

Desarrollo de una herramienta interactiva para la difusión y valoración del Patrimonio

Arquitectónico de la Universidad Industrial de Santander

Lina Alejandra Villamil Ordoñez y Luna Valentina Villegas Arias

Trabajo de Grado para Optar el Título de Diseñador Industrial

Director

Javier Mauricio Martínez Gómez

PhD. Sistemas de Producción y Diseño Industrial

Codirector

Esteban Gutiérrez Trujillo

Diseño Industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas

Escuela de Diseño Industrial

Bucaramanga

2026

Dedicatoria

A nuestras familias, por ser el lugar al que siempre pudimos volver cuando sentíamos que no había motivación. Gracias por el amor, la paciencia y el apoyo incondicional que nos brindaron en cada etapa de este importante proceso.

De manera especial, Lina dedica estas páginas a su madre y a su abuela, quienes han sido su ejemplo de fortaleza, perseverancia y amor. Gracias por enseñarle a creer en sí misma y por recordarle siempre que los sueños se construyen con esfuerzo y valentía.

Asimismo, Luna dedica este logro a su familia por sostenerla en los momentos de incertidumbre, celebrar cada logro y brindarle la confianza necesaria para seguir adelante, en especial a sus padres por enseñarle con su ejemplo que las metas más importantes se alcanzan con dedicación, constancia y la convicción de seguir adelante.

Y finalmente, nos dedicamos este trabajo la una a la otra.

Porque antes de ser un proyecto de investigación esta tesis fue el reflejo de una amistad. Una amistad que nació en las aulas de clase y creció entre entregas, desvelos y aprendizajes, y que encontró en este camino una razón más para permanecer. Gracias por caminar juntas hacia una misma meta, por sostenernos en los momentos difíciles y por recordarnos que los logros compartidos tienen un valor especial.

Que estas páginas sean también el reflejo de una amistad que nos trajo hasta aquí y que, esperamos, continúe después de que este trabajo llegue a su fin.

Agradecimientos

A nuestro director de grado, Javier Mauricio Martínez Gómez, cuyo acompañamiento fue determinante en cada etapa de este proceso. Más allá de la orientación académica, sus enseñanzas nos transmitieron el amor por la disciplina y la comprensión de lo que implica ejercer el diseño industrial con criterio y compromiso. Este proyecto no habría sido posible sin su guía.

A los profesores que, a lo largo del desarrollo del trabajo, respondieron nuestras consultas y compartieron su conocimiento con generosidad. Cada conversación aportó claridad y rigor a las decisiones que tomamos en el camino.

Al área de Planeación de la Universidad Industrial de Santander, por abrirnos sus puertas y facilitarnos el material historiográfico que constituyó la base documental del proyecto. Su disposición fue fundamental para que este trabajo tuviera el sustento que necesitaba.

Y a la Universidad misma, por ser el espacio en el que este proyecto tomó forma y encontró su razón de ser.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Planteamiento del problema.....	17
1.1 Descripción del problema	17
1.2 Contextos que originan la situación de estudio.....	18
1.3 Justificación	21
1.4 Pregunta de diseño	23
2. Objetivos	24
2.1 Objetivo General	24
2.2 Objetivos Específicos.....	24
3. Cuerpo del Trabajo	25
3.1 Marco teórico	25
3.1.1 Patrimonio.....	25
3.1.2 Patrimonio arquitectónico	26
3.1.3 Patrimonio arquitectónico universitario.....	27
3.1.4 Patrimonio arquitectónico en la UIS.....	28
3.1.5 Difusión patrimonial y apropiación del conocimiento.....	29
3.1.6 Estrategias de protección a Patrimonios arquitectónicos.....	30
3.1.7 Tecnologías para la conservación	31

3.1.8 Experiencia de usuario	32
3.2 Marco conceptual.....	33
3.2.1 Identidad cultural:	33
3.2.2 Integración de Web semántica:	34
3.2.3 Ergonomía cognitiva.....	34
3.2.4 Semiótica y cultura	34
4. Metodología	35
5. Resultados	38
5.1 Identificación de los edificios más relevantes de la universidad para medir el nivel de conocimiento actual de los estudiantes	38
5.1.1 Recopilación de información histórica, arquitectónica y cultural de los edificios más representativos.....	38
5.1.2 Observación de las interacciones de los usuarios con los espacios	40
5.1.3 Usuario arquetipo.....	44
5.1.4 Conclusiones.....	48
5.2 Definición de los valores expresivos históricos, estéticos y funcionales de cada edificio	48
5.2.1 Organización de la información arquitectónica patrimonial.....	49
5.2.2 Construcción de la línea de tiempo histórica de la UIS	51
5.2.3 Traducción al lenguaje del usuario	52

5.2.4 Benchmarking de soluciones digitales existentes.....	54
5.2.5 Lienzo propuesta de valor	56
5.2.6 Requerimientos y parámetros	58
5.3 Definición del concepto de la experiencia digital.....	60
5.3.1 Estructuración de la experiencia de usuario y arquitectura de información	60
5.3.1.1 Diseño de la Interacción.....	61
5.3.1.2 Arquitectura de la información	62
5.3.2 Diseño de la interfaz	64
5.3.3 Definición de estilos	66
5.3.4 Verificación estética con usuarios	68
5.3.5 Resultados de las verificaciones de los estilos.....	71
5.3.6 Alternativas de la aplicación.....	78
5.3.7 Verificaciones de usabilidad del primer prototipo.....	82
5.3.8 Decisión final derivada de las verificaciones de las alternativas iniciales.....	85
5.3.9 Modificación de la arquitectura de la información	89
5.4 Construcción de modelo funcional	90
5.4.1 Desarrollo del modelado tridimensional.....	98
5.5 Validaciones del prototipo funcional.....	100
5.5.1 Objetivo de la prueba	101
5.5.2 Hipótesis de estudio	101

5.5.3 Definición de la unidad experimental	101
5.5.4 Tareas a realizar	102
5.5.5 Definición de las variables	103
5.5.5.1 Recordación inmediata.....	104
5.5.5.2 Satisfacción	105
5.5.5.3 Usabilidad	106
5.5.6 Metodología	107
5.5.7 Tipo de prueba	109
5.5.8 Procedimiento	109
5.6 Análisis de resultados	110
5.6.1 Análisis descriptivo.....	110
5.6.2 Análisis inferencial	115
5.6.3 Hallazgos de las validaciones	119
6. Conclusiones	120

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Criterios de valoración patrimonial</i>	19
Tabla 2 <i>Hallazgos de análisis de los usuarios</i>	47
Tabla 3 <i>Propósitos de los valores patrimoniales</i>	50
Tabla 4 <i>Análisis de las soluciones existentes</i>	54
Tabla 5. <i>Requerimientos de diseño de la experiencia digital</i>	58
Tabla 6. <i>Detección de problemas de la primera verificación</i>	83
Tabla 7. <i>Evaluación de las alternativas</i>	86
Tabla 8. <i>Propósitos de nuevos componentes</i>	87
Tabla 9. <i>Descripción del prototipo de alta fidelidad con sus funciones</i>	91
Tabla 10. <i>Definición de las variables</i>	103
Tabla 11. <i>Codificación conocimiento previo</i>	104
Tabla 12. <i>Codificación Recordación post-prueba</i>	105
Tabla 13. <i>Categorización de la recordación de información</i>	105
Tabla 14. <i>Puntuación de la variable satisfacción</i>	106
Tabla 15. <i>Puntuación de la variable usabilidad</i>	107
Tabla 16. <i>Etapas “preparación” de la prueba</i>	107
Tabla 17. <i>Etapas “aplicación” de la prueba</i>	108
Tabla 18. <i>Análisis de tratamiento con el aprendizaje</i>	115
Tabla 19. <i>Análisis de tratamiento con la satisfacción</i>	117
Tabla 20. <i>Análisis de tratamiento con la usabilidad</i>	118

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Clasificación de los edificios según nivel patrimonial.....</i>	20
Figura 2. <i>Análisis de la cantidad de barreras percibidas para acceder a la información con el nivel de conocimiento previo de los usuarios.</i>	41
Figura 3. <i>Análisis de la cantidad de barreras percibidas para acceder a la información con la variedad de contenido para aprender.....</i>	42
Figura 4. <i>Análisis de la facultad del usuario y las preferencias del tipo de contenido ...</i>	42
Figura 5. <i>Análisis del semestre al que pertenecen y la cantidad de barreras percibidas para acceder a la información.....</i>	43
Figura 6. <i>Análisis de las motivaciones y el tipo de contenido para aprender sobre la historia arquitectónica.....</i>	44
Figura 7. <i>Usuario arquetipo 1</i>	45
Figura 8. <i>Usuario arquetipo 2</i>	45
Figura 9. <i>Traducción de la estética del Luis A. calvo.....</i>	53
Figura 10. <i>Lienzo de la propuesta de valor 1. Hecho por autor.....</i>	57
Figura 11. <i>Lienzo de la propuesta de valor 2. Hecho por autor.....</i>	57
Figura 12. <i>Ejemplo de userflow. Hecho por autor</i>	61
Figura 13. <i>Arquitectura de la información. Hecho por autor</i>	63
Figura 14. <i>Estilo retro-neofuturista. Elaboración propia</i>	66
Figura 15. <i>Estilo Flat design. Elaboración propia</i>	67
Figura 16. <i>Estilo Glassmorphism. Elaboración propia</i>	68

Figura 17. <i>Aplicación del estilo retro-neofuturista. Elaboración propia.....</i>	69
Figura 18. <i>Aplicación del estilo Flat design. Elaboración propia</i>	70
Figura 19. <i>Aplicación del estilo glassmorphism. Elaboración propia</i>	71
Figura 20. <i>Grafica de resultados del estilo retro-neofuturista en el aspecto de atractivo visual.....</i>	72
Figura 21. <i>Grafica de resultados del estilo Flat design en el aspecto de atractivo visual.....</i>	72
Figura 22. <i>Grafica de resultados del estilo glassmorphism en el aspecto de atractivo visual.</i>	73
Figura 23. <i>Grafica de resultados del estilo retro-neofuturista en el aspecto de claridad de uso</i>	73
Figura 24. <i>Grafica de resultados del estilo Flat design en el aspecto de claridad de uso.....</i>	74
Figura 25. <i>Grafica de resultados del estilo Glassmorphism en el aspecto de claridad de uso</i>	74
Figura 26. <i>Resultados de representación de estilo retro-neofuturista.....</i>	75
Figura 27. <i>Resultados de representación de estilo Flat design.</i>	75
Figura 28. <i>Resultados de presentación de estilo Glassmorphism</i>	76
Figura 29. <i>Gráfica de resultados del análisis global en el aspecto de concepto patrimonial.....</i>	77
Figura 30. <i>Gráfica de resultados del análisis global en el aspecto de facilidad de uso .</i>	77
Figura 31. <i>Gráfica de resultados del análisis global en el aspecto de interés</i>	78
Figura 32. <i>Alternativas pantalla de bienvenida</i>	79
Figura 33. <i>Alternativas de página de inicio.....</i>	80

Figura 34. <i>Alternativas de sección de búsqueda por facultades.....</i>	81
Figura 35. <i>Alternativas de sección de información histórica de cada edificio</i>	81
Figura 36. <i>Alternativas de sección de niveles patrimoniales.....</i>	82
Figura 37. <i>Nueva arquitectura de la información</i>	89
Figura 38. <i>Planos del edificio Mamitza Bayer</i>	99
Figura 39. <i>Proceso de modelado tridimensional del edificio de Mamitza Bayer</i>	99
Figura 40. <i>Implementación del modelado en la aplicación.....</i>	99
Figura 41. <i>Análisis de los resultados de recordación del contenido.</i>	111
Figura 42. <i>Análisis de los resultados de la satisfacción percibida.....</i>	112
Figura 43. <i>Análisis de las dimensiones de satisfacción.</i>	113
Figura 44. <i>Análisis de los resultados de la usabilidad.</i>	114
Figura 45. <i>Análisis de las dimensiones de la usabilidad</i>	114

Lista de Apéndices**Pág.**

Apéndice A. Link del prototipo.....	127
--	-----

Resumen

Título: Desarrollo de una herramienta interactiva para la difusión y valoración del Patrimonio Arquitectónico de la Universidad Industrial de Santander^{1*}

Autor: Lina Alejandra Villamil Ordoñez, Luna Valentina Villegas Arias^{2**}

Palabras Clave: Patrimonio arquitectónico, identidad universitaria, experiencia de usuario, difusión digital, interacción digital, diseño de interfaces.

Descripción: La Universidad industrial de Santander cuenta con un importante conjunto de edificios patrimoniales que representan la memoria histórica, arquitectónica y cultural de la Institución. Sin embargo, gran parte de esta información se encuentra dispersa en documentos y formatos de divulgación tradicionales que dificulta su acceso y apropiación por parte de la comunidad universitaria. Esta situación ha generado el desinterés del estudiante por conocer la historia de los edificios patrimoniales y, en consecuencia, ha limitado el fortalecimiento de la identidad universitaria. Adicionalmente, los mecanismos actuales de difusión histórica responden a modelos de comunicación predominantemente académicos que no se encuentran alineados con las dinámicas de consumo de información de las nuevas generaciones.

En respuesta a esta problemática, el presente proyecto tuvo como objetivo diseñar una experiencia digital interactiva para la difusión del patrimonio arquitectónico de la Universidad mediante la aplicación de principios de experiencia de usuario y las adopciones de las nuevas formas de consumo de información. Para ello se utilizó la metodología del Design Thinking con el fin de desarrollar cada etapa del proyecto estructurada por empatización, definición, ideación, prototipado y validación.

Como resultado se desarrolló TocToc UIS, una aplicación interactiva que permite explorar la historia de los edificios patrimoniales mediante recursos visuales, sistemas de navegación interactiva y experiencia diseñadas para promover el interés mediante la presentación de información a través de múltiples rutas de navegación con el fin de permitir que el usuario elija libremente el camino de experiencia que mejor se adapte a su interés y preferencia de aprendizaje. Los resultados de validación evidenciaron mejoras con respecto al nivel de aprendizaje y usabilidad y, además una mejora significativa en la satisfacción frente a los medios convencionales de divulgación, demostrando el potencial de las experiencias digitales interactivas para fortalecer la apropiación del patrimonio arquitectónico.

^{1*} Trabajo de Grado

^{2**} Facultad de Ingeniería Físico-mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director: Javier Mauricio Martínez Gómez. PhD. Sistemas de Producción y Diseño Industrial. Codirector: Esteban Gutiérrez Trujillo. Diseño Industrial.

Abstract

Title: Development of an Interactive Digital Experience for the Dissemination and Appreciation of the Architectural Heritage of the Industrial University of Santander^{3*}

Author: Lina Alejandra Villamil Ordoñez, Luna Valentina Villegas Arias^{4**}

Key Words: Architectural heritage, university identity, user experience, digital dissemination, digital interaction, interface design

Description: The Industrial university of Santander (UIS) possesses a significant collection of heritage buildings that represent the institution's historical, architectural, and cultural legacy. However, much of this information is scattered across documents and traditional dissemination format, making it difficult for the university community to access and appropriate. This situation has contributed to a low level of student interest in learning about the history of these heritage buildings and, consequently, has limited the strengthening of university identity. Furthermore, current heritage dissemination mechanisms are primarily base on academic communication models that are not aligned with the information consumption habits of younger generations. In response to this issue, the present project aimed to design an interactive digital experience for the dissemination of the university's architectural heritage by applying user experience principles and incorporating contemporary information consumption practices. To achieve this, the Design Thinking methodology was employed, guiding the project through the stages of empathy, definition, ideation, prototyping and validation.

As a result, TocToc UIS was developed, and interactives application that enables users to explore the history of heritage buildings trough visual resources, interactive navigation systems, and engaging experiences designed to foster interest and participation. Historical information is presented through multiple navigation pathways, allowing user to freely choose the exploration route that best suits their interest and learning preferences. Validation results showed improvements in learning outcomes and usability, as well as a significant increase in user satisfaction compared to conventional heritage dissemination formats. These findings demonstrate the potential of interactive digital experiences to strengthen the appropriation of architectural heritage and contribute to the development of a stronger university identity.

^{3*} Degree Work

^{4**} Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Industrial Design. Director: Javier Mauricio Martínez Gómez. PhD. Production Systems and Industrial Design. Codirector: Esteban Gutiérrez Trujillo. Industrial Design.

Introducción

La incorporación de nuevos edificios en la Universidad Industrial de Santander, y lo que representan las primeras construcciones dentro de la institución, es lo que se denomina hoy como patrimonio arquitectónico, reflejando la historia y la cultura de una región entera de Colombia, haciendo de la UIS un legado valioso para los santandereanos. La Universidad Industrial de Santander fue fundada en el año 1948 y durante el transcurso de los años ha estado enmarcada por momentos significativos que han influido en el desarrollo del proyecto institucional de educación superior (historia UIS, 2022). Su contexto fundacional comienza con las consecuencias de la guerra de los mil días que pusieron al descubierto el atraso del proceso de industrialización en el Departamento de Santander. De allí surge la necesidad de industrializarse mediante la promoción de la educación técnica como una estrategia para lograr el progreso. El fortalecimiento del sector industrial inicio con el desarrollo de dos instituciones educativas: el Colegio de Santander (1936) y el instituto Dámaso Zapata (1941), sin embargo, se hizo necesario establecer una educación técnica para los sectores medios de la región con el fin de ampliar la oferta de profesionales.

No obstante, a lo largo de los años la conservación del legado cultural de la UIS se ha convertido en un desafío para la comunidad estudiantil, esta situación se debe en gran medida, a la ausencia de iniciativas que fomenten el conocimiento y la valoración del legado institucional en las nuevas generaciones estudiantiles, los egresados e incluso en algunos de los profesores de la institución. El olvido del patrimonio no solo implica la desaparición física de edificios y monumentos, sino también, la pérdida de la memoria histórica y en última instancia el debilitamiento de la identidad Institucional. La preservación de este patrimonio arquitectónico es esencial para forjar una identidad colectiva sólida que se transmita a las futuras generaciones de la

comunidad UIS. Al conocer y valorar el entorno físico y su contexto, los jóvenes desarrollan un sentido de pertenencia y un profundo respeto por la historia de la Universidad, lo que los motiva a participar y generar iniciativas de conservación y protección del patrimonio histórico institucional como un tesoro en el presente y como legado para las futuras generaciones. Por esta razón, el desarrollo de una herramienta que despierte un interés genuino por el patrimonio arquitectónico es una alternativa viable para un proceso académico, permitiendo a la comunidad aumentar el conocimiento sobre su legado, comprender su importancia y valorar su significado.

El Diseño Industrial además de integrar los aspectos conceptuales e históricos que abordan las construcciones, tiene un rol importante en el proceso de desarrollo de una herramienta interactiva para la difusión del patrimonio arquitectónico de la UIS, pues busca utilizar los conceptos de ergonomía cognitiva y semiótica para fomentar el reconocimiento y valoración de manera atractiva y fácil de entender para los usuarios, con el fin de generar un lenguaje con el que se puedan relacionar, donde la información sea clara y comprensible para que los estudiantes logren conectar emocionalmente con el valor de los edificios de la universidad.

1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

El patrimonio arquitectónico constituye uno de los principales mecanismos de preservación de la memoria histórica colectiva de una institución, además de materializar los acontecimientos y procesos que han contribuido a la construcción de su identidad a lo largo del tiempo, también estas edificaciones actúan como testimonio permanente de la evolución académica, social y cultural de una comunidad, permitiendo que las nuevas generaciones comprendan su origen, reconozcan sus valores institucionales y aumente su sentido de pertenencia institucional. En consecuencia, salvaguardar el patrimonio, trasciende la conservación material de los edificios e implica garantizar la transmisión de los significados históricos que representan.

En el contexto universitario, la responsabilidad de conservar y transmitir los significados históricos, representa una relevancia particular, ya que la memoria institucional constituye un elemento fundamental para la construcción de identidad universitaria. El hecho de que la comunidad se impulse a conocer más sobre la historia de los espacios que habita cotidianamente, no solo logra establecer vínculos simbólicos profundos con la institución, sino que permite comprender el legado histórico y el papel que este ha desempeñado en la formación de antiguas generaciones. No obstante, si ese conocimiento queda perdido dentro de su comunidad o deja de ser transmitido, el patrimonio corre el riesgo de convertirse en un conjunto de edificaciones funcionales desprovistas de significado cultural para la comunidad que las utiliza.

De este modo, esta investigación se enfocó en un conjunto de edificaciones de la Universidad Industrial de Santander, que posee el valor histórico, arquitectónico y cultural que

representa las diferentes etapas del desarrollo institucional y que constituye parte fundamental de la memoria colectiva, pero que no es reconocido como patrimonio por la comunidad universitaria. Durante las etapas iniciales de investigación se identificó que gran parte de los estudiantes presentan poco interés en la historia y el valor arquitectónico patrimonial de estos edificios. Las entrevistas exploratorias y actividades de caracterización, evidenciaron que estos espacios son reconocidos por su función cotidiana, más no por sus acontecimientos históricos que les otorgan relevancia patrimonial.

Este fenómeno no está asociado a una ausencia de información sobre el patrimonio arquitectónico de la universidad, sino a las formas mediante las cuales dicha información es difundida actualmente. Los contenidos históricos suelen encontrarse dispersos en documentos institucionales, publicaciones académicas y otros formatos predominantemente textuales que requieren búsqueda activa por parte del usuario, que además no responden a los hábitos actuales de consumo de información de la población estudiantil. Como consecuencia, el patrimonio arquitectónico permanece poco visible dentro de la experiencia cotidiana y corre el riesgo de que todo su valor histórico se pierda en el tiempo.

1.2 Contextos que originan la situación de estudio

Dentro del campus universitario se ha establecido una resolución desde planeación que protege los diferentes edificios de la UIS categorizándolos en tres (3) niveles de protección diferentes, en este contexto, la universidad ha sido declarada un bien de interés cultural en el ámbito municipal lo cual la convierte en un foco de atención para la preservación patrimonial.

La resolución No. 322 de 2016 de la alcaldía de Bucaramanga aprueba un plan especial de manejo y protección (PEMP) para el campus y su zona de influencia, lo cual subraya la relevancia de una gestión patrimonial rigurosa.

De acuerdo con la planeación de la protección, se le realiza un detallado análisis de los valores patrimoniales a cada edificación del campus a partir de tres (3) indicadores, los cuales representan el valor histórico, estético y simbólico siguiendo lo establecido en el decreto único nacional 100 de 2015.

Cada uno de los valores se subdividen en calificadores que ayudarán a sustentar la selección definitiva de los inmuebles que poseen valores patrimoniales, dentro de esta matriz no se incluye el valor estético pues se considera que no se le puede dar una puntuación específica, ya que su tipología y morfología es igual de importante según el momento y lugar donde están ubicadas las edificaciones. Los valores históricos y simbólicos se ponderaron según la importancia y así se dio un puntaje final.

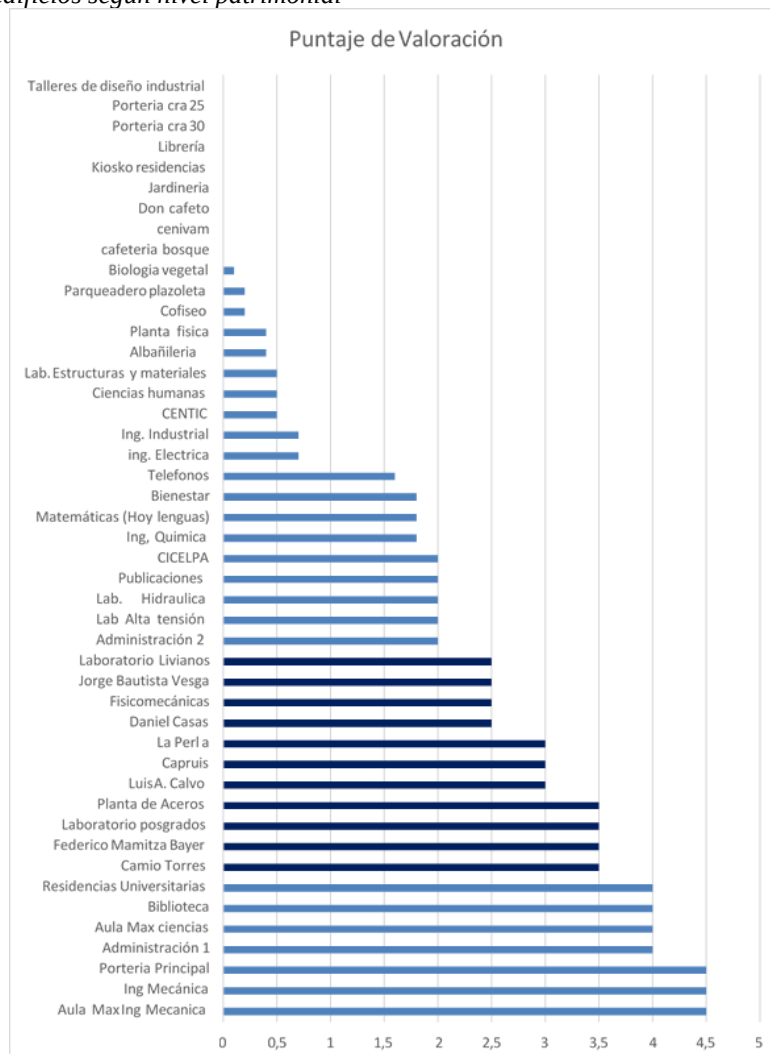
Tabla 1
Criterios de valoración patrimonial

Histórico	Antigüedad	primera etapa del campus central 1947-1953	5	15%
		Segunda y tercera etapa del campus 1954-1960 y 1961-1969	3	
		Cuarta etapa del 1970- 1984	1	
		Quinta y Sexta etapa 1985-2003 y 2004- 2015	0	
	Documental	Historia del desarrollo de la ciudad	5	15%
		Aplicación conceptos de arquitectura moderna	3	
		Interpretación conceptos de arte moderna o contemporánea	1	
		No se ha fijado aún en la memoria histórica del lugar	0	
	Tecnológico científico	Aplicación de nuevas técnicas para voladizos, introducción al ladrillo, brise soléil en estilo propio, manejo climático y sistema estructural.	5	15%
		Uso de nuevo materiales como acero y concreto	1	
		Materiales y técnicas no innovadoras	0	
	Autenticidad	Intervenciones mínimas o no intervenido	5	35%
		Agregados volumétricos y/o adición de pisos	3	
		Modificaciones internas que alteran la tipología	2	
		Alteración total de las características originales o sin mérito de autenticidad.	0	

Autor	Diseñador reconocido y/o representante del movimiento moderno de la región	5	10%
	Diseñados por la UIS y/o constructor destacado		
	Diseñador no reconocido	3	
		0	
Simbólico			
Significación	Tiene significado y trascendencia para la ciudad o medio educativo	5	10%
	Tiene significación en la esfera inmediata de la universidad	3	
	Por su reciente construcción o por la carencia de otros valores, carece de significado para la comunidad	0	

Con los puntajes asignados en estos tres (3) valores se configuraron los criterios básicos para la asignación final de los niveles permitidos de intervención de la siguiente manera.

