



U-bication

Ubicación en el espacio universitario desde el Diseño Digital y Multimedia

Proyecto de Grado

José Miguel Guzmán Delghams
Angélica Tatiana Rodríguez Carrillo

Bogotá D. C., 2025

Ubicación

Ubicación en el espacio universitario desde el Diseño Digital y Multimedia

Proyecto de grado presentado como requisito parcial
para optar al título de:
Diseñador Digital y Multimedia

Directora:

Mónica Andrea Muñoz Morales

Línea(s) de énfasis:

Gestión de productos digitales

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Programa de Diseño Digital y Multimedia
Bogotá D. C., 2025

Aval del Proyecto

Firma de la directora del proyecto de grado

Firmas de los jurados



Bogotá D. C. Noviembre de 2025

La Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca respeta los conceptos académicos emitidos por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a través de sus proyectos de investigación y no se hace responsable de su contenido.

Las ideas expresadas en los citados trabajos no constituyen compromiso institucional y son responsabilidad exclusiva de cada autor.

Atentamente,

Florinda Sánchez Moreno
Decana - Facultad Ingeniería y Arquitectura

José Miguel Guzmán Delghams

Angélica
Tatiana
Rodríguez
Carrillo
Estudiante

Estudiante



ÉTICA, SERVICIO Y SABER

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto a nuestras familias, seres queridos, nuestros amigos, compañeros y nuestras mascotas, por su apoyo y motivación, por acompañarnos en cada paso de este proceso. Gracias a su confianza y motivación constante en esta etapa tan importante de nuestra formación.

Agradecimientos

De Angélica Tatiana Rodríguez:

Agradezco a cada persona que permanece en mi vida apoyándome con su comprensión durante todo este proceso académico.

Y de manera especial, a mi perrito, quien me acompañó fielmente en cada jornada de trabajo y traspasada, brindándome compañía y motivación constante

De José Miguel Guzmán Delghams:

Agradezco a mi familia y mis amigos por la motivación diaria para seguir y el apoyo constante.

A mi gato, por acompañarme en cada momento de trabajo, y a mi abuela que, aunque ya no está conmigo, sigue siendo una fuente de inspiración y fuerza en mi vida.

“Perderse a veces es la mejor forma de aprender a ubicarse.” Anónimo

Resumen

Este proyecto tiene el objetivo de crear una herramienta análoga/digital que ayude a la comunidad universitaria de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca a ubicarse mejor dentro de la sede 4, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, como caso de estudio, debido a que muchas veces nos perdemos al querer encontrar un salón o un área específica y algunas nomenclaturas nos resultan confusas. Para lograrlo, se diseña un prototipo que combina un mapa físico con una versión digital interactiva, permitiendo que los usuarios se puedan orientar de manera más rápida, clara y autónoma.

Palabras clave:

Fácil

Accesible

Interesante

innovador

Línea(s) de profundización:

Gestión de productos digitales

Abstract

This project aims to create an analog/digital tool that helps the university community at the Colegio Mayor de Cundinamarca University to better locate themselves within Campus 4, Faculty of Engineering and Architecture, as a case study, since we often get lost when trying to find a specific classroom or area, and some nomenclatures are confusing. To achieve this, a prototype is being designed that combines a physical map with an interactive digital version, allowing users to find their way around more quickly, clearly, and independently.

Keywords:

Easy

Accessible

Interesting

Innovative

Research lines:

Digital product management

Tabla de contenido

Aval del Proyecto	5
Dedicatoria	8
Agradecimientos	8
Resumen	10
Abstract	11
Tabla de contenido.....	12
Listado de ilustraciones.....	15
Listado de tablas	17
Listado de anexos	17
Formulación del proyecto.....	18
Introducción	19
1.2 Justificación	20
1.3 Definición del problema	21
1.4 Hipótesis de la investigación	23
1.4.1 Hipótesis explicativa	24
1.4.2 Hipótesis propositiva.....	29
1.5 Objetivos	30
1.5.1 Objetivo general.....	30
1.5.2 Objetivos específicos.....	30
1.6 Planteamiento metodológico	32
1.6.1 Etapas de la investigación	33
1.7 Alcances y limitaciones.....	35
2. Base teórica del proyecto.....	37
2.1 Marco referencial	41
2.1.1 Antecedentes.....	45

2.1.1.1 Línea del tiempo	51
2.1.2 Marco teórico contextual.....	53
2.1.3 Marco teórico disciplinar	58
2.1.4 Marco conceptual	60
2.1.5 Marco institucional	62
2.2 Estado del arte.....	63
2.4 Caracterización de usuario	67
3.1 Criterios de diseño.....	71
3.1.1 Árbol de objetivos de diseño	74
3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño	75
3.2 Hipótesis de producto	78
3.3 Desarrollo y análisis Etapa 1: Descubrir.....	79
3.4 Desarrollo y análisis Etapa 2: Definir.....	80
3.5 Desarrollo y análisis Etapa 3: Desarrollar	82
3.6 Desarrollo y análisis Etapa 4: Entregar	83
3.7 Resultados de los testeos.....	84
3.7.1 Primer testeo	89
.....	92
3.7.1.2 Evidencias (Percepción del usuario).	92
3.7.2 Segundo testeo.....	93
3.7.2.2 Evidencias (Percepción del usuario).	96
3.8 Prestaciones del producto	97
3.8.1 Aspectos morfológicos.....	97
3.8.2 Aspectos técnico-funcionales	98
3.8.3 Aspectos de usabilidad	99
4. Conclusiones.....	100
4.1 Conclusiones	101
4.2 Viabilidad del producto	104

4.2.1 Alcance	105
4.2.2 Presupuesto.....	105
4.2.3 Tiempo	106
4.2.4 Segmento de mercado:	107
4.2.5 Necesidades o Frustraciones	108
4.2.6 Expectativas o deseos.....	108
4.2.7 Tareas.....	109
4.2.8 Generadores de Alivio	109
4.3 Tabla de Inversión	110
Referencias	123
Anexos	126

Listado de ilustraciones

Ilustración 1 Árbol de problemas	22
Ilustración 2 Línea del tiempo	52
Ilustración 3 Árbol de objetivos de diseño	74
Ilustración 4 Estudiante utilizando el prototipo 1	86
Ilustración 5 Análisis de resultados frente al prototipo 1	87
Ilustración 6 Creación de un apartado de misiones.....	87
Ilustración 7 Resultados fase de prueba del prototipo 2.	88
Ilustración 8 Fase de prueba con el estudiantado del prototipo 2.	88
Ilustración 9 Reestructura, diseño prototipo 2.	89
Ilustración 10 Prototipo hecho en genially.	91
Ilustración 11 Interiores prototipo hecho en genially. ...	91
Ilustración 12 Estudiantes usando el prototipo 1 dentro de la sede.....	92
Ilustración 13 Interfaz actualizada y más limpia.	94
Ilustración 14 Mapa actualizado de la universidad en la	

nueva plataforma.	95
Ilustración 15 Administrativo probando el nuevo prototipo	95
Ilustración 16 Viabilidad del producto.	104

Listado de tablas

Tabla 1 Marco conceptual.

Tabla 2 Requerimientos y determinantes de diseño.

Tabla 3 Tabla de Inversión.

Listado de anexos

Anexo A Portafolio autor 1.

Anexo B Portafolio autor 2.

Anexo C Resultados de encuesta de acercamiento a la comunidad universitaria.

Anexo D Archivo de la primera encuesta del prototipo.

Anexo E Archivo de la segunda encuesta del prototipo.

Anexo F Archivo de la tabla de inversión.

Formulación del proyecto

Este capítulo se enfoca principalmente en poner en escena como plano principal lo que es la fundamentación del proyecto “U-bication”. Cuyo objetivo se enfoca principalmente en el ayudar al estudiantado en la locación y desplazamiento dentro de las instalaciones universitarias. Específicamente, la de la sede número 4, la facultad de ingeniería y arquitectura de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Intentando así ubicar el impacto que el proyecto pueda tener en la comunidad estudiantil. Como primer punto, se introduce el contexto general y se justifica la utilidad e importancia de crear una herramienta visual, interactiva y amigable con el usuario la cual facilite la navegación dentro del campus universitario. Le sigue la definición del problema central y se plantea la hipótesis de investigación principal, la cual sostiene que la ayuda de forma visual, sea por medios análogos o digitales, logra mejorar la orientación de una manera significativa, y a su vez, con ello mejora la

experiencia de usuario con la aplicación. A continuación, se formula el objetivo general y los objetivos específicos, que guiarán el desarrollo del prototipo de la aplicación, y su evaluación. Por último, se presenta el planteamiento metodológico, el cual se basa en un diseño enfocado en el usuario y en el modelo de “doble diamante”, ya que permiten estructurar el proceso de investigación, ideación, prototipado y validación.

Introducción

La Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, como institución de educación superior a nivel nacional, la cual ofrece una variedad amplia de programas pregrado dentro de su oferta académica. Cuenta con diversas sedes, con el fin de poder ofrecerlas al estudiantado según su necesidad de espacio y accesibilidad. Entre ellas se encuentra la sede 4, facultad de Ingeniería y Arquitectura. No obstante, dicha amplitud y diversidad espacial puede generar dificultades de orientación y movilidad, especialmente en el caso de

personas que no están familiarizadas con la dinámica ni con el entorno universitario. En el caso específico de esta sede, los recorridos suelen resultar confusos debido a que la nomenclatura de los espacios y la ausencia de mapas de apoyo, situación que se ha identificado a través de las observaciones y encuestas preliminares realizadas a la comunidad universitaria.

1.2 Justificación

Aunque la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca ya cuenta con una señalización y nomenclatura bastante viables y claras, la comunidad universitaria y visitantes continúan enfrentando un reto el cual es orientarse de manera clara y fluida dentro de la sede 4, facultad de Ingeniería y Arquitectura. Para quienes no están familiarizados con este entorno, localizar un salón, identificar una oficina administrativa o desplazarse entre los pisos puede generar confusión lo que genera pérdida de tiempo y estrés en la movilidad.

Esta situación impacta especialmente a los estudiantes que recién llegan a la universidad, docentes nuevos y personas externas, quienes requieren herramientas de apoyo que hagan más intuitiva su experiencia de orientación. Es por esto que se plantea la necesidad de diseñar una propuesta que combine diseño y usabilidad, complementando los recursos actuales y ofreciendo alternativas accesibles para mejorar esta experiencia de quienes transitan estos espacios.

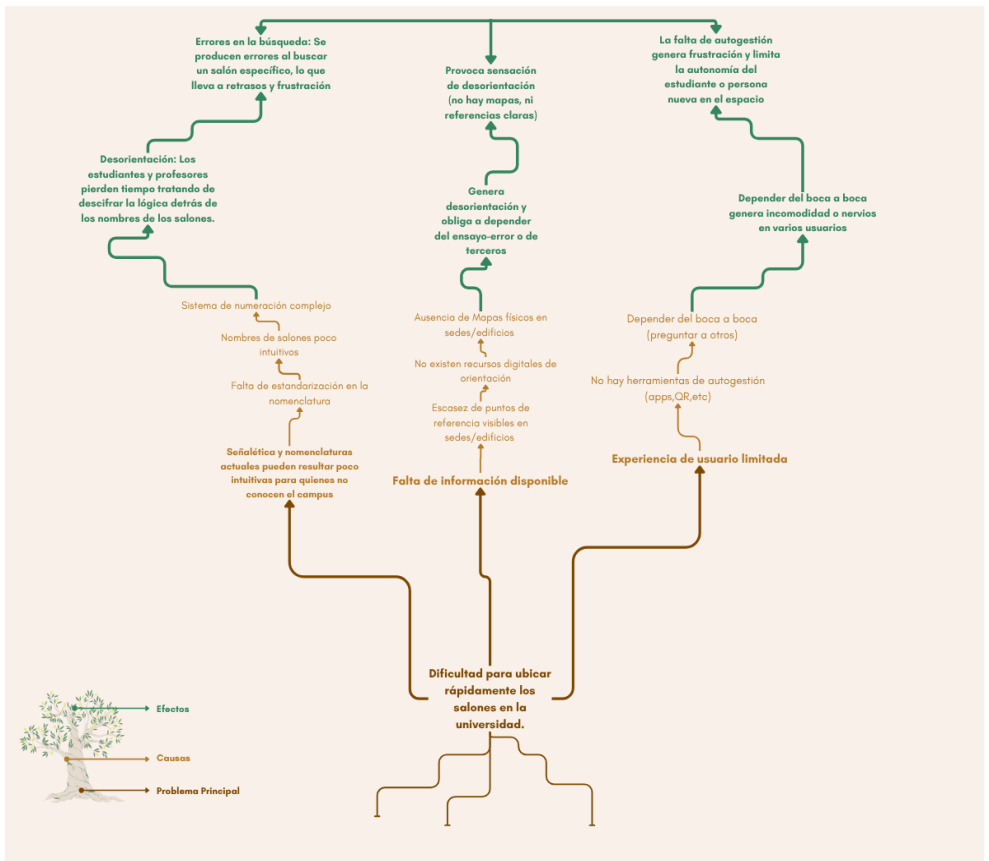
El proyecto busca así contribuir a que los recorridos sean más claros, fortaleciendo así la autonomía del usuario y enriqueciendo la experiencia académica y sentido de pertenencia en la universidad.

