

**DISEÑO DE UNA INTERFAZ GRÁFICA PARA DIGITALIZAR
BITÁCORAS DE VUELO PARA PILOTOS DE AVIÓN EN
ECUADOR
QUITO, 2025**

MARIEMILIA GONZÁLEZ GARZÓN

González, M. (2025).
Diseño de una Interfaz Gráfica para digitalizar bitácoras
de vuelo para Pilotos de avión en Ecuador
Universidad Indoamérica - Quito



**Universidad
Indoamérica**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES
CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO**

**NOMBRE DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:
DISEÑO DE UNA INTERFAZ GRÁFICA PARA DIGITALIZAR BITÁCORAS DE VUE-
LO PARA PILOTOS DE AVIÓN EN ECUADOR**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Licenciado en Diseño Gráfico

Autor(a)

GONZÁLEZ GARZÓN MARIEMILIA

Tutor(a)

Andrés Caicedo

**QUITO - ECUADOR
2025**

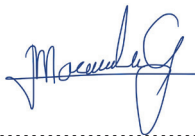
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, GONZÁLEZ GARZÓN MARIEMILIA, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “DISEÑO DE UNA INTERFAZ GRÁFICA PARA DIGITALIZAR BITÁCORAS DE VUELO PARA PILOTOS DE AVIÓN EN ECUADOR, QUITO, 2024”. como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorico al sistema de Biblioteca de la Universidad Tecnológica Indoamerica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deba firmar convenios especificos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Quito, a los 00 días del mes de Mes de 2025, firmo conforme:



.....
GONZÁLEZ GARZÓN MARIEMILIA

C.I. 1600801391

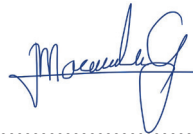
Dirección: Eloy Alfaro y Frutillas

Correo: mariemilia.gonzalezgarzon@gmail.com

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Licenciado en Diseño Gráfico, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 06 de junio de 2025



.....
GONZÁLEZ GARZÓN MARIEMILIA
C.I. 1600801391

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “DISEÑO DE UNA INTERFAZ GRÁFICA PARA DIGITALIZAR BITÁCORAS DE VUELO PARA PILOTOS DE AVIÓN EN ECUADOR, QUITO, 2025” presentado por CAICEDO LOPEZ ANDRES DAVID para optar por el título de Licenciado en Diseño Gráfico., CERTIFICO Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 06 de junio de 2025

.....
CAICEDO LOPEZ ANDRES DAVID
C.I. 1717178808

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado sobre el Tema: DISEÑO DE UNA INTERFAZ GRÁFICA PARA DIGITALIZAR BITÁCORAS DE VUELO PARA PILOTOS EN ECUADOR, QUITO, 2025, previo a la obtención del Título de Diseñador Gráfico, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de integración curricular.

Quito, 06 de junio de 2025

.....
DANIELA ZUMARRAGA SALGADO
C.I. 1716076854

.....
MORETA TAPIA PABLO OSWALDO
C.I. 1716216195

DEDICATORIA

Si soy completamente honesta, me sorprende haber llegado hasta aquí. A lo largo de este proceso, dudé en muchas ocasiones de si sería capaz de completar esta etapa. Sin embargo, he logrado encontrar la manera de enfrentar mis obstáculos personales y mantenerme fiel a mis objetivos gracias al apoyo incondicional de mis seres queridos. En primer lugar, quiero dedicar este logro a mi padre por su constante apoyo, sus palabras de motivación y el enorme sacrificio que ha hecho para brindarme la oportunidad de acceder a mis estudios universitarios. Te amo, papi. Eres la razón por la que nunca me rendí. También quiero dedicar este logro a mis amigos, mis “diseñitos”. Lo mejor que me ha dejado esta carrera han sido ustedes. Les agradezco profundamente haber estado a mi lado, no solo durante los años de estudio, sino también en estos últimos, que han sido de los más difíciles de mi vida. Sin su compañía, sus chistes y sus ocurrencias, mi vida habría sido gris. A Byron, a mi sissy, de verdad te agradezco desde lo más profundo de mi corazón por haber estado junto a mí cuando ya no podía más, por motivarme a seguir adelante cuando la vida se volvía insostenible, y por impulsarme a no rendirme con la universidad.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesis, Andrés Caicedo, por su invaluable orientación, apoyo y paciencia durante todo este proceso, sus consejos y críticas constructivas fueron fundamentales para la realización de este proyecto. Verdaderamente quisiera destacar también la ayuda recibida por parte de los profesores de Diseño Gráfico, especialmente Marcelo Zambrano, Patricia Salvador y antes ya mencionado Andrés Caicedo. Las pocas veces que realmente disfruté estudiar fueron gracias a ustedes. Son maestros ejemplares y les debo mucho de este camino. No puedo dejar de agradecer a mi familia, especialmente a mis padres, quienes siempre han creído en mí y me han brindado su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida académica. A mis amigos, por su comprensión y aliento en los momentos más difíciles. Finalmente, agradezco a los pilotos y personal aerotécnico de “Helibuenafe S.A” que colaboraron en la recolección de datos, entrevistas y otros aspectos esenciales para el desarrollo de esta tesis.

