

**Entorno Interactivo como Estrategia de Acercamiento al Patrimonio Instrumental Musical  
de la Cultura Guane**

**Adriana Carolina Escalante García**

**Director**

**Luis Eduardo Bautista M Sc.**

**Profesor Asociado de la Escuela de Diseño Industrial**

**Codirector**

**Manuel Eduardo Mejía Ph D.**

**Profesor Auxiliar de la Escuela de Música**

**Universidad Industrial de Santander**

**Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas**

**Escuela de Diseño Industrial**

**Bucaramanga**

**2017**

CON INFINITO AMOR  
A DIOS Y MIS PADRES

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la oportunidad de aprender, amar y ser feliz.

A mis padres Enrique Mejía y Gladis Antonia García, por su apoyo incondicional e integral  
permanente desde el amor.

A mis directores Luis Eduardo Bautista y Manuel Eduardo Mejía, por su guía.

Al maestro Ricardo Alipio Vargas, por su asesoría.

A mis calificadores, Eduardo Serafín Guevara y Emel Meneses, por su reconocimiento.

A mi familia, amigos, compañeros y colaboradores.

## CONTENIDO

	Pág.
Introducción	16
1. Planteamiento del Problema	19
2. Marco Teórico	20
2.1 Marco de Referencia Conceptual	20
2.2 Antecedentes de la Situación de Estudio	21
2.2.1 Experiencia de Usuario	21
2.2.1.1 Experiencia de Usuario Extendida	21
2.2.1.2 Experiencia en los Museos	23
2.2.2 Patrimonio Instrumental Musical	24
2.2.3 Entorno Interactivo	25
3. Alcances	27
4. Justificación	28
4.1 Formulación de la Pregunta que Permite Abordar la Situación de Estudio	28
5. Objetivos	30
5.1 Objetivo General	30
5.2 Objetivos Específicos	30
6. Metodología General	31

ENTORNO INTERACTIVO INSTRUMENTAL MUSICAL GUANE	7
7. Fase 1. Requerimientos de la Experiencia de Usuario	32
7.1 Obtención Del Contenido Teórico a Incluir en el Entorno Interactivo	33
7.1.2 Revisión Bibliográfica de la Información	33
7.1.3 Organización de la Información	34
7.1.4 Selección de la Información	37
7.1.5 Contenidos Teóricos Seleccionados	37
7.2 Establecer Requerimientos de los Usuarios	39
7.2.1 Descripción de los Usuarios	39
7.2.2 Requerimientos del Modelo UxE	40
7.3 Conceptualización de la Experiencia	42
8. Fase 2. Diseño del Entorno Interactivo	46
8.1 Diseño del Entorno	46
8.1.1 Diseño del Espacio de Presentación	47
8.1.2 Diseño del Espacio de Interacción	49
8.1.3 Diseño del Espacio de Reflexión	54
8.1.4. Selección de Alternativas	59
8.1.5 Diseño del Entorno en Conjunto	60
8.2 Diseño de Elementos Gráficos	64
8.2.1 Paleta de Colores	64

ENTORNO INTERACTIVO INSTRUMENTAL MUSICAL GUANE	8
8.2.2 Elementos Gráficos	65
8.2.2.1 Textiles	65
8.2.2.2 Cerámica	66
8.2.2.3 Pictografías	67
8.2.2.4 Instrumentos Musicales	68
8.2.3 Tipografías	68
8.2.4 Diagramación	69
8.2.4.1 Diagramación del Espacio de Presentación	69
8.3 Selección de Alternativas	72
8.4 Diseño de Detalle del Entorno Interactivo	74
8.4.1 Dimensiones	74
8.4.2 Render	75
8.4.3 Materiales	76
9.Fase 3. Construcción y Evaluación	77
9.1 Tecnología a Implementar	77
9.1.1 Realidad Aumentada Espacial	77
9.1.2 Hardware	78
9.1.2.1 Visualizadores	78
9.1.2.2: Entrada de Información	78

ENTORNO INTERACTIVO INSTRUMENTAL MUSICAL GUANE	9
9.1.3 Software	80
9.1.3.1 Requerimientos del Software	80
9.1.3.2 Selección de Software	81
9.2 Construcción del Modelo Funcional	82
9.3. Pruebas con Usuarios	86
9.3.1 Prueba de Usabilidad	86
9.3.1.1 Procesamiento y Análisis Estadístico de Datos de las Pruebas de Usabilidad del Entorno Interactivo	88
9.3.2. Prueba de Satisfacción	94
9.3.2.1. Resultados Finales	94
10. Conclusiones	99
11. Recomendaciones	100
Referencias Bibliográficas	102
Apéndices	109

**Lista de Figuras**

	Pág.
Figura 1. Modelo sobre la experiencia de usuario Extendida (UxE).	22
Figura 2. Actividades realizadas en la Fase 1.	32
Figura 3. Actividades realizadas en la Fase 2.	46
Figura 4. Presentación Idea 1.	47
Figura 5. Interacción Idea 1.	49
Figura 6. Interacción Idea 2.	51
Figura 7. Interacción Idea 3.	53
Figura 8. Reflexión Idea 1.	54
Figura 9. Reflexión Idea 2.	55
Figura 10. Reflexión Idea 3.	57
Figura 11. Reflexión Idea 4.	58
Figura 12. Entorno Alternativa 1.	60
Figura 13. Entorno Alternativa 2.	61
Figura 14. Entorno Alternativa 3.	63
Figura 15. Paleta de colores principales.	64

ENTORNO INTERACTIVO INSTRUMENTAL MUSICAL GUANE	11
Figura 16. Personaje Humano.	66
Figura 17. Cerámica.	67
Figura 18. Pictografía.	67
Figura 19. Instrumentos Musicales.	68
Figura 20. Tipografías.	69
Figura 21. Espacio de Presentación.	69
Figura 22. Espacio de Interacción.	71
Figura 23. Manos del Espacio de Reflexión.	72
Figura 24. Maquetas de alternativa 1.	73
Figura 25. Maquetas de alternativa 2.	73
Figura 26. Maquetas de alternativa 3.	73
Figura 27. Render del Entorno Interactivo – Exterior.	76
Figura 28. Render del Entorno Interactivo – Interior.	76
Figura 29. Actividades realizadas en la Fase 2.	77
Figura 30. Mapeo de proyección.	83
Figura 31. Modelo funcional para pruebas – Figuras.	84
Figura 32. Izquierda: Modelo espacio de interacción. Derecha: pantalla de Millumin, calibrando entrada del sensor capacitivo.	85

ENTORNO INTERACTIVO INSTRUMENTAL MUSICAL GUANE	12
Figura 33. Modelo espacio de presentación.	85
Figura 34. Tiempos medios de cada estadio.	90
Figura 35. Porcentaje de error en cada estadio del recorrido.	92
Figura 36: Cuadro de Resultados.	96
Figura 37. Diagrama de valores medios.	97
Figura 38. Descripción de los pares de palabras.	98

**Lista de Tablas**

	Pág.
Tabla 1. Metodología General.	31
Tabla 2. Métricas de usabilidad.	32
Tabla 3. Revisión Bibliográfica.	34
Tabla 4. Categorización de la información.	35
Tabla 5. Requerimientos UxE.	41
Tabla 6. Resumen matriz morfológica para la generación de alternativas.	59
Tabla 7. Resultado Evaluación Heurística.	74
Tabla 8. Comparación de Boards Sensibles al Tacto.	78
Tabla 9. Análisis estadístico simple de los tiempos empleados en cada estadio del entorno	89
Tabla 10. Errores cometidos por los usuarios en cada uno de los estadios.	91

## Resumen

**Título:** Entorno interactivo como estrategia de acercamiento al patrimonio instrumental musical de la cultura Guane <sup>1</sup>

**Autor:** Adriana Carolina Escalante García <sup>2</sup>

**Palabras clave:** Entorno Interactivo, Patrimonio instrumental musical Guane, Experiencia de Usuario

### Descripción:

El patrimonio cultural es el fundamento de todas las comunidades, los lugares que resguardan estos tesoros de la humanidad y en los que las personas se pueden acercar a éste son los museos, sin embargo, en Colombia se presenta una baja asistencia a estos espacios por falta de interés. Los públicos contemporáneos esperan experiencias entretenidas en las actividades culturales que participen. Así, el presente proyecto generó el diseño un entorno interactivo centrado en la experiencia de usuario extendida (UxE) haciendo uso de tecnologías de vanguardia para el acercamiento al patrimonio instrumental musical de la cultura Guane, antepasados precolombinos de la comunidad santandereana.

El desarrollo de este proyecto contó con tres fases: En la primera (1) se recopiló y seleccionó la información para establecer el marco teórico del proyecto, así como los requerimientos a cumplir, la información específica a incluir en el entorno y la conceptualización del mismo. La segunda fase (2) enmarca el proceso de diseño de la interfaz gráfica del entorno interactivo basado en los requerimientos el sistema en sus diferentes dimensiones, y en los requerimientos del usuario, creando así un concepto de la experiencia, elementos gráficos y composiciones acordes a los mismos. Finalmente, en la tercera fase (3) se realizaron pruebas de usabilidad y satisfacción en el modelo funcional del entorno interactivo para analizar la experiencia de usuario, donde se evidencia una satisfacción de los usuarios calificada como deseable por la prueba AttrakDiff. Al usar el entorno, se evidenciaron pocos errores, una rápida corrección de los mismos y un 100% de logro al finalizar las tareas

---

<sup>1</sup> Trabajo de Grado

<sup>2</sup> Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director: Luis Eduardo Bautista. M. Sc. Codirector: Manuel Eduardo Mejía. Ph D.

### Abstract

**Title:** Interactive Environment as a Strategy to Approach the Musical Instrumental Heritage of the Guane Culture.<sup>3</sup>

**Author:** Adriana Carolina Escalante García<sup>4</sup>

**Keywords:** Interactive Environment, Musical Instrumental Guane Heritage, User Experience.

### Description:

Cultural heritage is the foundation of all communities, and museums are the places that safeguard these treasures of humanity and allow people to have a closer experience with them. However, there is a low attendance rate to these spaces in Colombia, due to lack of interest of contemporary audiences, which expect entertaining experiences in the cultural activities they participate in. Therefore, the present project generated the design of an interactive environment focused on the Extended User Experience (UxE), using new technologies to approach the musical instrumental heritage of the Guane culture, pre-Columbian ancestors of the community of Santander.

The development of this project had three phases: In the first (1) information was collected and selected to establish the theoretical framework of the project, as well as the requirements to be met, the specific information to be included in the environment and its conceptualization. The second (2) phase, frames the process of designing the graphical interface of the interactive environment based on the requirements of the system and the user in the different dimensions, creating a concept of experience, graphic elements and compositions according to the requirements. Finally, in the third (3) phase, tests of usability and satisfaction were performed on the functional model of the interactive environment, to analyze the user experience. As result, from the AttrakDiff test, it is evidenced a desirable user satisfaction. In addition, few errors came up, quick corrections were made and users achieved 100% of tasks while using the functional model of the environment.

---

<sup>3</sup> Bachelor Thesis

<sup>4</sup> Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director: Luis Eduardo Bautista. M. Sc. Codirector: Manuel Eduardo Mejía. Ph D.

## Introducción

La implementación de nuevas tecnologías como herramienta para el acercamiento a las temáticas que se exponen en los museos históricos tiene un impacto favorable en la experiencia que vivencian sus visitantes, así lo evidencia un estudio efectuado en Malasia (Hashim, Taib, & Alias, 2014) que reflexiona sobre el impacto y la importancia de dicha situación en su país, en sus conclusiones pone como ejemplos de éxito al British Museum, que ha incorporado pantallas táctiles que permiten la visualización 3D de momias, y al museo de Ename que incorpora la realidad virtual en algunas de sus exhibiciones. Todo esto gracias al diseño de contenido gráfico y audiovisual, así como a la implementación adecuada de las tecnologías de vanguardia mundial.

El uso de estas herramientas en entornos culturales es un fenómeno mundial, un ejemplo de esto es Heritage in Motion (“Heritage in Motion,” 2016a), una iniciativa que se auto describe como la competencia multimedia de patrimonio europeo. Los participantes crean entornos interactivos como estrategia de acercamiento a este contenido. En este margen se han desarrollado proyectos que plasman, por ejemplo, el patrimonio culinario de Países Bajos mediante contenido audiovisual responsivo en una interfaz dispuesta como una mesa (Heritage in Motion, 2016b), o entornos que permiten de forma natural recorrer locaciones de hace más de siete siglos, haciendo uso de proyecciones sincronizadas con dispositivos de seguimiento de gestos y la programación necesaria para acoplar dicho sistema (Heritage in Motion., 2016) .

En el país se están comenzando a implementar las tecnologías de la información y la comunicación para promover la conservación y difusión del patrimonio histórico-cultural de nuestros antepasados. El Museo del Caribe en Barranquilla (“Parque Cultural del Caribe - Museo del Caribe.,” 2016) es el principal ejemplo de la implementación de la tecnología como medio de

acercamiento a las exhibiciones del patrimonio histórico de la región a la que pertenece. Este museo dispone de contenido audiovisual que complementa la información con la finalidad de apoyar el proceso pedagógico. En Colombia contamos también con el Museo Arqueológico MUSA (“MUSA - Museo Arqueológico - Colombia.,” 2016) que complementa sus instalaciones en Bogotá con una página web interactiva que muestra galerías de fotos de las piezas disponibles, información textual sobre las culturas precolombinas y animaciones sobre las prácticas propias de las mismas. No cuenta con contenido auditivo y el nivel de interactividad y desarrollo gráfico es bajo.

Aun así, no existen entornos interactivos que implementen la tecnología y el diseño centrado en la experiencia de usuario para el acercamiento al patrimonio de las culturas precolombinas de Colombia. Es por esto que la línea de investigación en Interacción Hombre-Máquina del grupo de investigación INTERFAZ de la Universidad Industrial de Santander, aprovechando sus recursos tecnológicos y la oportunidad que se presenta en la situación mencionada anteriormente, tiene la iniciativa de desarrollar propuestas de diseño, en conjunto con el grupo ATEMPO y el museo Guane de la UNAB , que brinden a la comunidad santandereana una experiencia de acercamiento al patrimonio de la cultura Guane de manera interactiva. Haciendo este proyecto énfasis en el patrimonio instrumental musical de dicha cultura.

Como parte de la metodología de este proyecto en particular, se siguieron tres fases para el diseño de un entorno interactivo como experiencia de acercamiento al patrimonio instrumental musical Guane. En la fase 1 se estableció la información a incluir en el entorno interactivo como resultado de recopilar y organizar la información disponible en diferentes fuentes, en esta fase también se

identificaron los requerimientos de la experiencia del usuario y la conceptualización de la misma haciendo uso del modelo de Experiencia de Usuario Extendida (UxE).

En la fase 2 del proyecto se desarrolló el diseño del entorno interactivo, la interfaz gráfica del usuario, los elementos gráficos y los espacios que conforman el entorno. Se generaron alternativas que fueron evaluadas por expertos para así generar un diseño de detalle acertado. En esta etapa se definieron tres espacios en el entorno. El primero llamado Espacio de Presentación, el segundo llamado Espacio de Interacción, y el último llamado Espacio de Reflexión, en los que el usuario puede vivenciar una experiencia integral.

Finalmente, la fase 3 consistió en la construcción y evaluación del modelo funcional del entorno interactivo. Esta fase se desarrolló en tres etapas; primero, la selección de hardware y software para la construcción del entorno interactivo de realidad aumentada espacial, segundo, la construcción del modelo funcional y tercero, la evaluación de la usabilidad y satisfacción del usuario. Finalmente, la evaluación de usabilidad arrojó muy buenos resultados, con muy pocos errores, y 100% de cumplimiento de las tareas, así como una buena percepción del usuario hacia el entorno, que se evidencia en los resultados de una prueba AttrakDiff.

### **1. Planteamiento del Problema**

Actualmente, los museos son las entidades encargadas de la conservación y difusión del patrimonio cultural de sus regiones. Sin embargo, según la encuesta bianual de consumo cultural que realizó el DANE en 2014 ("Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)", 2016), el porcentaje de ciudadanos mayores de 12 años que asiste a museos es del 13.5%, 1,2% menos que los resultados obtenidos en la misma encuesta en el 2012. Lo cual no solo nos indica un porcentaje supremamente bajo de asistencia a los museos, sino una tendencia de disminución de la misma. En el oriente del país este porcentaje es aún menor ya que solo el 12,6% de la población mayor de 12 años asiste a museos. En los resultados de esta encuesta se registran también las razones por las cuales las personas no asisten a museos, siendo el principal motivo el desinterés y la carencia de gusto por estos lugares, el 39,1% de las personas así lo manifestó. El desinterés es resultado de la expectativa actual del público de vivenciar entretenimiento en entornos de difusión cultural, lo cual nos lleva a concebir las visitas a los museos como espacios de entretenimiento (Hashim, A. F et al. 2014). La experiencia que se vivencia en los museos de patrimonio cultural precolombino en Colombia puede complementarse con otras disciplinas como el diseño industrial para generar experiencias de usuario, fundamentales para despertar el interés en el patrimonio cultural (MacDonald, Craig. 2015) La experiencia de usuario incorporada al proceso de diseño tiene la capacidad de mejorar la percepción del público sobre un producto, entorno o servicio (IDEO, 2014). Se requiere de la intervención de un profesional en diseño que pueda enfocar la percepción estética y significativa del usuario, abordando tópicos relacionados con el estado interno del usuario, las características del sistema y el proceso de interacción (O'Brien, 2010: ,p.345) generando un impacto positivo en la experiencia en general. En este caso se puede lograr este resultado con el adecuado estudio de las necesidades y expectativas del usuario

a la hora de conocer el patrimonio instrumental musical Guane, Tarea en la cual consumirán contenidos audiovisuales mediante la interacción con el entorno recreativo que implemente tecnologías de vanguardia como estrategia de acercamiento al patrimonio histórico. La línea de investigación interacción hombre-máquina perteneciente al grupo de investigación INTERFAZ de la Universidad Industrial de Santander, aprovechando su infraestructura tecnológica y la oportunidad de intervenir en la experiencia que se vive en los museos de Colombia, propone crear una exhibición del patrimonio histórico cultural Guane de Santander. El presente proyecto hace parte de esta gran iniciativa y se centrará en la exhibición del patrimonio instrumental musical Guane. Así, se busca mejorar el interés en la experiencia de acercamiento a esta temática mediante el diseño de un entorno interactivo.

## 2. Marco Teórico

### 2.1 Marco de Referencia Conceptual

La definición de los siguientes conceptos es necesaria para el desarrollo del proyecto:

1. **Experiencia de Usuario:** Comprende la interacción de un usuario con todo un sistema (Norman & Nielsen, 2016). Actúa en el proceso de diseño de productos, entornos o servicios centrándose en satisfacer las necesidades del usuario con el fin de que el resultado genere una experiencia gratificante estética, significativa y afectivamente. En el presente trabajo se implementará la experiencia de usuario extendida (UxE) (Córdoba Cely, 2013a) que determina en detalle los elementos a tener en cuenta al diseñar y evaluar de manera centrada en el usuario.
2. **Entorno Interactivo:** Una de las maneras en que la tecnología puede intervenir en los espacios de exhibición de museos es mediante la “Superposición de Información en Salas

Inteligentes” (Sparacino, Larson, Macneil, Davenport, & Pentland, 1999), ésta intervención consiste en implementar sensores y sincronizarlos con elementos de reproducción audiovisual; como proyectores, pantallas o parlantes, en un entorno o superficie. Lo cual aumenta la capacidad de contenido de una exhibición, al mostrar los elementos de la colección de manera virtual, así logra también comprometer al usuario con lo que se exhibe mediante una interacción significativa.

3. **Patrimonio Instrumental Musical Guane:** El patrimonio cultural es el conjunto de elementos tangibles e intangibles propios de una cultura (UNESCO, 2016). En el caso del patrimonio instrumental musical esto incluye los instrumentos físicos que aún se conservan, así como los sonidos que estos emiten, los rituales o contextos en los cuales se utilizaban, las narraciones de locales descendientes de la cultura Guane y los materiales y técnicas que implementaban en la construcción de los mismos. De acuerdo al estudio acústico y de observación realizado por el Doctor Manuel Mejía, plasmado en su artículo *Instrumentos musicales Guane: música precolombina de Santander, Colombia* (Mejía Serrano, 2012a) la única evidencia disponible de las prácticas musicales Guane, son un par de maracas, una zampona, una ocarina, contadas quenas de caña, hueso y cerámica conservadas y expuestas en diferentes vitrinas de museos de Santander.

## **2.2 Antecedentes de la Situación de Estudio**

### **2.2.1 Experiencia de Usuario**

#### **2.2.1.1 Experiencia de Usuario Extendida**

Busca determinar la satisfacción del usuario en un sistema de interacción humano-computadora, evaluando su relación con la interfaz en pruebas de usabilidad. El modelo sobre el que se realizará

este proyecto es sobre la experiencia de usuario extendida (UxE) (Córdoba Cely, 2013a). Este modelo tiene en cuenta las experiencias de tipo estético, significativo y afectivo (Hassenzahl & Tractinsky, 2006) de la experiencia de usuario (Ux) convencional, estableciendo además subniveles y constructos que especifican y detallan los elementos a tener en cuenta al momento de diseñar una experiencia de usuario; el esquema del modelo se plasma a continuación:

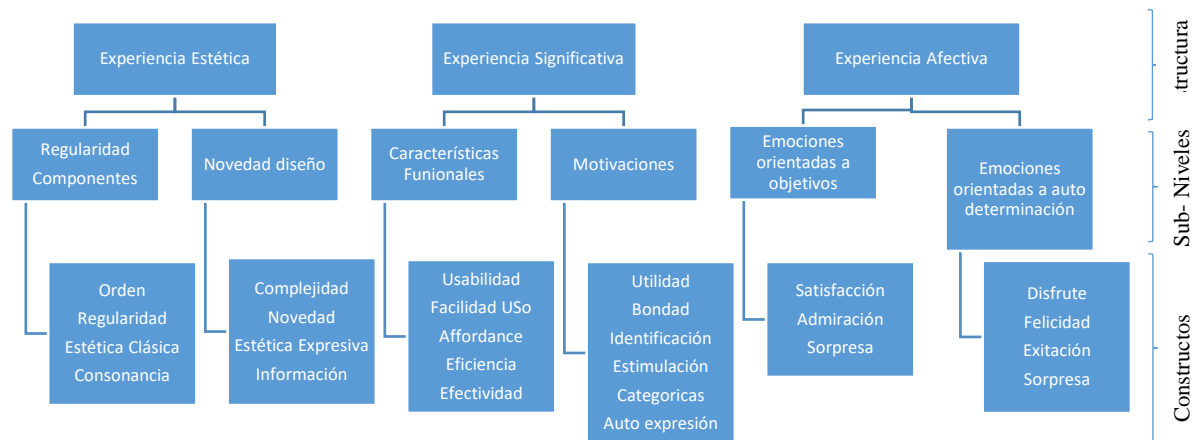


Figura 1. Modelo sobre la experiencia de usuario extendida (UxE). (Córdoba Cely, 2013a)

Algunos estudios muestran que la experiencia de usuario (Ux) es la herramienta indicada para comprometer a los visitantes de los museos con el contenido que allí se exhibe (MacDonald, 2015). Otro estudio, plantean métodos y sistemas de aprendizaje basados en la realidad aumentada (Huang, Chen, & Chou, 2016), buscando estimular emociones positivas en los alumnos con la finalidad de mejorar los resultados de interés en el proceso de aprendizaje y retentiva de la información disponible en el entorno. Adicionalmente los participantes consideraron la experiencia entretenida, amigable y divertida.