Figura 1.
Clasificación de los edificios según nivel patrimonial



1.3 Justificación

Este proyecto surgió a partir de la preocupación por la pérdida progresiva del conocimiento sobre el patrimonio arquitectónico de la Universidad Industrial de Santander entre su comunidad estudiantil. El patrimonio arquitectónico constituye una manifestación material de la memoria colectiva, la identidad cultural y los procesos históricos que han configurado la sociedad a lo largo del tiempo. En el contexto de la universidad, los edificios patrimoniales no solo representan espacios físicos destinados a la formación académica, sino también son testimonio de la evolución institucional, avances arquitectónicos y dinámicas culturales que han acompañado el desarrollo de las universidades.

A pesar de su importancia, diversos estudios sobre el patrimonio universitario señalan que uno de los principales desafíos para su conservación y valoración radica en superar el desconocimiento que tienen las mismas comunidades académicas con respecto a estos bienes patrimoniales que se encuentran en el campus. Portero – Ricol, Cristóbal – Farulas y Machacado – Jardo (2023) afirman que los espacios universitarios conservan una amplia diversidad de conocimientos, tradiciones y hechos simbólicos asociados a sus espacios físicos, pero que dichos elementos requieren estrategias de formación y divulgación que permitan fortalecer la apropiación por parte de los estudiantes y los demás actores universitarios.

En la universidad industrial de Santander, el campus central alberga edificaciones reconocidas por su valor histórico, arquitectónico y cultural, protegidas por el plan especial de manejo y protección (PEMP). Sin embargo, el resultado obtenido durante la primera etapa diagnóstica realizada en el presente proyecto de investigación, evidencia que, aunque los estudiantes reconocen la importancia del patrimonio arquitectónico y manifiestan interés por conocerlo, presentan dificultades para identificar los edificios patrimoniales y comprender los

valores históricos asociados a estos espacios. Esta situación genera una evidente brecha entre la existencia del patrimonio y su apropiación efectiva por parte la comunidad UIS.

Frente a este escenario, la difusión del patrimonio adquiere un papel indispensable, diversas investigaciones han demostrado que las tecnologías y las herramientas digitales pueden facilitar los procedimientos de divulgación de información mediante experiencias más dinámicas, participativas e interactivas, permitiendo acercar los contenidos patrimoniales a públicos que normalmente presentan bajos niveles de participación en actividades de conservación y educación relacionada con el tema.

En este contexto, surge la necesidad de diseñar estrategias de difusión patrimonial que respondan a las dinámicas contemporáneas de consumo de información de los estudiantes universitarios. El edificio Federico Mamitza Bayer, sede de la escuela de diseño industrial es reconocido por sus valores históricos, simbólicos y arquitectónico dentro del campus UIS, por esta razón fue seleccionado como caso de estudio para explorar el potencial de una experiencia digital interactiva como herramienta de difusión patrimonial.

1.4 Pregunta de diseño

¿En qué medida aumenta la satisfacción de experiencia, la recordación inmediata de información y la usabilidad percibida por los estudiantes activos UIS, sobre la historia patrimonial del edificio Federico Mamitza Bayer después de utilizar un aplicativo móvil interactivo?

1.6 Alcances

El presente proyecto se desarrolló hasta un nivel de madurez tecnológica correspondiente a **TRL 5** (Validación en entorno pertinente.), alcanzando la validación de la propuesta en un entorno pertinente mediante la interacción de usuarios reales con un prototipo funcional de la experiencia digital.

En cuanto al contenido patrimonial, el alcance del proyecto se concentró en los edificios clasificados dentro del Nivel de Conservación Patrimonial 1 del campus central de la Universidad Industrial de Santander, debido a que estos representan los inmuebles con mayor relevancia histórica, arquitectónica y simbólica dentro de la institución. Como resultado, se realizó la traducción de atributos patrimoniales para los edificios Luis A. Calvo, La Perla y Administración I, identificando y estructurando los principales valores históricos, arquitectónicos, estéticos y de conservación que posteriormente fueron transformados en contenidos digitales para la aplicación.

Debido a la profundidad requerida para el desarrollo de los recursos interactivos, el edificio Federico Mamitza Bayer fue seleccionado como caso de estudio principal para la implementación y validación de las estrategias de difusión desarrolladas. Sobre este edificio se

diseñaron y prototiparon los diferentes formatos de navegación y comunicación patrimonial propuestos dentro de la aplicación.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Desarrollar un aplicativo móvil interactivo para la difusión de la historia patrimonial del edificio Federico Mamitza Bayer de la universidad Industrial de Santander, con el fin de incrementar la satisfacción de experiencia, la recordación inmediata de información y la usabilidad percibida por los estudiantes activos de la UIS en comparación con los métodos tradicionales.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los edificios más relevantes de la universidad para medir el nivel de conocimiento actual de los estudiantes
- Definir los valores expresivos históricos, estéticos y funcionales de cada edificio para identificar el por qué son emblemáticos.
- Definir el concepto de experiencias digitales que permitan la difusión del conocimiento del patrimonio.
- Construir el modelo final para realizar pruebas de validación en los estudiantes activos UIS.

3. Cuerpo del Trabajo

3.1 Marco teórico

3.1.1 Patrimonio

El patrimonio se entiende como el conjunto de bienes, prácticas, expresiones y espacios que una comunidad reconoce como parte significativa de su historia, identidad y memoria colectiva. Su valor no depende únicamente de su antigüedad, sino de los significados que una sociedad le atribuye y la capacidad que tiene para representar los valores culturales, históricos y simbólicos.

En este sentido el patrimonio no es un concepto fijo e inamovible, sino una construcción social que se transforma con el paso del tiempo. Cepeda y Frontal (2019) afirman que “el concepto patrimonio es amplio y subjetivo. Varía en función de los valores que la sociedad le atribuye, determinando qué bienes materiales e inmateriales hay que cuidar y conservar”. Esto permite comprender que el patrimonio no existe por la simple presencia de edificios antiguos, sino porque la comunidad los reconoce como espacios que poseen un valor.

La UNESCO (1972) establece que el Patrimonio cultural comprende monumentos, conjuntos y lugares que poseen valor desde el punto de vista histórico, científico, estético, etnológico o antropológico. Esta definición permite ampliar la comprensión del patrimonio más allá del objeto aislado.

En el contexto del actual proyecto, entender el patrimonio como una construcción social resulta fundamental, debido a que el problema no se trata únicamente de la existencia de edificios antiguos, sino de la baja conexión simbólica y el bajo reconocimiento de estos espacios entre la

comunidad estudiantil, por tanto, la difusión de estos lugares implica hacerlos visibles y significativos para quiénes los habitan.

3.1.2 Patrimonio arquitectónico

El patrimonio arquitectónico corresponde a aquellas edificaciones, espacios o conjuntos urbanos que están contruidos y que poseen valores históricos, culturales y simbólicos que son reconocidos dentro de una sociedad. A diferencia de una edificación entendida únicamente desde su función práctica, el patrimonio permite leer el paso del tiempo, las transformaciones sociales, los modos de habitar y las decisiones técnicas y estéticas que le han dado forma a un lugar específico.

Leída (2006) define el patrimonio arquitectónico como aquellos edificios y conjuntos que por sus valores históricos, culturales y simbólicos adquieren un significado para la sociedad que los reconoce como legado y herencia. Esta definición resulta pertinente para entender el patrimonio de los edificios en la UIS, comprendidos no solo como infraestructuras universitarias, sino como testimonios materiales de la evolución institucional urbana y cultural del campus universitario.

Se reconoce que este patrimonio posee dos dimensiones: material y simbólica. La primera se relaciona con sus elementos físicos: materiales, técnicas constructivas, volumétricas, estructura, fachada y espacios interiores. La segunda, se vincula con elementos inmateriales: relatos, memorias, usos, personajes y acontecimientos que han ocurridos en dichos espacios. Por esta razón, una estrategia de difusión patrimonial debe comunicar tanto las características arquitectónicas como las historias humanas y culturales asociadas a los edificios.

Para el caso del aplicativo móvil interactivo TOC TOC UIS, esta comprensión del patrimonio permite justificar el uso de una experiencia digital interactiva como medio de difusión, puesto que el patrimonio no se conserva sólo desde su materialidad, sino también desde el conocimiento y la memoria colectiva; de este modo el diseño de un aplicativo móvil puede convertirse en una herramienta para dar sentido a la relación entre los estudiantes y los valores históricos, culturales y simbólicos de los edificios que hacen parte de su vida universitaria.

3.1.3 Patrimonio arquitectónico universitario

Las universidades constituyen espacios de producción, conservación y transmisión de conocimiento, sin embargo, además de su función académica también son portadoras de importantes valores históricos, culturales y arquitectónicos. A lo largo del tiempo, muchas instituciones educativas superior se han consolidado como conjuntos de edificaciones que representan procesos históricos, transformaciones urbanas y avances tecnológicos propios de cada época.

Portero – Ricol, Cristóbal – Fariñas y Machacado – Jardo (2023) señalan que las universidades “atesoran una gran diversidad de conocimientos, costumbres e información valiosa relacionada con tradiciones y hechos simbólicos relacionados con sus predios”. Esto permite la comprensión de que el patrimonio no solo se limita a las edificaciones, sino que incorpora las experiencias, memorias y significados construidos alrededor de ellas.

En este contexto, la difusión del patrimonio universitario adquiere un papel indispensable, pues conservar físicamente un edificio resulta insuficiente si los estudiantes, docentes y visitantes desconocen su historia y las características arquitectónicas que justifican su valor patrimonial. Por esta razón, las estrategias contemporáneas de gestión y difusión patrimonial han incorporado

herramientas que permiten la divulgación, educación y participación ciudadana para fortalecer el vínculo entre las comunidades y estos espacios.

En consecuencia, el proyecto reconoce el patrimonio arquitectónico como un escenario de aprendizaje y construcción de identidad, donde las herramientas digitales reducen las barreras de acceso a la información para favorecer los procesos de difusión patrimonial y acercarlos a las actividades contemporáneas de los estudiantes universitarios.

3.1.4 Patrimonio arquitectónico en la UIS

Según los resultados de los estudios técnicos y de valoración realizados, se concluye que:

El Campus Central de la UIS con sus valores arquitectónicos, técnicos, urbanísticos contextuales, históricos, simbólicos y testimoniales, contribuye a la configuración de la identidad urbana y arquitectónica de la ciudad, y forma parte del conjunto de espacios que le han dado un sello característico a Bucaramanga desde el paisaje urbano y desde los elementos arquitectónicos de alta calidad formal y funcional representativos de distintas épocas de la producción arquitectónica y constructiva local, condiciones que deben ser valoradas, conservadas y divulgadas. (Alcaldía de Bucaramanga, 2016.).

Resaltando la importancia del reconocimiento y la divulgación de los valores arquitectónicos en toda la comunidad UIS, a través de estrategias de conservación.

3.1.5 Difusión patrimonial y apropiación del conocimiento

La conservación del patrimonio no depende únicamente de la protección física de los bienes culturales. Diversos autores coinciden en que la preservación efectiva del patrimonio requiere de comunidades que las reconozcan, comprendan y que valoren los elementos presentes que hacen que estos lugares sean considerados patrimoniales.

Desde este punto de vista, la difusión consta de estrategias orientadas a comunicar información histórica, cultural y arquitectónica a diferentes públicos con el propósito de fortalecer los procesos de apropiación social. El patrimonio adquiere sentido cuando las personas son capaces de reconocerlo como parte de su identidad y de su memoria colectiva.

En el contexto universitario, la difusión patrimonial adquiere importancia particular, debido a que los estudiantes interactúan diariamente con edificios y espacios que poseen un valor histórico y cultural, que en muchos casos es invisibilizado debido al desconocimiento de su origen, significado o relevancia institucional. Esta situación genera una evidente brecha entre la existencia del patrimonio y la apropiación efectiva por parte de la comunidad universitaria.

Las tecnologías digitales ofrecen nuevas posibilidades para reducir esta brecha, permitiendo presentar contenidos relacionados mediante formatos más accesibles, dinámicos e interactivos. La incorporación de recursos audiovisuales, modelos, recorridos virtuales y experiencias interactivas favorece la comprensión de la información y amplía las oportunidades de aprendizaje fuera de los medios tradicionales.

3.1.6 Estrategias de protección a Patrimonios arquitectónicos

Según la política para la gestión, protección, y salvaguardia del patrimonio cultural existen diferentes áreas claves para la conservación, siendo las principales.

1. Conocimiento y valoración del patrimonio cultural, a partir de la promoción de la investigación histórica, estética y técnica con el fin de incrementar el conocimiento, además de realizar inventarios que ayuden a reconocer el patrimonio en todas sus manifestaciones.
2. Formación y divulgación del patrimonio, involucrando a la ciudadanía con diferentes programas que fomenten la apropiación social y la sensibilización sobre su importancia, también implementando herramientas educativas que introduzcan el patrimonio en niveles básicos y medios de la educación.
3. Conservación, protección, salvaguardia y sostenibilidad, a través de la creación de planes (PEMP) que ayude a definir las acciones necesarias para la protección y uso sostenible de bienes de interés cultural, especificando condiciones de conservación, riesgos y aprovechamiento, asimismo capacitar a la comunidad en técnicas de restauración y mantenimiento, asegurando la conservación y promoviendo la autosuficiencia local en la gestión del patrimonio
4. Fortalecimiento institucional, desarrollando normativas que coordinen a las instituciones y establezcan el sistema nacional de patrimonio cultural, el cual es el responsable de la articulación de políticas de conservación y protección del patrimonio.

En el desarrollo de esta investigación, se consideró pertinente tomar la segunda (2) estrategia a través del uso de tecnologías para que se fomente la divulgación del patrimonio

arquitectónico, de tal manera que las nuevas comunidades las adopten a su cotidianidad a través de medios digitales.

3.1.7 Tecnologías para la conservación

Según Tamayo, 2015, preservar el patrimonio no solo implica mantener el valor físico de los bienes arquitectónicos, sino también proteger su historia, significado y contexto, de manera que las actuales y futuras generaciones puedan comprender y proteger su legado. Sin embargo, con el paso de los años y el deterioro natural de estas edificaciones, ha sido un desafío mantener vigente este legado que es de interés para las comunidades; por esto, se proponen diferentes tecnologías que se usan en el desarrollo de esta actividad.

1. Realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA)

Estas tecnologías ayudan a crear recorridos virtuales interactivos, facilitando la exploración de museos o lugares históricos desde cualquier lugar del mundo, además de ofrecer experiencias inmersivas donde los usuarios pueden “caminar” por diferentes sitios y observar con detalle los monumentos, incluso en lugares de difícil acceso.

2. Sistemas de información geográfica (SIG)

Los SIG son utilizadas para mapear y documentar geográficamente sitios patrimoniales, facilitando la visualización, monitoreo y gestión de los bienes en relación con su entorno

y ubicación, además de permitir a los visitantes conocer los detalles de la ubicación exacta y realizar recorridos guiados de manera digital.

3. Aplicaciones móviles

Estas aplicaciones permiten a los usuarios interactuar de manera inmediata con el contenido patrimonial, algunas de estas utilizan GPS para guiar a los usuarios a los sitios históricos y ofrecer información contextual en tiempo real, esto promueve los recorridos auto guiados y facilita el entendimiento de la historia por el fácil acceso a esta.

4. Sistemas de Información para Museos Virtuales y Plataformas de Exhibición Digital

El uso de estas plataformas de exhibición incluye herramientas como google arts and culture, donde se puede acceder desde cualquier lugar del mundo a obras artísticas importantes y conocer la historia e importancia de cada una de ellas de manera virtual.

3.1.8 Experiencia de usuario

Diversos autores coinciden en que la preservación efectiva del patrimonio requiere de comunidades que las reconozcan, comprendan y que valoren los elementos presentes que hacen que estos lugares sean considerados patrimoniales.

Desde este punto de vista, la difusión consta de estrategias orientadas a comunicar información histórica, cultural y arquitectónica a diferentes públicos con el propósito de fortalecer los procesos de apropiación social. El patrimonio adquiere sentido cuando las personas son capaces de reconocerlo como parte de su identidad y de su memoria colectiva.

En el contexto universitario, la difusión patrimonial adquiere importancia particular debido a que los estudiantes desconocen el origen, significado o relevancia institucional de los edificios donde interactúan diariamente y este desconocimiento dificulta reconocer el valor histórico y

cultural del patrimonio arquitectónico. Esta situación erosión cultural que es una brecha entre la existencia del patrimonio y la apropiación efectiva por parte de la comunidad universitaria.

Las tecnologías digitales ofrecen nuevas posibilidades para reducir el desgaste lento y continuo de los significados compartidos, permitiendo presentar contenidos relacionados mediante formatos más accesibles, dinámicos e interactivos. La incorporación de recursos audiovisuales, permite guardar, cuidar y mostrar el patrimonio cultural mediante la digitalización en 3d, bases de datos en línea y realidad virtual para favorecer la comprensión de la información y ampliar las oportunidades de apropiación del patrimonio.

3.2 Marco conceptual

3.2.1 Identidad cultural:

Según Olga Molano (s.f.), “la identidad cultural es un concepto dinámico y en constante evolución, que se construye a través de la interacción de diversos factores sociales, históricos y culturales. La identidad cultural se forma y transforma a medida que las sociedades cambian y se enfrentan a nuevas realidades.” Molano se refiere a la identidad cultural como el conjunto de tradiciones, creencias y prácticas de un grupo social determinado que además es crucial para el desarrollo del sentido de pertenecía de sus miembros. Asimismo, destaca que es de vital importancia preservar y mantener la cultura para el desarrollo social y la inclusión de sociedades multiculturales pues la globalización y las nuevas tecnologías han impactado en la forma en la que estas expresiones se dan a conocer al mundo, representando tanto desafíos como oportunidades.

3.2.2 Integración de Web semántica:

Cómo lo aborda Stefania Gallini en el artículo *La historia digital en la era del Web 2.0.*, “La web semántica se refiere a una evolución de la web en la que los datos no solo están disponibles en formato legible por humanos, sino que también son entendidos y procesados por máquinas” Con esto, Gallini se refiere a la web semántica cómo un medio para potenciar la capacidad que tienen los historiadores de cruzar información, con el fin de desarrollar análisis más profundos que permitan descubrir las nuevas relaciones entre las herramientas automatizadas y los datos históricos, enriqueciendo la experiencia de adquirir nuevo conocimiento.

3.2.3 Ergonomía cognitiva

La ergonomía cognitiva consiste en el estudio de cómo las personas comprenden los conceptos y principios usados en los sistemas para resolver un problema o elaborar una decisión. Además, comprende el mundo de la interacción entre el usuario y las tecnologías, siendo los procesos mentales un eje fundamental, además de la funcionalidad de las interfaces. Por otra parte, la ergonomía cognitiva no solo busca la facilidad de uso de las tecnologías, sino que se enfoca en la optimización de la experiencia de usuario adaptando las tecnologías a las capacidades y limitaciones cognitivas de las personas, y así se crean interfaces más intuitivas y eficientes (Cañas, 2001).

3.2.4 Semiótica y cultura

La semiótica se entiende como la disciplina que estudia los signos y los sistemas de signos, en donde un signo no es solo una palabra o una imagen, sino cualquier elemento que contenga un

significado dentro de un sistema cultural determinado, Por otro lado, La semiótica cultural destaca cómo los signos no existen de forma aislada, sino que están inmersos en sistemas culturales complejos. Estos sistemas culturales proporcionan las reglas y convenciones que nos permiten interpretar los signos de manera compartida, (Radford, 2004).

De manera más clara, La semiótica cultural invita al individuo a leer los espacios cómo textos llenos de significado, donde el conjunto de elementos arquitectónicos, desde el estilo hasta la ubicación es un signo que transmite la historia y los valores de una institución. Siendo una herramienta que permite destacar los códigos culturales ocultos en la arquitectura, con el fin de revelar una capa más profunda de su significado, en donde cada signo inmerso evoca emociones, recuerdos y narrativas que construyen una identidad colectiva.

4. Metodología

Para este proyecto se propuso utilizar la metodología del Design Thinking, cuyas fases de diseño son: Empatizar, definir, idear, prototipar y validar. Sin embargo, el proceso de definición exige un desarrollo muy riguroso con el fin de poder detectar los valores expresivos de cada patrimonio arquitectónico para incorporarlos en la experiencia digital, por este motivo será necesario utilizar métodos que se probaran con los usuarios.

Por lo tanto, se decidió dividir la metodología en 4 fases para abordar el problema de diseño: Descubrimiento del patrimonio y el usuario, definición de valores expresivos, definición de la experiencia digital y construcción y validación del modelo. A continuación, se presentan las actividades propuestas para cada fase:

FASE 1: DESCUBRIMIENTO DEL PATRIMONIO Y EL USUARIO (FASE DE EMPATIZAR)

Se busca comprender e identificar a profundidad las características del patrimonio arquitectónico de la UIS, al igual que las expectativas y percepciones de la comunidad respecto a la participación que tienen en este contexto; con el objetivo de establecer los requerimientos comunicativos del producto con base al usuario y su entorno. Esta fase se divide en:

1.1. Recopilación de información histórica, arquitectónica y cultural de los edificios más representativos

1.2. Análisis de planos, fotografías y documentación existente

1.3. Entrevistas a expertos en historia y arquitectura de la UIS.

1.4. Observación de las interacciones de los usuarios con los espacios.

1.5. Aplicación de encuestas a una muestra representativa de la comunidad universitaria para conocer sus conocimientos, intereses y expectativas sobre el patrimonio arquitectónico.

1.6. Primer acercamiento a modeladores 3D, quienes asesorarán sobre la viabilidad de digitalizar los elementos seleccionados.

1.7. Conclusiones de la primera fase

FASE 2: DEFINIR LOS VALORES EXPRESIVOS (FASE DE DEFINICIÓN)

En base a la información obtenida en la fase previa, se busca identificar los valores expresivos asociados al patrimonio arquitectónico de la UIS y definir los atributos estéticos y funcionales para desarrollar la herramienta interactiva. Esta fase se divide en:

2.1. Análisis de los datos recopilados en la fase anterior para identificar patrones y tendencias.

2.2. Aplicación de técnicas cualitativas para definir los atributos del patrimonio arquitectónico.

2.3. Definición de los valores expresivos y su traducción en atributos estéticos para la herramienta.

2.4. Trabajo inicial con diseñadores UX/UI para definir lineamientos visuales y funcionales que guíen el diseño de la herramienta digital.

2.5. Conclusiones.

FASE 3: DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE LA EXPERIENCIA DIGITAL (FASE DE DEFINICIÓN E IDEACIÓN)

Posteriormente a la definición del concepto estético, se realizará la definición del concepto general de diseño de la herramienta, incluyendo su arquitectura de información, factores de función y estructura de navegación. Esta fase se divide en: Creación de modelos 3D iniciales del edificio con el apoyo de modeladores 3D, considerando su integración en tecnologías como realidad aumentada (AR) o realidad virtual (VR).

3.1. Brainstorming para generar una amplia gama de ideas sobre las funcionalidades y características de la herramienta.

3.2. Creación de storyboards para visualizar la experiencia del usuario.

3.3. Creación de modelos 3D iniciales del edificio con el apoyo de modeladores 3D, considerando la integración en las tecnologías de realidad aumentada/virtual (AR/VR)

3.4. Definición de la identidad visual.

3.5. Encuestas a expertos, con el fin de evaluar el diseño, seleccionar y ajustar las propuestas.

3.6. Encuestas a usuarios para elaborar la propuesta de diseño.

3.7. Selección y conclusión.

FASE 4: CONSTRUCCIÓN DE MODELO FUNCIONAL Y VALIDACIÓN (PROTOTIPADO Y TESTEO)

Desarrollar un prototipo funcional de la plataforma y evaluarlo con los usuarios para identificar áreas de mejora.

4.1. Desarrollo de un prototipo de alta fidelidad que incluya las funcionalidades principales de la plataforma.

4.2. Realización de pruebas de usabilidad para identificar errores y áreas de mejora.

4.3. Realización de interacciones en el diseño basadas en los resultados de las pruebas de usabilidad.

4.4. Evaluación final de la plataforma con una muestra representativa de usuarios para medir su satisfacción y efectividad.