Y por último pero no menos importante, Gracias Beyoncé.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se desarrolla en el contexto aeronáutico de Ecuador, un sector clave para el país, dada su creciente importancia en términos de transporte y conectividad. A lo largo de los años, como observadora y profesional vinculada al entorno aeronáutico, he identificado múltiples problemáticas relacionadas con el uso y manejo de las bitácoras de vuelo, especialmente en lo que respecta a la eficiencia y eficacia en la recopilación, gestión y búsqueda de información crucial para las operaciones aéreas. Estas dificultades no solo afectan el ámbito local, sino que, a través de una revisión de la literatura y diversas investigaciones, se ha constatado que son fenómenos recurrentes a nivel global, lo que subraya la necesidad de encontrar soluciones innovadoras y adaptadas a las necesidades del sector.

La metodología adoptada en este proyecto consta de tres fases bien definidas: Diagnóstico, Diseño Centrado en el Usuario y Propuesta. En la primera fase, se identificaron las principales barreras y retos que enfrenta el personal aeronáutico en cuanto al uso de las bitácoras tradicionales. En la segunda fase, se utilizó un enfoque de diseño centrado en el usuario, inspirado en la metodología propuesta por Cuello y Vittone, la cual pone énfasis en el desarrollo de una interfaz gráfica visualmente eficiente y fácil de usar, considerando siempre las necesidades y expectativas del usuario final. Este enfoque permite optimizar la experiencia del usuario y, a su vez, garantizar la efectividad en el uso de la herramienta.

Finalmente, la última fase del proyecto se centró en el diseño y prototipado de una interfaz gráfica para dispositivos móviles, cuyo principal objetivo es digitalizar las bitácoras de vuelo. Esta solución tecnológica busca transformar el proceso tradicional de registro en un formato digital, mejorando la accesibilidad, la precisión y la eficiencia en el manejo de la información crítica para las operaciones aéreas. La implementación de este sistema digital permitirá a los profesionales del sector contar con una herramienta más ágil, moderna y alineada con las necesidades actuales del ámbito aeronáutico.

DESCRIPTORES: Bitácoras de Vuelo, Diseño Centrado en el Usuario, Interfaz Gráfica, Innovación Tecnológica

ABSTRACT

This project is developed within the aeronautical context of Ecuador, a key sector for the country due to its growing importance in terms of transportation and connectivity. Over the years, as an observer and professional linked to the aviation industry, I have identified multiple issues related to the use and management of flight logbooks, particularly concerning efficiency and effectiveness in collecting, managing, and retrieving crucial information for air operations. These challenges not only affect the local environment but, through a review of the literature and various studies, have been found to be recurring issues on a global scale, highlighting the need for innovative solutions tailored to the sector's needs.

The methodology adopted in this project consists of three well-defined phases: Diagnosis, User-Centered Design, and Proposal. In the first phase, the main barriers and challenges faced by aviation personnel regarding traditional logbook usage were identified. In the second phase, a user-centered design approach was employed, inspired by the methodology proposed by Cuello and Vittone, which emphasizes the development of a visually efficient and user-friendly graphical interface, always considering the needs and expectations of the end user. This approach optimizes the user experience while ensuring the effectiveness of the tool.

Finally, the last phase of the project focused on designing and prototyping a graphical interface for mobile devices, with the primary goal of digitizing flight logbooks. This technological solution aims to transform the traditional record-keeping process into a digital format, improving accessibility, accuracy, and efficiency in handling critical information for air operations. The implementation of this digital system will provide industry professionals with a more agile, modern tool aligned with the current needs of the aviation sector.