1.3 Definición del problema

¿Cómo podemos mejorar la experiencia de orientación de estudiantes y visitantes en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca mediante soluciones de

diseño que sean accesibles usando recursos análogos
como digitales?

Ilustración 1 Árbol de problemas



Nota. El árbol de problemas presenta las dificultades que experimentan estudiantes, docentes y visitantes al momento de orientarse dentro de la universidad. Las causas principales radican en que las señaléticas y nomenclaturas actuales pueden resultar poco intuitivas para quienes no conocen el campus, la falta de información accesible y la limitada experiencia de usuario en los procesos de orientación. Estas situaciones generan retrasos, frustración, desorientación y dependencia del boca a boca, afectando la autonomía y la calidad de la experiencia universitaria.

Fuente: Elaboración propia: bit.ly/48XRtba.

1.4 Hipótesis de la investigación

Nuestra hipótesis sugiere, que la adopción e implementación de herramientas análogas y digitales son para facilitar la orientación espacial en la sede 4, facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, ya que esto mejorará significativamente la experiencia de movilidad de

estudiantes y visitantes. Al integrar este acceso a diseños intuitivos, concretos e interactivos que muestran rutas de acceso, localización de aulas, oficinas y áreas administrativas, ayudarán a disminuir la confusión generada por la señalización tradicional, optimizar el tiempo de desplazamiento y ofrecer una experiencia innovadora. De esta manera, la institución podrá posicionarse como un referente en el uso de tecnologías aplicadas a la educación superior.

1.4.1 Hipótesis explicativa

Frente a esta problemática, se sugiere que tanto los estudiantes como los visitantes externos al entorno universitario enfrentan dificultades de movilidad, no solo por la falta de interpretación de estos lugares, sino también por la ausencia de apoyos visuales que permitan interpretar de manera más intuitiva el espacio donde se encuentre y garantice una experiencia de orientación autónoma para quienes lo vayan a requerir.

Un referente que permite entender mejor esta situación es el estudio de *Iftikhar, Asghar y Luximon (2020)* sobre *wayfinding* en entornos universitarios. Los autores explican que esta práctica implica:

“la tarea de navegación general hacia un destino particular. [...] ayudando en áreas de orientación como señalización, mapas y dispositivos portátiles de navegación” (Iftikhar, Asghar, Luximon, 2020, p. 1, traducción propia)

De igual forma, los autores plantean que:

“Los campus universitarios pueden definirse como un entorno complejo para la orientación debido a la ausencia total o parcial de senderos designados, el acceso visual limitado y la compleja distribución espacial. [...] Las instalaciones compartidas que se ofrecen dentro de un campus universitario con características espaciales menos distintivas hacen que todo el entorno sea bastante vulnerable a los problemas de orientación.” (Iftikhar, Asghar, Luximon, 2020, p. 3, traducción propia).

A esto se añade la carencia de herramientas analógicas de apoyo, como mapas visibles en las instalaciones, lo que provoca una dependencia de la intuición o de la orientación proporcionada por otras personas. Al respecto, el mismo estudio destaca que:

“Las personas tienden a utilizar otras fuentes de conocimiento ambiental, como los teléfonos móviles, debido a la escasez de información disponible en la señalización. También suelen preguntar a los transeúntes cómo llegar para obtener información ambiental.” (Iftikhar, Asghar, Luximon, 2020, p. 10, traducción propia).

En este contexto particular, la sede 4 se distingue por una distribución arquitectónica extensa y con nomenclaturas específicas (SG05-20M) que tienden a confundir a quienes no están familiarizados con el entorno.

Autores como *Arthur y Passini (1992)* sostienen que el *wayfinding* no se limita únicamente a la localización espacial, sino que nos ayudan a formar una experiencia integral en la que el usuario interpreta el espacio y construye confianza a través de apoyos visuales:

“La orientación es el proceso de resolución de problemas espaciales mediante el cual las personas interpretan el entorno y utilizan la información disponible para llegar a sus destinos. Implica la percepción, la cognición y la toma de decisiones, con el apoyo de señales, indicaciones arquitectónicas y otra información visual.” People, Signs, and Architecture (Arthur & Passini, 1992 traducción propia).

De una manera similar los autores *Carpman y Grant (2002)* dicen que un sistema de orientación efectivo ayuda a reducir el estrés y aumenta la satisfacción del usuario en entornos complejos como hospitales o campus universitarios:

“Los sistemas de orientación deficientes aumentan el estrés, hacen perder tiempo y pueden crear una impresión negativa de las instalaciones. Por el contrario, una señalización y unos mapas claros reducen la ansiedad y mejoran la satisfacción general de los visitantes.” (Carpman y Grant (2002), Design That Cares, traducción propia).

Más recientemente Jamshidi, Ensafi y Pati (2020) confirman que los mapas y señales no solo mejoran la eficiencia del desplazamiento, sino también la experiencia emocional y la percepción de buena calidad del entorno:

“Los elementos de orientación, como mapas, señalización y puntos de referencia, no solo son ayudas para la navegación, sino que también desempeñan un papel fundamental en la configuración de la cognición espacial de los usuarios y su experiencia ambiental

general.” (Jamshidi, Ensafi y Pati (2020), Wayfinding in Interior Environments: An Integrative Review, traducción propia).

1.4.2 Hipótesis propositiva

El desarrollo de una herramienta visual con un enfoque híbrido entre lo digital y lo analógico. Lo cual buscará permitir que la información de orientación dentro de la sede 4 de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca sea más clara, accesible y universal.

Aunque la implementación de alternativas analógicas resultan eficaces como un punto de referencia inmediato para cualquier tipo de usuario. Con las alternativas digitales se busca facilitar el acceso a una información más detallada y customizable. Dando así múltiples alternativas para una misma problemática, siendo esta la movilización rápida y sencilla dentro de los espacios universitarios.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Diseñar e implementar una herramienta visual interactiva que facilite la orientación de la comunidad universitaria en la sede 4 de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, con el fin de mejorar los procesos de ubicación, movilidad y experiencia en dichos espacios.

1.5.2 Objetivos específicos

Identificar las principales dificultades y emociones que experimenta la comunidad universitaria al orientarse en la sede 4, mediante actividades planteadas que son una búsqueda del salón y speed test de nomenclaturas.

Analizar las herramientas actuales de orientación (mapas, señalética física y digital) desde la perspectiva de la experiencia del usuario, evaluando su claridad, usabilidad y efectividad.

Explorar referentes visuales y digitales que hayan resuelto con éxito problemas similares de orientación, destacando buenas prácticas de experiencia de usuario aplicables al campus.

Diseñar un prototipo de baja fidelidad para más adelante implementar un MVP de la solución de orientación y de experiencia (ejemplo: mapa interactivo, app móvil, sistema de señalética análoga/digital) enfocado en generar confianza y tranquilidad en la persona que lo vaya a utilizar.

Realizar pruebas de usabilidad con estudiantes reales utilizando el MVP para evaluar la facilidad de uso, la comprensión de la interfaz y su impacto en la experiencia de orientación.

Medir la satisfacción y percepción de la experiencia a través de encuestas (escala Likert y

preguntas abiertas), para validar si el MVP mejora la vivencia del estudiante al ubicarse en la sede.

1.6 Planteamiento metodológico

El presente estudio se desarrollará bajo un enfoque cualitativo–cuantitativo mixto, con el propósito de comprender en profundidad las necesidades, emociones y experiencias de los estudiantes frente a la orientación en el campus universitario, y al mismo tiempo medir el impacto de una herramienta visual interactiva en términos de eficacia y satisfacción.

La investigación se fundamenta en la integración de dos marcos metodológicos: el *Diseño Centrado en el Humano (HCD)* y el *Doble Diamante del UK Design Council*.

El Diseño Centrado en el Humano (HCD) definirá su enfoque principal en la experiencia de la comunidad académica. Con la meta principal de involucrarse en las

diversas fases del proyecto., ya sea en diseño, identificación de necesidades, errores, etc. Hasta la validación de la solución.

El Doble Diamante dividirá el procedimiento en cuatro fases: Descubrir, Definir, Desarrollar y Entregar. Apuntando hacia un avance de manera ordenada desde la identificación y exploración del problema, hasta la implementación de un producto mínimo viable (MVP).

1.6.1 Etapas de la investigación

Descubrir (Empatizar – HCD):

Actividades: Se realizarán entrevistas, encuestas y un proceso de observación directa con el estudiantado, delimitado principalmente en personas de primer semestre.

Objetivo: Encontrar los puntos de quiebre, emociones y las necesidades que, en el desarrollo de la actividad, surjan relacionadas en cuanto a la ubicación dentro del campus se refiere.

Definir (Síntesis – HCD):

Actividades: análisis de la información recopilada, construcción del *user personas* y mapas de empatía.

Objetivo: reformular el problema desde la perspectiva del usuario, destacando los retos clave que afectan su experiencia.

Desarrollar (Idear – HCD):

Actividades: sesiones de ideación, diseño de prototipos de baja fidelidad como MVP.

Objetivo: generar soluciones innovadoras que mejoren la experiencia de orientación, priorizando claridad, confianza y facilidad de uso.

Entregar (Prototipar y Testear – HCD):

Actividades: pruebas de usabilidad con estudiantes, aplicación de encuestas de satisfacción (escala Likert y preguntas abiertas).

Objetivo: Verificar que tan eficaz logró ser la herramienta MVP, frente a la experiencia de usuario y el impacto que esta tuvo en la reducción de tiempos de movilidad, orientación, navegación y solicitud de información.

1.7 Alcances y limitaciones

Alcances Potenciales:

Solución a un problema real: Este proyecto busca responder a una necesidad básica del estudiante: la orientación, y la ubicación de espacios dentro de la sede 4 del edificio de ingeniería y arquitectura de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Mejora en la experiencia estudiantil: Facilitando cosas fundamentales como lo es la ubicación, orientación y navegación dentro de la sede, se disminuyen problemas secundarios como lo es la pérdida de tiempo. Aumentando cosas como la confianza y comodidad en el desplazamiento dentro de la sede, además de fomentar un arraigo con la universidad.

Escalabilidad: La solución tiene potencial de ser implementada en otras sedes de la institución o poder asimilarse a contextos similares en otras universidades de la ciudad o el país.

Limitaciones Potenciales:

Alcance funcional restringido: La herramienta se plantea en una primera versión como un prototipo funcional limitado, sin integración con sistemas institucionales más complejos

Acceso condicionado: La utilización de la propuesta depende de que los usuarios cuenten con dispositivos móviles y conectividad mínima para su consulta.

Dependencia institucional: La implementación requiere aprobación y apoyo por parte de la universidad para su uso dentro de los espacios físicos.

Mantenimiento y actualización: Será necesario establecer mecanismos para mantener actualizada la

información y garantizar la continuidad de la solución a mediano y largo plazo.

