

Aplicación interactiva para la composición musical y reproducción de contenido audiovisual que representa los oficios de Güepsa Santander, para promover la cultura y el folclor de esta región: Caso componente interactivo del Centro de Interpretación de la Caña y la Panela - Proyecto InvestigARTE

Mauricio Jesús Campo Romero y Santiago Jesús Campo Romero

Trabajo de Grado para Optar al Título de Diseñador Industrial

Director

Clara Isabel López Gualdrón

PhD. Ingeniería en el área de Gestión Tecnológica

Codirector

Luis Eduardo Bautista Rojas

MSc. Ingeniería informática

Universidad Industrial de Santander

Facultad de ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Diseño Industrial

Bucaramanga

2022

### **Dedicatoria**

*A nuestros queridos padres, Marthica y Álvaro, que se sacrificaron tanto para que podamos llegar a lo que somos hoy en día y que nunca dudaron de lo que podríamos lograr en nuestro camino personal y profesional.*

*A nuestros hermanos, Álvaro y Esmeralda, que siempre estuvieron presentes en nuestra crianza y que nos guiaron por el mejor camino de la vida.*

*A nuestra abuela, Totó, que siempre estuvo pendiente de nuestro bienestar.*

*“A mi preciosa Gloria, que llegó a mi vida en el momento menos esperado para llenarla de felicidad y motivación”. Santiago.*

*“A mi Valen, por estar a mi lado en el último trayecto de esta etapa, y en la que empieza a partir de ahora. Jamás pensé que te necesitaría para llenar mi vida.” Mauricio.*

*A nuestros directores, la profesora Clara y el profesor Luis Eduardo, que nos llevaron por el camino de la sabiduría y que nos dieron a conocer el interesante campo del diseño digital.*

*A nuestros amigos Jorge, Silvia y Geral, que nos ayudaron a mejorar como personas y como diseñadores.*

*Por último, a todas las personas que nos ayudaron a desarrollar este proyecto, permitiéndonos cumplir con este gran sueño.*

### **Agradecimientos**

Muchas gracias a la Universidad Industrial de Santander, y especialmente a la Escuela de Diseño Industrial, por permitirnos llegar a lo que somos hoy en día, brindándonos espacios llenos de conocimiento. Un agradecimiento muy especial a la profesora Clara Isabel y al profesor Luis Eduardo, por permitirnos ser parte de este proyecto y por guiarnos en toda su elaboración, brindándonos toda su sabiduría. Gracias al profesor Jhon Ciro y a todo el equipo de música por orientarnos y acompañarnos en todo lo relacionado al contenido musical del proyecto. Muchas gracias a todo el equipo Cunyaya; al director Javier Martínez; a los jóvenes investigadores Brayan y, como agradecimiento especial, a Steffy; a nuestros compañeros Mario, Mafe, Mapa, Andreita y Héctor; y a todos los miembros del equipo por ayudarnos en muchas tomas de decisiones.

Muchas gracias a la Alcaldía de Güepsa Santander, en especial a la gestora social Carolina Barrera y al alcalde Osmar Arias por toda la gestión realizada en el municipio, la cual nos permitió desarrollar el proyecto sin percances y gracias a toda la comunidad güepsana que formó parte del proyecto.

Muchas gracias a nuestra familia y a nuestros amigos, que nos apoyaron en todo lo que hacía falta para lograr este maravilloso resultado, y, por último, gracias a todas las personas que aportaron su granito de arena en la construcción de este proyecto.

**Tabla de contenido**

Introducción..... 22

1. Objetivos ..... 25

    1.1. Objetivo general..... 25

    1.2. Objetivos específicos ..... 25

2. Planteamiento del problema de diseño..... 26

    2.1 Diagrama FISHBONE ..... 27

3. Justificación..... 28

4. Pregunta de diseño ..... 30

5. Alcances ..... 30

6. Marco teórico ..... 31

    6.1 Marco de referencia conceptual ..... 31

        6.1.1. Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)..... 31

        6.1.2. Turismo ..... 34

        6.1.3. Provincia de Vélez ..... 38

        6.1.4. Panela ..... 40

        6.1.5. Folklore ..... 42

        6.1.6. Centro de interpretación ..... 43

        6.1.7. Gamificación ..... 44

6.1.8. Composición musical .....	46
7. Contextualización del proyecto .....	48
7.1. Macroproyecto .....	48
7.2. Cunyaya .....	49
8. Metodología .....	50
8.1. Actividades .....	51
9. Desarrollo de la metodología .....	56
9.1. Empatizar .....	56
9.1.1 Visita de campo al municipio .....	56
9.1.2. Identificar usuarios y necesidades .....	58
9.1.3. Estado del arte y Benchmarking .....	60
9.1.4. Arquetipo de usuario .....	60
9.1.5. Mapa de empatía .....	61
9.1.6. Mapa de interacciones .....	63
9.1.7. Lista de deseos .....	63
9.1.8. Brief .....	65
9.2. Definir .....	69
9.2.1. Espacios de Cunyaya .....	69
9.2.2. Diagrama de afinidad .....	70
9.2.3. Diagrama FAST .....	71

9.2.4. Matriz QFD .....	73
9.2.5. Especificación de Requerimientos del Producto (PRS) .....	74
9.2.6. Recolección del contenido .....	75
9.3. Idear .....	77
9.3.1. Moodboard y Conceptboard.....	78
9.3.2. Lluvia de ideas .....	81
9.3.3. Alternativas de diseño .....	82
9.3.4. Proceso Analítico Jerárquico.....	85
9.3.5. Método SCAMPER.....	86
9.3.6. Propuesta.....	88
9.3.7. Inventario tecnológico.....	100
9.4. Prototipar .....	101
9.4.1 El convite.....	101
9.4.2. Los sonidos de la tierra.....	103
9.4.3. Prueba de verificaciones.....	108
9.4.4. Prototipo de presentación .....	118
9.5. Testear.....	124
9.5.1. Protocolo de validación.....	124
9.5.2. Desarrollo de la prueba .....	131
9.5.3. Análisis de resultados.....	133

9.5.4. Propuesta de presentación final.....	145
10. Conclusiones.....	150
11. Recomendaciones .....	152

**Lista de Tablas**

Tabla 1. Pasos del proceso de fabricación de la panela..... 41

Tabla 2. Dinámicas, mecánicas y componentes de la gamificación..... 45

Tabla 3. Metodología..... 51

Tabla 4. Lista de deseos..... 64

Tabla 5. Diagrama FAST..... 72

Tabla 6. Matriz QFD (Qué y Cómo). ..... 73

Tabla 7. PRS. .... 74

Tabla 8. Alternativas de diseño. .... 82

Tabla 9. Descripción de variables “verificaciones” ..... 108

Tabla 10. Descripción de las pruebas “verificaciones”.. ..... 109

TABLA 11. Resultados de eficacia y eficiencia - verificaciones “El convite”. ..... 113

Tabla 12. Resultados de eficacia y eficiencia - verificaciones “Radio Güepsa”. ..... 115

Tabla 13. Checklist “Radio Güepsa”. ..... 117

Tabla 14. Correcciones “El convite”. ..... 119

Tabla 15. Correcciones “Radio Güepsa”. ..... 121

Tabla 16. Descripción de variables - ..... 125

Tabla 17. Encuestas previas - ..... 126

Tabla 18. Pruebas - Validaciones. .... 126

Tabla 19. Descripción de variables verificaciones ..... 127

Tabla 20. Descripción de variables - Validaciones. .... 128

Tabla 21. Caracterización de la muestra - Validaciones. .... 133

Tabla 22. Prueba de normalidad Pre-Test y Post-Test. .... 135

Tabla 23. Prueba de los rangos con signo Wilcoxon Pre-Test y Post-Test. ....	136
Tabla 24. Análisis de eficiencia de las aplicaciones.....	137
Tabla 25. Análisis de eficacia de las aplicaciones.....	138
Tabla 26. Análisis Test AttrakDiff de las aplicaciones. ....	139
Tabla 27. Análisis Test AttrakDiff de las aplicaciones. ....	143
Tabla 28. Observaciones “El convite”.....	144
Tabla 29. Observaciones “Radio Güepsa”. ....	144
Tabla 30. Correcciones finales “El convite”. ....	145
Tabla 31. Correcciones finales “Radio Güepsa”. ....	147

**Lista de Figuras**

Figura 1. Diagrama FISHBONE. .... 27

Figura 2. Proporción de personas de 5 y más años que usaron internet en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo. Total nacional, cabecera y centros poblados y rural disperso (2016 y 2018). .... 31

Figura 3. Proporción de las personas según uso de internet en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo, según rangos de edad. Total nacional (2016 y 2018). .... 32

Figura 4. Proporción de personas de 5 y más años que poseen teléfono celular. Total nacional, cabecera y centros poblados y rural disperso (2016 y 2018)..... 33

Figura 5. Proporción de las personas de 5 y más años que poseen teléfono celular, según tipo. Total nacional, cabecera y centros poblados y rural disperso. (2018)..... 33

Figura 6. Proporción de personas de 5 y más años que usaron computador en cualquier lugar. Total nacional, cabecera y centros poblados y rural disperso. (2016 y 2018)..... 34

Figura 7. Visitantes no residentes 2019-2021 por trimestre. .... 35

Figura 8. Visitantes internos 2019-2021 por trimestre. .... 35

Figura 9. Meses preferidos para viajar. .... 36

Figura 10. Productos de preferencia para los turistas. .... 37

Figura 11. Captura de la interfaz de BandLab. .... 48

Figura 12. Identidad gráfica cunyaya. .... 50

Figura 13. Fases del Design Thinking. .... 51

Figura 14. Visita a un trapiche de Güepsa. .... 56

Figura 15. Realización de un diagrama de afinidad en la casa campestre del alcalde de Güepsa. .... 57

APLICATIVO PARA PROMOVER LOS OFICIOS EN GÜEPSA	11
Figura 16. Arquetipos de usuarios.....	61
Figura 17. Mapa de empatía. ....	62
Figura 18. Mapa de interacciones.....	63
Figura 19. Customer Journey Map. ....	67
Figura 20. División de espacios del Centro de Interpretación Cunyaya. ....	69
Figura 21. Grabación de los sonidos del proceso panelero. ....	76
Figura 22. Grabación de los grupos musicales güepsanos. ....	77
Figura 23. Moodboard del aplicativo para la composición musical.....	78
Figura 24. Moodboard del aplicativo para la reproducción de contenido audiovisual.....	79
Figura 25. Conceptboard del aplicativo para la composición musical. ....	80
Figura 26. Conceptboard del aplicativo para la reproducción de contenido audiovisual. ....	80
Figura 27. Lluvia de ideas. ....	81
Figura 28. Medidas en cm desde el plano superior de los espacios. ....	88
Figura 29. Espacios AS-1 y AS-2.....	89
Figura 30. Render del diseño arquitectónico del espacio as-1. ....	90
Figura 31. Render del diseño arquitectónico del espacio as-2. ....	90
Figura 32. Infografía del convite. ....	92
Figura 33. Animaciones desactivadas de “El convite”.....	93
Figura 34. Animaciones activadas de “El convite”.....	93
Figura 35. Animación “El convite”.....	94
Figura 36. Userflow “el convite”.....	95
Figura 37. Esquema de las estaciones. ....	96
Figura 38. Logo “Radio Güepsa”. ....	97
Figura 39. Interfaz del videojuego rítmico “Radio Güepsa” estación guabina. ....	98

APLICATIVO PARA PROMOVER LOS OFICIOS EN GÜEPSA	12
Figura 40. Diagrama de servicios “Radio Güepa”.....	99
Figura 41. Userflow “Radio Güepa”.....	99
Figura 42. Siluetas creadas en Adobe Illustrator.....	101
Figura 43. Desarrollo de Animaciones en Adobe After Effects.....	102
Figura 44. Desarrollo de prototipo semifuncional en Resolume Arena. ....	103
Figura 45. Sketching “Radio Güepa”.....	104
Figura 46. Wireframe “Radio Güepa”. ....	105
Figura 47. Mockups “Radio Güepa”.....	106
Figura 48. Desarrollo de prototipo funcional en Figma. ....	107
Figura 49. Desarrollo de prototipo funcional en Adobe Animate. ....	108
Figura 50. Pruebas de verificaciones.....	112
Figura 51. Gráfica de Escala SUS - verificaciones “El convite”.....	114
Figura 52. Promedio resultados de la encuesta de atributos- verificaciones “El convite”. ....	115
Figura 53. Gráfica de Escala SUS - verificaciones “Radio Güepa”. ....	116
Figura 54. Promedio resultados de la encuesta de atributos- verificaciones “Radio Güepa”. .....	117
Figura 55. Codificación “El convite”. ....	120
Figura 56. Prototipo final “El convite”.....	120
Figura 57. Desarrollo de prototipo final en Unity. ....	121
Figura 58. Script “Acierto”.....	122
Figura 59. Script “Fallo”. ....	123
Figura 60. Script “Tiempo”. ....	123
Figura 61. Pruebas de validación.....	131

Figura 62. Diagrama de cajas y bigotes resultados evaluaciones de conocimiento (Pre-Test y Post-Test)..... 134

Figura 63. Aplicativo final “El convite”..... 146

Figura 64. Aplicativo final “Radio Güepsa”. ..... 149

### **Lista de Apéndices**

Apéndice A. 6 sombreros para pensar.

Apéndice B. Resultados de la encuesta realizada a turistas culturales.

Apéndice C. Estado del arte.

Apéndice D. Benchmarking.

Apéndice E. Arquetipos de usuario.

Apéndice F. Lista de deseos.

Apéndice G. Brief.

Apéndice H. Diagrama de afinidad.

Apéndice I. Diagrama FAST.

Apéndice J. Matriz QFD.

Apéndice K. Especificación de Requerimientos del Producto (PRS).

Apéndice L. Alternativas de diseño.

Apéndice M. Proceso Analítico Jerárquico.

Apéndice N. Método SCAMPER.

Apéndice O. Texto curatorial “El convite”.

Apéndice P. Texto curatorial “Los sonidos de la tierra”.

Apéndice Q. Inventario tecnológico.

Apéndice R. Diagrama arquitectónico “El convite”.

Apéndice S. Diagrama arquitectónico “Radio Güepsa”.

## Glosario

**Aplicación:** tipo de software de dispositivo tecnológico diseñado para realizar un grupo de funciones, tareas o actividades coordinadas para el beneficio del usuario.

**Aplicación web:** programas que funcionan en internet. Es decir, que los datos o los archivos en los que trabajas son procesados y almacenados dentro de la web. Estas aplicaciones, por lo general, no necesitan ser instaladas en tu computador.

**Aplicación móvil:** programa informático diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Este tipo de aplicaciones permiten al usuario efectuar un variado conjunto de tareas-profesional, de ocio, educativas, de acceso a servicios, etcétera, facilitando las gestiones o actividades a desarrollar.

**Audiovisual:** que se basa en la utilización conjunta del oído y de la vista, mediante imágenes y sonidos grabados, en especial para elaborar material didáctico o informativo.

2.material de imágenes y sonidos grabados que se utiliza generalmente con fines didácticos.

**Composición:** conjunto de elementos ordenados.

**Composición musical:** consiste en la combinación de los elementos musicales y de sus partes. En otras palabras, la composición es el proceso de crear una nueva pieza musical.

**Digitalizar:** registrar datos en forma digital o, en su segunda acepción, convertir o codificar en números dígitos datos o informaciones de carácter continuo.

**Estímulo:** un estímulo es una señal externa o interna capaz de causar una reacción en una célula u organismo.

**Experiencia:** circunstancia o acontecimiento vivido por una persona que puede proporcionar un conocimiento o habilidad para hacer algo.

**Fonografía:** técnica de grabar y reproducir sonidos.

**Frecuencia:** es el número de vibraciones completas o ciclos que se tienen por unidad de tiempo en un sistema vibratorio como una cuerda, columna de aire o sistemas electrónicos. La frecuencia es el determinante fundamental de la percepción de la altura por parte del oyente, estas vibraciones generalmente se miden en hertzios (HZ), que es equivalente al número de ciclos por segundo.

**Gamificación:** técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados: sirve para absorber conocimientos, para mejorar alguna habilidad para recompensar acciones concretas

**Güepsa:** municipio de Colombia, perteneciente a la provincia de Vélez en el departamento de Santander.

**Homogeneización cultural:** proceso en el cual una cultura dominante invade o capta a una cultura local, volviendo a la sociedad homogénea. Generalmente los países de un mismo continente tienen culturas homogéneas.

**Identidad cultural:** es un conjunto de valores, tradiciones, símbolos, creencias y modos de comportamiento que funcionan como elemento cohesionador dentro de un grupo social.

**Identidad histórica:** es la identidad basada en el concepto de nación, es decir, el sentimiento de pertenencia a una colectividad histórico-cultural definida con características diversas, rasgos de cosmovisión definidos con mayor o menor localismo o universalismo, costumbres de interacción, organización social y política.

**Interfaz:** conexión funcional entre dos sistemas, programas, dispositivos o componentes de cualquier tipo, que proporciona una comunicación de distintos niveles, permitiendo el intercambio de información.

**Interacción:** acción, relación o influencia recíproca entre dos o más personas o cosas.

**Loop:** consiste en uno o varios amplex sincronizados que ocupan generalmente varios compases musicales exactos, grabados o reproducidos enlazados en secuencia generando continuidad.

**Museografía:** conjunto de técnicas y prácticas relativas al funcionamiento de un museo. agrupa las técnicas de concepción y realización de una exposición, sea temporal o permanente.

**M-Learning:** aprendizaje electrónico móvil o M-Learning, es la estrategia educativa que aprovecha los contenidos de internet a través de dispositivos electrónicos móviles, como tabletas o teléfonos.

**Oscilador:** dispositivo que repite cíclicamente formas de onda, el más común es aquel que produce ondas sinusoidales, pero también existen osciladores que producen formas de ondas triangulares, dentadas y cuadradas.

**Panela:** azúcar sin refinar obtenido de la caña de azúcar, que se comercializa en panes compactos de forma rectangular, redonda o prismática, según las regiones. También es conocida como rapadura, piloncillo, pepas dulces, papelón, raspadura, atado de dulce, tapa de dulce, empanizado, raspadura de guarapo, panocha, chancaca.

**Partitura:** texto escrito de una obra musical en el que se anotan los sonidos que han de ejecutar los distintos instrumentos o voces y el modo en que han de hacerlo.

**Pentagrama:** conjunto de cinco líneas horizontales paralelas y equidistantes sobre el cual se escriben las notas musicales y demás signos de notación.

**Realidad aumentada (RA):** es el término que se usa para describir al conjunto de tecnologías que permiten que un usuario visualice parte del mundo real a través de un dispositivo tecnológico con información gráfica añadida por este.

**Realidad virtual (RV):** es un entorno generado mediante tecnología informática, que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él.

**Reproducción:** en música, comprobar o exponer el contenido de un medio audiovisual.

**Sample:** este término se utiliza para designar a los fragmentos de sonido que se extraen de grabaciones anteriores y se encajan en la grabación de una nueva canción.

**Sentido:** capacidad de percibir estímulos físicos externos e internos mediante ciertos órganos que los transmiten al sistema nervioso.

**Servicio:** conjunto de acciones que buscan satisfacer las necesidades de un cliente.

**Simulación:** es la experimentación con un modelo que imita ciertos aspectos de la realidad. Esto permite trabajar en condiciones similares a las reales, pero con variables controladas y en un entorno que se asemeja al real pero que está creado o acondicionado artificialmente.

**Sistema:** objeto complejo cuyas partes o componentes se relacionan con al menos alguno de los demás componentes.

**Software:** sistema formal de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware

**Trapiche:** molino para extraer el jugo de algunos productos agrícolas como la aceituna o la caña de azúcar, pero también se conoce cómo la planta de producción o fábrica de la panela.

**UI:** interfaz del usuario, es la vista que permite a un usuario interactuar de manera efectiva con un sistema.

**Usabilidad:** facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta particular o cualquier otro objeto fabricado por humanos con el fin de alcanzar un objetivo concreto.

**Usuario:** individuo que utiliza un producto o servicio de forma habitual.

**UX:** experiencia de usuario, es aquello que una persona percibe al interactuar con un producto o servicio.

## Resumen

**Título:** Aplicación interactiva para la composición musical y reproducción de contenido audiovisual que representa los oficios de Güepsa Santander, para promover la cultura y el folclor de esta región: Caso componente interactivo del centro de interpretación de la caña y la panela-proyecto investigARTE. \*

**Autores:** Santiago Jesús Campo Romero y Mauricio Jesús Campo Romero. \*\*

**Palabras Clave:** Aplicación interactiva, Folclor, Güepsa, Centro de Interpretación, Panela, Caña, Patrimonio Cultural.

**Descripción:** El presente trabajo de grado se orientó al desarrollo de una solución que se superpone a las formas tradicionales para promover el patrimonio cultural y musical del municipio de Güepsa Santander, donde se propuso el diseño de una aplicación interactiva que, a partir de la composición y reproducción de contenido audiovisual, brinda el aprendizaje cultural y folclórico sobre esta región. Promover la identidad cultural de un lugar es una tarea que ha adquirido gran importancia, debido a que se ha evidenciado la progresiva pérdida de las costumbres y tradiciones en distintas regiones de Colombia. En consecuencia, hay un bajo conocimiento en las personas sobre su cultura. Siguiendo el proceso de diseño adecuado, se definió la contextualización de la situación a abordar, los objetivos que se desean alcanzar en la investigación y la propuesta metodológica para su realización. Como resultado se obtuvieron dos aplicaciones interactivas finales, con diferentes propósitos y tecnologías implementadas, probados en un entorno con características similares al espacio real en donde se van a presentar, que aumentan el conocimiento en personas, tanto conocedoras del patrimonio cultural y musical del municipio güepsano, como ajenas al tema y que buscan adquirir nuevos conocimientos.

---

\*Trabajo de Grado.

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas, Escuela de Diseño Industrial. Directora: Clara Isabel López Gualdrón. Codirector: Luis Eduardo Bautista Rojas.

### Abstract

**Title:** Interactive application for the musical composition and reproduction of audiovisual content that represents the trades of Güepa Santander, to promote the culture and folklore of this region: Interactive component case of Centro de Interpretación de la Caña y la Panela-investigARTE project. \*

**Author(s):** Santiago Jesús Campo Romero y Mauricio Jesús Campo Romero. \*\*

**Keywords:** Interactive application, Folklore, Güepa, Interpretation Center, Panela, Caña, Cultural heritage.

**Description:** The present degree work was oriented to the development of a solution that overlaps the traditional forms to promote the cultural and musical heritage of the municipality of Güepa Santander, where the design of an interactive application was proposed that, from the composition and reproduction of contents audiovisual, provides cultural and folkloric learning about this region. Promoting the cultural identity of a place is a task that has acquired great importance, due to the progressive loss of customs and traditions in different regions of Colombia. Consequently, there is little knowledge in people about their culture. Following the appropriate design process, the contextualization of the situation to be addressed, the objectives to be achieved in the research and the methodological proposal for its realization were defined. As a result, two final interactive applications were obtained, with different purposes and implemented technologies, tested in an environment with characteristics like the real space where they are going to be presented, which increase knowledge in people, both connoisseurs of the cultural and musical environment. heritage of the municipality of guepsan, as alien to the subject and seeking to acquire new knowledge.

---

\*Degree Work.

\*\* Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Industrial Design. Director: Clara Isabel López Gualdrón. Codirector: Luis Eduardo Bautista Rojas.

## **Introducción**

La tecnología ha evolucionado durante las últimas décadas de forma exponencial y con un impacto significativo en la sociedad. Los sistemas tecnológicos han incurrido en muchos ámbitos del ser humano ya que su continuo desarrollo facilita la realización de actividades relacionadas al entretenimiento, trabajo, educación y/o comunicación (Universidad Xochicalco, 2017). “La tecnología está presente en un sinnúmero de áreas con distintos enfoques debido a la eficiencia en su potenciamiento de procesos educativos y de aprendizaje” (Arias & Medina, 2018). Derivado de este avance tecnológico, se están implementando recursos intangibles, como aplicaciones, para fomentar el proceso de aprendizaje en diferentes sectores. Reyes, (2016) argumenta que lo digital se ha vuelto un rasgo característico de nuestra cultura, siendo un complemento de los procesos de formación tradicionales que caracterizan a las culturas modernas.

Los museos son instituciones con la misión de dar a conocer al público en general el patrimonio cultural, siendo la tecnología una herramienta de soporte que le permite tener un mayor alcance a través de innovación tecnológica haciendo del aprendizaje cultural una experiencia interactiva (Arias & Medina, 2018). “Dentro de los propios espacios físicos de los museos también se ha producido una revolución en la museología aplicada debido a las TIC. Pantallas y quioscos interactivos, proyecciones 3D, aplicaciones de realidad aumentada y otros recursos tecnológicos han ido ocupando poco a poco el espacio reservado a los sempiternos paneles informativos, fortaleciendo el mensaje expositivo y ayudando a la mejor comprensión de las obras mostradas” (Quijano, 2012).

Hoy en día, mantener la identidad y el patrimonio cultural en las regiones colombianas se ha convertido en un reto, debido a los diferentes factores que causan su pérdida, como la falta de sentido de pertenencia por parte de los habitantes, la globalización, entre otras causas (Rivera, 2020). La implementación de nuevas experiencias interactivas ha creado interés y motivación en las personas al momento de conocer la cultura e identidad regional (Taus, 2021).

Basado en la forma como se busca el rescate de los oficios por medio de las tecnologías, se presentó un proyecto de investigación denominado Investigarte, que pretende diseñar y construir el Centro de Interpretación de la caña y la panela en el municipio de Güepsa Santander, proyecto ejecutado con el apoyo de Minciencias y la Universidad Industrial de Santander, cuyo propósito es rescatar el valor de los oficios regionales y dar sentido, identidad y pertenencia cultural a partir del uso de tecnologías interactivas como la realidad virtual, realidad aumentada y las tecnologías de reconstrucción virtual integrado con la generación de material fonográfico.

En el marco del proyecto mencionado anteriormente, se realizó una pasantía de investigación, en donde se propuso desarrollar una aplicación interactiva, implementando la técnica propia de los juegos, es decir, la gamificación, que brinde a los visitantes y habitantes del municipio de Güepsa Santander una experiencia relacionada con el proceso productivo panelero, ofreciendo la opción de realizar composiciones musicales a partir de sonidos propios del ambiente panelero. Asimismo, que proporcione una experiencia audiovisual relacionada con el talento musical güepsano, con el fin de impulsar el rescate cultural de las artes y oficios del municipio.

Siguiendo la metodología del Design Thinking, se partió por encontrar y analizar las necesidades y deseos de los usuarios, con el fin de determinar los objetivos y requerimientos del proyecto. Posteriormente se plantearon las posibles soluciones de manera creativa, teniendo en cuenta el diseño UX/UI y la gamificación, plasmándolas en prototipos formales y funcionales con el fin de evaluar su interacción con diferentes usuarios y así desarrollar una aplicación final.

## **1. Objetivos**

### **1.1. Objetivo general**

Diseñar una aplicación interactiva que permita la composición musical a partir de los sonidos del ambiente trapichero y la reproducción de contenido audiovisual que representa el talento musical güepsano, para promover la cultura y el folclor de la región.

### **1.2. Objetivos específicos**

Analizar el problema planteado, contexto y necesidades que presentan los posibles visitantes y habitantes de la región güepsana.

Determinar los parámetros que debe cumplir el aplicativo para dar solución al problema y necesidades.

Proponer una experiencia interactiva que permita la composición musical y la reproducción de contenido audiovisual cultural, teniendo en cuenta los fundamentos de la gamificación y parámetros planteados.

Evaluar componentes, usabilidad y funcionamiento de la aplicación, para validar el aumento del conocimiento en usuarios referente al patrimonio cultural y musical güepsano al ser utilizada.

## 2. Planteamiento del problema de diseño

Güepsa es un municipio de Colombia, ubicado en el departamento de Santander, provincia de Vélez. Su economía gira alrededor de la producción y comercialización de panela. El 75% del territorio del municipio está sembrado de caña, se caracteriza por el rendimiento entre 10 y 14 toneladas de panela por hectárea y comercializa semanalmente 400 toneladas de este producto (Alcaldía Municipal de Güepsa en Santander, 2017).

“El municipio ofrece ventajas comparativas importantes para el desarrollo del turismo como el clima y el agroturismo, en virtud de la cercanía con las grandes capitales como Bogotá, Bucaramanga, Tunja. Sin embargo, no se ha empleado una estrategia para crear productos o servicios turísticos basados en la industria panelera” (Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2016). Esta actividad panelera es un símbolo de identidad cultural en el municipio, ya que es un oficio histórico que ha ido desempeñándose por sus habitantes desde múltiples generaciones, no obstante, su proceso de producción no tiene el reconocimiento a nivel nacional e internacional, a pesar de su complejidad de elaboración y tradición.

Otro elemento identitario que se puede identificar en el municipio de Güepsa es la música tradicional. Archila, (2019), en su trabajo de grado sobre la Identidad cultural de la provincia de Soto y la provincia de Vélez en el Departamento de Santander, describe que “la música autóctona como la guabina, el torbellino y los bambucos, interpretados por los instrumentos musicales como el tiple, el requinto, zambumbia, carracas de burro, cucharas, chuchos y alfandoques, son los que forman la identidad musical santandereana”

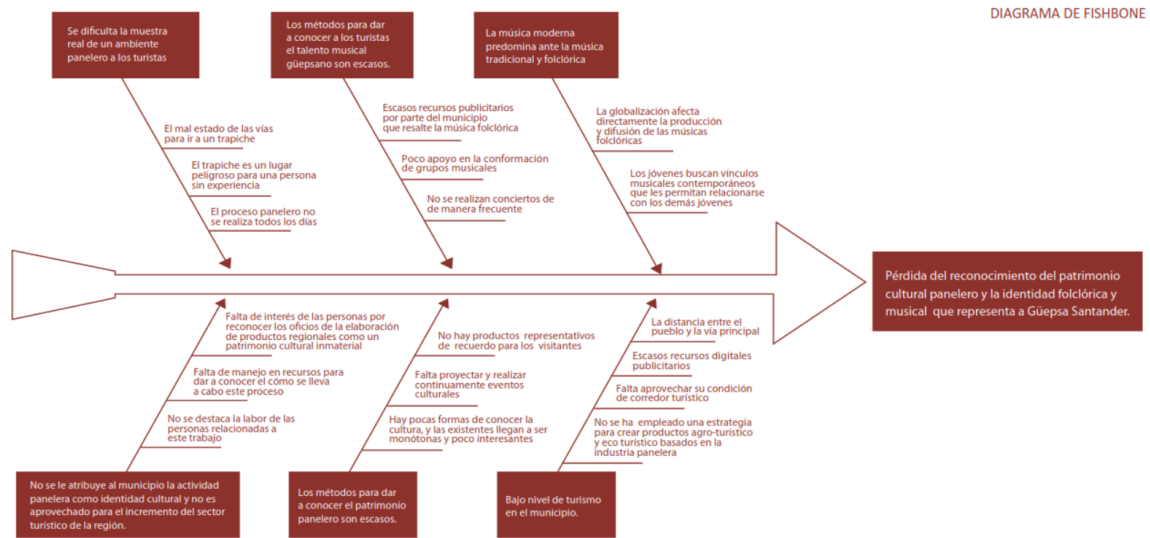
específicamente la provincia de Vélez, como en el caso del municipio de Güepa, en donde predominan grupos musicales que interpretan estos ritmos tradicionales.

No obstante, esta identidad folclórica y musical tiene un alto riesgo de pérdida debido a la modernización que se está generando en los ritmos musicales actuales. Sosoranga & Cristina, (2015) afirma que la juventud actual busca vínculos con los que identificarse y que además le permitan relacionarse con los demás. La música popular y sus diferentes géneros ofrece artistas jóvenes, de edades cercanas a la adolescencia y que en sus canciones transmiten sentimientos y emociones similares a los del adolescente generando en los jóvenes un gusto musical alejado a los ritmos tradicionales propios de su región. Del mismo modo la globalización influye significativamente. Paraíso, (2010), menciona que uno de los muchos efectos que la globalización provoca y que afecta directamente la producción y difusión de las músicas folclóricas es el fenómeno de la homogeneización cultural, creando una mezcla de diferentes culturas para convertirse en una sola y así provocando la pérdida de identidad. A continuación se describe el planteamiento del problema a través del diagrama espina de pescado o fishbone.

## **2.1 Diagrama FISHBONE**

Por medio del análisis y la observación de los ambientes trapicheros de Güepa, y la indagación en la opinión de habitantes e intérpretes musicales del municipio güepsano, se pudo desarrollar la herramienta del diagrama Fishbone, la cual se puede apreciar en la figura 1, con la que se identificaron las causas del problema planteado, el cual es la pérdida del reconocimiento del patrimonio cultural panelero y la identidad folclórica y musical que representa a Güepa, Santander.

**Figura 1.** *Diagrama FISHBONE. Autor: elaboración propia.*



Entre las causas se encuentra que la actividad panelera no se le atribuye al municipio como identidad cultural y no es aprovechado para el incremento del sector turístico de la región, debido a la falta de interés de las personas por reconocer este oficio como un patrimonio cultural inmaterial, la falta de manejo en recursos para dar a conocer su proceso, las personas vinculadas, entre otros. También se resalta otra causa la cual es que la música moderna predomina ante la música tradicional y folclórica debido a que la globalización afecta directamente la producción y difusión de las músicas folclóricas y que los jóvenes buscan vínculos musicales contemporáneos que les permitan relacionarse con los demás jóvenes.

### 3. Justificación

Según el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, (2016), en el Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres enfocado en el municipio de Güepsa, afirma que se debe proyectar y realizar actividades que reafirmen la identidad cultural a su

vez que se apoyen a grupos culturales pues son parte del reconocimiento de los valores culturales tradicionales.

Es importante reconocer que a pesar de que el cambio generacional trae consigo riesgos sobre la permanencia de los valores culturales en las presentes y nuevas generaciones, deben establecerse mecanismos y estrategias que faciliten la permanencia o refinanciamiento de estas en las comunidades. Actualmente, la tecnología se encuentra presente en todos los contextos sociales. Los desarrollos tecnológicos tienen gran influencia en el diario vivir de las personas, brindando el acceso de dispositivos inteligentes que promueven el uso del Internet. Una investigación colombiana de tenencia y uso de TIC recopilada a través de la Encuesta nacional de Calidad de Vida (ECV) elaborada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, (2018) revela que, en el 2018 en el total nacional, el 45,1% de las personas de 5 y más años de edad usaron computador, el 64,6% utilizó Internet y el 72,5% reportaron poseer teléfono celular. Para el total nacional de las personas de 5 y más años de edad que poseen teléfono celular el 78,1% reportaron poseer teléfono celular inteligente (smartphone), 22,6% teléfono celular convencional y 0,7% poseían ambos.

Unos de los sectores en donde las TIC han influenciado significativamente es el cultural. “La Tecnologías de la Información y la Comunicación han provocado una alteración en los parámetros del sector cultural, desde su creación y edición, hasta su difusión, ya que, entre otras cosas, se han convertido en un nuevo medio para la conservación y restauración del Patrimonio Cultural” (Mendívil, 2018). Hoy en día, las instituciones de ámbito cultural utilizan los medios digitales con el fin de aumentar la cantidad de visitantes, como es el caso del Museo Guggenheim, que cuenta con distintos soportes multimedia, ordenadores

portátiles y plasmas para optimizar y mejorar el recorrido de los visitantes (Cortés & Sánchez, 2019).