KEYWORDS: Flight Logbooks, Graphical Interface, Technological Innovation, User-Centered Design

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Autorización por parte del autor para la consulta, reproducción parcial o total, publicación electrónica del trabajo de titulación	4
Declaración de autenticidad.....	5
Aprobación del tutor	5
Aprobación tribunal	6
Dedicatoria	7
Agradecimiento	7
Resumen ejecutivo	8
Abstract	9
ETAPA 1. Conocimiento previo	17
1. Conocimiento previo	19
1.1 Introducción al problema de estudio	19
1.2 Objetivos	20
1.3 Fundamentación Teórica	21
ETAPA 2. Diagnóstico	31
2.1 Información General	31
2.2 Introducción a la metodología	31
2.3 Conclusiones	35
2.3 Diseño Centrado en el Usuario.....	38
2.4 Explicación Benchmarking.....	41
ETAPA 3. Mi Propuesta	43
3. Mi Propuesta	45
3.1 Introducción a lo que van a realizar	45
3.2 Diseño de concepto	45

3.3	Contenidos	47
3.4	Sistema de Diseño	48
3.5	Diseño Visual	51
3.5.1	Interfaz final.....	51
3.5.2	Pantalla de carga.....	52
3.5.3	Menú principal y pantallas de tareas principales	52
3.5.4	Tareas secundarias.....	52
3.6	Prototipado	56
3.7	Contenido Extra	57
3.8	Conclusiones	57
4.	Referentes Bibliográficos	60
5.	Anexos	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Marco Teórico.	22
Tabla 2. Tipo de proyecto	33
Tabla 3. Ficha de Observación Personal Aeronáutico	64
Tabla 4. Tablas Respuestas Sí o No	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cuadro metodológico a aplicar	35
Figura 2. Cuadro metodológico ampliado	37
Figura 3. Esquema User persona	38
Figura 4. Esquema User secundario	39
Figura 5. Tabla de Benchmark	40
Figura 6. Logotipo de la marca AeroTrack.	45
Figura 7. Estructura de navegación jerárquica	46
Figura 8. Mapa de sitio de AeroTrack	47
Figura 9. Bocetaje de pantallas para la interfaz AeroTrack realizado en Balsamiq . . .48	
Figura 10. Muestra de Wireframe de AeroTrack	48
Figura 11. Paleta de Colores escogida para AeroTrack.	49
Figura 12. Muestra de tipografías a usar en AeroTrack	49
Figura 13. Muestra de Botones, cajas de texto y sus estados.	50
Figura 14. Iconografía diseñada para AeroTrack	51
Figura 15. Retícula usada para diseñar la interfaz de AeroTack	51
Figura 16. Primera Sección de pantallas de AeroTrack.	52
Figura 17. Visualizer pantallas principales de AeroTrack	52
Figura 18. Visualizer pantallas secundarias AeroTrack	53
Figura 19. Visualizer Agenda de contactos	53
Figura 20. Visualizer mapa y lista de rutas	54
Figura 21. Visualizer tareas complementarias	54
Figura 22. Visualizer pantalla de Ayuda	55
Figura 23. Visualizer Interfaz en modo oscuro	55
Figura 24. Muestra de proceso de prototipado de AeroTrack.	56
Figura 25. Arte para redes sociales	57
Figura 26. Arte para redes sociales	58
Figura 27. Extracto del video publicitario para AeroTrack.	58
Figura 28. Pantalla de muestra de AeroTrack	56
Figura 29. Bitácora de vuelo	57

Figura 30. Hoja de información para plan de vuelo57

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ricardo González - Comandante de operaciones aéreas en Helibuenafe S.A. 64
Anexo 2. Bitácora de vuelo - Helibuenafe S.A.65
Anexo 3. Registro de vuelo de Aeronaves - Helibuenafe S.A.65
Anexo 4. Bitácora de vuelo improvisada - Helibuenafe65
Anexo 5. Boceto de la marca AeroTrack.65
Anexo 6. Hoja de Peso y Balance - Helibuenafe S.A.66
Anexo 7. Boceto marca de AeroTrack66
Anexo 8. Boceto final de marca de AeroTrack66

ETAPA 1

Conocimiento previo



1. Conocimiento previo

1.1 Introducción al problema de estudio

La aviación ha desempeñado un papel crucial en la vida cotidiana desde sus inicios, transformando la manera en que las personas se conectan y se mueven en el mundo. Desde el primer vuelo de los hermanos Wright en 1903, la aviación ha facilitado la movilidad, acortando distancias que antes requerían semanas de viaje. Esto no solo ha permitido el turismo global, sino también el comercio internacional, impulsando economías y generando intercambios culturales significativos. La Dirección General de Aeronáutica Civil de México, a través de su Circular Obligatoria, establece que para llevar a cabo operaciones aéreas de manera legal, segura y controlada, se deben cumplir ciertos requisitos y protocolos.