5. Resultados

5.1 Identificación de los edificios más relevantes de la universidad para medir el nivel de conocimiento actual de los estudiantes

5.1.1 *Recopilación de información histórica, arquitectónica y cultural de los edificios más representativos*

Con el fin de obtener información sobre el patrimonio arquitectónico de la Universidad Industrial de Santander, se recurrió al área de planeación y comunicaciones, donde se obtuvo acceso a un material historiográfico robusto que constituyó la base documental del proyecto,

correspondiente al Plan Especial de Manejo y Protección (PEMP) aprobado mediante la Resolución N° 0322 de 2016 de la Alcaldía de Bucaramanga, este documento ya fue referenciado en la sección de contextos que originan la situación de estudio.

El documento recopilado abarca la historia de la UIS desde sus antecedentes a su fundación, incluyendo los sucesos y contextos que motivaron su creación, las etapas que marcaron su desarrollo institucional y la evolución de su infraestructura física a lo largo del tiempo. De igual forma, incluye un análisis detallado de criterios de valoración patrimonial mediante el cual cada edificación del campus fue evaluada en tres aspectos: su valor histórico, su valor simbólico y su valor estético, que los clasifica en tres niveles de conservación patrimonial, cuya descripción y tabla de puntajes se encuentra en la sección de contextos que origina la situación de estudio.

A partir de la revisión de esta clasificación, se evidenció que limitar el proyecto a una sola edificación subestimaba la diversidad del patrimonio arquitectónico del campus, por esta razón, se tomó la decisión de ampliar el caso de estudio para incluir edificios representativos de los dos primeros niveles de conservación, garantizando una visión más integral del legado arquitectónico de la UIS.

Del nivel 1, denominada la conservación integral se seleccionaron tres edificaciones: el auditorio Luis A. Calvo, uno de los espacios más reconocidos por la comunidad estudiantil, el edificio Administración 1, uno de los referentes institucionales y la Perla, una construcción previa a la fundación formal de la institución. Asimismo, del nivel 2 siendo la conservación de tipo arquitectónico, se seleccionó el edificio Federico Mamitza Bayer, sede de la Escuela de Diseño industrial, cuya inclusión respondió al propósito de exaltar la identidad como estudiantes de la escuela.

Adicionalmente, el documento aportó descripciones históricas individuales de cada edificio, organizadas en torno a cuatro valores: estético, arquitectónico, histórico y simbólico; cada uno de esos apartados argumenta de qué manera la edificación responde a esos atributos y justifica su reconocimiento como patrimonio institucional. Finalmente, dentro del material se encuentran anexados los planos originales del campus y fotografías histórica que sirvieron como soporte visual para el desarrollo de los modelos 3d.

5.1.2 Observación de las interacciones de los usuarios con los espacios

Con el propósito de comprender las necesidades, motivaciones y barrera de la comunidad estudiantil frente al patrimonio arquitectónico de la UIS, se llevaron a cabo dos momentos de interacción con usuarios.

Primer acercamiento – entrevistas iniciales exploratorias

En una primera instancia, se realizaron entrevistas informales con estudiantes con el objetivo de explorar inicialmente su nivel de conocimiento sobre la historia institucional, su grado de interés en el tema y las formas en que estarían dispuestos a aprender sobre el patrimonio arquitectónico. Este acercamiento permitió obtener una visión del relacionamiento de los estudiantes con su entorno además de identificar de manera preliminar las principales barreras y preferencias de contenido.

Segunda interacción - Encuesta con muestra representativa

A partir de los insumos obtenidos en el primer acercamiento, se diseñó una encuesta en Google Forms, con una muestra de 61 estudiantes de diferentes facultades. El propósito central de la encuesta fue identificar con mayor profundidad las variables que condicionan la relación de los

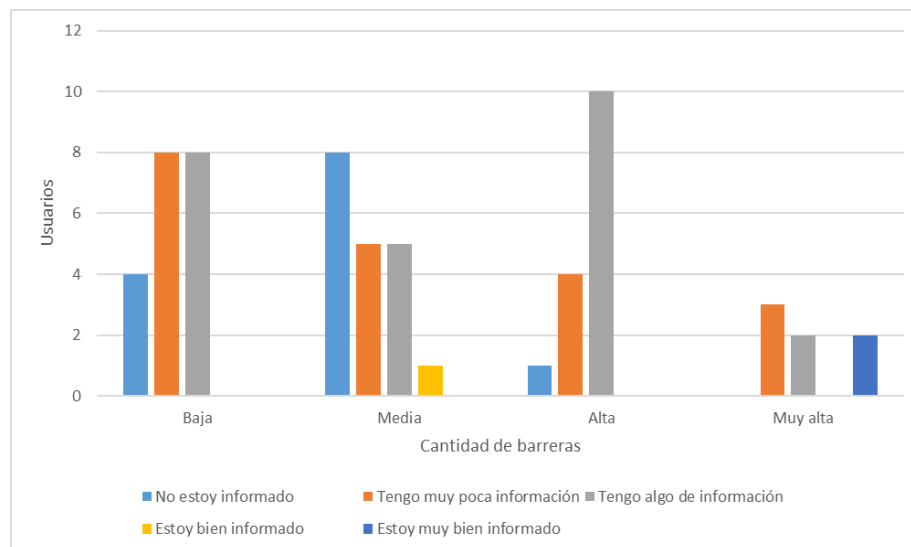
estudiantes con la historia patrimonial arquitectónica. Las preguntas se agruparon en 5 dimensiones: el nivel de conocimiento sobre la historia de la UIS, el tipo de barrera percibida para acceder a esa información, las motivaciones que impulsarían su exploración, las preferencias de contenido para visualizar, el rol universitario y nivel académico respectivo.

Hallazgos.

El análisis de los datos produjo 5 hallazgos principales que permitieron orientar las decisiones de diseño de la aplicación.

Figura 2.

Análisis de la cantidad de barreras percibidas para acceder a la información con el nivel de conocimiento previo de los usuarios.



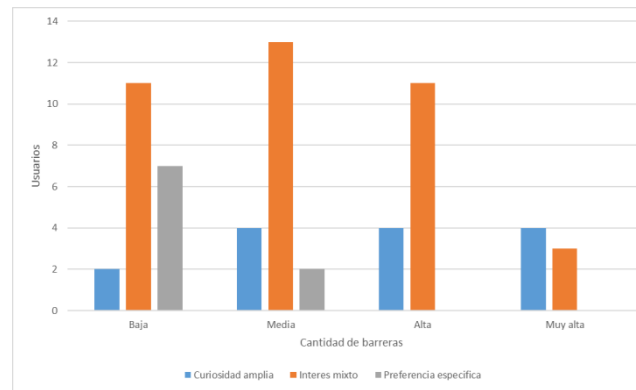
Nota: El grafico evidencia si la relación que presenta el nivel de conocimiento previos de los estudiantes sobre la historia arquitectónica afecta la cantidad de barreras que perciben para acceder a la información. Hecho por autor.

El primer hallazgo estableció que el nivel de conocimiento influye directamente en la cantidad de barrera percibidas y en la amplitud de contenido explorado, es decir los usuarios con menor conocimiento previo percibieron más barreras para conectar con la historia arquitectónica manifestando preferencia por formatos más visuales y dinámicos que les permita superar esa

desconexión inicial. En contraste, los usuarios con mayor conocimiento tendieron a explorar una mayor variedad de contenido, buscando profundizar en diferentes modalidades de difusión histórica.

Figura 3.

Análisis de la cantidad de barreras percibidas para acceder a la información con la variedad de contenido para aprender

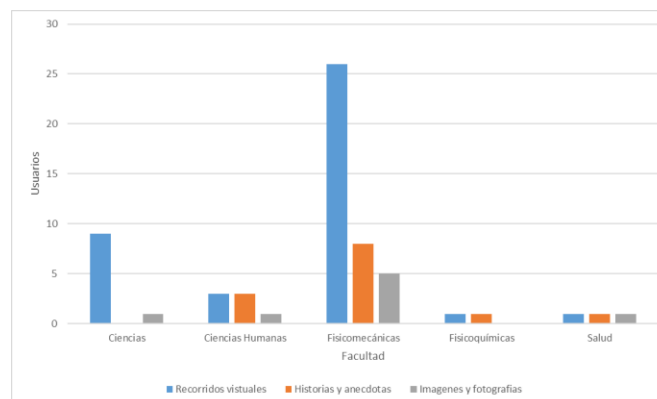


Nota: El gráfico evidencia la relación que presenta la cantidad de barreras percibidas para acceder a la información con las preferencias de contenido para aprender. Hecho por autor.

El segundo hallazgo evidenció que las barreras percibidas impulsan la búsqueda de mayor variedad de contenido. Los usuarios que enfrentaron más obstáculos de conexión seleccionaron más tipos de contenido en su intento por encontrar un formato que lograra captar su atención, mientras que quienes percibieron menos barrera prefieren rutas más directas y específicas para acceder al contenido.

Figura 4.

Análisis de la facultad del usuario y las preferencias del tipo de contenido

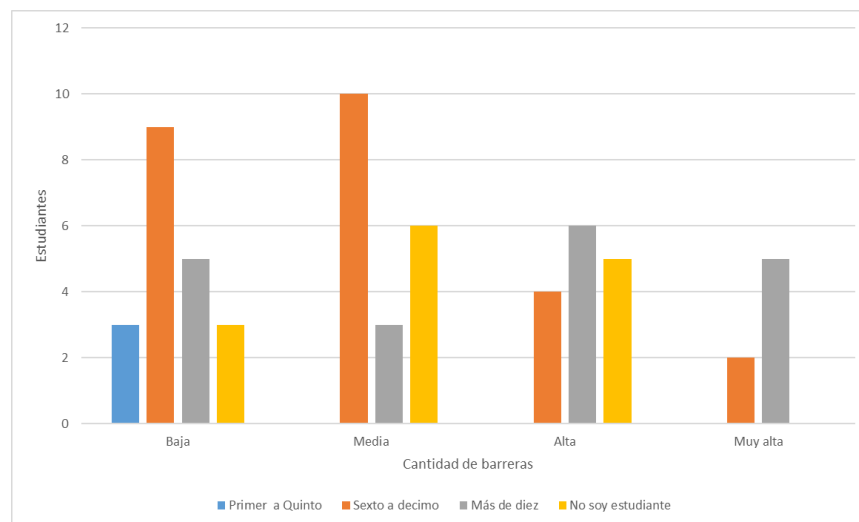


Nota: El grafico evidencia si la facultad influencia el tipo de contenido que prefieren los usuarios para acceder a la información. Hecho por autor.

El tercer hallazgo determinó que la facultad a la que pertenece el estudiante no define las motivaciones ni las preferencias de contenido. No se encontró una relación significativa entre pertenecer a una facultad específica y el tipo de contenido preferido o las motivaciones para explorar la historia arquitectónica.

Figura 5.

Análisis del semestre que pertenecen y la cantidad de barreras percibidas para acceder a la información

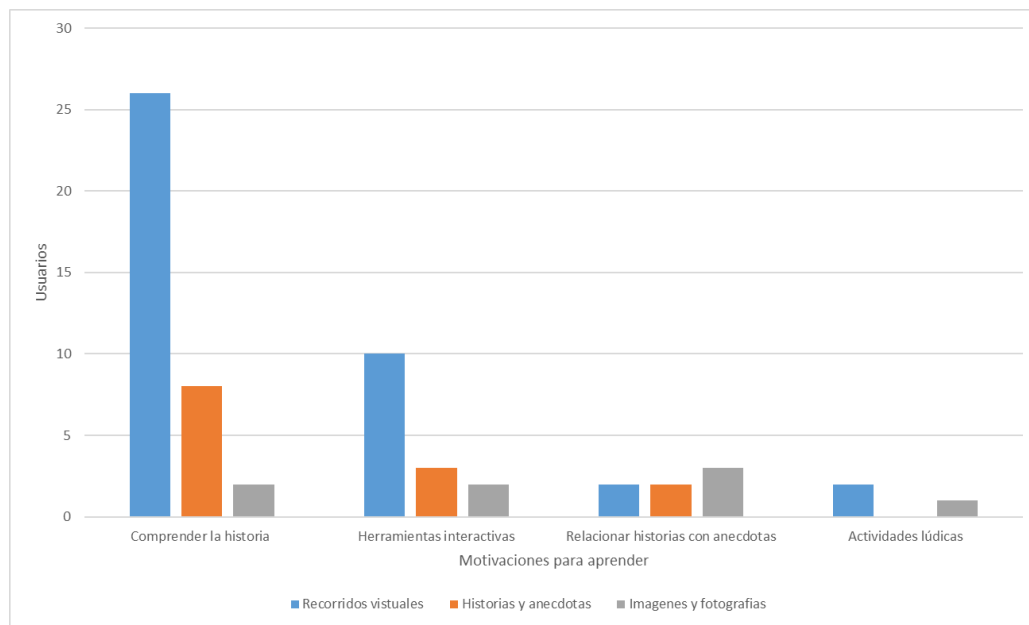


Nota: El grafico evidencia si el semestre al que pertenece el estudiante afecta la cantidad de barreras que perciben para acceder a la información. Hecho por autor.

El cuarto hallazgo estableció que el nivel académico si influye en la cantidad de barreras percibidas para sumergirse en la historia, aunque no en el tipo de contenido preferido. Los estudiantes de pregrado tendieron a percibir más barreras que los egresados y docentes, quienes tienen su formación académica culminada les permite establecer una conexión más nostálgica e inmediata con la historia.

Figura 6.

Análisis de las motivaciones y el tipo de contenido para aprender sobre la historia arquitectónica



El quinto hallazgo reveló que las motivaciones no determinan el tipo de contenido que el usuario prefiere consumir. Los usuarios eligen el formato según como desea vivir la experiencia de aprendizaje y no por la motivación que los llevó a interesarse en el tema.

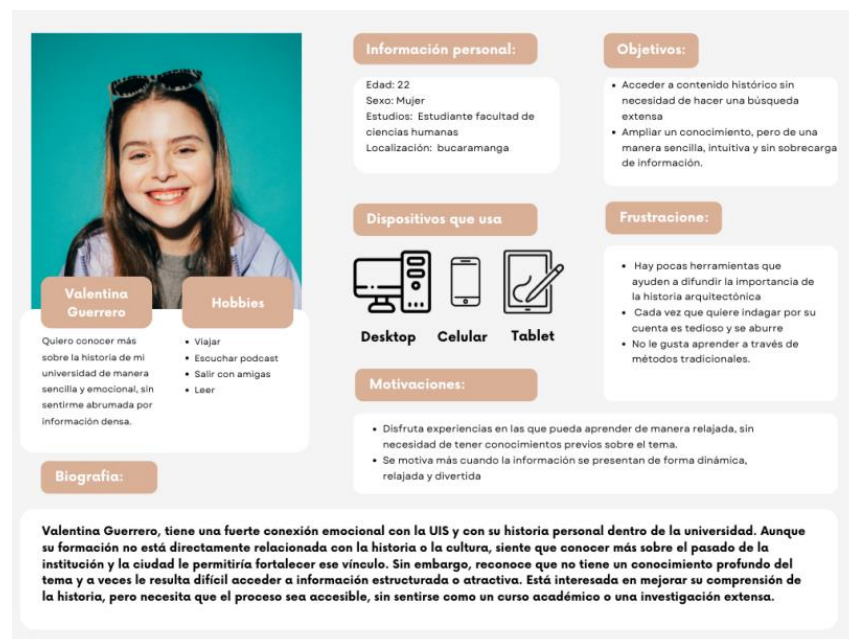
5.1.3 Usuario arquetipo

Como resultado del análisis del comportamiento de los estudiantes a través de las entrevistas y los mapas de empatía contruidos a partir de estos insumos, se formularon dos usuarios arquetipos que sintetizaron los patrones de pensamiento, comportamiento, motivaciones y frustraciones identificados en la comunidad estudiantil frente al patrimonio arquitectónico de la UIS. Estos perfiles condensan las características comunes observadas en el conjunto de estudiantes participantes, convirtiéndose en la guía central para todas las decisiones de diseño de la aplicación, con el objetivo de que la experiencia responda de manera efectiva a los pensamientos, emociones y postura reales de los jóvenes frente a la historia arquitectónica patrimonial de la institución.

Figura 7.
Usuario arquetipo 1



Figura 8.
Usuario arquetipo 2



El análisis conjunto de los usuarios arquetipo permitió identificar cinco patrones convergentes. Ninguno de los dos perfiles busca activamente información sobre el patrimonio arquitectónico, no por el rechazo al tema sino por ausencia de estímulos que faciliten el acceso al contenido. En ambos casos, el rechazo no está dirigido hacia la historia en sí misma sino hacia a la forma en que habitualmente se presenta, por lo que el formato, el lenguaje y la dinámica visual resultaron más determinantes que la profundidad del contenido para lograr el enganche inicial del usuario. De igual forma, ambos arquetipos rechazaron cualquier experiencia que evocara una obligación académica, siendo formatos como rigidez estructural y los textos extensos las barreras principales que generan abandono.

Sin embargo, aunque comparten estas necesidades formales, los dos parten de puntos emocionales distintos frente al tema: uno requiere ser capturado desde el entretenimiento y la informalidad, mientras que el otro busca una conexión emocional profunda pero accesible; por ende, una navegación rígida terminaría siendo insuficiente para ambos. Finalmente, en los dos perfiles la conexión emocional con el contenido se posicionó como la principal puerta de entrada, con las narrativas cercanas y los formatos que humanizan la historia como los caminos más efectivos para despertar el interés.

A partir de esta información de cómo se mueve el estudiante frente al contexto de la historia arquitectónica y cuál es su postura respecto al interés en conocer y aprender más sobre ella, se realizó una matriz que ilustra cómo los hallazgos encontrados moldean el desarrollo del aplicativo transformándolos en decisiones puntuales de diseño (ver **tabla 2**)

Tabla 2.*Hallazgos de análisis de los usuarios*

Hallazgo	Evidencia	Implicación de diseño
Los estudiantes desconocen la existencia y el valor patrimonial de varios edificios del campus.	Entrevistas y perfiles de usuario.	La baja visibilidad de la historia patrimonial limita los procesos de apropiación e identidad universitaria. Por esta razón, la aplicación debe exponer la información desde los primeros puntos de contacto incorporando mecanismos que faciliten la experiencia y descubrimiento y así generar curiosidad por conocer su historia antes de profundizar en contenidos específicos.
La información histórica institucional se percibe como extensa y académica	Entrevistas y observación de formatos actuales.	La presentación de grandes bloques de información genera una alta carga cognitiva y disminuye la disposición a explorar el contenido. Por ende, la información debe estructurarse en unidades breves y jerarquizadas que permitan una comprensión progresiva, favoreciendo la exploración libre y autónoma.
Los usuarios prefieren formatos visuales e interactivos frente a documentos textuales tradicionales.	Usuarios arquetipos	La experiencia debe priorizar recursos gráficos, audiovisuales e interactivos que faciliten la comprensión de los contenidos patrimoniales. Esto implica reducir la dependencia del texto como medio principal de difusión además de fortalecer la narrativa mediante imágenes, ilustraciones, mapas, líneas de tiempo y elementos multimedia.
Los estudiantes actuales consumen contenido de información principalmente a través de plataformas digitales de navegación rápida.	Entrevistas y observación de formatos actuales.	La aplicación debe adoptar recursos de interacción familiares para los usuarios, incorporando principios de inmediatez y descubrimiento progresivo. Esto permite reducir la curva de aprendizaje y aumentar la disposición a interactuar con contenidos patrimoniales que normalmente podrían percibirse como poco relevantes.
Los usuarios presentan diferentes motivaciones e intereses para	Usuarios arquetipos	Un único recorrido de navegación no responde adecuadamente a la diversidad de intereses identificados. Por esta razón, la aplicación debe ofrecer múltiples rutas de exploración que permitan al usuario acceder al contenido desde

acercarse al patrimonio		distintas perspectivas, concediéndole el control absoluto sobre como desea abordar su experiencia y favoreciendo una interacción más personalizada.
Existe una débil relación entre los estudiantes y la historia institucional de la universidad.	Entrevistas y observación de formatos actuales.	La experiencia no debe limitarse a transmitir información histórica, sino que debe generar conexiones emocionales entre el usuario y los espacios patrimoniales. Esto implica incorporar narrativas, elementos visuales y recursos de contextualización que permitan comprender cómo la historia de los edificios se relaciona con la vida universitaria actual.

5.1.4 Conclusiones

Como conclusión global, en esta etapa inicial del proceso de diseño y construcción de la herramienta, se estableció que el problema no residía únicamente en la falta de información sobre el patrimonio arquitectónico de la UIS, sino en la inexistencia de un canal que tradujera ese conocimiento al lenguaje, los formatos y los hábitos de consumos de la juventud universitaria actual. Ambos perfiles de usuario, aunque distintos en su punto de partida frente al patrimonio, convergieron en una necesidad común: una herramienta que presentara la historia arquitectónica mediante una experiencia libre de rigidez académica, visualmente atractiva, emocionalmente cercana y adaptable a distintas formas de consumo de contenido.

5.2 Definición de los valores expresivos históricos, estéticos y funcionales de cada edificio.

Una vez consolidado los hallazgos de la fase anterior, en esta etapa se tuvo como propósito transformar la información recopilada en los insumos para permitir el diseño de la aplicación. Este

proceso comprendió cuatro actividades principales: la extracción y organización de la información patrimonial, la construcción de una línea de tiempo histórica, la traducción de los contenidos al lenguaje del usuario y el análisis comparativo de soluciones digitales existentes. Una vez elaborado este proceso se pudo establecer los requerimientos que orientarían el desarrollo de la herramienta.

5.2.1 Organización de la información arquitectónica patrimonial

A partir de la revisión del plan especial de Manejo y Protección (PEMP), se identificaron y seleccionaron los contenidos de mayor relevancia para el proyecto. Esta información abarca dos bloques fundamentales. El primero hace referencia a los conceptos y criterio de valoración patrimonial, estos establecen el sistema de indicadores mediante el cual se evalúan y clasifican las edificaciones del campus en sus dimensiones histórica, estética y simbólica, conformando el marco conceptual que respalda la selección y presentación de cada edificio dentro de la aplicación. El segundo bloque correspondió a las fichas descriptivas de los cuatro edificios seleccionados organizadas en torno a sus valores estéticos, arquitectónicos, históricos y simbólicos.

Una vez seleccionada la información, se concluyó que su redacción utiliza un lenguaje técnico y académico denso que resulta inaccesible para el usuario objetivo. Por esta razón el reto de diseño no fue únicamente el formato sino también el estilo de comunicación, con el fin de que la adaptación del contenido sea tan determinante como su presentación visual.

Al estructurar la información que de esta forma se busca abarcar las áreas más relevantes de cada edificio con el fin de difundirla de manera que el usuario se interese por navegar (ver **tabla 3**)

Tabla 3*Propósitos de los valores patrimoniales*

Valor patrimonial	Propósito dentro de la difusión patrimonial	Justificación conceptual
Valor histórico	Permitir al usuario comprender el contexto temporal, institucional y social en el que surge cada edificio.	La historia constituye el principal mecanismo para comprender el significado patrimonial de una construcción. Más allá de su forma física, los edificios representan acontecimientos, transformaciones institucionales y momentos relevantes para la evolución de la universidad. Sin esta dimensión temporal, el edificio se reduce a un objeto arquitectónico descontextualizado.
Valor arquitectónico	Facilitar el reconocimiento de las características formales y espaciales que hacen representativo a cada edificio.	El patrimonio arquitectónico se fundamenta en atributos materiales y proyectuales que expresan una época, una intención de diseño y una respuesta funcional determinada. Comprender estas características permite valorar el edificio más allá de su uso cotidiano.
Valor estético	Favorecer la apreciación visual y emocional de los edificios patrimoniales.	La percepción estética constituye uno de los primeros mecanismos mediante los cuales los usuarios establecen vínculos con los objetos y espacios. En el contexto patrimonial, la apreciación estética facilita la generación de interés inicial y motiva la exploración posterior de contenidos históricos más complejos.

Nivel de conservación patrimonial	Comunicar el grado de relevancia y protección asignado a cada edificio dentro del patrimonio universitario	Los niveles de conservación permiten comprender por qué ciertos edificios poseen una mayor relevancia patrimonial y requieren estrategias específicas de preservación. Esta clasificación contribuye a sensibilizar a los usuarios sobre la necesidad de proteger el patrimonio construido.
Transformación del campus histórica	Mostrar la evolución física y funcional de la universidad a lo largo del tiempo.	El patrimonio no debe entenderse como un conjunto de objetos aislados, sino como un sistema que evoluciona junto con la institución. Comprender esta transformación permite interpretar los edificios como parte de una historia colectiva más amplia.

5.2.2 Construcción de la línea de tiempo histórica de la UIS

Con base en el material historiográfico obtenido, se construyó una línea de tiempo que documenta el recorrido histórico de la Universidad Industrial de Santander, abarca desde 1887, año en que se fundó la primera escuela de artes y oficios en Santander como antecedente directo de la institución, hasta su actualidad. De igual forma, se organiza el recorrido histórico en 6 etapas de construcción del campus, registrando los momentos, decisiones y contextos que determinaron la evolución de la infraestructura y la identidad que conocemos hoy.