La gamificación es una herramienta que puede ser incorporada en el proceso de aprendizaje cultural porque permite el aprendizaje basado en la interacción y juegos de carácter no lúdico (Cortés & Sánchez, 2019). A través de un experimento llamado PLAYHIST por el centro de investigación Tecnalía (Aguirrezabal et al., 2014) se demostró que el aprendizaje por parte de los visitantes en museos, centros de interpretación y centros culturales puede incrementarse a través de la introducción del concepto de gamificación de los contenidos históricos. Dentro de este enfoque, la implementación de las TICs , a través de aplicaciones y dispositivos inteligentes, para ofrecer experiencias de forma interactiva y gamificada e información relacionada con el folclor y patrimonio cultural güepsano, podría fomentar la identidad del municipio en habitantes y turistas de la región de manera satisfactoria y así brindando la posibilidad del incremento del nivel turístico y socioeconómico del municipio.

#### **4. Pregunta de diseño**

¿En qué medida una aplicación interactiva para la composición musical y reproducción de contenido audiovisual cultural aumenta el conocimiento en habitantes y visitantes de Güepsa Santander, respecto al patrimonio cultural y folclórico de esta región?

#### **5. Alcances**

Nivel de Madurez Tecnológica (TRL) 6, Demostración del desarrollo en entorno pertinente. Desarrollo de un prototipo final de la aplicación interactiva para la composición

musical y reproducción de contenido audiovisual cultural que representa los oficios de Güepsa Santander, testeada con turistas y habitantes de la región en un entorno con características similares al espacio real del centro de interpretación, donde se piensa exhibir el aplicativo.

## 6. Marco teórico

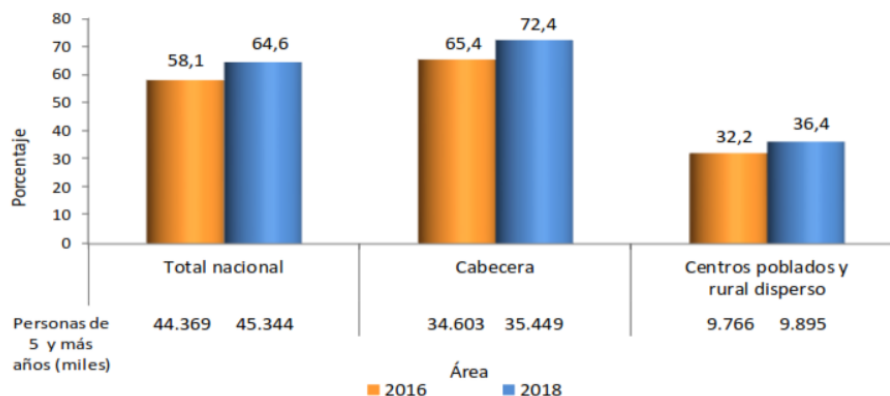
### 6.1 Marco de referencia conceptual

#### 6.1.1. *Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)*

Según Minambiente, 2009, las TIC son los recursos, herramientas, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, el procesamiento, el almacenamiento, y la transmisión de información de voz, datos, texto, video e imágenes (Art. 6 Ley 1341 de 2009).

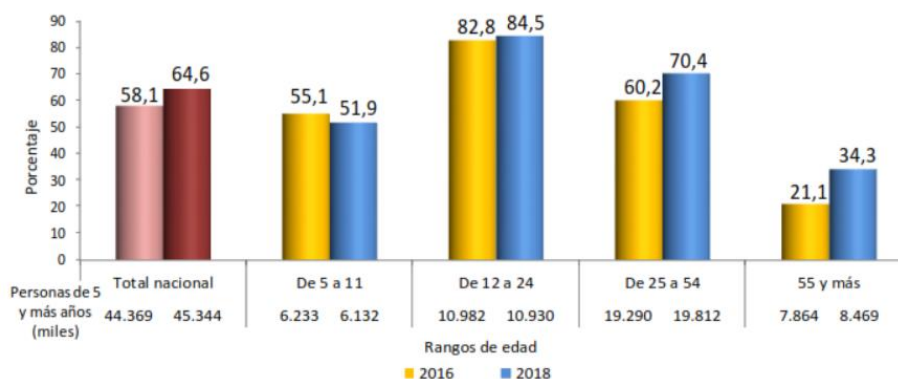
La información que se presenta a continuación corresponde a la información básica sobre tenencia y uso de TIC recopilada a través de la Encuesta nacional de Calidad de Vida (ECV) período 2018 realizada en el país colombiano. El tamaño de muestra fue de 89.522 hogares (DANE, 2018). A nivel nacional, el 64,6% de las personas de 5 y más años utilizó Internet; 72,4% en las cabeceras y 36,4% en centros poblados y rural disperso usan internet, como se observa en la figura 2.

**Figura 2.** *Proporción de personas de 5 y más años que usaron internet en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo. Total nacional, cabecera y centros poblados y rural disperso (2016 y 2018). Autor: DANE, encuesta de calidad de vida – ECV.*



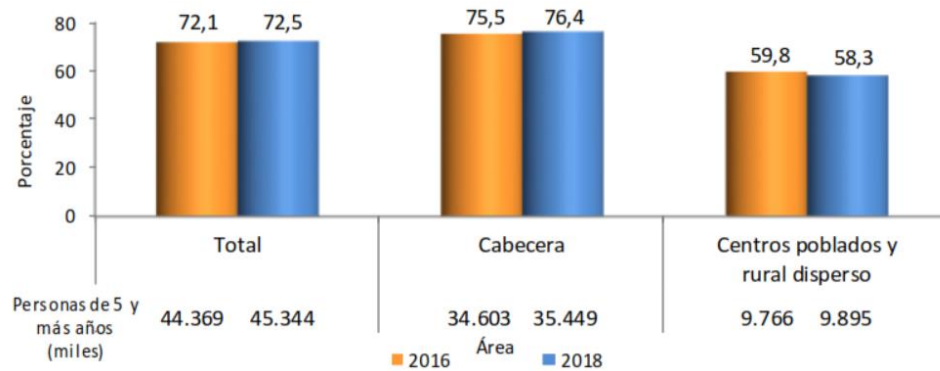
El rango de edad con mayor porcentaje de personas que reportaron haber usado Internet fue entre 12 y 24 años (84,5%). Le siguieron, en orden de importancia, el grupo de edad entre 25 y 54 años (70,4%) y entre 5 y 11 años (51,9%) (Figura 3).

**Figura 3.** Proporción de las personas según uso de internet en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo, según rangos de edad. Total nacional (2016 y 2018). Autor: DANE, encuesta de calidad de vida – ECV.



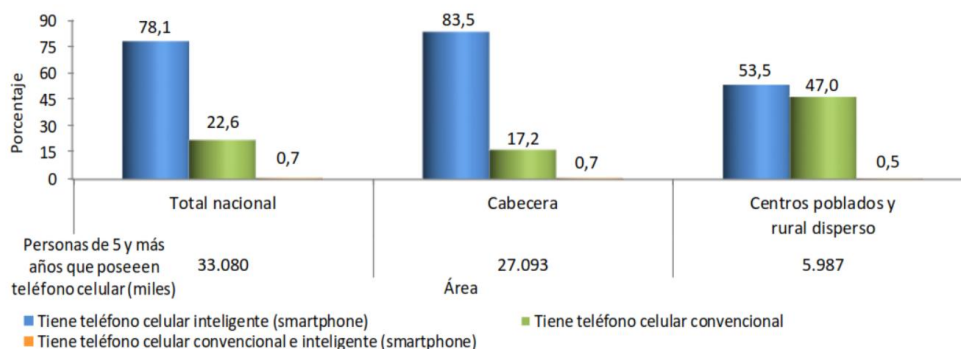
En cuanto a los dispositivos móviles, el 72,5% de las personas de 5 y más años reportaron poseer teléfono celular; 76,4% en las cabeceras y 58,3% en centros poblados y rural disperso. Estas cifras se representan en la figura 4.

**Figura 4.** *Proporción de personas de 5 y más años que poseen teléfono celular. Total nacional, cabecera y centros poblados y rural disperso (2016 y 2018). Autor: DANE, encuesta de calidad de vida – ECV.*



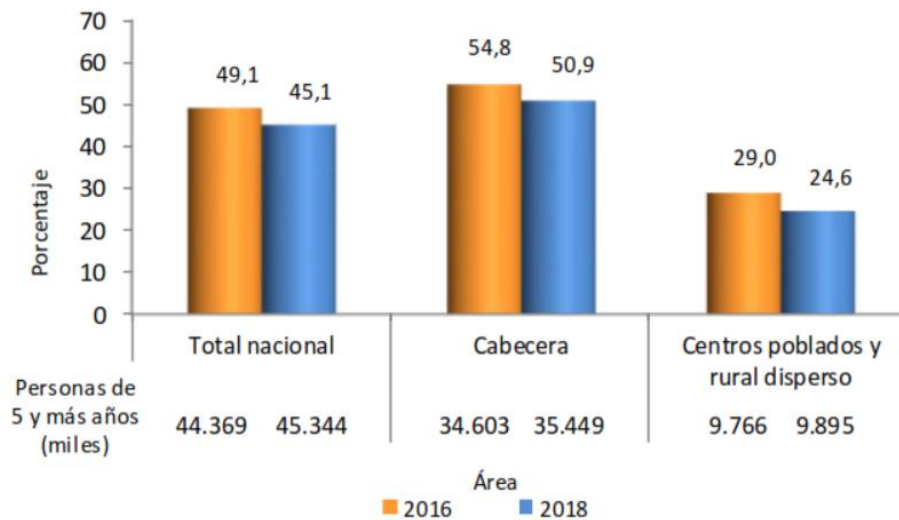
Para el total nacional, de las personas de 5 y más años que poseen teléfono celular el 78,1% reportaron poseer teléfono celular inteligente (smartphone), 22,6% teléfono celular convencional y 0,7% poseían ambos (Figura 5).

**Figura 5.** *Proporción de las personas de 5 y más años que poseen teléfono celular, según tipo. Total nacional, cabecera y centros poblados y rural disperso. (2018). Autor: DANE, encuesta de calidad de vida – ECV.*



Con respecto a los dispositivos de cómputo, en el total nacional, 45,1% de las personas de 5 y más años usaron computador; 50,9% en las cabeceras y 24,6% en centros poblados y rural disperso (Figura 6).

**Figura 6.** Proporción de personas de 5 y más años que usaron computador en cualquier lugar. Total nacional, cabecera y centros poblados y rural disperso. (2016 y 2018). Autor: DANE, encuesta de calidad de vida – ECV.



### 6.1.2. Turismo

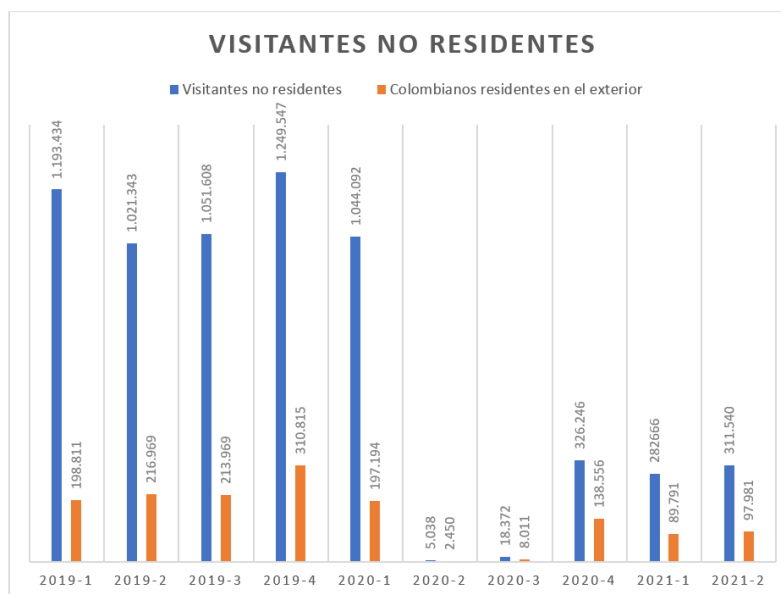
Agudelo et al., (2019) menciona que el turismo es un sector económico de gran importancia en el mundo. Su crecimiento aporta en la creación de empleos, el desarrollo de nuevas infraestructuras y la generación de ingresos. Una de sus particularidades es que brinda oportunidades laborales para personas de diferentes edades y habilidades, siendo de gran importancia en la fuente de empleo.

La llegada de turistas internacionales a Colombia ha tenido un crecimiento constante y elevado, esto gracias a las mejores condiciones de seguridad, a la conectividad aérea con el resto del mundo y a la modernización de los hoteles. La reducción de la violencia y el narcotráfico hizo que incrementaran los viajes al país colombiano de los turistas a nivel global (C. Agudelo et al., 2019). Sin embargo, Nancy et al., (2021) mencionan qué, a raíz de la llegada de la pandemia en el país y la medida sanitaria, económica y social que el gobierno

nacional proclamó con el propósito de reducir los efectos y las consecuencias de la pandemia, han afectado de manera significativa el sector turístico.

En la figura 7 se puede visualizar el número de personas o visitantes no residentes, que viven en el exterior, quienes han visitado el país colombiano en los 4 trimestres del año 2019, 2020 y 2021. De acuerdo con los datos se ha evidenciado una disminución del 99,5% de los visitantes en el segundo trimestre del año 2020 respecto al primer trimestre del mismo año.

**Figura 7.** Visitantes no residentes 2019-2021 por trimestre. Autor: elaboración propia con base en migración Colombia y sociedades portuarias. Cálculos OEE – MINCIT.



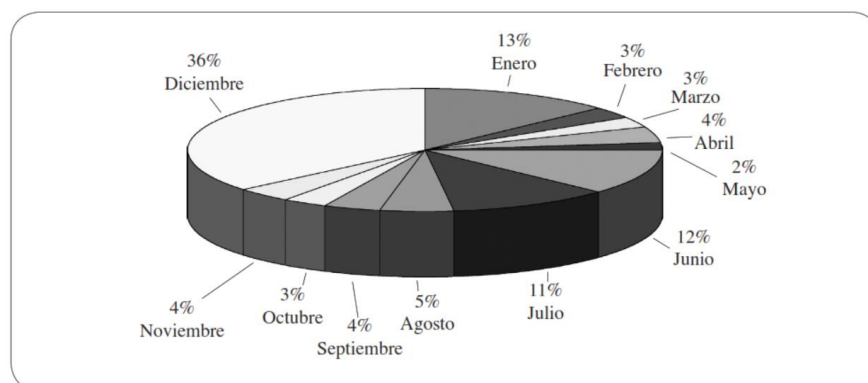
Del mismo modo, se puede visualizar en la figura 8 una disminución del 92,9% de los visitantes que son residentes colombianos, o también denominados visitantes internos, en el segundo trimestre del año 2020 respecto al primer trimestre del mismo año.

**Figura 8.** Visitantes internos 2019-2021 por trimestre. Autor: elaboración propia con base en la encuesta de gasto interno en turismo (EGIT).



Cerda, (2009) describe que las preferencias de los viajeros que residen en el país están asociadas al destino del viaje, al mes en que se decide viajar y al producto turístico que se desea consumir. En relación con la época preferida para viajar, ésta coincide con los períodos de vacaciones de fin de año (diciembre-enero) y mitad de año (junio-julio). Según las estimaciones realizadas, el 61,1% de los colombianos prefieren la época de fin y comienzo de año –diciembre enero– para viajar (Figura 9).

**Figura 9.** *Meses preferidos para viajar. Autor: (cerda, 2008) con base en datos de la encuesta de turismo a hogares, DANE, 2003.*



Los turistas eligen como productos turísticos el sol y playa, es el de mayor atractivo para el viajero nacional según se evidencia en la figura 10. Al respecto, éste sigue prevaleciendo en la demanda turística colombiana con un 54,81%. Este aspecto de elección está asociado al cambio de clima, para el cual se obtiene que un 49,26% así lo prefiere. Dada la ubicación geográfica del municipio de Güepsa, los productos turísticos como Ecoturismo con una preferencia de 40,72% , ferias y fiestas 39,52% y Agroturismo con una preferencia como producto turístico de 20,17% están en los primeros lugares de la lista que motiva al viajero colombiano (Cerdea, 2009). Sus posiciones correspondientes deben ser vistos como una oportunidad para generar ofertas para el turismo sostenible que sean atractivos al turismo y se conviertan en parte de la economía de la región.

**Figura 10.** *Productos de preferencia para los turistas. Autor: (cerda, 2005) con base en datos de la encuesta de turismo a hogares, DANE, 2003.*

Producto	Porcentaje
Sol y playa	54,81%
Piscina	38,87%
Historia y cultura	35,51%
Agroturismo (actividades agropecuarias)	20,17%
Ecoturismo (contacto con la naturaleza)	40,72%
Deportes y aventura	29,07%
Ferias y fiestas	39,52%
Ciudades o capitales (compras, salud, convenciones...)	32,74%
Cambio de clima	49,26%
Otro	3,24%
No le gusta viajar	3,05%

**6.1.2.1. Turismo cultural.** El Turismo Cultural hace referencia al movimiento de personas que visitan un lugar con motivos culturales como viajes de estudio y aprendizaje, a festivales u otros eventos artísticos, visitas a lugares con monumentos, para estudiar la Naturaleza, el Arte y el folclor (Toselli, 2003).

### ***6.1.3. Provincia de Vélez***

Por decreto de 26 de marzo de 1832 la Convención del Estado de la Nueva Granada, se creó la provincia de Vélez, segregándola en parte de la del Socorro y nombrándola como la ciudad que le sirve de capital, Vélez (Pinzón, 2007).

Esta provincia tiene la gracia particular de su folclor a base de guabinas y torbellinos, como aires musicales que por tradición se han interpretado en la serranía, en los municipios de Aguada, La Paz, Puente Nacional, Jesús María, Sucre, Bolívar, Guavatá, Vélez y Chipatá. La guabina es un aporte muy particular de esta región, al folclor colombiano cuyos orígenes se remontan a la madre patria y al medio oriente. Para el 7 de agosto de cada año, se celebra el festival folclórico que incluye también el desfile de las flores, las interminables cabalgatas de ancestro Andaluz y el festival del bocadillo, aprovechamiento de abundantes guayabas que se dan silvestres por las veredas de sus municipios vecinos (Pinzón, 2007).

Los municipios que conforman esta provincia son Aguada, Albania, Barbosa, Bolívar, Cimitarra, El Peñón, Chipatá, Florián, Guavatá, Güepesa, Jesús María, La Belleza, La Paz, Landázuri, Puente Nacional, Puerto Parra, San Benito, Sucre y el municipio de Vélez (DANE, 2005).

**6.1.3.1. Municipio de Güepsa.** El municipio de Güepsa se localiza al sur del departamento de Santander, provincia de Vélez, alejado a 245 Km de Bogotá D.C y a 204 de Bucaramanga, su cabecera se ubica a los 6°,02” de latitud norte, 73° 34” de longitud al oeste del meridiano de Greenwich, tiene una altitud de 1.540 m.s.n.m. tiene un piso térmico templado y una precipitación promedio anual de 1.840 m.m. Tiene una temperatura promedio de 20°C.

En el año 2016, la población total fue de 4518 habitantes donde 2301 eran hombres y 2217 eran mujeres. Dividiendo la población en área urbana y área rural, se encuentran 2057 en el área urbana y 2461 en el área rural del municipio.

El área urbana del municipio se comunica con los municipios de Barbosa, Santana y San José de Pare. El acceso principal al área urbana se realiza por la vía Nacional, la cual conecta sobre la calle 4ª. Hacia Barbosa (Santander) se encuentra una vía pavimentada de 2 km aproximadamente de trayecto, y de igual forma otra que se dirige hacia la ciudad Bucaramanga (Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2016).

**6.1.3.1.1. Turismo en Güepsa.** El municipio ofrece ventajas comparativas importantes para el desarrollo del turismo, en virtud de la cercanía con las grandes capitales (Bogotá, Bucaramanga, Tunja), el clima y agroturismo. Sin embargo, no se ha empleado una estrategia para crear productos agroturísticos y ecoturísticos basados en la industria panelera. Lo anterior se evidencia con la falta de hoteles y cabañas y falta aprovechar su condición de corredor turístico la promoción de eventos culturales, falta apoyo en la conformación de grupos culturales y falta de concientización y sentido de pertenencia con los patrimonios culturales (Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2016). Sus habitantes encuentran en su infraestructura vial rural uno de sus principales problemas, ya que, ninguna

vía se encuentra en perfectas condiciones (Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2016).

**6.1.3.1.2. Cultura.** La actividad principal del municipio es la agropecuaria del sector rural y su actividad principal se basa en la explotación de productos como la caña de azúcar para la producción panelera; genera empleos del 52.2% del total, uno de los inconvenientes para este sector panelero es el incumplimiento con la Resolución 779 de 2006 del Ministerio de Protección Social, la cual establece los requisitos para la producción y comercialización de la panela. Otros productos menos importantes que se cultivan en el municipio son: café, cítricos y explotaciones de piscicultura y ganadería.

Güepsa no cuenta con un soporte técnico para la realización de las actividades agropecuarias y mantiene una gran cantidad de pequeños productores y han tenido serias restricciones para acceder a los distintos factores productivos, especialmente tierras, créditos y tecnología, lo cual los deja en desventaja teniendo un bajo rendimiento y rentabilidad (Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2016).

#### **6.1.4. Panela**

La panela, o también conocida en otros países como raspadura, piloncillo, rapadura, chancaca, atado dulce, tapa de dulce, empanizao, panocha y papelón, es un alimento con un único ingrediente, el jugo de la caña de azúcar, que es secado antes de pasar por el proceso de purificación que lo convierte en azúcar moreno (o mascabado). La panela también se produce en algunos países asiáticos, como Pakistán y la India.

La panela se considera un alimento que, a diferencia del azúcar, es sacarosa y presenta significativos contenidos de fructosa, glucosa, minerales, proteínas, como el calcio, el hierro y el fósforo y vitaminas como el ácido ascórbico.

La panela es el producto más representativo de Colombia, con 34 kilos consumidos por habitante al año; Colombia es el principal consumidor de panela en el planeta, la cual convierte la producción panelera en la segunda agroindustria nacional. Además de contribuir con la economía del país y la generación de empleo, beneficia a la población con sus nutrientes, ya que quienes consumen este producto son personas de estrato bajo y medio, que como bien es sabido representan el porcentaje más amplio de los colombianos (Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2016).

**6.1.4.1. Producción de panela.** El proceso tradicional de fabricación de la panela está conformado por una serie de pasos fundamentales compuestos por el apronte, molienda, clarificación, evaporización, batido, moldeo y empaçado (Tabla 1).

**Tabla 1.** *Pasos del proceso de fabricación de la panela. Autor. Elaboración propia con base en la información de Estrada, (2019) y Pérez, (2019).*

<b>Pasos del proceso de fabricación de la panela</b>	
<b>Apronte</b>	Es la recolección de la caña cortada, su transporte desde el sitio de cultivo hasta el trapiche y su almacenamiento en el sitio estratégico del trapiche. Estas cargas de caña son transportadas por mulas desde el cultivo hasta el trapiche.
<b>Molienda</b>	En este paso se realiza la extracción de jugos de la caña a través del molino. Con esta operación se obtiene un jugo o guarapo crudo como producto principal y bagazo húmedo que se emplea como combustible para la hornilla.
<b>Clarificación</b>	Consiste en eliminar por medios físicos el material grueso con el que sale el jugo de caña del molino. Su separación es manual. Luego, el jugo prelimpio pasa a las primeras pailas para empezar a calentarse y allí se le adiciona un aglutinante vegetal, con el fin de que las impurezas más pesadas se vayan al fondo y los residuos livianos floten formando una capa, la cual es retirada manualmente.
<b>Evaporización</b>	Este paso se da en las pailas; el Hornero se encarga de llevar el guarapo a ebullición varias veces, pasándolo de una paila a otra, con el fin de eliminar un porcentaje significativo de agua, y así alcanzar una concentración ideal denominado melaza
<b>Batido</b>	Se deposita la melaza en una batea, con el fin de enfriar la mezcla y permitir la formación de gránulos. Se bate constantemente con espátulas llamadas mecedores, hasta obtener el punto de espesor adecuado para el siguiente paso
<b>Moldeo</b>	En esta etapa, el Tolincherero le da la forma a la panela, vertiendo la masa en un molde de madera denominados gaveras y dejándola enfriar para que esta adquiera un estado de máxima compactación.
<b>Empacado</b>	Al obtener las panelas, los Empacadores se encargan de empacarlas en diferentes cajas para ser comercializadas.

### **6.1.5. Folklore**

La palabra Folklore la inventó William J. Thoms, uniendo las palabras “folk”, que significa pueblo, y “lore”, que quiere decir conocimiento y sabiduría. Era una ciencia que estudiaba el saber tradicional de las clases populares de las naciones civilizadas. En un contexto más actual, el Folklore estudia únicamente los cantos, las leyendas, los cuentos, las danzas y la música que se transmiten mediante la palabra, de oído a oído, de generación en generación, y no gracias al aprendizaje en escuelas, colegios y universidades. Por tal razón se afirma que el Folklore es el conocimiento tradicional de las cosas y el ser humano (Arguedas, 2000).

La guabina hace parte de la identidad folclórica veleña. “Se denomina guabina el canto a capella de coplas con preludeo e interludios de música instrumental de

torbellino” (Giraldo, 1995). La guabina es la expresión creativa de pensamientos y sentimientos, bajo un estilo romántico, nostálgico, divertido o amoroso. Este canto se centra en la vida campesina, al momento de preparar un piquete veleño, sembrar cultivos, ir de un lugar a otro, lavar ropa en quebradas, cuidar el jardín o labrar la huerta, reunirse unas horas con las amistades y la familia para entretenerse (Agudelo, 2016).

Otro ritmo musical que se interpreta en Vélez es el torbellino, en sus modalidades torbellino sencillo, el tres, el cuatro, las vueltas, la manta, el moño y la copa, siendo el moño muy popular por la picardía de las coplas en las que discuten las parejas, reafirmando la expresión folclórica. Esta tonada se interpreta con el requinto, el tiple, el pito o flauta rústica, la zambumbia, la carraca, la pandereta, el chucho, el quiribillo, el caparazón de armadillo y el guache. Ocasionalmente se reemplaza el pito por el capador, el quiribillo por la esterilla y la pandereta por la caña de raspa (Agudelo, 2016).

En el ámbito público, estas interpretaciones musicales se presentan durante las festividades en la tarima del Parque del Folclor, en el Desfile de las Flores por Conjuntos Folclóricos y en la caminata de la Parranda Veleña. En el ámbito privado, se da en reuniones familiares y de amistades. También las escuelas se presentan y fortalecen esta danza y sus modalidades en los festivales que organizan (Agudelo, 2016).

#### ***6.1.6. Centro de interpretación***

El concepto Centro de Interpretación, se empezó a utilizar en la museografía estadounidense. La palabra exponer, significa “presentar una materia con claridad y método”. Interpretar, significa divulgar el sentido de una cosa, de modo qué, la museografía tiene como objetivo ambas cosas: la de presentar una materia con claridad siguiendo un método y a la vez explicar su sentido. Este estudio determina, que una cosa es presentar, exhibir algo,

mostrar y otra muy diferente es revelar su sentido. Se entiende por Centro de Interpretación, un equipamiento situado en un espacio, que por lo general no tiene objetos originales y tiene por objetivo mostrar el sentido de aquello que se pretende interpretar.

Un Centro de Interpretación busca presentar un elemento patrimonial tanto natural como cultural; dar claves y herramientas suficientes para poder hacer comprensible el objeto patrimonial en cuestión y del contexto en el que aparece; promover el uso y consumo de los productos típicos donde se ubica el Centro de Interpretación y generar deseos de conocer el territorio y todo lo que en él se encuentra (Martín, 2011).

#### ***6.1.7. Gamificación***

La gamificación es una técnica que traslada la mecánica de los juegos al sector educativo con el fin de conseguir mejores resultados de aprendizaje, con el fin de absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre muchos objetivos (Zapata, 2019).

Hoy en día, los videojuegos son una forma más de entretenimiento. Sin embargo, tiene un gran potencial como herramienta de trabajo en otros campos. La neurociencia ha realizado investigaciones para determinar si los videojuegos ayudan a mejorar capacidades cognitivas, mostrando resultados positivos en habilidades como el pensamiento multitarea, la memoria, la resolución de problemas o velocidad de reacción (Zapata, 2019).

El modelo del juego funciona porque consigue motivar a las personas, desarrollando un mayor grado de compromiso por parte de éstas e incentivando el ánimo de superación y de competencia en sus propias destrezas que van mostrando en cada desafío. La idea de la

Gamificación es utilizar los métodos de puntuación, recompensa, y objetivo que normalmente componen (Coello & Gavilanes, 2019).

Werbach et al., (2015) clasifican los elementos de la gamificación en tres categorías: dinámicas, mecánicas y componentes, como se observa en la tabla 2. Se entiende por mecánicas a los componentes básicos del juego, su motor, sus reglas y su funcionamiento. La categoría tipo dinámicas es la forma en que se ponen en marcha las mecánicas; determinan el comportamiento de los estudiantes y están relacionadas con la motivación de nuestros aprendientes. Por último, los componentes son los recursos con los que se cuentan y las herramientas que se utilizan para diseñar una actividad en la práctica de la gamificación (Hidalgo, 2015).

**Tabla 2.** *Dinámicas, mecánicas y componentes de la gamificación. Autor: (Werbach y Hunter, 2012).*

<b>Categoría</b>	<b>Elementos</b>	<b>Descripción</b>
<b>Mecánicas</b>	Colaboración	Trabajar juntos para conseguir un objetivo
	Competición	Unos ganan y otros pierden. También contra uno mismo
	Desafíos	Tareas que implican esfuerzo, que supongan un reto
	Recompensas	Beneficios por logros
	Retroalimentación	Cómo lo estamos haciendo
	Suerte	El azar influye
	Transacciones	Comercio entre jugadores, directamente o con intermediarios
<b>Dinámicas</b>	Turnos	Participación secuencial, equitativa y alternativa
	Emociones	Curiosidad, competitividad, frustración, felicidad
	Narración	Una historia continuada es la base del proceso de aprendizaje
	Progresión	Evolución y desarrollo del jugador/alumno
	Relaciones	Instrucciones sociales, compañerismos, estatus, altruismo
<b>Componentes</b>	Restricciones	Limitaciones o componentes forzosos
	Avatar	Representación visual del jugador
	Colecciones	Elementos que pueden acumularse
	Combate	Batalla definitiva

Desbloqueo de contenidos	Nuevos elementos disponibles para conseguir objetivos
Equipos	Trabajar en grupo con un objetivo común
Gráficas sociales	Representan la red social del jugador dentro de la actividad
Huevos de pascua	Elementos escondidos que deben buscarse
Insignias	Representación visual de los logros
Límite de tiempo	Competir contra el tiempo y con uno mismo
Misiones	Desafíos predeterminados con objetivos y recompensas
Niveles	Diferentes estadios de progresión y/o dificultad
Puntos	Recompensas que representan la progresión
Clasificaciones y barras de progreso	Representación gráfica de la progresión y logros
Regalos	Oportunidad de compartir recursos con otros
Tutoriales	Familiarizarse con el juego, adquisición de normas y estrategias

### 6.1.8. Composición musical

Una Composición Musical se puede definir como la creación de una pieza musical por medio de la combinación de sonidos y ritmos. Hernández et al., (2010) la describen como una creación musical apoyada en la escucha y la interpretación. El acto compositivo debe estar guiado por un trabajo consciente por parte del creador, quien es el encargado de organizar de forma lógica y coherente la concepción general de la obra, la conducción y ubicación de las ideas que surgen durante el proceso y los elementos que constituyen a la música que se originan a partir del sonido, entendidos como ritmo, armonía, melodía, etc.

La composición musical se considera tradicionalmente como una actividad compleja, reservada sólo a músicos profesionales. El desarrollo de las TIC, y de manera particular de la tecnología musical, ha contribuido a reducir la distancia entre los compositores profesionales y los aficionados. La composición musical ya no es considerada como una ocupación reservada solo a especialistas, sino como una actividad que puede ser desarrollada por cualquier persona con el interés y la motivación necesarios (Hernández et al., 2010).

Los elementos de la composición musical son los conocimientos básicos que se deben tener para poder crear una pieza única., A continuación se describe el ritmo, la melodía y la armonía:

El ritmo: Latham, (2008) define en el Diccionario enciclopédico de la música al ritmo como “la organización temporal de los elementos de la música sin importar cuán flexible pueda ser en metro y en tiempo, la irregularidad de los acentos y la variación de los valores de duración”, es decir, el orden de una sucesión de sonidos que se repiten constantemente con un pulso fijo.

La melodía: Este se considera el más importante de los elementos de la composición. Latham, (2008) la considera como el “Resultado de la interacción entre la altura de los sonidos y el ritmo”, los cuales están ordenados de forma sucesiva temporal, manifestándose así, como diseño en posición horizontal.

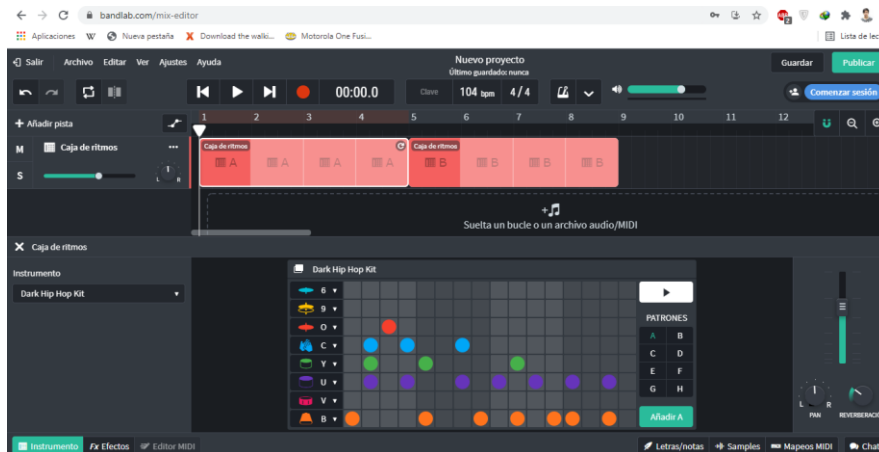
La armonía: La armonía es la combinación de las melodías que se interpretan de manera simultánea. Para Toch, (2001) “es un estudio profundo de la relación e interacción de los sonidos usados en la música ubicados unos encima de otros, es decir, de forma vertical”. La armonía se considera la base de la composición.

**6.1.8.1. La composición musical en las aplicaciones.** Representa la combinación de Loops u otros materiales sonoros pregrabados que pueden combinarse entre sí, opcionalmente con el agregado de ritmos o melodías originales que se introducen en la aplicación, ya sea tocando en tiempo real o usando funciones “paso a paso” que luego el propio programa se encargará de corregir. La principal ventaja de estas funciones sencillas es que no es necesario partir desde un punto cero, sino que se puede centrar la atención en la combinación de una serie de elementos que se conoce, que se sabe cómo suenan, aunque no

se sepa cómo sonarán al mezclarse entre sí, y que se puede modificar para ser acomodados a las decisiones que se vaya tomando. El grado de dificultad de este tipo de composición puede, evidentemente, variar en función del tipo de patrones o elementos disponibles en el programa, de las posibilidades de transformación de estos, de las opciones que haya para su combinación, entre otras funciones (Hernández et al., 2010).

Un claro ejemplo es el aplicativo denominado BandLab, el cual se basa en la composición musical a partir de Loops, ritmos predeterminados, pistas importadas y/o voces pregrabadas. También tiene funciones secundarias como la afinación de instrumentos musicales, la mejora de pistas y voces pregrabadas y la interacción con otros usuarios del aplicativo (Figura 11).

**Figura 11.** Captura de la interfaz de BandLab. Autor: elaboración propia.



## 7. Contextualización del proyecto

### 7.1. Macroproyecto

“Investigación para la innovación en museografía enfocada en el rescate del patrimonio histórico y cultural de los oficios: caso componente interactivo del museo de la

panela y la caña” es un proyecto que nace con el propósito principal de rescatar el valor de los oficios regionales y dar sentido, identidad y pertinencia cultural, el cual puede ser representado a nivel museográfico. Este proyecto fue escogido como ganador de la convocatoria InvestigARTE 2.0<sup>1</sup>, asociado con la Universidad Industrial de Santander y financiado por Minciencias y la Fundación Álvaro Quiroga, teniendo como objetivo general proponer el desarrollo del Centro de Interpretación de la Caña y la Panela como estrategia para aportar al rescate del Patrimonio Cultural Inmaterial del municipio de Güepsa, Santander (Colombia), a partir del uso de tecnologías interactivas.