En el caso de las empresas exportadoras de aeronaves, cada una debe contar con su certificado de matrícula vigente, que valida que el helicóptero está registrado y cumple con las normativas establecidas. Además, es necesario presentar un certificado de seguros, el certificado de aeronavegabilidad emitido por la Dirección General de Aviación Civil (DAC) en Ecuador, y una evaluación aprobada por un aerotécnico certificado que confirme que la aeronave se encuentra en condiciones óptimas para su operación. Por otro lado, los pilotos deben disponer de una serie de documentos indispensables para poder volar, como la Licencia de Piloto, Certificado Médico, Seguro de Responsabilidad Civil y la Bitácora de Vuelo. Aunque las bitácoras de vuelo tradicionales han sido esenciales en la aviación, presentan limitaciones que

afectan tanto la eficiencia como la operatividad de pilotos y aerolíneas, contraviniendo el proceso natural de modernización en el ámbito aeronáutico. Al tratarse de un formato tradicional para almacenar información, estas bitácoras presentan desventajas, como la lentitud en la búsqueda de datos. Cuando los pilotos requieren consultar información específica, revisar físicamente las páginas puede ser un proceso tedioso y consumir un tiempo valioso, especialmente en situaciones críticas donde cada segundo es crucial. Según la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO), las bitácoras en la aviación son registros fundamentales que detallan las operaciones, mantenimientos y eventos relacionados con las aeronaves. Estos registros permiten un monitoreo constante del estado de las aeronaves, facilitando la toma de decisiones correctivas cuando se requiere.

A nivel global, la OACI establece directrices y estrategias eficaces para el manejo de la seguridad, destacando la relevancia de mantener registros actualizados y precisos. En América Latina y el Caribe, la aviación desempeña un papel crucial en el desarrollo económico, contribuyendo con más de 167 mil millones de dólares al Producto Interno Bruto (PIB) regional y generando 5,2 millones de empleos en 2014. Sin embargo, la región enfrenta desafíos en la implementación de sistemas de gestión de seguridad operacional, incluyendo la adecuada gestión de las bitácoras. La falta de estandarización y la dependencia de registros manuales pueden conducir a inconsistencias y errores en la información, afectando la seguridad y eficiencia de las operaciones aéreas. (Cepal, 2018). En Ecuador, la Dirección General de Aviación Civil

(DGAC) ha establecido regulaciones técnicas, como la Regulación Técnica RDAC 91 “Reglas de Vuelo y Operación General”, que buscan armonizar las operaciones aéreas con estándares internacionales . No obstante, se han reportado casos de manipulación indebida de las bitácoras por parte de algunas aerolíneas, lo que genera preocupaciones sobre la integridad de la información registrada.

Esta situación resalta la necesidad de reforzar la capacitación del personal y mejorar la infraestructura tecnológica para garantizar la precisión y confiabilidad de las bitácoras en el país. (Ciperchile,2104) La digitalización es un proceso transformador que implica la conversión de información y procesos analógicos a formatos digitales. Este fenómeno Ha cambiado radicalmente cómo nos relacionamos, trabajamos y obtenemos datos. Desde la llegada de Internet hasta la proliferación de dispositivos móviles, la digitalización ha permitido una conectividad sin precedentes y ha facilitado el acceso a una cantidad inmensa de datos. En el ámbito empresarial, la digitalización optimiza operaciones y mejora la eficiencia. Las empresas pueden automatizar tareas, analizar datos en tiempo real y ofrecer servicios personalizados a sus clientes. Además, ha dado lugar a formas innovadoras de negocio, como las transacciones digitales y las plataformas de servicios digitales. La digitalización de bitácoras de vuelo es un paso fundamental hacia la modernización y eficiencia en la aviación. Este proyecto de tesis justifica su relevancia al destacar cómo la digitalización no solo optimiza la gestión y almacenamiento de datos, sino que también mejora la seguridad y la precisión en el registro de información crítica. Al eliminar el uso de papel, se reduce el riesgo de pérdidas o errores, y se facilita el acceso a datos al instante, permitiendo reaccionar con mayor rapidez y fundamentada. Además, la implementación de tecnologías digitales

puede contribuir a una mejor integración de los sistemas de información, promoviendo así una cultura de innovación en el sector aeronáutico.