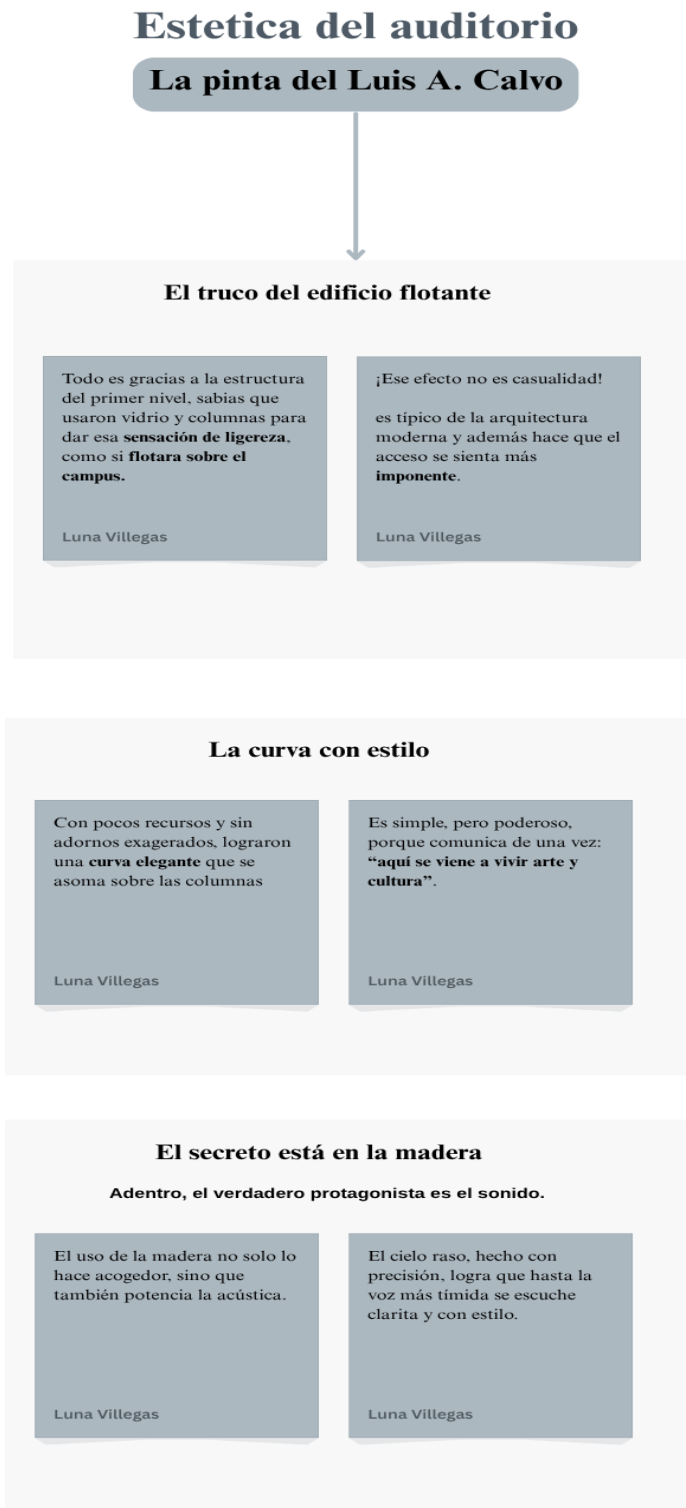
Este recurso no solo sirvió como herramienta de comprensión interna del proyecto, sino que se convirtió en un insumo de contenido para la aplicación al ofrecer una narrativa cronológica que

contextualiza cada edificio dentro de un proceso histórico. La línea de tiempo completa se encuentra en la carpeta de apéndices.

5.2.3 Traducción al lenguaje del usuario

Dado que los patrones de comportamiento de los usuarios arquetipos establecieron que el formato y el tono de la información son determinantes para lograr ese primer enganche y conexión, se desarrolló una guía de tono cuyo objetivo fue establecer los criterios de adaptación comunicativa para traducir los contenidos técnicos del PEMP al lenguaje cotidiano y cercano que los arquetipos demandaron. Esta guía definió que la redacción debe ser conversacional no académica, contar mediante un formato de chismes, y que se sienta culturalmente cercano.

Con base a esta guía, se realizó la traducción completa de los contenidos históricos, estéticos, arquitectónicos y simbólicos de cada uno de los edificios seleccionados, como resultado se obtuvo textos guías base que serían integradas en la aplicación. La figura que se muestra a continuación ejemplifica cómo se organizó la traducción de un edificio, mediante dimensiones narrativas donde cada una se desglosa en fragmentos breves y son redactados utilizando el tono establecido (ver **figura 9**)

Figura 9.*Traducción de la estética del Luis A calvo*

La guía de los contenidos traducidos de todos los edificios, se encuentra disponible en la carpeta de apéndices.

5.2.4 Benchmarking de soluciones digitales existentes.

Tabla 4

Análisis de las soluciones existentes

Plataforma	Propósito	Formato de contenido	Público objetivo	Interactividad	Diferenciador clave	Estrategias de difusión
	Democratizar el acceso a la cultura y el arte global	Imágenes en alta resolución, visitas 360°, videos, textos	Público general, estudiantes, docentes, aficionados al arte	Alta: recorridos interactivos, zoom a obras, filtros temáticos	Integración con Google Street View y colecciones globales	Integración con redes sociales, contenido viral, app móvil y web
	Visualizar eventos históricos en una línea de tiempo dinámica	Línea de tiempo interactiva con enlaces a Wikipedia	Curiosos de la historia, jóvenes, educadores	Media: desplazamiento libre en la línea de tiempo, clics sobre eventos	Línea de tiempo visual continua basada en datos de Wikipedia	Difusión por medios educativos y científicos, redes académicas
	Promover el acceso a las colecciones y exposiciones del museo	Catálogo online, visitas virtuales, fichas de obra, videos	Público interesado en arte, turistas virtuales, investigadores	Alta: recorridos en 3D, búsqueda de obras, navegación por temas	Acceso virtual al museo más famoso del mundo	Redes sociales, eventos culturales digitales, colaboraciones institucionales
	Integrar historia con geografía en un mapa interactivo	Mapa interactivo con capas históricas, líneas de tiempo	Estudiantes, docentes, entusiastas de la historia y geografía	Alta: selección por tiempo y región, visualización de eventos históricos	Relación espacio-tiempo visualizada en mapa	Comunidades educativas, foros de historia, redes sociales
	Difundir su colección y conocimiento a nivel global	Imágenes, audios, recorridos interactivos, textos	Público general, estudiantes, investigadores	Media: recorridos, acercamientos visuales, temas interactivos	Amplia base de datos de artefactos y apoyo educativo	Alianzas con universidades, recursos educativos, presencia en medios digitales
	Reunir y difundir el patrimonio digital europeo	Documentos, imágenes, videos, audios de múltiples instituciones	Educadores, académicos, artistas, público general	Alta: permite búsquedas temáticas, descarga de materiales, personalización	Red de colaboración pan-europea, multilingüe	Colaboraciones institucionales, redes de patrimonio, redes sociales

El análisis permitió identificar que las plataformas más exitosas combinan el contenido informativo con recursos visuales que faciliten la exploración y el aprendizaje, se observó una fuerte presencia de modelos tridimensionales y recorridos virtuales que permiten contextualizar la información de maneja más comprensible para los usuarios.

Otro hallazgo relevante fue la importancia de estructurar la información en diferentes niveles de profundidad, mediante una presentación inicial de los más breves y fácil de consumir, permitiendo posteriormente acceder a contenidos más detallados según el interés del usuario. También se evidenció que la interactividad desempeña un papel fundamental en la experiencia, elementos como una exploración geográfica y mapas interactivos favorecen la participación del usuario y aumenta su interés por el contenido patrimonial. En cuanto a la difusión del conocimiento, se identificó que las plataformas utilizan estrategias orientadas a públicos amplios mediante interfaces con contenido visualmente atractivo y experiencias accesibles desde diferentes dispositivos.

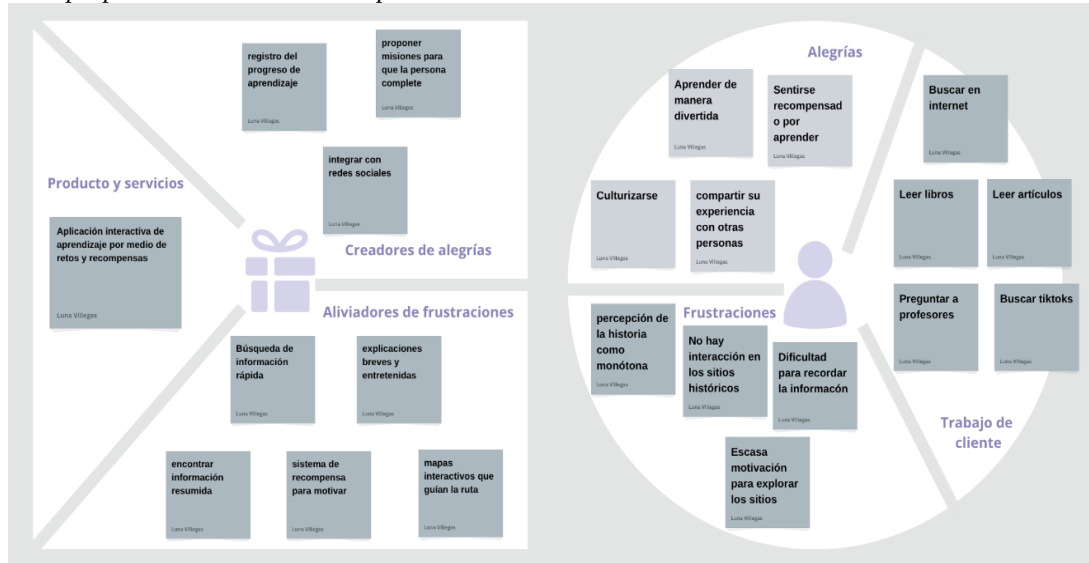
Los hallazgos obtenidos permitieron establecer criterios de diseño para el desarrollo de la aplicación, en primer lugar, se determinó la necesidad de priorizar el mecanismo principal de comunicación, ya que el verdadero diferenciador entre plataformas no radica en los temas que abordan sino en la forma en que los transmite, siendo las experiencias visuales, interactivas y con libertad de exploración las que generan mayor retención de los usuarios. De igual forma, se evidenció que incorporar formatos de contenido breve y visual son los que mayor capacidad tienen para capturar y retener la atención de los jóvenes, por lo que implementar el lenguaje de las plataformas actuales en la aplicación se convierte en una oportunidad, no solo con el fin de atraer, sino que logra que el usuario se identifique dentro de la narrativa de la historia.

5.2.5 Lienzo propuesta de valor

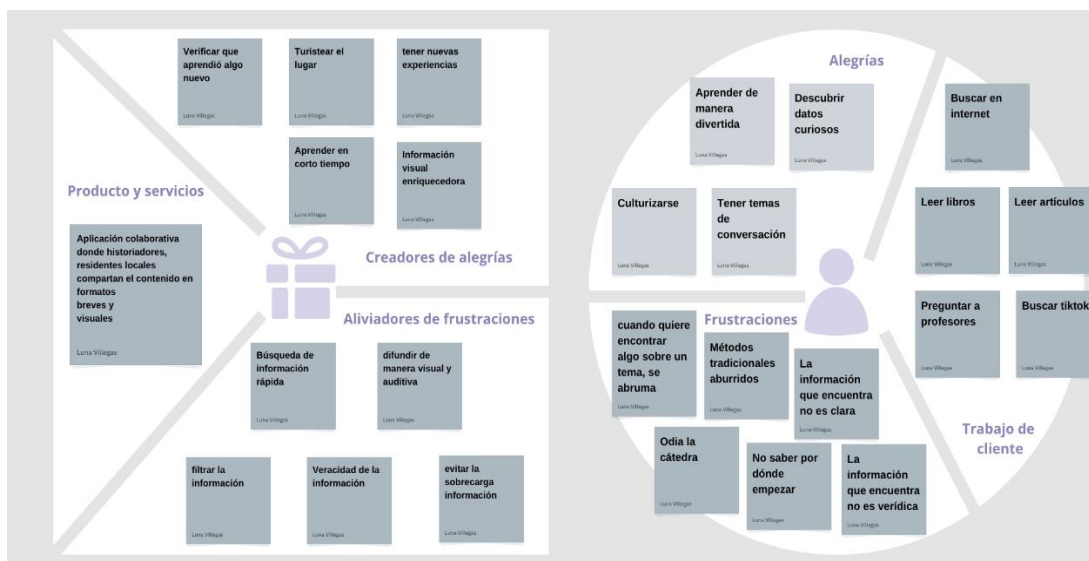
Con el fin de transformar los hallazgos obtenidos durante la investigación en oportunidades de diseño, se desarrolló un lienzo de propuesta de valor para cada una de las alternativas conceptuales planteadas. Esta actividad se realizó tomando como base los patrones de comportamiento identificados en los usuarios arquetipos, sus necesidades y objetivos, así como las implicaciones de diseño obtenidas durante el benchmarking de plataformas digitales orientadas a los jóvenes.

A través de esta herramienta se analizaron, por un lado, las actividades, alegrías y frustraciones de los usuarios y por otro, los productos, servicios, creadores de alegrías y aliviadores de frustraciones que cada propuesta podía ofrecer.

Como resultado se consolidaron dos propuestas de valor, la primera se enfocó en una experiencia de aprendizaje basada en retos y recompensas, orientada a incrementar la motivación de los usuarios para explorar el patrimonio arquitectónico mediante dinámicas interactivas, esta propuesta responde a la problemática relacionadas con la baja motivación para acercarse a contenidos históricos, la percepción de la historia como un tema monótono y la dificultad para recordar la información aprendida (ver **figura 10**)

Figura 10.*Lienzo de la propuesta de valor 1. Hecho por autor*

La segunda propuesta se centró en la creación de un espacio digital que reúna toda la información patrimonial mediante diferentes formatos de exploración, incluyendo contenidos resumidos, narrativas visuales, líneas de tiempo. Esta alternativa está orientada a facilitar el acceso a la información y permitir que cada usuario elija libremente la forma de interactuar con los contenidos según sus preferencias e intereses (ver **figura 11**).

Figura 11.*Lienzo de la propuesta de valor 2. Hecho por autor*

Los lienzos se encuentran en la carpeta de apéndices.

5.2.6 Requerimientos y parámetros

Una vez obtenidas las propuestas de valor que responden a las necesidades de los usuarios, se procedió a la construcción de la tabla de requerimientos de diseño. Esta actividad tuvo como propósito traducir los hallazgos obtenidos durante la investigación, benchmarking, los usuarios arquetipo y la propuesta de valor en criterios específicos que orientaran el desarrollo de la aplicación.

Debido a que el objetivo del proyecto se centra en evaluar el efecto de la aplicación sobre la satisfacción de la experiencia, el interés de exploración y la usabilidad percibida, los requerimientos fueron estructurados alrededor de estas dimensiones, complementadas con aspectos relacionados con la difusión patrimonial y la vinculación emocional con la institución (ver **tabla 5**).

Tabla 5.
Requerimientos de diseño de la experiencia digital

Código	Categoría	Parámetro	Descripción	Rango de aceptación	Método o herramienta de medición
SAT01	Satisfacción de experiencia	Valoración general de la experiencia	La experiencia debe generar una percepción positiva y agradable durante la interacción con la aplicación.	Alto	Encuesta post-uso tipo Likert
SAT02	Satisfacción de experiencia	Preferencia frente al formato tradicional	Los usuarios deben percibir la aplicación como una alternativa más atractiva que	Alto	Comparación postratamiento

				los medios convencionales de divulgación patrimonial.		
INT01	Interés de exploración	Curiosidad por el contenido patrimonial		La aplicación debe despertar interés por conocer la historia de los edificios patrimoniales.	Alto	Encuesta post- uso
INT02	Interés de exploración	Disposición a continuar explorando		Los usuarios deben manifestar intención de seguir navegando y consultando contenidos patrimoniales.	Alto	Encuesta post- uso
USA01	Usabilidad percibida	Facilidad de navegación		El usuario debe comprender rápidamente cómo desplazarse entre las diferentes secciones de la aplicación.	Medio - alto	Cuestionario de usabilidad
USA02	Usabilidad percibida	Claridad visual		La organización visual debe facilitar la identificación y comprensión del contenido presentado.	Medio - alto	Encuesta post- uso
USA03	Usabilidad percibida	Facilidad para completar tareas		El usuario debe acceder a la información solicitada con un esfuerzo mínimo.	Medio - alto	Observación y tareas de usuario
DIF01	Difusión patrimonial	Comunicación del valor histórico		El sistema debe comunicar claramente la	Medio - alto	Preguntas posteriores a la interacción

			historia y evolución de los edificios patrimoniales.		
MUL01	Experiencia multiformato	Diversidad de rutas de navegación	La aplicación debe ofrecer diferentes formas de acceder a la información según las preferencias del usuario.	Medio - alto	Verificación de arquitectura de información
ACC01	Accesibilidad y comprensión	Jerarquía de información	La información debe presentarse de forma organizada y progresiva para evitar sobrecarga cognitiva.	Alta	Observación y encuesta

5.3 Definición del concepto de la experiencia digital

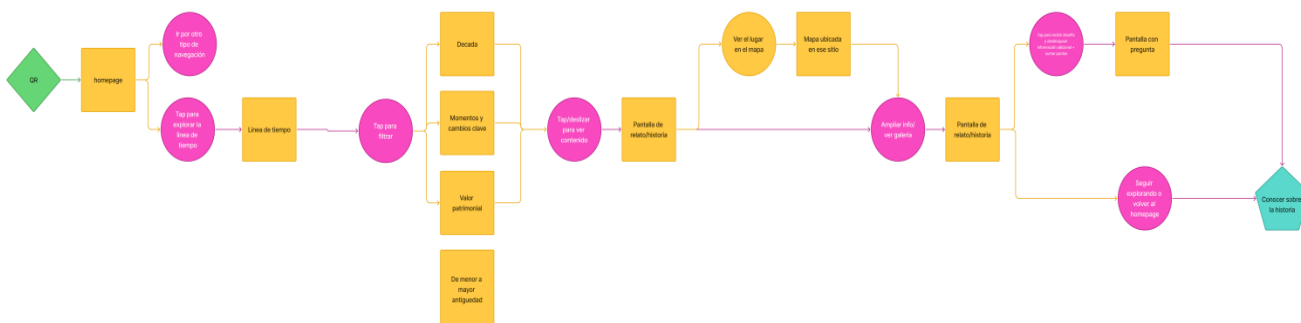
5.3.1 Estructuración de la experiencia de usuario y arquitectura de información

Una vez definidos los requerimientos de diseño y la propuesta de valor, se procedió a la construcción del concepto de la experiencia digital. Esta etapa tuvo como objetivo definir la forma en que los usuarios interactuarían con la herramienta digital y la manera en que los contenidos patrimoniales serían organizados, presentados y recorridos dentro del sistema.

Se abordaron dos componentes fundamentales en esta etapa: el diseño de la interacción y la arquitectura de la información, esta fase permitió traducir esas necesidades identificadas durante la investigación en una estructura visual que soporte la experiencia de exploración patrimonial

5.3.1.1 Diseño de la Interacción

Figura 12.
Ejemplo de userflow. Hecho por autor



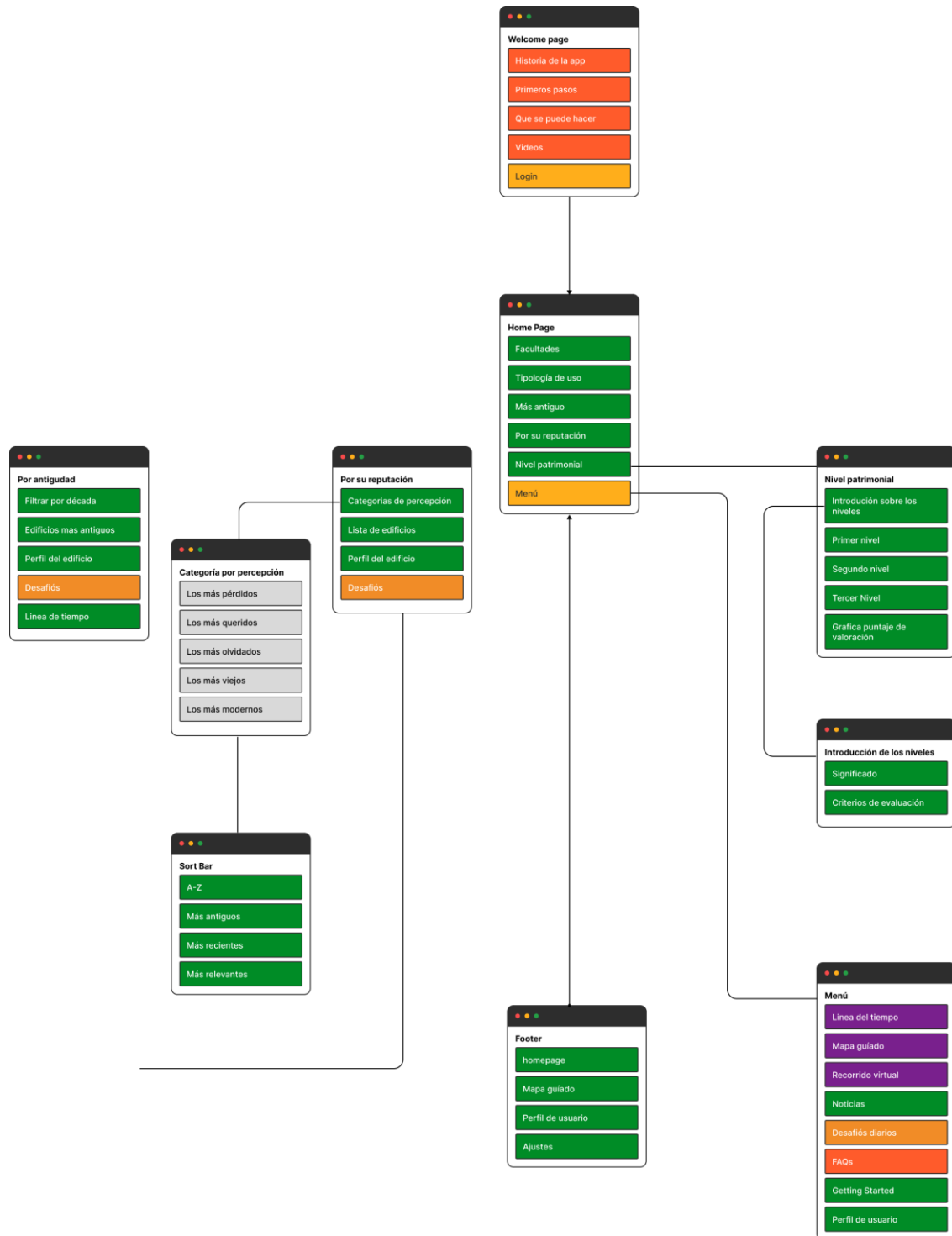
Con esta herramienta se identificó que los usuarios esperan acceder rápidamente a la información sin enfrentarse a procesos complejos de navegación, así mismo le logró establecer

que es fundamental ofrecer diferentes formas de exploración para adaptarse a distintos intereses y comportamientos de uso.

5.3.1.2 Arquitectura de la información

Posteriormente se estructuró la arquitectura de la información con el fin de organizar los contenidos específicos y funcionalidades identificados durante el diseño de interacción, esto mediante un esquema jerárquico que permitió definir las relaciones entre las diferentes secciones de la aplicación, en donde se encuentra diferentes categorías, niveles de navegación y conexiones entre los distintos tipos de contenido patrimonial. La arquitectura se organizó alrededor de varias tipologías de navegación, entre las cuales se encuentra: ubicación del edificio, exploración mediante línea de tiempo históricas, secciones de noticias y chismes, clasificación de búsqueda por tipología de información (anécdotas históricas, videos resumen, modelo 3d, realidad virtual), sistemas de desafíos y recompensas y el perfil de usuario junto con el seguimiento del progreso. A continuación, se encuentra la arquitectura de manera general. (Ver **Figura 13**)

Figura 13.
Arquitectura de la información. Hecho por autor



La arquitectura de la información completa y detallada desarrollada en esta etapa se encuentra en la carpeta de apéndices.

Al finalizar el desarrollo de esta etapa, la definición de la estructura de interacción y de la arquitectura de información permitió transformar los requerimiento y la propuesta en un formato visual de cómo será la experiencia digital, esto sirvió como un insumo base conceptual sobre el cual se desarrollaron posteriormente los wireframes y las interfaces de la aplicación, siempre priorizando que la organización del contenido responda tanto a las necesidades de los usuarios como a los objetivos de difusión del patrimonio arquitectónico de la UIS.

5.3.2 Diseño de la interfaz

Una vez definida la estructura de interacción y la arquitectura de información, se desarrolló la etapa de diseño de interfaz con el propósito de traducir la organización funcional del sistema en esquemas visuales concretos que permitieran visualizar como sería la experiencia digital de la aplicación. Durante esta actividad se trabajó en la distribución específica de los elementos visuales y funcionales que permitirían al usuario interactuar con la aplicación de manera intuitiva y coherente.

El objetivo principal de la etapa fue garantizar que la visualización formal de la información facilitara el flujo de aprendizaje y conexión del usuario con su identidad, sin generar sobrecarga cognitiva ni dificultar la navegación.

Wireframing

El desarrollo de wireframing permitió representar simplificada la distribución de los componentes principales de cada pantalla según la estructura de la arquitectura de la información, además de establecer la jerarquía visual y las relaciones entre los diferentes elementos de interacción.

Se elaboraron diferentes alternativas de wireframes para las distintas tipologías y secciones de navegación definidas previamente en la arquitectura de información. Las alternativas completas de wireframe se encuentran en la carpeta de apéndices.