Entre los objetivos específicos que tiene el macroproyecto, se encuentra: “Desarrollar una plataforma interactiva digital que permita a los visitantes la composición musical a partir de sonidos pertenecientes al trapiche y la caña”. De este se partió para definir el objetivo general del presente proyecto.

## **7.2. Cunyaya**

El Centro de Interpretación de panela y caña “Cunyaya”, ubicado en el primer municipio Panelero de Santander, es un escenario que usa la tecnología y creatividad para ofrecer un recorrido en donde se podrá vivir el significado más profundo y genuino de la cultura del trapiche. Cunyaya busca rescatar y reconocer la identidad musical y gastronómica de Güepsa, dignificando los saberes de los campesinos y trabajadores del trapiche.

Está conformado por espacios y elementos interactivos de alta tecnología, como realidad aumentada y realidad virtual, para brindar experiencias únicas que buscan la

---

<sup>1</sup> Es una convocatoria de proyectos que busca fortalecer los grupos de investigación y el capital humano en las áreas artísticas y humanidades con miras a disminuir la brecha en la generación de conocimiento en el sector (Minciencias, 2020).

salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial del municipio, y su tradición panelera y musical, generando procesos interpretativos, al activar las emociones y sentimientos. En la figura 12 se puede apreciar la identidad gráfica desarrollada por el equipo Cunyaya.

**Figura 12.** *Identidad gráfica cunyaya. Autor: equipo cunyaya.*



## 8. Metodología

Para el desarrollo del proyecto, se implementó la metodología del Design Thinking la cual se centra en dar solución a necesidades o problemas reales representado en 5 etapas:

empatizar, definir, idear, prototipar y testear (Figura 13). Este proceso es iterativo, y se apoya en herramientas y técnicas que pueden usarse en las fases del proceso creativo.

**Figura 13.** Fases del Design Thinking. Autor: elaboración propia.



### 8.1. Actividades

**Tabla 3.** Metodología. Autor: elaboración propia.

Objetivo específico	Fase	Objetivo	Descripción	Actividad	Tipo de estudio	Sujetos	Herramientas
<b>1. Analizar el problema planteado, contexto y necesidades que presentan los posibles visitantes y habitantes de la región güepsana.</b>	<b>E m p a t i z a r</b>	1-Conocer el contexto del problema.	Indagar en el cómo se está dando a conocer la cultura güepsana.	Visitar el municipio de Güepsa con el fin de conocer los métodos y lugares que se implementan para brindar el conocimiento cultural del municipio.	Exploratorio	-Diseñador industrial. -Alcaldía municipal de Güepsa. -Fundación Álvaro Quiroga.	- Observación.
				Analizar las falencias de estos métodos teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios.	Exploratorio	-Diseñador industrial.	-Observación.
		2- Identificar los usuarios potenciales y sus necesidades.	Identificar los diferentes tipos de usuarios, (primarios, secundarios y terciarios), escuchar y analizar sus necesidades frente al problema.	Reunión virtual con entidades de Güepsa, para conocer más a fondo problemas y necesidades.	Exploratorio	-Diseñador industrial. -Gestora cultural de Güepsa. -Fundación Álvaro Quiroga.	-Entrevistas y encuestas.
				Encuestas realizadas a los usuarios que se ven afectados por el problema planteado con el fin de determinar sus necesidades.	Exploratorio	-Diseñador industrial. -Habitantes del municipio de Güepsa. -Turistas culturales.	-Entrevistas y encuestas.

		3- Entender a fondo el problema.	Búsqueda de literatura y patentes en base de datos que den o puedan dar solución al problema.	Buscar, analizar y comparar las soluciones existentes con respecto a la problemática.	Exploratorio	-Diseñador industrial. -Universidad Industrial de Santander (base de datos biblioteca). -Organización mundial de la propiedad intelectual.	- Benchmarking. -Estudio del estado del arte.
			Búsqueda y análisis de información, datos y cifras que puedan ser causas o consecuencias del problema planteado.	Indagar sobre las causas de la falta de promoción cultural de la región y las consecuencias que genera en cuanto al nivel turístico y pérdida del patrimonio cultural.	Exploratorio	-Diseñador industrial. -Universidad Industrial de Santander (base de datos biblioteca).	-Análisis de documentos.
		4-Definir los Stakeholders.	Clasificar cada uno de los tipos de usuarios, sus necesidades, sus deseos y emociones.	Elaborar un usuario arquetipo, mapa de empatía, lista de deseos, Brief y Customer Journey Map de los diferentes tipos de usuarios basado en la investigación, reuniones y entrevistas realizadas.	Descriptivo	-Diseñador industrial.	-Usuario arquetipo. -Mapa de empatía. -Lista de deseos. -Brief. -Customer Journey Map.
<b>2. Determinar los parámetros que debe cumplir el aplicativo para dar solución al problema y necesidades.</b>	<b>D e f i n</b>	1-Definir el problema y objetivos.	Entender las causas y consecuencias del problema planteado para poder tener claros los objetivos del proyecto.	Analizar la información recolectada para definir el problema, al igual que sus causas y consecuencias.	Explicativo	-Diseñador industrial.	-Diagrama fishbone.
				Plantear el objetivo general, la pregunta de diseño y los objetivos específicos a partir del problema.	Descriptivo	-Diseñador industrial.	-Árbol de objetivos.
		2-Definir funciones y requerimientos.	Definir y clasificar los requerimientos y las funciones principales y secundarias de la aplicación.	Analizar la lista de deseos para poder construir diagramas de afinidad y FAST, Matriz QFD y así, poder definir las funciones de la aplicación y determinar sus requerimientos.	Descriptivo	-Diseñador industrial.	-Diagrama de afinidad. -Diagrama FAST.  -Matriz QFD. -PRS.

	<b>i r</b>	3- Identificar el contenido audiovisual e informativo cultural que debe ser incluido en el aplicativo.	Búsqueda y análisis de los elementos que van a brindar la información referente a la cultura y el folclor güepsana dentro del aplicativo.	Revisión de la literatura mediante ecuaciones de búsqueda e indagación en las fundaciones culturales güepsanas para determinar y priorizar el contenido cultural.	Exploratorio	-Diseñador industrial. -Fundación Álvaro Quiroga. -Gestora cultural de Güepsa. -Museógrafo. -Experto en música.	-Inventario de contenido.
			Grabación de contenido audiovisual.	Grabación de los sonidos del ambiente panelero y post edición para la implementación en los elementos de la composición musical.		-Gestora cultural de Güepsa. -Equipo de producción audiovisual UIS.	-instrumentos de grabación audiovisual. -9 audios.
				Grabación de los grupos musicales de la región güepsana y post edición.		-Fundación Álvaro Quiroga -Equipo de producción audiovisual UIS.	-instrumentos de grabación audiovisual. -3 videos
<b>3. Proponer una experiencia interactiva que permita la composición musical y la reproducción de contenido audiovisual cultural, teniendo en cuenta los fundamentos de la gamificación y parámetros planteados.</b>	<b>I d e a r</b>	1-Idear y definir alternativas de posibles interacciones con el contenido cultural.	Teniendo en cuenta la gamificación, diseñar experiencias interactivas que cumplan con los objetivos del proyecto y ofrezcan las funciones planteadas.	Definir el concepto de diseño.		-Diseñador industrial.	-Moodboard y conceptboard.
				Realizar una lluvia de ideas de posibles interacciones gamificadas que involucren el contenido cultural.		-Diseñador industrial.	-Lluvia de ideas.
				Desarrollar diferentes conceptos y alternativas de diseño.		-Diseñador industrial.	-Alternativas de diseño.
				Analizar y evaluar las ideas teniendo en cuenta los requerimientos planteados con el fin de escoger la opción más viable.	Evaluativo	-Diseñador industrial.	-Proceso analítico jerárquico.
				Rediseñar y mejorar las propuestas planteadas a través del método SCAMPER.		-Diseñador industrial.	-Método SCAMPER.

		2-Definir los componentes de interacción de la interfaz.	Analizar y definir los componentes y su lenguaje para que la interacción con la aplicación sea fácil e intuitiva para el usuario.	Identificar los posibles elementos a implementar en la aplicación para el posterior análisis de la usabilidad de su interfaz.	Descriptivo	-Diseñador industrial. -Diseñador gráfico.	- Flujo de usuario. - Diagrama de servicios.
<b>P r o t o t i p a r</b>	1-Generar prototipos.	Crear prototipos de diferentes niveles para verificar el funcionamiento y uso de la aplicación.		Crear un primer boceto que ayudará a generar nuevas ideas.		-Diseñador industrial.	- Sketching.
				Crear un prototipo de baja fidelidad centrado en el diseño del contenido.		-Diseñador industrial.	-Wireframes. -Adobe Ilustrador.
				Crear un prototipo de media fidelidad (Mockups) centrado en detalles como los colores, tipografía, contenido, etc.		-Diseñador industrial.	-Mockups. -Programa de diseño gráfico (Figma). -Adobe Ilustrador. -Adobe After Effects.
				Crear un prototipo de alta fidelidad.		-Diseñador industrial.	-Maqueta. -Programa de diseño gráfico (Figma). -Adobe Ilustrador. -Adobe After Effects. -Software de desarrollo de videojuegos Unity.
	2-Aplicar pruebas de verificación.	Realización de pruebas de verificaciones para comprobar las variables de eficacia, eficiencia y satisfacción.	Con el fin de evaluar la usabilidad, estética y funcionalidad de la experiencia y de la tecnología implementada, se plantea una prueba con usuarios potenciales donde se tienen en cuenta encuestas de usabilidad, satisfacción y medición de atractivo.	Evaluativo	-Diseñador industrial. -Habitantes del municipio de Güepsa. -Turistas culturales.	- Prueba de verificaciones.	
3-Generar un prototipo de presentación.	Crear un prototipo.	Analizar la información recolectada en la malla receptora para generar un prototipo final.		-Ingeniero de sistemas especializado en el desarrollo de aplicativos.	-Prototipo de presentación. -Software de desarrollo de videojuegos Unity.		

<b>T e s t e a r</b>	1-Definir el protocolo de validación del prototipo de presentación.	Definir las pruebas de medición teniendo en cuenta los objetivos de usabilidad de la aplicación.	Planear lo que se quiere analizar, describir el proceso de cada verificación, variables a medir, métodos de medición, requerimientos, herramientas a usar, entre otros aspectos importantes.	Descriptivo	-Diseñador industrial	-Plan de testing.
	2-Aplicar las pruebas con el prototipo de presentación para comprobar la pregunta de diseño.	Realizar las pruebas siguiendo el protocolo planteado anteriormente.	Aplicar pruebas a una cantidad específica de usuarios.	Evaluativo	-Diseñador industrial. -Habitantes del municipio de Güepsa -Turistas culturales	- Prueba de validación.
	3-Medir el nivel de eficiencia, eficacia y satisfacción de los usuarios.	Realizar una prueba donde se mida el nivel de satisfacción de los usuarios al conocer la cultura y folclor güepsano por medio de la aplicación.	Aplicar prueba de auto reporte, donde se pueda medir el nivel de satisfacción de los usuarios por medio de una escala métrica no comparativa de ítems.	Evaluativo	-Habitantes del municipio de Güepsa -Turistas culturales	-Prueba de satisfacción. - Test AttrakDiff. -Pruebas de usabilidad. - Estudio de eficiencia y eficacia.
	4-Análisis los resultados de las pruebas.	Realizar un análisis de cada uno de los resultados con el fin de conocer los objetivos y requerimientos que cumple y no cumple el prototipo.	Analizar los resultados, determinando los puntos donde falla el prototipo.	Evaluativo	-Diseñador industrial.	-Reporte test de validaciones.
		Rediseño final del prototipo.	Realizar correcciones del prototipo en términos de usabilidad, estética y función.		-Diseñador industrial. -Ingeniero de sistemas especializado en el desarrollo de aplicativos.	-Prototipo de presentación final.

## 9. Desarrollo de la metodología

### 9.1. Empatizar

En esta fase, se busca recaudar la mayor cantidad de información posible mediante herramientas centradas en la observación, el análisis del contexto y las necesidades de los usuarios. Se implementaron las diferentes técnicas de análisis, como entrevistas y listas de deseos, con el propósito de determinar los problemas y necesidades de los usuarios, junto con la revisión del estado del arte para encontrar soluciones dirigidas hacia los habitantes del municipio de Güepsa y turistas potenciales. A partir de dichas herramientas de recopilación de información, se identificó como problema principal la escasez de métodos implementados relacionados con la divulgación del patrimonio cultural de Güepsa, además, estos no involucran la interacción directa con los usuarios, generando monotonía y desinterés en el público.

#### 9.1.1 *Visita de campo al municipio*

Como primer paso, se realizó una visita de campo al municipio güepsano (Figura 14), junto con todo el equipo de trabajo del macroproyecto, con el objetivo de profundizar en la problemática, conocer los atributos más característicos de Güepsa, y empatizar con los habitantes de esta región.

**Figura 14.** *Visita a un trapiche de Güepsa. Autor: equipo cunyaya.*



Al finalizar estas actividades de adquisición de conocimiento, todo el equipo de trabajo, junto con la ayuda del alcalde y la gestora cultural del municipio, realizó un diagrama de afinidad<sup>2</sup> general para seleccionar todos los aspectos que resaltan en Güepsa y que puedan ser parte del proyecto global (Figura 15).

**Figura 15.** Realización de un diagrama de afinidad en la casa campestre del alcalde de Güepsa. Autor: equipo cunyaya.



Con esta actividad, se pudo determinar todos los elementos claves que debemos resaltar en el aplicativo, como los sonidos más característicos de la producción panelera y las

<sup>2</sup> El diagrama de afinidad es una forma de organizar la información reunida en sesiones de Lluvia de Ideas. Está diseñado para reunir hechos, opiniones e ideas sobre áreas que se encuentran en un estado de desorganización. (Sociedad Latinoamericana para la Calidad, 2000).

acciones que los trabajadores realizan para producir estos sonidos, ritmos tradicionales del municipio, los grupos musicales juveniles que rescatan la tradición folclórica de la región, los instrumentos musicales, entre otros aspectos.

### ***9.1.2. Identificar usuarios y necesidades***

En esta etapa se realiza un grupo focal con apoyo del equipo de trabajo del macroproyecto, en el cual se usa la herramienta de los 6 sombreros para pensar, Six Thinking Hats<sup>3</sup>. Nos reunimos con habitantes de la región güepsana de manera virtual, y por medio de la herramienta, a partir de preguntas, pudimos conocer sentimientos, problemas, ideas, ventajas, y datos con respecto al patrimonio cultural y musical de Güepa. En el apéndice A se puede encontrar el resultado de la actividad.

Los hallazgos encontrados de esta actividad permitieron descubrir que las personas de Güepa sienten miedo de perder ese patrimonio cultural y musical que los identifica ya que a las nuevas generaciones no les interesa conocer ni difundir su tradición. Ellos se sienten orgullosos de su cultura y tradición, saben que la región tiene un gran talento musical, es decir, grupos musicales que los representa y es necesario que personas de otras regiones los conozcan, no solo a las nuevas generaciones, cada persona que visite la región debe conocer y sentir ese orgullo. Estos deseos y necesidades descubiertos se tienen en cuenta en la elaboración de la herramienta denominada BRIEF<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Six Thinking Hats es un proceso de pensamiento paralelo simple y efectivo que ayuda a las personas a ser más productivas, enfocadas y conscientemente involucradas. Los miembros de su equipo pueden aprender a separar el pensamiento en seis funciones y roles claros. Cada rol de pensamiento se identifica con un sombrero de pensamiento (The Bono Group, 2019).

<sup>4</sup> El Brief o Briefing, es un documento claro y conciso que guía a una persona o grupo de personas para realizar un proyecto o tarea determinada. es una herramienta que ofrece una visión, antecedentes, el momento actual y datos que ayuden a entender lo que se requiere

Teniendo en cuenta las apreciaciones de los habitantes del municipio, pudimos concluir que nos debemos enfocar en un usuario que esté interesado en viajar a Güepsa con el fin de conocer su patrimonio cultural y musical. “El Turismo Cultural está constituido por el movimiento de personas debido esencialmente a motivos culturales como viajes de estudio, viajes a festivales u otros eventos artísticos, visitas a sitios o monumentos, viajes para estudiar la Naturaleza, el Arte, el Folklore y las peregrinaciones” (Toselli, 2003). Con lo anterior definimos como Target a un turista cultural que está interesado en la cultura colombiana. Este usuario además puede beneficiar en muchos aspectos al municipio ya que (Gibson & Connell, 2005) menciona que “Este turista consume los demás componentes del turismo, come, bebe, visita otras atracciones, se transporta, se hospeda y compra souvenirs”.

Al tener definido el Target, realizamos una encuesta a 23 usuarios que cumplen con las características de un turista cultural con el fin de conocer sus deseos e intereses al momento de visitar un lugar. Los resultados se pueden encontrar en el apéndice B.

Como conclusiones se pudo determinar que la mayor parte de los encuestados dicen que un museo es el sitio al que les gusta ir para conocer la cultura y tradición del lugar que visitan. A todos los encuestados les gusta disfrutar de las actividades culturales acompañados de familiares y/o amigos y también comentan que, si visitan un museo o centro de interpretación, desean ver charlas sobre la cultura del lugar que contengan mitos y leyendas, historias, actividades y experiencias interactivas, videos explicativos, tecnologías informativas, interpretaciones musicales y culturales, material lúdico, exposiciones gráficas, entre otros. La gran mayoría de la población encuestada dice que les gustaría que se

---

hacer y el porqué de hacerlo. También es un documento estratégico que debe tener objetivos muy claros para desarrollar las acciones necesarias a fin de cumplirlos (Santos, 2022).

implementaran tecnologías interactivas para mostrar la información en un centro de interpretación o en un museo. Por último, ellos resaltan de los lugares culturales que han visitado la ropa típica, los sitios icónicos, la cordialidad de las personas, la música tradicional, los paisajes y la historia.

### ***9.1.3. Estado del arte y Benchmarking.***

Al analizar la mecánica de las aplicaciones y experiencias musicales encontradas en el estado del arte (Apéndice C), se evidencia que implementan el uso de diferentes herramientas tecnológicas para generar una mayor interacción con los usuarios con el fin de cambiar la metodología básica y repetitiva de visitar un museo para la visualización de objetos y artefactos que se encuentran en este. Otro aspecto a resaltar es que muchas de las propuestas encontradas implementan el movimiento corporal en la interacción con los aplicativos para lograr una experiencia más dinámica.

Con el análisis del benchmarking (Apéndice D), se obtuvo que la implementación de la gamificación en las aplicaciones es un recurso recurrente a la hora de querer dar a conocer historia y tradición cultural. Se resalta el uso de personajes que acompañan al usuario en todo el recorrido de la aplicación, con el fin de generar una interacción más amena y sencilla, el uso de niveles de dificultad, categorías, datos curiosos, entre otros aspectos.

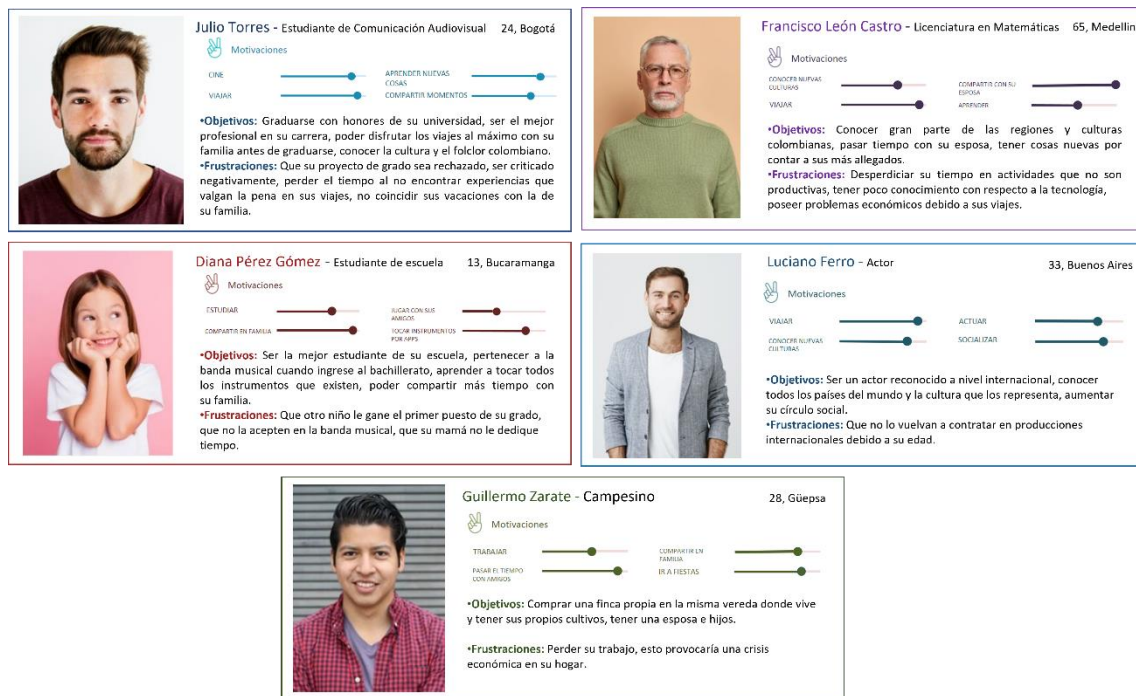
### ***9.1.4. Arquetipo de usuario***

Estos arquetipos, llamados "personas", son descripciones en forma narrativa de usuarios, a los que se les da una identidad inventada: fotografía, nombre, etc. En cambio, todos los atributos, características y necesidades del arquetipo deben estar basados en

información real extraída de la audiencia objetiva del sitio web, ya que si éstos fueran datos inventados la técnica perdería toda su utilidad (Hassan et al., 2004).

En la construcción de los arquetipos de usuarios, se definió el target en diferentes tipos de turistas culturales que están interesados en conocer la cultura y el folclor colombiano. Se perfilaron 4 usuarios de diferentes edades, dedicaciones, motivaciones, objetivos y frustraciones. Se logró comprender de una manera más amplia lo que cada uno desearía ver y conocer en un museo o centro de interpretación. Se generó un arquetipo de un usuario secundario, un habitante del municipio güepsano (Figura 16).

**Figura 16.** Arquetipos de usuarios. Autor: elaboración propia.

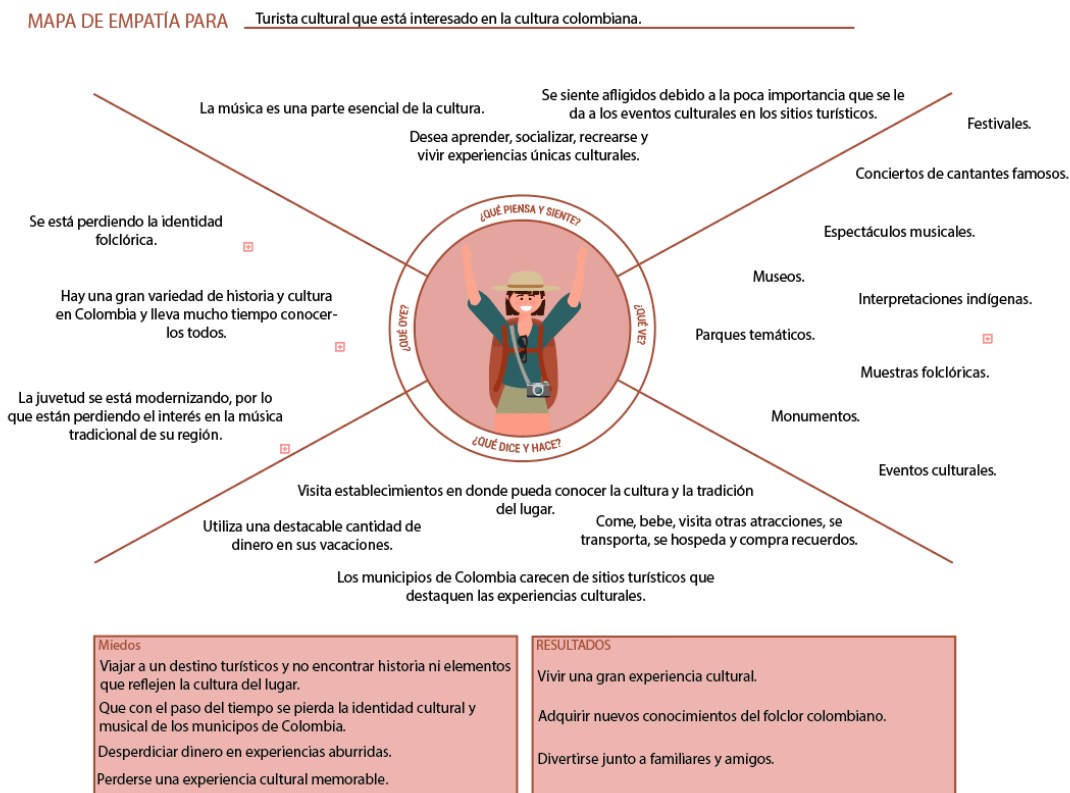


Se puede encontrar una versión más completa en el apéndice E.

**9.1.5. Mapa de empatía**

Ya habiendo identificado a los usuarios, y con la ayuda de las encuestas que se realizaron para conocer a fondo lo que piensa y desea un turista cultural, se creó un mapa de empatía (Figura 17). “Básicamente se trata de una herramienta que nos pone en los zapatos de los clientes en búsqueda de identificar, realmente las características que nos permitan mejorar nuestros productos sean bienes o servicios ajustados a sus necesidades o intereses. El mapa de empatía es clave para conocer a los clientes ya que permite evidenciar de forma clara que es lo que sienten, piensan, ven, escuchan y hablan respecto a un tema en específico que se puede convertir en una oportunidad de mercado, dejando expuestas sus necesidades frustraciones, aspiraciones y de más; y generando un sinfín de información útil para el creador del bien o servicio” (Salcedo, 2020). Los turistas culturales, son el objeto de estudio por ello se identificó todo lo que percibe, siente y hace al momento de visitar un lugar.

**Figura 17.** Mapa de empatía. Autor: elaboración propia.



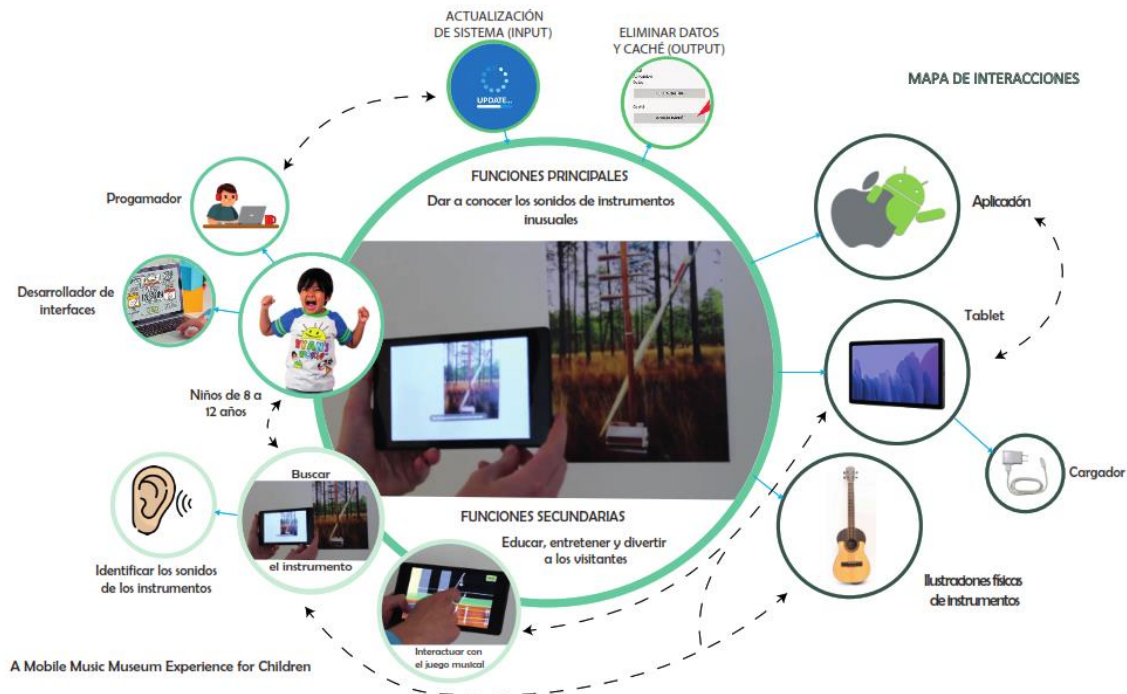
Con esta actividad se logró comprender que un turista cultural desea adquirir todo el conocimiento que sea posible en un viaje; que desea compartir con personas que son importantes en su vida y que quieren vivir nuevas experiencias.

**9.1.6. Mapa de interacciones**

Se realizó el mapeo visual por medio de un mapa de interacciones (Figura 18) para representar las actividades que los usuarios finales de una posible solución o producto llevan a cabo en las etapas de uso (Chapin, 2018).

En este caso, se desarrolló esta herramienta enfocándose en uno de los productos del estado del arte “A Mobile Music Museum Experience for Children”, con el objetivo de conocer quienes se involucran directamente con este tipo de productos, qué productos se necesitan para desarrollar las experiencias, entre otros aspectos.

**Figura 18.** Mapa de interacciones. Autor: elaboración propia.



**9.1.7. Lista de deseos**

Se desarrolló una lista de deseos (Tabla 4) con el fin de agrupar todas las necesidades, tanto de los turistas culturales como los habitantes de Güepa Santander, y de buscar posibles soluciones que puedan desarrollarse en el aplicativo interactivo.

**Tabla 4.** *Lista de deseos. Autor: elaboración propia.*

**Turista cultural que está interesado en la cultura colombiana.**

<b>Deseo</b>	<b>Posible solución</b>
<b>Poder adquirir conocimientos de la parte cultural del lugar que visitan por parte de los habitantes, con el fin de poder tener varias posibilidades de aprender la cultura de la región.</b>	Diseñar una experiencia que, además de brindar conocimiento de la cultura y el folclore güepsano, proporcione el conocimiento a los habitantes de la región.
<b>Realizar actividades interactivas que permitan conocer de la cultura del lugar. Realizar las actividades junto a familiares o amigos.</b>	Brindar una experiencia interactiva para conocer la parte cultural del lugar, donde permita su realización con varias personas, por medio de tecnología interactiva.
<b>Vivir una experiencia musical donde puedan conocer la cultura musical del lugar que visitan, como los ritmos o grupos más representativos, así como su historia e información.</b>	Proporcionar la información de la cultura musical del municipio de manera interactiva por medio de la aplicación.
<b>Poder conocer todo lo relacionado al proceso de producción panelero, evitando los riesgos que conlleva poder adquirir los conocimientos.</b>	Simular los procesos de producción y el ambiente panelero por medio de diferentes tecnologías implementadas en el centro de interpretación.
<b>Habitante del municipio de Güepa Santander</b>	
<b>Deseo</b>	<b>Posible solución</b>
<b>Que Güepa sea un punto turístico reconocido en el departamento de Santander y a nivel nacional, con el fin de aumentar la economía en el municipio.</b>	Diseñar una aplicación interactiva que llame la atención de los visitantes con el fin de generar mayor motivación a la hora de visitar el municipio de Güepa.
<b>Que el municipio de Güepa sea reconocido por su cultura y tradiciones como su patrimonio cultural panelero.</b>	Con el diseño de la aplicación interactiva se debe dar a conocer información relevante que resalta la importancia de la cultura y el folclore güepsano.
<b>Que Güepa sea reconocido por la calidad de los grupos musicales tradicionales y por la historia y cultura musical.</b>	Mostrar en el producto a diseñar la calidad de la música tradicional y los grupos que representan los ritmos musicales culturales del municipio, así como su historia y recorrido al pasar de los años.

En el Apéndice F, se amplía la información; en este documento se identificaron situaciones para poder determinar cómo implementar mecánicas que permitan el trabajo en equipo y participar junto a familiares o amigos de manera interactiva y divertida. Se declara que es clave dar a conocer la producción panelera, no solo con los sonidos, si no con material gráfico que pueda brindar un mayor conocimiento del tema y resaltar significativamente los

grupos musicales que pertenecen a la región y que representan la tradición musical del municipio.

#### **9.1.8. Brief**

Se realizó un Brief con el objetivo de enfocar una idea de cómo abordar el proyecto y garantizar un buen diseño y desarrollo del aplicativo interactivo. En el Apéndice G, se amplía la información.

Inicialmente se planteó la esencia del producto; “Aplicación interactiva que brinda una experiencia audiovisual relacionada con el proceso productivo de la panela, permitiendo realizar composiciones musicales a partir de sonidos propios del ambiente panelero. Adicionalmente, proporcionará contenido e información acerca de la cultura y el talento musical güepsano de manera interactiva”. Posteriormente se definieron atributos del producto, como la interactividad, practicidad, que es completa, intuitiva y representativa de la cultura y tradición güepsana.

El problema que se intenta solucionar; “Actualmente, frente a la modernización que ha incurrido en cambios culturales permeando todas las regiones, ha conllevado a un alto riesgo de perder la historia y el reconocimiento identitario que representa a las regiones santandereanas, debido en parte por la falta de interés de las personas por reconocer los oficios de la elaboración de productos regionales como un patrimonio cultural inmaterial, y la tradición musical que identifica a los habitantes de estas regiones. Esto afecta tanto a la economía de los habitantes del pueblo, como a los turistas que lo visitan, debido a la reciente experiencia que obtienen ya que no logran conocer todo lo relacionado con el patrimonio

cultural y musical del municipio. Hoy en día, no existe una solución concreta para divulgar la cultura y tradición güepsana”.

Luego se definió el posicionamiento; la experiencia con mayor aceptación en el Centro de Interpretación Cunyaya. Este producto busca promover el patrimonio cultural y musical del municipio de Güepa Santander, mejorando la experiencia turística de las personas que deseen conocer el folclor colombiano.

Al tener todos los datos anteriores bien definidos, se crearon los stakeholders, en donde se definieron los usuarios primarios, que son los turistas que sienten interés en conocer la cultura y el folclor colombiano. También se definieron los usuarios secundarios, que son los habitantes del municipio de Güepa y los turistas nacionales y extranjeros con otros intereses no relacionados a conocer la cultura, y los usuarios terciarios, que son los operadores del Centro de Interpretación Cunyaya.

Posteriormente se definieron las condiciones físicas del entorno; “Municipio de Güepa, que se encuentra ubicado a 1.540 mts de altitud sobre el nivel del mar, sobre la cordillera oriental en el departamento de Santander, provincia de Vélez, a 204 km de la capital Santandereana (Bucaramanga) y a 245 Km. de la capital del país Bogotá”, las condiciones ambientales; “Temperatura media de 20° C., a una distancia de 1.250m de altitud hasta los 1.850 m.s.n.m.” y las condiciones sociales; “En la mayoría de los casos son personas que no tienen conocimientos previos de este tema, tienen una actitud amistosa y curiosa, con ganas de conocer algo nuevo, de tener experiencias memorables”.