2. Base teórica del proyecto

El wayfinding, cuya relación en español sería la orientación espacial. Consiste en un proceso cognitivo y conductual, donde las personas pueden ubicarse, desplazarse y encontrar un lugar específico. Este proceso se da gracias a la integración de señales visuales, acompañado de la memoria espacial y la capacidad autónoma de tomar decisiones, esto gracias a la interpretación de información que la persona logra recopilar alrededor de su entorno.

Por otro lado, en lugares con muchos pasillos, corredores, plazas, etc. Como lo llegan a ser universidades, hospitales, aeropuertos, etc. El wayfinding es la principal herramienta que garantiza una movilización de forma fluida con los usuarios. La forma en cómo esta puede ser leída, determina la efectividad de este proceso.

Refiriéndose principalmente a lo fácil que el entorno logra ser recordado, analizado y comprendido por las personas.

El estudio ya mencionado en este texto hecho por Iftikhar, Asghar y Luximon (2020) sobre el “wayfinding”, logra poner en perspectiva esta efectividad sobre la lectura de signos y mapas en lugares de compleja movilidad. Destacando lo siguiente:

“El entorno construido posee dos cualidades principales: legibilidad e imaginabilidad. La legibilidad de un entorno se refiere a la comprensión mejorada, completa y sin esfuerzo de la información ambiental. Por otro lado, la imaginabilidad es la cualidad de un objeto ambiental para ser recordado con serenidad y facilidad por el observador.” (Iftikhar, Asghar, Luximon, 2020, p. 2, traducción propia).

Un espacio que tenga fallas con la interpretación del

usuario a nivel arquitectónico, sumado a una señalización confusa o nula. Genera en las personas emociones de desorientación, frustración y en casos personales, la pérdida del tiempo.

“La adquisición fácil y la comprensión profunda de la información espacial pueden aumentar considerablemente la legibilidad ambiental. La información complementaria y la comprensión del entorno influyen significativamente en la capacidad humana para orientarse” (Iftikhar, Asghar, Luximon, 2020, p. 2, traducción propia).

Otro concepto a tomar en cuenta es la usabilidad, que se puede entender como la forma en que un producto o servicio, puede ser usado por una persona para lograr objetivos propios más positivamente, generando satisfacción.

En lo que a interfaces digitales se refiere, su uso ha de centrarse en diseños intuitivos, simples y accesibles, amigables con el usuario. Si aplicamos esto a los mapas interactivos, logramos deducir que las personas que hagan uso de ello puedan encontrar información útil de forma rápida, que no genere en el usuario un sentimiento de saturación mental que lo deje agotado, confundido y termine por alejarlo del producto ofrecido.

Por último y para concluir, la representación visual de la información ha sido a través de la historia clave para la orientación humana. Podemos ir desde los mapas, planos e ilustraciones, quienes ayudan a transformar lugares 3D en una representación 2D de fácil acceso, navegación e indagación. Transformadas al mundo digital moderno del siglo veintiuno, las cuales logran impulsar su navegación gracias a herramientas de apoyo como lo son la interactividad, los hipervínculos o las animaciones. Impulsan la experiencia de usuario,

permitiendo un acceso más breve y completo de la información.

2.1 Marco referencial

Los lugares universitarios como lo son los campus, a veces se convierten en un desafío de la navegación, especialmente para personas nuevas o ajenas al complejo universitario. La arquitectura compleja, la similitud de estructuras y la ausencia de señalización clara hacen que la experiencia de desplazamiento esté asociada frecuentemente con la frustración y la pérdida de tiempo.

En este sentido, utilizamos la investigación de Iftikhar, Asghar y Luximon (2020) como un apoyo principalmente para identificar lo complejo que puede llegar a ser la ubicación dentro de espacios reducidos como lo son las universidades, más aún con pocas o nulas señalizaciones. Es por ello, que estos autores en su texto logran advertir que *“los campus universitarios pueden definirse como un entorno complejo para la*

orientación debido a la ausencia total o parcial de caminos designados, el bajo acceso visual y los diseños espaciales complejos.” (Iftikhar, Asghar, Luximon, 2020, p. 3, traducción propia).

Asimismo, los autores subrayan que *“el wayfinding en un entorno construido puede verse fuertemente influenciado por las ayudas de orientación, como la señalización, los mapas y los dispositivos de navegación portátiles.” (Iftikhar, Asghar, Luximon, 2020, p. 2, traducción propia).* Destacando el papel clave que cumplen estos recursos en el apoyo a la orientación. Fundamentales para el tipo de proyecto que queremos implementar y las herramientas que usaremos para ponerlo en marcha la cual es de índole mixto entre lo analógico y lo digital.

Un correcto uso del wayfinding ha de estar acompañado de dos piezas fundamentales de la movilidad a nivel cognitivo y estructural, el diseño arquitectónico y gráfico. Las cuales ayudan al sujeto a memorizar, orientar e incluso intuir los lugares gracias a

una correcta planeación o señalamiento. La mala implementación de estos puede llevar consecuencias grandes tal como lo explica el texto “Technical Report on Navigating the University: Experience of Disorientation and Wayfinding of CEA and IMES Students at University of Cologne” de Oluwafemi Dayo Abiodun, quien aporta lo siguiente:

“La desorientación causada por herramientas de wayfinding mal estructuradas conlleva a la sensación de estar perdido al transitar por un entorno desconocido. Esta sensación genera angustia, confusión, dolor, pérdida de tiempo y productividad...” (Abiodun, 2024, p. 2, traducción propia).

Además, enfatiza cómo la experiencia negativa de orientación afecta directamente el rendimiento académico y la percepción del campus:

“Un sistema de señalización deficiente provoca la pérdida de valioso tiempo de trabajo y una disminución de la actividad productiva o la productividad. El tiempo es un recurso muy valioso que los estudiantes no deben

administrar mal. La mala gestión por parte de los estudiantes implica la pérdida de conocimientos, la falta de exámenes y la pérdida de correcciones que enriquecen el conocimiento.” (Abiodun, 2024, p. 3, traducción propia).

Estos aportes permiten comprender que el problema de la orientación en entornos universitarios no radica únicamente en la complejidad espacial, sino también en la forma en que los sistemas de señalización y mapas son diseñados e implementados.

En el caso de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, aunque actualmente los salones cuentan con placas de identificación y la señalización ha mejorado en cuanto a visibilidad y nomenclatura, persisten retos en la orientación de la comunidad universitaria, especialmente durante sus primeras semanas en estos espacios académicos.

La distribución de los bloques, la cantidad de espacios y la complejidad de los recorridos pueden generar momentos de confusión y pérdida de tiempo, lo

cual afecta la eficiencia de los desplazamientos. *“Los problemas de orientación en entornos complejos pueden causar un alto grado de estrés, frustración y pérdida de tiempo profesional” (Iftikhar, Asghar, Luximon, 2020, p. 3, traducción propia).*

Frente a esta problemática, se plantea el desarrollo de un mapa interactivo ilustrado que, mediante hipervínculos y visualización detallada de pisos, bloques y salones, facilite la ubicación, reduzca el tiempo de búsqueda y fortalezca la sensación de pertenencia a la comunidad académica.

2.1.1 Antecedentes

Dentro de este rubro se decidió separarlo en 3 ítems diferentes para poder identificar qué soluciones similares se han dado frente a una problemática similar a la nuestra, planteada en otros espacios. Ubicando así las cosas que funcionaron y podemos poner en práctica y las que no para poder observar y aprender de ello.

a) Antecedentes internacionales

Son varias las universidades alrededor del mundo las cuales han puesto en práctica sistemas de navegación completos que combinan lo analógico con lo digital, en pocas palabras, señalizaciones con mapas virtuales.

Instituciones como lo son la Canterbury Christ Church University y City University of London, han creado apps móviles de navegación dentro de sus instalaciones. Estas han permitido a los usuarios encontrar más fácilmente sus aulas, bibliotecas y servicios a través de mapas digitales interactivos. La Canterbury Christ Church University, por ejemplo, usa la tecnología de Maps Indoors, que está conectada con Google Maps. Poniendo sobre la mesa a los estudiantes, mapas personalizados que les ayuden con el desplazamiento dentro del campus y su navegación académica frente a la maya curricular, con items como lo son los horarios académicos junto con sus respectivas aulas.

Otras como lo es la City University of London, creó una app interna de navegación, haciendo énfasis en el interior del campus. Le ofrece al estudiante la localización directa de aulas, el campus, salas, etc.

Pero el detalle con estos tipos de sistemas, es que suelen estar acompañados de sistemas infraestructurales más complejos como lo son balizas, GPS de interiores o pantallas táctiles. Lo que lo hace un sistema incompatible o poco práctico con instituciones de recursos limitados.

Por otro lado, universidades europeas han puesto en práctica a través de sitios web, mapas digitalizados de sus edificios, que buscan hacer más fácil la ubicación de salones y oficinas administrativos. Sin embargo, y pese a sus ventajas, hay muchos estudios que indican que este uso de apps tiene detrás muchos desafíos. El más relevante siendo el de las actualizaciones constantes, ya que pueden chocar con estudiantes no relacionados con el sitio web, o con

usuarios familiarizados con sistemas estéticos o de navegación desactualizados.

b) Antecedentes nacionales y regionales

Ya localizándolo hacia nuestro país, Colombia y a la región de Latinoamérica, la puesta en marcha de opciones digitales para la orientación dentro de los campus universitarios aún se encuentra en sus primeras fases. Algunas, han creado e implementado sistemas básicos que se soportan mucho de lo análogo, como lo son mapas impresos o señalizaciones en algunos espacios de sus instalaciones. Sin embargo, existe poca experiencia documentada con aplicaciones interactivas o híbridas que integren tecnologías analógicas y digitales.

Esta falta de propuestas representa una brecha de investigación y una oportunidad para diseñar proyectos que, como el que aquí se propone, busquen mejorar la orientación espacial en entornos universitarios

de forma accesible, y contextualizada a las condiciones locales.

d) Antecedentes tecnológicos

Las soluciones tecnológicas para la navegación en interiores de los campus universitarios han evolucionado significativamente e incluyen aplicaciones móviles de geolocalización con sensores como Bluetooth, Wi-Fi y GPS, que permiten el seguimiento de la ubicación en tiempo real.

Algunas, por ejemplo, usan dispositivos como los transmisores bluetooth combinados con una triangulación por medio de redes como el Wi-Fi, ejemplo de su uso ha sido en la Universidad Tecnológica de Nanyang en Singapur. Otros casos de la tecnología siendo aliada de la orientación puede ser el uso de aplicaciones como MapsIndoors, la cual se encarga de generar modelos 2D o 3D de interiores precisamente para guiar al usuario

dentro de entornos arquitectónicos complejos, como lo pueden ser el de un edificio universitario.

Por otro lado, universidades como la Christ Church de Canterbury o la Universidad de California en Estados Unidos han puesto en sus plataformas web mapas interactivos que permiten filtrar entre servicios, accesibilidades y eventos del diario dentro del campus.

Por último, podemos agarrar como un ejemplo práctico, y una combinación entre lo análogo y lo digital. La implementación de señalizaciones digitales y de pantallas táctiles en lugares de alta conglomeración, esto como punto de referencia y como una alternativa mucho más directa que hace más fácil las cosas como la búsqueda de lugares específicos. Las hemos visto implementadas últimamente en centros comerciales, aeropuertos, terminales de transporte, etc. Pero un ejemplo de una institución académica usándolas podría ser la de la City University of London de Inglaterra.

Como conclusión, podemos decir que ponerlos en práctica es logable, pero difícil. Esto ya que se enfrenta a problemas como lo es el financiamiento e infraestructura de modelos virtuales como estos. Además del trabajo constante que requiere el mantenerlos en pie, funcionales y actualizables.

2.1.1.1 Línea del tiempo.

El cómo ubicarse dentro de un campus ha sido un desafío constante entre estudiantes nuevos, administrativos y personas ajenas al ambiente. El cual conlleva un proceso de familiarización constante. Soluciones análogas como lo son carteles y mapas suelen ser útiles, pero sofisticados en su implementación, pero con la generalización de dispositivos móviles y su fácil accesibilidad ha implementado alternativas más óptimas y amigables con el usuario.