### 2.2.1.2 Experiencia en los Museos

Como parte de preparación para este proyecto, se accedió al curso “Arte y Actividades: Estrategias Interactivas para Comprometerse con el Arte”<sup>5</sup> por el Museo de Arte Moderno (MoMA) en la plataforma Coursera. Este curso muestra cómo crear actividades que promuevan la participación y el pensamiento crítico en los museos mediante el aprendizaje experiencial.

El aprendizaje experiencial está fundamentado en el constructivismo, teoría que centra el proceso de aprendizaje en la capacidad del estudiante de crear significado (Hein, 1999). Cada proceso es individual, así, existen infinitas interpretaciones de la experiencia. Este punto de vista propone organizar la información de forma que no exista una sola forma de crear significado, y de la oportunidad de aprender mediante diferentes caminos, accediendo a la información disponible de forma voluntaria.

Otra teoría que ha influenciado las actividades en los museos alrededor del mundo es la teoría de las Inteligencias múltiples de Howard Gardner (Gardner, 2006) la cual concibe diferentes tipos de fortalezas cognitivas, como son las inteligencias lingüística, lógico-matemática, musical, kinestésica, interpersonal, intrapersonal y naturalista. Las actividades influenciadas por esta teoría involucran los sentidos del usuario y otras habilidades. Un ejemplo serían las actividades compuestas por elementos como la escritura, dibujo, movimiento, sonido (Hubard, 2006).

---

<sup>5</sup> “Arte y Actividades: Estrategias Interactivas para Comprometerse con el Arte” : <https://www.coursera.org/learn/art-activity/home/welcome>

Teniendo en cuenta lo anterior, para que una actividad sea exitosa en el museo, se sugiere también (Ritchhart, 2007), que se provean instrucciones y expectativas claras, previas a la experiencia en el museo, así como una introducción a la temática y oportunidades de interactuar y relacionarse con el entorno y los demás visitantes. Las actividades deben permitir formas de expresión y un espacio para la reflexión.

El beneficio de implementar el aprendizaje experiencial en las actividades que se dan en los museos, (Hubard, 2006) es promover el uso de habilidades como la observación, interpretación y curiosidad, a la vez que adquiere conocimientos específicos sobre una temática.

### **2.2.2 Patrimonio Instrumental Musical**

La cultura prehispánica Guane estuvo localizada en los territorios que hoy corresponden a Vélez, Barichara, Oiba, Guane, Mesa de los Santos y zonas aledañas. De su patrimonio resalta su trabajo cerámico, textil y pictográfico (Mejía Serrano, 2012b). Un patrimonio importante que perteneció a los Guanes pero que no ha tenido una amplia difusión es el musical. El trabajo investigativo realizado en esta área por parte del Doctor Manuel Mejía, codirector de este proyecto, ha permitido obtener información acerca de la organología, las técnicas de construcción y organización modal de los instrumentos musicales propios de esta cultura.

Actualmente en Santander se pueden encontrar los instrumentos musicales pertenecientes a la cultura Guane en la casa de Bolívar, en Bucaramanga, en la casa cural de la mesa de los santos y en el museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha (Mejía Serrano, 2012b). La mayoría se exhiben en vitrinas con etiquetas que brindan información limitada sobre el instrumento, otros se encuentran fuera de la vista del público para su conservación.

En el museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha se cuenta con una quena, un par de maracas de 12cm de diámetro originarias de Oiba, las cuales sugieren estar hechas de un fruto esferoide con pequeños huecos geométricos de 3-5mm de diámetro, que por dentro lleva semillas y trozos de conchas de crustáceos. Este instrumento produce un sonido brillante, se evidencia que en su estado original eran sostenidas por un tejido. Se exhibe, también de Oiba, un conjunto de trece huesos que pudieron ser una flauta pánica, zampona o móvil, sin embargo no funciona sonoramente. Por otra parte, en la casa de Bolívar se exhiben una quena de caña aportada por un lugareño, similar a una ocarina precolombina en forma y tamaño, y dos quenás de madera. Finalmente, en la casa cural mesa de los santos se encuentran una quena de hueso con forma semi triangular, y una ocarina de cerámica en forma de cruz, con seis orificios y sonidos variables.

Para establecer el concepto de la experiencia, se cuenta con la asesoría del maestro Ricardo Alipio Vargas Mantilla, reconocido artista, pintor y escultor nacional Santandereano.

### **2.2.3 Entorno Interactivo**

Diversas instituciones alrededor del mundo se han esforzado en la investigación y el desarrollo de entornos interactivos, un ejemplo es el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), que con el trabajo de la Doctora Flavia Sparacino en el Media Lab de dicha institución, ha construido sensores y computadoras usables para su aplicación en museos. Esto con el objetivo de aumentar la capacidad de los espacios, para lograr una experiencia que comprometa e involucre al usuario con el contenido exhibido. De los proyectos resaltan Responsive Portraits y Unbuilt Ruins (Sparacino et al., 1999). El primero consiste en una instalación de una cámara ubicada sobre una pantalla que reproduce contenido audiovisual personalizado basándose en la posición y algunas expresiones faciales como la sonrisa, risa, disgusto o sorpresa de sus espectadores. De esta manera ya no es

únicamente el visitante el que percibe la exhibición. La exhibición lo percibe a él creando un vínculo atractivo que compromete la atención del visitante. El segundo proyecto consistía en una exhibición del trabajo del arquitecto Louis I. Kahn en una sala con cuatro pantallas de proyección y una mesa. Los visitantes personalizan su experiencia seleccionando la obra arquitectónica que desean visualizar, y sobre las pantallas se proyectan videos sincronizados que dan el efecto de estar presente en los espacios representados. Dado su éxito, ambos proyectos fueron recreados, el primero con fines de publicidad por la empresa Sensing Places, y el segundo en la exhibición arquitectónica *Un-private House* del MoMA. Las experiencias logradas uniendo diseño y tecnología tuvieron un impacto positivo en el interés de las audiencias.

El Metropolitan Museum of Art (Met) (The Metropolitan Museum of Art, 2016) en Nueva York cuenta con su propio Media Lab, un pequeño grupo de trabajo que explora el impacto de la tecnología en las experiencias que ofrece el museo. Aplicando el conocimiento de su equipo de expertos en instalaciones dentro del museo que envuelven al visitante en una experiencia de aprendizaje interactivo, promoviendo de esta forma la retentiva de la información.

Proyectos más recientes han tenido lugar en todo el mundo (Gamerman, 2015), por ejemplo; el Museo de Australia (Australian Museum, 2016) tiene disponibles experiencias de realidad virtual, en que los visitantes pueden visualizar el contenido del documental *First Life* de David Attenborough de manera inmersiva, donde se pueden explorar los océanos de hace 500 millones de años gracias a la generación de imágenes generadas por computador (CGI) con un diseño fiel a la información recopilada por biólogos y curadores expertos.

Cortina Productions (Cortina Productions, 2017), diseña y produce contenido multimedia para museos. Su trabajo fusiona arte, información científica y tecnología para lograr experiencias que

involucren la mayor cantidad de sentidos. Llamamos a su proceso creativo Media Design, en el cual incluyen a arquitectos, diseñadores y curadores de museos para crear instalaciones completas. Los entornos que configuran van desde aplicaciones móviles hasta paredes interactivas y teatros 4D, implementando tecnologías de vanguardia como: iBeacon, Realidad aumentada, pantallas transparentes, sistemas RFID, Sensores Kinect y mapeo de proyección. En sus entornos se incorporan movimientos y olores sincronizados con las animaciones. Sus producciones han sido galardonadas desde 1991 por sus diseños altamente artísticos y por ser atractivas para las audiencias contemporáneas.

Con las expectativas de entretenimiento que tienen los públicos contemporáneos, los museos pueden implementar técnicas de diseño y publicidad en el acercamiento a sus colecciones (Sparacino, 2005). El estudio de diseño Daziel & Pow presentó en la Retail Design Expo de 2015 en Londres un diseño de entorno interactivo que implementaba pintura capacitiva, un touch board y mapeo de proyección para crear una superficie táctil como estrategia de publicidad para contar historias mediante una experiencia envolvente (Ayres, 2015).

### **3. Alcances**

Se diseñará un entorno interactivo para la experiencia de acercamiento al patrimonio instrumental musical Guane basado en el modelo de experiencia de usuario extendida (UxE) (Cordoba, C. 2013), esto implica a su vez el diseño de la interfaz gráfica de usuario, donde se visualizarán gráficas y contenido alusivos a la temática. El usuario interactuará con la interfaz del entorno mediante el tacto, manipulando así el contenido audiovisual disponible. Con el fin de que todo esto sea posible se implementarán los componentes de software necesarios para acoplar los elementos de hardware requeridos para construir un modelo funcional del entorno interactivo. Por último, se evaluará el

impacto del proyecto en la experiencia de los usuarios mediante pruebas de usabilidad y satisfacción.

#### **4. Justificación**

La implementación del diseño enfocado hacia la experiencia del usuario (Ux) tiene un impacto positivo en el compromiso y la participación de los visitantes con los contenidos que exhiben los museos (MacDonald, Craig. 2015). Así, al realizar un entorno interactivo mediante un proceso de diseño enfocado a la experiencia del usuario en su acercamiento al patrimonio instrumental musical Guane, se puede aportar desde el diseño al proceso de conservación y difusión del patrimonio histórico. El desarrollo de este entorno es de interés para las entidades museísticas, pues hace parte de su rol, concientizar a la comunidad sobre la importancia del patrimonio mediante la comunicación del mismo. Sin embargo, en nuestro país, el público muestra una baja asistencia a los museos y manifiestan que la principal causa es el desinterés y la falta de gusto por estos lugares. Implementando el diseño industrial se podrán aprovechar herramientas tecnológicas para mejorar la experiencia de acercamiento al patrimonio instrumental musical Guane. Así como para la creación y muestra de contenido audiovisual dispuesto de manera interactiva involucrando los sentidos del usuario. Logrando así que más personas se acerquen a conocer estos lugares y se incremente el interés en esta temática. Con este entorno interactivo los visitantes podrán disfrutar a través del sentido de la vista, la audición e interactuar mediante el tacto con el patrimonio instrumental musical de sus antepasados, es decir, simular la interpretación de dichos instrumentos, promoviendo así el sentido de pertenencia, reconocimiento y valoración del mismo, a la vez que se cultiva la memoria colectiva de la comunidad, la cual es el fundamento de nuestra cultura actual y sin la cual no podríamos proyectarnos a futuro (Alonso Fernández, L. 1999). Ante la visita de

turistas o individuos ajenos a la cultura Guane, el entorno suscitará diálogos interculturales que enriquecen la cultura general y difunden nuestro patrimonio instrumental musical.

#### **4.1 Formulación de la Pregunta que Permite Abordar la Situación de Estudio**

¿Cómo diseñar un entorno interactivo que genere una experiencia satisfactoria de acercamiento al patrimonio instrumental musical Guane – Santander ?

## **5. Objetivos**

### **5.1 Objetivo General**

Diseñar un entorno interactivo fundamentado en la experiencia de usuario para el acercamiento al patrimonio instrumental musical de la cultura Guane.

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Determinar los requerimientos para la elaboración de una experiencia de usuario basada en el modelo de experiencia de usuario extendida (UxE)
- Implementar el diseño de la experiencia de usuario en la configuración del entorno interactivo.
- Analizar las experiencias de los usuarios, con fundamento en los resultados de pruebas de usabilidad y satisfacción, efectuadas en el modelo funcional del entorno interactivo.

**6. Metodología General**

El presente proyecto se llevó a cabo mediante las fases que se pueden observar en la tabla 1

Tabla 1

*Metodología General*

FASE 1: REQUERIMIENTOS DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO.	FASE 2: DISEÑO DEL ENTORNO INTERACTIVO	FASE 3: CONSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN
ACTIVIDADES	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES
Se estableció la información a incluir en el entorno interactivo	Se diseñó en detalle la interfaz gráfica del entorno, así como los diferentes espacios y elementos del mismo.	Se seleccionó el software y hardware más apropiado para el proyecto.
Se identificaron los requerimientos del usuario enfocados a la experiencia.	Se evaluó que las propuestas cumplan los requerimientos planteados en la fase 1.	Se construyó un modelo funcional del entorno interactivo.
Se estableció una conceptualización de la experiencia en base a los requerimientos	Se realizó una actividad de prototipado de las alternativas para verificar el diseño conceptual de la experiencia.	Se realizaron pruebas de usabilidad y satisfacción para identificar oportunidades de mejora.

**MÉTRICAS DE USABILIDAD Y SATISFACCIÓN:**

Según la norma ISO 9241-11 (ISO, 1998) usabilidad es el grado con el que un producto puede ser usado con efectividad, eficiencia y satisfacción, en un contexto de uso específico. Las métricas (Enriquez, L et. Al., 2013) que se tendrán en cuenta para cuantificar estos atributos en el presente proyecto son los siguientes:

Tabla 2.

*Métricas de usabilidad*

<b>Atributos de Usabilidad</b>	<b>Métricas</b>	<b>Herramienta de Medición</b>
<b>Efectividad</b>	Número de errores Tareas completadas en un tiempo limitado Porcentaje de tareas completadas al primer intento Cantidad de funciones aprendidas	Grabación en video y formato de captura de datos
<b>Eficiencia</b>	Tiempo empleado en completar cada tarea. Número de interacciones por tarea Eficiencia relativa con un usuario experto	Grabación en video y formato de captura de datos.
<b>Satisfacción</b>	Nivel de dificultad Agrada o no agrada Preferencias	Cuestionarios con escala de Likert de diez puntos.

Fuente: Elaboración propia en base a las métricas de usabilidad (Enriquez, L et. Al., 2013)

Para la evaluación de la usabilidad del entorno interactivo, tanto en la fase 2 como en la fase 3, se realizará un análisis previo de las tareas a desarrollar por el usuario. También, se realizará una evaluación heurística (Nielsen, 1995) por parte del director del profesor Luis Eduardo Bautista, director del proyecto.

**7. Fase 1. Requerimientos de la Experiencia de Usuario**

Esta fase tiene como objetivo determinar los requerimientos para la elaboración de una experiencia de usuario basada en el modelo de experiencia de usuario extendida (Córdoba Cely, 2013a), para lograr dichos objetivos, se siguieron las actividades ilustradas en la figura No. 2.

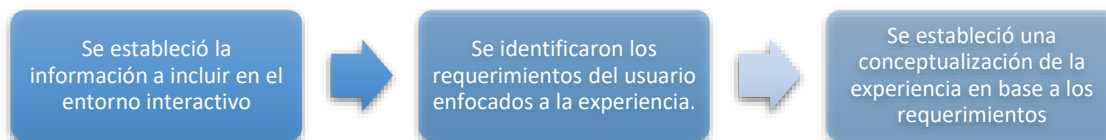


Figura 2. Actividades realizadas en la Fase 1. Requerimientos de la experiencia de usuario.

## **7.1 Obtención del Contenido Teórico a Incluir en el Entorno Interactivo**

Con el fin de contextualizar el entorno interactivo, la recolección de información se orientó de manera general. Debido a esto, a pesar de que el tema central del entorno interactivo son los instrumentos musicales Guane, la búsqueda no se centró únicamente en esta temática, sino que se incluyeron también aspectos como sus patrimonios materiales y practicas más representativos, ritos, entre otros. Esta búsqueda ampliada, aporta información valiosa para poder crear el entorno interactivo de manera integral.

### **7.1.2 Revisión Bibliográfica de la Información**

En una primera instancia, para obtener la información a incluir en el entorno interactivo, se accedió a diferentes fuentes, las cuales incluyen libros, revistas y videos.

La información recopilada de la lectura de estas fuentes, se encuentra en el Apendice A. Las fuentes de información se muestran en la tabla 3.

Tabla 3.

*Revisión Bibliográfica.*

Fuente	Título	Autor	Publicado en	Año
Libros	Historia general de las conquistas del Nuevo Reino de Granada: a las S. C. R. M. de d. Carlos Segundo rey de las Españas y de las Indias.	Lucas Fernandez Piedrahíta	Imprenta de Medardo Rivas	1881
	Los Guanes y el Arte Ruspestre Xerireense	Erika Angulo y Alejandro Navas	Sic Editorial	2010
	Instrumentos Musicales de Bolivia	Ernesto Cavour	Producciones CIMA	2010
Artículos de Revista	Instrumentos musicales Guane: música precolombina de Santander, Colombia	Mejía Serrano, Manuel	Revista Del Instituto de Investigación Musicológica “Carlos Vega”	2012
Visitas a Museos	Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi	Investigación etno-histórica: Gilberto Cadavid Camargo. Guion museográfico, fotografía, diseño y montaje, con la colaboración de Fernando Alonso Salazar y Henry Delgado Broz. Dibujos por Tatiana Salas Cadavid.	Panachi	2017
Videos	Los Guanes - Una Etnia de Santander	Alejandro Navas Corona	Youtube	2010

**7.1.3 Organización de la Información**

En esta etapa, se organiza la información recopilada anteriormente en categorías que se muestran en la tabla 4:

Tabla 4.

*Categorización de la información.*

Accesorios	Utilizaban collares con cuentas de semillas, dientes, piedras, caracoles. Entre más vistosos eran, mayor el rango de quien los porta.	(Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010) (Navas, 2010)
Alimentación	Comían hormigas culonas, vegetales y animales.	(Navas, 2010)
Armas	Estólicas, flechas,	(Fernandez Piedrahita, 1881) (Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010)
Características físicas	Altos, de tez clara, cabellos negros.	(Fernandez Piedrahita, 1881) (Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010) (Navas, 2010)
Cerámica	Barriles, copas, vasos, mícuras, cuencos, ollas, jarras y botellones. Ornamentados con modelados y / o gráficos zoomorfos y antropomorfos así como con figuras geométricas, líneas, puntos y composiciones simétricas.	(Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010)
Conquista	Aprendieron rápidamente el español, desaparecieron a causa de las enfermedades foráneas y la presión de los conquistadores que los llevaron a la muerte	(Fernandez Piedrahita, 1881) (Mejía Serrano, 2012) (Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010)
Costumbres	Las mujeres tejían, los hombres cazaban	(Fernandez Piedrahita, 1881) (Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010)
Etnias con que se relacionaban	Muiscas, Chibchas	(Mejía Serrano, 2012) (Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi)

Herramientas	Husos y telares para los textiles, pinceles para las pinturas, entre otras.	(Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010)
Instrumentos musicales	Existen quenas, maracas, ocarinas y una zampona, se cuenta con información orgánica y musical detallada de cada uno. Se mencionan algunos instrumentos de los que ya no existe evidencia física.	(Fernandez Piedrahita, 1881) (Mejía Serrano, 2012) (Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010) (Navas, 2010)
Lugares en que habitaron	Meseta de Jerira (actual Mesa de los Santos, Santander, Colombia) y zonas aledañas	(Fernandez Piedrahita, 1881) (Mejía Serrano, 2012) (Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010) (Navas, 2010)
Orfebrería	No es tan representativa como en otras culturas precolombina del país	(Navas & Angulo, 2010) (Navas, 2010)
Organización social	Definida, había un cacique y rangos inferiores	(Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010)
Pictografía	En piedras, lugares difíciles de alcanzar	(Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010)
Ritos fúnebres	Ceremonias con instrumentos musicales	(Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010) (Navas, 2010)
Textiles	Fueron uno de los pueblos textiles más importantes de Colombia, fabricaban mantas, vestidos, mochilas, gorros en algodón, agregando en algunos casos cabello humano y fique.	(Fernandez Piedrahita, 1881) (Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi) (Navas & Angulo, 2010) (Navas, 2010)
Vivienda	Construcciones circulares.	Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi

#### **7.1.4 Selección de la Información**

La información mencionada anteriormente es muy valiosa, sin embargo, teniendo en cuenta el objetivo general del proyecto, se determina aplicar los siguientes criterios de inclusión, seleccionados en conjunto con el profesor Manuel Mejía, para obtener información apropiada y relevante para el entorno interactivo.

- Que se mencione una relación directa del uso de instrumentos musicales Guane.
- Que la información esté documentada y provenga de una editorial reconocida.
- Que sea altamente representativo de la cultura Guane.
- Que provenga de una institución cultural reconocida.
- Que no requiera pre saberes específicos sobre la cultura Guane.

Así, se tendrá en cuenta información sobre los instrumentos musicales de los que se tiene evidencia física, y de los que se está seguro su funcionamiento, se omiten las tambores y cornetas por falta de evidencia física, y la zampoña por incertidumbre de su funcionamiento.

Como características representativas de la cultura Guane, se decide hablar sobre la ubicación geográfica, la época, y sus patrimonios materiales más notables, como lo son la cerámica, los textiles y las pictografías. Se enunciará también el rito fúnebre, pues es el único rito con el que se establece una relación certera con los instrumentos musicales.

#### **7.1.5 Contenidos Teóricos Seleccionados**

Rito fúnebre: Es el único rito del que se tiene evidencia de que se utilizaban los instrumentos musicales, a razón de que la gran mayoría han sido encontrados en cuevas cementerio en la Mesa de los Santos y Villavicencio. (Navas & Angulo, 2010d)

#### Instrumentos musicales:

- **Quenas:** Aerófonos tallados en caña, madera o hueso, con un tamaño entre 4,5 cm y 12 cm. Cada una produce entre 3 y 5 sonidos. Pieza original en el museo Guane de Panachi. (Mejía Serrano, 2012b)
- **Ocarina:** Aerófono fabricado en cerámica, con dimensiones de 5,3 cm 4,3 cm y 1,7 cm, Produce 3 sonidos diferentes y glissandos. Pieza original en el museo Guane de Panachi. (Mejía Serrano, 2012b)
- **Maracas:** Idiofónos fabricados a partir de un fruto esferoide. Contienen semillas y pedazos de conchas de crustáceos para lograr una sonoridad brillante. Pieza original en el museo Guane de Panachi. (Mejía Serrano, 2012b)

#### Otra información:

- **Pictografías:** Se cree que los Guanes hacían pinturas en rocas, representando situaciones y elementos de su cotidianidad en tonos rojizos, incluso en muros altos o cuevas muy profundas a los que hoy en día solo se puede acceder con equipo especializado ¿Cómo lo hacían? (Navas & Angulo, 2010b)
- **Cerámicas:** Jarrones, ollas y otros elementos de uso ceremonial o doméstico, fabricados en quemaderos al aire libre y ornamentados con pictografías e incisiones. Su alto contenido de mica los hace brillar. (Navas & Angulo, 2010a)
- **Textiles:** Tejían elementos principalmente de algodón, como mantas y gorras, se cree que los pintaban con pigmentos minerales y vegetales, similares a los de las pictografías ¿Cómo los obtenían?. También realizaban trueques con estas mantas con otras tribus. (Navas & Angulo, 2010b)

- Contexto, ubicación geográfica y época: Xerira, zona hoy conocida como la Mesa de los Santos, fue el lugar clave de los Guanes, cultura precolombina de Santander, en 1540. (Navas & Angulo, 2010d)

## **7.2 Establecer Requerimientos de los Usuarios**

### **7.2.1 Descripción de los Usuarios**

El grupo de usuario al que va dirigido el entorno interactivo son adultos jóvenes entre 18-30 años, que actualmente hace parte de la generación que vivió el cambio de milenio durante una etapa clave de su formación, haya sido su infancia o adolescencia. Conocidos popularmente como Millenials (Gutiérrez-Rubí, 2016), esta generación tiene características muy marcadas:

La tecnología (Gutiérrez-Rubí, 2016) hace parte de su vida cotidiana, hacen uso de diferentes dispositivos en sus actividades, las redes sociales juegan un papel integral en su vida social. Su exigencia por experiencias agradables ha hecho que las compañías enfoquen sus productos y servicios a brindar experiencias memorables. “Les gusta sentirse autónomos y protagonistas, la participación, la cooperación, prefieren compartir a poseer” Tienen valores muy marcados, como la sustentabilidad, el compromiso social y transparencia.

