓		
¿La aplicación ofrece opciones de personalización para adaptarse a las preferencias individuales de los usuarios?		✓	

Fiabilidad

Tabla 71. Fiabilidad del Software

Pregunta	Alto	Medio	Bajo
¿La aplicación funciona correctamente y sin errores en todas las condiciones y situaciones?	✓		
¿La información proporcionada por la aplicación es precisa y confiable en todo momento?	✓		
¿La aplicación garantiza la integridad y disponibilidad de los datos turísticos en todo momento?	✓		
¿La aplicación realiza copias de seguridad periódicas para proteger la información del usuario?	✓		

Seguridad

Tabla 72. Seguridad del Software

Pregunta	Alto	Medio	Bajo
¿La aplicación protege la información del usuario y garantiza la privacidad de los datos personales?	✓		
¿La aplicación utiliza técnicas de cifrado para proteger la transmisión de datos sensibles a través de la red?			✓
¿La aplicación cuenta con mecanismos de autenticación seguros para controlar el acceso de los usuarios?		✓	
¿La aplicación se actualiza regularmente para corregir vulnerabilidades de seguridad conocidas?	✓		

Mantenibilidad

Tabla 73. Mantenibilidad del Software

Pregunta	Alto	Medio	Bajo
¿La aplicación está diseñada de manera que pueda ser fácilmente actualizada y modificada según sea necesario?			✓
¿El código de la aplicación está bien documentado y estructurado para facilitar su mantenimiento futuro?		✓	
¿La aplicación utiliza tecnologías y frameworks que son ampliamente soportados y tienen una comunidad activa?	✓		

Portabilidad

Tabla 74. Portabilidad del Software

Pregunta	Alto	Medio	Bajo
¿La aplicación se puede ejecutar sin problemas en diferentes dispositivos móviles y plataformas?		✓	
¿La aplicación se adapta automáticamente a las características de hardware y software de cada dispositivo?	✓		
¿La aplicación utiliza estándares abiertos y protocolos compatibles para garantizar la portabilidad?	✓		

4.2. RESULTADOS

Inicio del aplicativo, también conocida como 'splash screen'. Esta pantalla aparece al abrir la aplicación y muestra el logotipo de la misma junto con una animación de carga mientras se carga el contenido.



Figura 64. Inicio del aplicativo

Pantalla principal del aplicativo, que presenta varias categorías disponibles para la navegación del usuario.



Figura 65. Pantalla principal

En la sección de 'Culturales', se presenta una lista de todos los lugares culturales del Cantón Bolívar.



Figura 66. Lugares Culturales del Cantón Bolívar

Al seleccionar un lugar específico, se despliega toda la información relevante sobre dicho lugar, destacando los detalles más importantes.



Figura 67. Información del Lugar Turístico

Cada lugar turístico cuenta con una variedad de información, incluyendo audio guía, ubicación en mapa, galería de imágenes, experiencia de realidad aumentada, descripción detallada, categoría, tipo y subtipo, así como la época y horarios de visita, y los requisitos de ingreso correspondientes.



Figura 68. Ítems del Lugar Turísticos

Al hacer clic en el botón de ubicación, la aplicación mostrará la posición exacta del lugar en tiempo real.



Figura 69. Ubicación del Lugar Turístico

En esta sección, se presenta una galería con todas las fotos del sitio, destacando las más relevantes para ofrecer al usuario una visión completa y atractiva del lugar.



Figura 70. Galería

Al presionar el botón de realidad aumentada, se activa la función y se solicita al usuario permitir el acceso a la cámara para experimentar la realidad aumentada en el entorno del lugar seleccionado.

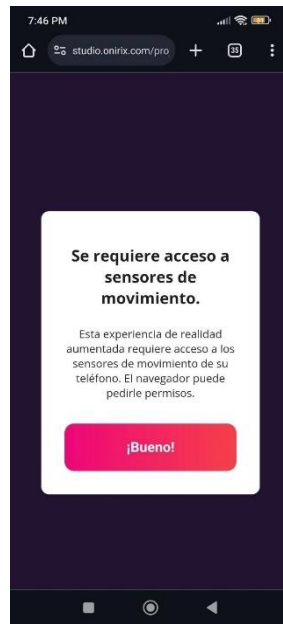


Figura 71. Permiso Acceso a la Cámara

Una vez concedido el acceso, se muestra un mensaje indicando al usuario que escanee el entorno para colocar la realidad aumentada. Una vez completado este proceso, se debe presionar el botón de confirmación para continuar.



Figura 72. Escaneo del Entorno

Seguidamente, la aplicación ofrecerá una experiencia de realidad aumentada del lugar turístico, en este caso, la representación del mamut, acompañada de sonidos para enriquecer la experiencia.



Figura 73. Realidad aumentada del lugar turístico

Al presionar el botón de recorrido virtual, la aplicación nos dirigirá a esta sección, donde es necesario tener activada la función de ubicación en nuestro teléfono y seleccionar 'ver localizaciones'.



Figura 74. Recorrido Virtual

En esta sección, se muestran todos los lugares turísticos del Cantón Bolívar, los cuales están marcados en el mapa para una mejor visualización y selección por parte del usuario.

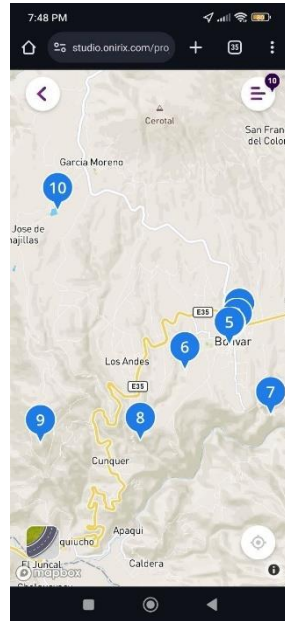


Figura 75. Marcadores Lugares Turísticos

En esta sección, se ofrece la opción de realizar un recorrido virtual por los lugares turísticos. Es importante mencionar que, para utilizar esta función, es necesario visitar personalmente el lugar correspondiente para la función de la visión artificial.



Figura 76. Recorrido Virtual que contiene Visión Artificial

En esta sección, se puede observar la ubicación del lugar turístico y la distancia en kilómetros desde la posición actual del usuario.



Figura 77. Destinos Para el Recorrido Virtual

Al hacer clic en la sección de gastronomía, se despliegan los lugares gastronómicos característicos del Cantón Bolívar. Cada lugar listado incluye información detallada como el horario, nombre, ubicación y un enlace directo al servicio de WhatsApp a través de la aplicación.



Figura 78. Gastronomía Cantón Bolívar

En la parte inferior de la aplicación, encontramos el botón de 'Explorar', el cual nos permite conocer más sobre donde está ubicado el Cantón Bolívar.



Figura 79. Ubicación del Cantón Bolívar

Al desplazarnos hacia el lado derecho, encontraremos la división del Cantón Bolívar con sus seis parroquias correspondientes.



Figura 80. Divisiones del Cantón Bolívar

Además, se encuentra disponible la función de clima, que proporciona información sobre la temperatura en el Cantón Bolívar.



Figura 81. Temperatura en el Cantón Bolívar

El aplicativo también cuenta con una sección dedicada a brindar información sobre la población del Cantón Bolívar.



Figura 82. Población del Cantón Bolívar

Además, en la aplicación se presenta información acerca de los grupos étnicos presentes en el Cantón Bolívar.



Figura 83. Grupos Étnicos Presentes en el Cantón Bolívar

La aplicación también proporciona datos sobre la altitud del Cantón Bolívar.



Figura 84. Altitud del Cantón Bolívar

De igual manera, en la parte inferior de la aplicación se encuentra un calendario de eventos que se celebran en el Cantón Bolívar, donde se muestra la fecha y el tipo de evento.



Figura 85. Calendario de Fiestas del Cantón Bolívar

Dentro de la aplicación, se encuentra disponible información relevante sobre la colaboración con el municipio, así como detalles sobre los desarrolladores involucrados en el proyecto.



Figura 86. Información Relevante

4.3. DISCUSIÓN

El desarrollo de la aplicación móvil utilizando tecnología de Realidad Aumentada (RA) y Visión Artificial representa un avance significativo en la promoción turística del Cantón Bolívar. La implementación de esta tecnología no solo mejora la experiencia del usuario al interactuar con el entorno físico a través de capas digitales, sino que también optimiza la manera en que los turistas pueden explorar y descubrir nuevas ubicaciones de interés.

La utilización de algoritmos de detección y seguimiento de marcadores en RA permite una integración fluida entre los objetos digitales y el entorno real. Esto se ha demostrado en varias aplicaciones prácticas, donde la precisión y la estabilidad del contenido digital superpuesto han mejorado considerablemente la experiencia del usuario. Onirix, por ejemplo, utiliza estos algoritmos para proporcionar una experiencia de RA altamente inmersiva, basada en la nube, lo que facilita la gestión y actualización del contenido digital sin necesidad de intervenciones complejas por parte del usuario final.

El posicionamiento GPS proporciona coordenadas geográficas precisas, esenciales para aplicaciones al aire libre. Sin embargo, su precisión puede verse afectada en entornos urbanos densamente poblados o interiores, donde el posicionamiento por Wi-Fi y Bluetooth se vuelve crítico. Estos métodos alternativos de posicionamiento son fundamentales para ofrecer una experiencia de usuario continua y precisa, independientemente del entorno.