Por ello, esta línea de tiempo (figura 2) busca representar los puntos históricos más importantes de la señalización y navegación dentro de la sociedad.

Ilustración 2 Línea del tiempo



Nota. Se presenta la evolución de los sistemas de navegación en interiores. Esta línea de tiempo muestra la evolución de las soluciones ingeniosas para la navegación interna, esto a través de métodos como la señalización análoga hasta la modernidad digital. Se mira una tendencia hacia la digitalización y hacia la personalización enfocada en el usuario.

Línea de tiempo: Señalización y señalética. (s. f).
[Gráfico interactivo de Genially]. Recuperado de
<https://view.genially.com/6226d74e1f65430017f87578/interactive-content-linea-de-tiempo-senalizacion-y-senaletica>

2.1.2 Marco teórico contextual

Saber cómo ubicarse dentro de la universidad es importante para el día a día universitario. Es por ello que el humano, a través de procesos cognitivos, creó una cualidad llamada “orientación espacial”. Esta se encarga de cómo las personas comprenden y se mueven por el entorno. Esta cualidad se crea gracias a la memorización de caminos gracias a su trazado, arquitectura o símbolos icónicos dentro de la zona. Si no hay algo diferencial de esto, es más fácil que el individuo se pierda, pierda su tiempo y sentimientos como angustia y frustración aumentan.

El concepto de wayfinding nace gracias al urbanista Kevin Lynch, el cual planteó que cosas hacen

que un espacio se vuelva memorable según las personas, además de establecer un concepto de legibilidad dentro de una ciudad. Su concepto de wayfinding, es compatible con el de la orientación espacial ya que ambos se enfocan en la percepción de orientación por parte del sujeto, pero con base a su entorno, pero con el wayfinding se intenta aproximarse desde un enfoque más arquitectónico. Con ello en mente, es necesario fusionar un concepto como lo es el wayfinding con la vida académica, si se trata de buscar soluciones óptimas a estos problemas de movilidad interna.

Teniendo en cuenta lo anterior, se encuentra en la mesa como una solución a la problemática que nacen dentro del wayfinding en entornos universitarios el Diseño Centrado en el Humano (HCD), este se encarga básicamente en que estas mismas soluciones de diseño surjan con base de las necesidades, expectativas y emociones de las personas. Donde se busca que no solo sea funcional, si no que a su vez genere un sentimiento

de confianza, claridad y accesibilidad con las interacciones de los usuarios.

Para elaborar este diseño amigable con las interacciones y necesidades humanas, podemos acudir al modelo del doble diamante el cual propone las etapas del diseño en cuatro etapas clave para que este tenga lógica y estética durante la creación de un producto. Estas cuatro fases se definen de la siguiente forma:

Descubrimiento: Encontrar el problema e investigarlo a fondo, esto con el fin de entender las necesidades de las personas frente a este.

Definición: Lo que se recopiló en la etapa de descubrimiento se resume y se trata de hallar patrones para definir y solucionar el problema.

Desarrollo: Se crean prototipos con base en los problemas y se buscan varias soluciones al problema.

Entrega: Se selecciona la mejor alternativa para solucionar el problema y se implementa.

Para que esta entrega sea exitosa, es necesario que se implemente durante el proceso de desarrollo la experiencia de usuario (UX), esta se encarga de identificar qué tan fácil es para una persona el usar un producto y el cómo este mismo reacciona frente a ello.

La introducción del sonido en entornos digitales amplía las posibilidades de interacción con el usuario al ofrecer estímulos complementarios que refuerzan la experiencia visual. En el contexto del proyecto U-Bication, orientado a la localización espacial dentro de la sede 4, el componente auditivo permite mejorar la comprensión de trayectos, ubicaciones y puntos de referencia dentro de los espacios físicos.

Según el estudio de *Jain, Jain, Paul, Komarika y Balakrishnan (2013) A path-guided audio based indoor*

navigation system for persons with visual impairment.
Assistive Technology Group, IIT Delhi.

Los sistemas de navegación interior que integran guías por voz permiten ofrecer indicaciones paso a paso que mejoran la orientación y la accesibilidad del usuario. Siguiendo este principio, U-Bication incorpora unas breves instrucciones verbales que acompañan la ruta seleccionada, con el fin de reforzar la orientación espacial y enriquecer la experiencia sensorial de navegación.

En el contexto del wayfinding y la orientación espacial, se encargaría de ver que tan sencillo es la navegación siendo ayudado por una aplicación que le facilite este desplazamiento como lo son los mapas digitales. Si esta se llegase a dar de una forma donde el usuario entienda tanto la interfaz como su entorno, facilita la memoria espacial de espacios, la comodidad del usuario y sobre todo el desplazamiento del sujeto en un entorno físico y virtual.

Para cerrar, el proyecto se sostiene en estos conceptos de diseño para su conceptualización y elaboración. Proponiendo una alternativa digital y visual que vaya de la mano con las señalizaciones análogas dentro de la sede, se quiere optimizar el desplazamiento de los estudiantes, administrativos y visitantes. Cumpliendo con las necesidades que estos puedan tener.

2.1.3 Marco teórico disciplinar

El proyecto tiene sus bases en el campo del diseño digital y la multimedia, dos ítems que buscan como tal mejorar la relación de las personas con su entorno, ya sea físico o virtual. El diseño, por su parte, no se debe interpretar como algo visual, sino más bien como un medio que ayuda a las personas a entender problemas muy específicos, y con sus herramientas ayudar al usuario a encontrar soluciones. En nuestro proyecto se refleja en la interacción del usuario frente a la

accesibilidad de la aplicación, la comodidad de su uso y la eficacia de su implementación.

Es necesario por ello, retomar el concepto del diseño centrado en el humano (HCD), el cual como ya establecimos, establece al usuario como la prioridad número uno a la hora de diseñar un producto, donde se le dé voz a sus necesidades. Por ello y a la par de la prueba y error por parte del usuario, nos da certeza de que lo expresado y recopilado sean pensamientos útiles para crear estas soluciones.

Esta creación del producto ha de ser diseñada con el modelo del doble diamante ya que, junto con sus procesos, ayudarán a tener una elaboración más equilibrada y controlable, la cual haga más fácil el identificar fallas y aciertos con los usuarios. Este modelo queda como anillo al dedo al momento de analizar las experiencias humanas y generar respuestas con base a ellas.

Estos marcos disciplinarios, ayudan a que el proyecto tenga fuerza conceptual y de diseño, demostrando que se ha de tener un enfoque primario con el usuario. Esto se hará apoyándose en los conceptos previamente discutidos, donde se enfocará como problema de raíz la orientación y se buscará crear experiencias que sean una herramienta de apoyo para mejorar la movilidad y la convivencia dentro de la universidad.

2.1.4 Marco conceptual

En este marco conceptual se van a definir los principales términos que se emplean en este proyecto, para facilitar un entendimiento compartido de las dimensiones centrales del estudio. Se eligieron estos conceptos debido a su impacto directo con la problemática de orientación espacial en contextos universitarios, así como por su relación con la experiencia del usuario y los procesos de diseño que sustentan la

propuesta. La tabla que sigue organiza estos términos clave, apoyados en autores especializados.

Tabla 1

Marco conceptual

Wayfinding / Orientación espacial (Kim et al., 2011)	Proceso mediante el cual los usuarios interpretan señales espaciales para orientarse eficientemente dentro de entornos complejos como campus universitarios; señalan que la señalización digital es más eficiente que la tradicional impresa.
Wayfinding y experiencia de usuario (Samreen & Jha, 2020)	Un sistema de orientación eficiente no solo facilita la movilidad, sino que mejora la experiencia global al disminuir la confusión y reforzar la satisfacción del usuario.
Doble Diamante (Springer. 2021)	Modelo de diseño con cuatro fases “descubrir, definir, desarrollar y entregar” constituye un marco metodológico esencial para el proyecto ya que orienta el proceso de innovación y asegura la generación de soluciones centradas en el usuario.
Smart Campus Experience (FE News, 2022)	Las universidades que adoptan tecnología digital crean experiencias más fluidas, accesibles y seguras para estudiantes y comunidad académica.
Desorientación	La falta de familiaridad en los campus

universitaria (Abiodun, 2024)	genera desorientación, frustración y pérdida de tiempo, especialmente en estudiantes de primer ingreso.
Eficacia de la señalización (Iftikhar, 2020)	La claridad, cultura y familiaridad espacial influyen en la interpretación de señales y en la confianza del usuario al orientarse dentro del campus.

Nota. Esta tabla recoge los conceptos clave vinculados a la orientación y experiencia en entornos universitarios.

Fuente: Abiodun, 2024; FE News, 2022; Iftikhar, 2020; Kim et al., 2011; Samreen & Jha, 2020; Springer, 2021.

2.1.5 Marco institucional

El proyecto se desarrolla en el contexto de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, pero más enfocado en la institución educativa pública en Bogotá en la sede 4 Facultad de Ingeniería y Arquitectura, reconocida por su enfoque en programas de alta calidad. Sin embargo, tiene una dinámica espacial que plantea retos que inciden directamente en la experiencia de

orientación para los estudiantes, docentes, administrativos e incluso sus visitantes.

La propuesta es dar una solución a esta situación mediante el fortalecimiento de la experiencia de movilidad dentro de la universidad, complementando la señalética que ya existe en la universidad con las soluciones análogas y digitales. Estas deberán tener unos criterios de accesibilidad, seguridad y conservación patrimonial, integrando tal recurso como mapas interactivos y planos táctiles.

2.2 Estado del arte

Para este estado del arte tenemos un referente bastante importante el cual es el estudio de *Iftikhar, Asghar y Luximon (2020)*, desarrollado en la *Hong Kong Polytechnic University*.

La investigación de ellos analizó la eficacia de distintos sistemas de orientación en campus universitarios. Además, los autores diseñaron y probaron señaléticas y

mapas digitales con estudiantes, aplicando criterios de diseño centrado en el usuario y pruebas de usabilidad.

La finalidad de esto fue como entendían los usuarios la información espacial en entornos más complejos y que recursos aumentan la autonomía. Los resultados evidenciaron que los estudiantes con acceso a mapas con estilos híbridos en este caso digitales/físicos ayudaron a reducir el tiempo de orientación en un 35% frente a quienes solo se ubicaban basándose en señalética tradicional. Este impacto va en la validación de un enfoque que integra la señalética y tecnología, esto respalda la necesidad de propuestas mixtas en instituciones educativas.

También tenemos otro referente el cual es el *Technical Report on Navigating the University Experience (Universidad de Colonia, 2024)*. En este trabajo se indaga la experiencia de desorientación en dos facultades aplicando encuestas y un análisis etnográfico. Así mismo

se priorizo el criterio de la experiencia del usuario (UX) explorando cómo los estudiantes perciben los espacios más allá de una señalización.

En dicho proyecto se buscaba identificar las emociones asociadas a lo que sienten los usuarios cuando se desorientan y también plantea lineamientos de señalética y recursos digitales que reducirán esa frustración. Como resultado de esto, la Universidad de Colonia implementó unos directorios más visibles y herramientas digitales de consulta rápida este impacto lo llevó a dos cosas como resultado: mejoró la percepción estudiantil de accesibilidad y posicionó a la institución como sensible ante las necesidades de la comunidad.

Un trabajo relevante fue el de *Huang et al. (2009)* sobre *Digital Signage para Wayfinding en la Universidad Nacional de Taiwán*. Aquí experimentaron con unas pantallas digitales en ciertos puntos estratégicos del campus, con interfaces simplificadas y colores para

diferenciar por ciertas zonas. El objetivo consistía en evaluar si la señalética virtual ayudaba a mejorar la eficiencia de los desplazamientos. Este estudio tuvo un impacto positivo en los estudiantes, quienes lograron orientarse con mayor satisfacción en su experiencia de movilidad. En este caso se constituye un antecedente importante al integrar recursos digitales complementando con la señalización física, esto muestra la viabilidad de soluciones combinadas.