Durante el desarrollo de estas propuestas se integraron los componentes de navegación, contenido e interacción, buscando consolidar una experiencia visual coherente entre todas las secciones de navegación. Así mismo, la distribución visual sigue los principios y leyes de experiencia de usuarios con el fin de reducir la carga cognitiva del mismo, se priorizó la organización jerárquica de la información, el uso de contenidos breves, la reducción de bloques extensos de textos, incorporación constante de apoyo visual mediante imágenes y videos, la consistencia visual entre pantallas, la ubicación estratégica de botones y elementos interactivos y el diseño de flujos de lectura fáciles de seguir. El principal objetivo al diseñar fue evitar que la organización fuera percibida como una plataforma académica tradicional.

Esta actividad permitió validar que la organización de la información, la distribución de los componentes y las decisiones respecto a la interfaz respondieran a los requerimientos de diseño definidos, haciendo énfasis en aspectos como la claridad, accesibilidad, captura del interés del usuario y facilidad de navegación.

5.3.3 Definición de estilos

Una vez definida la estructura de la aplicación, se abordó el plano superficial de la experiencia, en este momento las decisiones van orientadas a transformar las decisiones lógicas a formas sensoriales y visuales, con el objetivo de determinar cómo se presenta al usuario la disposición de los elementos, generando una experiencia estética coherente con los objetivos del proyecto y con las expectativas emocionales de los arquetipos.

Para definir el estilo visual el reto de diseño no solo consistió en seleccionar un estilo que genere atracción, claridad e interés en los usuarios, sino que también debía integrar los colores institucionales de la UIS, sin sacrificar el dinamismo moderno que los arquetipos solicitan. Con este criterio como base fundamental, se desarrollaron tres propuestas de estilo visual, cada una explorada conceptualmente a través de un moodboard.

Figura 14.

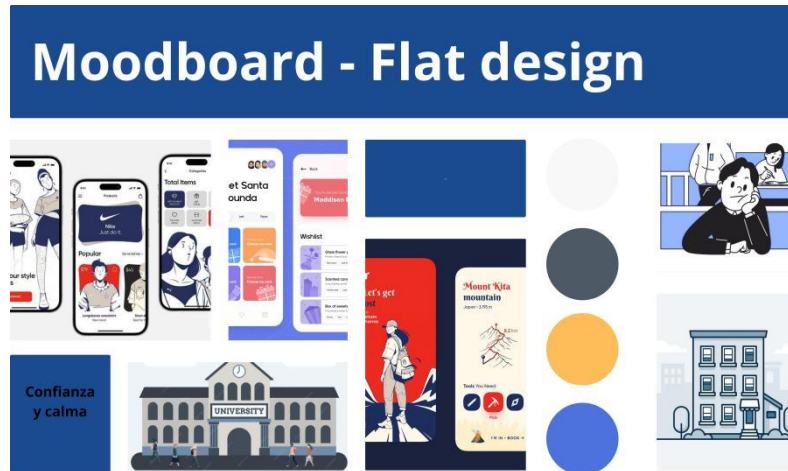
Estilo retro-neofuturista. Elaboración propia



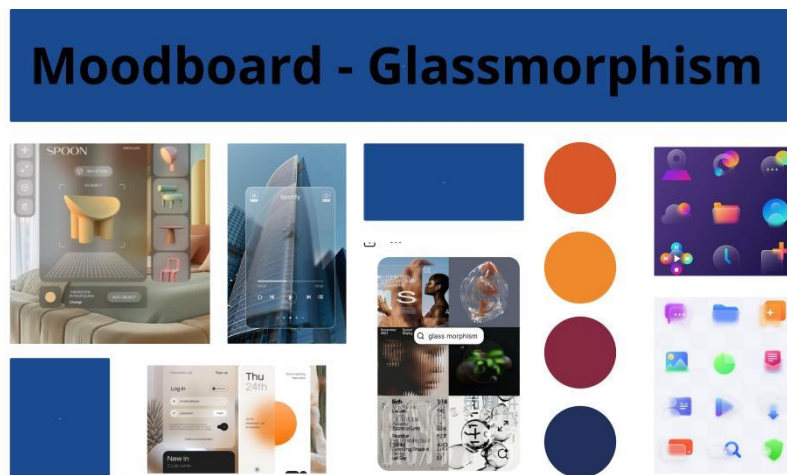
Este estilo surgió como una respuesta al minimalismo excesivamente pulido y corporativo, aquí se buscó proponer una estética cruda y contundente que transmitiera autenticidad sin adornos innecesarios, la paleta cromática consiste en la utilización de alto contraste, colores que generen una sensación de frialdad combinada con choques energéticos. En cuanto a la tipografía se hace

uso de fuentes pesadas, geométricas y grotescas, los elementos tienen la finalidad que transmitir brutalidad visual, con una composición que rompa la perfección del grid mediante elementos superpuestos o cortados, generando una tensión entre el orden y el caos.

Figura 15.
Estilo Flat design. Elaboración propia



Este estilo propone un diseño plano, limpio y directo en el que la interfaz no imita lo real, sino que prioriza la claridad y la funcionalidad, los colores consisten en integrar tonos sólidos y vibrantes sin degradados ni texturas, balanceados con tonos neutros y así generar una sensación de optimismo y frescura. La tipografía que se usa son fuentes serif limpias y legibles, estableciendo jerarquía visual mediante el peso tipográfico, se utiliza elementos geométricos simples que transmitan orden, calma y facilidad de navegación, el uso de sombras y efectos tridimensionales está rotundamente prohibido ya que impide producir una experiencia visual ligera que no abrume al usuario.

Figura 16.*Estilo Glassmorphism. Elaboración propia*

Este estilo se basa en la ilusión de vidrio translúcido, generando la sensación de paneles flotando sobre un fondo difuminado, la paleta de colores consiste en degradados en tonos pasteles, sobre los cuales los paneles de vidrio aparecerían como superficies blancas traslucidas con baja opacidad, la tipografía consiste en serif moderna, con el uso de colores sólidos para contrastar la transparencia del fondo, la composición genera profundidad flotante, bordes redondeados y sombras suaves, produciendo una experiencia visual futurista, sofisticada y ligera.

5.3.4 Verificación estética con usuarios

Con el propósito de seleccionar el estilo más alineado al concepto, cada propuesta fue aplicada a una pantalla real de la aplicación, para luego ser sometida a una encuesta con usuarios, evaluando no solo el atractivo visual de cada estilo sino, sobre todo, cual generaba en ellos una mayor conexión emocional y un deseo genuino de seguir explorando el contenido.

Para esta verificación se seleccionaron 15 estudiantes activos UIS, con un rango de edad entre 18-25 años. La prueba de verificación consistió en responder una encuesta de google forms después de visualizar cada estilo y brindar un contexto del proyecto al participante, las preguntas

se basaron en conocer el nivel de percepción en aspectos como el atractivo visual, las emociones que transmite cada estilo al igual su alineación con el concepto, mediante el uso de escalas likert.

Figura 17.

Aplicación del estilo retro-neofuturista. Elaboración propia

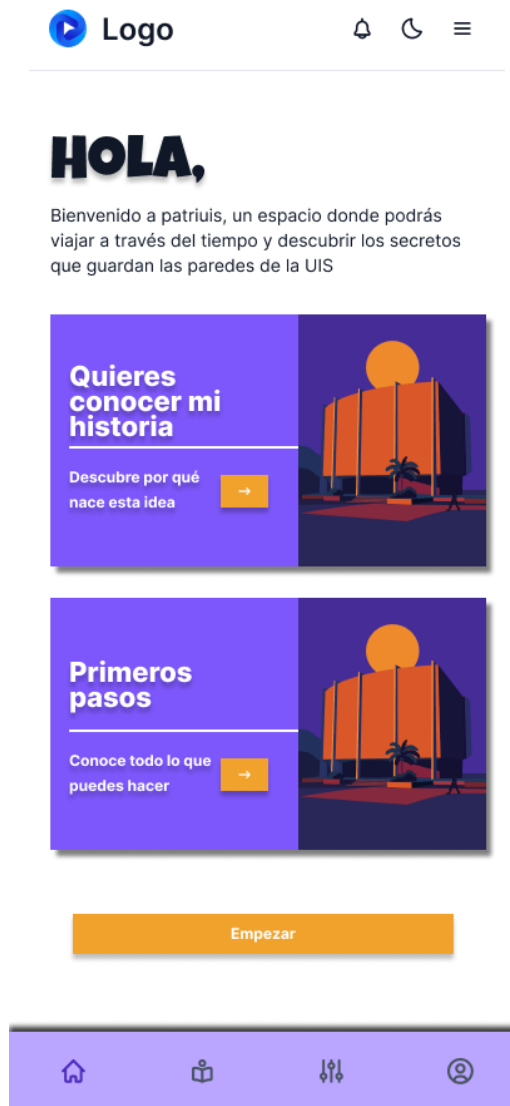


Figura 18.

Aplicación del estilo Flat design. Elaboración propia



Figura 19.

Aplicación del estilo glassmorphism. Elaboración propia



5.3.5 Resultados de las verificaciones de los estilos

En cuanto al atractivo visual, el glassmorphism obtuvo las valoraciones más altas, con calificaciones de 4 y 5 por parte de la mayoría de los usuarios (ver **figura 22**), posicionándose como el estilo más visualmente atractivo de los tres. El estilo neofuturista recibió menciones positivas por su carácter llamativo e innovador, sin embargo, una parte de los usuarios lo percibió como chocante debido a la intensidad de su paleta cromática (ver **figura 20**). El flat

design obtuvo el menor impacto visual de los tres siendo catalogado por los usuarios como genérico y poco estimulante (ver **figura 21**). A partir de estos tres insights se estableció que los usuarios se sienten atraídos por estéticas moderna, limpias y que generen una sensación inmersiva, siempre que la legibilidad y coherencia con la imagen institucional se mantengan.

Figura 20.

Grafica de resultados del estilo retro-neofuturista en el aspecto de atractivo visual



Figura 21.

Grafica de resultados del estilo Flat design en el aspecto de atractivo visual



Figura 22.

Grafica de resultados del estilo glassmorphism en el aspecto de atractivo visual



En cuanto a la claridad y facilidad de uso, los tres estilos obtuvieron evaluaciones intermedias entre una puntuación de 3 y 4 (ver **figura 23, 24 y 25**), destacando nuevamente el glassmorphism como el más intuitivo (ver **figura 25**). Sin embargo, se identificó un aspecto crítico, el efecto de transparencia y desenfoque que se utiliza en el glassmorphism provocaba en algunos casos que el texto se camuflara con el fondo, afectando la legibilidad y la claridad de la información, por ende, al usar este estilo es de condición imperativa hacer un buen uso de los aspectos visuales que esto requiere.

Figura 23.

Grafica de resultados del estilo retro-neofuturista en el aspecto de claridad de uso

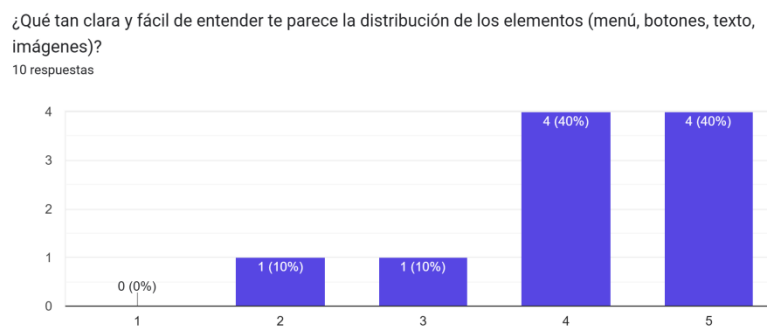
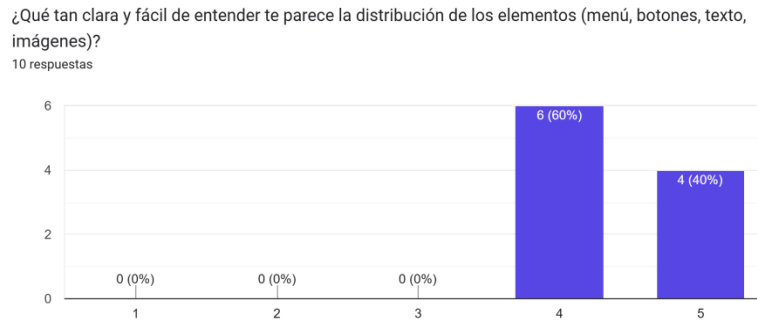
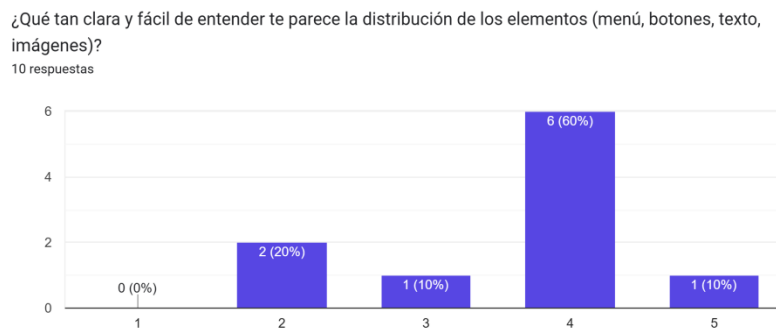


Figura 24.

Grafica de resultados del estilo Flat design en el aspecto de claridad de uso

**Figura 25.**

Grafica de resultados del estilo Glassmorphism en el aspecto de claridad de uso



En cuanto a la representación del patrimonio arquitectónico, el glassmorphism fue percibido como el estilo que mejor comunica el concepto del proyecto (ver **figura 28**), principalmente porque su uso de fotografías reales de las edificaciones como fondo genera una conexión visual directa e inmediata con la institución, cinco usuarios destacaron adicionalmente que el estilo neofuturista por su fuerza visual y contemporaneidad (ver **figura 26**), generaban una sensación de nostalgia que conectaba emocionalmente al usuario entre el presente y el pasado, lo cual resultaba pertinente para los propósitos de la aplicación. El flat design fue percibido como una estética demasiado simple que no lograba transmitir el peso conceptual del patrimonio (ver

figura 27). Una vez analizada esta dimensión se concluyó que los usuarios asocian imágenes fuertes y modernas con el concepto de patrimonio, además, que las fotografías reales de los edificios son un impulso de uso.

Figura 26.

Resultados de representación de estilo retro-neofuturista

¿Crees que este estilo refleja adecuadamente el concepto de patrimonio arquitectónico?

10 respuestas

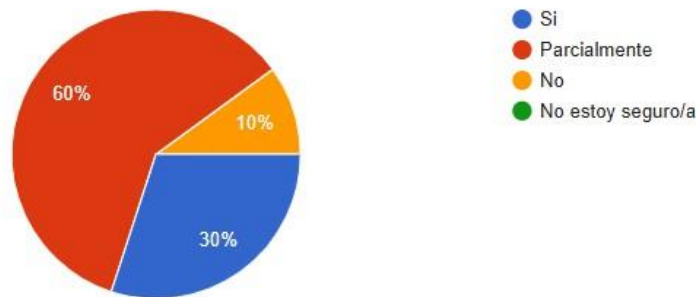


Figura 27.

Resultados de representación de estilo Flat design.

10 respuestas

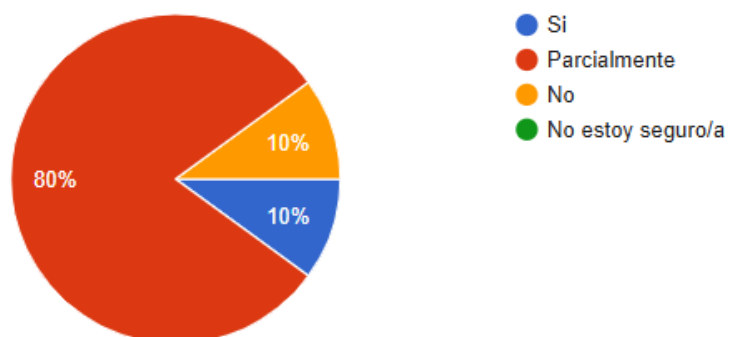
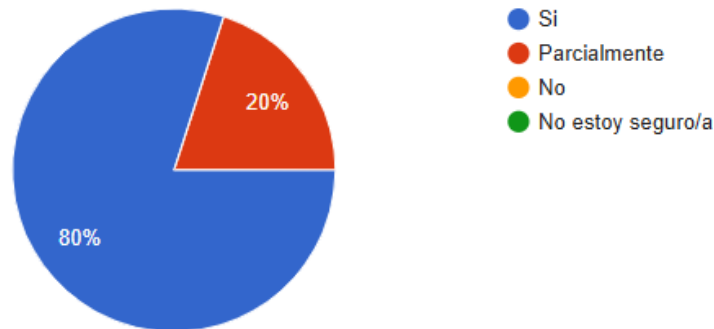


Figura 28.*Resultados de presentación de estilo Glassmorphism*

10 respuestas



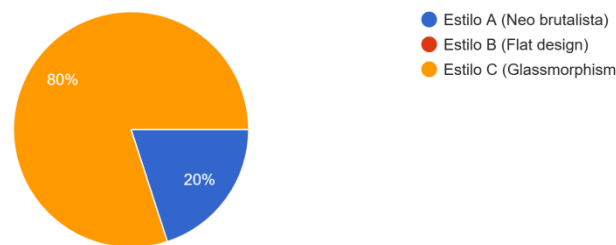
Una vez analizada las percepciones de usuarios en las diferentes dimensiones, se realizó una evaluación global de las tres propuestas de estilos, en el que se buscaba descubrir cuál estilo representaba mejor el patrimonio arquitectónico, cuál de los tres permitía una fácil navegación y cuál generaba mayor interés en explorar la aplicación. De igual forma, se dio el espacio para que el participante opinara sobre cada pregunta.

Frente a la pregunta sobre cuál estilo representaba mejor el patrimonio arquitectónico de la UIS, el glassmorphism obtuvo una contundente preferencia del 80% de los usuarios, mientras que el estilo neofuturista recibió el 20% restante, el flat design no se percibió como una solución en esta dimensión (ver **figura 29**). Las razones expresadas por los usuarios para seleccionar al glassmorphism fue la sensación de modernidad que transmite, su conexión directa con el lugar real al mostrar imágenes. En una sola palabra, los usuarios describieron a este estilo como intrigante, llamativo y cautivador.

Figura 29.

Grafica de resultados del análisis global en el aspecto de concepto patrimonial

¿Cuál de los tres estilos consideras más adecuado para representar el patrimonio arquitectónico de la UIS?
10 respuestas

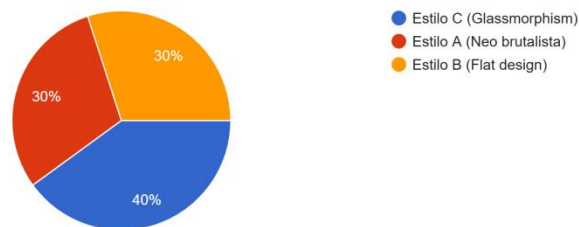


Frente a la pregunta sobre cuál estilo resultaba más fácil de usar y navegar, el glassmorphism lideró nuevamente con el 40% de las preferencias, seguido por los estilos restantes cada uno con 30% (ver **figura 30**). Este resultado confirmó que, a pesar de los problemas de legibilidad identificados, el glassmorphism sigue siendo percibido como el más intuitivo de los tres, lo que reforzó su viabilidad como el estilo base de la aplicación.

Figura 30.

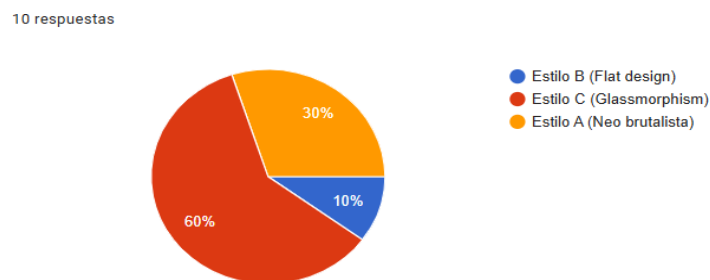
Grafica de resultados del análisis global en el aspecto de facilidad de uso

¿Cuál te parece más fácil de usar y navegar?
10 respuestas



Frente a la pregunta sobre cuál estilo generaba mayor interés en explorar la aplicación, el glassmorphism obtuvo el 60% de las preferencias, el neofuturista el 30% y el flat design el 10% (ver **figura 31**). Este resultado final fue el más determinante en el momento de decidir el estilo seleccionado, ya que el interés por explorar la aplicación es en últimas el comportamiento que se busca generar en los usuarios, confirmando que el glassmorphism tiene el mayor potencial para dar cumplimiento a ese objetivo.

Figura 31.
Grafica de resultados del análisis global en el aspecto de interés



La síntesis de los cuatro análisis estableció con claridad que el estilo visual que mejor responde a los objetivos de la aplicación en las dimensiones evaluadas de atractivo visual, representación del patrimonio, facilidad de uso e interés de exploración es el glassmorphism, por esta razón fue el seleccionado como el lenguaje visual base de la aplicación.

5.3.6 Alternativas de la aplicación

Con estilo glassmorphism seleccionado se procedió a desarrollar las primeras propuestas visuales de la interfaz, esta etapa tuvo como propósito transformar los esquemas funcionales en una experiencia visual que se acerque al resultado final de la herramienta, permitiendo evaluar no solo la organización de la información, sino también la percepción estética, la claridad visual y la

interacción del usuario con el sistema. La aplicación de estilo visual se realizó tomando como referencia los lineamientos gráficos definidos previamente para el proyecto, integrando los principios de glassmorphism junto con la identidad visual de la universidad.

Para la aplicación de estilo visual se desarrollaron alternativas de diseño de cada sección principal de la arquitectura: la pantalla de bienvenida (ver **figura 32**), la página de inicio (ver **figura 33**), la sección de búsqueda por facultades (ver **figura 34**), la presentación de la información histórica de cada edificio (ver **figura 35**) y la sección de niveles patrimoniales (ver **figura 36**). En cada sección se exploraron múltiples propuestas de distribución espacial con el propósito de identificar cuál lograba el mejor equilibrio entre los lineamientos establecidos.

El objetivo principal de esta actividad fue analizar cómo las decisiones visuales afectaban la experiencia de navegación, la comprensión de contenido y la percepción visual general de la aplicación antes de avanzar hacia etapas de mayor fidelidad y refinamiento.

Figura 32.