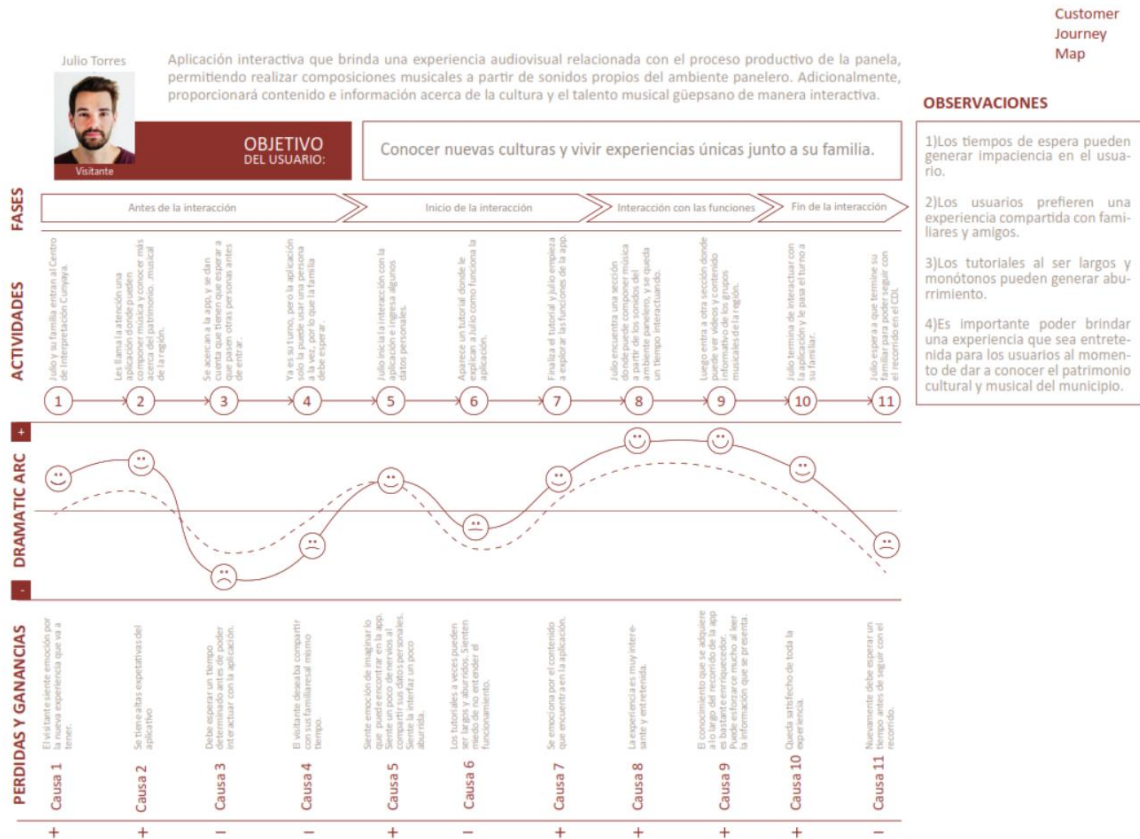
Al final, se realizó una breve descripción del uso de la aplicación con el objetivo de enfocarla directamente con la información recolectada anteriormente:

- 1) Se inicia la interacción con la aplicación
- 2) Se muestra un tutorial donde explica el funcionamiento de la aplicación.
- 3) Al terminar el tutorial, se exploran las funciones de la aplicación.
- 4) Se muestra una sección en donde se puede componer música a partir de los sonidos del ambiente panelero.
- 5) Se muestra una sección en donde se pueden ver videos y contenido informativo de los grupos musicales de la región.
- 6) Se termina la interacción con la aplicación.

#### ***9.1.9. Customer Journey Map***

Posteriormente, se realizó el Customer Journey Map (Figura 19) para tener en cuenta las diferentes emociones y sentimientos que puede tener un turista cultural al momento de realizar las diferentes actividades que se presentan al interactuar con una aplicación como la que se va a desarrollar. A partir de estos sentimientos se determinaron las causas que los generan, ya sean positivas o negativas, y así se encontraron posibles problemas o necesidades al momento de la interacción.

**Figura 19.** *Customer Journey Map. Autor: elaboración propia.*



- OBSERVACIONES**
- 1) Los tiempos de espera pueden generar impaciencia en el usuario.
  - 2) Los usuarios prefieren una experiencia compartida con familiares y amigos.
  - 3) Los tutoriales al ser largos y monótonos pueden generar aburrimiento.
  - 4) Es importante poder brindar una experiencia que sea entretenida para los usuarios al momento de dar a conocer el patrimonio cultural y musical del municipio.

Gracias al Customer Journey Map se encontraron los siguientes problemas o inconvenientes actuales basados en el análisis de la interacción de aplicaciones encontradas en el estado del arte y el Benchmarking, como FolCol, Aya app y A Mobile Music Museum Experience for Children: los tiempos de espera pueden generar impaciencia en el usuario, esto debido a que una gran cantidad de personas desean interactuar con la aplicación; los usuarios prefieren una experiencia compartida con familiares y amigos ya que por lo general las aplicaciones solo permiten la interacción individual; los tutoriales al ser largos y monótonos pueden generar aburrimiento; es importante poder brindar una experiencia que sea entretenida para los usuarios al momento de dar a conocer el patrimonio cultural y musical del municipio.

Sin embargo, se observó que una parte de la experiencia fue gratificante, ya que el hecho de poder conocer acerca del patrimonio cultural y musical de la región de manera interactiva genera emociones positivas.

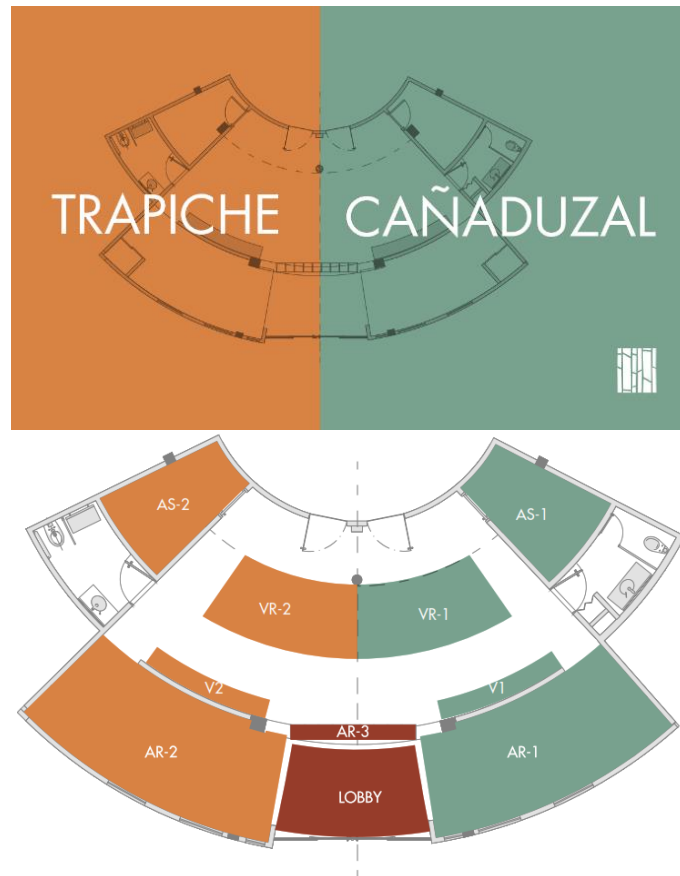
## **9.2. Definir**

A continuación, se procedió a la segunda fase, definir los objetivos y requerimientos que el proyecto debe cumplir para dar solución a la problemática y necesidades planteadas. Con la implementación de herramientas QFD (Quality Function Deployment), diagrama FAST (Function Analysis System Technique) y PSR (Product Requirements Specification), se pudo establecer diferentes funciones y parámetros de diseño a tener en cuenta para la conceptualización del proyecto.

### ***9.2.1. Espacios de Cunyaya***

Al avanzar con la definición del concepto del centro de interpretación, se tomaron decisiones que evolucionaron significativamente el aplicativo musical. El fundamento temático general de Cunyaya parte de los dos lugares principales en los que este CDI se desenvuelve: el cañaduzal y el trapiche (Figura 20). Entre los espacios definidos, 2 fueron designados para las experiencias musicales; AS-1 y AS-2.

**Figura 20.** *División de espacios del Centro de Interpretación Cunyaya. Autor: Equipo Cunyaya.*



Partiendo de esta decisión, el proyecto tomó el siguiente enfoque: Se realizarán dos partes independientes del aplicativo, una en donde se enfoca en la composición musical a partir de los sonidos del ambiente panelero, y la otra parte se enfoca en la presentación del contenido audiovisual que representa el talento musical de Güepsa.

### 9.2.2. Diagrama de afinidad

El diagrama de afinidad es una forma de organizar la información reunida en sesiones de Lluvia de Ideas. Está diseñado para reunir hechos, opiniones e ideas sobre áreas que se encuentran en un estado de desorganización (Sociedad Latinoamericana para la Calidad, 2000). En el desarrollo de esta herramienta, la cual se puede apreciar en el Apéndice H, se identificaron diversas ideas, mecánicas y posibles soluciones que se podrían implementar el aplicativo móvil para dar solución al problema de diseño.

En este diagrama, se tuvieron presentes las necesidades y los deseos de los usuarios. Con todo esto, se llegó a las siguientes posibles conclusiones:

1) Dar a conocer el patrimonio panelero de la región: se pueden presentar además de los sonidos característicos del proceso de producción, contenido animado que complemente la experiencia; sonidos secundarios, como los perros, las ollas de la cocina, entre otros, que ambienten la experiencia, juego de luces que cambien de intensidad al ritmo de los sonidos, infografías complementarias, elementos decorativos que ambienten el lugar, entre otros.

2) Exaltar el contenido musical güepsano: se pueden mostrar, además de los videos de los grupos musicales, historias y curiosidades de los ritmos más tradicionales, los trajes típicos, sus instrumentos, horarios de presentaciones de los grupos musicales, danzas típicas, entre otros.

3) Generar una gran experiencia: se pueden implementar tecnologías interactivas como videojuegos informativos, hologramas, sensores de movimiento, tecnologías inmersivas, reconocimiento corporal, entre otros.

4) Las mecánicas que se pueden implementar para garantizar una buena experiencia serían el trabajo en equipo, la competencia entre visitantes, los niveles de dificultad, un premio por el esfuerzo, evaluar el desempeño de los participantes, tutoriales y descripciones del funcionamiento, entre otros.

### ***9.2.3. Diagrama FAST***

La técnica sistemática de análisis funcional (Function Analysis System Technique-FAST) “permite a los miembros del equipo entender cómo se relacionan entre sí las funciones de un proyecto. Fue concebida por Charles W. Bytheway en 1965, como una forma para

organizar sistemáticamente y representar las relaciones funcionales de un sistema técnico. En FAST las funciones del sistema son identificadas y desplegadas gráficamente con respecto a la relación entre las preguntas ¿Cómo? y ¿Por qué?” (Rocha, 2010).

Se implementó esta herramienta con el objetivo de encontrar las posibles funciones básicas y secundarias del aplicativo interactivo con su posible solución (Tabla 5). Se realizó tratando de responder las preguntas ¿Por qué? ¿Qué necesidades hay que suplir? ¿Cómo? Teniendo como referencia el objetivo del proyecto.

**Tabla 5.** *Diagrama FAST. Autor: elaboración propia.*

Función	Solución
<b>Generar concursos entre los visitantes.</b>	Generar competencia de creación musical. Crear competencias con juegos rítmicos. Aplicar competencias de adivinar sonidos. Implementar actividades que evalúen el desempeño de cada participante.
<b>Brindar un reconocimiento o premio al terminar</b>	Generar un descargable de la composición musical creada.
<b>Generar actividades grupales en donde cada visitante debe aportar.</b>	Crear un código QR para redirigir a una playlist de los grupos musicales Componer música en equipo, cada uno con elementos diferentes. Desarrollar dinámicas, en donde se deben tomar decisiones en equipo para poder ganar.
<b>Generar accionamientos con diferentes partes del cuerpo.</b>	Utilizar sensores de proximidad para el reconocimiento a partir de gestos.
<b>Implementar actividades de expresión corporal.</b>	Permitir que los visitantes practiquen las danzas típicas de la región.
<b>Ofrecer actividades lúdicas.</b>	Ofrecer videojuegos informativos.
<b>Utilizar tecnologías inmersivas como Tecnología háptica, AR, VR, Holograma.</b>	Implementar la AR o VR para simular acciones que generen los sonidos del ambiente panelero. Simular conciertos en vivo por medio de AR, VR u hologramas.

Se puede encontrar una versión más completa en el Apéndice I.

**9.2.4. Matriz QFD**

El despliegue de la función de calidad (Quality Function Deployment - QFD) “es un método de diseño de productos y servicios que recoge la voz del cliente y la traduce, en pasos sucesivos, a características de diseño y operación que satisfacen las demandas y expectativas del mercado” (Yacuzzi & Martín, 2003).

A partir de los deseos y las necesidades encontradas de los usuarios potenciales, se establecieron características que debía poseer la aplicación a diseñar para poder satisfacer esas necesidades (Tabla 6).

**Tabla 6.** *Matriz QFD (Qué y Cómo). Autor: elaboración propia.*

<b>Necesidades de los usuarios ¿QUÉ?</b>	<b>Características del producto ¿CÓMO?</b>
<b>-Que se pueda interactuar con la aplicación sin dificultad.</b>	-Tutorial de uso
	-Facilidad de uso
	-Niveles de dificultad
<b>-Que los textos sean fáciles de leer.</b>	-Tamaño mínimo de la letra
	-Distintos lenguajes
<b>-Que no sea tan larga la espera para poder interactuar.</b>	-Duración de la interacción
<b>-Que el contenido cultural sea enriquecedor y acertado.</b>	-Duración de cada video
	-Contenido relacionado al patrimonio de la región
<b>-Que la interfaz sea llamativa.</b>	-Interfaz atractiva
<b>-Que haya seguridad a la hora de ingresar datos personales.</b>	-Protección de datos personales
<b>-Que pueda llevarse un recuerdo de la experiencia.</b>	-Contenido que se pueda compartir

A partir del análisis de la matriz QFD, se pudo determinar el orden de importancia de cada una de las características para el diseño de la aplicación, dando como prioridad la facilidad de uso, la implementación de niveles de dificultad, de un tutorial de uso, entre otros,

y determinando requerimientos menos importantes como la protección de datos personales, la opción de compartir contenido, y demás. Al comparar las características de la aplicación diseñada con las de distintos aplicativos interactivos que intentan mejorar las experiencias de un museo o Centro de Interpretación, se pudo obtener parámetros y valores de aceptación para cada una de las características. Se puede encontrar una versión más completa en el Apéndice J.

**9.2.5. Especificación de Requerimientos del Producto (PRS)**

A partir de las características y funciones encontradas que debe poseer el producto al realizar el análisis del diagrama FAST y la matriz QFD, se definieron ciertos requerimientos y parámetros que debe cumplir la aplicación para lograr satisfacer las necesidades encontradas (Tabla 7).

Por medio de un PRS se caracterizaron los requerimientos por categoría, descripción, parámetro de unidad de medida, valor de aceptación, componente relacionado, test, priorización y referencia.

**Tabla 7. PRS. Autor: elaboración propia.**

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Parámetro Unidad de medida</b>	<b>Valor(es) de aceptación</b>
<b>ESTÁNDARES Y ESPECIFICACION ES</b>	Legibilidad de la información textual	Tamaño de los textos que brindan la información	Mínimo 13 px
<b>PESO</b>	Peso del software	Giga bytes	Capacidad del dispositivo: <6GB
<b>SEGURIDAD</b>	Protección de datos personales	Asegura la protección de los datos personales. Cumple / No cumple	Cumple
<b>APARIENCIA Y ESTÉTICA</b>	Los atributos de la aplicación deben ser la adecuados, en función a lo hedónico, pragmático y atractivo	Diferencial semántico, resultados entre -3 y 3 según los atributos y sus opuestos.	>0
	Coherencia estética de la app con el contexto de uso (CDI)	Guarda relación con el contexto (1-Nada,5-Bastante)	>4

<b>TIEMPO</b>	Duración de los videos encontrados en el aplicativo	Minutos	<1
	Duración de la interacción completa con la app	Minutos	<3
<b>CALIDAD</b>	Información relacionada a la historia y descripción de la música y los grupos musicales de Güepsa	Satisfacción (1-Nada, 5-Bastante)	>4
	Información brindada relacionada a la producción de panela	Satisfacción (1-Nada, 5-Bastante)	>4
<b>USABILIDAD</b>	Eficacia en el uso del producto	Cumple la tarea (porcentaje de participantes)	<70%
	Eficiencia en el uso del producto	Elementos presionados	Definir por pares en un tiempo específico.
		Tiempo máximo en completar el videojuego.	Definir por pares
Funcionamiento sencillo del aplicativo	Escala de aceptación (0-100)	>75	
<b>CONTENIDO</b>	Ritmos tradicionales de la región que se dan a conocer a un visitante	Cantidad de ritmos musicales	Mínimo 3
	Grupos musicales más representativos de la región que se dan a conocer a un visitante	Cantidad de grupos musicales	Mínimo 3
	Implementación de distintos lenguajes para la interacción con la app, ya sea en texto o en audio	Cantidad de idiomas	Mínimo el idioma universal (1)
	Tutorial que explique funciones de la aplicación	Posee tutorial	Mínimo 1
	Niveles de dificultad a la hora de interactuar con la experiencia gamificada	Cantidad de niveles	Mínimo 2
<b>CLIENTE</b>	Personas que pueden interactuar al mismo tiempo con el producto	Cantidad de sonidos trapichero para realizar la composición musical	Mínimo 6
		Cantidad de personas	Mínimo 2

Se puede ver la tabla completa en el Apéndice K.

### 9.2.6. Recolección del contenido

Se realizó una salida al municipio de Güepsa con el objetivo de conseguir la información y el contenido audiovisual que se va a presentar en la aplicación. La primera actividad consistió en realizar una reunión con la gestora social y cultural del municipio, Carolina Barrera, y con el maestro Álvaro Quiroga, con el fin de identificar la información

más relevante relacionada al patrimonio panelero y musical de la región. Se logro definir información clave con respecto a la historia, procesos de producción, ritmos y grupos tradicionales, entre otros.

Con ayuda del Grupo de Investigación A Tempo de la UIS, fue posible realizar la grabación del contenido audiovisual presentada en la aplicación. Se hizo una visita a un trapiche donde se grabaron diferentes sonidos que representan el proceso de la producción panelera, como se puede observar en la figura 21, entre los cuales están: corte de la caña de azúcar, transporte, amontonado, molienda, clarificado, batido, moldeo y empaque. Cada uno de los sonidos fue grabado en sitio, usando los equipos de audio: grabadora manual Zoom H4n y dos micrófonos de condensador RODE de cápsula pequeña, conectados a la grabadora para capturar sonido en estéreo, y posteriormente, fueron procesados a través de la edición y mezcla en el DAW (Digital audio workstation). Para la edición de estos audios se utilizaron compresores con el fin de normalizar el sonido, de esta manera se evitan los estallidos en los sonidos que tienen una gran amplitud de onda, y a su vez, se destacan los sonidos más bajos en volumen. También se utilizaron ecualizadores que permitieran destacar algunas frecuencias, sobre todo en sonidos que llegaban a ser casi imperceptibles como el sonido del vapor o de las burbujas en el horno.

**Figura 21.** *Grabación de los sonidos del proceso panelero. Autor: equipo cunyaya*



Además, se realizó la grabación de los grupos musicales que representan los ritmos tradicionales de la región como se puede observar en la figura 22. Entre los ritmos que se grabaron se encuentran el torbellino, la guabina y la carranga, interpretados por grupos como Melao Carranguero; Las Reinas de la Carranga; Panela, Caña y Folclor, entre otros. En estas grabaciones se resaltan los niños y jóvenes que forman estos grupos, y que representan todo el talento musical que tiene el municipio.

**Figura 22.** Grabación de los grupos musicales güepsanos. Autor: equipo cunyaya



### 9.3. Idear

La tercera fase se denomina idear, está enfocada en la generación de conceptos e ideas para hallar soluciones creativas e innovadoras al problema establecido.

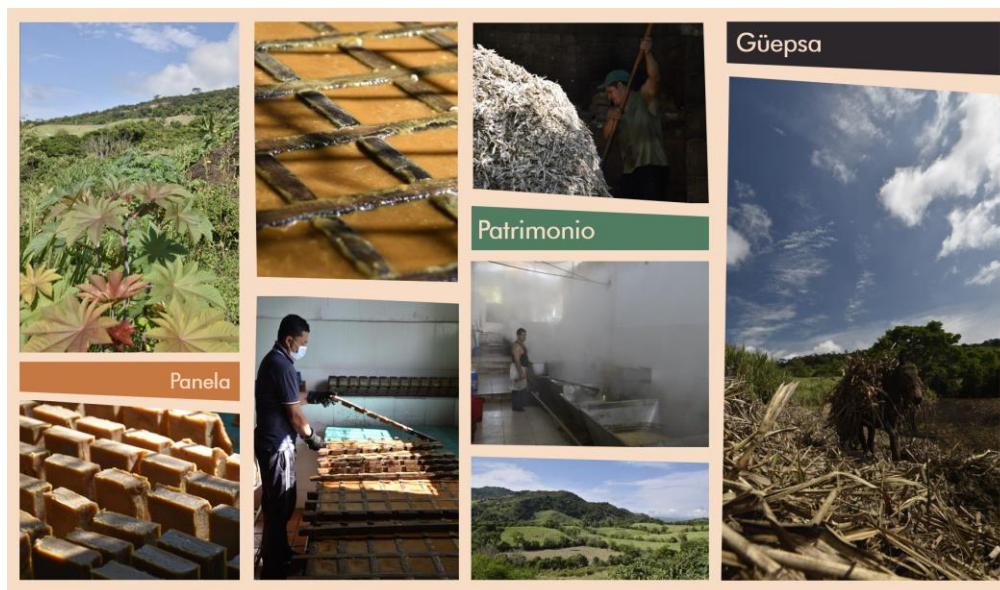
**9.3.1. Moodboard y Conceptboard**

Para esta etapa se inició con la conceptualización de diseño, donde se construye un Moodboard y Conceptboard con el fin de tener una imagen clara del concepto del diseño.

Según McDonagh & Denton, (2005) El Moodboard es una herramienta compleja con varias funcionalidades. Su función principal está relacionada con la inspiración tanto del diseñador como de los involucrados en el proceso de desarrollo. Para este proyecto, se realizaron dos Moodboard, uno diferente por cada aplicativo, esto debido a los diferentes elementos característicos que tienen y a la diferencia de emociones que pueden generar.

Para el Moodboard del aplicativo para la composición musical, se tuvieron en cuenta elementos como el patrimonio cultural, objetos de la producción panelera, paisajes característicos de los trapiches, entre otros (Figura 23).

**Figura 23.** Moodboard del aplicativo para la composición musical. Autor: elaboración propia.



De igual forma, para el Moodboard del aplicativo para la reproducción de contenido audiovisual, se tuvieron en cuenta elementos como los instrumentos típicos, los trajes, los grupos musicales, entre otros (Figura 24).

**Figura 24.** Moodboard del aplicativo para la reproducción de contenido audiovisual.  
 Autor: elaboración propia.

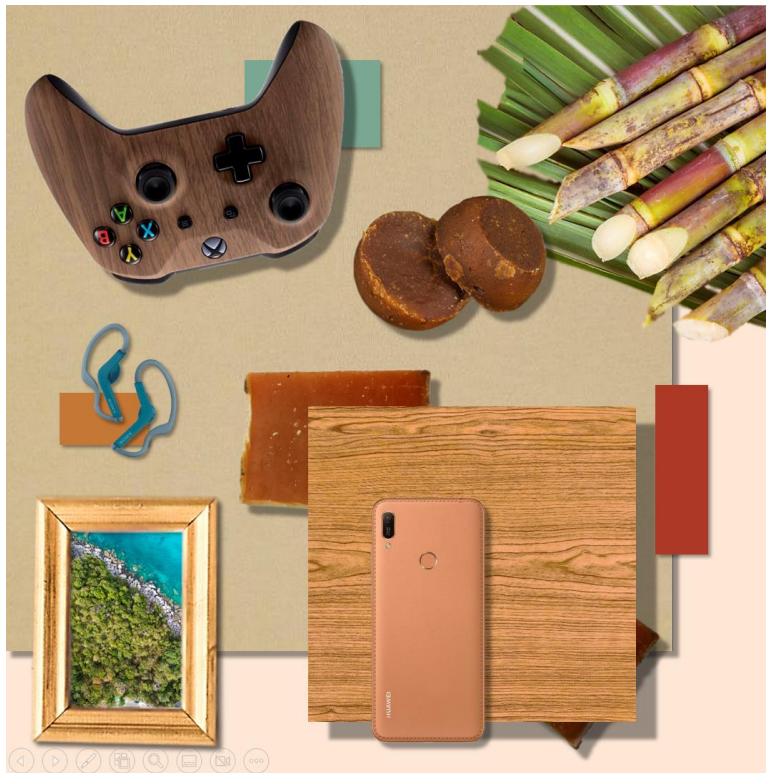


El Conceptboard se usa a menudo en etapas posteriores al Moodboard, ya que estos son los que establecen el marco para el proyecto. Este foro tiene su enfoque en la comunicación visual y presentación de los conceptos desarrollados. No hay una respuesta estricta de cómo debe ser la presentación. El propósito del Conceptboard es desarrollar y comunicar el concepto a través de medios visuales (de Castro et al., 2011). En el mismo caso del Moodboard, se realizó un conceptboard del aplicativo para la composición musical, y otro del aplicativo para la reproducción de contenido audiovisual.

Para el Conceptboard del aplicativo para la composición musical, se tuvieron en cuenta elementos característicos del ambiente panelero como el producto estrella de Güepsa, la panela, y su ingrediente principal, la caña, elementos tecnológicos que representan el

objetivo del proyecto, como un control de videojuegos, un celular y unos audífonos, entre otros elementos (Figura 25).

**Figura 25.** *Conceptboard del aplicativo para la composición musical. Autor: elaboración propia.*



Para el Conceptboard del aplicativo para la reproducción de contenido audiovisual, se tuvieron en cuenta elementos característicos del folclor Güepsano como los afiches publicitarios de las ferias y fiestas, instrumentos como el capador, la carraca y la guitarra, elementos que representan el contraste de lo tradicional con lo moderno como una radio y una consola de videojuegos de última generación (Figura 26).

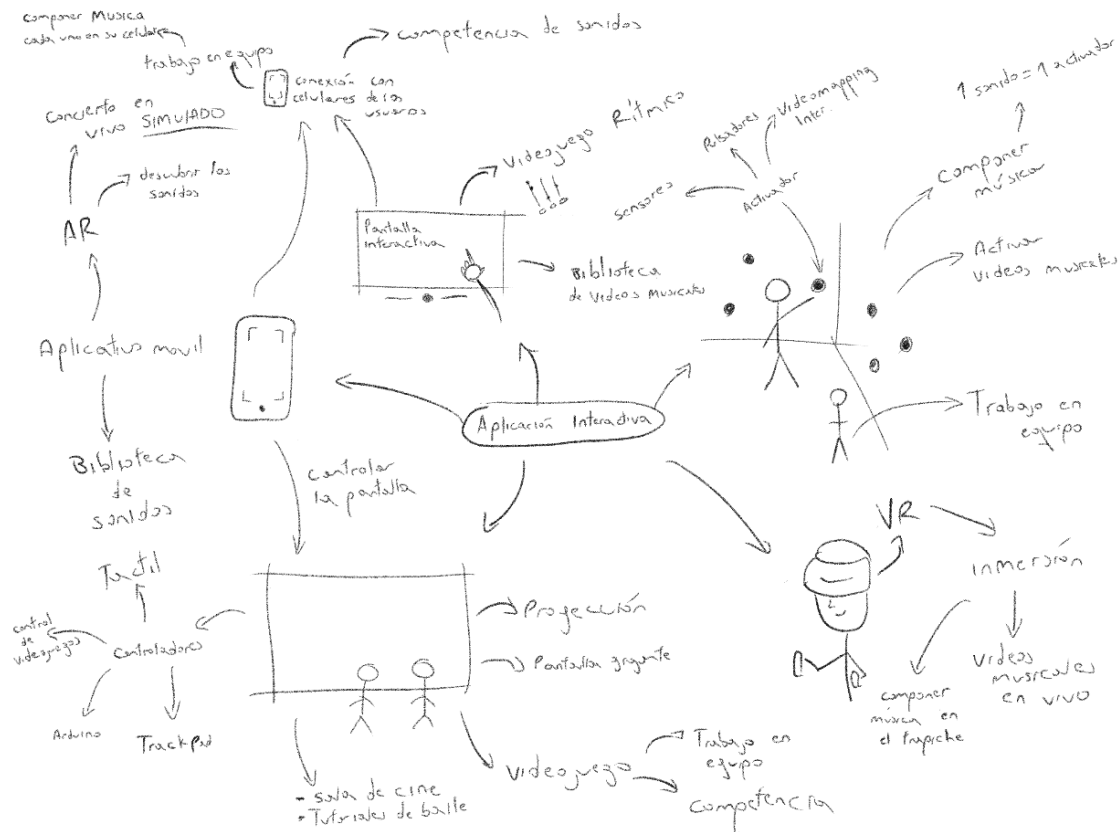
**Figura 26.** *Conceptboard del aplicativo para la reproducción de contenido audiovisual. Autor: elaboración propia.*



### 9.3.2. Lluvia de ideas

Se realizó una lluvia de ideas, la cual se puede ver en la figura 27, a partir del diagrama de afinidad, donde se tuvieron en cuenta diferentes soluciones en cuanto a la experiencia como a la tecnología a implementar. Se obtuvieron ideas importantes con conceptos de trabajo en equipo, competencia, realidad inmersiva, gamificación, dinamismo, entre otros que fueron la base para la definición de alternativas.

**Figura 27.** Lluvia de ideas. Autor: elaboración propia.



**9.3.3. Alternativas de diseño**

El aplicativo se divide en dos partes, es decir, las alternativas se orientaron a un aplicativo para la composición musical y un aplicativo para la reproducción de contenido audiovisual, se desarrollaron 5 alternativas de cada una (Tabla 8).

**Tabla 8.** Alternativas de diseño. Autor: elaboración propia.

**APLICATIVO PARA LA COMPOSICIÓN MUSICAL**

Alternativas	Definición
--------------	------------

1 Generar una experiencia a través de un concurso.

Los visitantes, por medio de sus dispositivos móviles, descargarán el aplicativo y contestarán un cuestionario respecto a los sonidos que estarán sonando en el ambiente del lugar. Al final, el ganador obtendrá un recuerdo adicional por parte del CDI y a todos los usuarios se les desbloqueará la opción de componer música con esos sonidos.



2

Generar una experiencia a través de la realidad aumentada.

Los usuarios, al descargar el aplicativo en sus dispositivos móviles, podrán interactuar con una infografía de un trapiche, en donde deberán encontrar los elementos que tienen sonidos escondidos. Poco a poco, al ir descubriéndolos se les desbloqueará en la galería de composición musical. Cuando descubran todos los sonidos, podrán tener acceso a la composición musical.



3

Generar una experiencia a través del trabajo en equipo.

Dos usuarios podrán ingresar al mismo tiempo en el espacio asignado y, descargando una app en sus dispositivos móviles, podrán escanear un código QR que sincronizará sus dispositivos a una pantalla. Este le va a otorgar una cantidad de sonidos a cada usuario con el fin de poder realizar melodías a partir de estos. Entre los dos usuarios deberán componer un Ringtone por medio de la combinación de los sonidos asignados.



4

Generar una experiencia involucrando todo el espacio.

Dos usuarios podrán ingresar a un espacio rodeado de elementos en las paredes. Estos elementos constan de una ilustración característica de un elemento del trapiche, con un activador del sonido que produce este elemento. Las personas podrán activar y desactivar los sonidos de estos elementos para así componer música, todo controlado a través de un dispositivo ubicado en la pared.



- 5 Generar una experiencia a través de pantallas interactivas.



El usuario podrá interactuar con una pantalla táctil ubicada en el centro de interpretación que ofrece una aplicación interactiva para componer ritmos y videos generados por las animaciones de la producción de la panela. La interfaz muestra un trapiche y diferentes elementos que se pueden seleccionar. Al ser seleccionado, inicialmente saldrá una breve descripción del elemento, y se reproducirá un sonido con una animación de lo que produce ese sonido.

**APLICATIVO PARA LA REPRODUCCIÓN DE CONTENIDO AUDIOVISUAL**

**Alternativas**

**Definición**

- 1 Generar una experiencia involucrando todo el espacio.



Varios visitantes podrán ingresar a un espacio en donde van a encontrar diferentes activadores en las paredes y una pantalla de gran tamaño. Los usuarios, al presionar uno de los activadores, reproducirán videos de los grupos musicales güepesanos acompañados de historia y datos curiosos.

- 2 Generar una experiencia gamificada.



Experiencia gamificada que consiste en una tablet ubicada en la pared del espacio, en donde el usuario podrá interactuar con un juego musical. El primer nivel consiste en adivinar qué instrumento produce el sonido que está escuchando. Después, el usuario escuchará un fragmento de la canción de uno de los grupos musicales y tendrá que seleccionar qué sonidos pertenecen a esa canción. Al terminar tendrá un puntaje específico que determinará cuántos videos musicales puede visualizar.

- 3 Generar una experiencia relacionada a una sala de cine.

Uno de ellos, por medio de una app descargada en su dispositivo móvil, podrá reproducir diverso contenido en un proyector ubicado en el espacio. El contenido se enfoca en los videos musicales y en tutoriales de baile par que, en ese mismo espacio, puedan intentar bailar los ritmos típicos de Güepsa.



- 4 Generar una experiencia a través de un videojuego rítmico.



Los usuarios podrán interactuar con una pantalla interactiva, en donde van a poder interactuar con las canciones de los grupos musicales. Al momento de que se empiece a reproducir, se va a mostrar una escena en donde dos personajes interpretarán el baile típico de ese ritmo, y, al mismo tiempo, el usuario debe atrapar los sombreros que están descendiendo al ritmo de la canción. Cuando pase un tiempo se mostrará el puntaje obtenido y el final del video musical de la canción que se estaba reproduciendo.

- 5 Generar una experiencia a través de una competencia.



Al ingresar al espacio, encontrarán tres mandos que controlarán una pantalla que se encuentra al frente. El videojuego consiste en un concurso de adivinar el instrumento que está sonando en ese momento. Los usuarios irían por turnos y el que obtenga más puntos al final ganará y obtendrá un reconocimiento por parte del CDI. Al final de videojuego, se reproducirá el video musical de la canción que conformaban los instrumentos.

Se puede ver la herramienta más detallada en el apéndice L.

### 9.3.4. Proceso Analítico Jerárquico

El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) “es una técnica de toma de decisiones para manejar problemas que involucran múltiples criterios y múltiples objetivos en conflicto” (Saaty, 2001). Esta herramienta ayuda a los decisión-makers a encontrar la solución que mejor se ajusta a sus necesidades y a su comprensión del problema. Hacen juicios simples de

comparación por pares a lo largo de la jerarquía para llegar a las prioridades generales de las alternativas.

Para este caso, se utilizó la herramienta del Proceso Analítico Jerárquico a cada una de las partes de la aplicación (composición musical y reproducción de contenido audiovisual) la cual se puede ver con más detalle en el apéndice M. Por medio de esta herramienta se logró priorizar las alternativas en orden de importancia por medio de matrices respecto a requerimientos claves del proyecto. Con esta herramienta se calificaron en nivel de importancia algunos requerimientos definidos en el PRS. Los requerimientos que se tuvieron en cuenta para esta priorización fueron los siguientes:

- 1) Funcionamiento sencillo del aplicativo
- 2) Cantidad de niveles de dificultad.
- 3) Tutorial que explique las funciones de la aplicación.
- 4) Personas que pueden interactuar al mismo tiempo con el producto.