Ya para finalizar con otro referente un poco más actual es un reportaje de *FE News* (2023) sobre el concepto de “*Smarter Campus Experience*”. Varios colegios en el Reino Unido tuvieron un enfoque basado en integrar los mapas digitales en aplicaciones móviles, paneles de señalización interactiva e incluso el uso de los QR en directorios físicos. La intención de esto fue que esta iniciativa optimizará la experiencia de la parte estudiantil ya que esto va a promover la innovación tecnológica sin descuidar la accesibilidad. Este impacto

fue muy notorio ya que redujo algunas quejas que tenían sobre la desorientación y esto también ayudó en una parte al incremento de la participación en actividades de las instituciones, mostrando que este impacto no solo es funcional sino social.

2.4 Caracterización de usuario

La caracterización de usuarios identifica las necesidades de tres grupos principales: estudiantes, docentes y visitantes del campus. Los estudiantes, en su mayoría jóvenes que enfrentan dificultades para localizar aulas esto es debido a que esto tiene una complejidad de la señalización y la infraestructura de la universidad, dependen ampliamente de sus dispositivos móviles para obtener información.

En el caso de los docentes y administrativos, su experiencia ubicándose se ve condicionada por la optimización del tiempo, lo cual abre la necesidad de una propuesta clara y que ayude a reducir la dependencia de

estar preguntando constantemente. Por otro lado, los visitantes, invitados o estudiantes de intercambio u otras sedes, al no estar familiarizados con la infraestructura experimentan desorientación y abre la necesidad así mismo a un recurso análogo/digital sin la necesidad de ser invasivo para lograr sentirse acogidos y autónomos dentro de la institución. Para tener más información mediante encuestas, entrevistas y observaciones, se identificaron estas problemáticas clave, lo que permitió perfilar a los usuarios como altamente dependientes de soluciones tecnológicas o visualmente explícitas para la rapidez en la localización de espacios.

Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados. En esta estructura metodológica se fundamentó en el modelo del Doble Diamante (Springer, 2021) y en los principios del Human-Centered Design (HCD). Esta combinación permitió organizar el proceso en cuatro fases: descubrimiento, definición, desarrollo y entrega. Lo que asegura un

enfoque centrado en las necesidades reales de los usuarios y no sólo en supuestos de diseño.

En la etapa de investigación se aplicaron herramientas de diseño como el mapa de empatía (para reconocer necesidades emocionales y funcionales de los usuarios), el user journey map (para encontrar qué zonas dentro de la sede son donde más estudiantes se desorientan) y acercamientos con los estudiantes de varios semestres, a través de entrevistas directas. Entendiendo el concepto del (HCD), coopero con la facilidad para entender la experiencia del estudiante promedio y su contexto diario, encontrando estas falencias que ayudarán a hacer criterios de diseño que se enfoque en mejorar la navegación dentro de la sede 4 de la universidad.

Con la información recolectada de los ejercicios anteriores, se creó un árbol de objetivos de diseño. El cual se encarga de definir qué se requiere y cuáles principios

usar para la creación del prototipo. Estos tienen coherencia con lo establecido dentro del capítulo 1, además de que se complementa con la fundamentación teórica escrita dentro del capítulo II.

Como siguiente paso, se hicieron pruebas de usabilidad con personas de la comunidad académica. Estos evaluaron criterios como lo son la lectura, claridad y eficacia del prototipo, donde se establece que la mayoría de personas definieron a la herramienta como “clara y útil” para poder ubicarse dentro de la sede. Pero a su vez, expresaron que se ha de mejorar la claridad frente a la información y el contraste visual.

Esto permitió que se hagan mejoras para que el prototipo pueda agarrar forma y fuerza, de la mano con el apoyo de la comunidad universitaria.

3.1 Criterios de diseño

Frente al diseño, los criterios del proyecto se relacionan directamente con lo establecido dentro del capítulo II, además de los objetivos de diseño explicados dentro del árbol de objetivos (figura 3). Estos tienen su funcionamiento como dictámenes que nos ayudan a ubicar lo que se terminó decidiendo dentro de la fase del prototipo. Intentando que estas soluciones atienden a lo que las personas necesiten dentro de la universidad.

Por ello, los criterios de diseño han de tener sus bases en tres conceptos principales: funcionalidad, accesibilidad y usabilidad. Los cuales se explicarán a continuación:

Funcionalidad:

El prototipo como tal ha de cumplir el propósito de orientar a las personas dentro de la sede 4 de la universidad. Donde se demuestre que los caminos, los nombres de aulas, espacios y puntos de referencias

estén bien representados y sean legibles. Donde no se sature la imagen con demasiada información.

Nuestro diseño, tanto análogamente (mapa impreso) como digitalmente (prototipo programado), han de solucionar los problemas de orientación sin crear enredos o pasos extras que aumentan este sentimiento de confusión en el usuario. Donde se priorice la movilidad, el fácil acceso y uso de la aplicación.

Accesibilidad:

Su propósito radica en que nuestro prototipo pueda ser usado por diferentes tipos de usuarios; desde estudiantes de primer semestre, profesores, área administrativa y personas ajenas a la institución. Por eso, los elementos que se implementen. tienen que ser fácilmente digeribles, que cuente con una legibilidad sencilla, con contrastes adecuados con la interfaz y con un lenguaje visual digerible.

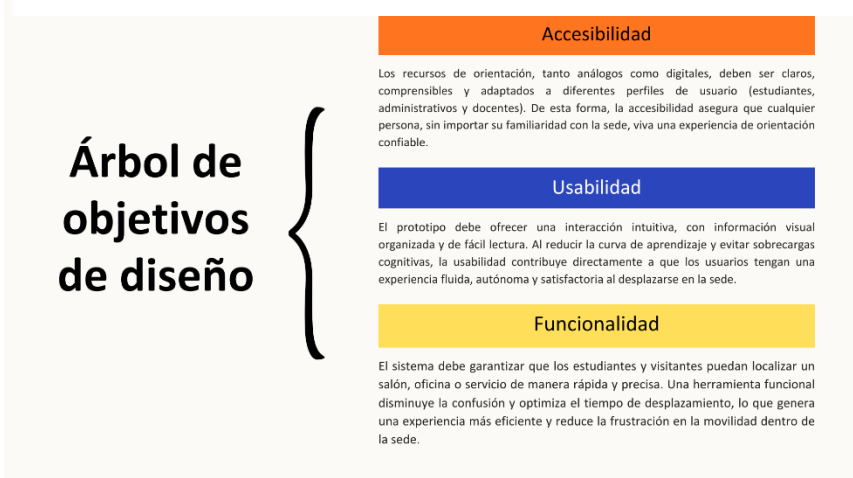
La información a manejar tiene que mostrarse de la forma más directa posible, donde la comprensión no sea una dificultad, en especial con personas ajenas al entorno, asegurando que todos puedan ubicarse sin problemas y fácilmente.

Usabilidad:

La forma en que esté planteada el diseño, tiene que ser lo suficientemente interactivo para que sea intuitivo y rápido. El prototipo tiene que permitir al estudiante encontrar un salón con pocos movimientos o clics, además de generar de una forma rápida la ruta sugerida. De igual forma se busca complementar con la ayuda de una asistencia auditiva, la cual se encargue de acompañar la guía visual con instrucciones auditivas, que permitan facilitar la forma de desplazarse sin la necesidad de estar observando.

3.1.1 Árbol de objetivos de diseño

Ilustración 3 Árbol de objetivos de diseño



Nota: La figura 3 presenta los criterios de diseño definidos a partir de los hallazgos de la fase de investigación. Estos criterios (funcionalidad, accesibilidad y usabilidad) integran tanto requerimientos técnicos como aspectos de la experiencia del usuario, sirviendo como base para el desarrollo del prototipo.

3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño

Tabla 2

Requerimientos y determinantes de diseño

Dimensión del diseño (categoría)	Factor de diseño (condición específica)	Subproblema identificado	Requerimiento de diseño	Parámetro(s) de diseño (valor o rango propuesto)	Criterio de validación
Funcional	Interactividad con información de ubicación en campus	Cómo mostrar ubicación y ruta de manera clara y rápida	La experiencia debe permitir buscar o escanear un código para acceder al mapa de la sede y ubicarse	Identificar los edificios dentro de la sede por colores relacionados con la nomenclatura	Prueba piloto con estudiantes nuevos y análisis de tiempo de localización
Técnica (Tecnológica)	Uso de mapas físicos y/o función offline que se visualice con un QR y la posibilidad de añadirse a la aplicación del carnet	Garantizar funcionamiento y legibilidad en zonas con señal limitada	El sistema debe funcionar offline con mapa precargado y rutas simples o viendo el mapa	Tamaño del paquete offline 60 MB o adición a la app de la universidad o puesto en lugares de importancia	Test de rendimiento offline y también en distintos puntos del campus
Ergonómica	Diversidad de edades y niveles de alfabetización digital (Comunidad Universitaria)	Dificultad de uso para personas con poca experiencia digital	El mapa debe tener señales claras y sencillas para un sentido de orientación mejor	El tamaño del mapa va a ser de 1920x 1080 px	Test de usabilidad con estudiantes de diferentes perfiles
Estética	Coherencia visual con identidad institucional	Evitar disonancia entre interfaz y señalética física del campus	Evitar discordancia entre interfaz y señalética física del campus	Pasos máximos a seguir para visualizar el mapa desde el QR: 3	Feedback con la comunidad universitaria para tener opiniones

Cultural	Inclusión de términos y referencias locales	Diferencias entre la nomenclatura oficial y la usada por estudiantes	Incorporar alias o nombres alternativos validados por la comunidad y/o Colores representativos por cada edificio	Mínimo 2 alias por salón o espacio relevante y mínimo 1 color por edificio	Evaluación con representantes estudiantiles y administrativos
Ambiental	Uso responsable de recursos físicos y digitales	Exceso de impresión de mapas físicos	Priorizar señalética digital sobre impresos, sin aumentar consumo energético innecesario	Reducción en impresos	Más opciones digitales y económicas
Educativa	Aprendizaje progresivo de orientación	Dependencia total ante cualquier duda con el uso del mapa para movilizarse	Incluir tips o referencias visuales para memorizar rutas	1 tip visual por destino importante (iconografía clara)	Prueba de reorientación sin el mapa digital
Experiencial	Generar confianza y reducir retrasos y más pertenencia con la universidad	Estrés por no ubicar salones a tiempo	Mostrar rutas claras con puntos de referencia y avance visible	Tiempo de recorrido durante la visualización del mapa ≤ 90 s	Encuesta de satisfacción post-uso con escalas de valoración

Funcionales: El sistema deberá permitir ubicarse de manera clara las sedes, edificios y salones, integrando unos soportes digitales y físicos, así mismo la información deberá ser de manera jerárquica y disponible en puntos estratégicos, reduciendo los tiempos de búsqueda.

Técnico - Productivos: Es necesario garantizar el funcionamiento en espacios con conectividad baja, por lo cual el sistema debe incluir mapas físicos

complementarios. Además, ha de ser compatible con dispositivos de uso común.

Ergonómicos: El diseño debe ser de una manera u otra inclusivo y accesible para usuarios con diferentes edades. Para ello, se requiere un uso de símbolos universales, mapas sencillos y tamaños de letras e iconografía legibles.

Formales: Se va a tener coherencia con la identidad institucional, empleando tipografías legibles y colores contrastantes.

Mercado: Aunque no se vaya a realizar un producto comercial, la propuesta cumple con la necesidad de mejorar la accesibilidad y experiencia universitaria y servir como modelo para otras instituciones.

Identificación: Se va a reforzar la identidad visual de la universidad, transmitiendo pertenencia y coherencia.

Legales: Se buscará cumplir las normas locales en los ámbitos de accesibilidad, seguridad y conservación del patrimonio, dentro de los espacios.

Deseos: Se busca a futuro el poder implementar en conjunto, recursos como lo son mapas, planos táctiles y plataformas creativas, que hagan más positiva la experiencia del usuario.