Alternativas pantalla de bienvenida

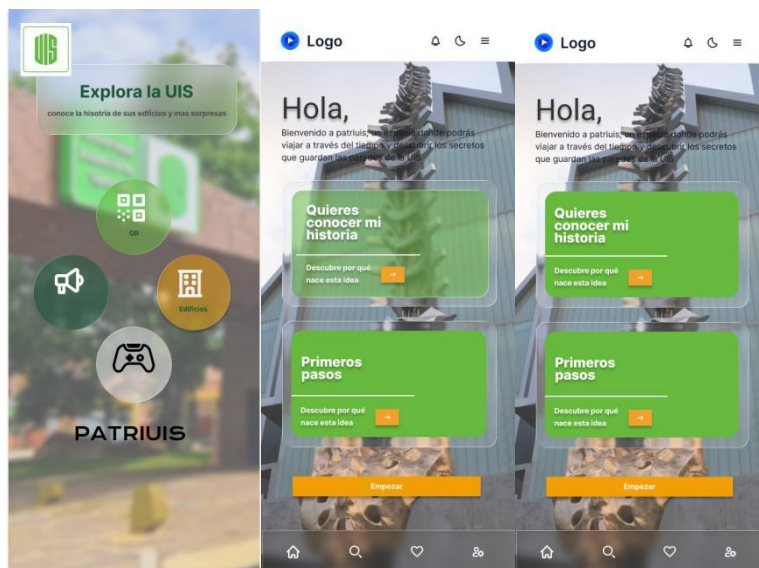


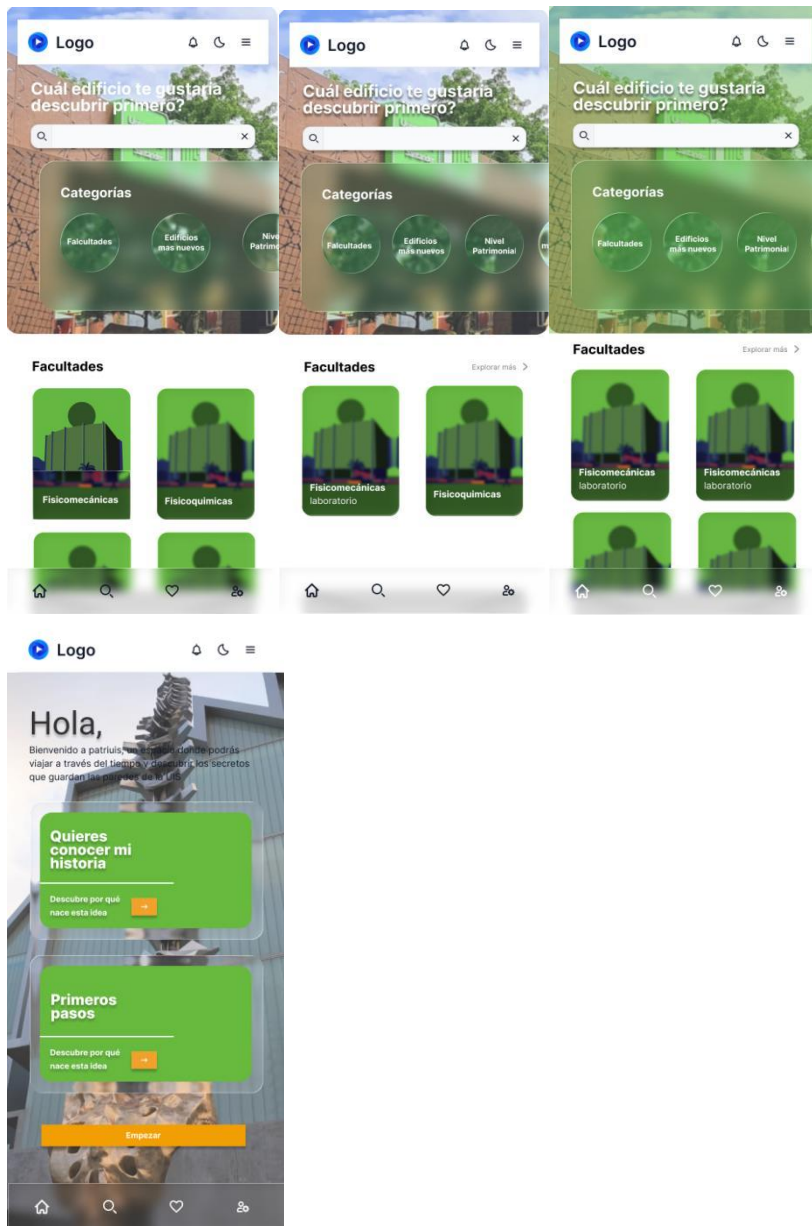
Figura 33.*Alternativas de página de inicio*

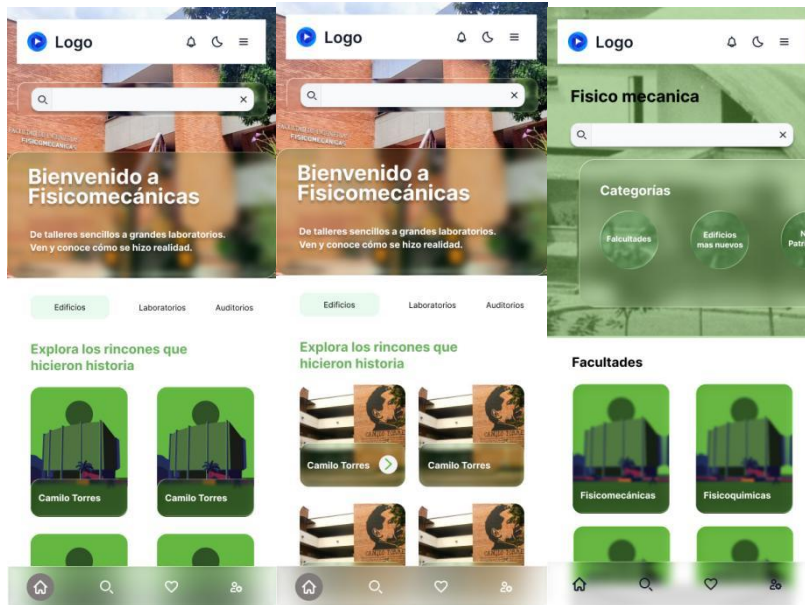
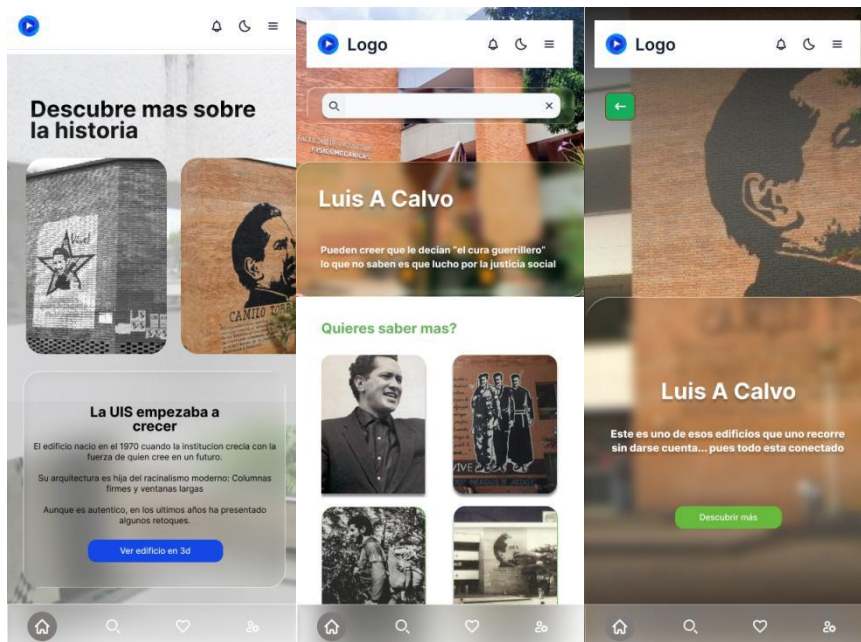
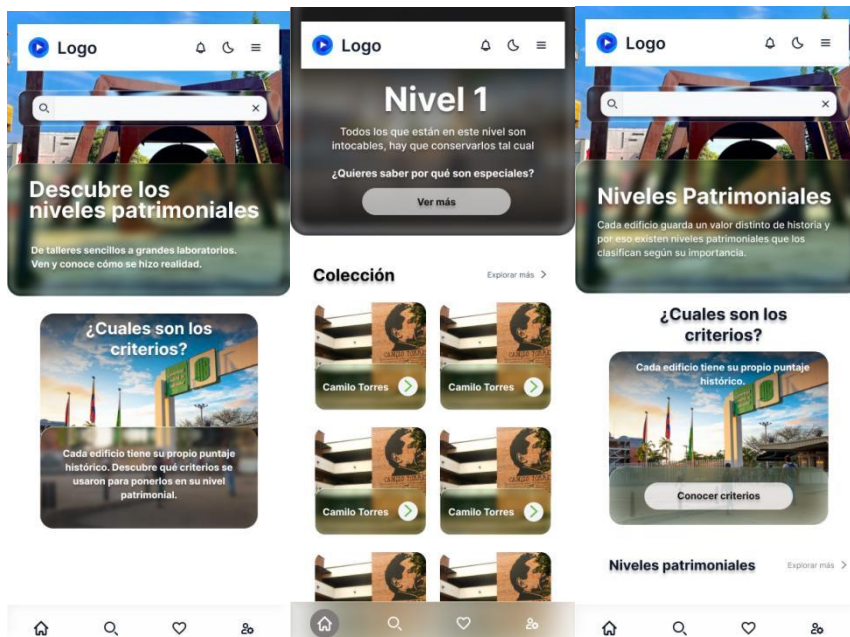
Figura 34.*Alternativas de sección de búsqueda por facultades***Figura 35.***Alternativas de sección información histórica de cada edificio*

Figura 36.*Alternativas de sección de niveles patrimoniales*

5.3.7 Verificaciones de usabilidad del primer prototipo

Una vez definidas las alternativas por sección, desarrolladas en Figma con las interacciones de lujo activas, se configuró un prototipo navegable de baja fidelidad que permitió simular en un primer comienzo la experiencia real de uso de la aplicación. Este prototipo fue sometido a una verificación de usabilidad con una muestra de 10 participantes, quienes navegaron e interactuaron después libremente por las pantallas mientras se realizaban grabaciones de sus sesiones de interacción (los videos se encuentran en la carpeta de apéndices). Posterior a la navegación, se aplicaron preguntas individuales para complementar los datos observacionales, se evaluaron 3 aspectos primordiales en este primer acercamiento: la rapidez de flujo de navegación, la consistencia visual entre pantalla y el comportamiento que el usuario presentó al interactuar con el prototipo.

Al analizar los videos y respuestas de los participantes se identificaron tres categorías de problemas principales:

Tabla 6.

Detección de problemas de la primera verificación

Problema detectado	Evidencia observada	Interpretación del hallazgo	Decisión de diseño implementada	Justificación de la decisión
Los filtros resultaban confusos y técnicos.	Los usuarios al interactuar con ellos tuvieron dudas sobre su significado y evitaban utilizarlos.	La forma en que se está categorizando respondía al lenguaje propio del ámbito académico que no correspondía al modelo mental de los estudiantes.	Simplificación visual de filtros y sustitución de términos técnicos por categorías más intuitivas.	Reducir la carga cognitiva inicial y facilitar la exploración libre de contenidos.
El acceso a la información requería demasiados pasos.	Los usuarios demoraban tiempo excesivo para llegar a la información de un edificio específico o alguna información deseada.	La arquitectura estaba privilegiando la organización del contenido sobre la eficiencia de navegación.	Con el fin disminuir los pasos se debe hacer reducción de niveles jerárquicos y creación de accesos directos.	Favorecer una experiencia más fluida con los hábitos de navegación actuales.
Los tarjetones iniciales no comunicaban claramente su función.	Los usuarios dudaban sobre qué acción realizar al encontrarlos.	Existía una falta de facilidad de uso visual que dificultaba comprender las posibilidades de interacción.	Inclusión de títulos con breves descripciones, iconografía y ayudas visuales.	Incrementar la comprensión inmediata y reducir la incertidumbre durante la navegación.
Las pantallas presentaban una estructura visual demasiado similar.	Los participantes percibían monotonía durante la exploración.	La repetición excesiva disminuía la capacidad de diferenciación entre secciones.	Incrementar la jerarquía visual y variaciones en la presentación de contenidos.	Mantener el interés y reforzar la identidad de cada sección de la aplicación.

La identidad visual UIS era poco perceptible.	Los usuarios no asociaban claramente la experiencia con la universidad.	El estilo visual priorizaba la estética digital sobre los elementos institucionales.	Integración más consistente de colores, símbolos y referencias visuales de la UIS.	Fortalecer la relación entre patrimonio arquitectónico e identidad universitaria.
No existía un elemento capaz de captar la atención desde el inicio.	Los usuarios ingresaban directamente a estructuras de navegación complejas.	La experiencia carecía de un punto de enganche emocional que motivara la exploración posterior.	Incorporación de un video inicial tipo reel como pantalla introductoria.	Generar curiosidad inmediata y aumentar la disposición a interactuar con los contenidos patrimoniales.

En cuanto a los problemas con el modelo mental del usuario, se evidenció que el prototipo obligaba al usuario a un flujo demasiado abierto desde el primer momento, sin orientación clara sobre qué hacer, por dónde empezar, qué contenido es más valioso o cómo explorar la aplicación (ver **tabla 6**). La ausencia de un llamado a la acción claro en la página de inicio generaba desorientación inicial que afectaba directamente la motivación para continuar navegando. Adicionalmente, el flujo para llegar a la información de un edificio aplicaba demasiados pasos, lo que provocaba pérdida de atención antes de alcanzar el contenido de valor.

De igual forma, los problemas de consistencia visual radican en las inconsistencias de aspectos estético-formales de los componentes, la ausencia de un sistema claro de iconografía, y variaciones no intencionadas en el estilo tipográfico entre pantallas. El problema más crítico de esta categoría fue la integración deficiente entre los colores institucionales con el estilo seleccionado, resultando así una interfaz que no generaba en el usuario la sensación de identidad con la universidad (ver **tabla 6**).

En cuanto a los errores específicos por pantalla, la página de inicio fue percibida como vacía y sin estímulos visuales suficiente, las categorías de búsqueda no explicaban su contenidos ni ofrecía la diferenciación visual, generando confusión sobre qué se encontraría en cada una, la lista de edificios seguía un narrativa académica y no ofrecía instrucciones que orientaran al usuario sobre su contenido, la sección de información de cada edificio mantenía una estructura lógica pero demasiada estática, con jerarquía visual plana que resaltaba todos los elementos con el mismo peso de importancia, además al navegar dentro de cada facultad presentó fallos en la diferenciación de los contenidos disponibles (ver **tabla 6**).

El análisis de los comportamientos observados permitió consolidar ocho insights de diseño que establecieron las directrices para las modificaciones pertinentes a realizar para el prototipo final de alta fidelidad. Se determinó que la navegación debía rediseñarse para ser más visual y menos académico, eliminando los filtros técnicos y reemplazándolos por pistas visuales. Se estableció que el número de pasos para llegar a la información de un edificio debería reducirse significativamente, con el fin de ofrecer rutas más directas desde la pantalla principal. Se definió que cada tarjeta debía incluir una introducción breve que comunicara al usuario qué iba a encontrar al interactuar con ella. Se determinó que la jerarquía visual debía fortalecerse para destacar los elementos más importantes de forma inmediata. Se estableció que los colores UIS debían integrarse de forma más armónica. Finalmente se definió que los accesos directos debían permanecer siempre visibles en el menú de navegación.

5.3.8 Decisión final derivada de las verificaciones a las alternativas iniciales

El análisis conjunto de los insights reveló que el problema de mayor impacto no era aislado ni modificable mediante ajustes puntuales de interfaz: la raíz del problema era la usencia de una

pantalla base que unificara toda la información y que funcionara como un enganche principal de la atención del usuario desde el primer segundo de interacción. El prototipo inicial exponía directamente al usuario a la estructura de navegación sin haberlo previamente motivado a explorar, lo que derivaba en una desorientación y abandono temprano del flujo. A través de la siguiente matriz se realizó un análisis de valoración de cada alternativa para evidenciar su viabilidad para cumplir el propósito de la aplicación (ver **tabla 7**).

Tabla 7. Evaluación de las alternativas

Alternativa evaluada	Potencial identificado	Limitaciones encontradas	Razón de descarte
Navegación exclusivamente por facultades.	Aprovechaba la estructura organizacional conocida por los estudiantes.	Limitaba otras formas de descubrimiento y exploración transversal del patrimonio.	Se optó por un modelo multiformato que ofreciera mayor libertad de navegación.
Pantalla inicial estática.	Menor complejidad de desarrollo y acceso inmediato al contenido.	No lograba capturar la atención ni generar interés inicial a seguir descubriendo.	Se adoptó la estrategia actual de las plataformas mediante videos cortos.
Organización basada únicamente en categorías patrimoniales.	Permitía una clasificación técnica rigurosa.	Resultaba difícil de comprender para usuarios sin conocimientos previos sobre patrimonio.	Se priorizaron estructuras de navegación más intuitivas y dinámicas alineadas al modelo mental del usuario.
Presentación predominante mediante texto.	Permitía transmitir información detallada.	Incrementaba la carga cognitiva y reducía la motivación para explorar.	Brindar la posibilidad de no solo recibir la información mediante textos sino a través de formatos más visuales e interactivos.

Con el fin de resolver este problema estructural se tomó una decisión de diseño determinante para el desarrollo posterior del proyecto: adoptar la estrategia de captura de atención predominante de las plataformas de redes sociales actuales, cuyo principio central es generar un impacto inmediato en los primeros segundos de contacto antes de exponer al usuario a cualquier estructura de navegación.

En consecuencia, se definió que el primer punto de contacto de usuario con la interfaz sería un video corto, con un mensaje directo y emocionalmente resonante, que capture la atención y motive a la exploración antes de presentar las formas de navegación disponibles. Al utilizar este recurso como estrategia comunicativa del proyecto, se traslada la lógica de las plataformas de consumo de contenido que los arquetipos utilizan cotidianamente al contexto de la difusión del patrimonio arquitectónico institucional, la siguiente tabla desglosa los nuevos componentes con el propósito que cumple en la aplicación (ver **tabla 8**)

Tabla 8. *Propósitos de nuevos componentes*

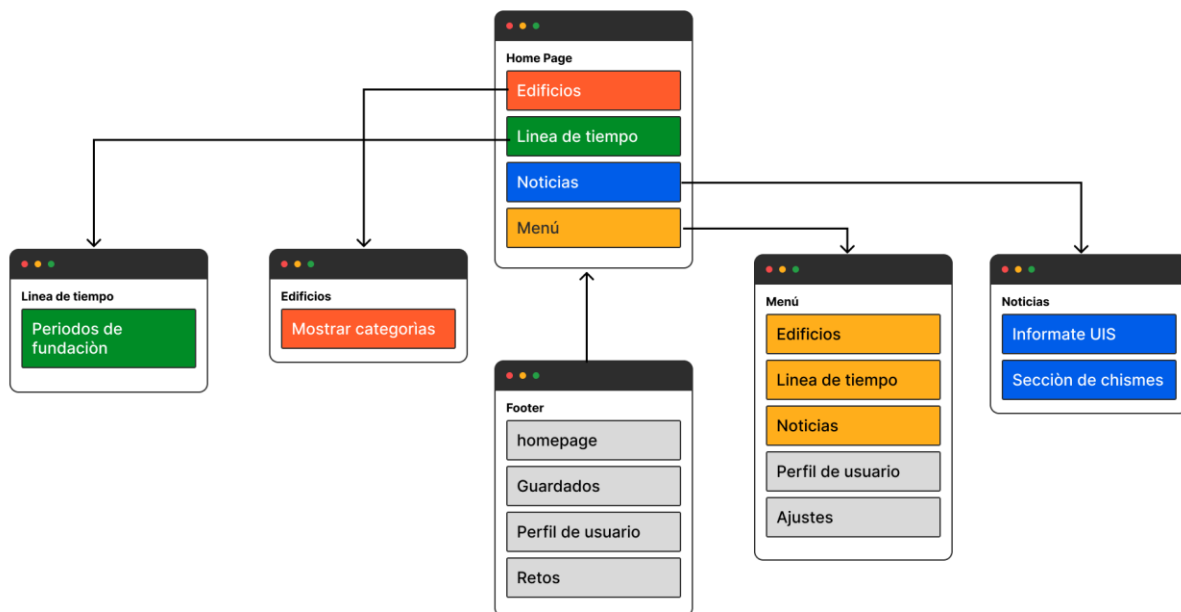
Componente	Función UX	Función patrimonial	Contribución al objetivo del proyecto
Video inicial tipo TikTok/Reel	Se busca captar la atención en los primeros segundos, reducir la tasa de abandono y generar curiosidad inicial. Aprovecha patrones de interacción familiares para los estudiantes.	Introduce de manera breve y emocional la existencia del patrimonio arquitectónico, mostrando elementos visuales representativos del campus.	Actúa como punto de entrada a la experiencia, despertando interés por explorar la historia arquitectónica y motivando al usuario a continuar navegando.
Línea de tiempo interactiva	Facilitar la comprensión de toda la historia robusta del campus mediante una estructura secuencial fácil de interpretar.	Comunicar la evolución histórica de los edificios y del campus, permitiendo comprender relaciones temporales	Favorece la comprensión contextual de la historia patrimonial y permite construir una

	Reduce la carga cognitiva al organizar los contenidos cronológicamente.	y transformaciones arquitectónicas a lo largo de los años.	narrativa histórica coherente.
Modelado 3D	Incrementa la interacción y facilita la exploración espacial mediante manipulación directa del contenido logrando así una alternativa diferente de adquirir conocimiento.	Permite observar características arquitectónicas que difícilmente podrían apreciarse mediante imágenes estáticas.	Facilita la valoración de los atributos arquitectónicos de cada edificio mediante una experiencia exploratoria.
Tarjetones de valor patrimonial	Presentan información resumida y fácilmente memorizable, favoreciendo la lectura rápida y la navegación eficiente.	Comunican de manera clara los atributos patrimoniales relevantes de cada edificio, incluyendo nivel de conservación, valor histórico y relevancia institucional.	Permiten comprender rápidamente por qué un edificio posee valor patrimonial y merece ser conservado, al igual que conocer todos sus aspectos.
Video resumen del edificio	Integra múltiples tipos de información en un formato audiovisual breve. Facilita el aprendizaje mediante canales visuales y auditivos con el fin de brindar al usuario la posibilidad de escoger.	Resume los acontecimientos históricos, características arquitectónicas y relevancia patrimonial del edificio.	Favorece la comprensión global del contenido patrimonial mediante una experiencia accesible y memorable.
Propuesta de realidad aumentada	Amplía las posibilidades de interacción al conectar el entorno físico con contenido digital contextualizado.	Permite visualizar información histórica directamente sobre el edificio real, fortaleciendo la relación entre patrimonio y experiencia presencial.	Potencia la apropiación patrimonial al integrar la exploración digital con una representación interactiva de una figura importante del edificio.

5.3.9 Modificación de la arquitectura de la información

La decisión final de implementar una pantalla como puente central implicó realizar ajustes tanto en la arquitectura de información como en el diseño de las pantallas según los insights finales de la verificación, por lo que la estructura de navegación será diferente en cuestión de jerarquía y estrategia de enganche del usuario. A continuación, se muestra a grandes rasgos la nueva configuración de la arquitectura de información (ver **figura 37**)

Figura 37.
Nueva arquitectura de la información



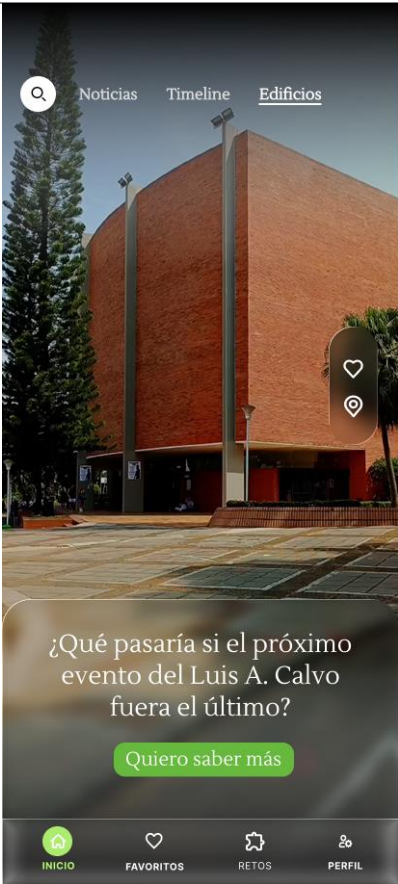
La arquitectura de información completa y detallada se encuentra disponible en la carpeta de apéndices.

5.4 Construcción de modelo funcional

Una vez consolidados las decisiones finales de las verificaciones del primer prototipo, se procedió a desarrollar el prototipo de alta fidelidad de la aplicación. Esta etapa representó la convergencia de todas las decisiones acumuladas a lo largo del proceso que conllevó el proyecto, desde la comprensión profunda del usuario, la definición del problema, el concepto de exploración, la arquitectura de información modificada, el lenguaje visual de la aplicación y la estrategia narrativa establecida. El prototipo de alta fidelidad materializó estos elementos en una interfaz terminada que sirvió como base para la fase de validación.

El desarrollo del prototipo comprendió el diseño detallado de cada sección de la aplicación, sus componentes visuales, sus sistemas de navegación y sus formatos de experiencia. La descripción técnica de cada pantalla, sus objetivos, sus elementos constitutivos y su lógica de interacción se presenta en la tabla de fichas técnicas a continuación (ver **tabla 9**). De igual forma en la carpeta de apéndices se encuentra un video que muestra toda la navegación de la aplicación al igual que todas las pantallas.

Tabla 9.
Descripción del prototipo de alta fidelidad con sus funciones

Sección	Pantalla	Objetivo	Descripción
Pantalla principal — Feed de videos		Capturar la atención del usuario en los primeros segundos de interacción y motivar la exploración del contenido patrimonial sin requerir motivación previa	Primer punto de contacto del usuario con la aplicación. Sigue el modelo de las plataformas de contenido de video corto, presentando un video por edificio acompañado de una frase hook diseñada para despertar el interés y motivar la exploración. El usuario navega entre videos mediante scroll vertical. En la parte superior de la pantalla se ofrecen tres accesos directos: las historias puntuales de cada edificio, la línea de tiempo general de la UIS y la sección de noticias. La pantalla incluye también una sección de chismes donde los usuarios pueden compartir anécdotas, fomentando la construcción de comunidad. Cada video cuenta con opciones de me gusta, guardar y ubicar el edificio en el mapa.

Pantalla de edificio — Cuatro modalidades de experiencia



Ofrecer al usuario el poder de elección sobre cómo acceder a la información histórica del edificio, según sus gustos, hábitos de consumo y contexto de uso.

Al ingresar al perfil de cada edificio desde el feed principal, el usuario accede a cuatro modalidades de experiencia complementarias entre las que puede moverse libremente sin necesidad de regresar al inicio: realidad aumentada, archivos e historias, modelo 3D y video resumen. Cada modalidad responde a un hábito de consumo de contenido diferente, garantizando que el usuario encuentre siempre un formato que se adapte a sus preferencias y contexto de uso en el momento de la exploración.

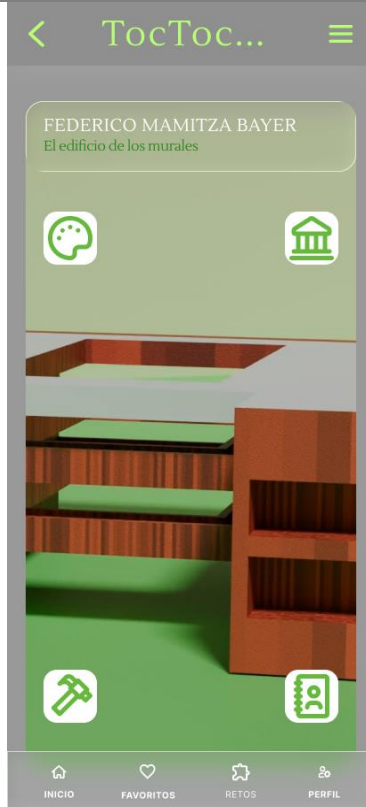
Modalidad 1 — Realidad aumentada



Generar una experiencia inmersiva e inesperada que conecte emocionalmente al usuario con el edificio desde su entorno físico real, humanizando la historia a través de un personaje icónico.