Los resultados de aplicar esta herramienta fueron los siguientes: Para la parte de composición musical, la alternativa número 4 (Generar una experiencia involucrando todo el espacio) obtuvo un puntaje de 0.29, siendo superior al resto, sin embargo, la alternativa número uno tuvo un puntaje más alto en el cuarto requerimiento, por lo que hay que analizar aspectos de mejora. En la reproducción de contenido audiovisual, la alternativa número 4 (Generar una experiencia a través de un videojuego rítmico) tuvo un puntaje de 0.33, siendo superior al resto, sin embargo, las alternativas número uno y dos tuvieron un puntaje más alto en el cuarto requerimiento, por lo que hay que analizar aspectos de mejora.

### **9.3.5. Método SCAMPER**

El método SCAMPER “es una técnica creativa que favorece la generación de ideas por medio de contestar a un listado preestablecido de varias preguntas a contestar y llevar a cabo. Estas preguntas están relacionadas con los siguientes siete aspectos; sustituir, Combinar, adaptar, modificar, poner otros usos, eliminar y reordenar” (10 Técnicas de Generación de Ideas Recomendadas, 2020).

Se realizó un SCAMPER por cada alternativa ganadora que se obtuvo en el análisis Proceso Analítico Jerárquico, con el fin de evolucionar y mejorar el concepto. Este se puede apreciar en el apéndice N.

Para la alternativa ganadora del aplicativo para la composición musical (Generar una experiencia involucrando todo el espacio), se realizaron cambios significativos teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

**Sustituir:** Para generar una experiencia más dinámica y entretenida se puede reemplazar el sistema “pulsadores” por videomapping interactivo. En lugar de ilustraciones reales se pueden mostrar siluetas que representen los pasos de la producción panelera.

**Modificar:** Las ilustraciones pueden tener movimiento para representar de una mejor forma el sonido que se produce. Agregar un ritmo de instrumentos musicales tradicionales para generar la melodía.

**Eliminar:** No es necesaria la vinculación al dispositivo móvil, esto se puede eliminar de la experiencia.

**Reacomodar:** Se pueden ordenar las ilustraciones para que quede un recorrido paso a paso por la producción panelera.

Para la alternativa ganadora del aplicativo para la reproducción de contenido audiovisual (Generar una experiencia a través de un videojuego rítmico), se realizaron cambios significativos teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

**Sustituir:** Reemplazar elementos con mayor relación; Sombreros por instrumentos típicos de la región.

**Adaptar:** Se puede adaptar el espacio en donde se va a presentar la experiencia, agregando más pantallas, para que varios usuarios puedan participar al mismo tiempo.

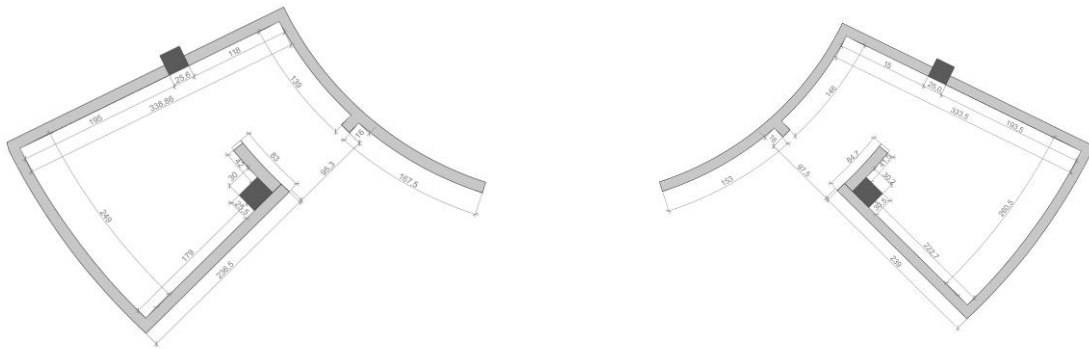
**Modificar:** En lugar de mostrar las danzas típicas, es mejor resaltar los grupos musicales. La interacción con el juego se podría realizar con las dos manos del usuario. Mostrar información del ritmo tradicional y de los grupos antes de empezar la interacción.

**Poner en otro uso:** Los personajes del videojuego pueden ser pulsadores para generar una mayor interacción con los grupos.

### ***9.3.6. Propuesta***

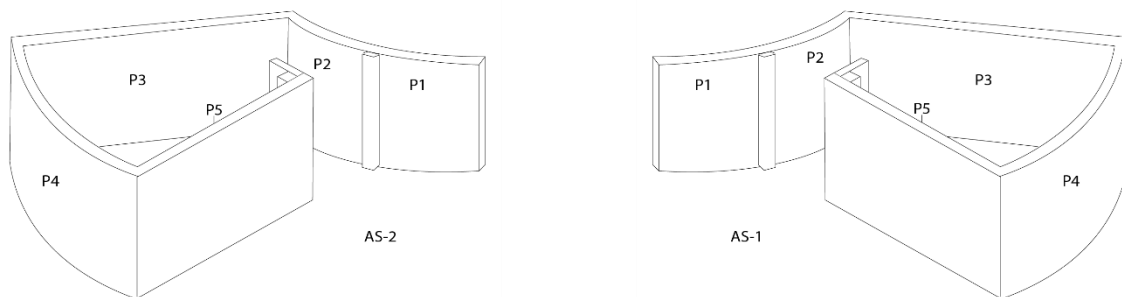
**9.3.6.1. Espacios.** En el centro de interpretación, fueron asignados 2 espacios cerrados para este proyecto (Figura 28), AS-1 y AS-2; para la experiencia con el aplicativo para la composición musical quedó seleccionado el espacio AS-1, y para la experiencia con el aplicativo para la reproducción de contenido audiovisual quedó asignado el espacio AS-2.

**Figura 28.** *Medidas en cm desde el plano superior de los espacios. Autor: elaboración propia con base en planos desarrollados por el equipo cunyaya.*



Con el fin de organizar las experiencias de una forma más detallada, se asignaron nombres a cada una de las paredes de los espacios (Figura 29). (P1) son las paredes que se encuentran por fuera de los espacios, las cuales fueron asignadas para mostrar una introducción de las experiencias y (P2, P3, P4 y P5) son las paredes que se encuentran en el interior de los espacios, las cuales se pueden disponer para organizar los aplicativos.

**Figura 29.** Espacios AS-1 y AS-2. Autor: elaboración propia.



Con la ayuda del diseñador de espacios del equipo Cunyaya, se realizó el diseño y la estructuración de los espacios. Para el diseño arquitectónico del espacio AS-1, se tuvieron en cuenta elementos pertenecientes a la identidad gráfica del centro de interpretación; en la zona inferior de las paredes se muestra una abstracción geométrica que representa la transición del cañaduzal al trapiche, donde las cañas se funden en el muro de tapia pisada; en la zona superior, se muestra una pared completamente blanca y limpia en donde se van a proyectar

las animaciones, presentando así un contraste entre lo rústico y lo moderno; y en el suelo, se agregó una textura similar en color y forma al bagazo (Figura 30).

**FIGURA 30.** *Render del diseño arquitectónico del espacio as-1. Autor: elaboración propia.*



Para el diseño arquitectónico del espacio AS-2, se realizó un estilo que refleja una caja de madera que transmite la sensación de estar dentro del cuerpo de un instrumento de cuerdas, creando un ambiente envolvente y dinámico; Además, se agregaron bloques de madera que varían en proporción y tamaño, basado en la panela, creando así una composición rítmica de volúmenes que articulan el espacio. En estos bloques se ubicarán las pantallas interactivas e información y fotos que pueden complementar la experiencia (Figura 31).

**Figura 31.** *Render del diseño arquitectónico del espacio as-2. Autor: elaboración propia.*



**9.3.6.2. Propuesta final de los aplicativos interactivos.** Al tener los espacios y las propuestas definidas, se pasó a finiquitar los detalles de los aplicativos; nombres, contenido, organización en los espacios, diseño de la interfaz, tecnología requerida, entre otros aspectos.

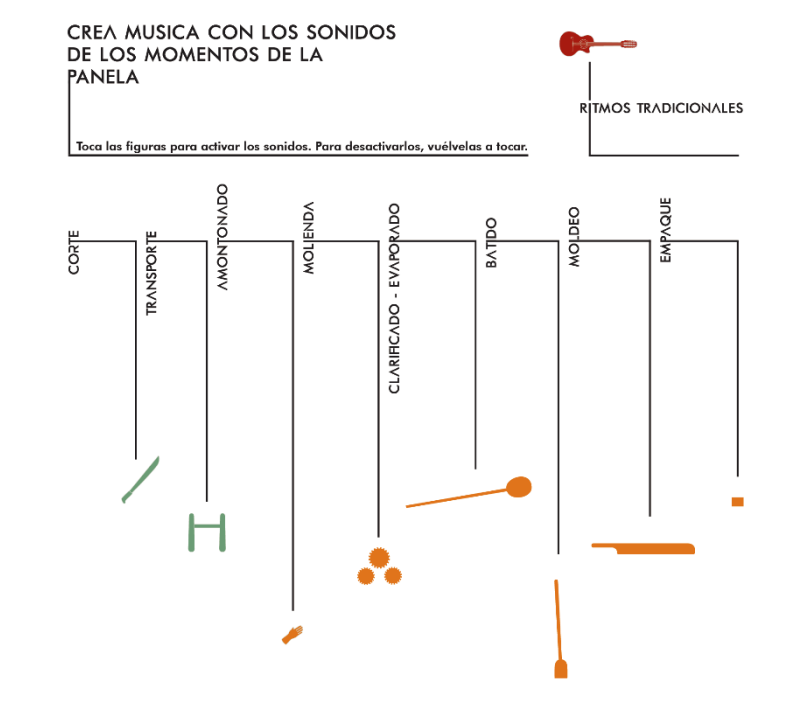
**9.3.6.2.1. El convite (AS-1).** El aplicativo móvil para la composición musical tiene como esencia “un viaje al ambiente trapichero a través de la tecnología, donde podrás profundizar en los momentos alrededor de la panela y disfrutar de nuestro convite a través de la composición musical”.

En la pared 1 (P1) se encontrará el texto curatorial de la experiencia, redactado por la museógrafa del equipo Cunyaya, el cual describe el significado y la esencia de lo que los usuarios van a vivir; la cooperación y la reciprocidad son los principios de las labores y oficios campesinos. Esta es una práctica que viene desde tiempos prehispánicos, cuando se acostumbraba que el líder de un territorio invitara a los miembros de su comunidad y a otros grupos a que lo ayudaran en la siembra y recolección de la cosecha; como retribución, al final del trabajo les ofrecía una fiesta en la que comida, música y baile, funcionaban como una manera de agradecer la colaboración prestada. Así funciona el convite campesino, donde el

vecino dueño de la tierra o el patrón, provee de música, alimento y bebida a sus colaboradores, haciendo la jornada mucho más amena. En este espacio podrás disfrutar la experiencia de un convite lleno de música y baile, mientras se realiza la producción de una deliciosa panela güepsana. Se puede observar el resultado final en el apéndice O.

En la pared 2 (P2) se encontrará una infografía ilustrativa que explica el funcionamiento y la organización de la experiencia (Figura 32).

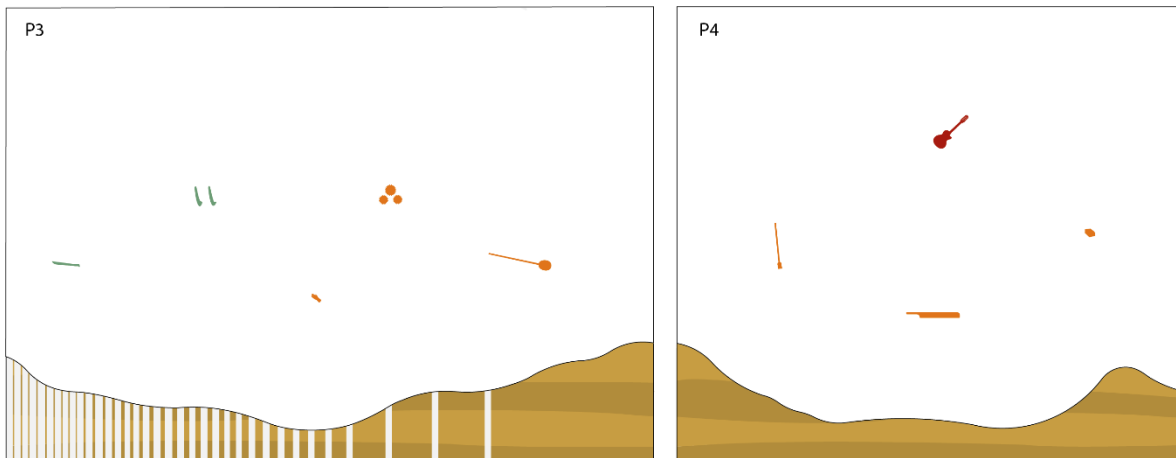
**Figura 32.** Infografía del convite. Autor: elaboración propia.



En las paredes 3 y 4 (P3 y P4) se proyectarán diversas siluetas que funcionan como activadores, las cuales, al ser presionadas, reproducirán los sonidos del ambiente panelero. Las siluetas que se visualizan inicialmente son los elementos que caracterizan cada uno de los procesos; la macheta del corte, la angarilla en el transporte, los guantes para el amontonado, el molino en la molienda, el instrumento para el clarificado-evaporado, el

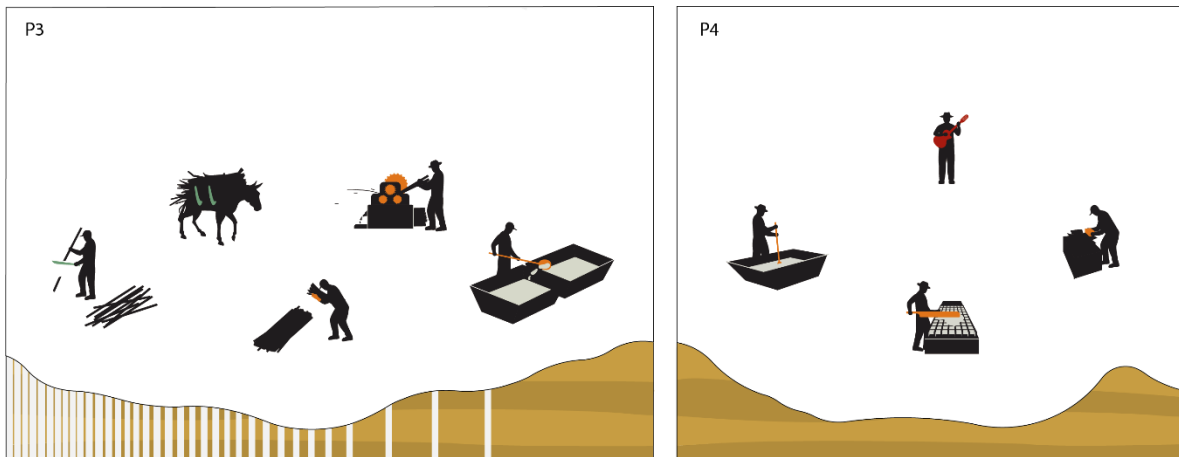
instrumento para el batido, el instrumento para el moldeo y las panelas en el empaque. Además, uno de los activadores es una melodía característica de los ritmos tradicionales güepsanos. (Figura 33).

**Figura 33.** Animaciones desactivadas de “El convite”. Autor: elaboración propia.



Cuando las ilustraciones son presionadas, se muestran animaciones con movimiento que representan la acción que produce cada sonido respectivo (Figura 34). Las animaciones se encontrarán en el orden cronológico del proceso de producción de la panela. Los visitantes, presionando las siluetas, podrán realizar la activación y desactivación de estas animaciones y sonidos, los cuales funcionarán como ritmos sincronizados, y así podrán generar una composición musical.

**Figura 34.** Animaciones activadas de “El convite”. Autor: elaboración propia.



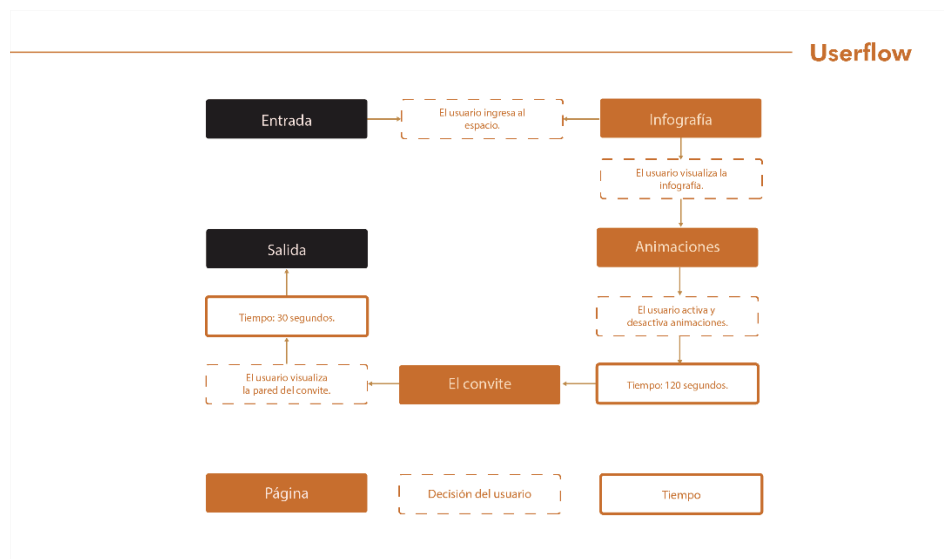
Los visitantes tendrán un tiempo de 120 segundos para interactuar con estos sonidos. Al finalizar el tiempo, los personajes de las animaciones desaparecerán, y automáticamente se mostrará en la pared 5 (P5) una animación de 30 segundos que va a representar la celebración de los trapicheros después de acabar con la jornada de trabajo, es decir, el convite, en donde los personajes de la animación van a estar bailando al ritmo de la canción que los visitantes crearon (Figura 35).

**Figura 35.** Animación “El convite”. Autor: elaboración propia.



**9.3.6.2.1.1. Userflow.** Posteriormente, para describir de una manera más apropiada el recorrido de la experiencia, se realizó un Userflow en donde se aprecia la interfaz de el convite y lo que el usuario tiene que realizar (Figura 36).

**Figura 36.** Userflow “el convite”. Autor: elaboración propia.



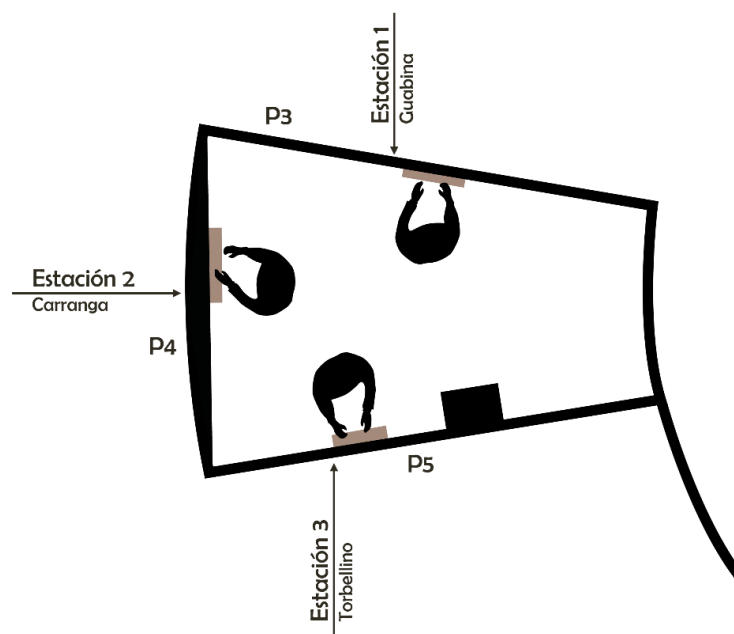
**9.3.6.2.2. Los sonidos de la tierra (AS-2).** El aplicativo móvil para la reproducción de contenido audiovisual tiene como esencia “La voz que acompaña a nuestros trabajadores del trapiche, en donde se disfrutará de la cultura musical tradicional por medio de juegos interactivos, acompañados de recursos informativos complementarios”. En este espacio, los visitantes encontrarán un lugar que simboliza el entretenimiento cotidiano de los trabajadores del trapiche al realizar la producción panelera.

De igual forma que en “El convite”, en la pared 1 (P1) se encontrará el texto curatorial de esta experiencia; “Aires musicales originados en el mestizaje cultural que tuvo lugar en América después de la llegada de los europeos a este territorio, han generado una serie ritmos que inundan la región de sonidos y danzas. El tiple, la guitarra, la bandola y el requinto, son algunos de los instrumentos que están presentes en las múltiples expresiones musicales de

los Andes, donde las letras de canciones acostumbran a narrar la vida cotidiana del mundo campesino, expresando a través de coplas y cantos la sabiduría popular, la crítica y picardía propios de los habitantes de esta región, que tiene en los torbellinos, guabinas y carrangas los ritmos principales para la rumba. En Los sonidos de la tierra, podrás conocer los ritmos, instrumentos y grupos musicales de Güepsa, así como la manera en que estas expresiones del patrimonio inmaterial acompañan la jornada laboral en cañaduzales y trapiches.” Se puede observar el resultado final en el apéndice P.

En las paredes 3, 4 y 5 (P3, P4 y P5) se encontrarán tres estaciones que representan cada uno de los ritmos más característicos del municipio; la carranga, el torbellino y la guabina. Cada estación presentará fotos de los grupos musicales güepsanos que interpretan estos ritmos, ilustraciones de los instrumentos típicos de la región, vestimenta, información textual y, como elemento principal, una pantalla táctil, en donde se va a poder utilizar el videojuego rítmico (Figura 37).

**Figura 37.** Esquema de las estaciones. Autor: elaboración propia



Para acentuar el concepto de la música tradicional como acompañante de los trabajadores del trapiche, se tomó la decisión de generar una interfaz visual y auditiva ambientada en una radio, en donde los elementos gráficos están basados en los elementos visuales de la radio, y la voz de un locutor estará guiando al visitante en toda la interacción del videojuego.

“Radio Güepsa” es el nombre del videojuego, que al mismo tiempo funciona como la simulación del nombre de un canal de radio. El logo creado para este videojuego está basado fielmente en el logo del Centro de Interpretación, en donde se realizó una sustracción de elementos y al final se logró una composición que representa las ondas de sonido características de una emisora de radio (Figura 38).

**Figura 38.** Logo “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia.



El videojuego se divide en tres emisoras de radio; Estación Torbellino, Estación Carranga y Estación Guabina. Las tres estaciones mantienen exactamente las mismas mecánicas, sin embargo, cambia completamente el contenido audiovisual.

El videojuego inicia al presionar la pantalla; automáticamente empieza a hablar el locutor, dando la bienvenida a la estación y seguidamente da una descripción del ritmo

musical perteneciente a la estación mientras se reproducen fragmentos de los videos musicales grabados. Seguidamente se presenta el tutorial juego, explicando cada una de las mecánicas y componentes. Al finalizar el tutorial, se muestra una interfaz en donde permite que el usuario escoja el nivel de dificultad para así iniciar la interacción con el videojuego rítmico. La interacción inicia con una interfaz en donde se visualiza a un grupo musical específico completamente animado. El locutor indica el inicio del juego y seguidamente se reproduce una canción de ese grupo musical. A medida que va avanzando la canción, se desplazarán de forma descendiente, varias siluetas de los instrumentos más característicos de los ritmos tradicionales güepsanos; el tiple, la guitarra y el requinto. El objetivo del juego es presionar a los intérpretes animados que están tocando cada instrumento respectivo cuando estos se encuentren en una posición indicada, esto al ritmo de la canción que se está reproduciendo (Figura 39). Entre más aciertos, el usuario va a obtener un mayor puntaje y, al finalizar el juego, se muestra automáticamente un video del grupo musical representado en la animación, tocando la canción que se estaba reproduciendo.

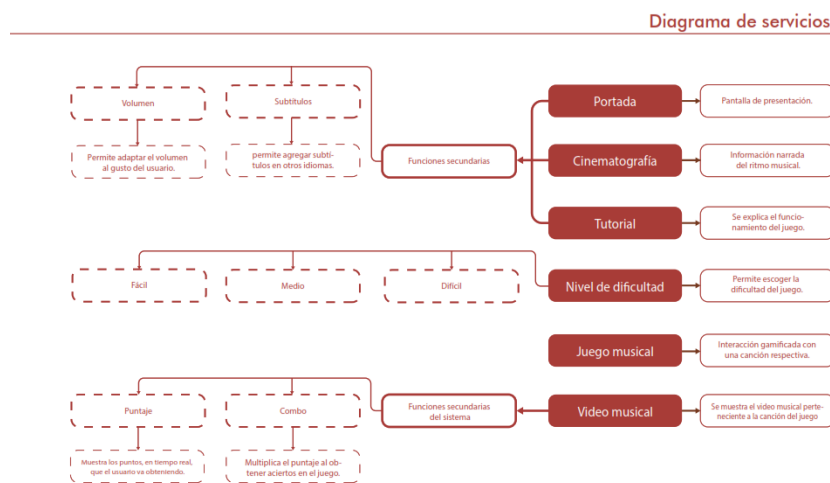
**Figura 39.** *Interfaz del videojuego rítmico “Radio Güepsa” estación guabina. Autor: elaboración propia.*



Cada visitante podrá pasar por las tres estaciones, cada una por tres minutos, de forma continua, ofreciendo una interacción simultánea de tres participantes con el espacio.

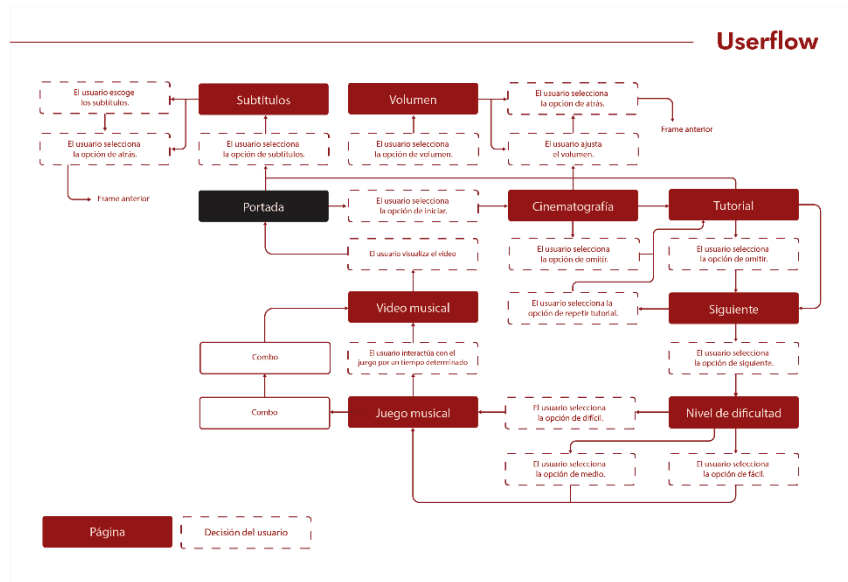
**9.3.6.2.2.1. Diagrama de servicios.** Se realizó un diagrama de servicios con el objetivo de trazar todas las relaciones entre los diferentes componentes del aplicativo para así obtener una mayor organización (Figura 40).

**Figura 40.** Diagrama de servicios “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia.



**9.3.6.2.2.2. Userflow.** Posteriormente, para describir de una manera más apropiada el recorrido del videojuego, se realizó un Userflow en donde se aprecia la interfaz del videojuego y lo que el usuario tiene que realizar (Figura 40).

**Figura 41.** Userflow “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia.



### 9.3.7. Inventario tecnológico

Se realizó un inventario detallado de los dispositivos tecnológicos que se requieren para que las experiencias funcionen sin ningún problema.

Teniendo en cuenta que “El convite” funciona a través de la tecnología de Video Mapping interactivo, se planteó la implementación de tres proyectores de corta distancia con un ancho mínimo de proyección de 2,8 m (preferiblemente de 3.3 m). Distancia mínima de proyección de 50 cm y máxima de 1,5 m. Un ejemplo sería el proyector Epson EMP-400W. 3 soportes para proyectores de techo con una longitud máxima de 20 cm. Un dispositivo de cómputo de cualquier marca con procesador básico (ej: Core I3, Ryzen 3) con una memoria RAM igual o superior a 16 Gb, con tarjeta gráfica Nvidia GeForce. 8 dispositivos de audio de 4 a 6", debe ser compatible con el sistema operativo del pc. Una placa controladora Arduino microcontrolador ATSAM3X8E, chip de interfaz USB ATmega16U2. Un ejemplo sería la Placa Arduino Due. Por último, 9 sensores de proximidad.

Para “Los sonidos de la tierra”, se requieren 3 pantallas táctiles de 21,5” y relación de aspecto: 16: 9, con sistema operativo Android. Un ejemplo es la tableta OEM ODM; y 3 audífonos inalámbricos over-ear con cancelación de ruido. Un ejemplo son los audífonos inalámbricos Bose 700 luxe silver. Se puede ver el cuadro detallado en el apéndice Q.

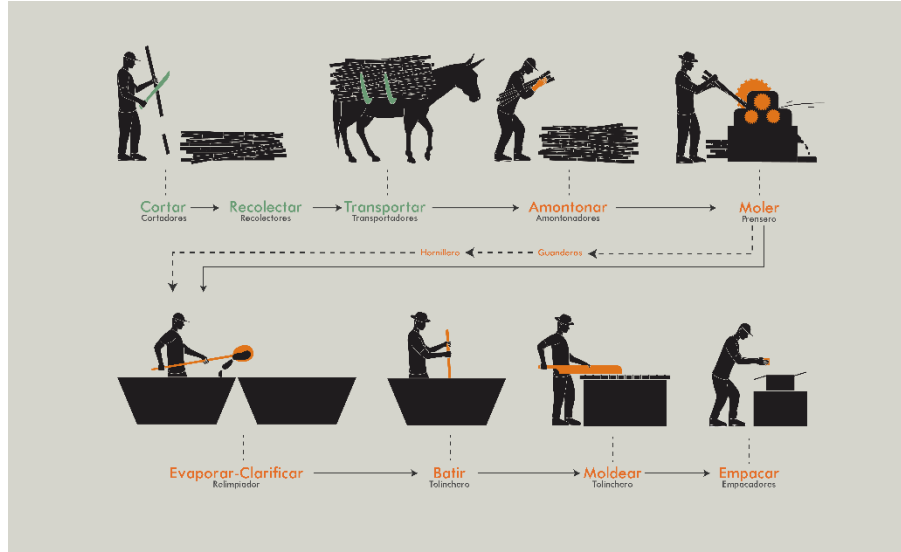
#### **9.4. Prototipar**

Al contar con los conceptos bien definidos, se dio paso a la cuarta fase, prototipar, en la cual se fabricaron artefactos que permitieron la interacción con el diseñador, para encontrar posibles inconvenientes y resolver inquietudes relacionadas con las ideas propuestas.

##### ***9.4.1 El convite***

Para el diseño de las ilustraciones (Figura 42), se realizó un trabajo en conjunto con el diseñador gráfico del equipo Cunyaya con el objetivo de generar un contenido que represente completamente al centro de interpretación. Se realizó un diseño realista, en donde cada ilustración se muestra en un color oscuro perteneciente a la paleta de colores del Centro de Interpretación (#373737) y un único elemento de cada ilustración resalta con otro color diferente. Los contornos de las ilustraciones mantienen el mismo color de las paredes (#DBE0DC). Se crearon las ilustraciones utilizando el software de edición de gráficos vectoriales Adobe Illustrator.

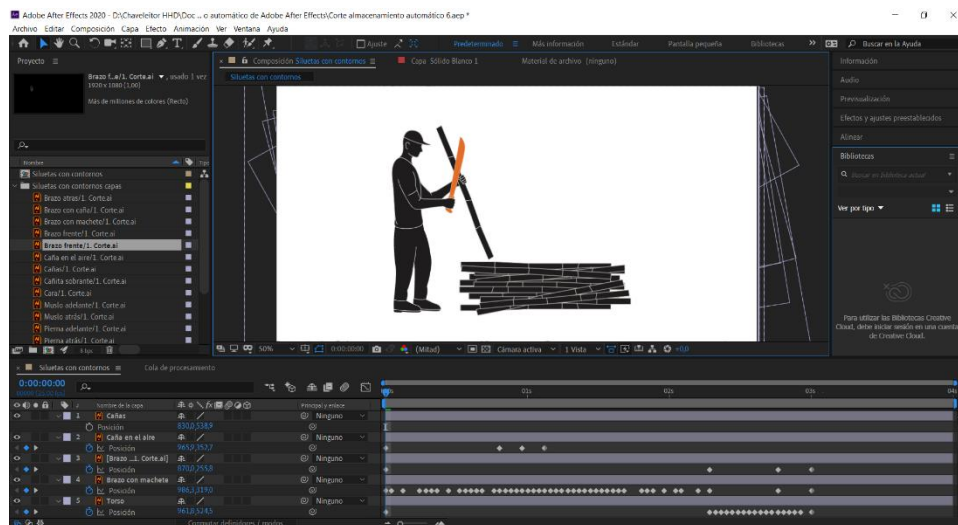
**Figura 42.** *Siluetas creadas en Adobe Illustrator. Autor: elaboración propia.*



Una vez diseñadas las ilustraciones vectoriales en Adobe Illustrator, se procedió a crear un diagrama arquitectónico en donde se muestra detalladamente la organización de las siluetas en el escenario real. En el apéndice R se puede observar la herramienta.

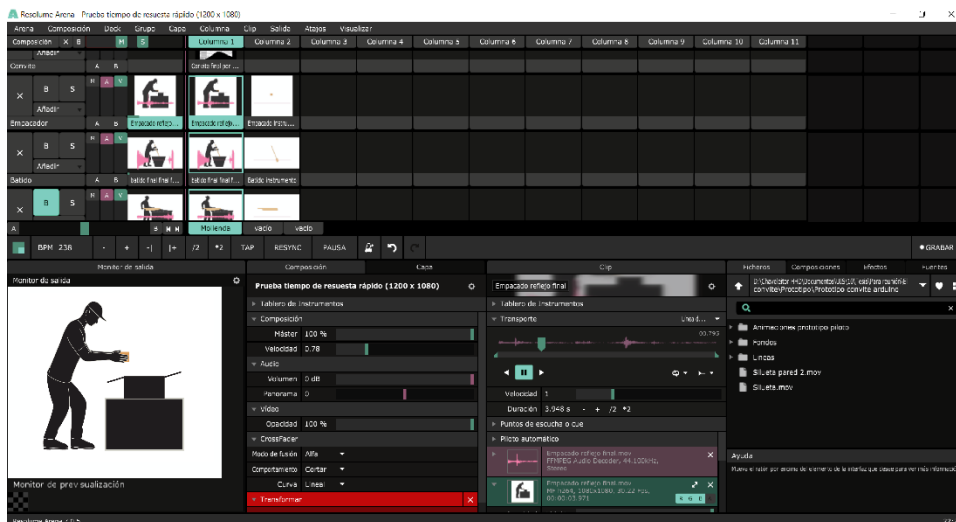
Los archivos de las ilustraciones se importaron en el software de gráficos animados y efectos visuales Adobe After Effects y se crearon las animaciones en las que se representan los movimientos característicos vistos en el proceso para cada uno de los elementos (figura 43).

**Figura 43.** Desarrollo de Animaciones en Adobe After Effects. Autor: elaboración propia.



Al contar con las animaciones, estas fueron importadas en el software de interpretación audiovisual Resolume Arena, junto con los sonidos masterizados en formato loop que representan el ambiente sonoro del trapiche, para generar un prototipo de la propuesta (Figura 44). Este software permitió la sincronización de todos los elementos visuales y sonoros, así como la interacción con cada uno de ellos de forma independiente, para lograr la simulación de la interfaz a través de distintas combinaciones que recrean el ambiente sonoro del trapiche integrado a una base rítmica y armónica del ritmo de torbellino. Como resultado, se obtuvo un prototipo semifuncional, que brinda una interacción con el usuario igual a la de un prototipo final, pero necesita de un operador que active los elementos en un teclado.