3.2 Hipótesis de producto

Se plantea la creación de dos tipos de mapas de la sede 4, facultad de ingeniería y arquitectura de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Uno análogo el cual pueda ser fácilmente distribuido en puntos estratégicos donde hay un mayor flujo de movilidad por parte de la comunidad universitaria, y uno digital que expanda la forma de navegar y ubicarse. La primera hipótesis que logramos rescatar, es que incorporar un sistema de señalización mixto hará que los estudiantes puedan reducir dificultades como lo es la ubicación de espacios dentro de la sede. Reduciendo inconvenientes que pueden repercutir a nivel personal o académico.

Además, con la adición de recursos gráficos claros; ayudados por herramientas digitales, hará que el usuario tenga un mejor entendimiento de su entorno, haciendo la navegación algo mucho más cómoda y eficaz. Buscando atacar dos puntos a la vez, la ubicación y la apropiación de espacios por parte del estudiantado.

3.3 Desarrollo y análisis Etapa 1: Descubrir

Esta etapa se caracterizó por la recopilación de información de posibles problemas en cuanto a la ubicación se refiere. Donde se observó de forma directa, qué zonas presentan mayor aglomeración y desorientación. De igual forma se acompañó de entrevistas semiestructuradas a la comunidad académica, de aquí se genera un mapa de empatía para que se exprese directamente estas necesidades y las expectativas que tienen frente a un proyecto como el nuestro.

Lo que se concluyó fue que la dificultad mayor radica en la falta de señalamiento por la sede, además de una clara ausencia de mapas y muy pocos o nulos puntos de referencia.

Análisis de la etapa: Esta etapa nos permitió validar la hipótesis planteada previamente, la cual dictaba que la movilidad dentro de la universidad se veía entorpecida por la desorientación, con esto podemos plantear una solución a nivel análoga y digital.

3.4 Desarrollo y análisis Etapa 2: Definir

Esta etapa se encargó de organizar y recopilar la información de la etapa anterior, donde se marcó un énfasis profundo en las necesidades expresadas por la comunidad universitaria. Se usaron herramientas como los mapas de empatía, el cual se basa en expresar la experiencia de un estudiante promedio al intentar llegar a distintos puntos dentro de la sede. Esto nos facilitó

verificar a nivel estructural cuáles eran estos puntos críticos, y a nivel emocional, los sentimientos que provoca el intentar llegar.

Este ejercicio nos ayudó a generar la hipótesis del producto, además de la construcción del árbol de objetivos de diseño. Guías principales para establecer los requerimientos que deberá seguir el producto.

Análisis de la etapa: Definir cuáles eran los problemas en común nos dio la forma de crear la propuesta, y orientarla hacia un diseño que tenga fortalezas en la lectura, acceso y uso del sistema de orientación y navegación.

Fue clave para verificar que las soluciones propuestas por nosotros pudieran ajustarse a lo que las personas necesitaban, evitando enfocarnos en cosas externas a la comunidad académica.

3.5 Desarrollo y análisis Etapa 3: Desarrollar

Esta etapa se caracterizó por la creación de nuestras primeras propuestas, en respuesta a estas problemáticas. Primero se crearon bocetos de mapas físicos los cuales dieron una visión preliminar del cómo se distribuye el espacio dentro de la sede. Después, se crearon maquetas virtuales de las cuales se podía ingresar por medio de código QR.

Además, se vio apoyada con la co-creación indirecta con la ayuda de estudiantes de varios estudiantes de diferentes semestres, los cuales aportaron con feedback en cuanto a cómo deberían ser aspectos como la usabilidad, la legibilidad y una consistencia estética de los gráficos del prototipo.

Análisis de la etapa: Con los resultados, corroboramos lo importante que es el introducir

elementos visuales de estilo como lo son un color característico, una iconografía consistente, etc. En pro de que sea coherente el identificar los espacios de la universidad. De igual forma, se vio la necesidad de tener una coherencia gráfica entre lo digital y análogo, así otorgando a los estudiantes una experiencia de navegación más coherente.

3.6 Desarrollo y análisis Etapa 4: Entregar

En la etapa final, se crearon dos tipos de mapas, uno análogo y uno digital. El físico nos dio una perspectiva de cómo las personas podrían usarlo en un escenario real.

Se hicieron pruebas de uso con la comunidad estudiantil y académica de la sede 4. En estas pruebas se calificaron aspectos como lo fueron la interfaz, la navegación y el comportamiento del prototipo con aspectos como lo son rutas o imágenes de referencia.

Como conclusiones se encontró que la herramienta efectivamente ayuda a reducir los tiempos de desplazamiento entre aulas y/o oficinas, de igual forma se tomó en cuenta comentarios como el de la expansión de la cobertura a más pisos en el mapa digital.

Análisis de la etapa: La implementación nos confirmó que el producto es viable en la práctica, especialmente para el aspecto al que apuntamos el cual es la orientación. De igual forma, nos dio a entender que tiene potencial de ser un MVP donde se pueda implementar funciones como buscadores y rutas más dinámicas.

3.7 Resultados de los testeos

Se hicieron dos pruebas, con la comunidad universitaria de la sede 4, esto para verificar que tan útil y claro es nuestro prototipo.

En el primer test (figura 4 y 5) los usuarios, aunque apreciaron la propuesta, expresaron mejoras

como lo es la lectura de los iconos y la falta de referencias espaciales con el contraste visual (figura 6).

En el segundo test, los resultados fueron más positivos (figura 7, 8 y 9):

El 94% de los participantes indicó que no necesitó retroceder ni corregir la ruta.

El 82% afirmó haber encontrado el destino en menos de un minuto.

La satisfacción general alcanzó un promedio de 4.65/5.

La interfaz obtuvo una calificación de 4.47/5 en facilidad de uso.

El 100% recomendaría la herramienta a otros estudiantes.

Los resultados nos dicen que la propuesta es percibida como clara, útil y confiable para la orientación dentro de la sede. Aun así, se sugirió incluir más puntos de referencia (cafeterías, baños, escaleras) y mejorar algunos aspectos estéticos.

Evidencias:

Ilustración 4 Estudiante utilizando el prototipo 1

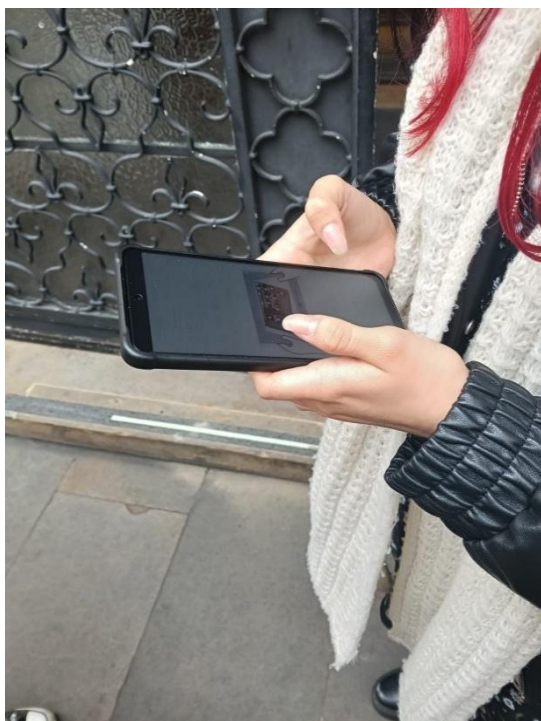


Ilustración 6 Análisis de resultados frente al prototipo 1

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- **¿Qué tan fácil fue entender la interfaz del mapa?**
11 personas estuvieron de acuerdo
- **¿El mapa te ayudó a orientarte dentro del campus?**
11 personas estuvieron de acuerdo
- **¿Cuánto tiempo estimas que te tomó encontrar el destino?**
9 personas indicaron "menos de 1 minuto"
7 personas indicaron "más de 3 minutos"
- **¿Tuviste que retroceder o corregir tu ruta durante la búsqueda?**
12 personas indicaron un "No" como respuesta
- **¿Qué tan satisfecho/a estás con el uso del mapa?**
11 personas estuvieron satisfechas
- **¿Recomendarías este mapa a otros estudiantes?**
16 personas indicaron un "Sí" como respuesta
- **La interfaz del mapa es fácil de usar**
9 personas indicaron un "Sí" como respuesta
- **La experiencia fue clara y práctica.**
11 personas indicaron un "Sí" como respuesta

Ilustración 5 Creación de un apartado de misiones.

MISIONES

Se añadió un apartado con un instructivo que explica cómo utilizar la herramienta.



Ilustración 7 Resultados fase de prueba del prototipo 2.

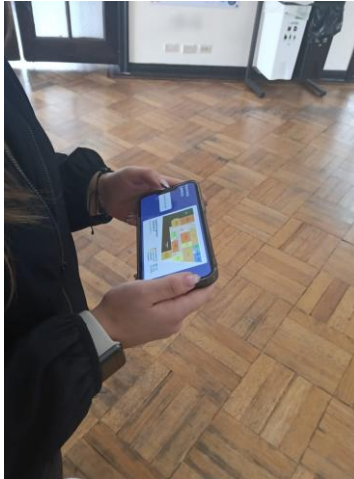


Ilustración 8 Fase de prueba con el estudiantado del prototipo 2.

Ilustración 9 Reestructura, diseño prototipo 2.

DISEÑO DE LA PRUEBA

Para validar el prototipo, se diseñó una experiencia de orientación en la sede 4 de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

- Se utilizó un prototipo interactivo construido a partir del plano actualizado de la sede 4.
- Los usuarios (estudiantes, profesores y administrativos) realizaron tareas como:
 - » Localizar un salón específico en el mapa.
 - » Seguir la ruta propuesta en el prototipo.
 - » Visualizar la referencia fotográfica del espacio.
- Se aplicó una encuesta posterior para medir usabilidad, claridad y satisfacción con la herramienta.



3.7.1 Primer testeo

3.7.1.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración).

En esta primera fase de validación se utilizó un prototipo desarrollado en la plataforma Genially, que consistía en una representación interactiva de la sede 4 con enlaces que simulaban recorridos hacia salones y oficinas. El objetivo principal fue explorar la viabilidad de una herramienta digital como apoyo para la orientación dentro de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (figura 10 y 11).

El testeo se realizó con un grupo reducido de estudiantes de diferentes semestres, a quienes se les asignaron tareas de localización de espacios académicos y administrativos. Durante la sesión se evaluaron aspectos como facilidad de uso, claridad en la disposición de la información y nivel de satisfacción con la propuesta inicial (figura 12).

Los resultados mostraron que el prototipo fue bien recibido en cuanto a la idea de digitalizar la orientación; sin embargo, se identificaron limitaciones en la legibilidad, la visibilidad de los íconos y la ausencia de referencias espaciales claras. Esto demostró que la navegación era útil, pero que necesitaba mayor jerarquía gráfica y una consistencia visual más fuerte.

Ilustración 10 Prototipo hecho en genially.



Ilustración 11 Interiores prototipo hecho en genially.



Ilustración 12 Estudiantes usando el prototipo 1 dentro de la sede.



3.7.1.2 Evidencias (Percepción del usuario).

Se identificó que el prototipo tuvo un recibimiento aceptable por parte de la comunidad en cuanto a la orientación se refiere; pero, se identificó límites en cuanto a la lectura, la visibilidad de los iconos y la falta de referencias claras. Esto nos dejó ver que, aunque la parte de la navegación era útil, se necesita trabajar en el estilo gráfico.

3.7.2 Segundo testeo

3.7.2.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración).

Este segundo test, se hizo con un prototipo más cercano a los planos de espacios de la universidad, el cual fue hecho a través de Figma (figura 13). Allí, se introdujo un plano más actualizado de la sede 4, en el cual la navegación ya era mucho más clara y ordenada (figura 14). Además, introdujo señalizaciones digitales e incorporó un mapa interactivo con varios puntos de referencias.

Ahora, nuestro enfoque se centra en ver que tan útil fue implementar estos ajustes gráficos, y de igual forma comprobando la usabilidad por parte del usuario.

Se hicieron varias sesiones de testeo con la comunidad académica otra vez, donde los sujetos interactuaron de lleno con el prototipo en sus celulares

(figura 15). El objetivo de la actividad era localizar salones específicos, oficinas de administración y ubicar rutas.

Ilustración 13 Interfaz actualizada y más limpia.