El reconocimiento de patrones, basado en técnicas de aprendizaje automático, permite identificar objetos y estructuras específicas dentro del entorno del usuario, facilitando la superposición de contenido relevante y contextual. La segmentación de imágenes, por otro lado, divide la imagen de la cámara en regiones significativas, mejorando la precisión de la superposición de objetos digitales y garantizando una integración más natural y coherente de la RA en el entorno físico.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La implementación de tecnologías avanzadas de Realidad Aumentada (RA) y Visión Artificial en la aplicación móvil contribuye significativamente a la promoción turística del Cantón Bolívar. La precisión en la superposición de contenido digital proporciona una experiencia de usuario altamente interactiva y enriquecedora, aumentando el atractivo de los sitios turísticos.
- La combinación de tecnologías de posicionamiento GPS y Wi-Fi/Bluetooth ha permitido superar las limitaciones de cada método individual, asegurando una localización precisa tanto en exteriores como en interiores. Esta dualidad tecnológica es esencial para ofrecer una experiencia de usuario continua y confiable, adaptándose a diferentes entornos turísticos.
- Los algoritmos de detección y seguimiento de marcadores, así como el reconocimiento de patrones, han sido fundamentales para garantizar una experiencia de RA estable y precisa. Estos algoritmos permiten la superposición exacta de objetos digitales en el entorno real, mejorando la interacción y la percepción del usuario.
- La segmentación de imágenes ha jugado un papel crucial en dividir la imagen de la cámara en regiones significativas, lo que facilita una superposición más natural y coherente del contenido digital. Esta tecnología ha permitido una integración más fluida entre los elementos virtuales y el entorno físico, mejorando la experiencia global del usuario.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda integrar la aplicación con servicios de información turística existentes, como mapas interactivos y bases de datos de eventos locales. Esto permitiría a los usuarios acceder a información adicional y actualizada sobre actividades y eventos en el Cantón Bolívar.
- Para enriquecer la experiencia del usuario, se sugiere desarrollar contenidos multimedia adicionales, como videos, audios y realidad aumentada 3D, que proporcionen una visión más completa y atractiva de los sitios turísticos.
- Establecer colaboraciones con operadores turísticos, guías locales y negocios del área para integrar ofertas y promociones exclusivas dentro de la aplicación. Esto no solo mejoraría la experiencia del usuario, sino que también fomentaría el desarrollo económico local.
- Se recomienda fortalecer la colaboración entre el municipio local, instituciones educativas, organizaciones turísticas y otros actores relevantes, con el fin de garantizar el éxito continuo de la aplicación y su integración en las políticas y estrategias de desarrollo turístico del Cantón Bolívar.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abásolo Guerrero, M. J., Manresa Yee, C., Más Sansó, R., y Vénere, M. (22 de Febrero de 2022). Realidad virtual y realidad aumentada. Obtenido de Realidad virtual y realidad aumentada.: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18399>

Aguagüña Pilataxi, H. D. (2021). Sistema electrónico para asistir a pacientes en proceso de rehabilitación de úlceras por presión. Obtenido de Sistema electrónico para asistir a pacientes en proceso de rehabilitación de úlceras por presión: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28726>

Alanzi, T. (11 de Agosto de 2021). A Review of Mobile Applications Available. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Review-of-Mobile-Applications-Available-in-the-Alanzi/cac0706eae682923ec011699817f4411cd0cdfa9>

Altamirano Díaz, D. I. (16 de Octubre de 2019). Bits de inteligencia empleando realidad aumentada orientado a la enseñanza del lenguaje infantil . Obtenido de Bits de inteligencia empleando realidad aumentada orientado a la enseñanza del lenguaje infantil : <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28111>

Anaconda, J. D., Millán, E. E., y Gómez, C. A. . (14 de Noviembre de 2020). Aplicación de herramientas de realidad aumentada a modelos. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Aplicaci%C3%B3n-de-herramientas-de-realidad-aumentada-a-Lozano-Galant-Diego/8ff77e06c724795684609134518ced25ad39c15b>

Aquino Castro, R. A. (28 de Enero de 2021). Reconocimiento e interpretación del alfabeto dactilológico de la lengua de señas mediante tecnología móvil y redes neuronales artificiales. Obtenido de Reconocimiento e interpretación del alfabeto dactilológico de la lengua de señas mediante tecnología móvil y redes neuronales artificiales: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/17474>

Autodesk. (2024). Obtenido de <https://latinoamerica.autodesk.com/>

Ayala Rivadeneira, M. V., y Pérez Vásconez, A. (2023). Guía de usuario sobre las técnicas de modelado 3D aplicado a la infoarquitectura. Obtenido de Guía de usuario sobre las técnicas de modelado 3D aplicado a la infoarquitectura: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/56339>

Blender Foundation. (2024). Obtenido de <https://www.blender.org/about/foundation/>

Brito Moncayo, G. D. (13 de 02 de 2019). repositorio. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/31318>

Calandín Vega, A. (27 de Septiembre de 2023). Recuento de personas mediante cámaras de vídeo y ML en el edge. Obtenido de Recuento de personas mediante cámaras de vídeo y ML en el edge.: <https://riunet.upv.es/handle/10251/199177>

Caldera-Serrano, J. (05 de Mayo de 2023). IMPLEMENTACIÓN DE UN SITIO WEB CON REALIDAD AUMENTADA PARA LA PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN TURÍSTICA DE LA PARROQUIA PEDRO PABLO GÓMEZ. Obtenido de IMPLEMENTACIÓN DE UN SITIO WEB CON REALIDAD AUMENTADA PARA LA PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN TURÍSTICA DE LA PARROQUIA PEDRO PABLO GÓMEZ: <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5506>

Calvopiña Iglesias, F. R., y Valladares Romero, P. E. (08 de Febrero de 2019). Interpretación de expresiones faciales en adultos mayores utilizando la visión artificial del robot humanoide NAO. Obtenido de Interpretación de expresiones faciales en adultos mayores utilizando la visión artificial del robot humanoide NAO: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14020>

Cango Sarango, F. M. . (25 de Febrero de 2024). Sistema de localización de personas en catástrofes utilizando vehículos aéreos no tripulados. Obtenido de Sistema de localización de personas en catástrofes utilizando vehículos aéreos no tripulados: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/40773>

Cano Rosales, J. D. J. (06 de Abril de 2020). Implementación de la tecnología realidad aumentada (RA) por geolocalización para el reconocimiento de los monumentos en la avenida de las Américas y avenida Reforma, municipio de Guatemala, Guatemala. Obtenido de Implementación de la tecnología realidad aumentada (RA) por geolocalización para el reconocimiento de los monumentos en la avenida de las Américas y avenida Reforma, municipio de Guatemala, Guatemala: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/15384>

Ceballos, V. E. (10 de 03 de 2021). Desarrollo de Apps: un estudio comparativo entre frameworks libres y privativos. Obtenido de Boletín Informativo CEI: <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/BoletinInformativoCEI/article/view/1083>

Cufuna Delsa, S. A. (20 de Junio de 2023). Guía didáctica para el desarrollo de Realidad Aumentada (RA) en universitarios no-code mediante la programación visual de la carrera de Educación General Básica y Educación en Ciencias Experimentales en la Universidad Nacional de Educación. Obtenido de Guía didáctica para el desarrollo de Realidad Aumentada (RA) en universitarios no-code mediante la programación visual de la carrera de Educación General Básica y Educación en Ciencias Experimentales en la Universidad Nacional de Educación.: <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/149199>

Espejo, Alberto Algar. (12 de 04 de 2021). Universidad de Sevilla. Obtenido de REALIDAD VIRTUAL APLICADA AL SECTOR TURISTICO: https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88335/Realidad_virtual_aplicada_al_sector_turistico.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Falcón, V. V., y Calderón, F. C. (08 de Marzo de 2022). DESTINOS TURISTICOS. REALIDAD Y CONCEPTO. Obtenido de Eumed.net: <https://www.eumed.net/rev/turydes/11/rf.html#:~:text=Esos%20espacios%20no%20son%20otra,tales%20elementos%20por%20los%20visitantes.>

Fermín Lobo, M. (18 de Julio de 2020). Integrando realidad aumentada basada en móvil en entornos de e-learning. Obtenido de Integrando realidad aumentada basada en móvil en entornos de e-learning.: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/18014>

Fernández Viar, V. J. (2 de Febrero de 2022). Revista de geografía Norte Grande. Obtenido de scielo.cl: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022022000100235&lang=es

Gallego Trujillo, G. A. (2020). Análisis y diseño de experiencias educativas en realidad aumentada. Obtenido de Análisis y diseño de experiencias educativas en realidad aumentada.: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=lsAOEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=ARKit+es+un+conjunto+de+herramientas+de+desarrollo+de+realidad+aumentada+desarrollado+por+Apple+para+dispositivos+iOS+Permite+a+los+desarrolladores+crear+experiencias+de+RA+inmersiva>

García, C. E. F. (2020). La Oficina de Proyectos de Informática. Obtenido de Pmoinformatica.com: <http://www.pmoinformatica.com/2018/05/que-es-requerimiento-funcional.html>

García-Prieto, A. M. A., y Sánchez, R. G. (23 de Julio de 2021). Análisis de la aplicación de la realidad aumentada en el sector turístico. Obtenido de Análisis de la

aplicación de la realidad aumentada en el sector turístico:
<https://www.eutm.es/journal/index.php/gt/article/view/49>

Gavilima Cadena, E. J. (04 de Marzo de 2024). Desarrollo de una aplicación móvil con las herramientas Unity y Vuforia para el ensamblaje de equipos de cómputo aplicando la Realidad Aumentada. Obtenido de Desarrollo de una aplicación móvil con las herramientas Unity y Vuforia para el ensamblaje de equipos de cómputo aplicando la Realidad Aumentada:
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15664>