En un estudio realizado por Everbrite y Harris (Eventbrite & Harris, 2014), se muestra que esta generación apunta a un consumo menos materialista y más enfocado a experiencias. Porque consideran que esto “los conecta a otras personas, comunidad y al mundo”. Estas preferencias afectan la economía de las experiencias de manera positiva. Son también quienes más comparten sus experiencias en redes sociales.

Este grupo de adultos jóvenes es crucial, pues uno de los elementos que influyen la relación que tienen los niños con los museos es el ver como los adultos se relacionan con los mismos (Ritchhart, 2007).

Los usuarios, habitantes de Santander, tienen por cultura general el conocimiento de que los Guane fueron la cultura precolombina de la región, y asocian algunas formas alusivas a las pictografías de esta cultura, dado su presencia en espacios públicos<sup>6</sup>, establecimientos<sup>7</sup> y grupos musicales<sup>8</sup> de la región. Sin embargo, no se conoce más sobre sus otros legados, especialmente el musical, el cual es escaso y cuyo patrimonio material sólo se exhibe en los museos.

### **7.2.2 Requerimientos del Modelo UxE**

El modelo de experiencia de usuario extendida contempla tres dimensiones de la experiencia de un usuario al interactuar con un producto, entorno o servicio, las cuales serán definidas a continuación: (Córdoba Cely, 2013a)

- Dimensión estética: conformada por la estética expresiva, enfocada al sistema, y la estética clásica, enfocada al usuario. Su objetivo es el deleite de la experiencia.

---

<sup>6</sup> Redacción GENTE. “Iconografía Guane ahora hace parte de la ruta cósmica”. Gente de Cabecera. 2016. Disponible en: <http://www.gentedecabecera.com/2016/03/iconografia-guane-ahora-es-parte-de-la-ruta-cosmica/> consultado el 27 de jul. de 17

<sup>7</sup> Kasa Guane Backpackers Hostel Bucaramanga. Disponible en: <http://kasaguane.com/> consultado el 27 de jul. de 17

<sup>8</sup> Oscar Andres Olarte. “Cuna Guane, reggae con sonidos andinos”. El Tiempo. 2012 disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-5362585> Consultado el 27 de jul. de 17.

- Dimensión significativa: conformada por la usabilidad, enfocada hacia el sistema y la utilidad, enfocada al usuario. Su objetivo es la satisfacción, basada en la calidad del sistema percibido por el usuario.
- Dimensión emocional: compuesto por las emociones de satisfacción, disfrute y belleza, su objetivo es la experiencia final del usuario.

A continuación, en la tabla 4, se establecen los requerimientos para cada dimensión en este proyecto en particular:

Tabla 5.

*Requerimientos UxE.*

<b>Dimensión UxE</b>	<b>Requerimientos</b>	<b>Taxativo Opcional</b>
<b>Dimensión Estética</b>	Las formas deben percibirse organizadas en el espacio.	x
	Los elementos gráficos serán percibidos como agradables, alegres, cálidos, relacionables, con la intención de generar simpatía, y cercanía con el usuario.	x
	El sistema debe incluir el uso de texturas y volúmenes.	x
	El sistema debe crear un clima alusivo a la cultura Guane.	x
<b>Dimensión Significativa</b>	El entorno se percibe como original, sofisticado, fascinante, y novedoso.	x
	El entorno interactivo reacciona de manera rápida y acertada a las acciones del usuario sobre el mismo, proporcionando eficiencia, eficacia y satisfacción de uso.	x
	El usuario percibe que el entorno le proporciona conocimiento sobre los instrumentos Guane y la cultura Guane.	x
	El entorno permite la modificación de la información por parte del usuario en la interacción.	x
	El entorno es ergonómico, sus medidas están basadas en el usuario.	x
<b>Dimensión Emocional</b>	La interacción con el entorno despierta emociones positivas.	x
	La interacción con el entorno despierta emociones enérgicas.	x

De esta manera, los requerimientos taxativos son los enunciados a continuación:

Dimensión estética:

- Estética clásica:
  - Las formas deben percibirse organizadas en el espacio.
  - Los elementos gráficos serán percibidos como agradables, alegres, cálidos, relacionables, con la intención de generar simpatía, y cercanía con el usuario.
- Estética expresiva:
  - El entorno se percibe como original, sofisticado, fascinante, y novedoso

Dimensión significativa:

- Usabilidad: El entorno interactivo reacciona de manera rápida y acertada a las acciones del usuario sobre el mismo, proporcionando eficiencia, eficacia y satisfacción de uso.
- Las medidas del entorno están basadas en el usuario.
- Utilidad: El usuario percibe que el entorno le proporciona conocimiento sobre los instrumentos Guane y la cultura Guane.

Dimensión emocional:

- La interacción con el entorno despierta emociones positivas.

### **7.3 Conceptualización de la Experiencia**

Con base en los requerimientos de la experiencia de usuario, a continuación se especifica como abarcar cada requerimiento, estableciendo así el concepto de la experiencia.

Dimensión estética:

Para establecer el concepto de la experiencia, se cuenta con la asesoría del maestro Ricardo Alipio Vargas Mantilla, reconocido artista, pintor y escultor nacional Santandereano.

- Estética clásica: Para lograr que las formas se perciban organizadas en el espacio, se implementará una retícula clara, simétrica (Córdoba Cely, 2013b) para distribuir los elementos en el espacio. Por otra parte, para lograr que los elementos gráficos serán percibidos como agradables, alegres, cálidos, relacionables y simpáticos, se implementarán figuras curvas, anchas, y colores vibrantes. En el caso de representaciones gráficas de elementos de la cultura, estas se harán con un estilo caricatura. En el caso de los espacios, esto se hará implementando figuras orgánicas.
- Estética expresiva: Para lograr que el entorno se perciba original, sofisticado, fascinante, novedoso, incluyente y fluido. Se implementaran contenidos gráficos y audiovisuales digitales que interactúan con el usuario mediante los sentidos de la vista, el tacto y la audición. El factor novedoso estará en lograr que el usuario, al tocar una superficie con ilustraciones bidimensionales pintadas , reciba como respuesta sonidos, imágenes y animaciones, efecto de la realidad aumentada espacial (SAR) (Bimber & Raskar, 2005c). Para que el entorno se perciba también incluyente y fluido, las formas que lo comprendan deberán ser orgánicas, y tender al cierre.

Dimensión significativa:

- Usabilidad:
  - Eficiencia y eficacia: Se logra que el entorno interactivo funcione eficientemente en su parte de realidad aumentada espacial (SAR) mediante el uso de elementos

técnicos que permitan un procesamiento eficaz de la información, para reaccionar prontamente al tacto del usuario.

- Satisfacción de uso: Para lograr una satisfacción en el uso del entorno, los elementos dentro del mismo deberán permitir el libre movimiento del usuario, además, este deberá estar diseñado en base a las medidas de los usuarios en cuestión.

Medidas a tener en cuenta (Maradei, Espinel, & Peña, 2009)

- Altura de codo flexionado 90°: 90,2 cm (P5 Mujeres entre 15 y 31 años)
- Altura de hombro : 153,1 cm (P95 hombres)
- Alcance máximo vertical: 181,9 cm (P5 mujeres)
- Anchura máxima del cuerpo: 51,1 cm (p95 hombres)
- Alcance brazo frontal: 82,9 cm (p95 hombres)
- Alcance brazo lateral: 90,9 cm (p95 hombre)
- Altura de los ojos: 138,1 cm (p5 mujer)
- Altura de los ojos: 171,4 cm ( p95 hombre)

- Utilidad:

Para que el usuario perciba la oportunidad de aprendizaje que le proporciona el entorno interactivo sobre los instrumentos musicales Guane y la cultura Guane, se centrará en la manera en que la información se distribuirá en el entorno. La experiencia en este sentido estará orientada al aprendizaje experiencial que presenta el curso “Arte y Actividades: Estrategias Interactivas para Comprometerse con el Arte” por el Museo de Arte Moderno

(MoMA, 2017). Este tipo de aprendizaje está basado en el constructivismo y permite que cada individuo cree significado (Hein, 1999) interactuando con la información, reconociendo que la experiencia de cada usuario es única y puede tener diferentes caminos y resultados de interpretación igualmente valiosos.

Recordando las ocho fuerzas que afectan el aprendizaje grupal en los museos, expuestas por Ron Ritchhart (Ritchhart, 2007).

Estas ocho fuerzas son (Ritchhart, 2007): Las expectativas que se comunican al visitante, previas a ingresar al museo. Las oportunidades que se crean en el espacio para reflexionar y actuar. La forma en que se asigna el tiempo para cada actividad. La influencia del líder del grupo, es decir, el ver cómo las personas adultas o los líderes se comportan en el museo, tiene un impacto sobre los menores. Las rutinas y estructuras establecidas, es decir, protocolos a seguir. La forma en que se usan el lenguaje y la conversación. La forma en que se crea y utiliza el entorno y finalmente, las interacciones y relaciones que se desarrollan tanto respecto al contenido como con las personas.

Para el presente proyecto, y teniendo en cuenta las fuerzas identificadas por Ritchhart, mencionadas anteriormente, se conceptualiza la necesidad de establecer tres espacios clave, necesarios para generar la oportunidad de que cada usuario cree significado en la experiencia en el entorno de forma integral, estos espacios son descritos a continuación:

- **Presentación:** Tiene lugar antes de ingresar al entorno interactivo, su propósito es darle la oportunidad al usuario de informarse sobre lo que va a experimentar. Provee instrucciones y expectativas claras y una breve introducción a la temática.

- **Interacción:** Es el momento clave de la experiencia, donde el usuario tendrá la oportunidad de interactuar con los contenidos audiovisuales a través del tacto. Aquí se dispondrá información sobre los instrumentos musicales Guane, la cultura Guane y se podrán interpretar los instrumentos musicales, relacionándose así el usuario con el entorno y los demás visitantes. Es en donde tendrá lugar el elemento de protagonismo mediante el uso de nuevas tecnologías
- **Reflexión:** Finalmente, el usuario tendrá la oportunidad de reflexionar, generar y expresar sus propias ideas sobre lo experimentado en la etapa de interacción.

Dimensión emocional:

- La dimensión emocional es el resultado final de la experiencia en su dimensión estética y significativa, por lo cual no se puede actuar directamente sobre ella.

## 8. Fase 2. Diseño del Entorno Interactivo

Esta fase tiene como objetivo implementar el diseño de la experiencia de usuario en la configuración del entorno interactivo. Para lograr dicho objetivo, se siguieron las actividades ilustradas en la figura No. 3.

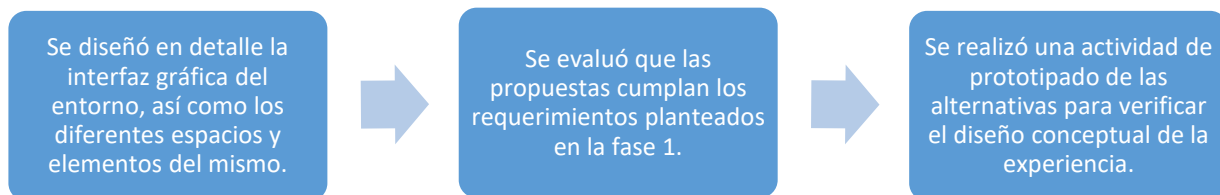


Figura 3. Actividades realizadas en la Fase 2. Diseño del Entorno Interactivo.

### 8.1 Diseño del Entorno

Se plantearon ideas, luego utilizando una matriz morfológica se realizaron combinaciones de las mismas que posteriormente fueron evaluadas con los requerimientos.

Teniendo en cuenta los espacios de presentación interacción y reflexión, definidos en la etapa de conceptualización, se pensó en cada espacio de manera individual para posteriormente ser diseñado de forma integral, compartiendo elementos comunes, continuidad y coherencia.

### 8.1.1 Diseño del Espacio de Presentación

Teniendo en cuenta los espacios definidos (presentación, interacción y reflexión) en la etapa de conceptualización, se pensó en cada espacio de manera individual para posteriormente ser diseñado de forma integral, compartiendo elementos comunes, continuidad y coherencia.

IDEA 1:

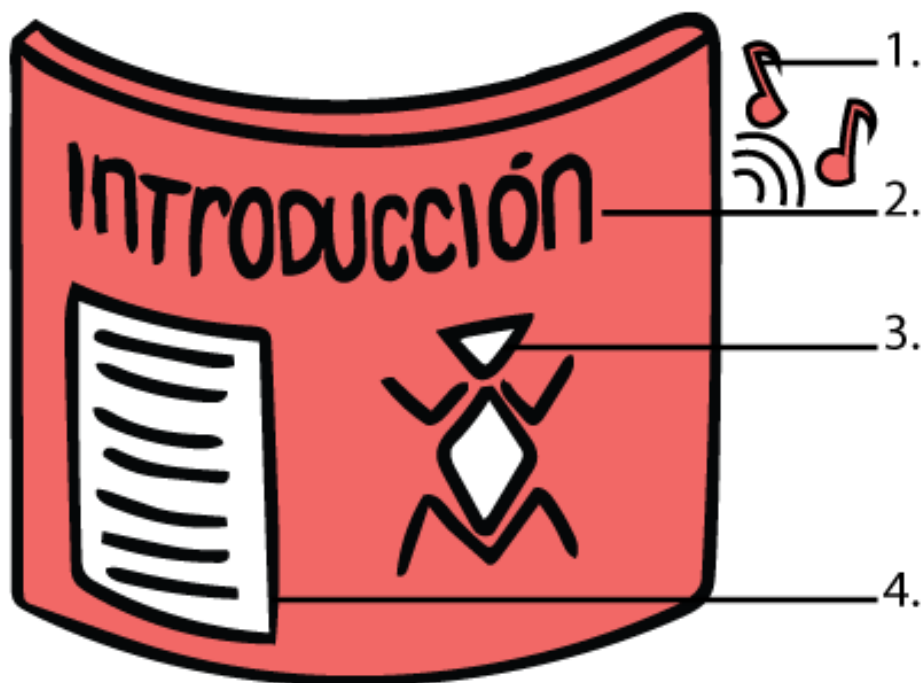


Figura 4. Presentación Idea 1.

1. SONIDOS: Melodía, con sonidos de percusión marcados, que se perciban desde antes de entrar al entorno, o una voz narrando la información de introducción.
2. TÍTULO: El nombre del entorno, en este caso se llamará EXPERIENCIA XÉRIRA, SONIDOS GUANE.
3. PERSONAJE: Elemento gráfico representativo del entorno interactivo.
4. INFORMACIÓN INTRODUCTORIA: Definida en la etapa anterior, en formato impreso. Los elementos digitales y audiovisuales serán exclusivos del espacio de interacción para aprovechar el factor de novedad para comprometer al usuario con la información específica de la temática, es decir, los instrumentos musicales.

#### VENTAJAS:

- Muestra toda la información necesaria

#### DESVENTAJAS:

- La información puede no ser lo suficientemente atractiva sin los elementos gráficos pertinentes.

#### IDEA 2.

- Implementar los mismos espacios para el título, personaje representativo e información introductoria que en la idea 1, ilustrada en la figura 4, pues son elementos clave de este espacio introductorio. En esta idea se plantea mostrar estos elementos de forma audiovisual, con pantallas, proyecciones, e incluso elementos interactivos, con los que el usuario pueda controlar la información que se muestra.

VENTAJAS:

- Muestra toda la información necesaria.

DESVENTAJAS:

- Le resta protagonismo al factor novedoso al espacio de interacción, el cual contiene la mayor cantidad de información.

**8.1.2 Diseño del Espacio de Interacción**

Para crear un espacio de interacción de realidad aumentada espacial (SAR) en el cual el usuario se relacione con la información utilizando el tacto se usarán superficies en las que se combinen contenidos digitales como videos y animaciones, con elementos impresos. A continuación, en las figuras 5, 6 y 7, se muestran las ideas de interfaz para este espacio.

IDEA 1:

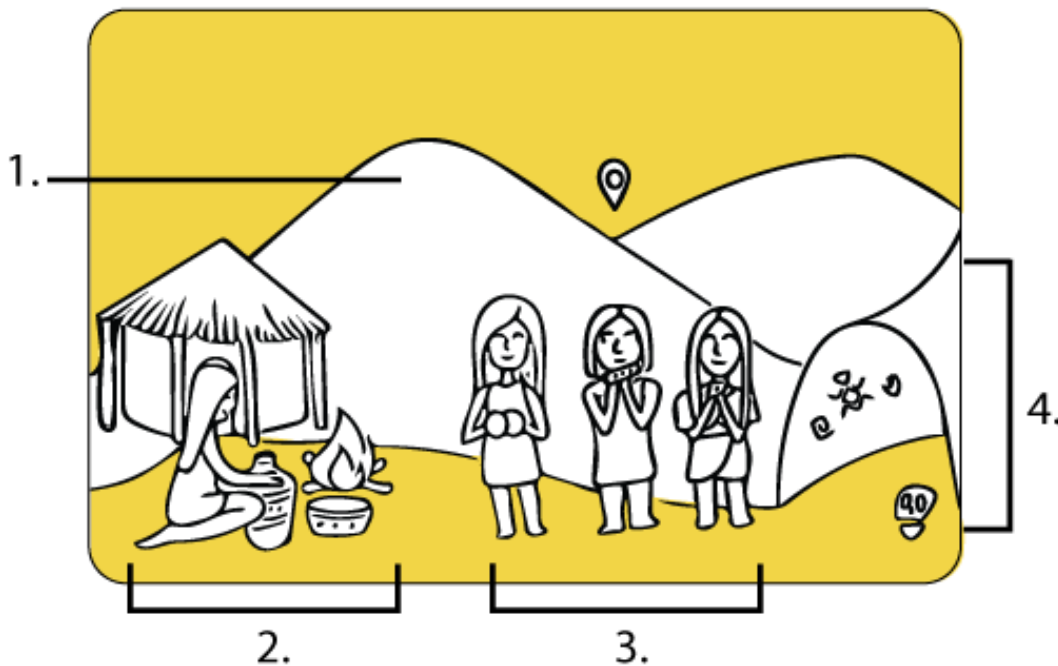


Figura 5. Interacción Idea 1

Que la interfaz gráfica se disponga en una superficie vertical a modo de una escena de la vida cotidiana de la cultura guane, en la que se evidencien los siguientes elementos:

1. Ubicación Geográfica: en este caso la meseta de Xérira, actual mesa de los santos, por lo que se retrata un paisaje alusivo a esta zona.
2. Cerámica: Se muestra el proceso de elaboración de diferentes recipientes de barro.
3. Instrumentos musicales, aspecto físico y vestimenta: Tres personajes sostienen en sus manos los instrumentos musicales representativos de la cultura Guane. En posiciones que muestran cómo se interpretan. Se aprovechan los personajes para mostrar características de su aspecto, como el cabello, y las vestimentas, las cuales hacen parte del patrimonio textil de la cultura, el cual es muy representativo y hace parte de la información seleccionada para incluir.
4. Ritos fúnebres y pictografías en cuevas: En esta sección se muestran estos dos elementos representativos de la cultura Guane.

#### VENTAJAS:

- Al ser una escena puede dar una noción más integral de la cultura Guane.

#### DESVENTAJAS:

- El tema principal, que son los instrumentos musicales, queda en un segundo plano, ya que el espacio y tamaño que ocupa el resto de la información es superior.
- Las representaciones gráficas de los instrumentos son muy pequeñas respecto al espacio, lo cual dificultaría la interacción del usuario con los mismos. Si el espacio se construye lo

suficientemente grande como para que el tamaño de los instrumentos sea compatible con las medidas del usuario, la escena y el entorno quedarían desproporcionados respecto las medidas del usuario.

- Saturación de información: Dada la naturaleza de la composición, no quedan muchos espacios en blanco sobre los cuales proyectar información, e incluso de ser así, la interfaz se encontraría saturada de información.

IDEA 2:



Figura 6. Interacción Idea 2

En esta idea, pensada para una superficie vertical, se propone organizar la información en una retícula, con secciones definidas para cada tipo de elemento.

1. INFORMACIÓN SOBRE INSTRUMENTOS MUSICALES: Al tocar el instrumento musical o el título con el nombre del mismo se proyecta sobre esta zona la información sobre el instrumento correspondiente la altura de los ojos.
2. INSTRUMENTO MUSICAL: Al tocar los orificios en el instrumento musical se reproducirá la nota correspondiente, permitiendo así que el usuario interprete el instrumento musical y cree sus propias melodías. Si toca el instrumento por fuera de los orificios de las notas se activará la proyección de la información del punto 1 sobre el muro.
3. PERSONAJES: En busca de generar mayor simpatía, en esta idea se propone ilustrar los patrimonios textiles, cerámicos y pictográficos mediante personajes a modo de caricatura, con proporciones y facciones redondeadas. Al tocarlo se reproduce una corta animación sobre el mismo y se proyecta información relacionada con el patrimonio correspondiente.
4. TÍTULO E INFORMACIÓN: Espacio en que irá impreso el título, el cual al ser tocado activará la proyección de la información.

#### VENTAJAS:

- La información se encuentra organizada.
- Los instrumentos musicales son protagonistas.

#### DESVENTAJAS:

- No están definidos los espacios para información sobre los patrimonios cerámicos, textiles y pictográficos, ni sobre los ritos fúnebres.

## IDEA 3:



Figura 7. Interacción Idea 3.

- El espacio de interacción está dispuesto en una superficie horizontal, a manera de mesa redonda, donde los usuarios podrán interpretar los instrumentos musicales como un teclado. Un proyector ubicado en la parte superior mostrará animaciones e información, sin embargo, el resto de la información estará dispuesta en formato impreso en una superficie vertical cercana a la mesa.

## VENTAJAS:

- Facilidad de interpretar los instrumentos musicales, pues se disponen a manera de teclado.
- Lo principal son los instrumentos musicales Guane.
- Permite la interacción interpersonal.

## DESVENTAJAS:

- Le resta protagonismo al resto de espacios e información.