3.7.2.2 Evidencias (Percepción del usuario).

Las personas vieron el prototipo como algo más fácil de entender y mucho más accesible comparado con la primera versión. La opinión predominante fue que la forma en cómo se presentaba la información estaba más ordenada, lo cual facilitó la orientación y minimizando la confusión al momento de ubicar salones u oficinas.

Entre los principales aciertos se destacó la jerarquización de etiquetas y la incorporación de referencias espaciales adicionales. No obstante, se señalaron también oportunidades de mejora, como la necesidad de ajustar algunos contrastes visuales, optimizar la visibilidad de íconos en dispositivos móviles.

Estas observaciones se convirtieron en insumos clave para refinar el prototipo y acercarlo cada vez más a un producto mínimo viable (MVP) funcional para la comunidad universitaria.

3.8 Prestaciones del producto

El producto U-bication consiste en un sistema híbrido de orientación para la sede 4 (Facultad de Ingeniería y Arquitectura) que integra mapas análogos y un prototipo digital interactivo. Su propósito es facilitar la localización de aulas, oficinas y servicios, reducir los tiempos de búsqueda y mejorar la experiencia de movilidad de la comunidad universitaria. Las prestaciones del producto se describen en tres dimensiones complementarias: morfológica, técnico-funcional y de usabilidad, que orientan tanto la forma visual del sistema como su comportamiento y la interacción del usuario. A continuación, se detallan dichas prestaciones.

3.8.1 Aspectos morfológicos

El sistema presenta una línea gráfica coherente con la universidad entre sus versiones análoga y digital: tipografías legibles, iconografía universal y una paleta de alto contraste para facilitar la lectura rápida. Los mapas físicos se plantean en formatos de gran visibilidad y en

puntos estratégicos (accesos principales, lobbies y pisos) mientras que la versión digital reproduce la misma jerarquía visual para evitar discrepancias perceptuales. La morfología del producto prioriza la jerarquización de la información (titulares, rutas, referencias) y la claridad en la representación de recorridos, entradas y puntos de interés.

3.8.2 Aspectos técnico-funcionales

El sistema combina dos componentes: (a) mapas impresos instalados en zonas de alto tránsito y estratégicos que garantizan acceso a la información aun en entornos con baja conectividad; y (b) un prototipo digital que permite seleccionar espacios, desplegar rutas y mostrar fotografías de referencia. Técnicamente, la propuesta contempla compatibilidad con dispositivos móviles, lo que asegura redundancia informativa. Además, el diseño incorpora criterios de mantenimiento y escalabilidad: los planos y recursos visuales pueden actualizarse sin alterar la señalética física, y la

arquitectura de la versión digital está pensada para una futura migración a una web-app.

3.8.3 Aspectos de usabilidad

U-bication fue diseñado bajo principios de Human-Centered Design (HCD) para garantizar interacciones sencillas y accesibles. La interfaz digital prioriza recorridos con pocos pasos (mínimos clics) para llegar a un destino, botones identificables y retroalimentación visual inmediata. En la versión física, la usabilidad se asegura mediante iconografía reconocible, tamaños de letra adecuados y puntos de referencia replicables entre ambos formatos. Las pruebas realizadas confirmaron que los usuarios encuentran destinos con menor tiempo de búsqueda; no obstante, se recomienda continuar iterando sobre contraste, tamaño de íconos y cantidad de referencias para alcanzar niveles óptimos de accesibilidad en todos los perfiles.

4. Conclusiones

En este capítulo se presentan los aportes finales del proyecto *U-bication*, en los cuales se abordan tanto las conclusiones generales y específicas como la estrategia de mercado y las consideraciones a futuro. Se recopilan los aprendizajes obtenidos en relación con la problemática de desorientación en la sede 4 de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, así como la manera en que el proceso metodológico permitió validar la pertinencia de un producto análogo y digital de orientación universitaria.

Igualmente, se muestran los logros y retos que presentó el proyecto, además de los aportes por parte de la comunidad en cuanto al diseño con énfasis en el usuario. lo cual hace viable la propuesta. Ya por último, se plantea una forma de verlo como un producto sostenible y con posibilidades de expansión, explicando un análisis de estrategia mercantil y un modelo de negocio que podría hacer que este se implemente a nivel institucional.

4.1 Conclusiones

El proyecto U-bication, nos permitió resolver un problema de movilidad dentro de la sede 4 de la Universidad Mayor de Cundinamarca. En el proceso, se logró verificar que la falta de mapas tanto digitales como análogos, sumado a la poca cantidad de señales confunden y desorientan al estudiantado y a la comunidad universitaria. Lo que nos dio paso para justificar el implemento de una solución, la cual combinará estos elementos para potenciar las formas de poder orientarse dentro de la sede.

Los resultados de nuestro proyecto mostraron que el uso de estas herramientas visuales, apoyadas con tecnologías digitales, ayudaron en la experiencia promedio de desplazamiento dentro del recinto. Las pruebas que se hicieron con usuarios mostraron una notable reducción en los tiempos de desplazamiento, dando un sentimiento de seguridad y autoridad con el usuario. Y aunque de igual forma hubo detalles a mejorar,

mencionados por la comunidad como lo es la identidad gráfica, estos mismos apuntes ayudan a mejorar la experiencia e interfaz dirigida hacia el usuario.

En términos más metodológicos, lo que es el modelo de doble diamante y el diseño centrado en el usuario (HCD), fueron de ayuda para estructurar la investigación previa para generar la creación del producto. Permitiendo que este fuera coherente y acorde con las necesidades de la comunidad.

Herramientas como el mapa de empatía y las pruebas de uso hicieron más fácil comprender cómo el producto se desarrolló en escenarios prácticos más reales, además de identificar fácilmente los problemas que nos guiaron hacia la creación de un producto útil y accesible.

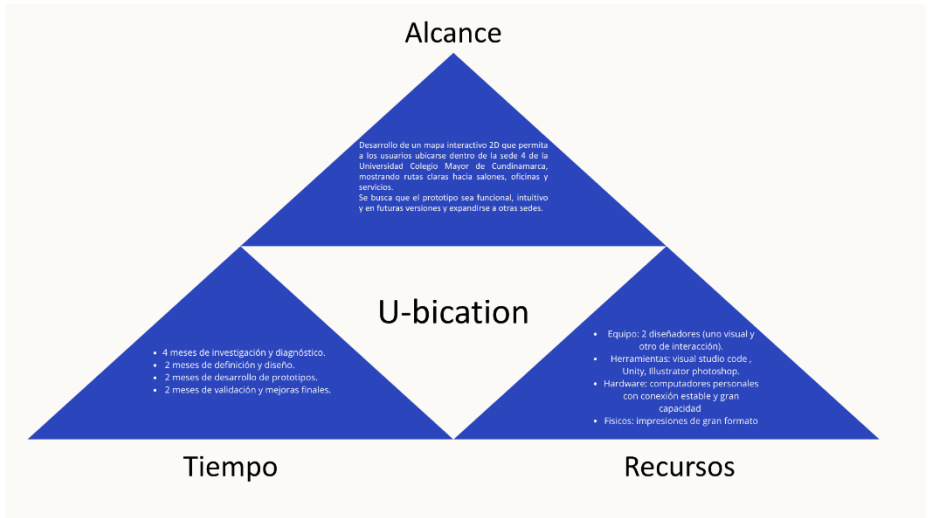
Fuera de orientar, lo que se busca con el proyecto es el de mejorar la experiencia universitaria, y de generar

apropiación de espacios a nivel institucional, con el potencial de expandirse a otras sedes y/o universidades.

Para concluir, U-bication ha seguido los objetivos del proyecto; dar una solución viable y accesible al problema de la movilidad interna, que esté avalado por la comunidad estudiantil. Donde lo que lo diferencia de otros proyectos es el poder combinar la orientación espacial, el wayfinding, con una experiencia de usuario más personalizada y accesible.

4.2 Viabilidad del producto

Ilustración 16 Viabilidad del producto.



Nota: El triángulo ágil muestra la relación entre el tiempo, el costo y el alcance del proyecto U-bication, destacando el equilibrio entre los recursos disponibles, la calidad del producto final y la experiencia de orientación propuesta.

Fuente: elaboración propia: bit.ly/4oSkVUJ

4.2.1 Alcance

Se proyecta como un producto análogo digital, para instituciones educativas que tienen como problemática la desorientación en el campus. Su objetivo de mercado está basado principalmente por:

- Instituciones universitarias que buscan mejorar la experiencia de ubicarse y reducir la desorientación de estudiantes y visitantes.

- Colegios, centros de formación y entidades culturales que requieran herramientas accesibles y visuales para optimizar recorridos internos. Finalmente el usuario corresponde a estudiantes, profesores, administrativos y visitantes que recorren los espacios institucionales, mientras que el cliente o comprador es la entidad educativa o administrativa que contrata a U-Bication como herramienta de orientación

4.2.2 Presupuesto

Se estructura fundamentando las fases de la investigación, desarrollo y testeos, apoyado por

instituciones y de herramientas accesibles. El proyecto se puede ampliar con recursos de convocatorias o patrocinadores institucionales, asimismo la viabilidad económica se sostiene a los bajos costos de producción, al ser herramientas digitales de libre acceso.

4.2.3 Tiempo

El proyecto tuvo un periodo de desarrollo de 10 meses, iniciando a finales de enero de 2025 y principios de noviembre de 2025. En ese tiempo se cumplieron las siguientes etapas:

- Enero - Abril: Investigación de la problemática, análisis de referencias y diagnósticos de desorientación.

- Junio - Septiembre: Ideación y diseño de los primeros testeos

- Septiembre - Octubre: Segunda ideación de prototipos por medio de figma y pruebas de usabilidad

- septiembre a noviembre: consolidar de MVP, presentando así los resultados finales.

4.2.4 Segmento de mercado:

Siguiendo la dirección comercial del proyecto, hemos identificado los siguientes segmentos:

Usuario: estudiantes, docentes y personal administrativo que utilizan a diario los espacios universitarios y necesitan ubicarse de manera rápida y clara.

Consumidor: la comunidad universitaria en general que interactúa con el sistema híbrido (mapas físicos y digitales) dentro del campus.

Comprador: las directivas o áreas administrativas de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, encargadas de contratar servicios de señalización o innovación digital.

Cliente: instituciones educativas o gubernamentales que, tras una implementación piloto,

estén interesadas en adoptar el sistema U-Bication en sus propios espacios, como universidades regionales, colegios técnicos o centros culturales.

Estos segmentos garantizan una estructura de mercado sólida, con un gran potencial de expansión hacia el sector educativo nacional e incluso hacia espacios públicos o empresariales con un alto flujo de usuarios.

4.2.5 Necesidades o Frustraciones

Dificultad para orientarse en los bloques y salones de la sede 4.

Falta de mapas visibles o puntos de referencia.

Pérdida de tiempo entre clases y actividades.

Desconexión entre la señalética actual y la identidad institucional.

4.2.6 Expectativas o deseos

Contar con una herramienta clara, visual y moderna para orientarse.

Ahorrar tiempo y moverse con autonomía.

Tener una experiencia universitaria más eficiente y agradable.

Utilizar un sistema intuitivo y fácil de acceder desde el celular.

4.2.7 Tareas

Localizar salones, oficinas y servicios sin depender de otros.

Escanear códigos QR para acceder a información al instante.

Consultar rutas rápidas desde dispositivos personales.

4.2.8 Generadores de Alivio

Señalética física con nombres, íconos y colores institucionales.

Mapa digital con rutas optimizadas y opción offline.

Códigos QR en puntos clave para evitar confusiones.

4.3 Tabla de Inversión

Presupuesto (Ingresos y Egresos reales)

Para estructurar el Triángulo Ágil incluimos un presupuesto que contempla dos niveles *Egresos proyectados (ideal)* *Cuánto costaría si se hiciera con recursos profesionales y pagos reales.*

Ejecución real (costo 0) Cómo lo resolvemos nosotros con herramientas gratuitas y trabajo propio.