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una interfaz gráfica para una aplicación de bitácora de vuelo, que facilite la gestión y el registro de información aeronáutica.

1.2.2. Objetivos específicos:

- Investigar qué son las bitácoras de vuelo, su utilidad, qué información incluye y cómo se utilizan.
- Definir los contenidos que formarán parte de la herramienta interactiva.
- Diseñar el prototipo de la interfaz interactiva bajo los conceptos de diseño.

1.3 Fundamentación Teórica

Concepto General	Subtemas	Descripción	Autores
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño gráfico • Diseño de interfaces 	El diseño es una disciplina creativa que busca generar soluciones estéticas, simbólicas y funcionales.	Raffino, M. E. (2020, Julio 27). Concepto.Diseño. Recuperado junio 01, 2021
Diseño de Interfaz	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de Interfaz • Wireframe • Arquitectura 	El diseño de interfaz se centra en crear interfaces o componentes visuales que mejoren la interacción entre los usuarios y los dispositivos digitales que emplean. El objetivo de este proceso es ofrecer un producto que proporcione una experiencia de uso intuitiva y agradable para el usuario.	LinkedIN Learning. (2020, febrero 21). ¿Qué es el diseño de interfaz y en qué se enfoca?
Experiencia de Usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad • Usabilidad 	La Experiencia de Usuario (UX) describe las sensaciones y percepciones de una persona al interactuar con un producto, servicio o plataforma digital. Este concepto abarca diversos factores, como la navegación, el diseño visual, la usabilidad y el grado de satisfacción del usuario.	Purita, G. (2023, septiembre 19). Experiencia de Usuario: Qué es y por qué es tan importante.
Interfaz	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquía visual • Elementos de Jerarquía Visual • Prototipo 	En el contexto de la interacción entre la persona y el ordenador, la interfaz (o interfaz de usuario) es el medio que facilita dicha interacción.	Universidad Oberta de Catalunya. (s.f), Diseño de interfaces.

Aviación	<ul style="list-style-type: none"> • Aeronave • Bitácora de Vuelo 	La aviación se refiere al diseño, desarrollo, producción, operación y uso de aeronaves. Este sector incluye tanto la aviación comercial, que transporta pasajeros y carga, como la aviación general, que abarca vuelos no comerciales.	Course Hero. (16 de marzo de 2022) Introducción al medio Aeronáutico, curso de formación de sobrecargos.
Bitácora de Vuelo	Concepto General	La bitácora de vuelo es un registro detallado de todas las actividades y eventos ocurridos durante un vuelo. Bitácora personal: Contiene información sobre los vuelos realizados por el piloto, como horas de vuelo, tipos de aeronaves voladas y certificaciones obtenidas.	Dirección General de Aeronautica Civil mx. (2007, junio 01). Circular Obigatoria. (pp. 2-6).

Tabla 1. Marco teórico

Fuente: Autoría propia

Diseño

Según Raffino, el diseño es una disciplina creativa que busca generar soluciones estéticas, simbólicas y funcionales. Diseñar no se trata únicamente de utilizar herramientas, sino de entender diferentes contextos y empatizar con ellos para poder desarrollar las soluciones más apropiadas en los distintos escenarios que puedan surgir.

Esta disciplina cumple con las siguientes características:

- Observación y análisis.
- Planificación y proyección.
- Construcción y ejecución.
- Evaluación.

El concepto de proyecto de Raffino es una metodología para clasificar proyectos y servicios de diseño.

Diseño de interfaz

De acuerdo al artículo de LinkedIn Learning. (2020, febrero 21). ¿Qué es el diseño de interfaz y en qué se enfoca?; el diseño de interfaz se centra en crear interfaces o componentes visuales que mejoren En el vínculo que se establece entre las personas y los dispositivos electrónicos que emplean. Es crucial porque involucra investigar, planificar y desarrollar productos centrados en el usuario, considerando sus cualidades y la manera en que se comunican entre sí tanto con elementos físicos (hardware) como con componentes lógicos (software) durante el uso diario del producto. La intención de este procedimiento es ofrecer un producto que proporcione una experiencia de uso intuitiva y agradable para el usuario.