George Reyes, C. E., Ramírez Montoya, M. S., y López Caudana, E. O. (16 de 03 de 2020). PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4647/SALAZAR_IVAN_REALIDAD_AUMENTADA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gutiérrez, A. M. L. (4 de Marzo de 2019). SocialShared. Obtenido de SocialShared:
<https://www.socialshared.net/blog/tipos-de-redes-sociales-verticales-o-tematicas.htm>

Hernández Beltrán, A. . (19 de Marzo de 2022). Turismo virtual y experiencia turística: el caso de la zona de monumentos arqueológicos de Teotihuacán. Obtenido de Turismo virtual y experiencia turística: el caso de la zona de monumentos arqueológicos de Teotihuacán.:
<http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/6032>

Jáuregui Lorda, M. (Octubre de 2023). Introducción a las técnicas de modelado 3D y realidad aumentada. Obtenido de Introducción a las técnicas de modelado 3D y realidad aumentada.: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/154901>

Lara, L. H., y Benítez, J. L. V. (11 de Febrero de 2019). Uso de la Realidad Aumentada como Recurso Didáctico en la Enseñanza Universitaria. Obtenido de Formación universitaria:
https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062018000100025&script=sci_arttext

López Pombo, H. (08 de Marzo de 2022). DESTINOS TURISTICOS. REALIDAD Y CONCEPTO. Obtenido de Eumed.net:
<https://www.eumed.net/rev/turydes/11/rrf.html#:~:text=Esos%20espacios%20no%20son%20otra,tales%20elementos%20por%20los%20visitantes.>

Lorés Vidal, J. (09 de Febrero de 2019). Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario. Obtenido de Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario.:
<https://www.torrossa.com/en/resources/an/2515479>

Macas Macas, O. J., y Muñoz Suarez, B. S. (16 de Abril de 2023). Marketing social y su influencia en la conservación ambiental de Playas del cantón General Villamil de la provincia de Guayas. Obtenido de Marketing social y su influencia en la conservación ambiental de Playas del cantón General Villamil de la provincia de Guayas.: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/6781>

Mañay Naranjo, F. D., y Noboa Vásconez, O. S. (Junio de 2020). Diseño de mapa infográfico de los atractivos turísticos del cantón Guano, mediante una aplicación móvil. Obtenido de Diseño de mapa infográfico de los atractivos turísticos del cantón Guano, mediante una aplicación móvil: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5754>

Margarita, N. (14 de Noviembre de 2022). Realidad aumentada y realidad virtual para la creación de escenarios de aprendizaje de la lengua inglesa. Obtenido de Didáctica, innovación y multimedia: <https://ddd.uab.cat/record/226872>

Marín-Díaz, V., Requena, B. E. S., y Gea, E. V. . (14 de Mayo de 2019). Revisión de herramientas para la creación de modelos 3D. Obtenido de Gba.gob.ar: <https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/9022>

Martín, M. J. A. (11 de Noviembre de 2022). Aplicaciones de la realidad aumentada en el ámbito de la enseñanza . Obtenido de Aplicaciones de la realidad aumentada en el ámbito de la enseñanza: <https://revistas.um.es/gesinfo/article/view/232191>

Maxon Computer. (2024). Obtenido de https://www.chaos.com/es?_gl=1*bqevw7*_up*MQ..&gclid=CjwKCAjwnv-vBhBdEiwABCYQA_ZklMR06NyAv_-UkZn2E9q7PREK9PbikEYR0b_NXd2Xm0HpPqGOxoCxJMQAvD_BwE

Mendivelso, J. C. (14 de Septiembre de 2021). Herramientas tecnológicas en las experiencias de aprendizaje en educación virtual. Caso: unidad educativa Nueva Era. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Herramientas-tecnol%C3%B3gicas-en-las-experiencias-de-en-Armas-Arias-Tello-Rodr%C3%ADguez/646da5842ebe59caca2e03b8d97cb79cc104b19f>

Montero Montes, Á. (06 de Agosto de 2021). Creación de experiencias de realidad aumentada realistas por usuarios finales. Obtenido de Creación de experiencias de realidad aumentada realistas por usuarios finales.: https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/32552/tesis_alvaro_montero_montes_2021.pdf?sequence=1

Morales Flores, Darío Gabriel. (20 de Marzo de 2022). Diseño de sistema señalético para los lugares turísticos del cantón Bolívar. Obtenido de Diseño de sistema señalético para los lugares turísticos del cantón Bolívar: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12265>

Morales, P. T., y García, J. M. S. (05 de Mayo de 2019). UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA. Obtenido de UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13466/1/UPS-GT001820.pdf>

Mota Macías, J. M. (24 de Julio de 2020). étodo para el diseño, despliegue y evaluación de escenarios educativos extendidos usando programación visual. Obtenido de étodo para el diseño, despliegue y evaluación de escenarios educativos extendidos usando programación visual.: <https://rodin.uca.es/handle/10498/23639>

Noyola, S. (05 de Octubre de 2019). Propuesta metodológica para identificar filetes de peces comerciales mediante visión artificial. Obtenido de Propuesta metodológica para identificar filetes de peces comerciales mediante visión artificial: <https://repositoriodigital.ipn.mx/jspui/handle/123456789/26305>

Núñez Arroba, N. A. (Febrero de 2024). Aplicación web con tecnología de realidad aumentada para fomentar el turismo cultural en el museo de la Unidad Educativa Bolívar. Obtenido de Aplicación web con tecnología de realidad aumentada para fomentar el turismo cultural en el museo de la Unidad Educativa Bolívar: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41208>

Ordóñez, J. L. (20 de Agosto de 2020). Computación e Informática. Obtenido de Experiencias en el Desarrollo de Aplicaciones Móviles con Interfaces basadas en la Interacción Física: <https://www.redalyc.org/journal/5122/512267930002/html/>

Ortega Pérez, M. C. (17 de Junio de 2019). Modelos de marketing turístico basado en TIC y medios sociales. Obtenido de Modelos de marketing turístico basado en TIC y medios sociales.: <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/97286>

Patricia. (20 de Mayo de 2019). Requerimientos no funcionales. Obtenido de Pmoinformatica.com: <http://www.pmoinformatica.com/2015/05/requerimientos-no-funcionales-ejemplos.html>

Peña Palacio, A. (2020). Estudios y Perspectivas en Turismo. Obtenido de REALIDAD AUMENTADA Y SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN GRUPALES.: <https://www.redalyc.org/pdf/1807/180729920003.pdf>

Pereira. (07 de Enero de 2022). EN REALIDAD AUMENTADA. Obtenido de EN REALIDAD AUMENTADA: <https://core.ac.uk/download/pdf/533761903.pdf>

Pereira, S. E. O. (12 de Febrero de 2024). Maquinas Casi Humanas: Una pequeña línea entre la Inteligencia Artificial y la Robótica. Obtenido de Maquinas Casi Humanas: Una pequeña línea entre la Inteligencia Artificial y la Robótica.: <http://journalmhe.org/ojs3/index.php/jmhe/article/view/131>

Pérez, S. M., Robles, B. F., y Osuna, J. B. (30 de Junio de 2022). Análisis sistemático sobre el uso de la Realidad aumentada. Obtenido de Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa: <https://edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/2053>

Pinta Yaucán, D. P., y Llumitaxi Grefa, L. R. (17 de Julio de 2021). Desarrollo de una aplicación móvil para proporcionar información de lugares turísticos de la ciudad de Riobamba utilizando la tecnología de realidad aumentada. Obtenido de Desarrollo de una aplicación móvil para proporcionar información de lugares turísticos de la ciudad de Riobamba utilizando la tecnología de realidad aumentada: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/7454>

Pixologic. (2024). Obtenido de <https://www.maxon.net/es/zbrush>

Quispe Vilca, J. L. (17 de Septiembre de 2021). Diseño de un sistema para la vigilancia de plantaciones agrícolas basado en Fog Computing y enlaces Lora. Obtenido de Diseño de un sistema para la vigilancia de plantaciones agrícolas basado en Fog Computing y enlaces Lora.: <https://riunet.upv.es/handle/10251/112045>

Ramírez Moreno, J. (17 de Julio de 2023). Diseño, implementación y validación del software ADiBAS asociado a un sensor de profundidad para la evaluación de la posición corporal en 3D. Obtenido de Diseño, implementación y validación del software ADiBAS asociado a un sensor de profundidad para la evaluación de la posición corporal en 3D.: <https://www.tdx.cat/handle/10803/689350#page=1>

Rangel Guerrero, M. A. (20 de Mayo de 2020). Diseño de un prototipo sobre realidad aumentada para la visualización de información del sistema de horarios de clase de la universidad de pamplona. Obtenido de Diseño de un prototipo sobre realidad aumentada para la visualización de información del sistema de horarios de clase de la universidad de pamplona.: <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5664>

Reverté, Francesc González. (20 de Enero de 2021). oikonomics. Obtenido de Realidad aumentada y turismo. Potenciales y límites para la mejora de la

competitividad en los destinos turísticos:
<https://comein.uoc.edu/divulgacio/oikonomics/es/numero04/miscellania/fgonzalezreverte.html>

Reyes Silva, J., y Soberanes Martin, A. (2022). Diseñopara incorporar realidad aumentada en el procesodeventa. Obtenido de Revista Del Centro De Investigación De La Universidad La Salle:
<https://doi.org/10.26457/recein.v15i57.2977>

Rodríguez, G., Jofré Pasinetti, N., Alvarado, Y., Zúñiga, M. E., Rosas, M. V., Fernández, J., y Guerrero, R. A. (14 de Agosto de 2023). APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA PROMOVER EL TURISMO EN LAS CASCADAS "BAJO GRANDE" DE LA PARROQUIA EL ANEGADO. Obtenido de APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA PROMOVER EL TURISMO EN LAS CASCADAS "BAJO GRANDE" DE LA PARROQUIA EL ANEGADO:
<https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5510>

Rosero, R. (06 de 02 de 2022). IBM. Obtenido de Ibm.com: <https://www.ibm.com/es-es/topics/computer-vision#:~:text=Recursos-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20visi%C3%B3n%20artificial%3F,en%20funci%C3%B3n%20de%20esa%20informaci%C3%B3n>.