El usuario escanea un código QR ubicado en el perfil del edificio para activar un personaje icónico asociado a la historia del edificio, que cobra vida en el espacio físico del campus a través de la cámara del dispositivo. El personaje narra de forma breve, cercana y con el tono establecido en la guía de lenguaje los aspectos más relevantes de la historia del edificio, ofreciendo una experiencia que integra el entorno real con el contenido digital de manera fluida e impactante. Esta

		modalidad está diseñada para usarse preferiblemente en presencia física del edificio, potenciando el vínculo entre el espacio construido y su historia.
Modalidad 2 — Archivos e historias		Permitir al usuario profundizar en la información histórica, estética y patrimonial del edificio de forma organizada, accesible y sin sobrecarga de texto, respetando su ritmo y nivel de interés. Pantalla central del edificio organizada en tres categorías principales de contenido: valor patrimonial, aspectos estéticos e historia. Cada categoría se despliega en tarjetas narrativas individuales redactadas con el tono sabio cercano con toque de humor, que presentan la información en fragmentos breves titulados con lenguaje coloquial y acompañados de imágenes de soporte. Dentro de cada categoría el usuario puede navegar entre las tarjetas de forma libre, ampliando solo el contenido que le resulte significativo. Desde cualquier tarjeta el usuario puede saltar directamente a otra modalidad de experiencia sin necesidad de regresar a la pantalla de selección, garantizando fluidez y continuidad en la exploración.

Modalidad 3
— Modelo
3D

Ofrecer al usuario una exploración visual e interactiva de las características arquitectónicas del edificio, permitiéndole comprender su forma, estructura y detalles constructivos desde una perspectiva tridimensional.

Presenta la representación tridimensional del edificio en un entorno interactivo que el usuario puede rotar y explorar libremente. Distribuidos sobre el modelado se encuentran puntos de contacto señalizados que, al ser seleccionados, despliegan información relevante sobre el elemento arquitectónico correspondiente, organizada en las mismas categorías de valor patrimonial, aspectos estéticos e historia que estructuran las demás modalidades. Esta coherencia entre categorías garantiza que el usuario pueda moverse entre modalidades sin desorientarse, encontrando siempre la misma lógica de organización del contenido independientemente del formato que elija.

Modalidad 4 — Video resumen



Ofrecer al usuario una síntesis narrativa de la historia del edificio en un formato de consumo rápido, visualmente atractivo y emocionalmente resonante, coherente con los hábitos de consumo de contenido de la juventud actual.

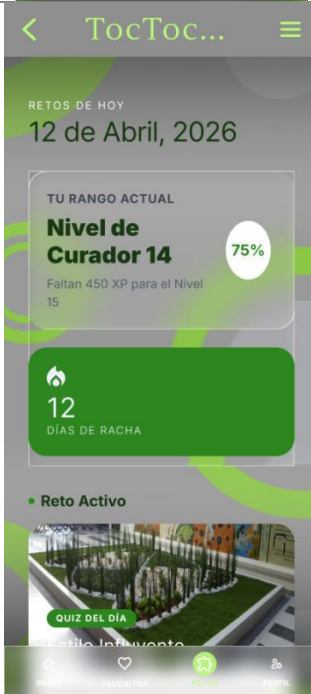
Presenta un video de formato corto que narra de forma visual y sonora los momentos más importantes de la historia del edificio, combinando imágenes históricas, fotografías actuales, texto en pantalla y narración en el tono cercano e informal definido en la guía de lenguaje. El video está estructurado en capítulos breves que el usuario puede pausar, retroceder o avanzar según su ritmo, y desde la pantalla del video puede acceder directamente a cualquiera de las otras tres modalidades para profundizar en el aspecto que más le haya despertado interés durante la visualización.

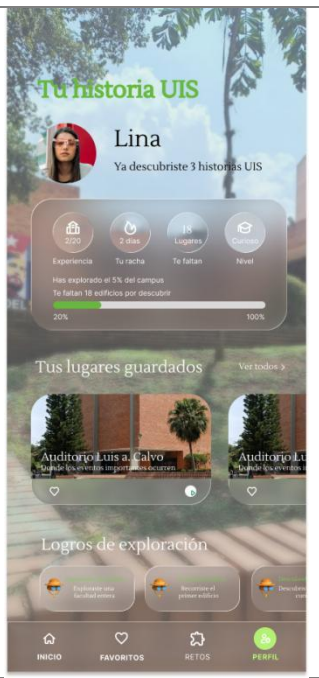
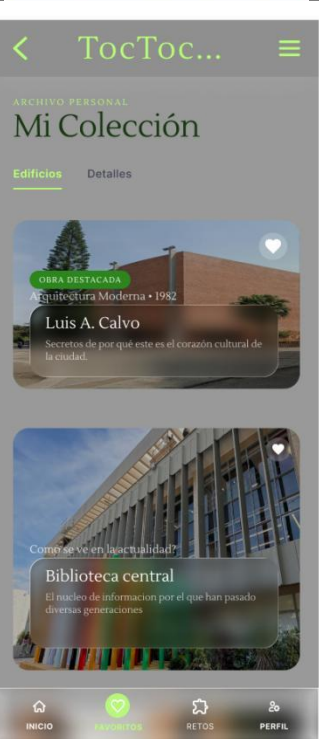
Línea de tiempo



Contextualizar al usuario dentro de la historia general de la UIS, permitiéndole comprender el recorrido institucional que dio origen al patrimonio arquitectónico que explora.

Accesible desde la pantalla principal, presenta visualmente las etapas históricas de la Universidad Industrial de Santander desde sus antecedentes en 1887 hasta la actualidad, organizadas en categorías navegables por época y eventos clave. Cada evento incluye imágenes, descripciones breves y acceso al perfil del edificio correspondiente cuando aplica.

Noticias y chismes		Mantener al usuario conectado con la actualidad de la institución y fomentar la construcción de una comunidad alrededor del patrimonio universitario. La sección de noticias informa sobre eventos próximos, avisos institucionales y contenido académico relevante. La sección de chismes permite a los usuarios compartir anécdotas personales sobre los edificios, generando contenido colaborativo que humaniza el patrimonio y fortalece el vínculo emocional con la institución.
Retos		Incentivar el aprendizaje activo y la exploración del contenido mediante desafíos que pongan a prueba el conocimiento del usuario sobre el patrimonio arquitectónico de la UIS. Accesible desde el menú de navegación inferior, ofrece misiones rápidas, trivias y retos por facultad vinculados a los edificios explorados. El usuario acumula puntos y desbloquea contenido adicional a medida que completa los desafíos, generando un ciclo de motivación que incentiva la exploración continua de la app.

Perfil de usuario		Registrar y visibilizar el progreso del usuario dentro de la aplicación, generando un sentido de avance que motive la continuidad de la exploración Muestra los edificios explorados, los logros obtenidos, el historial de retos completados y los edificios guardados. Funciona como un registro personal del recorrido patrimonial del usuario dentro de la UIS, permitiéndole ver su evolución y los contenidos que aún tiene pendientes por descubrir.
Edificios guardados		Los estudiantes quieren navegar rápido y sin esfuerzo. Los accesos directos deben estar siempre disponibles. Recopila los edificios que el usuario ha marcado como favoritos desde la pantalla principal de videos, presentándolos en una vista organizada que permite retomar la exploración desde donde se dejó sin necesidad de buscar nuevamente el contenido.

El prototipo de alta fidelidad logró materializar el concepto de exploración en una interfaz funcional que ofrece al usuario cuatro modalidades de experiencia complementarias para acceder al patrimonio arquitectónico de la UIS: realidad aumentada, archivos e historias, modelo 3d y video resumen. La formulación de estas cuatro modalidades dentro de un mismo ecosistema de

navegación permite que los usuarios arquetipo encontrarán dentro de la aplicación un formato que respondiera a sus preferencias y hábitos de consumo de contenido sin imponer una ruta única de aprendizaje. Con el prototipo de alta fidelidad desarrollado, se procedió a establecer el plan de validación en la cual el objetivo es evaluar si la solución planteada cumple efectivamente con los requerimientos y parámetros establecidos.

5.4.1 Desarrollo del modelado tridimensional

Como parte de las estrategias definidas para facilitar la comprensión y valoración del patrimonio arquitectónico, la incorporación de un modelo tridimensional del edificio como caso de estudio el Mamitza Bayer, al implementar esta herramienta se busca generar una mayor conexión con el estudiante que presenta una mayor afinidad hacia los formatos visuales e interactivos.

Desde la perspectiva patrimonial, el modelado 3d permite representar más precisamente las características arquitectónicas y estéticas del edificio y así facilitar la visualización de aspectos formales, volumétricos y espaciales que difícilmente un estudiante aprecia en su día cotidiano, de esta manera el modelado 3d se desarrolló a través del software Blender después de realizar un análisis estructural de su arquitectura.

Lo primer paso del proceso de modelado fue realizar un análisis de los registros fotográfico y los planos solicitados del material historiográfico (ver **figura 38**), dado que el caso se estudió se centra únicamente con el edificio Mamitza Bayer, el análisis y el desarrollo del modelo solo fue para este edificio. El objetivo no consistió en generar réplicas técnicas con fines de conservación

arquitectónica, sino una representación digital optimizada para incorporarlo en la experiencia conservando las principales características estéticas del edificio que permita su identificación (ver **figura 39**).

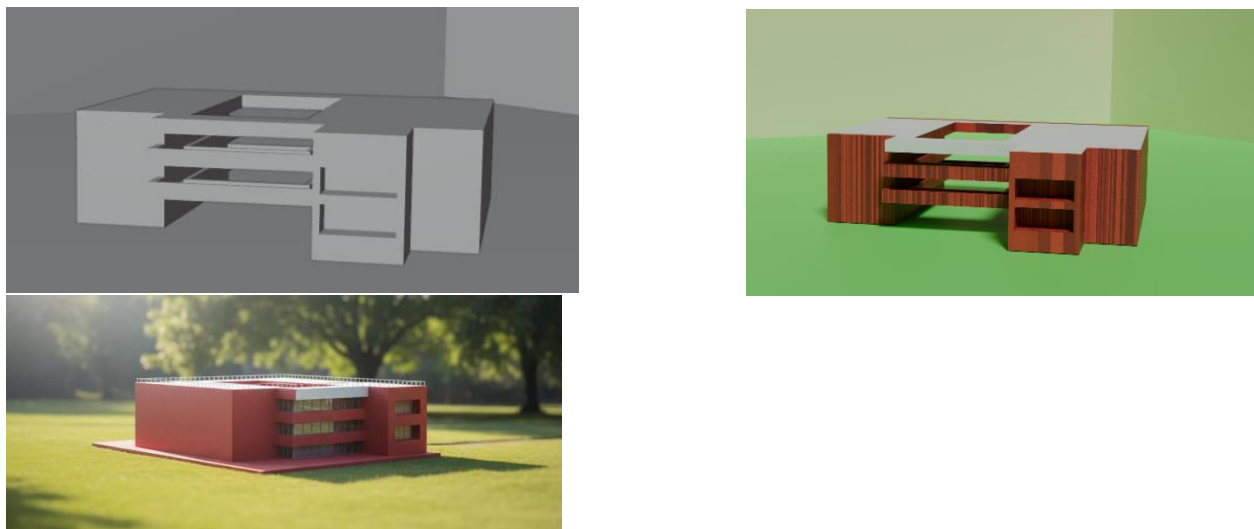
Figura 38.

Planos y fotografías de referencia del edificio Mamitza Bayer



Figura 39.

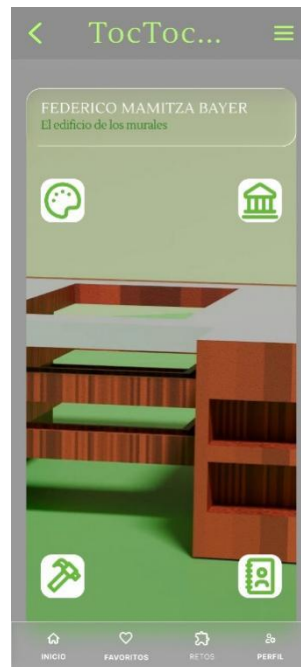
Proceso de modelado tridimensional del edificio de Mamitza Bayer



El modelo final fue integrado al flujo de navegación de la aplicación como un recurso interactivo que en un futuro con el proyecto más avanzado permitirá al usuario manipular libremente la visualización del edificio mediante su rotación, acercamiento y exploración espacial, para este proyecto se le brinda al usuario una visualización semi controlada en donde pueda apreciar esas características (ver **figura 40**)

Figura 40.

Implementación del modelado en la aplicación



Al incorporar el modelo tridimensional se busca fortalecer la comunicación del valor arquitectónico de los edificios patrimoniales, ya que al visualizar los elementos constructivos y características formales pueden evidenciar su significado patrimonial. De igual forma, este recurso amplió las posibilidades de interacción dentro de la aplicación, contribuyendo a diversificar las formas de exploración disponibles y reforzando el concepto multiformato que orientó el desarrollo de la propuesta.

5.5 Validaciones al prototipo funcional

Previo a realizar la prueba de validación se elaboró un plan que tiene como finalidad servir de guía para llevar a cabo un estudio de usabilidad centrado en evaluar la experiencia de los usuarios con una aplicación móvil orientada a la divulgación del patrimonio arquitectónico de la Universidad Industrial de Santander (UIS). Este proceso de evaluación se estructura bajo tres

dimensiones clave: efectividad, eficiencia y satisfacción, fundamentales para garantizar una experiencia de usuario sólida y centrada en el valor cultural y educativo del producto.

5.5.1 Objetivo de la prueba

Evaluar comparativamente la usabilidad de la aplicación móvil TocToc UIS frente a un método tradicional de difusión basado en artículos, con el fin de determinar cuál de los dos formatos, proporciona una mejor experiencia en términos de eficacia, y satisfacción, así como un mayor nivel de interés inicial por el contenido histórico del patrimonio arquitectónico de la Universidad Industrial de Santander específicamente del edificio de diseño Federico Mamitza Bayer.

5.5.2 Hipótesis de estudio

La implementación de un aplicativo móvil para la difusión del patrimonio arquitectónico de la Universidad Industrial de Santander genera mayores niveles de satisfacción de experiencia, interés de exploración y usabilidad percibida en los estudiantes en comparación con los formatos tradicionales de difusión patrimonial.

5.5.3 Definición de la unidad experimental

La validación de la propuesta se desarrolló con una muestra de 26 estudiantes de la Universidad Industrial de Santander seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. La elección de esta muestra respondió al carácter exploratorio y proyectual del

estudio, cuyo propósito principal consistió en obtener retroalimentación directa sobre la experiencia de uso de la aplicación y comparar su desempeño frente a un formato tradicional de difusión patrimonial.

En investigaciones orientadas al diseño de experiencias digitales, este tipo de muestras permiten identificar patrones de interacción, dificultades de uso, percepciones de satisfacción y oportunidades de mejora relevantes para la evaluación de prototipos. Por esta razón, los resultados obtenidos deben interpretarse como evidencia exploratoria sobre el comportamiento de los usuarios frente a la propuesta desarrollada y no como resultados estadísticamente generalizables a la totalidad de la población estudiantil.

En el momento de calcular la muestra estadística se adoptó el modelo de población infinita. Todos los estudiantes activos de la Universidad Industrial de Santander (UIS) sede Bucaramanga, entendidos como aquellos con matrícula vigente en cualquier programa académico de pregrado durante el semestre en curso.

Los participantes deben pertenecer a la comunidad de la Universidad Industrial de Santander (UIS), incluyendo estudiantes de pregrado de distintas facultades, con distintos niveles de conocimiento del patrimonio institucional. Esta diversidad permitirá comprender cómo distintos perfiles acceden, interpretan y valoran el contenido histórico dentro de la aplicación.

5.5.4 Tareas a realizar

Con el fin de guiar la prueba se determinó una tarea específica cerrada para que el participante la cumpla: **Tarea (A) "Usando [el medio asignado], descubre cuál fue el estilo**

arquitectónico que inspiró la construcción del edificio Federico Mamitza Bayern y quién fue el arquitecto responsable de su diseño. La tarea termina cuando puedas responder con seguridad ambas preguntas."

5.5.5 Definición de las variables

Tabla 10.

Definición de las variables

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Naturaleza	Escala de medición	Tipo de escala
Satisfacción	Percepción subjetiva del usuario respecto a la experiencia, emocionalidad y agrado con la interfaz.	Se aplica una escala Likert de 1 a 5 para cada afirmación, donde 1 es “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”. Se registran los valores y se analizan cualitativamente.	Cualitativa	Ordinal	Politómica
Usabilidad	Percepción que tiene el usuario sobre la facilidad de navegación, claridad de uso, eficiencia de navegación y facilidad para completar la tarea.	Se aplica una escala Likert de 1 a 5 para cada afirmación, donde 1 es “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”. Se registran los valores y se analizan cualitativamente.	Cualitativa	Ordinal	Politómica

Recordación inmediata de información patrimonial	Grado en que el estudiante retuvo el contenido al que fue expuesto durante el tratamiento,	Cuantitativa	De razón	Continua
--	--	--------------	----------	----------

5.5.5.1 Recordación inmediata

Grado en que el estudiante retuvo el contenido al que fue expuesto durante el tratamiento, en contraste con el conocimiento previo que declaró antes de iniciar.

Definición operacional Se mide en dos momentos mediante instrumentos independientes:

- **MOMENTO 1: Pre-encuesta (antes del tratamiento)** Pregunta abierta dicotómica Sí/No que indaga si el participante conoce algún dato histórico sobre el edificio Federico Mamitza Bayer. La respuesta es codificada por el moderador según los siguientes criterios (ver tabla 11)

Tabla 11.
Codificación conocimiento previo

Código	Condición
0	El participante declara no conocer ningún dato
1	El participante declara conocer datos, pero su descripción es vaga o incorrecta
2	El participante declara conocer datos y su descripción es correcta y precisa

- **MOMENTO 2: Post-encuesta (después del tratamiento)** Dos preguntas de selección múltiple con única respuesta sobre el contenido expuesto durante la tarea, cada una codificada así (ver tabla 12)

Tabla 12.*Codificación Recordación post-prueba*

Código	Condición
1	Respuesta correcta
0	Respuesta Incorrecta

- **Categorización de la recordación** El nivel de aprendizaje se determina cruzando el código de la pre-encuesta con los resultados del post-test (ver tabla 13)

Tabla 13.*Categorización de la recordación de información*

Código pre-encuesta	Resultado Post-encuesta	Categoría
0	2/2	Recordación inmediata
0	1/2	Recordación Parcial
0	0/2	Recordación Nula
1	2/2	Recordación inmediata
1	1/2	Recordación Parcial
2	2/2	Conocimiento previo confirmado
2	1/2	Conocimiento previo confirmado

5.5.5.2 Satisfacción

Valoración subjetiva del estudiante respecto a su experiencia con el tratamiento asignado, expresada en tres dimensiones: el nivel de interés generado por la experiencia para completar la tarea, la intención de volver a utilizar el medio como fuente de información institucional, y el grado de conexión institucional percibida con la UIS a través del tratamiento, para esta variable se evalúan 3 dimensiones:

- **Dimensión 1 — Interés por la experiencia**

"Durante la experiencia con [el medio asignado], ¿qué tan interesado te sentiste en completar la tarea?"

- **Dimensión 2 — Intención de uso futuro**

"¿Qué tan probable es que vuelvas a utilizar [el medio asignado] para conocer más sobre la historia de la UIS?"

- **Dimensión 3 — Conexión institucional**

"¿En qué medida la experiencia con [el medio asignado] te hizo sentir más cercano a la historia e identidad de la UIS?"

Tabla 14.
Puntuación de la variable satisfacción

Valor	Descripción
1	Totalmente en desacuerdo / Ningún interés
2	Totalmente en desacuerdo / Ningún interés
3	Neutral
4	De acuerdo / Bastante interés
5	Totalmente de acuerdo / Mucho interés

5.5.5.3 Usabilidad

Valoración subjetiva del estudiante al finalizar la experiencia con el tratamiento en las dimensiones de facilidad de navegación, la claridad visual del contenido al que fue expuesto y la facilidad percibida para completar la tarea:

- **Dimensión 1 – facilidad de navegación**

Hace referencia a la percepción individual que tiene el usuario sobre la facilidad para desplazarse entre las diferentes secciones del tratamiento y comprender la estructura de navegación,

con el fin de identificar la capacidad del usuario de orientarse dentro del sistema sin experimentar confusión.

- **Dimensión 2 – Claridad visual del contenido**

Hace referencia al grado en que la organización visual de la información facilita su comprensión sin generar sobrecarga cognitiva.

- **Dimensión 3 – Facilidad para completar la tarea**

Corresponde a la valoración subjetiva que realiza el usuario sobre el esfuerzo requerido para alcanzar el objetivo propuesto durante la interacción.

Tabla 15.
Puntuación de la variable usabilidad

Valor	Descripción
1	Muy difícil
2	Difícil
3	Moderado
4	Fácil
5	Muy fácil

5.5.6 Metodología

Tabla 16.
Etapa “preparación” de la prueba

ACTIVIDAD		t para cada participante (min)	OBSERVACIONES
1	Diligenciamiento de hoja de vida del participante	5	Recoger datos sociodemográficos relevantes para el análisis posterior.
2	Explicación general del objetivo del estudio	3	Aclarar que se evalúa la interfaz, no las habilidades del participante. Generar confianza y motivación.
		5	

3	Explicación detallada de las tareas a realizar		Brindar instrucciones claras sobre cada tarea sin guiar en la resolución. Permitir al participante hacer preguntas antes de iniciar.
4	Prueba técnica de los dispositivos y herramientas de grabación	3	Verificar funcionamiento de la app prototipo, cámara de grabación (si se usa), micrófono y software de análisis de interacción
5	Asignación aleatoria del tratamiento (app o artículo)	2	Cada participante recibirá aleatoriamente uno de los dos tratamientos. Se anotará el tratamiento asignado en la hoja de recolección de datos
Tiempo total de preparación		18	

Tabla 17.*Etapa “aplicación” de la prueba*

Tratamiento	ACTIVIDAD	t para cada participante (min)	OBSERVACIONES
1	Explorar edificios Tarea A	5	Durante la realización de cada actividad de la prueba de usabilidad, es fundamental no intervenir en la ejecución, registrar el

2	Explorar edificios Tarea A	5	tiempo exacto de cada tarea, anotar errores o dificultades, observar el comportamiento y lenguaje corporal del participante.
Tiempo total de preparación		10	

5.5.7 Tipo de prueba

La prueba fue moderada, es decir hubo un acompañamiento durante el transcurso del experimento en la cual se explicó detalladamente el contexto y objetivo del proyecto. De igual forma la prueba fue diseñada para realizar un análisis descriptivo y relacional del prototipo de alta fidelidad.

5.5.8 Procedimiento

- Diligenciamiento de hoja de vida del participante: Se recopilan datos básicos del participante como edad, ocupación, experiencia en el uso de apps móviles, nivel educativo y familiaridad con el patrimonio de la UIS (si aplica).
- Asignación del tratamiento correspondiente: Según el grupo experimental al que pertenezca el participante, se le asigna uno de los dos tratamientos: (1) App TocToc UIS (2) Artículo educativo.
- Explicación del entorno digital: Se da una breve instrucción sobre el uso básico de la interfaz (pantalla, navegación, botones interactivos), sin explicar la resolución de las tareas. Se verifica que el dispositivo esté en condiciones óptimas.

- Aplicación de las tareas (Tratamiento 1 o Tratamiento 2): Se le solicita al participante que realice tres tareas específicas dentro del entorno de la app: explicar tarea A
- Durante cada tarea se mide el tiempo de ejecución, se observan errores, se contabilizan clics o pasos, y se evalúa el nivel de satisfacción percibido.
- Registro de resultados y observaciones: Se registran de manera detallada los datos obtenidos: tiempo por tarea, cantidad de errores, número de clics, si completó o no la tarea, observaciones conductuales y comentarios del participante.

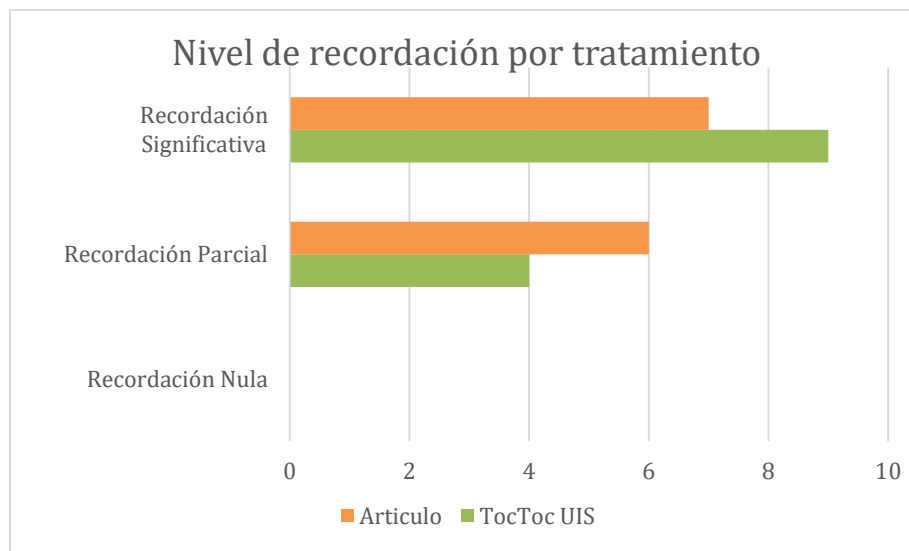
5.6 Análisis de resultados

5.6.1 Análisis descriptivo

Los datos resultantes de las pruebas de validación de la aplicación TocToc UIS y del artículo educativo fueron clasificados y analizados posteriormente con el objetivo de determinar de las percepciones sobre cómo responde cada uno en las variables de satisfacción, especialmente en despertar el interés por descubrir más sobre la historia, además de evaluar su usabilidad y la recordación de contenido. A continuación, se anexa el gráfico que resume los resultados totales en la variable de aprendizaje por tratamiento. (ver **figura 41**).

Figura 41.

Análisis de los resultados de recordación del contenido.