- Puede romper con el flujo del entorno en conjunto.

### 8.1.3 Diseño del Espacio de Reflexión

En este espacio, los usuarios tendrán la oportunidad de reflexionar sobre la información percibida en el espacio de interacción. Al encontrarse con preguntas y con una zona para plasmar sus respuestas. Las ideas correspondientes a este espacio se ilustran en las figuras 8,9,10 y 11.

IDEA 1:

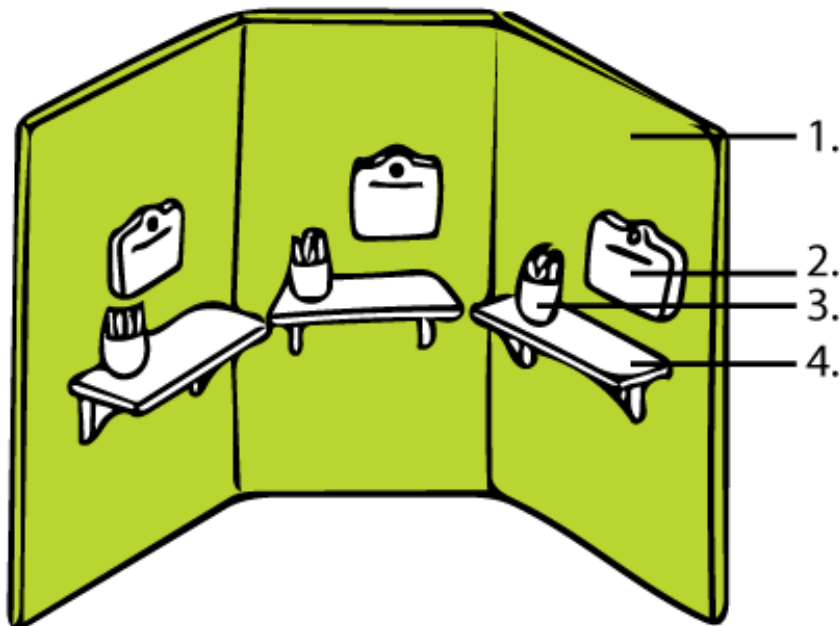


Figura 8. Reflexión Idea 1.

1. MURO PLEGABLE: fácil de transportar a la vez que permite configurar un espacio cerrado para generar una sensación de inclusión.
2. NOTAS: Cada una de estas notas de papel adjunta una pregunta y un espacio en blanco para que el usuario responda ya sea con palabras o con un dibujo

3. MATERIALES: Para que el usuario pueda personalizar su respuesta.
4. MESA INDIVIDUAL PLEGABLE: Permite que el usuario apoye el papel.

**VENTAJAS:**

- Fácil de transportar
- Zona individual para cada usuario

**DESVENTAJAS:**

- Las formas rectas dan una sensación poco orgánica, rompiendo con la fluidez del entorno.

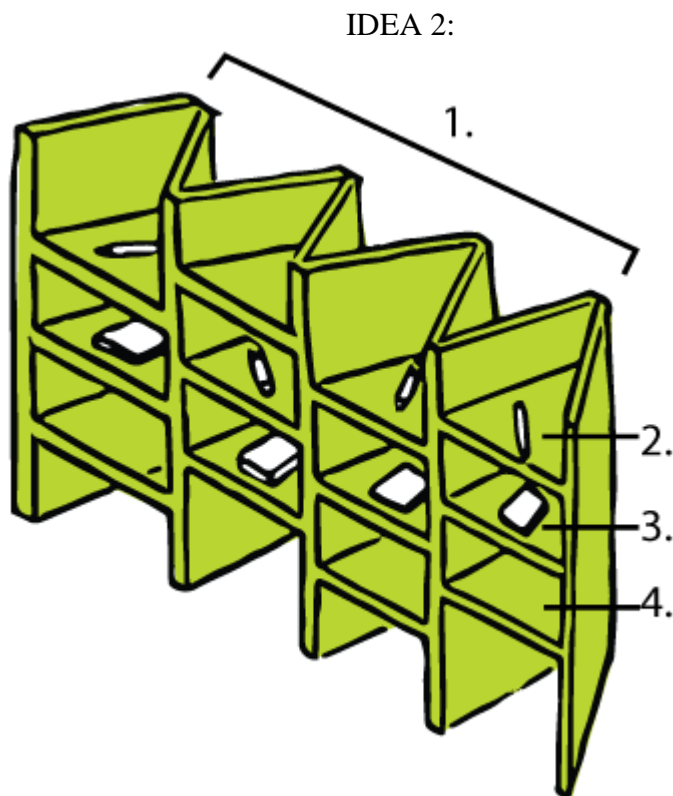


Figura 9. Reflexión Idea 2.

1. MURO PLEGABLE EN CARTÓN: Su estructura lo hace fácil de transportar.
2. MATERIALES: Marcadores, lápices, colores y/o stickers para que el usuario pueda personalizar su respuesta.
3. NOTAS: Con preguntas y espacio en blanco para la reflexión, o con información extra para consultar después de concluida la experiencia.
4. DIVISIONES: Para ubicar los diferentes elementos de forma organizada.

#### VENTAJAS:

- Fácil de transportar.
- Estructura interesante, podría captar el interés de los usuarios.

#### DESVENTAJAS:

- No hay una zona destinada para apoyar el papel
- La estructura, al constar de elementos tan rectos, rompe con la fluidez del entorno
- A ser recto se pierde la sensación de inclusión, aunque la naturaleza de la estructura y el material permitirían cerrar la forma un poco.

## IDEA 3:

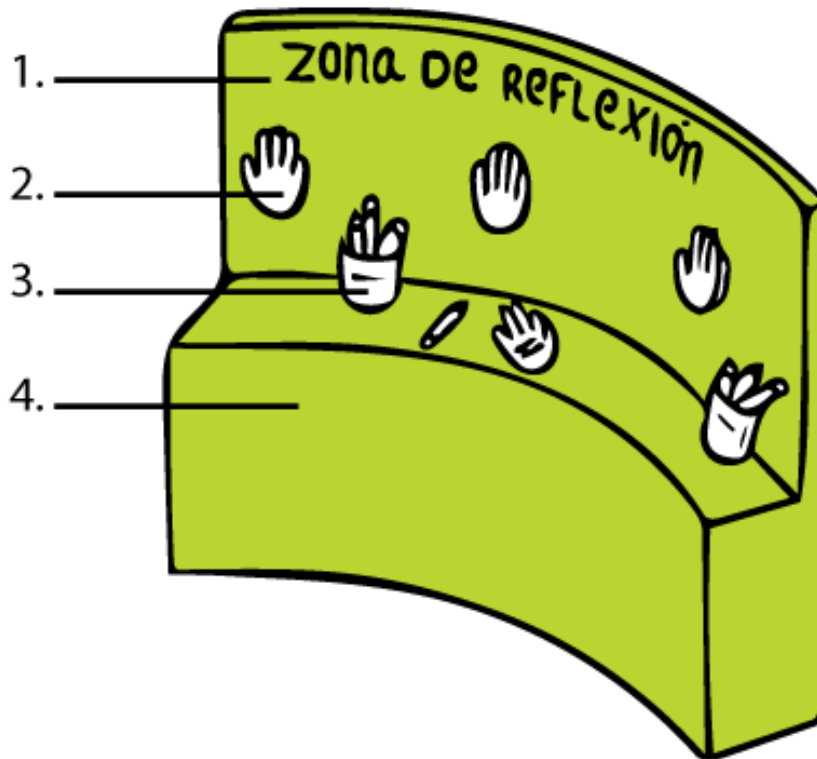


Figura 10. Reflexión Idea 3.

1. MURO CURVO: da una mayor sensación de inclusión y fluidez. Incluye el título de la zona.
2. NOTAS: En forma de mano haciendo alusión a la práctica pictográfica de la cultura Guane, en que plasmaban con pigmentos la forma de sus manos en los muros o piedras. Estas notas adjuntan también preguntas y espacio en blanco para la reflexión.
3. MATERIALES: Para que el usuario pueda personalizar su respuesta.
4. MESA: Zona de trabajo para que el usuario apoye el papel mientras elabora su respuesta.

## VENTAJAS:

- Su forma curva cóncava promueve el concepto de fluidez e inclusión

## DESVENTAJAS:

- Transporte

## IDEA 4:



Figura 11. Reflexión Idea 4.

1. MURO: En el que los usuarios podrán dejar su respuesta, y mirar las de las personas que pasaron antes que ellos. Incluye un título alusivo al propósito de este muro.
2. NOTAS: Con sus respectivas respuestas.

## VENTAJAS:

- Permite que el usuario se exprese e interactúe con los demás visitantes

## DESVENTAJAS:

- Requiere de un espacio para apoyar las notas y los materiales para estar completo.










**8.1.4. Selección de Alternativas**

Se realizó una composición de alternativas usando una matriz morfológica. Seguidamente se evaluaron todas las combinaciones respecto a su cumplimiento de los requerimientos. Tanto la matriz morfológica como la evaluación de las combinaciones se encuentra disponible en el Apéndice B. Finalmente se obtuvieron 3 propuestas que se exponen a continuación.

En la tabla 6 muestra el resumen de la matriz morfológica elaborada para la generación de alternativas de entornos que implementen los tres tipos de espacios que requiere el entorno interactivo.

Tabla 6.

*Resumen matriz morfológica para la generación de alternativas.*

	Espacio de presentación		Espacio de interacción			Espacio de reflexión			
Ideas									
	Idea 1: Idea 2:		Idea 1: Idea 2: Idea 3:			Idea 1: Idea 2: Idea 3: Idea 4:			
Combinaciones									
C 19	X			X				X	X
C 31	X				X			X	
C 33	X				X			X	X

**EVALUACIÓN CON RESPECTO A LOS REQUERIMIENTOS**

Como resultado de la evaluación del cumplimiento de los requerimientos planteados en la fase 1 en la etapa de conceptualización, para cada una de las combinaciones de la matriz morfológica disponible en el Apéndice B. se seleccionaron las siguientes combinaciones como las más adecuadas para diseño el entorno interactivo.

- C 19. Cumple con los requerimientos.
- C 31. Cumple con los requerimientos, sin embargo, el espacio de reflexión no cuenta con un espacio para la ubicación de las respuestas una vez elaboradas, el cual se agrega.
- C 33. Cumple con los requerimientos.

**8.1.5 Diseño del Entorno en Conjunto**

De las anteriores combinaciones se concluye que las tres que cumplen con los requisitos de manera satisfactoria son la 19, la 31 y la 33. Basándose en estas, se idearon las siguientes propuestas para el espacio en conjunto, compuesto de manera integral.

ALTERNATIVA 1: Basado en la combinación 19.

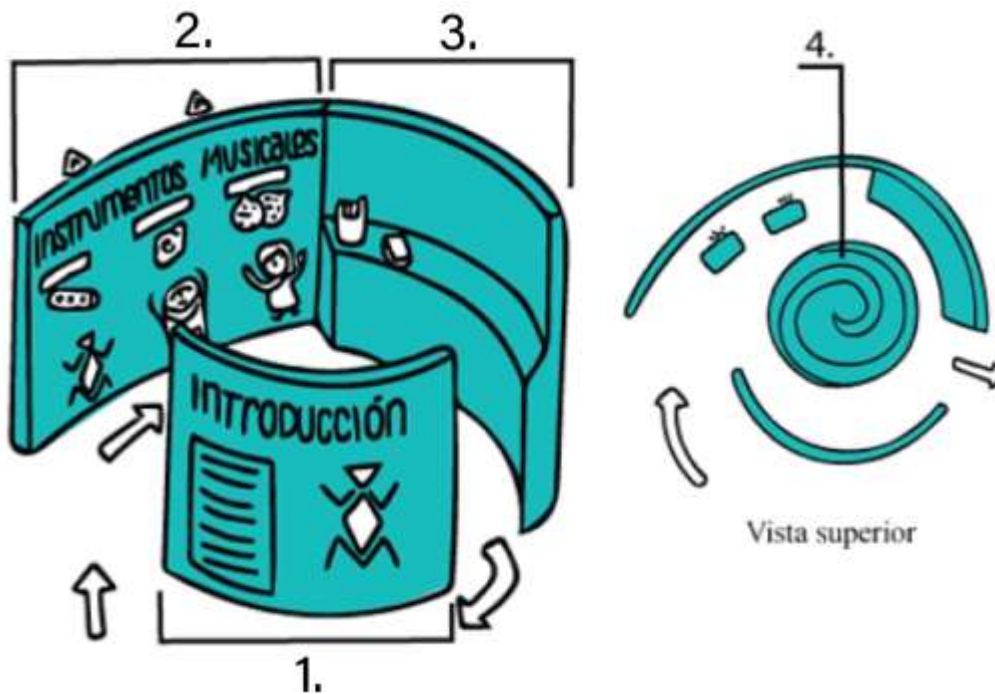


Figura 12. Entorno Alternativa 1.

Esta idea está inspirada en la forma de la espiral, la cual era usada por los Guanes en sus pictografías.

1. ESPACIO DE PRESENTACIÓN: En la vista frontal, antes de ingresar al entorno, es lo primero que se ve. Se ingresa al entorno, por la izquierda. Al reverso de este muro se ubicarán las notas una vez hayan sido personalizadas en la zona de reflexión.
2. ESPACIO DE INTERACCIÓN
3. ESPACIO DE REFLEXIÓN
4. TAPETE: Permite continuar la forma de la espiral desde la vista superior, también genera un espacio para que los usuarios interactúen entre sí, se pueden sentar sobre él y mirar como otros interpretan los instrumentos en el muro. Es decir, le da a los usuarios la oportunidad de crear sus propias actividades.

ALTERNATIVA 2: Basado en la combinación C 33.

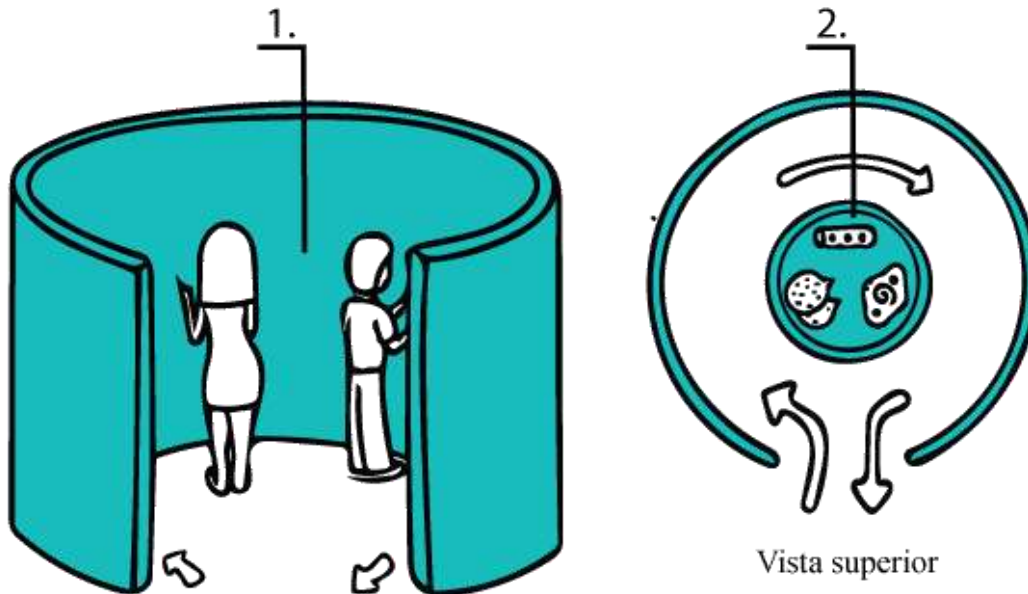


Figura 13. Entorno Alternativa 2.

1. Un espacio casi completamente circular, con un flujo de izquierda a derecha, un mismo espacio para entrada y salida,
2. Variación: Ubicar las representaciones de los instrumentos en una mesa central, de manera que los usuarios los puedan interpretar como un teclado. Los proyectores proyectan sobre la mesa, mientras que las paredes del entorno sólo tienen información impresa, no digital ni audiovisual.

#### VENTAJAS:

- Los conceptos de fluidez e integración son claros.
- La interpretación de los instrumentos podría promover la interacción interpersonal de los usuarios al ubicarse en una mesa redonda en el centro del entorno.

#### DESVENTAJAS:

- Al ser la entrada y la salida por el mismo espacio, reducido, se puede producir un desorden en el flujo de la experiencia
- Al ubicar el espacio interactivo en la mesa redonda se puede captar toda la información en la misma e ignorar la información en las paredes
- Al ubicar la representación de los instrumentos musicales en la mesa redonda, puede que el usuario omita etapas importantes al pasar de un instrumento a otro y avanzar rápidamente en el entorno sin mirar a información disponible en los muros.

ALTERNATIVA 3: Basado en la combinación C 31 agregando un espacio más para la reflexión.

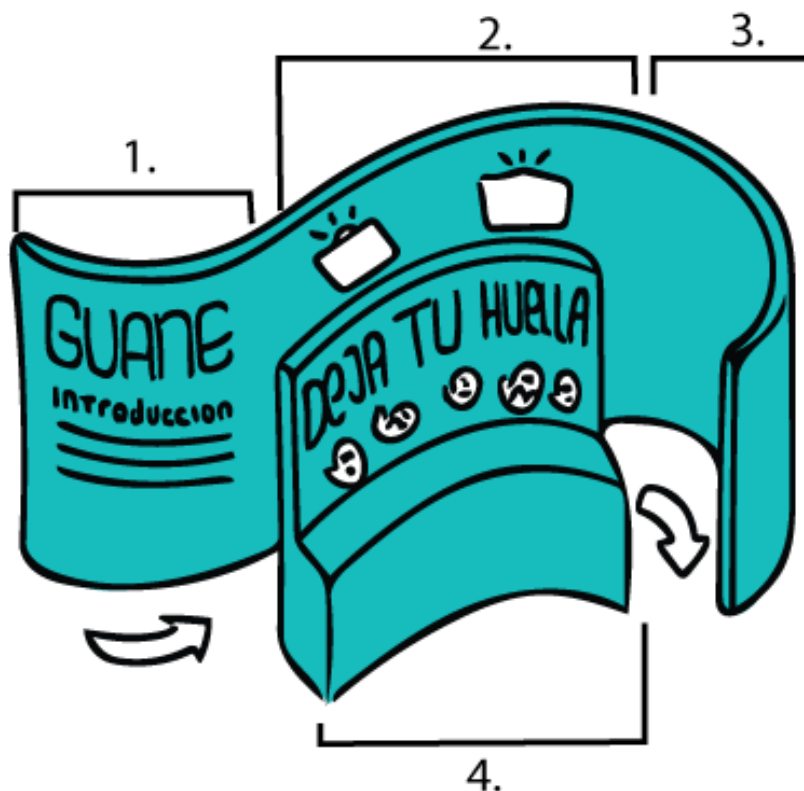


Figura 14. Entorno Alternativa 3.

1. ESPACIO DE PRESENTACIÓN
2. ESPACIO DE INTERACCIÓN: Los proyectores ubicados en el techo para lograr la realidad aumentada espacial.
3. ESPACIO DE REFLEXIÓN 1: Se encuentran colgados folletos y notas con preguntas y espacio para responderlas.
4. ESPACIO DE REFLEXIÓN 2: Cuenta con una mesa para apoyarse al contestar en la nota, materiales, y es acá donde se plasman las respuestas de todos los visitantes.

VENTAJAS:

- Fluidez: Dirección de flujo claro, composición armónica.

#### DESVENTAJAS:

- Desde la vista frontal, lo primero que se ve es la zona de reflexión, resalta más que la zona de presentación, debiendo ser esta última la primera en visualizarse, esto puede generar confusión en el flujo.
- La zona de interacción está configurada como un pasillo, y siendo esta la zona de mayor actividad, puede generar dificultades en el flujo y la comodidad de los usuarios.

## 8.2 Diseño de Elementos Gráficos

En esta etapa, se diseñaron elementos gráficos para cada elemento de información, es decir, para textiles, pictografías y cerámicos, se diseñaron personajes, y para los instrumentos musicales, se realizaron abstracciones de los mismos. Se seleccionaron también los colores y tipografías. Y finalmente se presentan las diagramaciones de cada espacio.

### 8.2.1 Paleta de Colores

Para obtener colores vibrantes, agradables para el usuario objetivo. Se creó la paleta ilustrada en la figura 15 en la página [www.color.adobe.com](http://www.color.adobe.com). En el entorno se utilizarán diferentes saturaciones y valores de estas tonalidades, así como el color blanco.



Figura 15. Paleta de colores principales.

A continuación, el valor hexadecimal de cada color, enumerado de 1 a 5 de izquierda a derecha.

1. #FF6864
2. #F2D448
3. #B5FF2D
4. #00DB8B
5. #00BFBF

Para impresión hay que hacer la conversión a porcentajes de CMYK.

## **8.2.2 Elementos Gráficos**

### **8.2.2.1 Textiles**

En las fuentes consultadas se obtuvo información sobre la forma de vestir y el aspecto de los Guane, caracterizados por vestir mantas blancas, tener el pelo largo, ser altos, de cabello oscuro y piel morena clara. Como se ilustran en los dibujos de Tatiana Salas Cadavid, en el Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi.

Sin embargo, teniendo en cuenta los elementos gráficos a los que se encuentra expuesto el público al cual está dirigido este proyecto, y las sensaciones que se busca generar, los personajes se realizarán a forma de caricatura, con una proporción de tres cabezas y ojos grandes para generar familiaridad y emociones positivas a la hora de reconocer el personaje.

En la figura 16 se ilustra el proceso de ilustración de los personajes humanos que serán parte de las composiciones del entorno interactivo. El personaje número 1 de esta figura es representación

de un hombre de la cultura Guane, el personaje 2 es representación de una mujer Guane. Al ser las mujeres quienes más resaltaban de esta cultura, se decide evolucionar el personaje 2 por uno con una silueta más redonda resultando en el personaje 3. Sin embargo, este ha perdido algo de definición en sus facciones, al acomodar las facciones y proporciones, el resultado es el personaje 4. El cual se utilizará como elemento gráfico principal del entorno y personaje representativo de los textiles.