**Figura 44.** *Desarrollo de prototipo semifuncional en Resolume Arena. Autor: elaboración propia.*



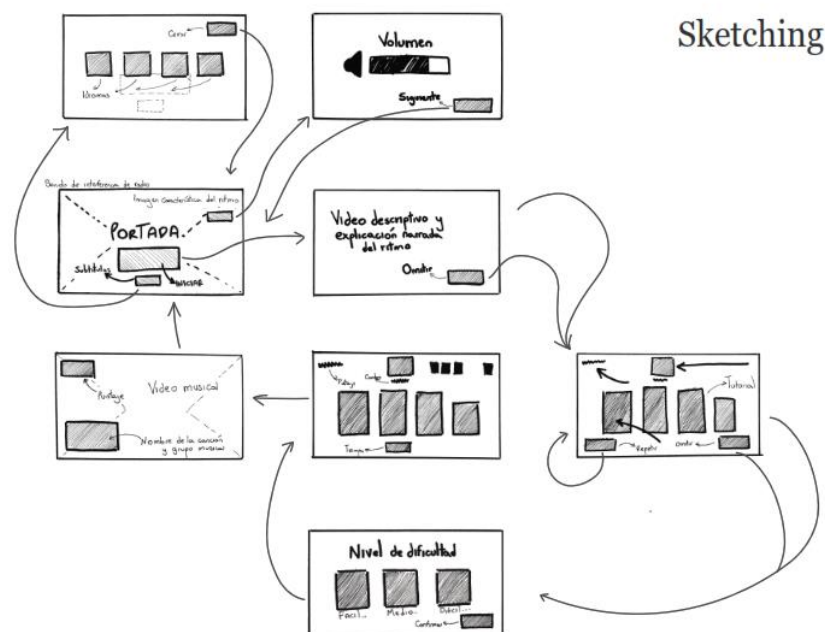
#### 9.4.2. Los sonidos de la tierra

Para el diseño de la interfaz, inicialmente se realizó el primer prototipo denominado Sketching (Figura 45). Este prototipo es “un primer boceto que se realiza para un proyecto digital que se quiere crear. Son los primeros trazos sobre una hoja de papel” (Salgado, 2015).

Con este prototipo se logró desarrollar una estructura de la interfaz. Con la ayuda de esta herramienta, se pudieron definir todos los elementos que deben pertenecer a la interfaz para que la experiencia sea cómoda, óptima y práctica.

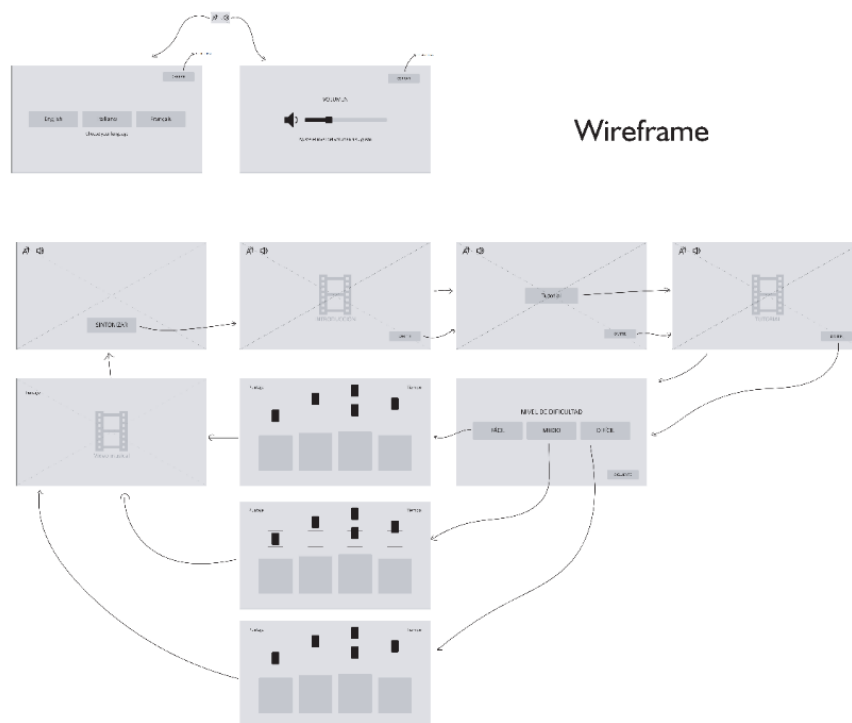
Se propuso una secuencia lineal con el objetivo de mostrar todo el contenido propuesto en el menor tiempo posible, empezando con un Frame inicial en donde el usuario puede dar inicio al juego. Seguidamente, se muestra un video descriptivo, en donde se da a conocer la información más relevante del ritmo tradicional, el cual se puede omitir pulsando un botón en la zona inferior. Al finalizar el video, aparece el tutorial del juego, en donde el usuario podrá aprender la dinámica del videojuego, el cual también se puede omitir. Cuando el usuario finaliza el tutorial, aparece un Frame en donde puede escoger el nivel de dificultad del videojuego, y, al escoger el nivel, da inicio al videojuego. Cuando pasa el tiempo determinado del videojuego, aparece automáticamente el video del grupo musical. Al finalizar, el videojuego llega a la interfaz inicial.

**Figura 45.** *Sketching “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia.*



Posteriormente se realizó un prototipo de bajo nivel denominado Wireframe. El Wireframe conecta la estructura conceptual, o arquitectura de la información, con el diseño visual de la web o aplicación. se define la funcionalidad e interacciones entre las diferentes plantillas de pantallas. se define así la jerarquía de la información de nuestro diseño, es más fácil planificar el diseño de acuerdo a la forma como se espera que un usuario procese la información (Salgado, 2015). Con esta herramienta, se definieron las proporciones y ubicaciones de los botones y el contenido audiovisual con respecto a la interfaz (Figura 46).

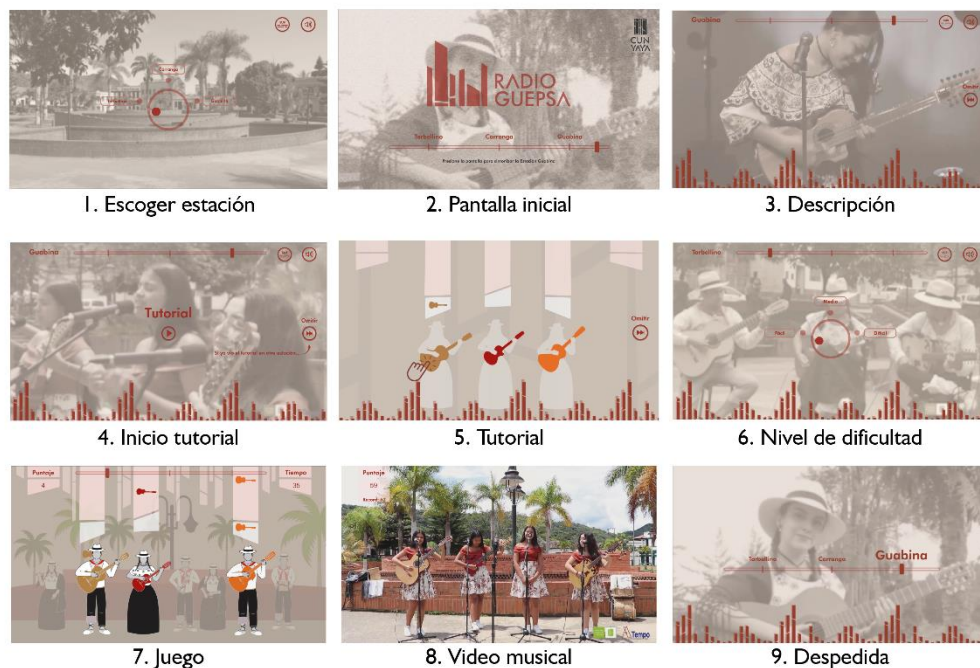
**Figura 46.** Wireframe “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia.



Al tener desarrollado el Wireframe, se pasó a desarrollar los Mockups (Figura 47), esta representación de la apariencia del producto basada en la plantilla del Wireframe permitió valorar los elementos gráficos, visuales y a funcionalidad del modelo a escala del producto para demostrar y probar el diseño (Salgado, 2015).

Se definieron elementos gráficos que resaltan la esencia de una radio, como por ejemplo, la pantalla de inicio representa una emisora desintonizada; se agregó ondas de sonidos en la zona inferior de la interfaz con el objetivo de representar visualmente la voz del locutor; los botones implementados representan bidimensionalmente los de una radio, entre otros aspectos. También se mantuvo coherencia con la línea gráfica del Centro de Interpretación; se realizó un tratamiento de color en las fotografías; se abstrajo el logo para implementar en las barras superiores del juego y se implementaron todos los colores de la paleta de colores del Centro de interpretación. Por último, se diseñaron las ilustraciones que representan a los intérpretes en el juego, guardando una relación directa con las diseñadas en la experiencia de “El convite”.

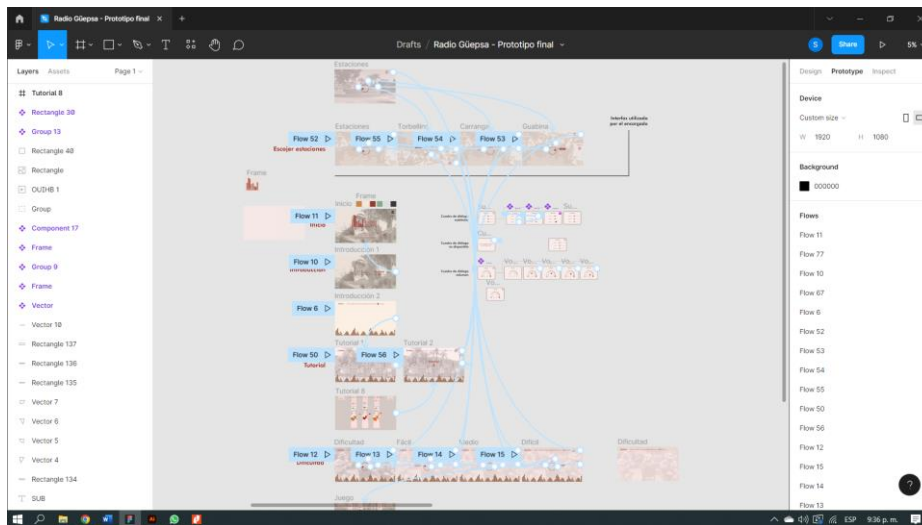
**Figura 47.** Mockups “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia



Una vez diseñadas las ilustraciones vectoriales en Adobe Illustrator, se procedió a crear un diagrama arquitectónico en donde se muestra detalladamente la organización de las siluetas en el escenario real. En el Apéndice S se puede apreciar la herramienta.

Al terminar el diseño total de la interfaz, se procedió al desarrollo de un primer prototipo funcional. Para esto, se implementó el editor de gráficos vectorial Figma, ya que este permite de una manera sencilla la interacción de los botones con las interfaces sin necesidad de realizar programación (Figura 48). Con este prototipo se pudo evolucionar la organización de los Frames y las interacciones generadas.

**Figura 48.** Desarrollo de prototipo funcional en Figma. Autor: elaboración propia.



Se generó un prototipo de mayor nivel funcional creado en el aplicativo de creación y manipulación de gráficos vectoriales Adobe Animate (Figura 49). Este software integra una programación básica que permitió crear una propuesta muy cercana a una final. Al ser un programa sencillo y básico, no se pudieron generar interacciones necesarias para un funcionamiento eficaz. No obstante, se logró obtener un exportable óptimo, liviano y que cumplía con lo necesario para realizar verificaciones precisas. Se realizó únicamente la Estación Guabina, debido a que la dinámica y la mecánica de las tres estaciones son iguales.

**Figura 49.** *Desarrollo de prototipo funcional en Adobe Animate. Autor: elaboración propia.*



### 9.4.3. Prueba de verificaciones

Se evaluaron criterios como la usabilidad, estética y funcionalidad de las experiencias y de las tecnologías implementadas, para esto se planteó una prueba con usuarios potenciales donde se tienen en cuenta encuestas de usabilidad, satisfacción y medición de atractivo.

**9.4.3.1. Diseño experimental.** Se plantea la variable dependiente, las variables independientes y la unidad experimental de cada una de las aplicaciones a evaluar, como se puede observar en la tabla 9.

**Tabla 9.** *Descripción de variables “verificaciones”. Autor: elaboración propia.*

<b>Variable Manipulada (Independiente)</b>	<b>Unidad experimental</b>	<b>Variable dependiente</b>
<b>1- Aplicación de videomapping interactivo para la composición musical</b>	Habitantes y posibles turistas del municipio de Güepsa.  <b>Criterios:</b> -Mayores de 13 años  <b>Muestra:</b> 8 usuarios (6 visitantes y 2 habitantes de Güepsa)	<b>Eficiencia</b> -Cantidad de tareas completadas en tiempo específico  <b>Eficacia</b> -Completar las tareas con éxito  <b>Satisfacción</b> -Atributos

					-Usabilidad (SUS)
<b>2-Videojuego interactivo para la reproducción de contenido audio visual cultural.</b>	Habitantes y posibles turistas del municipio de Güepsa.	<b>Eficiencia</b> -Cantidad de tiempo en completar tareas específicas.	<b>Criterios:</b> -Mayores de 13 años	<b>Eficacia</b> -Completar las tareas con éxito	
	<b>Muestra:</b> 9 usuarios (6 visitantes y 3 habitantes de Güepsa)	<b>Satisfacción</b> -Atributos -Usabilidad (SUS)			

Se especificó la prueba que se va a realizar, con la variable que se desea evaluar cómo se puede observar en la tabla 10. También se encuentran las herramientas de evaluación que se utilizarán, con su respectiva medición y valor esperado.

**Tabla 10.** Descripción de las pruebas “verificaciones”. Autor: elaboración propia.

Aplicación	Prueba	Requerimiento	Herramientas a Usar	Variable respuesta	de	Valor Aceptado
1	Acciones completadas en tiempo específico	Realizan todas las acciones en un tiempo óptimo	Tabulación de Datos de acciones (x), participantes y tiempo (120 segundos)	Acciones (00)		Definido por usuarios pares
2	Tiempo en completar las tareas	Se demora un tiempo óptimo en el uso de la aplicación	Tabulación de Datos de tiempo (x) participantes y tarea	Tiempo segundos	(000)	Definido por usuarios pares
1 y 2	Éxito en las Tareas	Completan los usuarios las tareas con éxito	Niveles de cumplimiento	0 Fracaso (Abandonó) - 0,5 Éxito Parcial (Con Ayuda) - 1 Éxito Total (Sin Ayuda)		Definido por usuarios pares
1 y 2	Atributos	Percepción emocional y de atributos del usuario deseados en la aplicación	Diferencial semántico	Resultados entre 1 y 5 según los atributos y sus opuestos.		Valores superiores a 4
1 y 2	Facilidad de Uso	Usabilidad del sistema aceptable por los usuarios	Escala SUS	0 (Inaceptable) a 100 (Aceptable)		Escala SUS Aceptable con un resultado de 75 a 100

Para definir los valores aceptados de eficiencia y eficacia, se realizó una prueba de usuarios pares que hacen parte del macroproyecto.

**9.4.3.2. Procedimiento.** Se planteó un procedimiento paso por paso de la prueba a realizar:

- 1) Invitar al participante a ingresar a la sala de prueba.
- 2) Contextualizar: hablar sobre el objetivo del proyecto, explicación de la importancia del test, se deja claro que no es una prueba de sus conocimientos ni desempeño, es una prueba para revisar falencias y elementos a tener en cuenta para posibles mejoras, y agradecer por participar.
- 3) Pedirle que firme el consentimiento informado.
- 4) Preparar el prototipo y los dispositivos.

Cada participante va a interactuar solo con una aplicación. Se plantea el paso a paso de la interacción de cada una de las aplicaciones.

Aplicación de videomapping interactivo para la composición musical:

- 1) Se le dirá al participante que observe la experiencia, su descripción y explicación (las investigadoras le harán entrega de las descripciones, las mismas que estarán en el CDI REAL).
- 2) Se activa la grabación en video.
- 3) Se le pide que participe de la experiencia interactuando con el Video Mapping Interactivo, se debe acercar al espacio donde se encuentran las proyecciones.

4) Se realiza la pulsación de dos o más elementos (CUMPLE) y una vez salgan sus respectivos sonidos se considera exitosa la tarea (EFICACIA).

5) Se deja que la persona termine la experiencia (Fin de la celebración del convite).

6) Se le agradece a la persona por participar y se le hace entrega de la encuesta de satisfacción: (preguntas abiertas, observaciones libres y escala SUS).

Videojuego interactivo para la reproducción de contenido audio visual cultural:

1) Se le dirá que interactúe con el videojuego.

2) Se activa la grabación en video.

3) Se debe ubicar al participante al alcance de la pantalla interactiva.

4) Se empieza a contabilizar el tiempo desde que se le da el primer tap para que el prototipo se ejecute.

5) Se espera hasta que el participante termine el videojuego.

6) Se le agradece a la persona por participar y se le hace entrega de la encuesta de satisfacción: (preguntas abiertas, observaciones libres y escala SUS).

También se definió la parafernalia de la prueba:

1) Computadores (3 Unidades)

2) Cronómetro (1 unidad)

3) Proyector (2 Unidades)

4) Pantalla interactiva (1 Unidad)

- 5) Parlante (1 Unidad)
- 6) Audífonos (1 Unidad)
- 7) Sillas (1 unidad)
- 8) Mesas (3 unidades)

**9.4.3.3. Desarrollo de la prueba.** Se realizaron en total 17 pruebas, donde 8 participantes evaluaron la aplicación de videomapping interactivo para la composición musical, y 9 evaluaron el videojuego interactivo para la reproducción de contenido audio visual cultural (Figura 50).

**Figura 50.** Pruebas de verificaciones. Autor: elaboración propia.



En promedio, cada prueba duró 20 minutos aproximadamente, y todas las pruebas se realizaron en un tiempo de 3 días.

Posteriormente, 4 usuarios pares realizaron la interacción con las aplicaciones, donde permitió encontrar valores aceptados para las variables de eficiencia y eficacia.

**9.4.3.4. Análisis de resultados.** Primero se realizó el análisis de resultados del prototipo de la aplicación de videomapping interactivo para la composición musical.

Se procedió a determinar si la aplicación es eficiente y eficaz, por lo que se recolectaron datos como el cumplimiento de la tarea asignada (activar 2 o más elementos en un tiempo de 120 segundos) y elementos presionados en total en ese tiempo determinado, tal y como se puede observar en la Tabla 11.

**TABLA 11.** *Resultados de eficacia y eficiencia - verificaciones “El convite”. Autor: elaboración propia.*

Participante	Evaluación de eficacia: activaron 2 o más elementos	Evaluación de eficiencia: Elementos presionados en total
1	1	11
2	1	10
3	1	12
4	1	15
5	1	12
6	1	9
7	1	24
8	1	11
<b>Total: 8</b>	<b>100%</b>	<b>Promedio: 13</b>

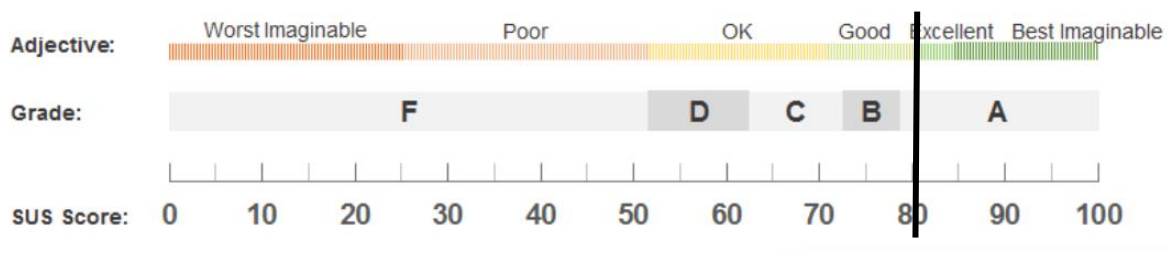
Con los resultados obtenidos se determinó que la aplicación es eficaz, ya que todos los participantes lograron activar dos o más sonidos. Se puede concluir que la aplicación brinda la suficiente información para poder interpretar el funcionamiento correcto de la tecnología.

Teniendo en cuenta el promedio obtenido de elementos presionados en un tiempo de 120 segundos (13 elementos), se puede afirmar que el videojuego no es eficiente, ya que en total los participantes deben presionar como mínimo 18 elementos (dato definido en la prueba

con usuarios pares) en ese tiempo establecido. Realizando un diagrama de cajas y bigotes, se pudo encontrar un dato atípico que altera los resultados. Eliminando este valor, se determina que en promedio los participantes presionan menos de 12 elementos en el tiempo establecido. Se ve necesario aumentar el tiempo de interacción y/o disminuir el tiempo de respuesta de la activación de los elementos para mejorar la eficiencia del aplicativo.

Para medir la satisfacción de los usuarios con la aplicación se aplicó la escala SUS, donde se presentaron 10 afirmaciones a los participantes, los cuales respondían si estaban de acuerdo o en desacuerdo con cada una, medida en una escala de 1 a 5. En el apéndice x se puede observar las gráficas con los resultados. Posteriormente se promedian los resultados y se realizan algunas operaciones para obtener un valor global que mide el nivel de aceptación por medio de la escala SUS. Realizando todas las operaciones se determinó un valor de 81,55, concluyendo que tiene una gran aceptación por parte de los participantes, no presenta confusión a la hora de realizar la interacción (Figura 51). Hay que tener en cuenta puntajes bajos en ciertas afirmaciones, como la facilidad de uso del videojuego.

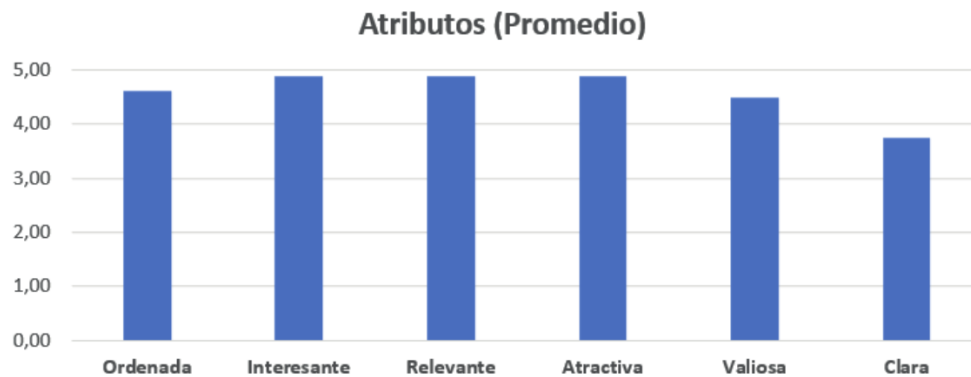
**Figura 51.** Gráfica de Escala SUS - verificaciones “El convite”. Autor: elaboración propia.



Posteriormente se evaluaron atributos de la experiencia que brinda la aplicación a partir de diferenciales semánticos en una escala de 1 a 5. Al promediar los resultados como se puede observar en la figura 52, se puede llegar a la conclusión de que la experiencia posee atributos muy positivos, los cuales satisfacen a los usuarios. Cabe resaltar que es apropiado

brindar mayor claridad en la experiencia teniendo en cuenta el resultado obtenido en este atributo.

**Figura 52.** Promedio resultados de la encuesta de atributos- verificaciones “El convite”.  
 Autor: elaboración propia.



Posteriormente se realizó el análisis de resultados del prototipo del videojuego interactivo para la reproducción de contenido audio visual cultural.

Se procedió a determinar si el videojuego es eficiente y eficaz, para esto se definieron 3 tareas las cuales ellos debían cumplir. Además, se definió un tiempo máximo en cual los participantes debían completar todo el videojuego (180 segundos, definido en las pruebas con usuarios pares). Todos los datos obtenidos en la prueba se recolectaron en la tabla 12.

**Tabla 12.** Resultados de eficacia y eficiencia - verificaciones “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia.

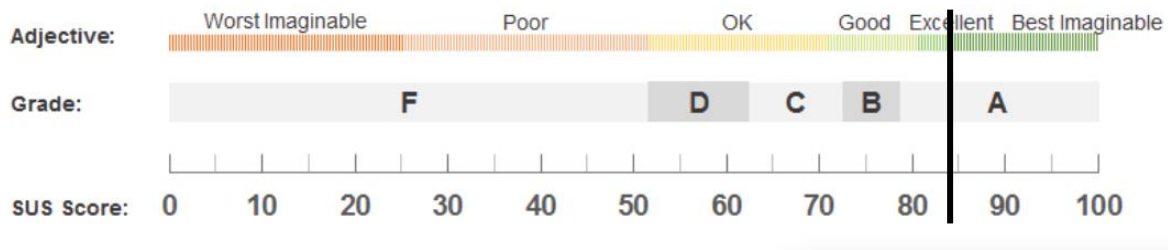
Participante	Evaluación de eficacia			Evaluación de eficiencia
	Ver introducción	Ver el tutorial	Jugar correctamente	Tiempo (segundos)
1	1	1	1	174
2	1	0	0,5	223
3	1	1	1	170
4	1	1	1	171
5	1	1	1	171
6	1	0	0,5	162
7	1	1	0	174
8	1	1	1	166
9	1	1	1	170
<b>Total: 9</b>	<b>100%</b>	<b>78%</b>	<b>67%</b>	<b>Promedio: 176</b>

Al analizar los resultados se pudo concluir que el videojuego es eficaz, ya que un mayor porcentaje de participantes logró cumplir con éxito las tareas asignadas. Se recomienda analizar la tarea número 3 con el fin de aumentar el nivel de éxito a la hora de realizarla.

Teniendo en cuenta el promedio obtenido del tiempo (176 segundos), se pudo afirmar que el videojuego es eficiente, ya que en promedio los participantes no tardan más de 180 segundos en completarlo. Realizando un diagrama de cajas y bigotes, se pudo encontrar un dato atípico que altera los resultados. Eliminando este valor, se determinó que en promedio los participantes tardan 170 segundos en completar el videojuego.

De la misma manera con la aplicación anterior, para medir la satisfacción de los usuarios con el videojuego se aplicó la escala SUS, donde se presentaron 10 afirmaciones a los participantes, los cuales, respondían si estaban de acuerdo o en desacuerdo con cada afirmación, medida en una escala de 1 a 5. Posteriormente se promedian los resultados y se realizan algunas operaciones para obtener un valor global que mide el nivel de aceptación por medio de la escala SUS. En la escala SUS, el videojuego se ubica en un puntaje superior de aproximadamente 85, concluyendo que tiene una gran aceptación por parte de los participantes, no presentan confusión a la hora de realizar la interacción (Figura 53). Hay que tener en cuenta puntajes bajos en ciertas afirmaciones, como la facilidad de uso del videojuego.

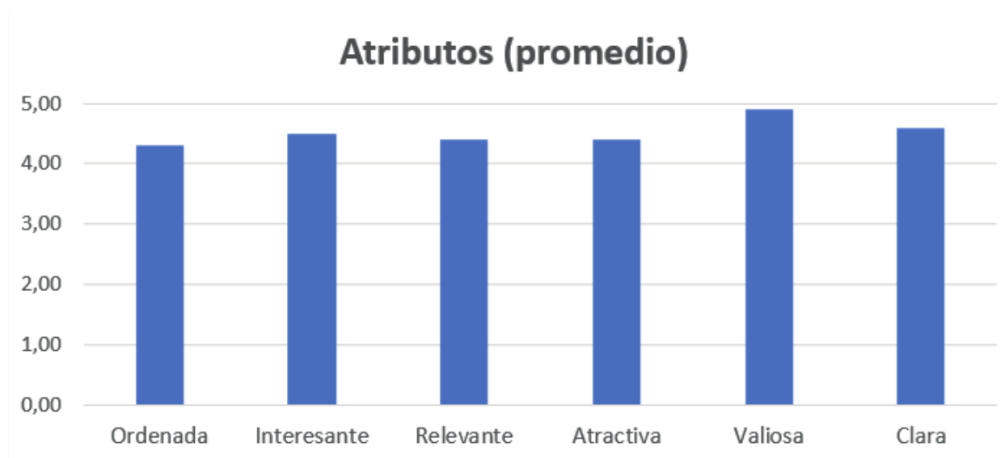
**Figura 53.** *Gráfica de Escala SUS - verificaciones “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia.*



Posteriormente se evaluaron atributos de la experiencia que brinda la aplicación a partir de diferenciales semánticos en una escala de 1 a 5. Al promediar los resultados como se puede observar en la figura 54 se pudo llegar a la conclusión que la experiencia posee atributos muy positivos, los cuales satisfacen a los usuarios.

**Figura 54.** Promedio resultados de la encuesta de atributos- verificaciones “Radio Güepsa”.

Autor: elaboración propia.



**9.4.3.5. Checklist.** Se implementó esta herramienta para comprobar el cumplimiento de algunos requerimientos (Tabla 13).

**Tabla 13.** Checklist “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia.

Descripción	Valor(es) de aceptación	Cumple	No cumple
Legibilidad de la información textual.	Mínimo 13 px	X	
Peso del software.	Capacidad del dispositivo: <6GB	X	
Protección de datos personales.	Cumple	X	

<b>Duración de los videos encontrados en el aplicativo.</b>	<1 minuto	X
<b>Duración de la interacción completa con la app.</b>	<3 minutos	X
<b>Ritmos tradicionales de la región que se dan a conocer a un visitante.</b>	Mínimo 3 ritmos musicales	X
<b>Grupos musicales más representativos de la región que se dan a conocer a un visitante.</b>	Mínimo 3 grupos musicales	X
<b>Implementación de distintos lenguajes para la interacción con la app, ya sea en texto o en audio</b>	Mínimo el idioma universal (1)	X
<b>Tutorial que explique funciones de la aplicación</b>	Mínimo 1 tutorial	X
<b>Niveles de dificultad a la hora de interactuar con la experiencia gamificada</b>	Mínimo 2 niveles	X
<b>Sonidos del ambiente trapichero para realizar la composición musical</b>	Mínimo 6 sonidos	X
<b>Personas que pueden interactuar al mismo tiempo con el producto.</b>	Mínimo 2	X

Con la Checklist se pudo identificar que se cumplen con casi todos los requerimientos. Sin embargo, no se cumplió se con un requerimiento de contenido; “Implementación de distintos lenguajes para la interacción con la app, ya sea en texto o en audio”. A pesar de que no se agregó otro idioma diferente al español, se agregó una opción el videojuego en donde se pueden incluir.

#### ***9.4.4. Prototipo de presentación***

**9.4.4.1. El convite.** A partir de las observaciones en las verificaciones se pudieron identificar problemáticas que reducían la satisfacción de los usuarios a la hora de interactuar con el aplicativo. Con esto, se realizaron cambios que intentan resolver estas problemáticas (Tabla 14).

**Tabla 14.** Correcciones “El convite”. Autor: elaboración propia.

	Problema	Solución
1	La explicación de la experiencia no es clara.	Se mejoró la redacción y las ilustraciones de la infografía.
2	La infografía no brinda una explicación clara que permita saber que al volver a presionar los elementos gráficos se desactivan los sonidos.	
3	La explicación de la experiencia no es clara.	
4	Los elementos gráficos que representan los sonidos no se interpretan fácilmente.	Se realizaron unas ilustraciones más detalladas para que se entiendan de una mejor forma su significado.
5	El usuario percibe los elementos de una forma reducida debido a que la proyección se realizó a menor escala.	Se aumentó la escala de las animaciones únicamente para las pruebas.
6	Los elementos gráficos tienen un diseño muy simple.	Se realizó un diseño más elaborado en las ilustraciones.
7	Los elementos gráficos de la composición se ven independientes entre sí.	Se rediseñó la organización de las animaciones.
8	Los elementos gráficos demoran en activarse al momento de presionar.	Se cambió el tiempo de respuesta a (0) segundos.
9	Los elementos gráficos que representan los sonidos no representan correctamente los sonidos.	Se cambiaron algunos elementos que estaban mal representados.

Al tener realizados los cambios respectivos, se procedió a desarrollar el prototipo final del aplicativo. Se continuó trabajando en el software Resolume Arena, sin embargo, se implementó la placa controladora Arduino, con el fin de automatizar los activadores a través de sensores. Para esto, se realizó la programación de la interacción en el software Arduino IDE 2.0.0. El código realizado únicamente permitió el funcionamiento a través de pulsadores, sin embargo, la interacción es la misma (Figura 55).

**Figura 55.** Codificación “El convite”. Autor: elaboración propia.

```

MIDIalista Arduino 1.8.19
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
MIDIalista

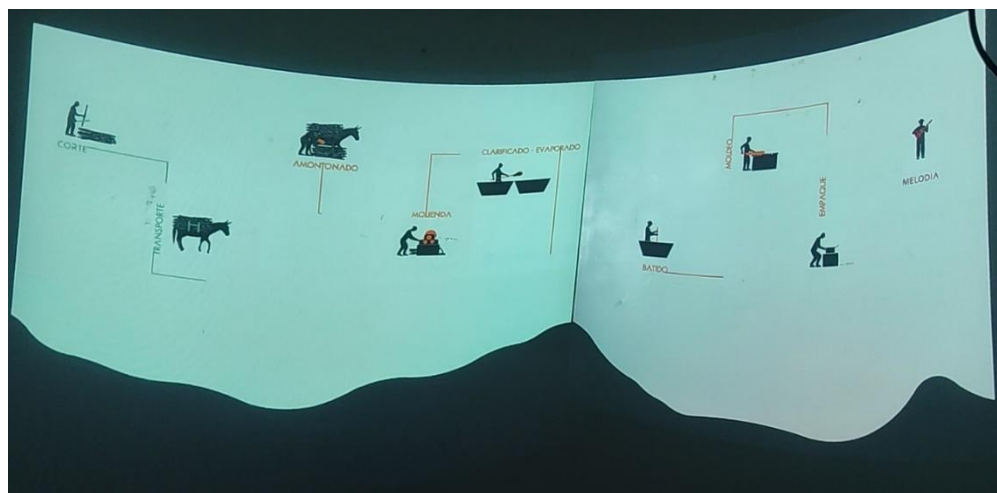
const int nBotones = 9; //este es el número de botones
const int calibracion=50; //este valor funciona como una especie de delay
boolean notaisoff[nBotones];
int contador[nBotones];
//el array notas[] debe tener un mismo número de elementos
//que el número de botones, pues cada nota corresponde a un botón
byte notas[] = {60,61,62,63,64,65,66,67,68}; //estas son las notas que se dispararán los botones
//byte notas[] = {36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47}; //estas son las notas que se dispararán los botones

const int nPotes=1; //número de potenciómetros
int lecturas[nPotes];
int lecturasAnteriores[nPotes];
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  for (int i=0;i<nBotones;i++)
  {
    pinMode(i+2, INPUT_PULLUP);
  }
}

void loop() {
  for (int i=0; i<nBotones; i++) //la variable i recorre los números del 2 al 6
  {
    if (digitalRead(i+2) == LOW) //botón presionado
    {
      if (contador[i]==0)//cuenta regresiva terminada ?
    }
  }
}
    
```

Al tener la codificación, se implementó un software denominado LoopMIDI con el fin de adaptar los puertos virtuales en Resolume, esto debido a que este software sólo reconoce controladores MIDI. Al final, se obtuvo un prototipo funcional programado (Figura 56).

**Figura 56.** Prototipo final “El convite”. Autor: elaboración propia.



**9.4.4.2. Los sonidos de la tierra.** De la misma forma que en “El convite”, se identificaron las problemáticas presentadas en el aplicativo y se realizaron las correcciones pertinentes para mejorar la interacción del videojuego (Tabla 15).