Tabla 3

Tabla de Inversión

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
COSTOS DE MANO DE OBRA	
Diseño UX/UI (mapas, interfaz, identidad visual)	Diseño de interfaz multipiso + prototipos
Desarrollo web MVP (HTML/CSS/JS – 3 pisos + rutas)	Programación inicial del sistema
Arquitectura de información	Estructura del contenido y recorrido del usuario
Investigación, visitas y levantamiento espacial	Análisis del edificio, fotos, medidas
Instalación física de QR y señalética	Mano de obra en sitio
Nomina personal	Salario básico
Prestaciones de ley	Prestaciones personal (arl, salud, pension)
COSTO TOTAL	
COSTOS DIGITALES	
Hosting profesional (1 año)	Alojamiento del sistema web
Dominio web (.com / .org – 1 año)	Nombre del sitio
Adobe Creative Cloud (1 mes para producción/actualizaciones)	Software profesional de diseño
Figma Pro (si aplica)	Colaboración y prototipado
COSTO TOTAL	
GASTOS OPERATIVOS	
Impresión de mapas por piso (3 piezas)	Mapas físicos para señalización
Vinilos y señalética complementaria	Flechas, etiquetas, instrucciones
Transporte para visitas e instalación	Desplazamientos del profesional
COSTO TOTAL	
GASTOS ADMINISTRATIVOS	
Papelería, impresiones, documentación	Insumos para informes y pruebas
Contabilidad / retenciones bancarias	4×1000, movimientos, impuestos menores
COSTO TOTAL	

UNID	VALOR UNITARIO
1	\$600.000
1	\$1.200.000
1	\$250.000
1	\$250.000
1	\$200.000
1	\$1.435.000
1	\$4.276.800
1	\$180.000
1	\$65.000
1	\$200.000
1	\$35.000
3	\$16.000
15	\$4.000
1	\$20.000
1	\$100.000

COSTO TOTAL	COSTO TOTAL MENSUAL
\$600.000	\$600.000
\$1.200.000	\$1.200.000
\$250.000	\$250.000
\$250.000	\$250.000
\$200.000	\$200.000
\$1.435.000	\$1.435.000
\$4.276.800	\$4.276.800
	\$8.211.800
\$180.000	\$180.000
\$65.000	\$65.000
\$200.000	\$200.000
\$35.000	\$35.000
	480000
\$48.000	\$48.000
\$0	\$80.000
\$60.000	\$60.000
	188000
\$20.000	\$20.000
\$100.000	\$100.000
	\$368.000

COSTO TOTAL ANUAL
\$7.200.000
\$14.400.000
\$3.000.000
\$3.000.000
\$2.400.000
\$17.220.000
\$51.321.600
\$98.541.600
\$2.160.000
\$780.000
\$2.400.000
\$420.000
5760000
\$576.000
\$960.000
\$720.000
2256000
\$240.000
\$1.200.000
\$4.416.000

Empezamos con la investigación de usuarios, luego diseñamos el mapa análogo y el prototipo digital.

Después hacemos pruebas piloto, aplicamos ajustes, implementamos el piloto en el campus y cerramos con la evaluación final.

Requerimiento	Descripción	Tiempo estimado
Investigación de usuarios	Encuestas y entrevistas a estudiantes nuevos	3 días
Diseño mapa análogo	Ilustración de bloques y áreas principales	3 días
Prototipo digital (QR – Figma)	Versión interactiva básica del mapa	4 días
Pruebas piloto	Testeo con estudiantes de primer semestre	4 días
Ajustes de usabilidad	Cambios en íconos, nomenclatura y visualización	3 días
Implementación piloto	Instalación de mapas físicos + QR en campus	4 días
Evaluación final	Informe de resultados y retroalimentación	3 días

Idealización del alcance

El alcance del proyecto se plantea de manera progresiva. En una primera etapa, el MVP se implementa

en la sede 4 como espacio piloto para validar la solución con los estudiantes. Allí no solo se busca resolver la necesidad de ubicación, sino también ofrecer una experiencia práctica, intuitiva y visualmente atractiva que facilite la adaptación.

A partir de los aprendizajes de esta fase, se proyecta una expansión gradual hacia otras sedes de la universidad. Es así, como U-bication se puede convertir en una herramienta de apoyo institucional y de experiencia, cuyo objetivo es el de ayudar con la orientación dentro de la sede además de transformar la forma que la propia comunidad estudiantil interactúa con los espacios dentro de ella.

Alcance

Estimado

U-bication tiene como propuesta principal el diseñar un MVP que resulte eficaz, donde la acción de orientarse y ubicarse sea mucho más sencilla y rápida dentro de la sede 4. Por ello se anticipa que el MVP haga más fácil el reconocimiento de edificios y zonas específicas de la

sede, donde se funcione un mapa físico con uno digital más interactivo, cuyo acceso se otorgue a través de código QR.

Cliente y Propuesta de Valor

Nuestro cliente principal es la comunidad universitaria en su totalidad, la cual se conforma de: estudiantes de varios semestres, profesores, área administrativa y visitantes ajenos a la universidad.

Cualquiera de estas personas enfrenta diversas necesidades de movilidad dentro de la sede, sea la ubicación de un salón, oficina, alguno de los servicios o una zona específica de la sede.

Por otro lado, su propuesta de valor recae en ser una experiencia que ayude a la orientación de una forma práctica e intuitiva, la cual sea mixta entre lo físico y lo digital, este último a través de códigos QR.

Esto para evitar una dependencia completa hacia las señalizaciones tradicionales, donde se cuente con una alternativa que cambie por completo la forma en cómo la comunidad académica se apropia de sus espacios y se relaciona con sus alrededores, proporcionando:

Claridad y agilidad en la ubicación de espacios, reduciendo tiempos de búsqueda y confusiones.

Una experiencia atractiva y accesible, que integra diseño visual, interacción digital sencilla y recursos gratuitos.

MATRIZ MVP

La matriz del Producto Mínimo Viable (MVP), nos sirve para poder organizar y ubicar los aspectos más relevantes a tratar de un proyecto, esto tomando en cuenta como pueda impactar y que tan útil sea el ponerlo en práctica. Este se asegura que el producto a realizar

cumpla con lo primordial, evitando que se pierda su enfoque de experiencia basado en el usuario.

U-bication se complementa con ella ya que nos indica que podemos incluir dentro del primer prototipo, enfocándonos en mejorar la experiencia de orientación de la comunidad universitaria. La meta es que con el prototipo; la orientación sea ágil, clara y atractiva para su uso.

En el cuadrante de alto impacto y posible, se ubican las funciones clave que construyen la experiencia base: mapa físico a color, mapa digital interactivo con QR y navegación sencilla.

En el de alto impacto, pero difícil de implementar, se proyectan innovaciones futuras como la realidad aumentada o la integración en la app institucional, que enriquecerían aún más la experiencia.

En los cuadrantes de bajo impacto, se dejan de lado ideas que no aportan valor significativo a la experiencia de orientación.

De esta manera, la matriz asegura que el MVP entregue un producto funcional en la sede 4, pero también sienta las bases para evolucionar hacia una solución más completa, que transforme la orientación en el campus en una experiencia práctica y memorable.

		ALTO IMPACTO (DESEABLE)	
	<i>Realidad aumentada compatible con todos los sistemas.</i>	<i>Mapa interactivo de la sede con varias posibilidades de destinos (salones, oficinas, servicios).</i>	
	<i>Integración en app tipo APK - Alianza con la app de la universidad.</i>	<i>Poder seleccionar el destino con palabras clave (nombre del lugar).</i>	

I MPOSIBLE	<i>Animaciones (ofrecer algo más para evitar quitarlo)</i>	<i>Interactividad simple (pocos clicks).</i> <i>Isometría del mapa</i>	
	DEBATIR	INCLUIR	
	NO INCLUIR	REVISAR	
	<i>Integración con Google Maps.</i>	<i>Calificar likert.</i>	
	<i>Estadísticas en tiempo real.</i> <i>Pantallas táctiles en cada sede.</i> <i>AR para todos con gafas.</i>	<i>Mucho texto en apartados de explicación.</i> <i>Tips curiosidades.</i> <i>Salones más visitados</i>	
		BAJO IMPACTO	
		(NO DESEABLE)	

Referencias

Harvard College. (s. f.). Harvard College Map.
Harvard College. <https://college.harvard.edu/informacion-en-espanol>

Iftikhar, H., Asghar, M., & Luximon, A. (2020).
Efficacy of campus wayfinding: Designing digital signage
for better navigation. The Hong Kong Polytechnic
University Institutional Research Archive.
https://ira.lib.polyu.edu.hk/bitstream/10397/105052/1/Iftikhar_Efficacy_Campus_Wayfinding.pdf

ResearchGate. (2009). Designing digital signage
for better wayfinding performance: New visitors navigating
campus of university. ResearchGate.
<https://www.researchgate.net/publication/252042892>

Springer. (2021). Digital twin-driven design for
smart campus navigation systems. Journal of Intelligent

Manufacturing, 33(6), 1777–1792.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10845-021-01796-x>

University College London. (s. f.). UCL Maps.

<https://www.ucl.ac.uk/maps>

University of Cologne. (2023). Technical report on navigating the university experience of disorientation and wayfinding of CEA and IMES students. ResearchGate.

<https://www.researchgate.net/publication/379084209>

FE News. (2022). Colleges and universities are using technology to create a smarter campus experience.

FE News. <https://www.fenews.co.uk/resources/colleges-and-universities-are-using-technology-to-create-a-smarter-campus-experience>

Design that cares : planning health facilities for patients and visitors : Carpman, Janet Reizenstein, 1951- : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet

Archive. (1986b). Internet Archive.

<https://archive.org/details/designthatcaresp0000carp?utm>

Jamshidi, S., Ensafi, M., & Pati, D. (2020). Wayfinding in interior environments: An integrative review. *Frontiers in Psychology*, 11, 549628. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.549628>

Arthur, P., & Passini, R. (1992). *Wayfinding: People, signs, and architecture*. McGraw-Hill Ryerson.

Jain, D. (2013). A path-guided audio based indoor navigation system for persons with visual impairment. Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. <https://doi.org/10.1145/2513383.2513410>

Anexos

Anexo A. Portafolio autor 1

En este anexo se presenta el portafolio del autor José Miguel Guzmán Delghams, el cual se podrán ver algunos de proyectos académicos y personales desarrollados en el área de diseño digital y multimedia.

<https://view.genially.com/684858b5d9ae731275480a25/personal-branding-porfolio-diseno-digital-y-multimedi>

Anexo B. Portafolio autor 2

En este anexo se presenta el portafolio de la autora Angélica Tatiana Rodríguez Carrillo, el cual se podrán ver su portafolio de proyectos desarrollados en el área de diseño digital y multimedia.

<https://www.behance.net/gallery/227075129/Portafolio-Digital>

Anexo C. Resultados de encuesta de acercamiento a la comunidad universitaria

En este archivo se podrán evidenciar las preguntas y respuestas recibidas del acercamiento a la comunidad universitaria para identificar problemáticas realizadas a diferentes grupos que hacen parte de la comunidad universitaria (Estudiantes, docentes, administrativos) se adjunta link para su visualización.

[Ubicación dentro de la universidad \(Respuestas\)](#)

Anexo D. Archivo de la primera encuesta del prototipo

En este archivo se podrán evidenciar las preguntas y respuestas recibidas del primer testeo realizado a diferentes grupos que hacen parte de la comunidad universitaria (Estudiantes, docentes, administrativos) se adjunta link para su visualización.

[Encuesta de prueba Mapa Interactivo UCMC \(Respuestas\)](#)

Anexo E. Archivo de la segunda encuesta del prototipo

En este archivo se podrán evidenciar las preguntas y respuestas recibidas del segundo testeo realizado a diferentes grupos que hacen parte de la comunidad universitaria (Estudiantes, docentes, administrativos) se adjunta link para su visualización.

[Encuesta de prueba 2 U-bication \(Respuestas\)](#)

Anexo F. Archivo de la tabla de inversión

En este archivo se presenta de forma detallada la tabla de costos asociada al proyecto, permitiendo visualizar de manera clara la inversión requerida para su desarrollo.

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1wGwjxYTUe_VSztDDdKv_QaTpz-QOZluKFN_sNXw50Lo/edit?usp=sharing