Ruiz Cerrillo, S. . (02 de Septiembre de 2020). Redes Sociales. Obtenido de La Factoría Creativa: <https://www.lafactoriacreativa.com/blog/rsss/redes-sociales-para-tu-marca-horizontales-verticales/#:~:text=Las%20redes%20sociales%20horizontales%20son,%E2%80%9Crelacionarse%20con%20otros%20contactos%E2%80%9D>.

Ruiz Cruz, G. M. (2023). Antecedentes, situación actual y futuro del big-data en el sector turístico de España. Obtenido de Antecedentes, situación actual y futuro del big-data en el sector turístico de España.:
<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/28400>

Ruiz Francés, S. (Junio de Abril de 2023). Systems Analysis for collaborative System by Use Case Diagram. Obtenido de Systems Analysis: 10

Ruiz, G. G. (10 de Noviembre de 2022). Diseño de guía para la aplicación de realidad aumentada en el proceso de diseño industrial. Obtenido de Diseño de guía para la aplicación de realidad aumentada en el proceso de diseño industrial.:
<https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/8618>

Santiago, R., y Tralbaldo, S. (11 de Julio de 2022). Ecosistema de tecnologías emergentes: realidad aumentada, virtual y mixta. Obtenido de Revista

Saritama, J. M. R., Almenara, J. C., y Pérez, Ó. G. (14 de Febrero de 2020). Análisis de los atractivos y recursos turísticos del cantón San Vicente. Obtenido de El periplo sustentable:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-90362018000100164

Silva Castillo, B. A. (17 de Julio de 2021). Visual thinking con realidad aumentada para desarrollar el interaprendizaje de la educación vial en el sindicato de conductores profesionales "4 de octubre" del cantón Penipe en el período abril-septiembre 2020 . Obtenido de Visual thinking con realidad aumentada para desarrollar el interaprendizaje de la educación vial en el sindicato de conductores profesionales "4 de octubre" del cantón Penipe en el período abril-septiembre 2020 : <http://dspace.esepoch.edu.ec/handle/123456789/7454>

Suárez, C. L. (2022). Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica. En C. L. Suárez, Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica. (pág. 104 pag). Machala: UTMACH, 2018.

Teigens, V., Skalfist, P., y Mikelsten, D. (02 de Mayo de 2020). Inteligencia artificial: la cuarta revolución industrial. Cambridge Stanford Books. Obtenido de Inteligencia artificial: la cuarta revolución industrial. Cambridge Stanford Books.: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=sR3NDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=La+visi%C3%B3n+artificial,+tambi%C3%A9n+conocida+como+visi%C3%B3n+por+computadora+\(VA\),+es+un+campo+interdisciplinario+que+se+enfoca+en+el+desarrollo+de+sistemas+inform%C3%A1ticos+ca](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=sR3NDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=La+visi%C3%B3n+artificial,+tambi%C3%A9n+conocida+como+visi%C3%B3n+por+computadora+(VA),+es+un+campo+interdisciplinario+que+se+enfoca+en+el+desarrollo+de+sistemas+inform%C3%A1ticos+ca)

Troya Carbajal, S. O. (Diciembre de 2019). mplementación de un sistema de geolocalización de sitios turísticos mediante tecnología Gps-móvil para la agencia de viajes Ecomontestour de la ciudad de Otavalo. Obtenido de mplementación de un sistema de geolocalización de sitios turísticos mediante tecnología Gps-móvil para la agencia de viajes Ecomontestour de la ciudad de Otavalo: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/5263>

Valer López, I. (2019). guía práctica para la recolección de. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-329.pdf>

Valls, J. F. (2022). Big Data: atrapando al consumidor. Profit Editorial. Obtenido de Big Data: atrapando al consumidor. Profit Editorial.: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hP4nDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=Mediante+el+an%C3%A1lisis+de+im%C3%A1genes+y+datos+geoespacial>

es,+la+visi%C3%B3n+artificial+facilita+la+creaci%C3%B3n+de+sistemas+de+nav
egaci%C3%B3n+y+orientaci%C3%B3n+para+turistas.

Velasco, H., y De Rada, Á. D. (2022). La lógica de la investigación etnográfica. Obtenido de La lógica de la investigación etnográfica: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60274531/La_Logica_de_la_Investigacion_Etnografica20190812-59317-1ho32i7-libre.pdf?1565657217=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa_logica_de_la_investigacion_etnografic.pdf&Expires=1711329856&Signatur

Villalustre Martínez, L., y Del Moral Pérez, M. E. (11 de Abril de 2022). Realidad Aumentada como Apoyo a la formación. Obtenido de Formación universitaria: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062017000200005&script=sci_arttext&lng=pt

Vivanco Aguirre, A. (2022). UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19630/1/T-UCE-0011-ICF-172.pdf>

Zapata Avendaño, E. E. (18 de Octubre de 2023). Eficacia perceptiva con asistencia de guía turística y realidad aumentada en el Museo Alto de la Alianza de la ciudad de Tacna. Obtenido de Eficacia perceptiva con asistencia de guía turística y realidad aumentada en el Museo Alto de la Alianza de la ciudad de Tacna: <https://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstreams/dfc7fd73-221d-4e41-98fb-840c536e955e/download>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC

26



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:	DARWIN VLADIMIR POZO IGUA	CÉDULA DE IDENTIDAD:	04021196555
PERIODO ACADÉMICO:	2024A	DOCENTE TUTOR:	MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS	DOCENTE:	MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELASTEGUÍ
TEMA DEL TIC:	"Realidad Aumentada con Visión Artificial en sitios y lugares Turísticos del Cantón Bolívar"		
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9.00	MEJORAR LA FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8.58	AMPLIAR MARCO TEÓRICO, REFERENTE A LOS ALGORITMOS DE VISIÓN ARTIFICIAL Y GEO POSICIONAMIENTO
3	METODOLOGÍA	9.00	
4	RESULTADOS	8.58	ESTANDARIZAR DISEÑO DE APLICATIVO (FRONT END), INCREMENTAR OPCIONES DE REALIDAD AUMENTADA EN RUTA TURÍSTICA
5	DISCUSIÓN	9.00	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8.58	MEJORAR CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, DESDE EL ASPECTO TÉCNICO
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	9.00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8.58	MEJORAR REDACCIÓN, REVISAR APLICACIÓN DE NORMAS APA Y ORTOGRAFÍA

Obteniendo una nota de: 8,75 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. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSC. GEORGINA GUADALUPE ARCOS PONCE
DOCENTE TUTOR


MSC. MARCO ANTONIO YANDÚN VELASTEGUÍ
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Pozo Igua Darwin Vladimir				
DATE: 4 de junio de 2024				
TOPIC: “Realidad Aumentada con Visión Artificial en sitios y lugares Turísticos del Cantón Bolívar” (“Augmented Reality with Artificial Vision in Tourist Sites and Places in Bolivar canton”).				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
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: Pozo Igua Darwin Vladimir

Fecha de recepción del abstract: 03 de junio de 2024

Fecha de entrega del informe: 04 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



Firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PEÑAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3. Informe anti-plagio (Turnitin)

Documento final

INFORME DE ORIGINALIDAD

5 %	%	5 %	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

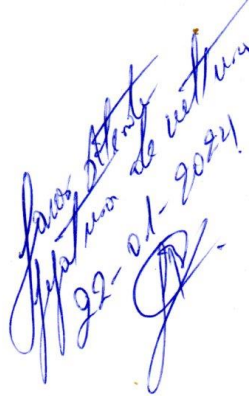
- 1** Kevin Barroso. "La Realidad Aumentada en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje", *Technology Rain Journal*, 2022
Publicación <1%
- 2** Mario Aquino Cruz, Karla Farfan Davalos, Manuel J. Ibarra, Herwin Alayn Huillcen Baca, Flor de Luz Palomino Valdivia. "Pacha-Tupuy: Mobile application to teach and learn geometry", 2020 XV Conferencia Latinoamericana de Tecnologías de Aprendizaje (LACLO), 2020
Publicación <1%
- 3** Miguel Ángel Sánchez Jiménez, Rafael Ravina Ripoll, Guillermo Antonio Gutiérrez Montoya. "Medición de la actividad y la efectividad de una comunidad virtual en el ámbito universitario", *Diá-logos*, 2018
Publicación <1%
- 4** Jorge Martín Gutiérrez. "Estudio y evaluación de contenidos didácticos en el desarrollo de las habilidades espaciales en el ámbito de la

Anexo 4. Solicitud de entrevista con el señor alcalde del Cantón Bolívar

Tulcán, 22 de Enero del 2024

Nº de oficio de solicitud:

*Recibido en el
Ayuntamiento de Tulcán
22-01-2024*



Ing. Livardo Benalcázar

Alcalde

Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Bolívar

Estimado Ing. Livardo Benalcázar

Espero que este mensaje le encuentre bien. Mi nombre es Darwin Vladimir Pozo Igua y soy estudiante de la carrera de Computación en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Actualmente estoy llevando a cabo una investigación sobre el potencial de la realidad aumentada con visión artificial para promocionar los sitios y lugares turísticos del Cantón Bolívar.