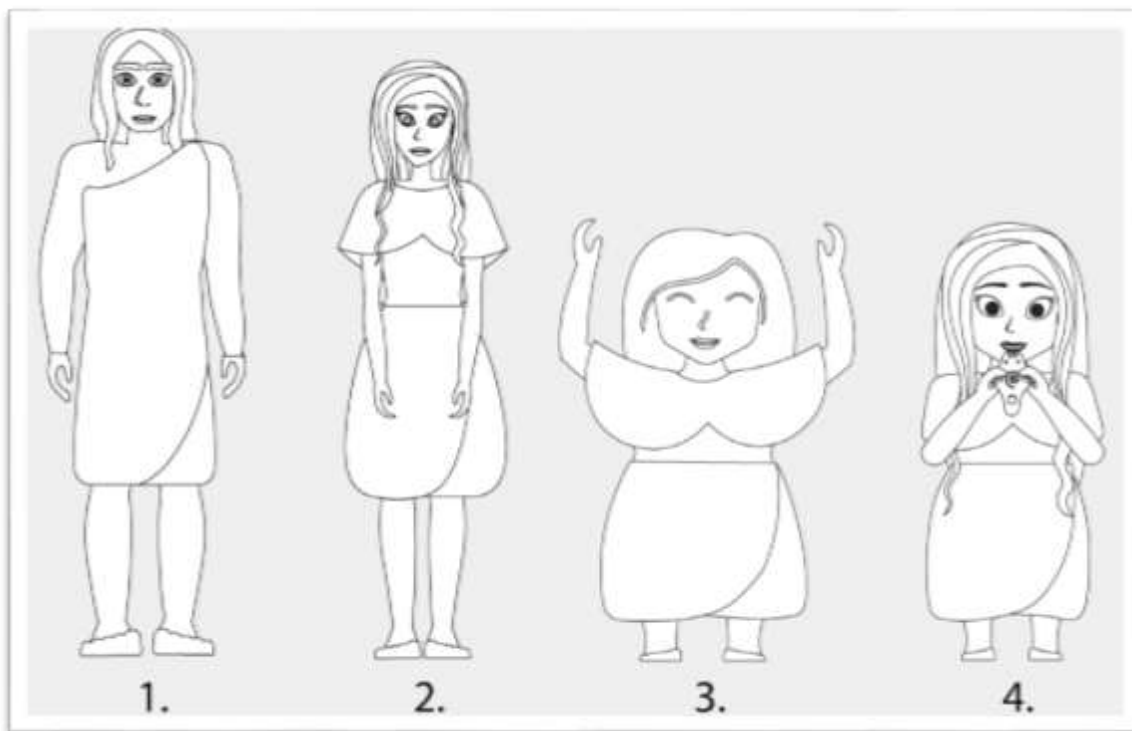


Figura 16. Personaje Humano.

### 8.2.2.2 Cerámica

El elemento gráfico para representar la cerámica está basado en las figuras antropomórficas que se pueden apreciar en las múcuras que se encuentran en el Museo Guane de Panachi. Se humanizó

este elemento para generar una mayor simpatía con el usuario. En la figura 17 se muestra, en la imagen número uno, el personaje humanizado con las manos abajo y con piernas delgadas. En la imagen número dos, el personaje con piernas gruesas, sin embargo, comparado con el número uno, se percibe más coherencia con los brazos delgados las extremidades delgadas. En la imagen número tres se ven los brazos en alto, esto para señalar sutilmente hacia el instrumento musical, pues son los instrumentos musicales los que más deben resaltar en el entorno. Así, es el personaje 3 de la figura 17 el definitivo.

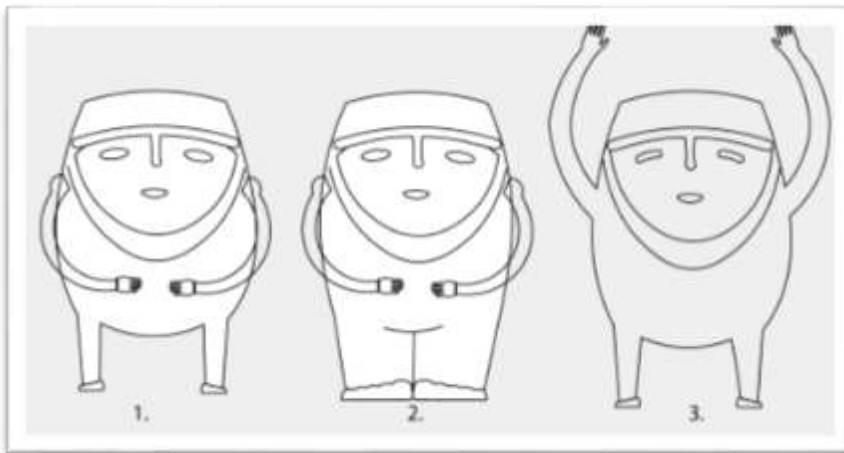


Figura 17. Cerámica

### 8.2.2.3 Pictografías

El personaje ilustrado en la figura 18 está basado en pictografías Guane, se abstrajeron formas aplicando simetría, repetición en la forma del rombo y eliminando los módulos prescindibles para que la forma se percibiera humana. Será utilizado en el entorno para representar el patrimonio pictográfico.

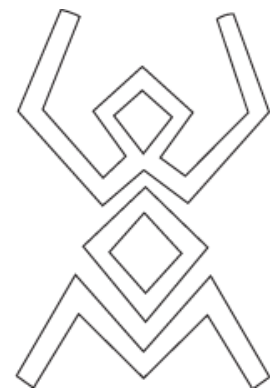


Figura 18. Pictografía.

#### 8.2.2.4 Instrumentos Musicales

Estos elementos gráficos, ilustrados en la figura 19, fueron realizados a partir de una abstracción influenciada por la caricatura de los instrumentos musicales seleccionados, con el fin de ser compatible con los demás elementos de la composición, siempre teniendo en cuenta usar formas curvas. Los instrumentos representados están basados en los incluidos en el trabajo investigativo del Dr. Manuel Mejía (Mejía Serrano, 2012b)



Figura 19. Instrumentos Musicales.

#### 8.2.3 Tipografías

Lust Script: En la conceptualización de la experiencia se especifica que se deben utilizar formas curvas y orgánicas, como parte de la dimensión estética del entorno interactivo. Al realizar una búsqueda de tipografías para títulos que cumplieran con este requerimiento, dentro de la colección TypeKit de Adobe, a la cual se tiene acceso por licencia, se seleccionó la fuente Lust Script. Fuente script de Positype, usada para títulos, de alto contraste. Ilustrada en la tipografía 1, de la figura 20.

Acumin: En su versión Pro (Ilustrado en la tipografía 2. De la figura 20). Es una fuente Sans Serif de bajo contraste de Adobe. Es recomendada para párrafos.

# 1. *Experiencia Xérira*

## 2. Experiencia Xérira

Figura 20. Tipografías.

### 8.2.4 Diagramación

#### 8.2.4.1 Diagramación del Espacio de Presentación



Figura 21. Espacio de Presentación.

Incluyendo el nombre del entorno interactivo, la información sobre contextualización, las instrucciones del entorno y los elementos gráficos creados anteriormente, se generan ideas, como la ilustrada en la imagen de la izquierda de la figura 21.

Se selecciona el personaje humano pues la mujer es representativo de la cultura guane, incluye los textiles, y la ocarina al ser cerámica y tener la composición gráfica más rica, sobresale de los demás instrumentos. se eliminan los demás personajes, para evitar saturar la composición se omiten los demás personajes del area de presentación. Se agregan huellas a la composición para señalar utilmente la acción de tocar las paredes. Las flechas señalizan el camino que deben seguir los usuarios.

En la imagen de la derecha se muestra la diagramación del espacio de presentación. La composición se realiza en un rectangulo de proporciones aureas. El título se encuentra centrado en el rectangulo menor superior de dicho rectuángulo, mientras que la información y el elemento gráfico se encuentra en el cuadrado del rectangulo. Se ubica otro rectangulo menos de forma vertical a la izquierda dentro del cuadrado del rectangulo aureo mayor, y en este se centra la informaicón de texto, y el el rectangulo alargado restante se ubica el personaje humano. Se aplican los colores y tipografías seleccionado previamente en toda la composición.

#### ESPACIO DE INTERACCIÓN:

En la figura 22 se puede apreciar la organización de la interfáz gráfica del usuario para el espacio de interacción, se organizó en forma de tres columnas y tres hileras. Las areas en negro serán pintadas sobre el muro, mientras que las areas rojas sólo aparecerán al interactuar con el muro. Al tocar las areas pintadas de negro también se activarán breves animaciones sobre las areas correspondientes. Y al estar en modo de espera tambien se reproducirán sencillas animaciones que inviten al usuario a actuar.

## INSTRUMENTOS MUSICALES **GUANE**

El único rito del que se tiene evidencia de que se utilizaban los instrumentos musicales, es el rito funebre, a razón de que la gran mayoría han sido encontrados en cuevas cementerio en la Mesa de los Santos y Villavicencio. (Navas Corona, A. Angulo Moreno, E 2010 pp 4-16).

### QUENAS

Aerofonos fabricados en caña, madera o hueso, con un tamaño entre 4,5 cm y 12 cm. Cada una produce entre 3 y 5 sonidos. (Mejía Serrano, M. 2012)



### OCARINA

Aerofono fabricado en cerámica, con dimensiones de 5,3 cm 4,3 cm y 1,7 cm. Produce 3 sonidos diferentes y glissandos. (Mejía Serrano, M. 2012)



### MARACAS

Idiofonos fabricados a partir de un fruto esteróide. Contienen semillas y pedazos de conchas de crustáceos para lograr una sonoridad brillante. (Mejía Serrano, M. 2012)



### PICTOGRAFÍA



"Se cree que los Guanes hacían pinturas en rocas, representando elementos de su cotidianidad en tonos rojizos, incluso en muros altos o cuevas muy profundas a los que hoy en día solo se puede acceder con equipo especializado ¿Cómo lo hacían? (Navas Corona, A. Angulo Moreno, E (2010) pp 188-200)"

### CERÁMICA



Jarrones, ollas y otros elementos de uso ceremonial o doméstico, fabricados en quemaderos al aire libre y ornamentados con pictografías e incisiones. Su alto contenido de mica los hace brillar. (Navas Corona, A. Angulo Moreno, E (2010) pp 237-245)

### TEXTILES



Tejían elementos principalmente de algodón, como mantas y gorras, se cree que los pintaban con pigmentos minerales y vegetales, similares a los de las pictografías ¿Cómo los obtenían?. También realizaban trueques con estas mantas con otras tribus. (Navas Corona, A. Angulo Moreno, E (2010) pp 188-210)

MÁS LEGADOS GUANE

Figura 22. Espacio de interacción.

**ESPACIO DE REFLEXIÓN:**

El elemento principal del espacio de reflexión son las notas que contienen las preguntas y el espacio en blanco para que el usuario plasme su respuesta. Estas notas podrán ser dejadas en un muro para que futuros visitantes las visualicen. Tendrán forma de mano, como similitud a las huellas que dejaron los Guanes en sus muros, como las ilustradas en la figura 23.

**PREGUNTAS:**

- ¿En qué situaciones piensa que los Guanes utilizaban los instrumentos musicales?
- No se saben cómo eran las melodías que interpretaban los Guanes ¿Cómo se hubiesen podido preservar las melodías a través del tiempo? ¿Qué recursos pudieron utilizar?

- ¿Cómo sería su propio instrumento musical Guane? ¿Qué forma y materiales tendría? ¿Cómo se fabricaría e interpretaría?
- ¿Qué le recuerdan los instrumentos musicales Guane y sus sonidos? ¿Algún parecido con la actualidad?
- ¿Cómo sería su propia pictografía Guane? ¿Qué significado tendría?
- ¿Cómo sería su propia cerámica Guane? ¿Qué uso o función tendría?
- ¿Cómo sería su propio textil Guane? ¿Cómo se usaría?



Figura 23. Manos del Espacio de Reflexión.

### 8.3 Selección de Alternativas

Teniendo las tres combinaciones de entornos seleccionados y aplicando los elementos gráficos descritos anteriormente, se realizaron maquetas correspondientes a cada uno de las alternativas. Las maquetas fueron evaluadas usando las heurísticas de Nielsen (NIELSEN, 1995), sin embargo algunas fueron omitidas debido a que no son aplicables para este tipo de productos, El formato se encuentra en el Apéndice C. Las evaluaciones fueron realizadas por dos expertos, el Dr. Manuel Mejía y el Maestro Cesar Narváez. Los evaluadores indicaron el cumplimiento de cada una de las

heurísticas, en las figuras 24, 25 y 26 se muestran las alternativas 1, 2 y 3 respectivamente. En la tabla 6 se muestran los resultados de la evaluación.



Figura 24. Maquetas de alternativa 1.



Figura 25. Maqueta alternativa 2.



Figura 26. Maqueta de alternativa 3.

## TABLA DE RESULTADOS:

De estas pruebas, la alternativa 1 obtuvo el cumplimiento de la mayor cantidad de heurísticas. Ya que brinda una mayor libertad de movimiento a la vez que mantiene la visibilidad y orden de los espacios.

Tabla 7.

*Resultado Evaluación Heurística.*

	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>	<b>Alternativa 3</b>
<b>1. Visibilidad</b>	9,5	8	6,5
<b>2. Relación con el mundo real</b>	9,5	9,5	9,5
<b>3. Control y libertad del Usuario</b>	10	9	9
<b>4. Consistencia y estándares</b>	10	10	10
<b>5. Prevención de errores</b>	9,5	9	8,5
<b>6. Reconocimiento antes que recuerdo</b>	10	10	9,5
<b>7. Flexibilidad y eficiencia de uso</b>	10	9,5	9
<b>8. Estética y diseño minimalista</b>	10	10	9
<b>9. Ayuda a los usuarios a superar los errores</b>	No Aplica	No Aplica	No Aplica
<b>10. Ayuda y documentación</b>	No Aplica	No Aplica	No Aplica

**8.4 Diseño de Detalle del Entorno Interactivo****8.4.1 Dimensiones**

Altura de la mesa: De acuerdo a (Maradei et al., 2009), la altura de la superficie de trabajo, cuando el trabajo se realiza sobre la superficie, se toma restándole de tres a diez centímetros al valor del percentil 50 de la altura del codo flexionado, en este caso:

$$99 \text{ cm} - 6 \text{ cm} = 93 \text{ cm}$$

Altura del muro: El menor valor del alcance máximo vertical es 175,6 cm, correspondiente al percentil 1 de mujeres, por lo tanto, ningún elemento interactivo de deberá activar por encima de esta altura.

Ancho: Cada zona que esté pensada para una persona, sean puertas o secciones de una zona, debe considerar la anchura del cuerpo. Para obtener la medida de estas secciones, se toma el valor del percentil 99 de anchura máxima del cuerpo y se agrega una holgura de 10 cm por lado, en este caso:  $53,4 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 73,4 \text{ cm}$ .

Los planos resultantes se encuentran disponibles en el Apendice D.

#### **8.4.2 Render**

Ya que el entorno interactivo final no será construido como parte de este proyecto, se realizó un renderizado que incluye los elementos gráficos del entorno para ilustrar el resultado final.

Además, se configuró una visualización del entorno interactivo para gafas de realidad virtual, la cual permite tener una percepción más real del entorno.

En las figuras 27 y 28 se ilustra la visualización del mismo.



Figura 27. Render del Entorno Interactivo visto desde el exterior.

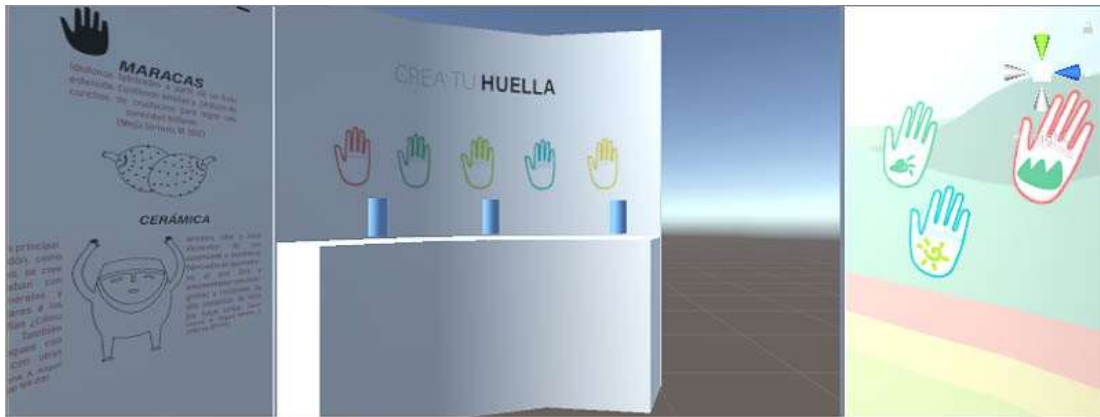


Figura 28. Render del Entorno Interactivo visto desde el interior.

### 8.4.3 Materiales

Para la selección de materiales se tuvo en cuenta que el material base pudiera curvarse, y así configurar los muros curvos. Y que la superficie de este material pueda pintarse con pintura capacitiva.

Teniendo en cuenta estos requerimientos, los materiales propuestos para el entorno interactivo son láminas de MDF de calibre entre 3mm y 5mm, curvados fijándolos a marcos de acero de vigas de 4.5cm de grosor. Siendo estos marcos curvados como se muestra en los planos. Se sugiere pintar la superficie de blanco. Los elementos gráficos serán adheridos en vinilo impreso o cortado en plotter. En este proyecto no se construirá el entorno interactivo.

### 9. Fase 3. Construcción y Evaluación

Esta fase tiene como objetivo construir y evaluar el modelo funcional del entorno interactivo para identificar posibles mejoras. Para lograr dicho objetivo, se siguieron las actividades ilustradas en la figura 29.

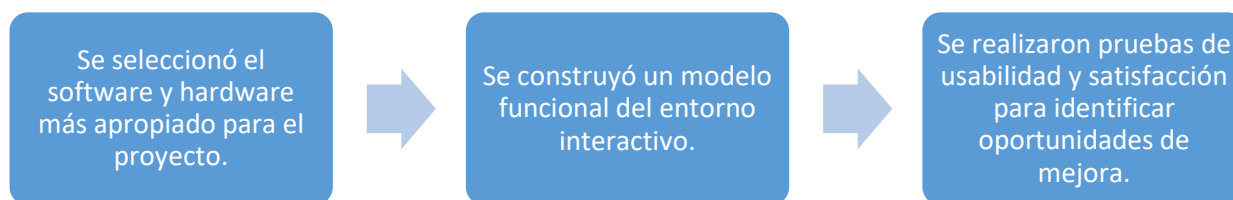


Figura 29. Actividades realizadas en la Fase 2. Diseño del Entorno Interactivo.

## 9.1 Tecnología a Implementar

### 9.1.1 Realidad Aumentada Espacial

SAR (Spatial Augmented Reality) o Realidad Aumentada Espacial es el término académico que se refiere a la realidad aumentada aplicada a los entornos mediante el uso de visualizadores espaciales, como lo son los proyectores, logrando un efecto de inmersión o semi-inmersión (Bimber & Raskar, 2005a), en el cual el usuario interactúa con los elementos en el espacio, “integrando información sintética con el mundo real” (Bimber & Raskar, 2005 pp2). En el caso de

este proyecto, el sistema recibirá datos provenientes de los estímulos externos para permitir que el usuario interactúe con dicha información en tiempo real y la visualice en su entorno físico.

## **9.1.2 Hardware**

### **9.1.2.1 Visualizadores**

De los visualizadores contemplados por Oliver Bimber y Ramesh Raskar, se decide utilizar visualizadores espaciales basados en proyectores, pues a diferencia de los visualizadores que están destinados a ubicarse en la cabeza o la mano del usuario, estos ofrecen ergonomía mejorada, un campo de visión más amplio, una resolución escalable y una visualización más sencilla por parte del usuario (Bimber & Raskar, 2005b). Los problemas que se pueden presentar con la realidad aumentada basada en proyectores, como sombras indeseadas, se puede superar con la configuración de múltiples proyectores.

Así, para la visualización del contenido visual digital, es decir, animaciones e imágenes, se implementarán proyectores Epson Powerlite X24+ que cuentan con la posibilidad de conexión inalámbrica para recibir información. La proyección emitida por estos proyectores será recibida por una superficie correspondiente al espacio de interacción, el cual fue definido en la fase 2.

### **9.1.2.2: Entrada de Información**

Como se definió anteriormente, el usuario interactuará con el entorno de realidad aumentada mediante el tacto, y recibirá información visual y auditiva como resultado. En la siguiente tabla se comparan diferentes tableros electrónicos o Boards (Bare Conductive, 2015) que son sensibles al tacto y pueden emplear esta información para controlar elementos multimedia.

Tabla 8.

*Comparación de Boards Sensibles al Tacto.*

	<b>Touch Board</b>	<b>Raspberry Pi + Pi Cap</b>	<b>Makey Makey</b>
<b>Descripción</b>	Funciona como un reproductor de audio	Funciona como un computador con un Touch Board	Funciona como un teclado
<b>Función Inalámbrica</b>	No	Si, el raspberry pi 3 le da la capacidad de conectividad	No
<b>Sensibilidad capacitiva al tacto</b>	Si	Si	No, la sensibilidad al tacto es resistiva
<b>Sensibilidad capacitiva a</b>	Si	Si	No
<b>Dificultad de instalación</b>	Baja	Media	Baja
<b>Ejemplos de código disponibles en</b>	Arduino IDE	C++, Python, Node	Arduino IDE
<b>Escribir código</b>	No, necesita un computador externo	Si, en el mismo raspberry se puede programar	No, necesita un computador externo
<b>Entradas por unidad</b>	12	12	6
<b>Procesamiento de datos de entrada (tacto) para ser usados por el software</b>	No, una computadora externa lo haría	Si, Ejemplo incluido de Protocolo de comunicación OSC	No, requiere de una computadora
<b>Fuente de energía</b>	Cable USB o Bateria LiPo de 3.7 v	Cable micro USB de 5v (1200mA)	Cable USB conectado a la computadora

Basado en (Bare Conductive, 2015) .

Al permitir mayores funcionalidades, se selecciona el Raspberry Pi 3 con el Pi Cap como tablero electrónico para la entrada y procesamiento de datos.

El Raspberry Pi 3 (Raspberry Pi, 2017) es un pequeño computador con posibilidad de conexión inalámbrica incorporada, el cual recibe las señales de tacto del Pi Cap y, mediante un programa en Python, las convierte en mensajes del protocolo de comunicación OSC (Open Sound Control) que son enviados mediante la red inalámbrica al computador central, en donde se encontrará el

software con los contenidos de audio y video. El Pi Cap (Bare Conductive, 2017b) de BareConductive es un HAT (Hardware Attached on Top) que permite conectar elementos conductores al Raspberry Pi 3 de manera que funcionen como sensores capacitivos, al tocar estos elementos, se envía una señal que posteriormente será procesada por el Raspberry Pi, convirtiéndola en un mensaje compatible con el protocolo OSC al ejecutar el programa “picap-datastream-osc-py” incluido en los ejemplos de Python de la Carpeta “PiCap Examples”, la cual se descarga en el Raspberry Pi al instalar el Pi Cap. (Bare Conductive, 2016).

Para conectar cualquier objeto del mundo real al Raspberry Pi, como se mencionó en el párrafo anterior, se usará la pintura capacitiva Electric Paint de Bare Conductive (Bare Conductive, 2017a) la cual es un material conductor que se maneja como un vinilo acrílico, lo cual permite una manipulación detallada sencilla. Las superficies pintadas con este material se convierten en elementos que se pueden conectar al Pi Cap como sensores capacitivos, es decir, en entradas de información al sistema.

### **9.1.3 Software**

En [Projectionmapping.org](http://Projectionmapping.org) (Projection Mapping Central, 2017) se encuentra un listado de los softwares para mapeo de proyección que existen actualmente. Tras leer sobre cada uno, se deciden probar los que cumplen con los siguientes requerimientos para así tomar la decisión de cuál software implementar en el entorno interactivo.