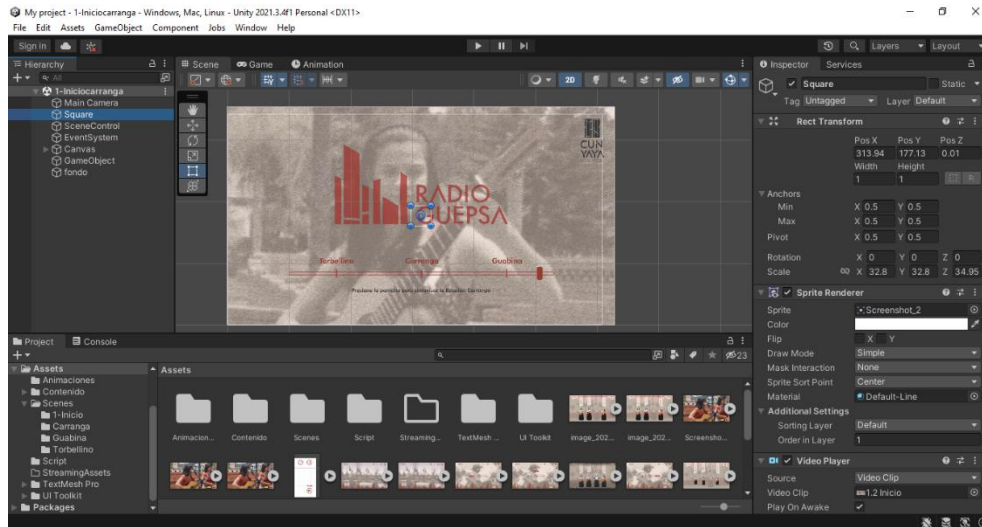
**Tabla 15.** Correcciones “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia.

	Problema	Cambios realizados
1	El tutorial no queda lo suficientemente claro que para los usuarios puedan desarrollar la dinámica correctamente.	Se desarrolló un tutorial interactivo para que el usuario tenga una mejor asociación cognitiva.
2	Los elementos que bajan verticalmente en el juego lo hacen de manera muy rápida.	Se disminuyó la velocidad de los elementos
3	Los pulsadores no son lo suficientemente claros en su función.	Se generaron microinteracciones que dejan más claros los pulsadores.
4	El software implementado para este prototipo tiene un tiempo de respuesta demorado.	Se optó por cambiar el software de desarrollo.
5	El sonido implementado para simular la sintonía de radio es incómodo para los usuarios.	Se disminuyó el volumen de sonido.
6	El tiempo faltante no es lo suficientemente visible.	Se realizaron microinteracciones en los datos secundarios.
7	Al ver que el puntaje récord es mucho más alto que lo que logró el usuario, genera frustración.	Se disminuyó el número del puntaje récord.
8	La microinteracción que representa el acierto no es lo suficientemente clara.	Se generó una microinteracción en el acierto más llamativa.

Para el prototipo final, se tomó la decisión de generar animaciones con las ilustraciones de los grupos musicales en el programa Adobe After Effects, con el objetivo de resaltar la relación con “El convite” y mostrar un mayor dinamismo en la propuesta. Del mismo modo, se generó el contenido audiovisual de las tres estaciones y, con la ayuda de la gestora social del municipio de Güepsa, se grabaron los diálogos de las estaciones con tres voces güepsanas, con el objetivo de crear tres locutores, uno por cada estación.

Para el desarrollo, se implementó el motor de videojuego multiplataforma Unity, principalmente con el objetivo de crear una propuesta exportable compatible con sistema operativo Android y mejorar las microinteracciones del videojuego (Figura 57).

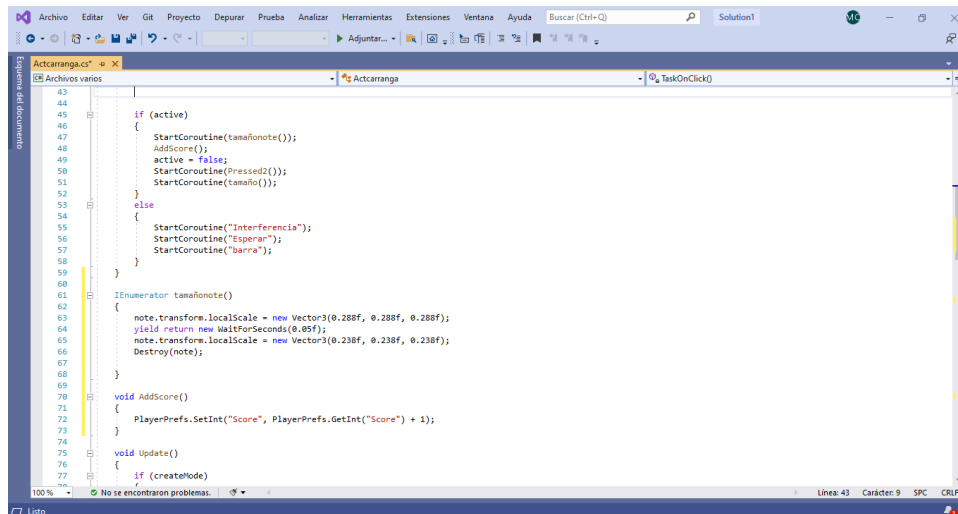
**Figura 57.** Desarrollo de prototipo final en Unity. Autor: elaboración propia.



El lenguaje de programación general de este software es C#. En total se agregaron 50 scripts, los cuales, en general, permitieron el cambio de interfaces al pulsar botones en específico, el cambio de volumen, la aparición de elementos en un tiempo determinado, entre otras funciones.

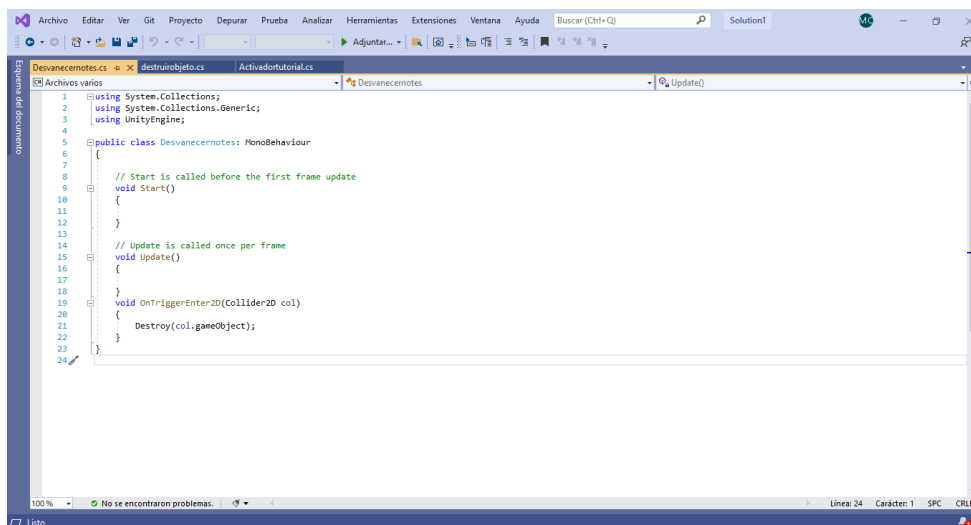
Los scripts implementados en la interacción principal del videojuego permitieron básicamente que, al presionar un activador, que en este caso eran las animaciones de los intérpretes, al momento que un instrumento respectivo que está descendiendo se encuentre en el recuadro asignado, se sumará un punto en el puntaje y que, al mismo tiempo, desapareciera el instrumento instantáneamente con una microinteracción (Figura 58). Para el caso contrario, es decir, que se presione el activador y no se encuentre ningún instrumento en el recuadro asignado, se generaba una microinteracción en donde salía una animación que simulaba la interferencia de radio que le indicaba al usuario su equivocación.

**Figura 58.** Script “Acierto”. Autor: elaboración propia.



Del mismo modo, se generó un script que desvanecía los instrumentos que el usuario no presionaba al momento de estar en el recuadro asignado, esto con el objetivo de no chocar estos instrumentos con las animaciones de los intérpretes (Figura 59).

**Figura 59.** Script “Fallo”. Autor: elaboración propia.



Por último, se creó un script que reducía el tiempo que demoraba el videojuego, con el objetivo de indicarle al usuario cuanto le falta para acabar con la partida (Figura 60).

**Figura 60.** Script “Tiempo”. Autor: elaboración propia.

```

7
8
9 public Text contador; //Añadir el texto del contador/timer en el Inspector.
10 public string escena; //Escribe en el Inspector qué escena quieres cagar.
11 public float tiempo = 59; //Escribe en el Inspector cuánto tiempo quieres. Por defecto he puesto 10 segundos.
12
13 private float cargaEscena = 0f; //Segundos de espera desde que el timer se pone a "0" hasta que carga la escena. "2f" por defecto. Poner en "0f" si no quieres espera.
14
15 // Use this for initialization
16 void Start()
17 {
18     contador.text = "" + tiempo; //texto en pantalla con la cuenta atrás.
19 }
20
21 // Update is called once per frame
22 void Update()
23 {
24     {
25         tiempo -= Time.deltaTime;
26         contador.text = "" + tiempo.ToString("f0");
27     }
28     if (tiempo <= 0)
29     {
30         contador.text = "0";
31         StartCoroutine(CambiaEscena()); //Inicia el tiempo de espera desde que se activa "Fin" hasta que cambia la escena.
32     }
33 }
34
35
36
37
38 IEnumerator CambiaEscena() //Corrutina para iniciar tiempo de espera.
39 {
40     yield return new WaitForSeconds(cargaEscena);
41     SceneManager.LoadScene(escena);
42 }
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
261
```

visitantes de Güepsa Santander, respecto al patrimonio cultural y folclórico de esta región? Para evaluar esto se planteó un protocolo que tiene como objetivo medir la retención de conocimiento de los usuarios posterior al uso de las aplicaciones diseñadas. Para esto se consideró el desarrollo de dos evaluaciones sobre conocimiento acerca del patrimonio cultural y musical de la región, aplicadas antes y después del uso de las aplicaciones, para así conocer si se cumple la hipótesis de la investigación Hi: El uso de las aplicaciones musicales genera un aumento de los puntajes de la evaluación post uso de las experiencias en comparación al puntaje de la evaluación de conocimientos previos. Se planteó la hipótesis nula Ho: El uso de las aplicaciones musicales no genera un aumento de los puntajes de la evaluación post uso de las experiencias en comparación al puntaje de la evaluación de conocimientos previos.

**9.5.1.1 Diseño experimental.** A partir de la hipótesis de investigación se planteó la variable dependiente que es la que queremos evaluar, las variables a manipular para poder medir la dependiente y la unidad experimental como se puede observar en la tabla 16.

**Tabla 16.** Descripción de variables - Validaciones. Autor: elaboración propia.

Variable Manipulada (Independiente)	Unidad experimental	Variable dependiente
<b>1-Aplicación de videomapping interactivo para la composición musical</b>	Habitantes y posibles turistas del municipio de Güepsa.	-Apropiación cognitiva (Recepción de conocimiento)
<b>2-Videojuego interactivo para la reproducción de contenido audio visual cultural.</b>	<p><b>Criterios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mayores de 13 años.</li> <li>-Personas con poco o no tan alto conocimiento referente al patrimonio cultural y musical güepsano.</li> <li>-Posibles turistas y habitantes del municipio de Güepsa.</li> <li>-Mujeres y hombres por igual cantidad debido a que las tecnologías no discriminan por sexo.</li> </ul>	
	<b>Muestra:</b>	

---

30 usuarios (20 visitantes y 10 habitantes de Güepsa)

---

La unidad experimental se caracterizó por medio de encuestas previas a la prueba para conocer sus características y habilidades, como se puede observar en la (Tabla 17). Estas características influyeron en los resultados de la prueba, como sus habilidades en la interacción con tecnologías y videojuegos.

**Tabla 17.** Encuestas previas - Validaciones. Autor: elaboración propia.

Herramienta	Variable de Respuesta	Valor Aceptado
<b>Caracterización</b>	Género, rango de edad, nivel de formación	Género: Sin Restricción Edad: <13 años Nivel de formación: Sin Restricción
<b>Experiencia con tecnologías</b>	Herramientas tecnológicas de uso diario, operaciones realizadas en dispositivos móviles, en computadores, sentimientos que genera el uso de la tecnología	Categorizar Usuario según el cumplimiento de las preguntas: Experto Medio Experto Inexperto
<b>Experiencia con videojuegos</b>	Ha Jugado videojuegos, frecuencia, habilidad, plataformas que usa.	Categorizar Usuario según el cumplimiento de las preguntas: Experto Medio Experto Inexperto
<b>Evaluación de conocimientos previos relacionada al patrimonio cultural y musical de Güepsa</b>	Puntaje de Evaluación 0 a 50	Cualquier valor

Se especificó la prueba que se va a realizar, con la variable que se desea evaluar cómo se puede observar en la tabla 18. También se encuentran las herramientas de evaluación que se utilizaron, con su respectiva medición y valor esperado.

**Tabla 18.** Pruebas - Validaciones. Autor: elaboración propia.

Experiencia	Prueba	Requerimiento	Herramientas a usar	Variable de respuesta	Valor Aceptado
1 y 2	Recepción de conocimiento	Conocer si el participante adquirió conocimientos sobre el patrimonio panelero y musical de la región por medio de las aplicaciones	Evaluación objetiva. -Pre-Test (respuestas de opción múltiple) -Post-Test (respuestas de opción múltiple)  -Shapiro-Wilk (para medir normalidad de los datos)  -Prueba de 2 muestras relacionadas para comparar resultados.	P valor (nivel de significancia)	Nivel de significancia <0.05

Paralelamente se planteó un protocolo de verificaciones donde se tuvieron en cuenta encuestas de usabilidad, satisfacción, medición de atractivo y prueba de heurísticas para conocer la aceptación que tiene la aplicación.

De igual forma, como se puede observar en la tabla 19 se plantearon las variables y la unidad experimental, la cual es la misma planteada en el protocolo de validación. El valor aceptado de algunas de las variables se va definió por medio de una prueba realizada a usuarios pares.

**Tabla 19.** Descripción de variables verificaciones - Validaciones. Autor: elaboración propia.

Variable Manipulada (Independiente)	Unidad experimental	Variable dependiente
1- Aplicación de videomapping interactivo para la composición musical	Habitantes y posibles turistas del municipio de Güepsa.	<b>Eficiencia</b> -Cantidad de tiempo en completar tareas específicas. -Cantidad de tareas completadas en tiempo específico
2-Videojuego interactivo para la reproducción de contenido audio visual cultural.	<b>Criterios:</b> -Mayores de 13 años -Personas con poco o no tan alto conocimiento referente al patrimonio cultural y musical güepsano. -Posibles turistas y habitantes del municipio de Güepsa.	<b>Eficacia</b> -Porcentaje de participantes en completar con éxito las tareas.

---

<p>-Mujeres y hombres por igual cantidad debido a que las tecnologías no discriminan por sexo.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>30 usuarios (20 visitantes y 10 habitantes de Güepsa)</p>	<p><b>Satisfacción</b></p> <p>-Atributos (AttrakDiff)</p> <p>-Usabilidad (SUS)</p>
--	--

---

También se especificó la prueba que se va a realizar, con la variable a evaluar cómo se puede observar en la tabla 20). También se encuentran las herramientas de evaluación que se utilizaron, con su respectiva medición y valor esperado.

**Tabla 20.** Descripción de variables - Validaciones. Autor: elaboración propia.

Experiencia	Prueba	Requerimiento	Herramientas a Usar	Variable de respuesta	Valor Aceptado
1	Acciones completadas en tiempo específico	Realizan todas las acciones en un tiempo óptimo	Tabulación de Datos de acciones x, participantes y tiempo (180 segundos)	Acciones (00)	Definido por usuarios pares
2	Tiempo en completar las tareas	Se demora un tiempo óptimo en el uso de la aplicación	Tabulación de Datos de tiempo x participantes y tarea	Tiempo (000) segundos	Definido por usuarios pares
1 y 2	Éxito en las Tareas	Completan los usuarios las tareas con éxito Tareas: -Activar 2 o más elementos -Ver introducción -Ver el tutorial -Jugar correctamente	Niveles de cumplimiento	0 Fracaso (Abandonó) - 0,5 Éxito Parcial (Con Ayuda) - 1 Éxito Total (Sin Ayuda)	Diagrama pastel que visualice el éxito en un gran porcentaje de los participantes. Se desea que sea mayor al 70%
1 y 2	Atributos	Percepción emocional y de atributos del usuario deseados en la aplicación	AttrakDiff (Diferencial semántico)	Descripción de Pares, resultados entre 1 y 5 según los atributos y sus opuestos.	Valores superiores a 3.
1 y 2	Facilidad de Uso	Usabilidad del sistema aceptable por los usuarios	Escala SUS	0 (Inaceptable) a 100 (Aceptable)	Escala SUS de aceptación con un resultado de 75 a 100

Las encuestas aplicadas a los usuarios se realizaron en la plataforma Google Forms<sup>5</sup>, en la cual los participantes llenan con sus datos y responden las preguntas.

**9.5.1.2. Procedimiento.** Teniendo en cuenta que para el plan de validaciones y el plan de verificaciones se planteó la misma unidad experimental, se propone una sola prueba con usuarios donde se apliquen las diferentes encuestas definidas.

Se planteó un procedimiento paso por paso de la prueba a realizar:

Antes de ejecutar la prueba, se caracteriza a los participantes para conocer si son aptos para realizar la evaluación de las aplicaciones. Al conocer que si son aptos, se les realiza la prueba Pre-Test de apropiación cognitiva con el fin de conocer qué tanto saben de los oficios y patrimonio güepsano. Un valor superior a 30 puntos para habitantes y 40 puntos para visitantes en la prueba descartaría su participación.

Una vez queda seleccionado el participante inicia la prueba:

- 1) Invitar al participante a ingresar a la sala de prueba.
- 2) Contextualizar: hablar sobre el objetivo del proyecto, explicación de la prueba y agradecer por participar.
- 3) Pedirle al participante que firme el consentimiento informado.
- 4) Preparar el prototipo y los dispositivos.

---

<sup>5</sup> La encuesta de aptitud realizada se puede observar en el siguiente enlace:  
[https://docs.google.com/forms/d/1NOjS\\_orocLlaQT\\_CO5yIshVOu2f11XnzM1it4FbkhZY/edit](https://docs.google.com/forms/d/1NOjS_orocLlaQT_CO5yIshVOu2f11XnzM1it4FbkhZY/edit)

La encuesta de la prueba de validación realizada se puede observar en el siguiente enlace:  
<https://docs.google.com/forms/d/1VhCSzkaYViCg8eE5T0rpGqCAzNFRdmvhZcJK9jDnFpE/edit>

Posteriormente inicia la interacción con la experiencia número 1 (Aplicación de videomapping interactivo para la composición musical):

- 1) Pedirles a dos participantes que se acerquen a la experiencia.
- 2) Se les dirá que observen la experiencia, y la descripción que se encuentra en el mismo espacio.
- 3) Se les pide que participen de la experiencia interactuando con el Video Mapping Interactivo, se deben acercar al espacio donde se encuentran las proyecciones.
- 4) Se deja que los participantes terminen la experiencia (Fin de la celebración del convite).

Una vez finalizada la interacción con la experiencia 1, inicia la interacción con la experiencia número 2 (Videojuego interactivo para la reproducción de contenido audio visual cultural):

- 1) Pedirles a los participantes que se acerquen a la experiencia.
- 2) Se les dirá que interactúen con el videojuego.
- 3) Se debe ubicar a cada participante al alcance de una pantalla interactiva y colocarse los audífonos.
- 4) Se empieza a contabilizar el tiempo desde que se le da el primer tap para que el prototipo se ejecute.
- 5) Se espera hasta que los participantes terminen el videojuego, y se les pide que pasen a la siguiente pantalla (Cada participante debe interactuar todas las pantallas, en total 3).

Al final de la interacción se les agradece por participar y se hace entrega de la prueba Post-Test y demás encuestas. Además, se les entrega el incentivo por haber participado.

También se definió la parafernalia de la prueba:

- 1) Computadores (5 Unidades)
- 2) Cronómetro (1 unidad)
- 3) Proyector (2 Unidades)
- 4) Pantalla interactiva (3 Unidades)
- 5) Parlante (1 Unidad)
- 6) Audífonos (3 Unidades)
- 7) Sillas (6 unidades)
- 8) Mesas (3 unidades)

Antes de realizar la prueba con los usuarios de la unidad experimental, se realizó una prueba con usuarios pares con el fin de identificar los valores aceptados de variables de eficiencia. Se realizaron con 4 usuarios (2 por prueba). Estos usuarios eran parte del equipo del macroproyecto.

### ***9.5.2. Desarrollo de la prueba***

En total se realizaron 21 pruebas, de las cuales 11 pruebas fueron realizadas por un solo participante y 10 pruebas por 2 al mismo tiempo, ya que las experiencias pueden ser individuales o en pareja como se puede observar en la (figura 61).

**Figura 61.** *Pruebas de validación. Autor: elaboración propia.*



Cada prueba tardó aproximadamente de 40 a 50 minutos. Se agendaron citas por horas para tener tiempo suficiente de organizar los prototipos. En total se necesitaron 3 días para realizar todas las pruebas.

**9.5.3. Análisis de resultados**

Una vez terminadas las pruebas se realizó el análisis de los resultados de los participantes<sup>6</sup>.

**9.5.3.1. Caracterización de la muestra.** En una hoja de cálculo se organizaron los participantes teniendo en cuenta los resultados de la encuesta de caracterización, con el fin de poder obtener hallazgos y conclusiones más acertadas de los resultados obtenidos en las pruebas. En la tabla 21 se puede encontrar algunas características en porcentajes de los participantes.

**Tabla 21.** *Caracterización de la muestra - Validaciones. Autor: elaboración propia.*

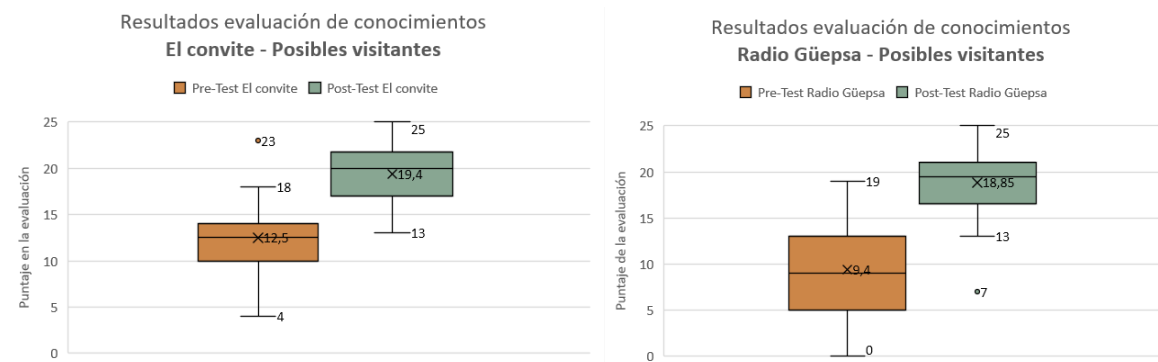
<b>Participantes. Muestra (31)</b>					
Habitante de Güepsa			Potencial visitante		
35,5%			64,5%		
<b>Género</b>					
Femenino			Masculino		
48,4%			51,6%		
<b>Rango de edad</b>					
13-17	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65
6,5%	48,4%	16,1%	3,2%	16,1%	9,7%
<b>Nivel de destreza de tecnología</b>					
Bajo		Medio		Alto	
6,5%		67,7%		25,8%	
<b>Nivel de destreza de videojuegos</b>					
Bajo		Medio		Alto	
41,9%		32,3%		28,8%	

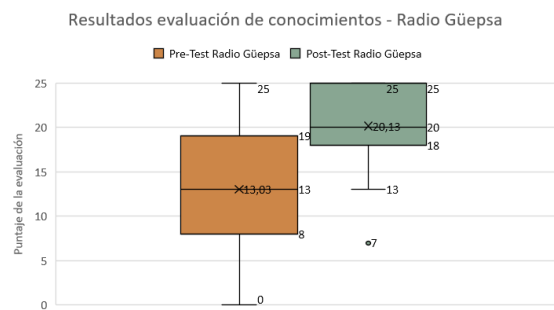
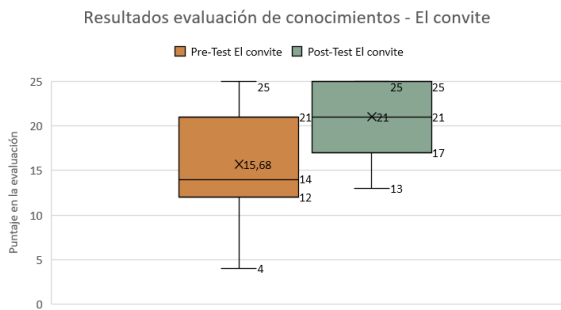
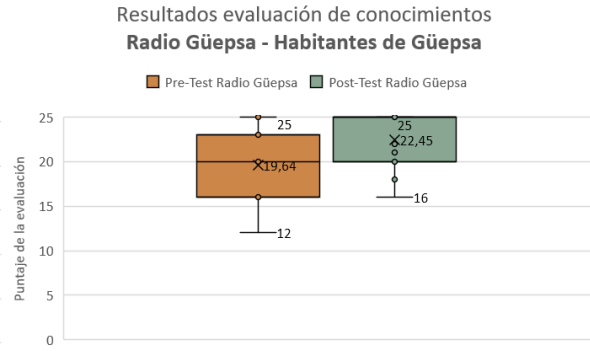
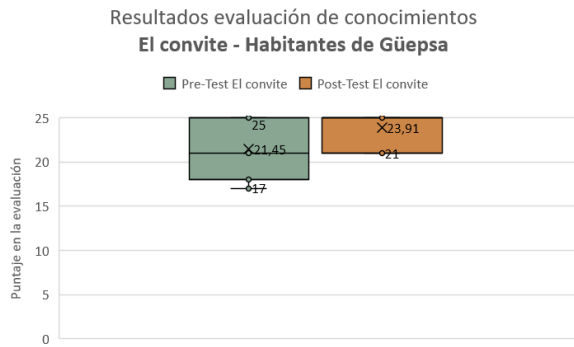
<sup>6</sup> En el documento Excel del siguiente enlace se pueden encontrar los resultados organizados:  
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1aLPWoEKUPGx4T4ktqfDiG8q9GYFBIJiNbnPFUOwvdtc/edit#gid=1129603415>

De la caracterización de la muestra se pudo destacar que casi un 50% de la muestra se encuentra en un rango de edad de entre 18 a 25 años. Además, que más de un 40% de la muestra tiene un nivel bajo de destreza en videojuegos, lo que pudo generar mayores errores a la hora de usar las aplicaciones.

**9.5.3.2. Comparación de evaluación de conocimientos Pre-Test y Post-Test.** Para conocer si los usuarios adquirieron conocimiento con respecto al patrimonio panelero y musical de Güepsa al momento de usar las aplicaciones, se realizaron las mismas preguntas en ambas evaluaciones (Pre-Test y Post-Test) con las mismas opciones de respuestas múltiples. Se dividieron las evaluaciones en dos, la primera para evaluar el conocimiento adquirido del patrimonio panelero por medio de la aplicación de videomapping interactivo (El convite), y la segunda para evaluar el conocimiento del patrimonio musical adquirido a partir del videojuego rítmico (Radio Güepsa). Estos resultados se recolectaron en una tabla y se realizó un diagrama de cajas y bigotes para los datos de los posibles visitantes, de los habitantes y del total como se puede observar en la figura 62.

**Figura 62.** Diagrama de cajas y bigotes resultados evaluaciones de conocimiento (Pre-Test y Post-Test). Autor: elaboración propia.





Se determinó que los datos son cuantitativos, con una escala de medida discreta. Posteriormente se realizó una prueba de normalidad de datos a la diferencia de los resultados obtenidos del Post-Test y del Pre-Test por medio de Shapiro-Wilk, como se puede observar en la tabla 22, con el fin de determinar la prueba con muestras relacionadas que se va a aplicar para comprobar la hipótesis planteada.

**Tabla 22.** Prueba de normalidad Pre-Test y Post-Test. Autor: elaboración propia.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig. (P valor)
Diferencia Pre-Test y Post-Test (El convite)	0,942	31	0,096
Diferencia Pre-Test y Post-Test (Radio Güepsa)	0,950	31	0,153

Teniendo en cuenta los resultados de la prueba de normalidad, se pudo determinar que los datos tienen un comportamiento no paramétrico, ya que el P valor está por encima

del nivel de significancia 0,05, por lo cual, para poder comprobar la hipótesis planteada, fue necesario realizar una prueba de los rangos con signos de Wilcoxon, la cual es una prueba no paramétrica que compara el rango medio de las dos muestras relacionadas y determina si existen diferencias entre ellas. En la tabla 23 se pueden observar los resultados de la prueba.

**Tabla 23.** Prueba de los rangos con signo Wilcoxon Pre-Test y Post-Test. Autor: elaboración propia.

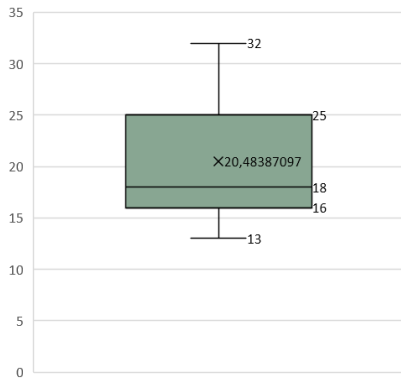
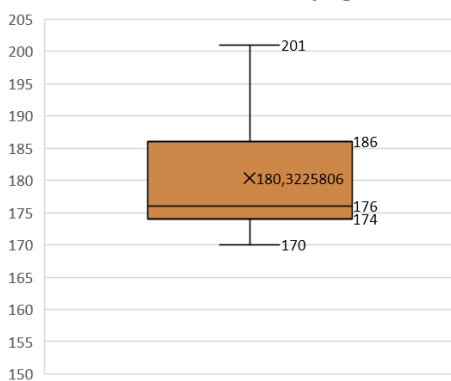
Prueba de Wilcoxon Pre-Test y Post-Test (El convite)			
Rangos			
	N	Rango promedio	Suma de Rangos
Rangos negativos	2	1,5	3
Rangos Positivos	23	14	322
Empates	6		
Total	31		
Estadísticos de contraste			
Z	Sig. Asintótica (bilateral)		
-4,301	0,000		
Prueba de Wilcoxon Pre-Test y Post-Test (Radio Güepsa)			
Rangos			
	N	Rango promedio	Suma de Rangos
Rangos negativos	1	6,5	6,5
Rangos Positivos	27	14,8	399,5
Empates	3		
Total	31		
Estadísticos de contraste			
Z	Sig. Asintótica (bilateral)		
-4,480	0,000		

El valor de significancia asintótica obtenido en la prueba de Wilcoxon es menor a 0,05, por lo que es posible rechazar la hipótesis nula, y afirmar que el uso de las aplicaciones musicales genera un aumento de los puntajes de la evaluación post uso de las experiencias en comparación al puntaje de la evaluación de conocimientos previos.

**9.5.3.3. Resultados de pruebas de eficiencia, eficacia y satisfacción.**

**9.5.3.3.1. Resultados de pruebas de eficiencia.** Se procedió a determinar si las aplicaciones son eficientes. Para esto se definieron valores de aceptación de las tareas que deben hacer a partir de las pruebas con usuarios pares (en total se realizaron 2 pruebas). En la Tabla 24 se pudo observar el análisis de eficiencia.

**Tabla 24.** Análisis de eficiencia de las aplicaciones. Autor: elaboración propia.

	<b>El convite</b>	<b>Radio Güepsa</b>
<b>Requerimiento</b>	Completar todas las tareas en un tiempo de 120 segundos (duración de la experiencia).	Durar un tiempo óptimo en completar la interacción con el videojuego.
<b>Valor aceptado</b>	Presionar mínimo 26 elementos	Durar máximo 175 segundos
<b>Resultados</b>	<p>Cantidad de elementos presionados en un tiempo de 120 segundos</p> 	<p>Cantidad de tiempo en completar la interacción con el videojuego</p> 
	Figura x. Diagrama de cajas y bigotes elementos presionados.	Figura x. Diagrama de cajas y bigotes tiempo en completar el videojuego.
<b>Hallazgos</b>	Teniendo en cuenta el promedio obtenido de elementos presionados en un tiempo de 120 segundos (20,5 elementos aproximadamente), se	Teniendo en cuenta el promedio obtenido del tiempo (180 segundos aproximadamente), se puede afirmar que el videojuego no es eficiente, ya que en

puede afirmar que la aplicación no es eficiente, ya que en total los participantes deben presionar como mínimo 26 elementos (dato definido a partir de las pruebas con usuarios pares) en ese tiempo establecido. Es necesario resaltar que un gran porcentaje de participantes obtuvo un puntaje bajo debido a que preferían escuchar por largo tiempo cada uno de los sonidos por separado

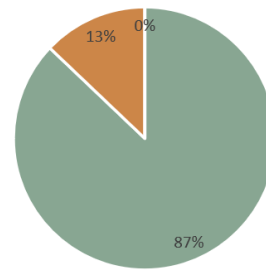
promedio los participantes no deben tardar más de 175 segundos (dato definido a partir de las pruebas con usuarios pares) en completar el videojuego. Es importante tener en cuenta que un gran porcentaje de la muestra tiene un bajo nivel de destreza en videojuegos, lo que genera dificultades a la hora de entender las mecánicas. También cabe aclarar que, a diferencia del primer prototipo, este posee un tutorial interactivo lo que genera un rango de tiempo más amplio en completar.

**9.5.3.3.2. Resultados de pruebas de eficacia.** Posteriormente se procedió a determinar si las aplicaciones eran eficaces. Para esto, se definieron tareas específicas que los usuarios debían completar durante la interacción con las aplicaciones. En la tabla 25 se puede observar el análisis de eficacia.

**Tabla 25.** Análisis de eficacia de las aplicaciones. Autor: elaboración propia.

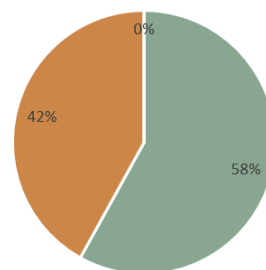
	<b>El convite</b>	<b>Radio Güepsa</b>																
<b>Requerimiento</b>	Completar con éxito las tareas definidas																	
<b>Valor aceptado</b>	1. Presionar 2 o más elementos	1. Ver la descripción 2. Ver el tutorial 3. Jugar correctamente																
<b>Resultados</b>	<p>Nivel de éxito de los participantes en completar la tarea 1: <b>Presionar 2 o más elementos</b></p> <table border="1"> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> <tr> <td>Éxito total</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>Éxito parcial (Con ayuda)</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Fracaso total</td> <td>0%</td> </tr> </table>	Categoría	Porcentaje	Éxito total	90%	Éxito parcial (Con ayuda)	10%	Fracaso total	0%	<p>Nivel de éxito de los participantes en completar la tarea 1: <b>Ver introducción</b></p> <table border="1"> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> <tr> <td>Éxito total</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Éxito parcial (Con ayuda)</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Fracaso total</td> <td>0%</td> </tr> </table>	Categoría	Porcentaje	Éxito total	100%	Éxito parcial (Con ayuda)	0%	Fracaso total	0%
Categoría	Porcentaje																	
Éxito total	90%																	
Éxito parcial (Con ayuda)	10%																	
Fracaso total	0%																	
Categoría	Porcentaje																	
Éxito total	100%																	
Éxito parcial (Con ayuda)	0%																	
Fracaso total	0%																	

Nivel de éxito de los participantes en completar la tarea 2: **Ver tutorial**



■ Exito total ■ Éxito parcial (Con ayuda) ■ Fracaso total

Nivel de éxito de los participantes en completar la tarea 3: **Jugar correctamente**



■ Exito total ■ Éxito parcial (Con ayuda) ■ Fracaso total

**Hallazgos**

Se puede afirmar que la aplicación es eficaz, ya que el 90% de los participantes lograron completar la tarea con éxito total, sin dificultades. Además, ninguno fracasó en la tarea.