Al analizar el resultado se determina que en el grupo de TocToc UIS, ningún participante obtuvo una recordación nula, 4 obtuvieron recordación parcial y 9 lograron recordación inmediata significativa. En el grupo del artículo, 2 participantes obtuvieron recordación nula, 4 recordación parcial y 7 recordación inmediata.

Los participantes demostraron una mayor capacidad de recordación inmediata de la información histórica presentada mediante TocToc UIS. No obstante, debido a que la medición se realizó inmediatamente después de la interacción, estos resultados deben interpretarse como indicadores de retención inicial de información y no como evidencia de aprendizaje profundo o apropiación del conocimiento patrimonial.

.

Asimismo, los datos permiten interpretar que la experiencia interactiva favoreció procesos de comprensión y recordación más constantes entre los usuarios, reduciendo la posibilidad de

desconexión cognitiva presente en formatos tradicionales de lectura. Aunque la diferencia entre ambos tratamientos no fue radicalmente amplia en términos de aprendizaje significativo, sí se observa una mejora en la estabilidad de los resultados obtenidos mediante la aplicación.

Por otro lado, el área más importante a evaluar demostró cambios significativos con respecto a los formatos tradicionales, la satisfacción se evaluó en tres niveles: interés por la experiencia, intención de uso futuro y conexión institucional. Los resultados evidenciaron diferencias marcadas entre los dos tratamientos. En el grupo TocToc UIS, el 100% de los participantes reportó el nivel más alto de satisfacción global, calificando como muy satisfecho en todas las dimensiones evaluadas. En el grupo del artículo, la satisfacción fue considerablemente más heterogénea: 2 participantes reportaron muy satisfecho, 5 satisfecho, 4 neutral, 1 poco satisfecho y 1 nada satisfecho (ver **figura 42**).

Figura 42.

Análisis de los resultados de la satisfacción percibida.

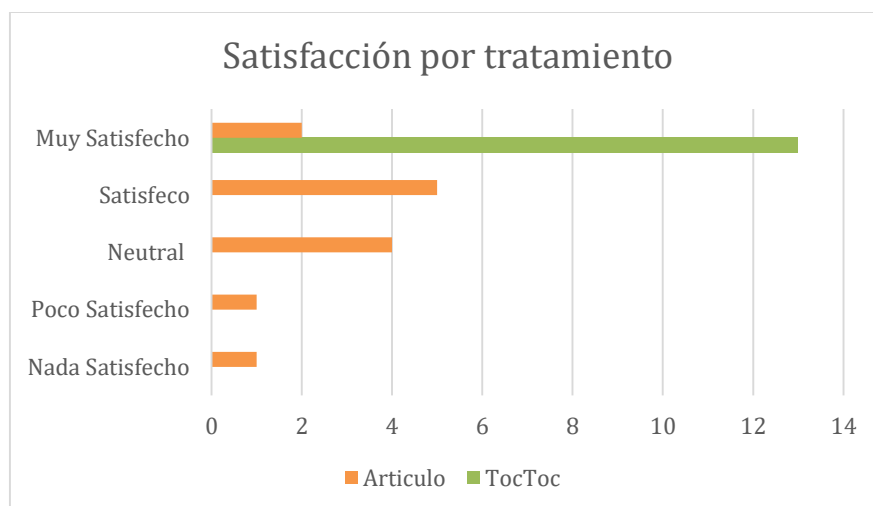
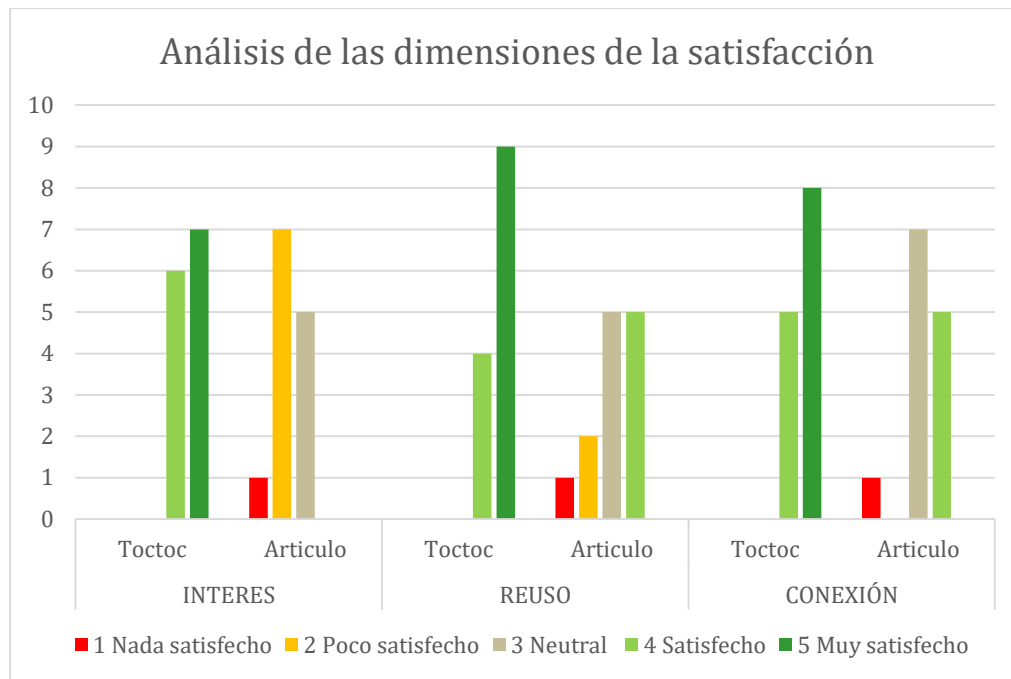


Figura 43.
Análisis de las dimensiones de satisfacción.



Como se puede observar en la gráfica, los participantes destacaron la presencia de recursos visuales, la facilidad de exploración y la sensación de dinamismo generada por la navegación interactiva de la aplicación. En contraste, el artículo institucional fue percibido como una experiencia más estática y lineal, lo que disminuyó el nivel de participación durante la consulta de la información.

Estos resultados permiten interpretar que los usuarios responden de manera más favorable a experiencias digitales que integran elementos visuales, interacción constante y estímulos de exploración similares a los presentes en plataformas digitales contemporáneas. Asimismo, se evidencia que el interés por el patrimonio arquitectónico puede fortalecerse cuando la información es presentada mediante formatos más cercanos a los hábitos digitales actuales.

La usabilidad se evaluó en tres dimensiones: facilidad de navegación, claridad del contenido y facilidad para completar la tarea. En el grupo TocToc UIS, 10 de 13 participantes

calificaron la usabilidad global como muy fácil, 1 como moderado y 2 como fácil. En el grupo del artículo, 7 de 13 participantes calificaron la usabilidad como muy fácil, 3 como moderado, 2 como fácil y 1 como difícil (ver **figura 44**).

Figura 44.

Análisis de los resultados de la usabilidad.

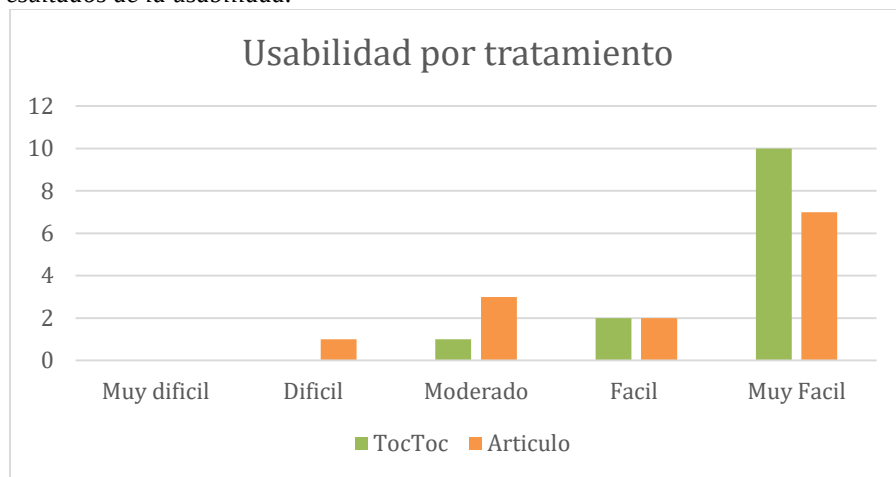
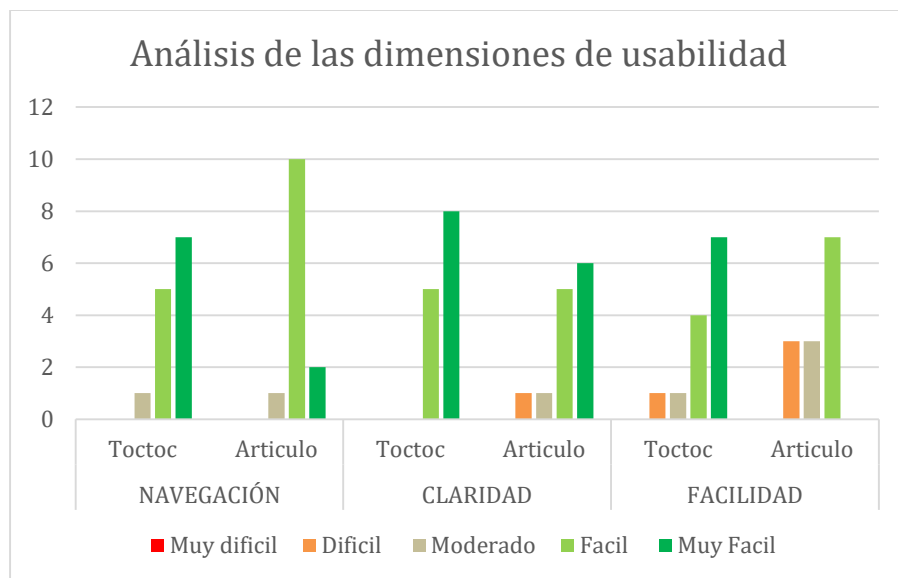


Figura 45.

Análisis de las dimensiones de la usabilidad



Los resultados de esta grafica permite establecer que ambos tratamientos obtuvieron evaluaciones positivas en claridad del contenido, lo que sugiere que los dos formatos presentan la información

de manera comprensible para el usuario, sin embargo, Los usuarios reportaron mayor facilidad para localizar información, comprender las rutas de navegación y reconocer los elementos interactivos presentes en la interfaz. Asimismo, se observó una reducción en los tiempos de búsqueda y una menor dependencia de instrucciones externas para completar las tareas propuestas. Estos resultados indican que las decisiones de diseño relacionadas con arquitectura de información, jerarquía visual y organización de contenido favorecieron la claridad de navegación y la comprensión de la interfaz.

5.6.2 Análisis inferencial

Con el fin de complementar la interpretación de los resultados descriptivos, se realizaron análisis estadísticos exploratorios orientados a identificar posibles asociaciones entre el tipo de tratamiento utilizado y las variables evaluadas. Debido al tamaño reducido de la muestra y a la distribución observada en algunas categorías de respuesta, los resultados inferenciales deben interpretarse con cautela y como evidencia complementaria al análisis descriptivo realizado previamente. Este análisis inferencial consistió en utilizar el método del Chi-cuadrado (X^2), utilizando un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

El primer análisis realizado mediante este método consistió en determinar si existe una relación entre el tratamiento y la recordación con el fin de validar el cumplimiento de la app en esta variable (ver **tabla 18**).

Tabla 18. *Análisis de tratamiento con el aprendizaje*

RECORDACION				
Tratamiento	Aprendizaje nulo	Aprendizaje parcial	Aprendizaje significativo	Total general
App TocToc	0	6	8	14
Articulo	2	4	7	13
Total general	2	10	15	27

RECORDACION				
Tratamiento	Aprendizaje nulo	Aprendizaje parcial	Aprendizaje significativo	Total general
App TocToc	1,037037037	5,185185185	7,777777778	14
Articulo	0,962962963	4,814814815	7,222222222	13
Total general	2	10	15	27
P-VALOR	0,296270166			

La prueba chi cuadrado arrojó un p-valor de 0.2963, superior al nivel de significancia establecido de $\alpha = 0.05$. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula: no existe una relación estadísticamente significativa entre el tratamiento de difusión patrimonial y el nivel de aprendizaje obtenido. Este resultado indica que tanto TocToc UIS como el artículo son igualmente efectivos para generar aprendizaje sobre el patrimonio arquitectónico, y que el formato de difusión no determina el nivel de conocimiento adquirido cuando el contenido presentado es equivalente en ambos tratamientos.

El segundo análisis realizado mediante este método consistió en determinar si existe una relación entre el tratamiento y la satisfacción percibida con el fin de validar el cumplimiento de la aplicación en esta variable (ver **tabla 19**).

Tabla 19. *Análisis de tratamiento con la satisfacción*

SATISFACCIÓN						
Tratamiento	Nada satisfecho	Poco satisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy satisfecho	Total
App TocToc	0	0	0	0	14	14
Artículo	1	1	4	5	2	13
Total general	1	1	4	5	16	27

SATISFACCIÓN						
Tratamiento	Nada satisfecho	Poco satisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy satisfecho	Total
App TocToc	0,518518519	0,518518519	2,074074074	2,592592593	8,296296296	14
Artículo	0,481481481	0,481481481	1,925925926	2,407407407	7,703703704	13
Total general	1	1	4	5	16	27
P-VALOR	0,000501587					

La prueba chi cuadrado arrojó un p-valor de 0.00050, muy inferior al nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula: existe una relación estadísticamente significativa entre el tratamiento de difusión patrimonial y la satisfacción total percibida por los usuarios en las tres dimensiones evaluadas. Este es el hallazgo más contundente de la validación, confirmando que TocToc UIS genera una experiencia significativamente más satisfactoria que el artículo en todas las dimensiones de satisfacción medidas, lo que valida su propuesta de valor como herramienta de difusión del patrimonio arquitectónico.

El tercer y último análisis realizado mediante este método consistió en determinar si existe una relación entre el tratamiento y la usabilidad percibida con el fin de validar el cumplimiento de la aplicación en esta variable (ver **tabla 20**)

Tabla 20. *Análisis de tratamiento con la usabilidad*

USABILIDAD					
Tratamiento	Difícil	Moderado	Fácil	Muy fácil	Total general
App TocToc	2	1	0	11	14
Artículo	1	3	2	7	13
Total general	3	4	2	18	27

USABILIDAD					
Tratamiento	Difícil	Moderado	Fácil	Muy fácil	Total general
App TocToc	1,555555556	2,074074074	1,037037037	9,333333333	14
Artículo	1,444444444	1,925925926	0,962962963	8,666666667	13
Total general	3	4	2	18	27
P-VALOR	0,241571126				

La prueba chi cuadrado arrojó un p-valor de 0.2415, superior al nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula: no existe una relación estadísticamente significativa entre el tratamiento y la usabilidad percibida. Este resultado indica que ambos tratamientos fueron percibidos como igualmente usables por los participantes, lo que sugiere que la claridad y accesibilidad del contenido no depende exclusivamente del formato digital sino de la calidad de la organización y presentación de la información en cualquier soporte.

5.6.3 Hallazgos de las validaciones

Al analizar estos resultados se pudo evidenciar que el principal aporte de la propuesta desarrollada se encuentra en su capacidad para transformar la manera en que los estudiantes se relacionan con la información patrimonial de la Universidad. En comparación con los formatos tradicionales de divulgación histórica, la aplicación TocToc UIS generó mayores niveles de satisfacción de experiencia y un mayor interés por explorar los contenidos patrimoniales, de esta manera podemos aceptar la hipótesis inicial de estudio ya que los usuarios perciben este tipo de experiencias digitales como una forma más atractiva de aproximarse a la historia institucional.

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio radica en que el aumento de la satisfacción no está limitada únicamente a la valoración estética o funcional de la interfaz, sino que se encuentra estrechamente relacionado con la capacidad de la aplicación para despertar curiosidad por los contenidos que al principio generaban poco interés entre los estudiantes, al implementar todas estas estrategias de difusión y mecanismos de exploración se logró motivar al usuario para profundizar en un futuro la historia patrimonial de los edificios.

En este sentido, los resultados permiten inferir que la propuesta no solo mejora la experiencia de interacción, sino que también contribuye a generar una disposición más favorable hacia el descubrimiento del patrimonio arquitectónico universitario, facilitando procesos iniciales de acercamiento a la memoria institucional.

6. Conclusiones

El presente proyecto permitió diseñar y validar la experiencia digital orientada a la difusión del patrimonio arquitectónico de la universidad industrial de Santander, dando respuesta a la problemática identificada durante la investigación relacionada con la dispersión de la información patrimonial, la baja accesibilidad a los contenidos históricos y el limitado interés que los formatos tradicionales de divulgación transmiten en la población estudiantil. Mediante la aplicación de la metodología del design thinking fue posible desarrollar una propuesta centrada en el usuario que integró los principios de experiencia de usuario, narrativa digital, recursos interactivos para mejorar la accesibilidad y el acercamiento de los estudiantes a la historia patrimonial.

Los resultados evidenciaron que el principal aporte de la propuesta no radica únicamente en la digitalización de información histórica, sino en la forma de transformar la interacción que tienen los estudiantes con ella. En comparación con los formatos tradicionales de divulgación patrimonial, la aplicación TocToc UIS generó mayores niveles de satisfacción de experiencia e interés de exploración, demostrando que la incorporación de diferentes rutas de navegación favorece una relación participativa con estos tipos de contenido patrimoniales. Estos hallazgos permiten afirmar que el diseño de experiencias digitales constituye una herramienta efectiva para incrementar la disposición de los usuarios a explorar y descubrir información relacionada con el patrimonio arquitectónico de la universidad.

Así mismo, al desarrollar el proyecto se evidenció que los estudiante no necesariamente rechazan el contenido histórico, sino las formas tradicionales mediante las cuales este suele ser comunicado, al finalizar la validación se mostró que cuando la información es presentada

mediante estrategias acorde a los hábitos actuales de consumo digital, se aumenta significativamente la curiosidad por conocer la historia de los edificios, su relevancia dentro del desarrollo de la universidad y su papel en la construcción de la identidad institucional. En este sentido, la propuesta demuestra que el diseño puede actuar como un puente entre el pasado patrimonial y las nuevas generaciones, facilitando así los procesos de acercamiento que difícilmente se logran mediante los medios convencionales de difusión.

Desde la perspectiva disciplinar, el proyecto aporta una metodología de diseño para la traducción de valores patrimoniales en experiencias digitales interactivas, demostrando como los atributos históricos, arquitectónicos y estéticos pueden convertirse en componente de interacción capaces de despertar interés, participación y vinculación emocional por parte de los usuarios. Asimismo, evidencia el potencial del diseño industrial y de la experiencia de usuario como disciplinas capaces de contribuir a la preservación y difusión del patrimonio cultural mediante estrategias centradas en las necesidades, comportamientos y expectativas de las comunidades contemporáneas.

Finalmente, este proyecto contribuye al contexto institucional de la Universidad Industrial de Santander al ofrecer una propuesta para la difusión de su patrimonio arquitectónico, fortaleciendo las posibilidades de apropiación de la memoria universitaria y promoviendo nuevas formas de construcción de identidad entre los estudiantes. A nivel regional, la propuesta constituye un referente para futuras iniciativas orientadas a la difusión digital del patrimonio cultural, demostrando que la integración entre diseño y patrimonio puede genera experiencias relevantes para las nuevas generaciones.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía de Bucaramanga. (2016). *Resolución No. 0322 de 2016. Plan Especial de Manejo y Protección (PEMP) del Campus Central de la Universidad Industrial de Santander*. Bucaramanga, Colombia.
- Boiano, S., Bowen, J. P., & Gaia, G. (2012). Usability, design and content issues of mobile apps for cultural heritage promotion: The Malta Culture Guide experience. *Electronic Workshops in Computing (EVA London 2012)*, 66–73.
- Cañas, J. J., & Waerns, Y. (2001). Ergonomía cognitiva. Aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información. Ed. Médica Panamericana.
- Corchado, B. (2025, 5 noviembre). *¿Qué es la experiencia de usuario y cómo se diferencia de la usabilidad?* GoDaddy Resources - Spain.
<https://www.godaddy.com/resources/es/crearweb/que-es-la-experiencia-de-usuario-y-como-se-diferencia-de-la-usabilidad>
- Frampton, K. (2024). Historia crítica de la arquitectura moderna: Quinta edición revisada y ampliada. Editorial GG.
- Gallini, S. (2011). La historia digital en la era del Web 2.0: Introducción al dossier Historia digital. *Historia Crítica*, 43, 16–37. <https://doi.org/10.7440/histcrit43.2011.03>
- Garrett, J. J. (2011). *The elements of user experience: User-centered design for the Web and beyond* (2nd ed.). New Riders.

Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University. (s. f.). *Design thinking bootleg*.

<https://dschool.stanford.edu/tools/design-thinking-bootleg>

Hincapié, M., Díaz, C., Zapata-Cárdenas, M.-I., Toro Rios, H. de J., Valencia, D., & Güemes-Castorena, D. (2021). Augmented reality mobile apps for cultural heritage reactivation. *Computers & Electrical Engineering*, 93, 107281.

<https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107281>

International Council on Monuments and Sites. (2008). *The ICOMOS charter for the interpretation and presentation of cultural heritage sites*. ICOMOS.

International Organization for Standardization. (2019). *Ergonomics of human-system interaction—Part 210: Human-centred design for interactive systems* (ISO Standard No. 9241-210:2019). <https://www.iso.org/standard/77520.html>

Isaza, G. S. (2025, 8 octubre). *Edificio Federico Mamitza Bayer, patrimonio arquitectónico con diseño que se adapta a los nuevos tiempos*. Comunicaciones UIS.
<https://comunicaciones.uis.edu.co/edificio-federico-mamitza-bayer-un-diseno-arquitectonico-que-se-adapta-a-los-nuevos-tiempos/>

Lleida, M. (2006). *Patrimonio arquitectónico: Conceptos, valoración y conservación*. Universidad Politécnica de Cataluña.

Ministerio de Cultura de Colombia. (2010). *Política para la gestión, protección y salvaguardia del patrimonio cultural en Colombia*. Ministerio de Cultura.

Marto, A., & Gonçalves, A. (2019). Mobile AR: User evaluation in a cultural heritage context.

Applied Sciences, 9(24), 5454.

Molano, O. L. (2007). Identidad cultural: Un concepto que evoluciona. *Opera*, 7, 69–84.

<https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/opera/article/view/1187>

Pallud, J., & ... (2023). Usability, user experience and mental workload in a mobile augmented reality application for digital storytelling in cultural heritage. *Virtual Reality*, 27, 1117–

1143. <https://doi.org/10.1007/s10055-022-00712-9>

Patiño Zuluaga, E. (2012). Patrimonio y urbanismo: Estrategias metodológicas para su valoración e intervención. *Apuntes: Revista de Estudios sobre Patrimonio Cultural*,

25(2), 352–363.

<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revApuntesArq/article/view/8817>

Peña Dioses, G. (2021). *Conocimiento del patrimonio arquitectónico y formación académica en alumnos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Científica del Perú –*

Iquitos, 2021 [Tesis de maestría, Universidad Científica del Perú]. Repositorio

Institucional de la Universidad Científica del Perú.

<http://hdl.handle.net/20.500.14503/1650>

Perez Fajardo, R. (2023). App móvil para el fortalecimiento de la identidad cultural de los estudiantes de la Institución Educativa Obdulio Mayo Scarpeta.

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/7135>

- Portero-Ricol, A. E., Cristobal-Fariñas, M., & Machado-Jardo, R. (2023). Propuesta integradora de formación sobre patrimonio cultural universitario. La experiencia de la Cujae. *Revista de Arquitectura*, 25(2). <https://doi.org/10.14718/revarq.2023.25.4670>
- Radford, M. L. (2004). *La semiótica y la cultura: Interpretación de los sistemas simbólicos*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- REDONDO, J. D. (2012). *Patrimonio universitario, patrimonio virtual* (ISSN: 1576-5199). <https://agora.edu.es/descarga/articulo/4060941.pdf>
- Tamayo, A. (2015). Tecnologías digitales aplicadas a la conservación del patrimonio cultural. *Revista de Patrimonio Cultural*, 12(2), 45–58.
- Universidad Industrial de Santander. (2016). *Diagnóstico Campus Central UIS*. Oficina de Planeación UIS.
- Universidad Industrial de Santander. (2016). *Plan Especial de Manejo y Protección (PEMP) Campus Central UIS*. Oficina de Planeación UIS.
- Universidad Industrial de Santander. (2025). *Auditorio Luis A. Calvo: patrimonio arquitectónico y cultural de Santander*. <https://comunicaciones.uis.edu.co/auditorio-luis-a-calvo-patrimonio-arquitectonico-y-cultural-de-santander/>
- Universidad Industrial de Santander. (2025). *Casona La Perla: memoria viva y patrimonio de la UIS*. <https://comunicaciones.uis.edu.co/casona-la-perla-memoria-viva-y-patrimonio-de-la-uis/>

Universidad Industrial de Santander. (2025). *Edificio Federico Mamitza Bayer: un diseño arquitectónico que se adapta a los nuevos tiempos.*

<https://comunicaciones.uis.edu.co/edificio-federico-mamitza-bayer-un-diseno-arquitectonico-que-se-adapta-a-los-nuevos-tiempos/>

UNESCO. (2011). *Recommendation on the historic urban landscape, including a glossary of definitions.* <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-historic-urban-landscape-including-glossary-definitions>

Apéndices

Apéndice A. Link del prototipo

<https://www.figma.com/proto/TlFPoevNfasNdJaKNUqvGX?node-id=4644-14452&starting-point-node-id=4644:14452&locale=en>