#### **9.1.3.1 Requerimientos del Software**

Descartando los programas que no tienen soporte para el protocolo OSC, que requieren conocimientos avanzados de programación, o cuyas interfaces tienen tantos elementos que sus curvas de aprendizaje pueden ser muy lentas, se establecieron los siguientes requerimientos.

- El software realiza mapeo de proyección de video.
- El software brinda la posibilidad de control de funciones a través del protocolo de comunicación OSC.
- El software tiene una interfaz intuitiva

### **9.1.3.2 Selección de Software**

Seleccionando aquellos que en su descripción cumplieran con estos requerimientos, se probaron los softwares enunciados en

Millumin (Millumin, 2017):

- Utilizado para shows audiovisuales
- Optimizado para instalaciones interactivas
- Fácil control de video a través del protocolo OSC
- Interfaz intuitiva
- Solo disponible para MAC
- Versión de prueba de 30 días disponible

Resolume Arena 5 (Resolume, 2017):

- Utilizado por videojockeys para shows audiovisuales
- Proporciona un nivel de control alto sobre el sonido
- Permite el control de contenido a través del protocolo OSC
- Interfaz compleja, aprender a utilizarlo requiere mayor esfuerzo
- Disponible para MAC y PC
- Versión de prueba disponible con marcas de agua

HeavyM (HeavyM, 2017):

- Utilizado para shows audiovisuales
- Permite el control de contenido a través del protocolo OSC en su versión Live
- Interfaz intuitiva
- Disponible para MAC y PC
- Versión de prueba con funciones limitadas, no se puede probar el protocolo OSC en esta versión.

Se escoge Millumin, por su fácil control de video a través del protocolo OSC, por estar optimizado para instalaciones interactivas, y tras el periodo de prueba se pudo confirmar que su interfaz intuitiva favorece el desarrollo del proyecto.

## **9.2 Construcción del Modelo Funcional**

Para obtener resultados válidos, se hace necesario incorporar la tecnología a implementar en el prototipo de las pruebas, para así evaluar la interacción mediante el tacto, que ocasiona respuestas audiovisuales.

Inicialmente, se crea el contenido digital a incluir en el entorno utilizando los elementos gráficos y la información previamente designados. Se generaron videos y sonidos correspondientes, estos últimos facilitados por el Dr. Manuel Mejía.

A continuación, se generó el mapeo de proyección de los elementos sobre la pantalla de proyección curva ubicada en el salón 301 de la escuela de diseño industrial. Esta actividad se evidencia en la figura 30.



Figura 30. Mapeo de proyección.

Habiendo realizado el mapeo de proyección, se ubicaron láminas de cartulina-cartón sobre el muro, se delinearon los contornos de las figuras sobre la cartulina. Estas siluetas fueron rellenas y pintadas con la pintura Electric Paint de Bare Conductive, convirtiéndolas así estas figuras en

sensores capacitivos. Se pinta el relleno de las formas también con pintura blanca, dejando visible sólo el contorno de color negro, esto para que la proyección se visualice claramente, como se ilustra en la figura 31.

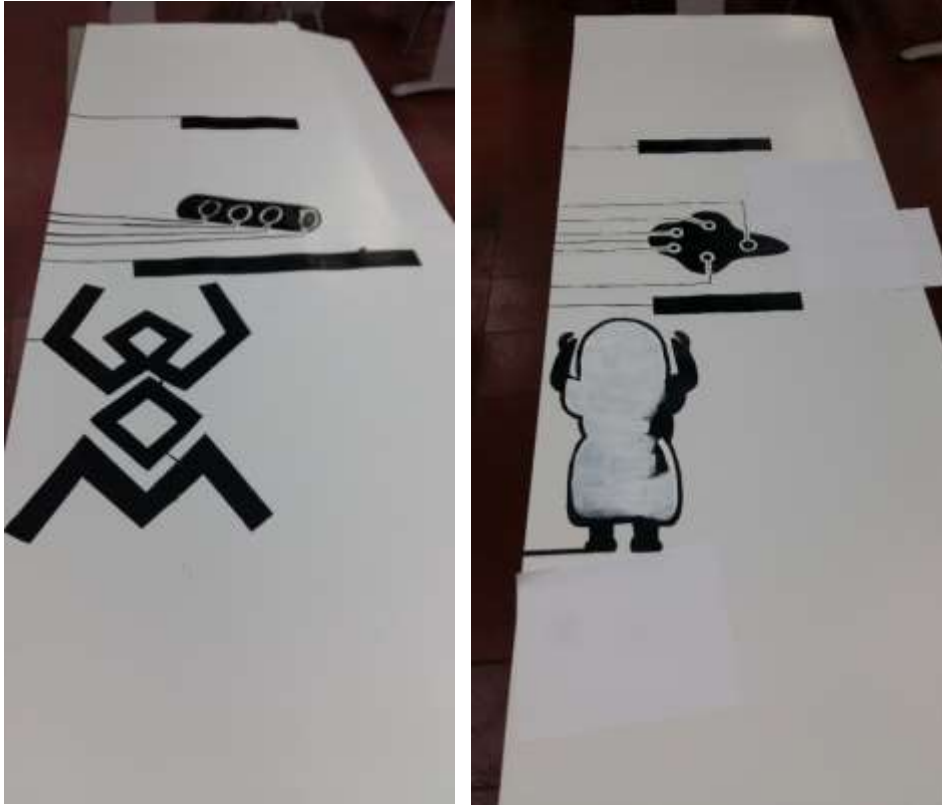


Figura 31. Modelo funcional para pruebas – Figuras.

Finalmente, se ubica nuevamente la lámina en la pantalla curva de proyección, y se conectan las figuras con el Raspberry Pi haciendo uso de unos cables caimán, se realiza la instalación del hardware descrito en el punto 9.1.2 de este documento. Una vez el software Millumin recibe los datos de entrada de la pintura capacitiva, se establece qué electrodo del PiCap activará cada animación haciendo uso del menú Input en el software. Una vez establecido, se calibran los sensores capacitivos haciendo uso de la función de calibrar en esta ventana. Finalmente se establece esta interacción como switch, entre las diferentes opciones, esta opción permite que el

video se active cada vez que el usuario la toca. El resultado final de esta area se ilustra en la figura 32.

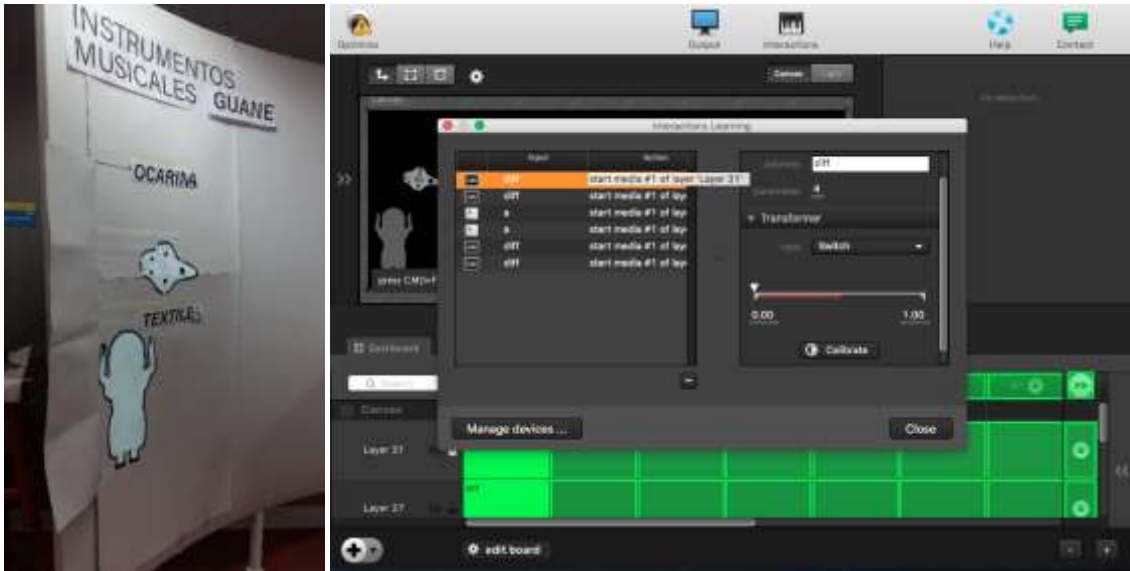


Figura 32. Izquierda: Modelo espacio de interacción. Derecha: pantalla de Millumin, calibrando entrada del sensor capacitivo.

Para el área de presentación, se imprime la ilustración en lona, y se cuelga en un soporte de madera, como se ilustra en la figura 33.



Figura 33. Modelo espacio de presentación.

Para el área de Reflexión, se pegan títulos en otras áreas dentro de la pantalla de proyección, uno para la zona titulada “crea tu huella” y otro para la zona “deja tu huella”. Para la primera, se incluye también una mesa alta, con la altura establecida, en la que están las notas o huellas para realizar sus respuestas.

### **9.3. Pruebas con Usuarios**

#### **9.3.1 Prueba de Usabilidad**

Cantidad de Usuarios: 10

Selección de Usuarios: Hombres y mujeres, adultos jóvenes entre 18- 35 años, pertenecientes a la generación “Millennial”, habitantes de Santander, con nivel educativo universitario. (Compatibles con la descripción de usuario de la fase 1)

#### **PARÁMETROS DE LA PRIMERA PRUEBA:**

- Rol del diseñador en la prueba: Moderador, indica las actividades a realizar y acompañar a los usuarios en caso de dudas.
- Tener papel y marcadores a la mano para realizar intervenciones en el momento.
- Identificar actividades clave de forma ordenada.
- Medir tiempo en las actividades clave, errores, y responder cuestionario disponible en el Apendice E ,
- Recopilar imágenes de las pruebas.

#### **OBJETIVOS Y TAREAS CLAVE:**

Objetivo 1: Ingresar al entorno:

- Leer muro de presentación
- Ingresar al entorno

Objetivo 2: Interacción:

- Obtener información sobre instrumento musical Guane
- Interpretar instrumento musical Guane
- Obtener información sobre otro legado de la cultura Guane

Objetivo 3: Realizar reflexión:

- Completar una nota de reflexión
- Añadir nota al muro de reflexión

Objetivo 4: Salir:

- Salir del entorno

Preguntas<sup>9</sup>:

- ¿Qué funcionó?
- ¿Qué no?

---

<sup>9</sup> Tomadas de la guía de trabajo “In The Field” de la cuarta semana del curso Design Kit: Prototyping de IDEO y Acumen Plus. Curso disponible en <http://www.designkit.org/resources/8>. Consultado el 17 -07-2017.

- ¿Cuénteme más?
- ¿Qué fue lo que más le gustó?
- ¿Qué inquietudes o dudas le generó el entorno?
- ¿Cómo podría ser mejor?

### **9.3.1.1 Procesamiento y Análisis Estadístico de Datos de las Pruebas de Usabilidad del Entorno Interactivo**

Tipos de variables

Se evaluó estadísticamente la eficiencia de la interacción del usuario con el ambiente interactivo, a partir de medidas temporales en ocho estadios del recorrido por el ambiente espacial del producto. Los estadios temporales escogidos (variables espaciales) corresponden a la duración, en segundos, de los siguientes eventos:

Leer muro de presentación (**LM**)

Ingresar al entorno (**IA**)

Obtener información sobre instrumento musical Guane (**OIIMG**)

Interpretar instrumento musical Guane (**IIMG**)

Obtener información sobre otro legado de la cultura Guane (**OILCG**)

Completar una nota de reflexión o huella (**CNRH**)

Añadir nota al muro de reflexión (**ANMR**)

Salir del entorno (**SE**)

En la tabla 8 se presenta el desarrollo estadístico de cada una de las variables presentadas, utilizando para ello el Software ORIGIN PRO Versión 9.4.

Tabla 9.

*Análisis estadístico simple de los tiempos empleados en cada estadio del entorno*

<b>Variable</b>	<b>N total</b>	<b>Media</b>	<b>Des. Est.</b>	<b>Suma</b>	<b>Min</b>	<b>Mediana</b>	<b>Max</b>
<b>LM</b>	10	31,02	31,72	310,22	13,00	21,43	120,07
<b>IA</b>	10	1,85	1,57	18,53	1,00	1,00	5,00
<b>OIIMG</b>	10	28,52	35,58	285,22	1,00	21,00	120,00
<b>IIMG</b>	10	19,51	16,30	195,07	5,00	14,50	60,07
<b>OILCG</b>	10	5,30	7,97	53,00	1,00	1,00	23,00
<b>CNRH</b>	10	2,13	1,03	21,31	1,00	1,78	4,00
<b>ANMR</b>	10	2,10	2,13	21,00	1,00	1,00	7,00
<b>SE</b>	10	1,40	1,26	14,00	1,00	1,00	5,00

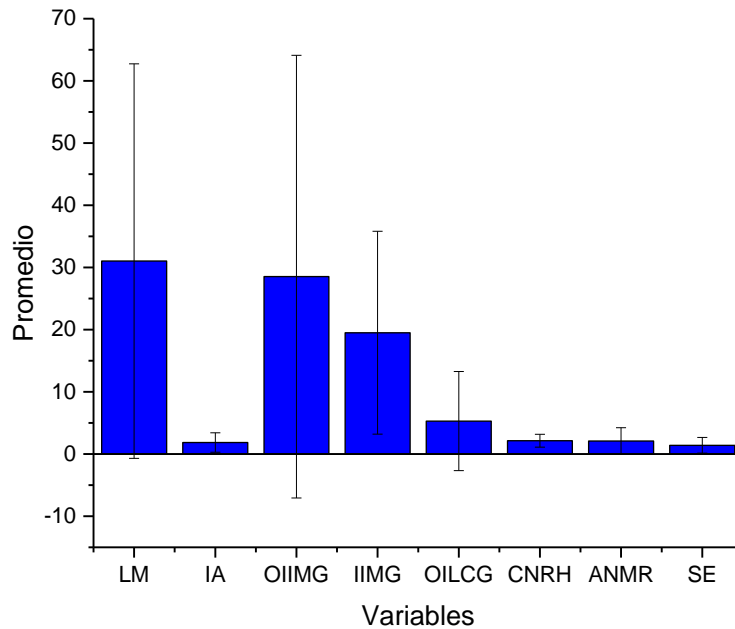


Figura 34. Tiempos medios de cada estadio

De la tabla 8 se observa que a lo largo del recorrido el usuario se toma el mayor tiempo en los estadios en los cuales tiene interacción directa con el entorno y en los estadios en los que adquiere y procesa información, ya sea del manejo del entorno o la ofrecida por el entorno sobre la cultura Guane en su aspecto musical, objeto de este trabajo. Los resultados también muestran una gran variabilidad de las medidas, reflejado en altos valores de la desviación estándar, y que son el resultado de las características intrínsecas de los usuarios, que de alguna manera podría reflejar los antecedentes con este tipo de ambientes. La desviación estándar de las variables LM y OIIMG resultaron con valores que superan la medida que desde el punto de vista práctico no tendría sentido. Sin embargo, este resultado es el reflejo de una situación errónea de unos pocos usuarios,

que tomaron demasiado tiempo en estos estadios y requirieron de la intervención del operario del ambiente.

La figura 34 corrobora lo que se expresó arriba, aquí se indica la desviación estándar con líneas verticales y se observa más claramente la gran variabilidad de los datos. En las variables LM y OIIMG la parte negativa de la desviación estándar ( $\text{Medida} \pm \text{DS}$ ) supera los valores positivos del promedio de la medida, que como ya se explicó no es un valor práctico.

La tabla 9 y la figura 35 muestran los errores observados en cada uno de los estadios evaluados (Variables). Nuevamente se observa que los errores están relacionados con los estadios en los cuales los usuarios tienen que procesar mayor información para desarrollar una apropiada interacción con el entorno. Vale la pena aclarar que un mismo usuario podría haber cometido más de un error.

Tabla 10.

*Errores cometidos por los usuarios en cada uno de los estadios.*

<b>Variable</b>	<b># total de Errores</b>
<b>LM</b>	1
<b>IA</b>	0
<b>OIIMG</b>	7
<b>IIMG</b>	6
<b>OILCG</b>	0
<b>CNRH</b>	1
<b>ANMR</b>	1
<b>SE</b>	1

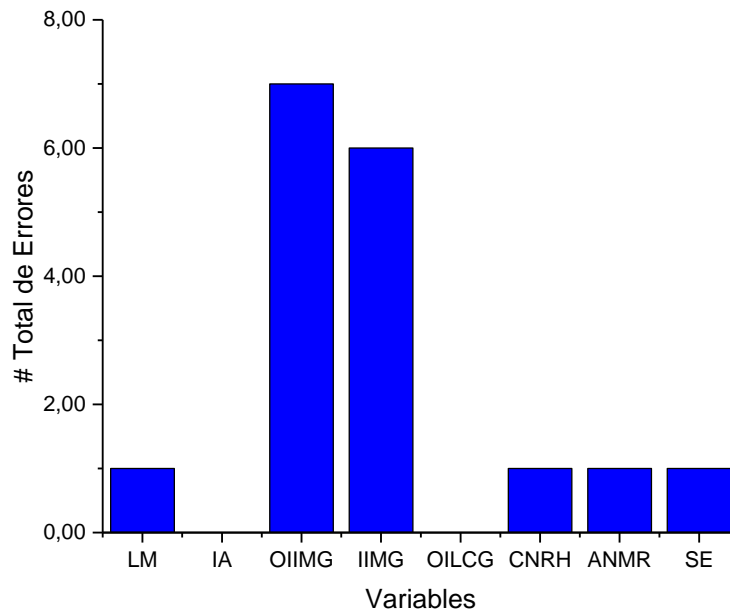


Figura 35. Porcentaje de error en cada estadio del recorrido.

### **Eficacia**

La eficacia de los recorridos se puede evaluar por el hecho de que todos los participantes culminaron el recorrido, sin embargo, vale la pena notar que se presentan errores en la interacción en algunos de los estadios. Como se mencionó arriba, estos errores pueden estar relacionados con los antecedentes de los usuarios, en relación experiencias similares a las aquí expuestas.

Las tareas de obtener información sobre un instrumento musical e interpretar el instrumento musical fueron las que más errores presentaron. La primera, puesto que las personas tocaban los orificios del instrumento y no se mostraba la información, esta se mostraba al tocar el cuerpo del instrumento o el título, sin embargo en la mayoría de los casos no se dio de esa manera.

El error al interpretar la quena fue técnico, pues uno de los orificios de la ocarina, el más grande, ubicado a la derecha del instrumento, no funcionó durante la prueba.

Respecto a las preguntas realizadas, se concluyó que:

Lo que más funcionó en el entorno fueron los elementos interactivos, las luces, las animaciones con colores, la información, los sonidos, el hecho de interpretar en instrumento. la luz parpadeante como señalización de los elementos para tocar, el muro de presentación, pues prepara al usuario para lo que se va a enfrentar a continuación.

Lo que puede mejorar en la parte técnica es la velocidad con que se reproducían los sonidos, así como el sensor que se averió. En la interfaz gráfica puede mejorar la señalización de las zonas que se deben tocar, pues los títulos no parecían botones y algunas personas dudaron sobre qué era lo que deberían tocar, y la interactividad del espacio de reflexión.

La velocidad con que se reproducían los sonidos se debió a que las grabaciones sonidos tenían un tiempo de silencio al inicio, y a que el sonido se estaba reproduciendo a través del proyector, el cual está conectado al sistema mediante una red inalámbrica. Para solucionar este sistema se modificaron las grabaciones, para que desde el inicio reproduzcan el sonido designado, y se independizaron los sonidos de la red inalámbrica del sistema, conectando los sensores correspondientes a las notas, a un board extremo llamado Touch Board, mencionado en la evaluación de hardware realizada anteriormente, y conectando parlantes directamente a este nuevo dispositivo.

Las señalizaciones se modificaron también, agregando un rectángulo parpadeante a los títulos para que se distingan como botones, y agregando una animación de icono parpadeante en forma de

mano apuntando con el dedo índice algunas de las zonas táctiles, para que el usuario pueda intuir más fácilmente lo que debe hacer en el entorno.

Lo que más gustó fue la posibilidad de interpretar el instrumento y producir sonidos, el hecho de que fuese interactivo con elementos audiovisuales, y el resaltar un tema cultural.

Un elemento que se sugirió en las posibles mejoras fue el agregar más información, ya que en la prueba solo se incluyó información sobre un instrumento musical, sin embargo el diseño contempla información mucho más amplia de la mostrada en las pruebas.

### **9.3.2. Prueba de Satisfacción**

Con el modelo funcional del entorno se aplica una prueba AttrakDiff, la cual permite medir el rendimiento de un producto en términos de usabilidad y apariencia (Attrakdiff.de). Ya que el formulario en la página web se encuentra en inglés, se implementa un formulario traducido al español, Este formato se encuentra en el Apendice F del documento, cuyos datos son posteriormente ingresados a la plataforma de AttrakDiff.de para obtener los resultados (Córdoba-Cely, C. 2013).

La prueba se realizó con los mismos 10 participantes de la prueba de usabilidad.

#### **9.3.2.1. Resultados Finales**

Los resultados de los cuestionarios son ingresados a un test equivalente al realizado en las pruebas, el cual es creado en AttrakDiff.de. Esta página genera resultados automáticos y explica el significado de los mismos. En el cuadro de resultados ilustrado en la figura 36, se muestran los

valores de calidad hedónica y calidad pragmática, los cuales van de menor a mayor de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha respectivamente.

En la página de resultados generada se explica también que dependiendo de los valores de las dimensiones del producto, éste se encontrará ubicado en una o más de las regiones de caracteres del a figura 36. Si el rectángulo de confianza es pequeño significa que los resultados son más confiables, y entre más grande es un rectángulo de confianza, más variables fueron las puntuaciones en la evaluación. En los resultados de esta prueba en particular se evidencia un cuadro de confianza, representado con azul traslucido en la figura 36, que pertenece claramente a la región deseada.

En la gráfica de valores medios, ilustrada en la figura 37 y generada también por los resultados de AttrakDiff.de, se muestran los valores medios, en los aspectos de calidad pragmática, calidad hedónica - identidad, calidad hedónica - estimulación y atractivo del entorno interactivo.



Figura 36: Cuadro de Resultados.