Se puede afirmar que la aplicación es eficaz, ya que todos los participantes lograron completar la tarea 1 con éxito total, y un 87% lograron completar la tarea 2 con éxito total. La tarea 3 (jugar correctamente) tuvo menos de 60% de éxito total, por lo que es recomendable revisar esta interacción para posibles mejoras.

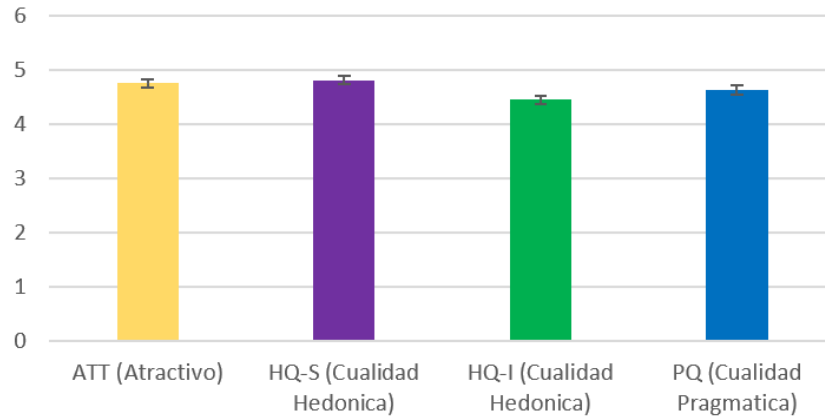
**9.5.3.3.3. Resultados Test AttrakDiff.** Para medir la variable de satisfacción se realizó el Test AttrakDiff con el fin de comprender y evaluar la percepción de los usuarios en la interfaz de las aplicaciones. En la Tabla 26 se pueden observar los resultados de la prueba.

**Tabla 26.** Análisis Test AttrakDiff de las aplicaciones. Autor: elaboración propia.

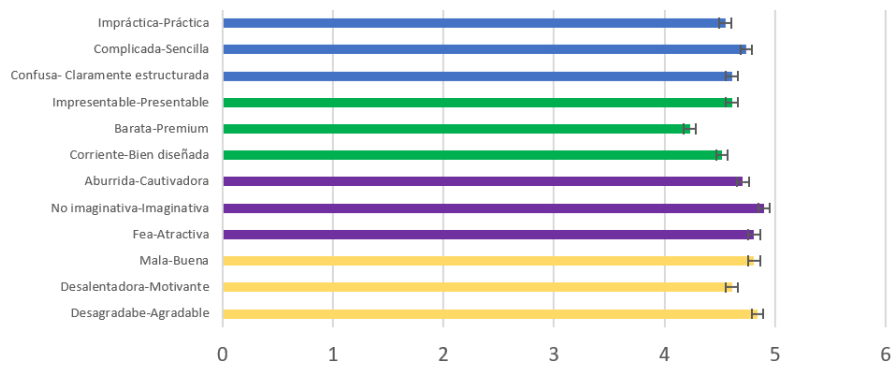
El convite	Radio Güepsa
------------	--------------

<b>Requerimiento</b>	Evaluar la percepción emocional y de atributos deseados en la aplicación.
<b>Valor aceptado</b>	Valores superiores a 4 (puntos)
<b>Resultados</b>	<b>El convite</b>

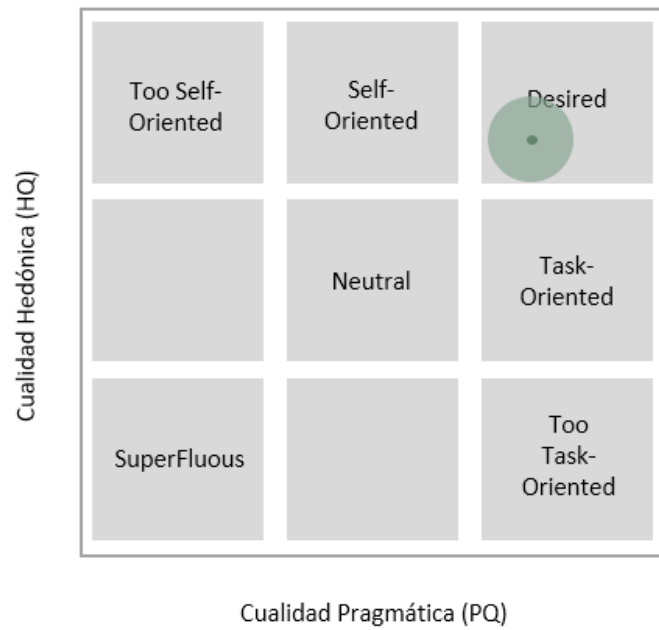
Diagrama de Valores Promedio (El convite)



Pares - Descripción de Palabras (El convite)

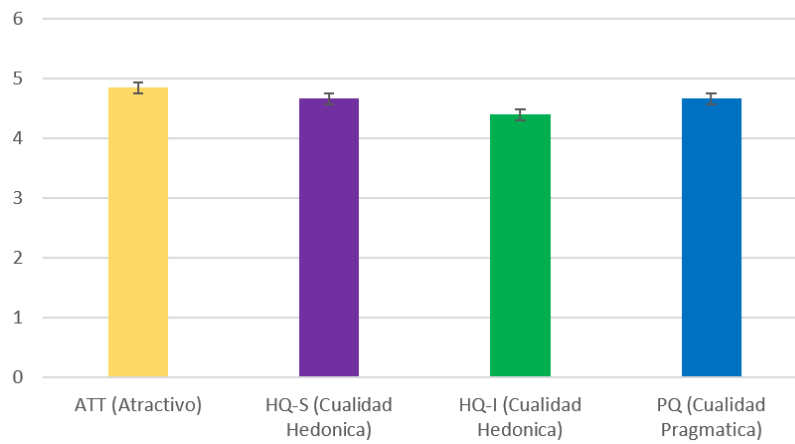


### Portfolio-Presentation (El convite)



### Radio Güepsa

Diagrama de Valores Promedio (Radio Güepsa)



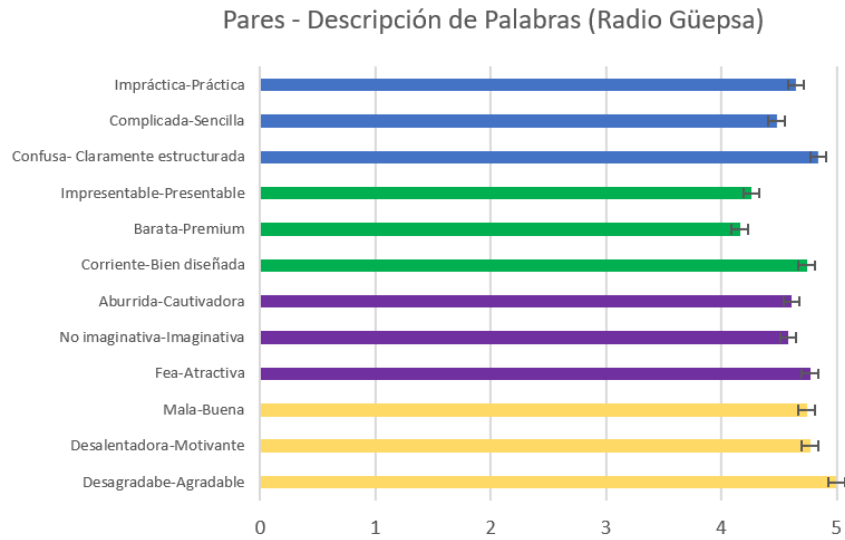


Figura x. Diagrama de barras Pares Radio Güepsa.

### Portfolio-Presentation (Radio Güepsa)

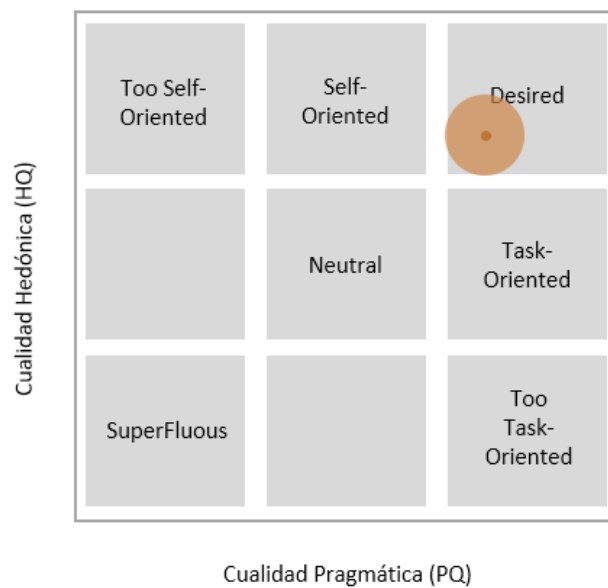


Figura x. Diagrama de deseabilidad Radio Güepsa.

**Hallazgos**

Los resultados del test aplicado a las aplicaciones de “El convite” y “Radio Güepsa” fueron muy positivos, en calidad hedónica, pragmática y en el atractivo de la aplicación. En promedio todos los resultados dieron valores mayores a 4 puntos.

**9.5.3.3.4. Resultados Escala SUS.** Posteriormente se aplicó la Escala SUS para medir el nivel de aceptación que tienen los participantes con respecto las aplicaciones. Se pueden observar los resultados en la tabla 27.

**Tabla 27.** Análisis Test AttrakDiff de las aplicaciones. Autor: elaboración propia.

<b>Requerimiento</b>	Medir el nivel de aceptación de los usuarios	
<b>Valor aceptado</b>	Escala SUS de aceptación con un resultado de 75 a 100	
<b>Resultados</b>	<p>1: Nivel de aceptación de "El convite" (90.40 puntos)                  2: Nivel de aceptación de "Radio Güepsa" (89.35 Puntos)</p>	
	<p>Nivel de aceptación por parte de los usuarios- <b>El convite</b></p> <p>■ Excelente ■ Good</p>	<p>Nivel de aceptación por parte de los usuarios- <b>Radio Güepsa</b></p> <p>■ Excelente ■ Good ■ Ok</p>
<b>Hallazgos</b>	<p>En la escala SUS, la aplicación se ubica en un puntaje superior de 90, concluyendo que tiene una excelente aceptación por parte de los participantes, no presentan confusión a la hora de realizar la interacción. Realizando un recuento de los resultados del nivel de aceptación, se puede observar que más de un 85% de los participantes consideran que es excelente la aplicación.</p>	<p>En la escala SUS, la aplicación se ubica en un puntaje aproximado a 90, concluyendo que tiene una excelente aceptación por parte de los participantes, no presentan confusión a la hora de realizar la interacción. Realizando un recuento de los resultados del nivel de aceptación, se puede observar que casi un 85% de los participantes consideran que es excelente el videojuego.</p>

**9.5.3.4. Observaciones adicionales.** En la prueba, los participantes realizaron comentarios y observaciones con respecto al diseño y funcionamiento de los aplicativos, como se puede observar en la tabla 28 y tabla 29.

**Tabla 28.** *Observaciones “El convite”. Autor: elaboración propia.*

Observación	Interpretación	Recomendación de diseño
<b>poner de forma clara el hecho de que al final de la prueba sale la composición realizada.</b>	El usuario no sabía que al final de un tiempo determinado, empezaba la animación del convite.	Agregar un indicador de tiempo, en donde el usuario sepa cuanto tiempo tiene para componer y cuanto falta para el inicio del convite.
<b>Me gustaría que existiera una escena introductoria que aliente más a la creación y exploración de los sonidos, con una frase como "¡Crea la canción para alegrar del convite de este trapiche!" que permita entender mejor la tarea y crear una inmersión en la historia.</b>	Al usuario no le queda suficientemente claro el objetivo de la experiencia.	Mejorar la redacción de la infografía para que quede claro el objetivo de la experiencia.
<b>Los sonidos deben ser más ajustados a la realidad y al entorno.</b>	Muchos de los sonidos no eran los más adecuados para representar los pasos de la producción panelera.	Esta corrección no se puede hacer de inmediato debido a que se hace necesario volver a grabar los sonidos en los trapiches de Güepsa.
<b>De por sí en la mayoría de los elementos de cada uno de los procesos de la producción de panela deben tener sonidos más característicos y propios a cada proceso e igualmente tratar de balancear dichos sonidos para que se pueda distinguir muy bien cada proceso.</b>		

**Tabla 29.** *Observaciones “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia.*

Observación	Interpretación	Recomendación de diseño
<b>implementar que el juego permita escoger al jugador más canciones por cada tipo musical.</b>	El usuario deseaba tener una variedad de canciones a escoger en cada estación.	Agregar más videos musicales, y que el usuario pueda escoger cuál quiere reproducir.

<b>Durante el juego musical, al "errar" bloquea el uso de los toques por el tiempo que dura el "ruido" al lo que saca al usuario del ritmo y aumenta la posibilidad de volver a errar.</b>	La microinteracción que se genera cuando el usuario falla, obstaculiza los siguientes intentos, y esto hace que los usuarios pierdan el ritmo y se frustren.	Permitir que los usuarios sigan sumando puntos cuando aparezca la microinteracción de "Fallo".
<b>deben mejorar la interfaz de cada uno de los ritmos porque tener las tres opciones de: torbellino guabina y carranga, y solo poder seleccionar una de las opciones en cada estación tiende a confundir a las personas.</b>	La portada muestra las tres estaciones para simular una radio. Esto confunde a los usuarios.	Generar una microinteracción en el nombre de la estación correspondiente (variación de la escala) y opacar las estaciones restantes.
<b>una cuenta regresiva antes de que empiece la actividad para tener más claro el inicio del juego.</b>	El usuario no sabía en qué momento iniciaba la interacción con el videojuego ya que este no avisa.	Generar un aviso que le indique al usuario el comienzo de la interacción del videojuego.
<b>La señalización del tiempo no se sintió presente durante la interacción, tal vez incluir algo que conlleve el tiempo, como cambiar el color en los últimos 5 seg o aumentar la velocidad.</b>	El usuario no sabía en qué momento iba a acabar la interacción porque el tiempo pasa desapercibido.	Generar una microinteracción en el tiempo (variación de la escala) y cambiar de color cuando falten 5 segundos.
<b>No pude saber si se tenía que presionar en la parte "blanca" o si se hacía desde antes, esa parte fue confusa.</b>	El recuadro blanco en donde los instrumentos deben llegar para presionar al intérprete parece un botón.	Modificar el aspecto de los recuadros en donde los instrumentos se deben ubicar, con el fin de que no parezca un botón.

**9.5.4. Propuesta de presentación final.**

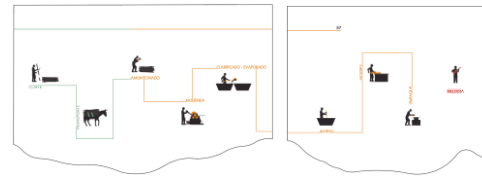
**9.5.4.1. "El convite", aplicativo para la composición musical.** Teniendo en cuenta las observaciones de los usuarios que realizaron las pruebas de validación, se hicieron correcciones en el aplicativo (Tabla 30).

**Tabla 30.** *Correcciones finales "El convite". Autor: elaboración propia.*

Correcciones	Cambios realizados
<b>Agregar un indicador de tiempo para que el usuario tenga presente que la experiencia tiene un final. En la zona superior agregar una línea del tiempo que se va moviendo en el orden de la</b>	

producción panelera acompañado de un temporizador.

57



Mejorar la redacción de la infografía para que quede claro el objetivo de la experiencia.

CREE MUSICA PARA ALEGRAR  
NUESTRO CONVITE

Toque las figuras para activar los sonidos. Para desactivarlos, vuévalas a tocar.

Cambiar los sonidos que no representan completamente los pasos de la producción panelera

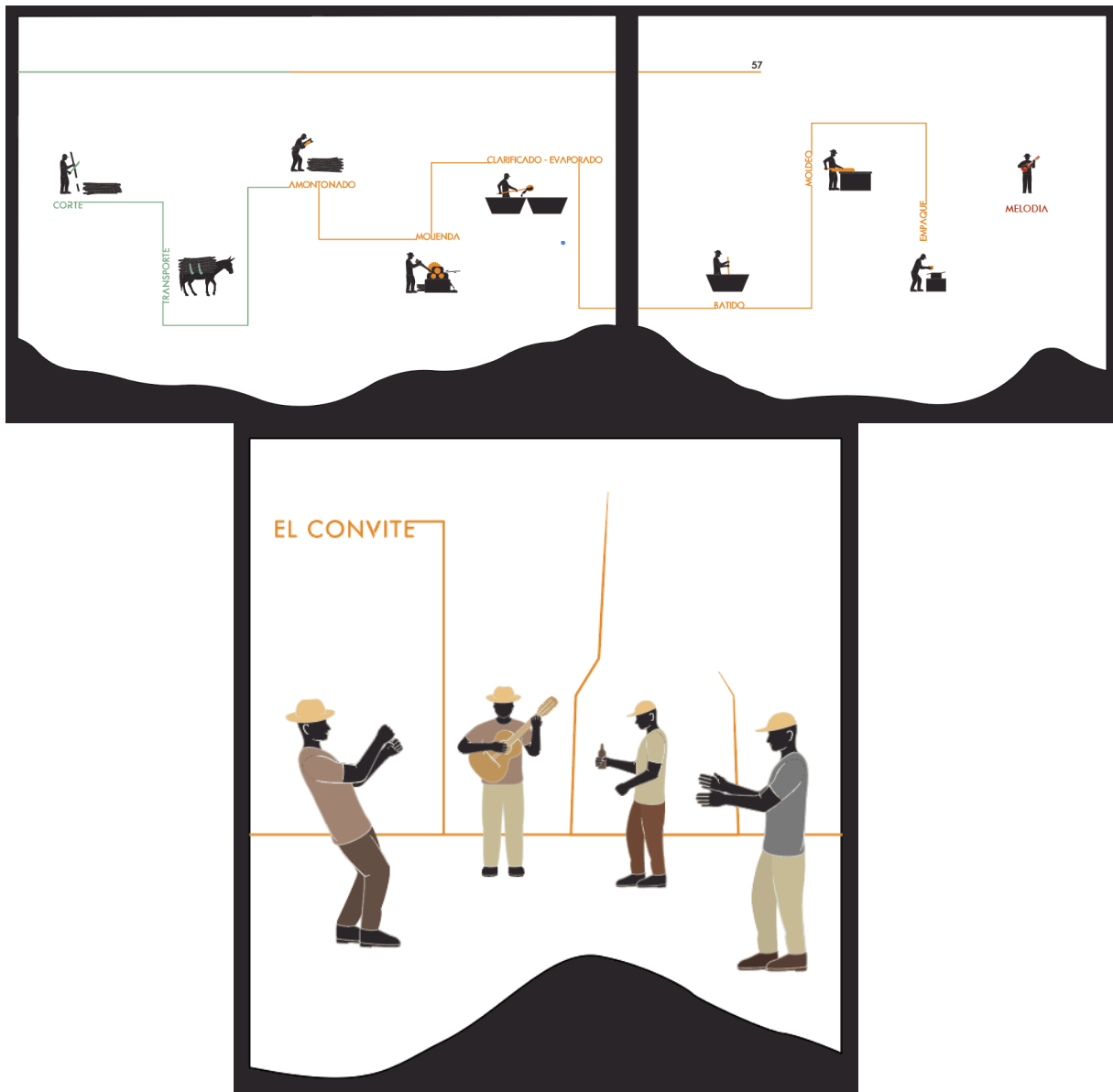
Esta corrección no se puede hacer de inmediato debido a que se hace necesario volver a grabar los sonidos en los trapiches de Güepsa.

Como resultado, se obtuvo un aplicativo que funciona a través de la tecnología del Videomapping interactivo, que da a conocer la producción panelera y el producto estrella del municipio güepsano a través los sonidos representativos de cada paso productivo, acompañados de animaciones que representan la acción que producen estos sonidos<sup>7</sup>. Con estos sonidos, se podrá componer la música que acompañará el convite al final de la jornada (Figura 63).

**Figura 63.** *Aplicativo final “El convite”. Autor: elaboración propia.*

<sup>7</sup> Enlace del video demostrativo:

[https://www.youtube.com/watch?v=DsQ7LXIPz4s&ab\\_channel=SantiagoCampo](https://www.youtube.com/watch?v=DsQ7LXIPz4s&ab_channel=SantiagoCampo)



**9.5.4.2. “Radio Güepa”, aplicativo para la reproducción de contenido audiovisual.** Del mismo modo que en “El convite”, se tuvieron en cuenta las observaciones de los usuarios para realizar correcciones que mejorarían la interacción y la experiencia del videojuego (Tabla 31).

**Tabla 31.** Correcciones finales “Radio Güepa”. Autor: elaboración propia.

Correcciones	Cambios realizados
--------------	--------------------

**Agregar más videos musicales, y que el usuario pueda escoger cuál quiere reproducir.**

No se puede realizar esta corrección porque no se grabaron más videos musicales.

**Permitir que los usuarios sigan sumando puntos cuando aparezca la microinteracción de “Fallo”.**



**Generar una microinteracción en el nombre de la estación correspondiente (variación de la escala) y opacar las estaciones restantes.**



**Generar un aviso que le indique al usuario el comienzo de la interacción del videojuego.**



**Generar una microinteracción en el tiempo (variación de la escala) y cambiar de color cuando falten 5 segundos.**

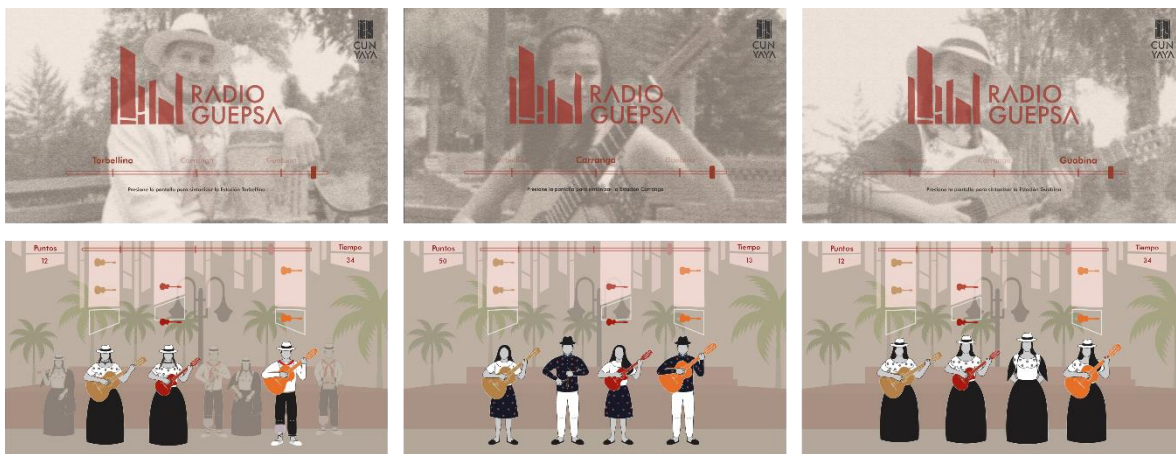


**Modificar el aspecto de los recuadros en donde los instrumentos se deben ubicar, con el fin de que no parezca un botón.**



Como resultado final, se obtuvo un videojuego cultural<sup>8</sup>, compatible con sistema operativo Android y Windows, que rescata la tradición folclórica de Güepsa Santander, y presenta los grupos musicales que representan estos ritmos, a través de una interacción rítmica y gamificada, en donde los usuarios pueden interactuar con estos grupos musicales mientras conocen su tradición y escuchan sus canciones (Figura 64).

**Figura 64.** *Aplicativo final “Radio Güepsa”. Autor: elaboración propia.*



<sup>8</sup> Enlace de video demostrativo:

[https://www.youtube.com/watch?v=aJ3wcB\\_veFY&ab\\_channel=SantiagoCampo](https://www.youtube.com/watch?v=aJ3wcB_veFY&ab_channel=SantiagoCampo)

## 10. Conclusiones

A partir de la observación, la investigación y el análisis, fue posible identificar algunas de las principales causas reales de la pérdida del patrimonio cultural y musical güepsano, desde las metodológicas aplicadas se configuró una base sólida y justificada, que permitieron dar inicio al proyecto orientado a rescatar este patrimonio a través de la innovación combinando la tradición cultural y las tecnologías interactivas.

Con un seguimiento riguroso de un equipo multidisciplinario, se lograron definir parámetros y especificaciones, que orientaron al diseño y desarrollo de soluciones innovadoras, centrándose en la implementación de aplicativos que, por medio de su contenido e interactividad, puedan facilitar la adquisición de conocimiento cultural.

Trabajando con la metodología del Design Thinking para el desarrollo del proyecto, donde se puede llevar un proceso iterativo realizando algunos retrocesos en las etapas de diseño con el fin de evolucionar las alternativas que brindan solución a las necesidades de los usuarios, se logró llegar a una solución que pudiera cumplir con los requerimientos de diseño y objetivos del proyecto planteados.

Como resultado se obtuvieron dos aplicaciones interactivas finales, con diferentes propósitos y tecnologías implementadas, con un proceso de diseño y desarrollo acompañado de las especificaciones dadas por el equipo multidisciplinario Cunyaya, probados en un entorno con características similares al espacio real en donde se van presentar del Centro de Interpretación de la Panela y la Caña, que aumentan el conocimiento en personas, tanto conocedoras del patrimonio cultural y musical del municipio güepsano, como ajenas al tema y que buscan adquirir nuevos conocimientos.

La implementación de la tecnología de videomapping es de gran relevancia en el uso del aplicativo, debido a que se evidenciaba notoriamente una aceptación y deseo en las personas al momento de componer ritmos musicales por medio de una experiencia en equipo en donde se aprovecha el entorno para generar interacción. Del mismo modo, aplicar la gamificación para presentar la tradición musical del municipio representó un gran valor al momento de mostrar los videos musicales.

Teniendo en cuenta el nivel de aceptación que tienen los güepsanos con respecto a las aplicaciones diseñadas, basado en las pruebas realizadas, la implementación de tecnologías y conceptos, como la gamificación, son métodos que, además de lograr un reconocimiento del valor cultural de Güepa, genera sentido de pertenencia e interés por aceptar su cultura y tradiciones que los identifica desde generaciones pasadas.

La creación e implementación de productos interactivos e intangibles pueden generar experiencias de aprendizaje que atraen y entretienen a personas de diversas generaciones, convirtiéndose en un dinamizador y medio que facilita la divulgación cultural y tradicional de las regiones colombianas, así rescatando su valor patrimonial.

## 11. Recomendaciones

1) continuar evolucionando el desarrollo de la aplicación implementando elementos de programación que deben ser desarrollados a nivel de ingeniería de sistemas. .

2) Realizar nuevas grabaciones musicales en el municipio de Güepsa Santander, con el objetivo de agregar un mayor contenido en el videojuego “Radio Güepsa”, para que los usuarios puedan escoger la canción de su preferencia.

4) Para mejorar funcionamiento, en cuanto a la optimización y programación, y lograr generar un aplicativo exportable, cambiar el software en donde se construyó la experiencia de “El convite”, por el motor de videojuego multiplataforma Unity.

5) Organizar el contenido del proyecto Unity del videojuego “Radio Güepsa” para facilitar una próxima actualización.

**Referencias bibliográficas**

- 10 técnicas de generación de ideas recomendadas. (2020).  
<https://definicion.edu.lat/psicologia/08EADC4368D4571F94FD20D5134F3EBD.html>
- Agudelo, C., Fajardo, N., González, C., Montes, E., & Rodriguez, N. (2019). Llegadas de turistas internacionales a Colombia durante 2001-2017: evolución, características y determinantes. <https://doi.org/10.32468/BE.1064>
- Agudelo, Y. (2016). Aportes a la construcción de culturas de paz a través del folclor. El caso de la comunidad veleña de Santander.
- Aguirrezabal, P., Pérez, A., & Sillaurren, S. (2014). PLAYHIST: Jugando con la Historia. Transformación de película interactiva en juego histórico para el aprendizaje. *Virtual Archaeology Review*, 5(11), 93. <https://doi.org/10.4995/var.2014.4186>
- Alcaldía Municipal de Güepesa en Santander. (2017). Nuestro municipio.
- Archila, K. (2019). Identidad cultural de la provincia de soto y la provincia de Vélez en el Departamento de Santander.
- Arguedas, J. (2000). Cuadernos arguedianos.
- Arias, J., & Medina, A. (2018). Diseño y desarrollo de un sistema de gestión y una aplicación móvil lúdica interactiva para brindar soporte en las visitas de niños al Museo Pumapungo. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16516>
- Cerda, R. (2009). Behavioural Analysis of Urban Tourism Demand in Colombia.

Chapin, B. (2018). Customer Journey Maps—How to Build One | Toptal.

<https://www.toptal.com/designers/product-design/customer-journey-maps>

Coello, L., & Gavilanes, B. (2019). La gamificación del proceso de enseñanza aprendizaje

significativo. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40728>

Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. (2016). MUNICIPIO DE GÜEPSA

Departamento de Santander Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres.

Cortés, A. F., & Sánchez, R. G. (2019). ANÁLISIS DEL USO DE LA TECNOLOGÍA EN

LOS MUSEOS: LOS MUSEOS INTELIGENTES. ESTUDIO DE CASOS EN LA

CIUDAD DE MADRID. REVISTA INTERNACIONAL DE TURISMO, EMPRESA

Y TERRITORIO, 3(1). <https://doi.org/10.21071/RITUREM.V3I1.11190>

DANE. (2005). Censo General República de Colombia, Santander.

DANE. (2018). Indicadores básicos de tenencia y uso de tecnologías de la información y

comunicación – TIC en hogares y personas de 5 y más años de edad.

de Castro, C., Salcines, E., Sainz, B., Fernández, J., Ramírez, J., Recellado, J., Montoya, R.,

Bell, J., & Marin, F. (2011). SIeSTA: From Concept Board to Concept Desktop. Lecture

Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence

and Lecture Notes in Bioinformatics), 6529 LNCS, 173–183.

[https://doi.org/10.1007/978-3-642-18348-5\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-642-18348-5_16)

Estrada, M. (2019). Factores jurídicos y empresariales que impiden un alza en la exportación

panelera en Güepsa Santander.

Gibson, C., & Connell, J. (2005). Music and Tourism. Music and Tourism.  
<https://doi.org/10.21832/9781873150948>

Giraldo, O. (1995). El canto de la guabina veleña | La Red Cultural del Banco de la República.  
<https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-72/el-canto-de-la-guabina-velena>

Hassan, Y., Fernández, M., & Iazza, G. (2004). Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información.

Hernández, J., Hernández, J., & Milán, M. (2010). Actividades creativas en educación musical : la composición musical grupal. 11–23.  
<http://www.uclm.es/ab/educacion/ensayos-Consultadaenfecha>

Hidalgo, M. (2015). Gamificar: el uso de los elementos del juego en la enseñanza de español.

Latham, A. (2008). Diccionario Enciclopédico De La Música. 1683.  
<https://docs.google.com/file/d/0B5Rt98J40VFiODFjNzdIOGMtMDIIOC00MjVILTkzOWItM2RkYjUwYjQxYTRh/edit?pli=1&hl=en#>

Martín, C. (2011). Estudio analítico descriptivo de los centros de interpretación patrimonial en España. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/41466>

McDonagh, D., & Denton, H. (2005). Exploring the degree to which individual students share a common perception of specific mood boards: Observations relating to teaching, learning and team-based design. Design Studies, 26(1), 35–53.  
<https://doi.org/10.1016/J.DESTUD.2004.05.008>

- Mendívil, N. D. de. (2018). EL COMPORTAMIENTO DIGITAL DE LOS MUSEOS FRENTE A LAS EXIGENCIAS DEL TURISTA 2.0. AV NOTAS Revista de Investigación Musical, 0(4), 75–99.  
<http://publicaciones.csmjaen.es/index.php/pruebas/article/view/130>
- Minambiente. (2009). Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC) – Herramienta para la acción Climática.  
<https://accionclimatica.minambiente.gov.co/glossary/tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-tic/>
- Nancy, A., Alvarado, A., Roslyn, R., & Camacho Pérez, M. (2021). ¿Cómo el sector del Turismo en Colombia se reactiva en medio de la pandemia?  
<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/26397>
- Paraíso, R. (2010). Las redes de la globalización y su efecto en las músicas folclóricas: el caso de los sones mexicanos. Revista de Literaturas Populares, 10(1–2).  
<http://revistas.unam.mx/index.php/rlp/article/view/31885>
- Pérez, J. (2019). Propuesta para la creación de un centro de interpretación sobre el proceso panelero en la hacienda Campo Alegre parroquia Salinas, cantón Ibarra, provincia de Imbabura. <https://dspace.pucesi.edu.ec/handle/11010/360>
- Pinzón, G. (2007). Historia de la formación de Santander, sus provincias y municipios. 288.  
[https://www.ellibrototal.com/ltotal/?t=1&d=113\\_131\\_1](https://www.ellibrototal.com/ltotal/?t=1&d=113_131_1)
- Quijano, M. (2012). La revolución de los museos y las instituciones culturales.
- Reyes, H. M. (2016). Incorporación de las TIC en las prácticas educativas: el caso de las herramientas, recursos, servicios y aplicaciones digitales de Internet para la mejora de

los procesos de aprendizaje escolar. Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios.

<https://reencuentro.xoc.uam.mx/index.php/reencuentro/article/view/907>

Rivera, E. (2020). PÉRDIDA DE IDENTIDAD CULTURAL DE LA ETNIA UITOTO DEL DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS EN COLOMBIA. [http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17612/1/2020\\_perdida\\_identidad\\_cultural.pdf](http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17612/1/2020_perdida_identidad_cultural.pdf)

Saaty, T. L. (2001). Decision making for leaders : the analytical hierarchy process for decisions in a complex world / Thomas L. Saaty. - Version details - Trove. 301–309. <https://trove.nla.gov.au/work/9828383?selectedversion=NBD11653929>

Salcedo, J. (2020). Adentrándonos en el consumidor - Mapa de empatía.

Salgado, C. (2015). Sketchs, mockups, wireframes y prototipos. Mosaic, 130. <https://doi.org/10.7238/M.N131.1524>

Santos, D. (2022). ¿Qué es un brief, para qué sirve y qué tipos existen? <https://blog.hubspot.es/marketing/que-es-un-brief>

Sociedad Latinoamericana para la Calidad. (2000). Sociedad Latinoamericana para la Calidad Diagrama de Afinidad (Affinity Diagram) ¿Qué es?

Sosoranga, J., & Cristina, P. (2015). Influencia de la música moderna en la conducta de los adolescentes. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7583>

Taus, Y. (2021). Tecnologías inmersivas en Turismo. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/116398>

The Bono Group. (2019). Six Thinking Hats – De Bono Group.

<https://www.debonogroup.com/services/core-programs/six-thinking-hats/>

Toch, E. (2001). Elementos constitutivos de la música :armonía, melodía, contrapunto y forma. 260.

[https://books.google.com/books/about/Elementos\\_constitutivos\\_de\\_la\\_m%C3%BAsic\\_a.html?hl=es&id=Dg3OAAAACAAJ](https://books.google.com/books/about/Elementos_constitutivos_de_la_m%C3%BAsic_a.html?hl=es&id=Dg3OAAAACAAJ)

Toselli, C. (2003). Turismo cultural, participación local y sustentabilidad. Análisis Sectoriales: Estudio Compartido sobre “Turismo y Cultura”. Portal Iberoamericano de Gestión Cultural.

Universidad Xochicalco. (2017). La tecnología en la vida cotidiana.

Werbach, K., Hunter, D., & Pratt, S. (2015). The gamification toolkit : dynamics, mechanics, and components for the win. <https://www.storytel.com/es/es/books/the-gamification-toolkit-dynamics-mechanics-and-components-for-the-win-200991>

Yacuzzi, E., & Martín, F. (2003). QFD: conceptos, aplicaciones y nuevos desarrollos. <https://www.econstor.eu/handle/10419/84469>

Zapata, Z. (2019). Estrategias metodológicas de la gamificación en el aprendizaje. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45399>