El propósito de mi investigación es entender mejor las políticas actuales, el interés en el desarrollo turístico y explorar posibles colaboraciones para implementar tecnologías innovadoras en el ámbito turístico de la región. Me dirijo respetuosamente a usted para solicitar una entrevista en la que podamos discutir estos temas en detalle. Su experiencia y perspectiva serían invaluable para enriquecer mi investigación y contribuir a la mejora del turismo en el Cantón Bolívar. Estoy dispuesto a ajustarme a su agenda y preferencias para la entrevista. La duración estimada sería de aproximadamente 30 minutos, y puedo realizar la entrevista de forma presencial o virtual, según su conveniencia.

Agradezco de antemano su consideración de esta solicitud y estoy disponible para proporcionar cualquier información adicional que pueda necesitar. Quedo a la espera de su respuesta para coordinar los detalles de la entrevista.

Agradezco su tiempo y atención.



Atentamente

Darwin Pozo

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE COMPUTACIÓN

Introducción

La entrevista fue realizada al Ing. Livardo Benalcázar (Alcalde del Cantón Bolívar), con el objetivo de explorar su percepción sobre el uso de la tecnología en la promoción del turismo y la posible integración de herramientas de realidad aumentada con visión artificial en los sitios turísticos del cantón.

1. ¿Podría proporcionar información sobre las iniciativas turísticas actuales en el Cantón Bolívar?

En nuestro cantón, hemos estado trabajando en diversas iniciativas turísticas para promover nuestra riqueza natural, cultural e histórica. Esto incluye la promoción de nuestros sitios arqueológicos, senderos naturales y eventos culturales.

2. ¿El municipio tiene algún plan estratégico para promover el turismo en la región?

Sí, tenemos un plan estratégico para promover el turismo en nuestra región. Este plan se enfoca en mejorar la infraestructura turística, promover la diversidad de nuestros atractivos y establecer alianzas con el sector privado y otras instituciones.

Postura hacia la Tecnología

3. ¿Cuál es la perspectiva del municipio sobre la integración de tecnologías como la realidad aumentada con visión artificial en sitios turísticos?

Creemos firmemente en el potencial de la tecnología para mejorar la experiencia turística en nuestro cantón. La realidad aumentada y la visión

artificial es una herramienta emocionante que podría ayudarnos a destacar nuestros sitios turísticos de una manera innovadora y atractiva.

4. ¿El municipio ve la tecnología como una herramienta para mejorar la experiencia turística?

Definitivamente, consideramos que la tecnología es una herramienta clave para mejorar la experiencia turística. Estamos abiertos a explorar nuevas tecnologías y colaborar con proyectos innovadores en este campo.

Colaboración y Apoyo

5. ¿El municipio estaría dispuesto a colaborar con proyectos que busquen implementar tecnologías innovadoras en sitios turísticos?

Estamos totalmente comprometidos a colaborar con proyectos que busquen implementar tecnologías innovadoras en nuestros sitios turísticos. Creemos en el trabajo en equipo y estamos dispuestos a apoyar iniciativas que beneficien a nuestra comunidad y promuevan el turismo en nuestro cantón.

6. ¿Estaría el municipio dispuesto a compartir datos relevantes para la investigación en curso sobre Realidad Aumentada con visión artificial?

Sí, estamos dispuestos a compartir datos relevantes para proyectos de investigación sobre Realidad Aumentada y Turismo en nuestra región. Consideramos importante contribuir al avance del conocimiento en este campo y estamos abiertos a colaborar con instituciones académicas y de investigación y sobre todo con la universidad politécnica estatal del Carchi.

Regulaciones y Permisos

7. ¿Existen regulaciones específicas relacionadas con la implementación de tecnologías turísticas en sitios históricos o naturales?

Actualmente, estamos revisando nuestras regulaciones para adaptarlas a las nuevas tecnologías turísticas, como la realidad aumentada. Nos comprometemos a establecer un marco normativo claro y transparente que

facilite la implementación de proyectos innovadores en nuestros sitios turísticos.

8. ¿Cuáles son los procedimientos para obtener permisos en caso de implementar un proyecto de realidad aumentada con visión artificial?

Los procedimientos para obtener permisos para proyectos de realidad aumentada dependerán de la naturaleza específica de cada proyecto. Sin embargo, estamos comprometidos a agilizar estos procesos y brindar todo el apoyo necesario para proyectos turísticos innovadores.

Necesidades y Desafíos

9. ¿Cuáles considera que son las principales necesidades y desafíos turísticos en la región?

Consideramos que algunas de las principales necesidades y desafíos turísticos en nuestra región incluyen la mejora de la infraestructura turística, la promoción de nuestros atractivos menos conocidos y la capacitación del personal turístico.

10. ¿Cómo cree que la realidad aumentada con visión artificial podría abordar o contribuir a resolver estos desafíos?

Creemos que la realidad aumentada podría contribuir significativamente a abordar estos desafíos al ofrecer experiencias turísticas más interactivas, educativas y atractivas para nuestros visitantes.

Comunidad y Participación:

11. ¿Cómo involucra el municipio a la comunidad local en iniciativas turísticas?

Involucrar a nuestra comunidad local en iniciativas turísticas es de vital importancia para nosotros. Creemos en la participación activa de nuestra comunidad en la planificación, desarrollo y promoción de nuestros proyectos turísticos.

12. ¿Considera importante obtener la opinión y participación de la comunidad en proyectos turísticos?

Definitivamente, consideramos importante obtener la opinión y participación de la comunidad en proyectos turísticos. Valoramos la retroalimentación de nuestros ciudadanos y nos esforzamos por involucrarlos en todas las etapas de nuestros proyectos

Proyectos Previos:

13. ¿Ha habido proyectos anteriores en el municipio que hayan utilizado tecnologías innovadoras en el ámbito turístico?

Sí, hemos llevado a cabo proyectos anteriores que han utilizado tecnologías innovadoras en el ámbito turístico. Estos proyectos nos han brindado valiosas lecciones y experiencias que estamos dispuestos a aplicar en futuras iniciativas.

Anexo 6. Encuesta a los residentes del cantón Bolívar

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE COMPUTACIÓN

OBJETIVO: “Esta encuesta busca entender a los residentes del cantón Bolívar. Queremos evaluar su familiaridad con estas aplicaciones, sus preferencias sobre los aspectos turísticos más atractivos, y su disposición para utilizar una aplicación. Sus respuestas son esenciales para mejorar la oferta turística en nuestra región. Agradecemos su participación”.

Realidad aumentada con visión artificial: La realidad aumentada con visión artificial es una tecnología mágica que combina cosas reales y virtuales. Puedes ver cosas increíbles, como dinosaurios o peces, en tu entorno usando el teléfono.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente la encuesta y seleccione la opción que considere correcta.

1) Género:

- a) Masculino
- b) Femenino
- c) Otro

2) ¿En qué rango de edad se encuentra?

- a) Menos de 18 años
- b) 18-24 años
- c) 25-34 años
- d) 35-44 años
- e) 45-54 años

- f) 55-64 años
- g) 65 años o más

3) ¿Está usted familiarizado/a con las aplicaciones móviles turísticas o de realidad aumentada que se utilizan para promover destinos turísticos?

- a) Sí
- b) No
- c) No estoy seguro/a

4) ¿Desde su perspectiva, ¿qué aspectos de los sitios y lugares turísticos del Cantón Bolívar consideras más atractivos para los visitantes?

- a) Belleza natural
- b) Cultura y tradiciones locales
- c) Gastronomía
- d) Todas las anteriores

5) ¿Estaría interesado/a en descargar una aplicación móvil que promueva los sitios y lugares turísticos del Cantón Bolívar utilizando realidad aumentada con visión artificial?

- a) Sí
- b) No
- c) No estoy seguro/a

6) ¿Qué tipo de información le gustaría encontrar en una aplicación móvil turística para los sitios y lugares turísticos del Cantón Bolívar?

- a) Historia y cultura local
- b) Lugares más atractivos

- c) Actividades recreativas y deportivas
- d) Horarios de visitas
- e) Condiciones de ingreso
- f) Todas las anteriores

7) ¿Cree que una aplicación móvil turística con realidad aumentada con visión artificial podría mejorar la experiencia turística en el Cantón Bolívar?

- a) Sí
- b) No
- c) No estoy seguro/a

8) ¿Considera que una aplicación móvil turística utilizando realidad aumentada con visión artificial podría contribuir al desarrollo turístico y socioeconómico del Cantón Bolívar?

- a) Sí
- b) No
- c) No estoy seguro/a

9) ¿Qué opina sobre la idea de promover el turismo en el Cantón Bolívar a través de una aplicación móvil con realidad aumentada con visión artificial para mejorar la imagen de la región y atraer a más turistas?

- a) Me parece una excelente idea
- b) No estoy seguro/a
- c) No creo que sea efectivo

Anexo 7. Fichas Turísticas del Cantón Bolívar

Tabla 75. Parque de la Mega-Fauna

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Parque de la Mega-Fauna

Clasificación

Categoría: Manifestaciones Culturales

Tipo: Históricas

Subtipo: Arquitectura Civil

Época de visita: Todos los días y fines de semana y feriados

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: 08:00 a 18:00

Tipo de Ingreso: Entrada libre

Fotografía: Imagen



Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

En este maravilloso lugar se puede apreciar esculturas que están elaboradas en técnica mortero, materiales como: cemento, hierro, malla y resinas. Para la pintura de los trabajos se ha utilizado pintura látex en colores pasteles. En este lugar están representadas las diferentes eras de la evolución de la vida que sirven como instrumento de estudio para los turistas, encontramos murales y esculturas de acuerdo con cada época. Como principal figura está el mamut de 5 metros de alto que representa a los mastodontes de la era terciaria, cuyos restos se fueron encontrados en las quebradas de Pistud, García Moreno y Los Andes. En el mural de la parte frontal de la Panamericana está grabada la Imagen del Señor de la Buena Esperanza.