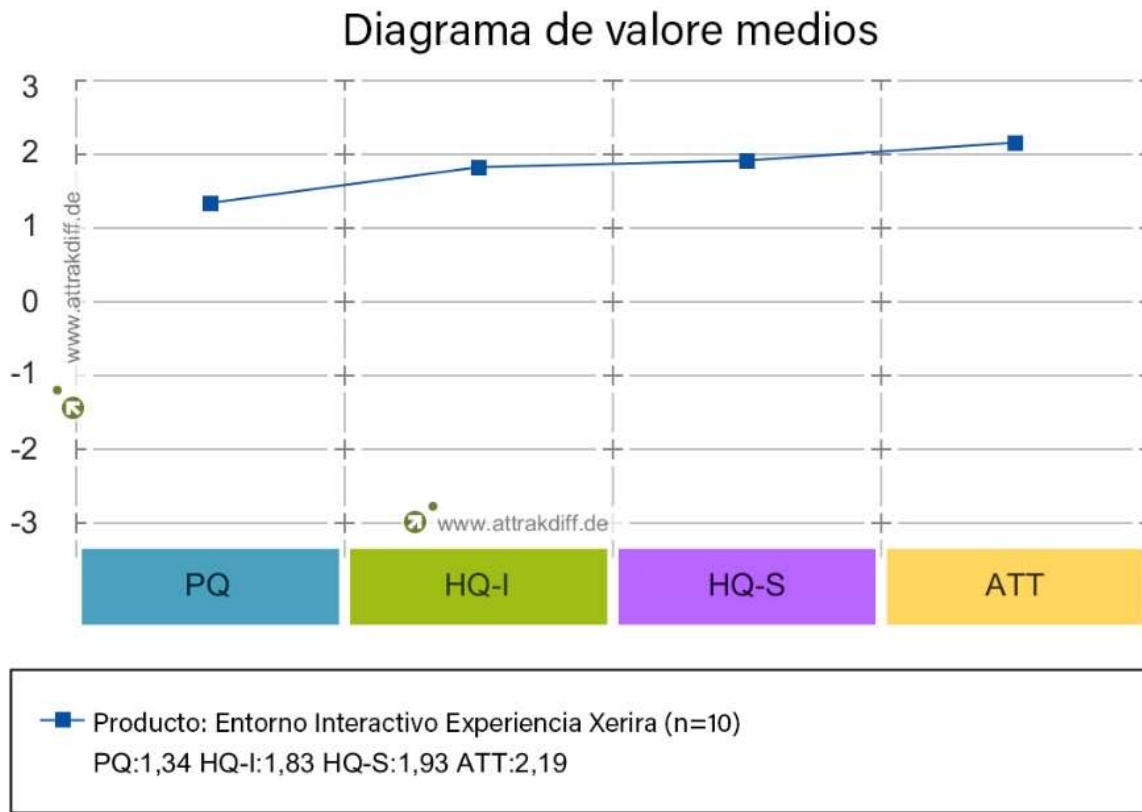


Figura 37. Diagrama de valores medios.

Finalmente, en la gráfica 38 se ilustra la descripción de los pares de palabra y los valores medios para cada par. Lo cual, según la página de resultados generada por AttrakDiff.de, muestra qué características en particular se desempeñaron mejor, y cuales pueden mejorar.

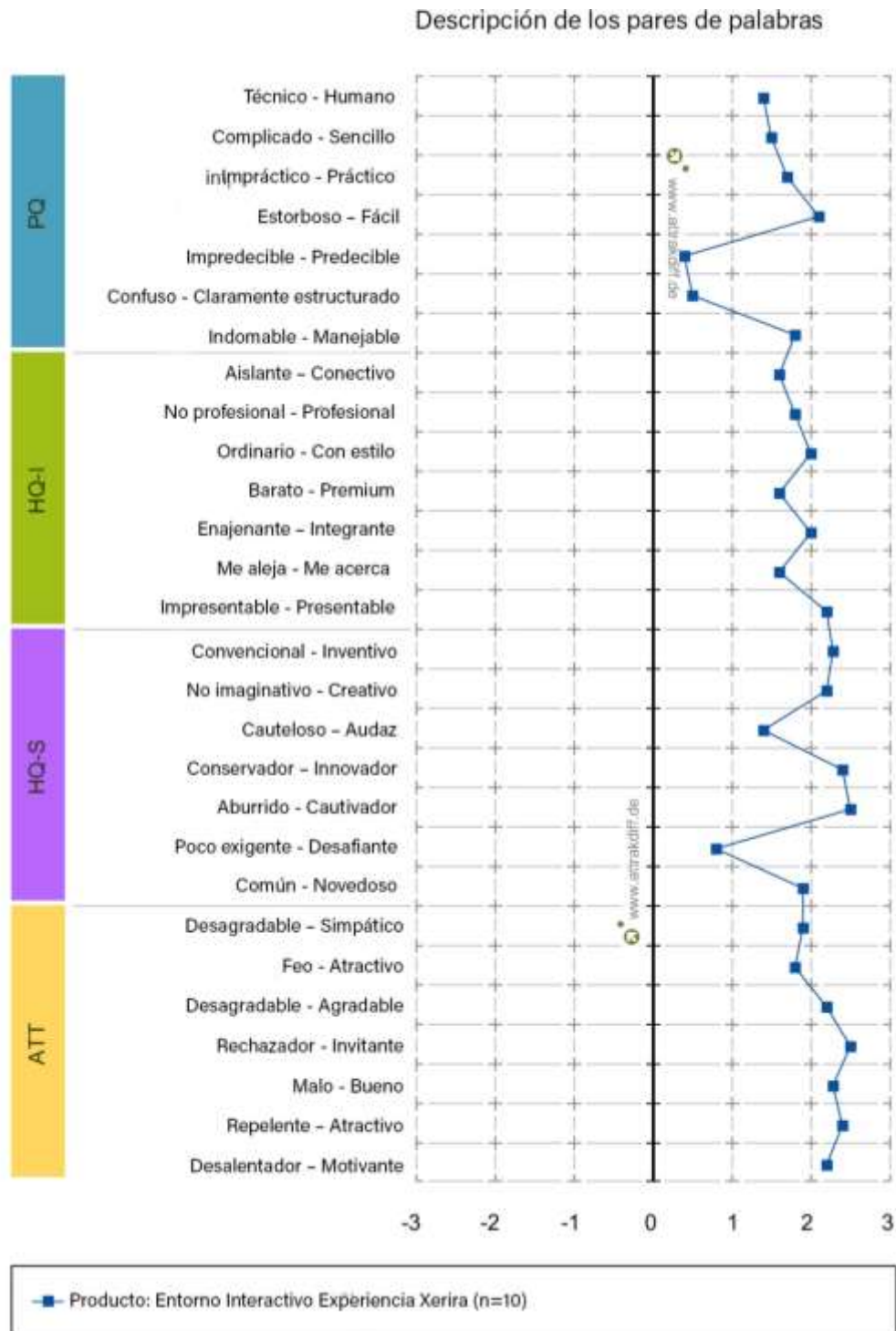


Figura 38. Descripción de los pares de palabras.

De la gráfica de valores medios vemos que todos se mantienen sobre el cero, sin embargo vemos valores extremos que señalan características en las que el entorno se está desempeñando particularmente bien, o tiene una posibilidad de mejora.

El entorno no se percibe estorbo, se percibe especialmente con estilo, integrante, presentable, inventivo, creativo, innovador, cautivador, agradable, bueno, invitante y motivante. Siendo todos estos elementos positivos.

Teniendo en cuenta los resultados de la prueba, el entorno puede mejorar en su estructuración, de forma que sea más clara, puede ser más predecible, audaz y desafiante.

## **10. Conclusiones**

Como resultado de este proyecto se ha diseñado un entorno interactivo para el acercamiento al patrimonio instrumental musical de la cultura precolombina Guane, orientado por el modelo de experiencia de usuario extendida (UxE). Para ello se identificaron los requerimientos del entorno en sus dimensiones estética, significativa y emocional, cada una enfocada tanto hacia el sistema en sus componentes técnicos, como hacia la relación del mismo con los usuarios, estos últimos pertenecientes a la generación “Millenials” sin que ello no permita despertar el interés y la curiosidad de interacción de otros sectores de dicha sociedad.

Se han seleccionado elementos de hardware de bajo costo y alta eficiencia, comparados con otros elementos similares. Se implementó el uso de elementos de última tecnología como el computador Raspberry Pi 3, conectado a pintura eléctrica a través de un hardware adicional llamado PiCap,

sistema que permite una fácil implementación de la interacción táctil en diferentes ambientes expositivos, favoreciendo la extrapolación de este proyecto a diversos campos.

Para el desarrollo del presente proyecto se requirió de la interdisciplinariedad y confluencia de varias disciplinas, especialmente aquellas relacionadas con los elementos utilizados para la creación del entorno interactivo y la temática particular escogida para el desarrollo de ese entorno. Es por eso que se hizo necesario adquirir conocimientos en electrónica, computación, museología y especialmente en la cultura Guane y su patrimonio instrumental musical. Ámbitos que requirieron de una gran preparación, y de la asesoría de expertos.

En la etapa de construcción y evaluación del proyecto se demuestra el éxito del diseño de la experiencia, pues los errores detectados resultan fáciles de corregir con algunos ajustes en los elementos de la interfaz gráfica en el área de interacción, y la percepción del usuario en las pruebas de satisfacción realizadas resultaron ser deseables.

## **11. Recomendaciones**

A continuación, se enunciarán las recomendaciones más relevantes que deben ser consideradas en el futuro para mejoras del proyecto realizado.

Se recomienda incluir el uso de texturas, relieves o volúmenes en los elementos interactivos a tocar, para estimular más el sentido del tacto y generar una mayor pregnancia de la experiencia.

Se recomienda complementar el entorno con dispositivos de reproducción de sonido Sound Round de alta fidelidad para crear una mayor inmersión en el entorno interactivo.

Se recomienda implementar elementos interactivos tecnológicos no solo en el espacio de interacción, sino en el espacio de presentación y el espacio de reflexión, para generar un mayor interés en el público objetivo.

Se recomienda señalar las zonas interactivas táctiles con iconos que se asemejen a las manos.

Se recomienda que en la generación de diseño de entornos similares se trabaje en equipo y de la mano de expertos de diferentes disciplinas para lograr un diseño integral. Delegando las actividades pertinentes a cada miembro del equipo según sus capacidades.

### Referencias Bibliográficas

- Australian Museum. (2016). Australian Museum presents - David Attenborough's First Life & Great Barrier Reef Experience. Recuperado de <http://australianmuseum.net.au/landing/vr-experiences/> el 21 de julio de 2016.
- Ayres, C. (2015). How Dalziel and Pow Realized This Awesome Interactive Touch Wall. Recuperado de <http://www.core77.com/posts/35697/How-Dalziel-and-Pow-Realized-This-Awesome-Interactive-Touch-Wall> el 21 de julio de 2016.
- Bare Conductive. (2015). Quick Comparison Board Guide. Recuperado de <https://www.bareconductive.com/make/quick-comparison-guide/> el 16 de Mayo de 2017.
- Bare Conductive. (2016). Pi Cap + Grapher. Recuperado de <https://www.bareconductive.com/make/pi-cap-grapher/> el 17 de Julio de 2017.
- Bare Conductive. (2017a). ELECTRIC PAINT 50ML. Recuperado de <https://www.bareconductive.com/shop/electric-paint-50ml/> el 17 de Julio de 2017.
- Bare Conductive. (2017b). PI CAP. Recuperado de <https://www.bareconductive.com/shop/pi-cap/> el 17 de Julio de 2017.
- Bimber, O., & Raskar, R. (2005a). A Brief Introduction to Augmented Reality. In *Spatial Augmented Reality Merging Real and Virtual Worlds*. (pp. 1–12). Wellesley, Massachusetts: A K Peters.
- Bimber, O., & Raskar, R. (2005b). Augmented Reality Displays. In *Spatial Augmented Reality Merging Real and Virtual Worlds*. Wellesley, Massachusetts: A K Peters.
- Bimber, O., & Raskar, R. (2005c). *Spatial Augmented Reality Merging Real and Virtual Worlds*.

Wellesley, Massachusetts: A K Peters.

Cavour, E. (2010). Quena. In Producciones CIMA (Ed.), *Instrumentos Musicales de Bolivia* (3rd ed., pp. 63–86). La paz bolivia.

Córdoba Cely, C. A. (2013a). La experiencia de usuario: de la utilidad al afecto. *Iconofacto*, 9(12), 56–68. Recuperado de <https://revistas.upb.edu.co/index.php/iconofacto/article/view/1919>

Córdoba Cely, C. A. (2013b). Modelo UxE. In *La experiencia de usuario extendida (UxE): un modelo teórico sobre la aceptación tecnológica y un estudio de caso en entornos virtuales de aprendizaje*. (pp. 88–96). Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

Cortina Productions. (2017). About Us. Recuperado de <http://www.cortinaproductions.com/about/> el 16 de Julio de 2017.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2016). Dane.gov.co.

Recuperado de <http://www.dane.gov.co/index.php/educacion-cultura-gobierno/alias/consumo-cultural> el 21 de Julio de 2016.

Enriquez, L., Gabriel, J., Casas, D., & Isabel, S. (2013). USABILIDAD EN APLICACIONES

MÓVILES. *Revista de Informes Científico Técnicos de La Universidad Nacional de La Patagonia Austral*, 5(2), 25–47.

Eventbrite, & Harris. (2014). Millenials, Fueling the Experience Economy. Recuperado de [https://eventbrite-s3.s3.amazonaws.com/marketing/Millennials\\_Research/Gen\\_PR\\_Final.pdf](https://eventbrite-s3.s3.amazonaws.com/marketing/Millennials_Research/Gen_PR_Final.pdf) el 15 de Mayo de 2017.

Fernández, L. (1999). *Museología y museografía* (1st ed) (pp. 97-105). Barcelona: Del

Serbal.

Fernandez Piedrahita, L. (1881). LIBRO SEPTIMO - CAPITULO II. SALE GALEANO Á LA CONQUISTA DE GUANE: MUEVE LA GUERRA EN CHALALÁ, Y SÍGUELA CON MATAREGUA HASTA VENCERLO EN BATALLA. PELEA CON GUANENTÁ: ROMPE LAS TROPAS DE BUTAREGUA Y Á LA FAMA DE SUS VICTORIAS SE LE RINDEN OTRAS NACIONES. In *Historia general de las conquistas del Nuevo Reino de Granada: a las S. C. R. M. de d. Cárlos Segundo rey de las Españas y de las Indias*. Bogotá: Imprenta de Medardo Rivas. Recuperado de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/historia/hisgral/hisgral42.htm>

Gamerman, E. (2015). A Look at the Museum of the Future. Recuperado de <http://www.wsj.com/articles/a-look-at-the-museum-of-the-future-1444940447> el 21 de Julio de 2016.

Gardner, H. (2006). *Multiple Inteligences: New Horizons*.

Gutiérrez-Rubí, A. (2016). 6 rasgos clave de los millennials, los nuevos consumidores. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/6-rasgos-clave-de-los-millennials-los-nuevos-consumidores/> el 15 de Mayo de 2017

Hashim, A. F., Taib, M. Z. M., & Alias, A. (2014). The Integration of Interactive Display Method and Heritage Exhibition at Museum. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 153, 308–316.

Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience - a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 91–97.

HeavyM. (2017). HeavyM Software. Recuperado de <https://heavym.net/en/heavymsoftware/order> el 17 de Julio de 2017.

Hein, G. (1999). Is Meaning Making Constructivism? Is Constructivism Meaning Making? *The Exhibitionist*, 18(2), 15–18.

Heritage in Motion. (2016a). Recuperado de <http://heritageinmotion.eu/> el 21 de Julio de 2016.

Heritage in Motion. (2016b). Interactive tables at Dutch Innovation Zone World Expo 2015. Recuperado de <http://heritageinmotion.eu/project/interactive-tables-at-dutch-innovation-zone-world-expo-2015/> el 21 de Julio de 2016.

Heritage in Motion. (2016). Ename 1290. Recuperado de <http://heritageinmotion.eu/project/ename-1290/> el 21 de Julio de 2016.

Huang, T. C., Chen, C. C., & Chou, Y. W. (2016). Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. *Computers and Education*, 96, 72–82.

Hubard, O. M. (2006). Activities in the Art Museum. *NAEA Advisory*, 1–2.

IDEO. (2014). the Field Guide To Human-Centered Design. Igarss 2014.

ISO 9241-11 (1998). Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability.

MacDonald, C. (2015). Assessing the user experience (UX) of online museum collections: Perspectives from design and museum professionals. Recuperado de <http://mw2015.museumsandtheweb.com/paper/assessing-the-user-experience-ux-of-online-museum-collections-perspectives-from-design-and-museum-professionals/> el 20 de Julio de

2016.

Maradei, M. F., Espinel, F. M., & Peña, A. A. (2009). *Datos Antropométricos para el Diseño Región Nororiental Colombiana 2008*. (1st ed.). Bucaramanga - Colombia: Ediciones Universidad Industrial de Santander.

Mejía Serrano, M. (2012a). Instrumentos musicales Guane: música precolombina de Santander, Colombia. *Revista Del Instituto de Investigación Musicológica "Carlos Vega,"* 26, 131–160.

Mejía Serrano, M. (2012b). Instrumentos musicales Guane: música precolombina de Santander, Colombia. *Revista Del Instituto de Investigación Musicológica "Carlos Vega."*

Millumin. (2017). Features. Recuperado de <http://www.millumin.com/v2/index.php#featuresPart> el 17 de Julio de 2017

MoMA. (2017). Arte y Actividades: Estrategias Interactivas para Comprometerse con el Arte. Recuperado de <https://www.coursera.org/learn/art-activity/home/welcome> el 16 de Julio de 2017

MUSA - Museo Arqueológico - Colombia. (2016). Recuperado de <http://www.museoarqueologicomusa.com> el 21 de Julio de 2016

Navas, A. (2010). *LOS GUANES - UNA ETNIA DE SANTANDER*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=8ieqzDwe-5k>

Navas, A., & Angulo, E. (2010a). Cerámica. In *Los Guanés y el Arte Ruspestre Xerireense* (pp. 237–245). Sic Editorial. Recuperado de [http://www.ellibrototal.com/ltotal/?t=1&d=4935\\_4961\\_1\\_1\\_4935](http://www.ellibrototal.com/ltotal/?t=1&d=4935_4961_1_1_4935)

Navas, A., & Angulo, E. (2010b). Las Vestimentas. In *Los Guanés y el Arte Ruspestre Xerireense*.

(pp. 188–218). Sic Editorial. Recuperado de [http://www.ellibrototal.com/ltotal/?t=1&d=4935\\_4961\\_1\\_1\\_4935](http://www.ellibrototal.com/ltotal/?t=1&d=4935_4961_1_1_4935)

Navas, A., & Angulo, E. (2010c). *Los Guanés y el Arte Rupestre Xericense*.

Navas, A., & Angulo, E. (2010d). Preámbulo y Parámetros de contextualización. In *Los Guanés y el Arte Rupestre Xericense* (pp. 4–16). Sic Editorial. Recuperado de [http://www.ellibrototal.com/ltotal/?t=1&d=4935\\_4961\\_1\\_1\\_4935](http://www.ellibrototal.com/ltotal/?t=1&d=4935_4961_1_1_4935)

NIELSEN, J. (1995). 10 Heuristics for User Interface Design. Recuperado de <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> el 1 de Septiembre de 2016.

Norman, D., & Nielsen, J. (2016). The Definition of User Experience (UX). Recuperado de <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/> el 21 de Julio de 2016.

O'Brien, H.L. (2010). The Influence of Hedonic and Utilitarian Motivations on User Engagement: The case of online shopping experiences. *Interacting with computers*, 22 (5), 344-352.

Parque Cultural del Caribe - Museo del Caribe. (2016). Recuperado de [http://www.culturacaribe.org/museo\\_del\\_caribe.html](http://www.culturacaribe.org/museo_del_caribe.html) el 21 de Julio de 2016.

Projection Mapping Central. (2017). Tools. Recuperado de [projection-mapping.org/tools](http://projection-mapping.org/tools) el 17 de Julio de 2017.

Raspberry Pi. (2017). RASPBERRY PI 3 MODEL B. Recuperado de <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/> el 17 de Julio de 2017.

Resolume. (2017). Software. Recuperado de <https://resolume.com/software/> el 17 de Julio de 2017.

Ritchhart, R. (2007). Cultivating a Culture of Thinking in Museums. *Journal of Museum Education*, 32(2), 137–154.

Sparacino, F. (2005). Interactive Narrative Spaces. *Diid, Industrial Design Journal*, (16), 86–87.  
Recuperado de [http://xenia.media.mit.edu/~flavia/Papers/diid\\_2005.pdf](http://xenia.media.mit.edu/~flavia/Papers/diid_2005.pdf)

Sparacino, F., Larson, K., Macneil, R., Davenport, G., & Pentland, A. (1999). Technologies and methods for interactive exhibit design : from wireless object and body tracking to wearable computers. *International Conference on Hypertext and Interactive Museums, ICHIM 99*.

The Metropolitan Museum of Art. (2016). The MediaLab. Recuperado de <http://www.metmuseum.org/about-the-met/office-of-the-director/digital-department/medialab> el 21 de Julio de 2016.

UNESCO. (2016). What is Intangible Cultural Heritage? Recuperado de <http://www.unesco.org/culture/ich/en/what-is-intangible-heritage-00003> el 21 de Julio de 2016.

## Apéndices

### Apéndice A: FUENTES REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA GUANE

#### LIBROS:

- El Arte Rupestre Xerireense, Alejandro Navas Corona, Erika Marcela Angulo Moreno. (Navas & Angulo, 2010c) En este libro, los autores narran la investigación realizada durante más de cuatro años sobre la cultura Guane. En esta obra se incluyen testimonios de las personas que encontraron la cueva de los indios y del guerrero por primera vez, en las cuales se albergan tumbas con un amplio patrimonio material de la cultura Guane, entre ellos, evidencia física de los instrumentos musicales. Se describe la ubicación geográfica en que vivió la cultura, la cual fue la meseta de Xerira, hoy conocida como Mesa de los Santos. Se incluye también información sobre las prácticas etno-hisóricas de la cultura, como la fabricación de accesorios como collares, y vestimenta a base principalmente de algodón, hilados con instrumentos como agujas, husos, volantes y peinetas. Estos textiles eran también pintados y se utilizaban como elemento de trueque comercial con otras etnias. De sus prácticas resalta también la fabricación de cerámica, objetos de guerra, de caza y agropecuarios. Se especifica también la ubicación de pictografías en la región, anexando la documentación de fotografías de estos espacios. Se habla también de lo primordial para este proyecto, los instrumentos musicales propios de la cultura Guane.

Estos instrumentos, identificados en la obra como maracas, pitos y flautas, han sido hallados en las cuevas anteriormente mencionadas, y en tumbas, lo cual indica, según los autores, que estos instrumentos eran utilizados en ritos fúnebres. Se mencionan relatos de cronistas que describen el uso de instrumentos musicales como trompetas y tamboras en

enfrentamientos bélicos, sin embargo, no se han encontrado estos últimos instrumentos. Se cree también, que los instrumentos musicales cumplían la función de comunicación sobre eventos importantes entre diferentes zonas del territorio.

- FERNANDEZ PIEDRAHÍTA, Lucas. Historia general de las conquistas del Nuevo Reino de Granada: a las S. C. R.M. de d. Carlos Segundo rey de las Españas y de las Indias. (Fernandez Piedrahita, 1881)

En el capítulo dos del libro séptimo de esta obra, se habla sobre la conquista del país de Guane, resaltan las características de la tierra fértil, limpia y el clima agradable de la zona denominada Jerira, mesa en la cual se ubicaba el palacio de Guanentá, rey de esas tierras. Se menciona también que en este lugar las mujeres eran las más bellas del Nuevo Reino dada su tez clara y disposición, resaltaban también por su facilidad para aprender y hablar claramente el idioma español, mientras que los hombres se dedicaban al manejo de las armas. Se describen brevemente los textiles de diferentes colores que usaban para vestir. Acerca de los instrumentos musicales se menciona el uso de cornetas y tambores en un contexto de batalla, mas no se ahonda respecto.