Actividades: Tomar fotografías.

Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 76. Museo Paleontológico

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Museo Paleontológico

Clasificación

Categoría: Manifestaciones Culturales

Tipo: Históricas

Subtipo: Colecciones de Fósiles

Época de visita: Todos los días y fines de semana y feriados

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: lunes a viernes en horarios de atención del municipio de 8:00 a 12:30 y de 14:00 a 17:00.

Tipo de Ingreso: Entrada libre

Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

El turista tendrá la oportunidad de conocer todo el material fósil en el museo de la ciudad, de valor paleontológico que se ha logrado recuperar el cual se encuentra en el museo paleontológico, así como información precisa de qué significado tiene cada uno de estos hallazgos, en la historia del cantón, la provincia y el país. Además habrá una exhibición de grandes gigantografías que ilustren los yacimientos naturales, de donde fueron extraídos el material fósil.

Actividades: Tomar fotografías.

Fotografía: Imagen



Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 77. Vivero Orquídeas

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Vivero Orquídeas

Clasificación

Categoría: Vivero Orquídeas

Tipo: Históricas

Subtipo: Vivero Especializado en Orquídeas

Fotografía: Imagen

Época de visita: Todos los días y fines de semana y feriados

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: 08:00 a 18:00

Tipo de Ingreso: Entrada libre

Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

Ubicado a 200 metros del Parque de la Mega-Fauna, una construcción artificial, concebida para la reproducción y venta de plantas de orquídea con variedad de especies que invita a la selección y compra. En su fachada principal se pueden observar gran cantidad de arbustos y plantas ornamentales; en su interior, los invernaderos donde se ubican las orquídeas y flores multicolores. En la entrada, al costado izquierdo frontal, hay una pequeña choza elaborada con guadua, que ofrece servicio de bar y heladería con oferta de golosinas y 81 artesanías, y en el frente interno se dispone de una estructura circular con pilares, hecha de guadua y paja, donde los visitantes degustan los productos gastronómicos.

Actividades: Observar y aprender sobre orquídeas, comprar plantas y suministros, talleres de jardinería, exposiciones, fotografía.



Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 78. Basílica del Señor de la Buena Esperanza

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Basílica del Señor de la Buena Esperanza

Clasificación

Categoría: Manifestaciones Culturales

Tipo: Históricas

Subtipo: Arquitectura Religiosa

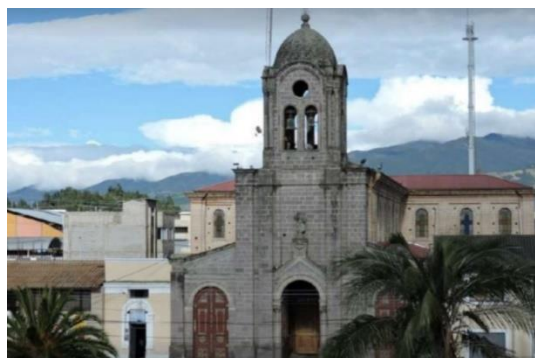
Época de visita: Todos los días y fines de semana y feriados

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: 08:00 a 18:00

Tipo de Ingreso: Entrada libre

Fotografía: Imagen



Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

El templo está compuesto de tres naves, tiene la forma de cruz latina, ocupa un espacio de 2500 m². Materiales con los que fue construida piedra, ladrillo, calicanto, madera, teja. La construcción de la iglesia data de 1927 y se terminó en 1932. Tiene en su interior arquerías góticas y pilastras con rasgos dóricos, góticos y romanos. El estilo se conserva pese a las remodelaciones que se hicieron en el año 2003, sin que haya afectado su forma original. En el interior prima el altar mayor que es decorado con pan de oro. En el centro del retablo encontramos la imagen del Señor de la Buena Esperanza, que fue tallado por Daniel Reyes en el año 1926, siendo fiel copia de la imagen que reposa en el convento de San Agustín de Quito que data de 1880.

Actividades: Tomar fotografías, Realizar actos religiosos de cualquier tipo.

Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 79. Cruz Penitencial

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Cruz Penitencial

Clasificación

Categoría: Manifestaciones Culturales

Tipo: Históricas

Subtipo: Arquitectura Religiosa

Época de visita: Todos los días y fines de semana y feriados

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: 08:00 a 18:00

Tipo de Ingreso: Entrada libre

Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

Elemento importante dentro de las manifestaciones religiosas, tradiciones y creencias populares de los pueblos de la región, especialmente en la celebración de la Semana Santa con la ceremonia del viacrucis. En conmemoración de la muerte de Nuestro Señor Jesucristo, la población de Bolívar ha conservado esta tradición por más de 300 años, desde 1732. En los últimos años se ha evidenciado mayor afluencia de personas a la procesión. Se realiza el Viernes Santo de cada año. Los habitantes de la ciudad de Bolívar muestran la devoción y penitencia cargando la Cruz Penitencial, en procesión por las calles, en un recorrido de 3 Km.

Actividades: Observar y participar en la procesión de la Cruz Penitencial durante la Semana Santa, Asistir al sermón de descendimiento y observar la colocación del cuerpo de Cristo en un sarcófago.

Fotografía: Imagen



Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 80. Fiestas del señor de la buena esperanza

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Fiestas del señor de la buena esperanza

Clasificación

Categoría: Manifestaciones Culturales

Tipo: Acontecimientos programados

Subtipo: Fiestas religiosas y profanas

Época de visita: 20 de abril hasta el 07 de mayo

Horarios de visita: 08:00 a 16:00

Tipo de Ingreso: Entrada libre

Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

Estas fiestas tradicionales se las puede disfrutar desde el 20 de abril al 07 de mayo, en la cabecera cantonal de Bolívar como su patrono. La primera fiesta en su honor se realizó en mayo de 1928. Peregrinación: Se realiza como inicio de las fiestas, demostrando la devoción y el sacrificio de todos sus devotos. Pregón de fiestas: participan todos los barrios con comparsas tradicionales carros alegóricos representando los milagros, por las principales calles de Bolívar. Víspera y misas: Se las realiza en honor al santo, en acción de gracias, las vísperas en la noche y la misa en la mañana luego se procede la procesión con la imagen por las principales calles acompañada de una prestigiosa banda.

Actividades: Disfrutar de las diferentes programaciones realizadas para estas fiestas, como son misas, peregrinaciones, toros populares, castillos.

Fotografía: Imagen



Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 81. Parque Central Catón Bolívar

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Parque Central Catón Bolívar

Clasificación

Categoría: Manifestaciones Culturales

Tipo: Lugar Turístico

Subtipo: Lugares Turísticos del Cantón Bolívar

Época de visita: Todos los días y fines de semana y feriados

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: 08:00 a 18:00

Tipo de Ingreso: Entrada libre

Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

El Parque Central Cantón Bolívar es descrito como un lugar bonito, acogedor y tranquilo, con jardines casi mágicos y una buena acogida por parte de la gente. También se menciona que es un encanto turístico antiguo y un bonito lugar para pasear en familia.

Actividades: Tomar fotografías, disfrutar de la naturaleza del lugar.

Fotografía: Imagen



Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 82. Cascada de la Chorrera Duendes

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Cascada de la Chorrera Duendes

Clasificación

Categoría: Sitio Natural

Tipo: Ríos

Subtipo: Cascada

Fotografía: Imagen

Época de visita: Todos los días y fines de semana y feriados

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: 08:00 a 14:00

Tipo de Ingreso: Entrada libre



Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

Está localizada bajo la antigua carretera que conecta a Ibarra, sector de Duendes, su caída proviene de la quebrada Pailón y del Molino de García Moreno, tiene una caída de aproximadamente 60 metros.

Flora: presencia de arbustos de chilca, carrizo, cabuya, sauco, sigse, arboles de eucalipto, aliso, nogal. Cerca de la cascada es cálido seco se encuentran plantaciones de aguacate.

Fauna: viven aves como torcazas, golondrinas, gorriones, quilicos, tórtolas, colibríes, ineptos como: arañas, escorpiones, saltamontes.

Actividades: Tomar fotografías, disfrutar de la naturaleza del lugar.

Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 83. Cascada Manto de la Virgen o Cascada de la Niña María

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Cascada Manto de la Virgen o Cascada de la Niña María

Clasificación

Categoría: Sitio Natural

Tipo: Caídas de agua

Subtipo: Cascada

Época de visita: Todos los días y fines de semana y feriados

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: 08:00 a 15:00

Tipo de Ingreso: Entrada libre

Fotografía: Imagen



Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

Se ubica a 20 minutos de Bolívar, cerca de la comunidad de Gualchan. Está rodeada de paredes rocosa, tiene un salto de 25m y ancho de 8m. Forma un vado de 4 m de ancho. Está rodeada por paredes rocosas, permitiendo así que tenga varios saltos. Se puede apreciar su magnitud en época de lluvia. Al pie de la cascada se forma un riachuelo denominado Gualchán que desemboca en el río Apaquí. Las pendientes que la rodean son fuertes y la topografía es irregular.

Flora: Chilcas, cabuya, espino, nogal, sauco, sigse.

Fauna: Quílicos, arañas, lagartijas, escorpiones, gorriones, tórtolas, torcazas, golondrinas, pájaros, raposas, zorros, chucuris.

Actividades: Tomar fotografías, paseos por el lugar apreciando el maravilloso paisaje.

Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 84. Balneario El Aguacate

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Balneario El Aguacate

Clasificación

Categoría: Sitio Natural

Tipo: Aguas Subterráneas

Subtipo: Aguas termales minerales

Época de visita: Todos los días y fines de semana y feriados

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: 08:00 a 16:00

Tipo de Ingreso: Entrada libre

Fotografía: Imagen



Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

El Balneario El Aguacate es un lugar ubicado en la quebrada de Cuarantun un clima agradable sus aguas subterráneas, tibias y medicinales, poseen muchas sales minerales. El paisaje que rodea el Balneario EL Aguacate es atractivo, posee una diversidad de vegetación silvestre. Esta infraestructura comprende de: dos piscinas de agua clara y azulada, la temperatura del ambiente es de 17 grados centígrados.

Flora: sigse (Cortadeira), mora, chilca, aguacate, eucalipto, higo, rosas silvestres.

Fauna: mirlos, tórtolas, quilicos, chucuris, raposas.

Actividades: Tomar fotografías de paisajes únicos, Camping, Caminatas, Cabalgar

Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 85. Laguna La Encañada

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Laguna La Encañada

Clasificación

Categoría: Sitio Natural

Tipo: Ambientes Lacustres

Subtipo: Laguna

Época de visita: Todos los días y fines de semana y feriados

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: 08:00 a 17:00

Tipo de Ingreso: Entrada libre

Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

Este hermoso dique artificial tiene una extensión aproximada de 6 hectáreas, con una temperatura de 15 grados centígrados, suelo es de tipo arcilloso con presencia de barro y cangagua que algún momento fue una formación natural, cuenta con hermosos paisajes a su alrededor, está ubicada en una hondonada a la que le conocen como encañada, rodeada de bosques de eucalipto, pino, totora, alisos y acacias, además tenemos la presencia de orquídeas, en este sitio se puede encontrar cultivos de cereales y pastizales. Flora: Entre la flora que rodea la laguna encontramos lo siguiente: chilca.

Actividades: Paseos familiares, tomar fotografías, camping, remo en botes, cabalgatas, paseos en bicicleta, y lo más importante tener contacto directo con la naturaleza en un ambiente de tranquilidad y relajamiento.

Fotografía: Imagen



Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 86. Mirador de Cabras

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Mirador de Cabras

Clasificación

Categoría: Sitio Natural

Tipo: Montaña

Subtipo: Colina

Época de visita: Todos los días y fines de semana y feriados

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: 08:00 a 15:00

Tipo de Ingreso: Entrada libre

Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

Los paisajes que le rodean son muy hermosos y diversos, se puede apreciar el valle del Chota en toda su extensión, en igual forma la panorámica formada por las poblaciones de San Isidro, San Vicente de Pusir, San Rafael, Pimampiro, La Paz y Bolívar. Por otro lado, la zona cordillera oriental y occidental con sus principales elevaciones como el Cayambe, Imbabura, Cotacachi y Yanahurco, con una vegetación de bosque andino, páramo y ceja de montaña. **Flora y Fauna:** Flora: Chilcas (*Baccharis* spp.), moras (*Rubus* sp), ashpachocho, amorseco, pencas y otras. Cabe resaltar que existe en su mayoría cultivos que se encuentran en los alrededores como trigo, cebada, maíz y papas. Fauna: tórtolas, quílicos, torcazas, colibríes, gorriones, entre otros

Actividades: Tomar fotografías de paisajes únicos, Camping, Caminatas, Cabalgar

Fotografía: Imagen



Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

Tabla 87. Parque Natural Kukawi

NOMBRE DEL ATRACTIVO: Parque Natural Kukawi

Clasificación

Categoría: Entretenimiento

Tipo: Parque Temático

Subtipo: Parque Temático lúdico y de conocimiento

Época de visita: Miércoles a Domingo

Época apta de visita: Todo el año

Horarios de visita: 10:00 a 18:00

Tipo de Ingreso: Pagado 3,00

Ubicación geográfica:

Bolívar (cabecera cantonal)

Descripción del atractivo:

El Parque Natural Kukawi es un parque temático lúdico y de conocimiento ubicado en Bolívar, Carchi, Ecuador. Ofrece áreas verdes, juegos de motricidad, murales interactivos, escape room, restaurante con comida nacional e internacional, y una fábrica de frutas deshidratadas. También cuenta con un punto de venta de productos kukawi y una tienda.

Actividades: Paseos familiares, tomar fotografías.

Fotografía: Imagen



Fuente: (Gobierno Municipal de Bolívar, 2024)

MANUAL DE USUARIO

2024



GAD Municipal del
Cantón Bolívar

Objetivo

El presente Manual de Usuario proporciona instrucciones detalladas sobre el uso de la aplicación de Realidad Aumentada desarrollada para el Cantón Bolívar. Esta aplicación utiliza tecnología de Realidad Aumentada con visión artificial para ofrecer una experiencia interactiva y educativa en la exploración de los sitios turísticos locales.

Requisitos del Sistema

- Requisitos Mínimos:
 - Dispositivo móvil con sistema operativo Android
 - Conexión a Internet para la descarga inicial de datos
- Requisitos Recomendados:
 - Dispositivo con capacidad de procesamiento y gráficos adecuados para una experiencia óptima

Desarrollo de Manual de Usuario

Escena Inicial

Al abrir la aplicación, los usuarios se encontrarán con la pantalla inicial, la cual es la primera interfaz que aparece. Esta pantalla proporciona una breve espera mientras se carga el contenido del aplicativo.



Pantalla Principal



Botón	Acción
Culturales	Al hacer clic en el botón 'Culturales', serán redirigidos a una lista que muestra todos los lugares culturales disponibles en el cantón Bolívar.
Naturales	Al hacer clic en el botón ' Naturales ', serán redirigidos a una lista que muestra todos los lugares Naturales disponibles en el cantón Bolívar.
Gastronomía	Al presionar el botón 'Gastronomía', podrán acceder a una lista de establecimientos gastronómicos disponibles en el cantón Bolívar. Esta lista incluirá información relevante como la ubicación de cada lugar y su número de WhatsApp asociado.
Recorrido Turístico	Al hacer clic en el botón "Recorrido Turístico", podrán acceder a un recorrido que abarca tanto los lugares naturales como culturales del cantón Bolívar.
Explorar	Al hacer clic en el botón "Explorar", podrán acceder a información detallada sobre el cantón Bolívar, incluyendo aspectos culturales, históricos y geográficos.
Información	El botón "Información" proporciona detalles sobre los creadores y colaboradores del aplicativo, destacando su contribución al desarrollo del proyecto.
Fiestas	El botón "Fiestas" ofrece un calendario con información sobre los eventos y festividades en el cantón Bolívar. Pueden consultar este calendario para conocer las fechas y detalles de los acontecimientos festivos locales

Sección de Culturales



Botón	Acción
Botón Atrás	Cuando se presiona la flecha para retroceder, la aplicación devuelve al usuario a la pantalla principal.
Tarjets	Cuando se hace clic en un lugar turístico específico, la aplicación mostrará más contenido relacionado con ese lugar.
Deslizar	La función de desplazamiento hacia arriba y hacia abajo en la aplicación permite explorar la lista más extensa de lugares turísticos disponibles en el cantón Bolívar.

Información de Lugar Turístico



Botón	Acción
Botón Atrás	Cuando se presiona la flecha para retroceder, la aplicación devuelve a la sección de lugares turísticos.
Audio	Al dar clic en el botón de audio, se reproduce un archivo de audio que proporciona una descripción detallada del lugar turístico seleccionado.
Ubicación	Al pulsar el botón de ubicación, la aplicación utiliza Google Maps para mostrar la ubicación en tiempo real del lugar turístico seleccionado.
Galería	Al hacer clic en el botón de galería, se accede a una colección de fotografías que muestran diversos aspectos del lugar turístico.
Realidad Aumentada	Al presionar el botón de realidad aumentada, se redirige al usuario a un enlace que ofrece una

	experiencia tridimensional del lugar turístico "3D" con la visión artificial.
Descripción	Esta es la descripción del lugar turístico, donde los visitantes pueden encontrar toda la información relevante sobre el lugar mencionado.
Items	Aquí se ofrece una visión detallada de las características, actividades y aspectos destacados del destino turístico.

Galería



Botón	Acción
Botón Atrás	Cuando se presiona la flecha para retroceder, la aplicación devuelve a la información de lugar turístico.
Imagen	Al hacer clic en la imagen, se mostrará una versión ampliada de la fotografía, lo que permite observar con más detalle.

Realidad aumentada con Visión Artificial



Botón	Acción
Botón +	Al presionar el botón de '+', los usuarios pueden colocar el objeto virtual en la superficie seleccionada.
Botón X	Al presionar el botón 'X', los usuarios pueden salir de la experiencia de realidad aumentada con visión artificial.

Recorrido Virtual



Botón	Acción
Ver localizaciones	Al pulsar el botón 'Ver Localizaciones', se despliega una lista numerada de los lugares turísticos disponibles en la aplicación.



Botón	Acción
Botón Atrás	Cuando se presiona la flecha para retroceder, la aplicación devuelve a la información de lugar turístico.
Puntos	Al seleccionar la opción 'Ver Localizaciones', se mostrarán en el mapa todos los lugares turísticos disponibles en el cantón Bolívar, cada uno marcado con un indicador.

Gastronomía del Cantón Bolívar



Botón	Acción
Botón Atrás	Cuando se presiona la flecha para retroceder, la aplicación devuelve a la Pantalla Principal.
Tarjet	Esta target nos permite ver la su nombre junto con los horarios de atención, lo que facilita la planificación de una visita.
Ubicación	Al pulsar el botón de ubicación, se abrirá Google Maps mostrando la ubicación exacta del establecimiento en tiempo real, lo que facilita la navegación y la llegada al destino deseado.
WhatsApp	Al pulsar el botón de WhatsApp, se abrirá directamente el contacto del establecimiento en la aplicación de WhatsApp, lo que permite una comunicación rápida y directa.

Explorar



Botón	Acción
Explorar	Al pulsar el botón de Explorar, se accede a una sección donde se puede encontrar más información sobre el cantón Bolívar, incluyendo detalles sobre sus divisiones, aspectos culturales y otros aspectos relevantes para el usuario.
Deslizar	También es posible deslizar hacia la izquierda o hacia la derecha para navegar por el contenido, o simplemente esperar unos 7 segundos para que la página cambie automáticamente.

Calendario de Fiestas del Cantón Bolívar



Botón	Acción
Fiestas	Al pulsar el botón de fiestas, se accede a una lista de eventos festivos que se celebran en el cantón Bolívar. Cada evento está acompañado de su respectiva fecha, horario y descripción del acontecimiento.

Información Importante



Botón	Acción
Información	Al pulsar el botón de 'Información', se accede a una sección que detalla información sobre la aplicación, incluyendo su propósito y quienes participaron en su desarrollo. Además, se proporciona información sobre la colaboración con el municipio, acompañada de su respectivo logo.

Anexo 9. Certificado de Conformidad



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR**

Administración 2023 - 2027

Certificado Nro. GADBOLIVAR-UTIC-2024-0001-CERT

Bolívar, 17 de mayo de 2024

CERTIFICADO

Por medio del presente, certifico que el Sr. Pozo Igua Darwin Vladimir con cédula de identidad Nro. 0402119655, y el Sr. Puente Cabrera Milton David con cedula de identidad Nro. 1004183156, egresados de la carrera de computación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, han culminado satisfactoriamente el proyecto " Realidad Aumentada con Visión Artificial en sitios y lugares Turísticos del Cantón Bolívar", es todo cuanto puedo CERTIFICAR en honor a la verdad.

Dado y firmado en el Cantón Bolívar, a los 17 días del mes de mayo de 2024.



Firmado electrónicamente por:
**ANDRÉS ALEJANDRO
VILLARROEL CALÁN**

Ing. Andrés Alejandro Villarruel Calán
JEFE DE LA UNIDAD DE TECNOLOGÍA Y COMUNICACIÓN

NUT: GADBOLIVAR-2024-0793



Dirección García Moreno y Egas esq.
(06) 2 287384 / 119 / 218
municipiobolivarcarchi@gmail.com
www.municipiobolivar.gob.ec
Bolívar - Carchi - Ecuador

Anexo 10. Oficio del GAD de Bolívar al Rector de la UPEC



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR**
Administración 2023 - 2027

OFICIO N° 00211-GADM CB-LB-2024
Bolívar, 6 de junio del 2024

Magister
Jorge Mina
RECTOR-UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
En su despacho.-

De mi consideración.-

A nombre del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar, extendemos un cordial saludo y el deseo ferviente de éxitos en las funciones que tan acertadamente usted dirige.

El motivo del presente tiene como finalidad expresar nuestro agradecimiento y felicitaciones por la exitosa culminación del proyecto titulado "Realidad Aumentada con Visión Artificial en sitios y lugares Turísticos del Cantón Bolívar", realizado por los estudiantes Pozo Igua Darwin Vladimir y Puente Cabrera Milton David. Este innovador proyecto, desarrollado por estos talentosos estudiantes ha resultado en la creación de una aplicación móvil que sin duda potenciará la experiencia turística en nuestro cantón, la integración de tecnología avanzada como la realidad aumentada y la visión artificial en la promoción de nuestros sitios turísticos no solo enriquecerá la vivencia de los visitantes, sino que también contribuirá significativamente al desarrollo económico y cultural de nuestra comunidad, sin duda el esfuerzo, dedicación y compromiso del equipo de investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, ha sido fundamental para alcanzar un hito importante en la modernización de nuestros servicios turísticos y en la promoción de nuestra región como un destino turístico de excelencia.

Aprovechamos esta oportunidad para informar que estamos preparados para recibir formalmente la aplicación móvil desarrollada, para lo cual se coordinara con su equipo técnico para fijar una fecha y lugar para la entrega oficial de esta valiosa herramienta tecnológica para el GAD Municipal del Cantón Bolívar.

Por la favorable atención que se digne dar al presente, anticipo mis sinceros agradecimientos, me suscribo de usted con sentimientos de alta estima y consideración.

Dirección García Moreno y Egas esq.
(06) 2 287384 / 119 / 218
municipiobolivarcarchi@gmail.com
www.municipiobolivar.gob.ec
Bolívar - Carchi - Ecuador

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR
Administración 2009 - 2015

Atentamente;



SEGUNDO LIVARDO
BENALCAZAR GUERRON

Ing. Livardo Benalcázar Guerrón
ALCALDE GAD. MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR
C.C. 040077454-3
Correo: municipiobolivararchi@gmail.com

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	
RECIBIDO	
COMPUTACIÓN	
FECHA:	06-06-2024
PROCEDENCIA:	ESTUDIANTE
HORA:	16:05
RECIBIDO POR:	<i>[Firma]</i>

Magister
Jorge Mina
RECTOR-UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
En su despacho.

De mi consideración:

A nombre del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar, extendemos un cordial saludo y el deseo ferviente de éxitos en las funciones que tan acertadamente usted dirige.

El motivo del presente tiene como finalidad expresar nuestro agradecimiento y felicitaciones por la exitosa culminación del proyecto titulado "Realidad Aumentada con Visión Artificial en sitios y lugares turísticos del Cantón Bolívar", realizado por los estudiantes Ponce Jua en sitios y lugares turísticos del Cantón Bolívar, por Darwin Valdivia y Juan Carlos Milla. Este innovador proyecto, desarrollado por estos talentos estudiantes se realizó en la creación de una aplicación móvil que sin duda potencia la experiencia turística en nuestro cantón, la integración de tecnologías avanzadas como la realidad aumentada y la visión artificial en la promoción de nuestros sitios turísticos no solo enriquece la vivencia de los visitantes sino que también contribuye significativamente al desarrollo económico y cultural de nuestra comunidad, sin duda el esfuerzo, dedicación y compromiso del equipo de investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, ha sido fundamental para alcanzar un hito importante en la modernización de nuestros servicios turísticos y en la promoción de nuestra región como un destino turístico de excelencia.

Aprovechamos esta oportunidad para informar que estamos preparados para recibir formalmente la aplicación móvil desarrollada, para lo cual se coordinará con su equipo técnico para fijar una fecha y lugar para la entrega oficial de esta valiosa herramienta tecnológica para el GAD Municipal del Cantón Bolívar.

Por la favorable atención que se digna dar al presente, anticipo mis sinceros agradecimientos, me suscribo de usted con sentimientos de alta estima y consideración.

Dirección García Moreno y Egas esq.
(06) 2 287384 / 119 / 218
Bolivar - Carchi - Ecuador

Dirección García Moreno y Egas esq.
(06) 2 287384 / 119 / 218
Municipiobolivararchi@gmail.com
BOLIVAR - CARCHI - ECUADOR

Anexo 11. Fotografías

Evidencias durante el proceso de la investigación

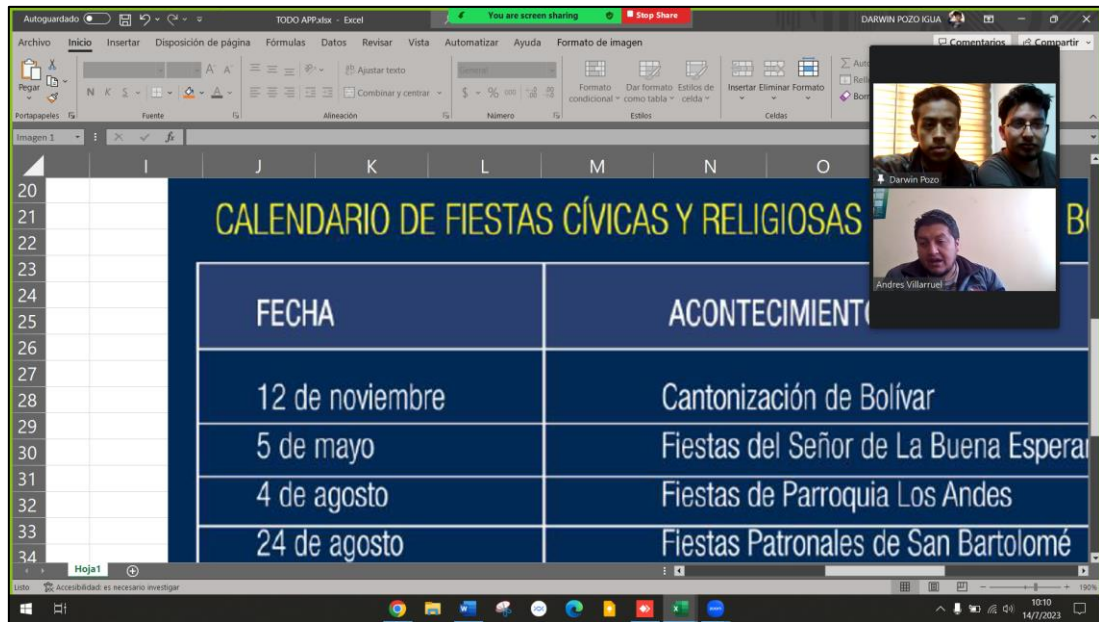


Figura 87. Reunión con jefe de Sistemas del GAD de Bolívar



Figura 88. Primer vuelo con dron con los de cultura



Figura 89. Vuelo con dron en cascada de duende



Figura 90. Manejo de dron



Figura 91. Tomas de la laguna encañada