- INSTRUMENTOS MUSICALES DE BOLIVIA (Cavour, 2010):

La quena tiene miles de años de existir, es un instrumento musical aerófono de soplo, sin canal de insuflación, Su interpretación se mantiene vigente alrededor del mundo en la actualidad. Las quenanas no miden más de 15cm. De longitud, tienen orificios digitables y boquillas definidas. Estos instrumentos eran enterrados con sus dueños sin embargo, no se conservan muchos ejemplares en Bolivia dada la condición de los climas. La palabra quena significa según este texto “tubo con huecos” ó “cosa muy agujereada”. La boquilla de la

quena puede ser cuadrada, en forma de U ó rectangular, lleva entre 1 y 7 orificios en su parte frontal, en algunos casos puede llevar 1 orificio en su parte posterior para obtener nuevos sonidos. Su fabricación requiere de herramientas como afiladores, protectores de dedos, la kunchuña; que es un cortador, la varilla metro para indicar el lugar de los orificios, la kilaña; para marcar el material, la p'iaña para agrandar los orificios, la lakachaña, para refilar la boquilla, el saca nudo; para los rebases, y finalmente la jait'uña, para limpiar las asperezas internas de la quena. Quienes son expertos en la fabricación de quenenas usan sus dedos para medir y señalar los orificios. El material tradicional de las quenenas es la caña tokhoro, pero también se fabrica en madera, metal, barro cocido, hueso e incluso P.V.C. Este libro se centra en las quenenas originarias de Bolivia, posteriormente entra en detalle sobre los diferentes tipos de quena, sus propiedades musicales y datos históricos.

#### ARTICULOS DE REVISTA

- Instrumentos musicales Guane: música precolombina de Santander, Colombia – por Mejía Serrano, Manuel. (Mejía Serrano, 2012b)

En este artículo, el Dr. Manuel Mejía describe la caracterización más profunda existente sobre los instrumentos musicales propios de la cultura precolombina Guane. En este documento, inicialmente se contextualiza, hablando acerca de los lugares que habitó la cultura Guane, las etnias con que se relacionaron, como lo fueron los Muiscas y Chibchas. Las prácticas en que más resaltaron, como son la producción cerámica y textil, y los motivos de su desaparición, como lo fueron enfermedades traídas por los conquistadores.

Posteriormente se describen las únicas evidencias materiales de instrumentos musicales

Guane como lo son:

- Un par de maracas: Sugieren estar hechas de un fruto esferoide con pequeños huecos geométricos de 3-5mm de diámetro, que por dentro lleva semillas y trozos de conchas de crustáceos, lo cual genera una sonoridad brillante. Se evidencia que en su estado original eran sostenidas por un tejido. Tiene un diámetro de 12 cm y son originarias de Oiba. Ubicadas en el Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi.
- Zampona o Sonaja: Se trata de un conjunto de trece (13) huesos que pudieron ser una flauta pánica, zampona o móvil que generara sonidos al pasar el viento, sin embargo no funciona sonoramente y no es claro su funcionamiento. Ubicado en el Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi.
- Quena de caña: Aportada por un lugareño, no emite sonidos, es similar a una ocarina precolombina en forma y tamaño, dimensiones de 4,2 cm de largo x 1,6 de diámetro. Ubicada en la Casa de Bolívar.
- Quena de hueso: Produce cinco (5) sonidos diferentes, pertenecientes a una triada del modo menor. Tiene una longitud de 12,3 cm, así como una forma semi – triangular. Ubicada en la casa cural Mesa de los Santos.
- Ocarina de cerámica: Emite 3 notas, las cuales varían con la intensidad del aire obteniendo Glissandos. su sonido es muy variable. Éste instrumento tiene forma de cruz, Incisiones lineales en grupos de a tres (3) en 3 de sus extremidades y una central en forma de espiral. Sus dimensiones son de: 5,3. 4,3cm y 1,7 cm, cuenta

con seis (6) orificios, Se encuentra ubicada en el Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi.

- Quenas de madera:
  - De los lugareños: Cinco (5) piezas, algunas con orificios pequeños para adornos. Se encuentran deterioradas por quemaduras de ritos ofertorios. Dos (2) de estas quenas producen sonidos de acordes tríadicos mayores con tercera reducida.
  - Casa de Bolívar: Dos (2) piezas, La más grande no produce ningún sonido a causa de un proceso de restauración que imposibilitó esto. La más pequeña produce tres (3) sonidos.
  - Panachi: Cuenta con tres (3) orificios, produce cuatro (4) sonidos, los cuales pertenecen a un acorde tríadico más la segunda menor.

En este documento se expresa también los motivos por los cuales el patrimonio instrumental musical Guane se ha visto reducido, como la guaquería y el carácter perecedero de los materiales en que se fabricaban estos instrumentos.

Del patrimonio musical instrumental Guane, el autor manifiesta, que sus características denotan un alto grado de desarrollo, una preferencia por ciertos modos y tésituras, así como una agrupación organológica. No existe información sobre la datación de estos instrumentos.

El artículo concluye afirmando que priman los instrumentos aerófonos, idiófonos, mientras se ausentan los instrumentos de percusión. Las quenas se caracterizan por tener orificios ovalares que se utilizaban para soportar adornos, mas no para producir sonidos, Los sonidos están comprendidos

en las octavas seis (6) y siete (7), en acordes tritónicos, tetratónicos, pentatónicos y con intervalos de segunda, tercera, cuartas y quintas con variaciones micro tonales notables.

#### VISITAS A MUSEOS

- Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha – Panachi.

El 29 de enero de 2017 se realizó una visita al Museo Guane del Parque Nacional del Chicamocha, El Arqueólogo Gilberto Cadavid Camargo realizó la investigación etno-histórica, el guion museográfico, fotografía, diseño y montaje, con la colaboración de Fernando Alonso Salazar y Henry Delgado Broz. Los dibujos fueron realizados por Tatiana Salas Cadavid. Al ingresar, a la izquierda lo primero que se visualiza es un mapa de la región en que se ilustra que la cultura Guane habitó las zonas correspondientes a Guepsa, Hato, Galán, los santos, Bucaramanga, Piedecuesta, Umpalá, Cepitá, Aratoca, Guane, Barichara, Cabrera, Sangil, Socorro, Páramo, Sanjosé, Guapotá, Oiba, Suaita, Encino, Charalá y Ocamonte en el siglo XVI. En este espacio cultural se exhiben en vitrinas piezas pertenecientes al patrimonio material de la cultura precolombina Guane, acompañadas por carteles y etiquetas que explican diversos factores de la cultura Guane. Las primeras vitrinas muestran piezas cerámicas como barriles, copas, vasos, múcuras, cuencos, ollas, jarras y botellones, De las copas sobresalen modelados de figuras zoomorfas y antropomorfas, a la vez que sus superficies externas e internas se encuentran ornamentadas por figuras geométricas pintadas. Estas piezas fueron encontradas en tumbas de la zona y en la región de Guane. Se menciona que estas piezas datan de los siglos XIII a XVI en el periodo Guane tardío, dadas las mencionadas

características formales y estéticas. Los cuencos, usados para contener alimentos y comida, fueron pintados con colores rojo y crema, se ven diseños de líneas paralelas, con diferentes grosores y líneas punteadas. Las Múcuras, recipientes grandes con un asa entre el cuello, que es cilíndrico y el hombro de la vasija, que es amplia, eran usadas probablemente para la fermentación de granos, cuentan con modelados de figuras humanas y decoraciones en tonos rojizos, tienen una gran similitud con piezas encontradas en territorio Muisca. Las jarras, similares a las múcuras, estaban destinadas a contener líquidos, sus cuellos son más cortos, cuentan con una base plana para mantenerse en pie, pueden tener dos asas, y en algunos casos se encuentran un par unidas por la mitad. Los botellones, similares a las jarras, tienen la característica de estar desprovistos de asas y Las ollas eran usadas para la cocción de alimentos. Después de realizar un recorrido de izquierda a derecha por la primera parte del museo Guane, vemos en la pared que da hacia afuera, piezas textiles. En una etiqueta se puede leer la afirmación de que los Guanes fueron uno de los pueblos textiles más importantes de Colombia, Un cartel expone que el algodón para estos elementos se cultivaba cerca los ríos Chicamocha y Suarez, y que utilizaban estos elementos para trueques comerciales con comunidades vecinas. Hacían uso del Huso para hilar el algodón, y formaban las mantas en telares. Se usaban tintes negros, ocre y rojos para ornamentar las piezas con el uso de rodillos, sellos, o dibujados cuidadosamente con pincel. La temperatura de las cuevas cementerio en que se encontraban los ejemplares permitió la conservación de las mismas. En las vitrinas se encuentran mochilas de algodón, que en su descripción dicen ser usadas para transportar hojas de coca en su










respectivo poporo. Un gorro cuya etiqueta dice que está elaborado en hilos anudados de algodón y cabello humano. Se encuentran también fragmentos de mantas e hilos trenzados. En las vitrinas se encontraban también Caleras, cráneos en que se muestra el resultado de deformaciones intencionales, collares con caracoles marinos (obtenidos por intercambio comercial), caracoles terrestres, piedras, semillas, dientes y huesos. Se encuentran también armas conocidas como Estólicas, con los que se podían lanzar dardos de madera con buena precisión. Y finalmente, los instrumentos musicales, etiquetados como una flauta conformada por doce (12) huesos, un pito de cerámica, una flauta de hueso y dos maracas elaboradas a partir de calabazo con semillas en su interior. En el cartel correspondiente se menciona también que han sido encontrados en las cuevas cementerio de la Mesa de los Santos y la región de Villanueva. Otros carteles, ubicados en el museo, hablan sobre el adorno corporal, el vestido de hombres y mujeres, el cual se realizaba con mantas anudadas sobre el hombro izquierdo. Sobre la vivienda, organización social, la industria textil, la economía, ritos funerarios, el arte rupestre, la extinción de los Guanes, lenguaje, tipo físico, los pueblos Guanes, los grupos vecinos, el descubrimiento y la conquista. Al finalizar el recorrido, se ven también ilustraciones por Tatiana Salas Cadavid en que se muestran los vestidos Guane, los tipos de deformaciones Guane, los tipos de vivienda, formas cerámicas, ilustración del uso de la Estónica escenas en comunidad.

## VIDEOS

- LOS GUANES - UNA ETNIA DE SANTANDER – Alejandro Navas Corona. (Navas, 2010)

El video muestra ilustraciones, mapas, fotografías de lugares, textiles, pictografías, alimentos, accesorios, momias e instrumentos musicales, todos propios de la cultura Guane. Una voz narra que los Guane habitaban márgenes del río Suarez, Chicamocha, y en la meseta de Xerira. Desde donde reinaba Guanentá. Describe las características de la población, su notable altura, piel clara, ropas ornamentadas con figuras y colores. Posteriormente menciona prácticas como la pesca, la alimentación con hormigas culonas, vegetales, y animales adornos con restos de animales, el tejido, la caza, la orfebrería, y la pictografía. Se mencionan características en sus pictografías como el uso de perspectiva, estética, geometría, paralelismo y simetría, lo cual denota un alcance importante. Narra como en la conquista, muchos se lanzan a abismos, incluido el cacique de Guanentá. Se menciona que los instrumentos musicales como pitos y maracas acompañaron los ritos fúnebres. El video finaliza hablando sobre la Casa del Libro Total y su papel en la difusión de esta información.

**Apéndice B – GENERACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS**

	<b>Espacio de presentación</b>	<b>Espacio de interacción</b>	<b>Espacio de reflexión</b>
<b>Ideas</b>			
			
			
			
	Idea 1:	Idea 2:	Idea 1:
	Idea 2:	Idea 3:	Idea 2:
	Idea 3:	Idea 4:	
<b>Combinaciones.</b>			
<b>C 1</b>	X	X	X
<b>C 2</b>	X	X	X
<b>C 3</b>	X	X	X
<b>C 4</b>	X	X	X
<b>C 5</b>	X	X	X
<b>C 6</b>	X	X	X
<b>C 7</b>	X	X	X
<b>C 8</b>		X	X
<b>C 9</b>		X	X
<b>C 10</b>		X	X
<b>C 11</b>		X	X
<b>C 12</b>		X	X
<b>C 13</b>		X	X

<b>C 14</b>		X	X		X		X
<b>C 15</b>	X			X	X		
<b>C 16</b>	X			X		X	
<b>C 17</b>	X			X			X
<b>C 18</b>	X			X			X
<b>C 19</b>	X			X		X	X
<b>C 20</b>	X			X		X	X
<b>C 21</b>	X			X	X		X
<b>C 22</b>		X		X	X		
<b>C 23</b>		X		X		X	
<b>C 24</b>		X		X			X
<b>C 25</b>		X		X			X
<b>C 26</b>		X		X		X	X
<b>C 27</b>		X		X		X	X
<b>C 28</b>		X		X	X		X
<b>C 29</b>	X				X	X	
<b>C 30</b>	X				X	X	
<b>C 31</b>	X				X		X
<b>C 32</b>	X				X		X
<b>C 33</b>	X				X		X
<b>C 34</b>	X				X	X	X
<b>C 35</b>	X				X	X	X

<b>C 36</b>	X	X	X	
<b>C 37</b>	X	X		X
<b>C 38</b>	X	X		X
<b>C 39</b>	X	X		X
<b>C 40</b>	X	X		X
<b>C 41</b>	X	X	X	X
<b>C 42</b>	X	X	X	X

### EVALUACIÓN:

A continuación se evaluará el cumplimiento de los requerimientos, planteados en la fase 1 en la etapa de conceptualización, para cada una de las combinaciones de la tabla ()

C 1. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas.

C 2. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre.

C 3. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización.

C 4. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización.

C 5. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización.

C 6. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre.

C 7. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas.

C 8. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 9. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente

costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 10. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 11. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 12. El espacio de interacción no cumple con el requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 13. El espacio de interacción no cumple con requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 14. El espacio de interacción no cumple con requerimiento de la estética clásica de implementar una retícula para lograr organización. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 15. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas.

C 16. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre.

C 17. Cumple con los requerimientos. Sin embargo, el espacio de reflexión no cuenta con espacio aparte para ubicar las respuestas.

C 18. Cumple con los requerimientos. Sin embargo, el espacio de reflexión no cuenta con espacio aparte para apoyarse para crear las respuestas.

C 19. Cumple con los requerimientos.

C 20. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre.

C 21. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas.

C 22. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 23. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 24. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 25. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 26. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 27. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 28. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 29. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas.

C 30. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre.

C 31. El espacio de reflexión no cuenta con un espacio para la ubicación de las respuestas una vez elaboradas

C 32. Cumple con los requerimientos. Sin embargo, el espacio de reflexión no cuenta con espacio para apoyarse al realizar la respuesta.

C 33. Cumple con los requerimientos.

C 34. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre.

C 35. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas.

C 36. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 37. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en

el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 38. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 39. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 40. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

C 41. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas y tendiendo al cierre. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

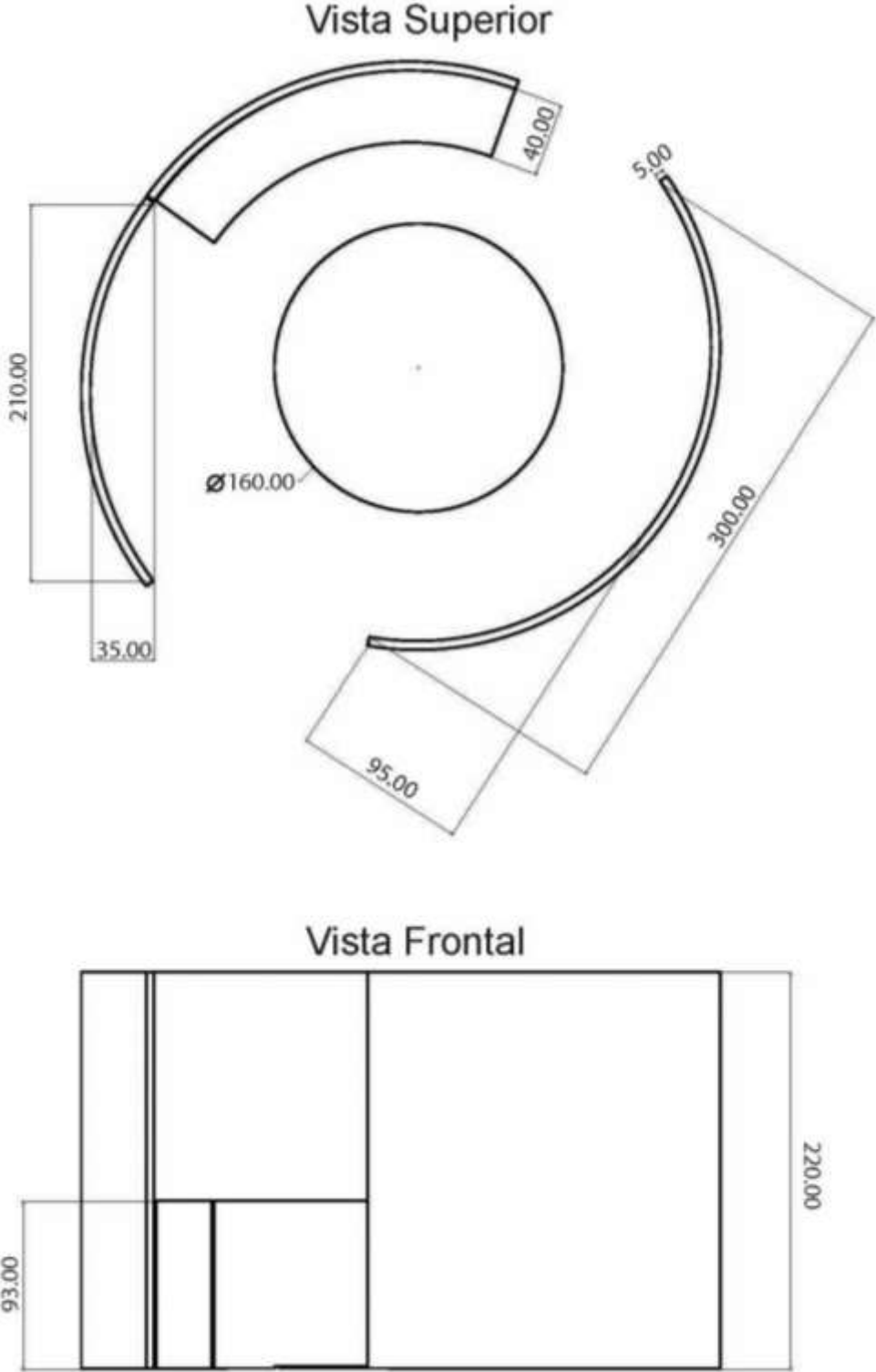
C 42. El espacio de reflexión no cumple con el requerimiento de la estética expresiva de utilizar formas orgánicas. El espacio de presentación no cumple con el requerimiento de la dimensión

significativa de utilidad de implementar el elemento innovador exclusivamente en el espacio de interacción. Por otro lado sería excesivamente costoso implementar reproductores interactivos en el entorno aparte de los necesarios en la zona de interacción.

**Apéndice C - FORMATO EVALUACIÓN HEURISTICA**

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
1. Visibilidad			
2. Relación con el mundo real			
3. Control y Libertad del Usuario			
4. Consistencia y estándares			
5. Prevención de errores			
6. Reconocimiento antes que recuerdo			
7. Flexibilidad y eficiencia de uso			
8. Estética y diseño minimalista			
9. Ayudar a los usuarios a superar los errores			
10. Ayuda y Documentación			

Apéndice D – PLANOS Y MEDIDAS



**Apéndice E - FORMATO PRUEBA DE USABILIDAD**

Prueba de Usabilidad		
Numero de prueba:		
TAREA	TIEMPO	ERRORES
Leer muro de presentación		
Ingresar al entorno		
Obtener información sobre instrumento musical Guane		
Interpretar instrumento musical Guane		
Obtener información sobre otro legado de la cultura Guane		
Completar una nota y añadirla al muro de notas		
Obtener folleto con información adicional sobre los instrumentos		
Salir del entorno		

**Apéndice F: FORMATO – EVALUACIÓN ATTRAKDIFF****1. Evaluación del entorno interactivo.**

Bienvenido a la evaluación del **entorno interactivo Experiencia Xérira: Instrumentos Musicales Guane**.

Gracias por tomar el tiempo para hacer esta encuesta con nosotros. Por favor lea las instrucciones con atención. Con su ayuda, nos gustaría examinar cómo los usuarios perciben la usabilidad y la estética del **entorno interactivo**. Esperamos identificar áreas para la optimización. Esto nos permitirá optimizar el producto para que sea lo más eficiente y comprensible posible.

**2. Evaluación del entorno interactivo.**

Los siguientes pares de palabras le ayudarán en la evaluación. Estas representan un contraste rígido que puede ser subdividido en otros niveles de calificación.

Por ejemplo:

Agradable      o      ●      o      o      o      o      o      Desagradable

Esta calificación significa que el producto es agradable, pero puede mejorar.

No reflexione mucho sobre los pares de palabras, realice su evaluación espontáneamente. Puede sentir que algunos pares de palabras no están muy relacionados con el producto, le pedimos que nos de su respuesta de todas maneras. Recuerde que no hay respuestas *correctas* o *incorrectas*, su opinión personal es lo que cuenta.

### 3. Evaluación del **entorno interactivo**.

Con la ayuda de los pares de palabras, por favor seleccione la que considere la descripción más apropiada para el **entorno interactivo**.

Por favor marque un ítem en cada línea.

Humano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Técnico
Aislante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Conectivo
Agradable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desagradable
Inventivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Convencional
Sencillo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Complicado
Profesional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	No profesional
Feo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atractivo
Practico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Impráctico
Simpático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desagradable
Estorboso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

### 4. Evaluación del **entorno interactivo**.

Con la ayuda de los pares de palabras, por favor seleccione la que considere la descripción más apropiada para el **entorno interactivo**.

Por favor marque un ítem en cada línea.

Con estilo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ordinario
Predecible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Impredecible
Barato	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Premium
Enajenante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Integrante
Me acerca a las personas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Me aleja de las personas
Impresentable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Presentable
Rechazador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Invitante
No imaginativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Creativo
Bueno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Malo

5. Evaluación del **entorno interactivo**.

Con la ayuda de los pares de palabras, por favor seleccione la que considere la descripción más apropiada para el **entorno interactivo**.

Por favor marque un ítem en cada línea.

Confuso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Claramente estructurado
Repelente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atractivo
Audaz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cauteloso
Innovador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Conservador
Aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cautivador
Poco exigente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desafiante
Motivante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desalentador
Novedoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Común
Indomable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Manejable

## 6. Evaluación del entorno interactivo.

En la siguiente sección le pediremos información sobre usted y su propia experiencia con el **entorno interactivo**:

Edad:	
Genero:	
Nivel educativo:	
Profesión:	

¿Cuánto tiempo ha usado el Entorno interactivo?

Experiencia con el producto:	
------------------------------	--