Experiencia de Usuario

Purita, G. en su artículo Experiencia de Usuario: Qué es y por qué es tan importante (2023, septiembre 19), propone a Experiencia de Usuario (UX) describe las sensaciones y percepciones de una persona al interactuar con un producto, servicio o plataforma digital. Este concepto abarca diversos factores, como la navegación, el diseño visual, la usabilidad y el grado de satisfacción del usuario. En resumen, se refiere a cómo un usuario experimenta el uso de un sitio web, una aplicación móvil o cualquier otro producto digital.

Una buena experiencia de Usuario dentro de una interfaz da como resultado los siguientes beneficios:

Retención de la audiencia: Cuando los usuarios regresa y

continúa utilizando un producto o servicio.

Atracción de clientes: Un sitio web bien diseñado y fácil de navegar tiene el potencial de convertir a los visitantes en compradores.

Mejora la conversión: Una experiencia de usuario mejorada puede elevar las tasas de conversión. Un formulario de registro simple o un proceso de compra fluido pueden favorecer un aumento en las conversiones.

Satisfacción del usuario: La satisfacción del usuario es clave para lograr el éxito a largo plazo. Cuando los usuarios están satisfechos, es probable que se conviertan en embajadores de la marca y recomienden el producto o servicio a otras personas.

Reducción de costos de soporte: Una experiencia de usuario (UX) optimizada puede disminuir los costos de soporte al reducir las consultas y problemas que enfrentan los usuarios.

Interfaz

De acuerdo con un artículo publicado por la Universidad Oberta de Catalunya, en el contexto de la relación entre el usuario y el ordenador, la interfaz, también conocida como interfaz de usuario esta actúa como el canal que facilita esta interacción. En otras palabras, la interfaz hace posible:

- Que el usuario pueda dirigir de forma eficiente las funciones de la máquina.
- Que la máquina proporcione al usuario una respuesta que le permita saber si la acción fue adecuada y qué pasos seguir a continuación.

Este concepto va de acuerdo con un artículo de TheBridge sobre el diseño UX/UI, la interfaz de usuario es el diseño visual con el que los usuarios interactúan para navegar por un sitio web o aplicación. Esta incluye elementos intuitivos que mejoran la experiencia y satisfacen a los usuarios. Por el contrario, aquellos sitios que no ofrecen una experiencia agradable tienden a alejar a los usuarios, ya que sus plataformas pueden resultar confusas o no satisfacer sus necesidades.

Tipos de Interfaces

Existen 7 tipos de interfaces de usuario: interfaz de lenguaje natural, interfaz de preguntas y respuestas, interfaz gráfica de usuario, interfaz de realidad virtual, interfaz de realidad aumentada, interfaz de usuario tangible, interfaz de usuario por voz.

En el caso específico de este proyecto de titulación, el tipo de interfaz que se va a aplicar es la interfaz gráfica de usuario. También llamada GUI (del inglés Graphical User Interface), emplea imágenes, iconos y menús para representar las acciones disponibles en un dispositivo, permitiendo al usuario seleccionar entre ellas.

Ejemplos comunes incluyen las interfaces gráficas de usuario de escritorio de Windows y Mac OS, que sustituyeron los comandos de texto y el código binario por elementos gráficos, los cuales hoy se utilizan en la mayoría de los dispositivos. Lenis, A. (2020, enero 7). Qué es la interfaz de usuario, qué tipos existen y ejemplos.

Wireframe

En el ámbito del diseño web, un wireframe o esquema estructural es una representación visual simplificada, generalmente en blanco y negro, que muestra la dispo-

sición y las funciones básicas de una página web o una pantalla de una aplicación móvil.

Los wireframes se utilizan en las fases iniciales del desarrollo para definir la estructura básica de una página antes de incorporar el contenido y el diseño visual. Los wireframes pueden crearse a mano, con lápiz y papel, mediante código utilizando HTML/CSS, o con herramientas de software especializadas. Se clasifican en cuatro tipos principales: básicos, con anotaciones, de flujo de usuario e interactivos de alta fidelidad. En este proyecto se empleará un wireframe básico, también conocido como una “representación de baja fidelidad”. Este tipo de diseño presenta una estructura muy simple de la página, usualmente en blanco y negro. Asimismo, se utilizará un wireframe de flujo de usuarios, el cual resulta útil cuando las anotaciones no bastan para explicar cómo se desplazará un usuario de forma lógica entre distintas páginas dentro de una aplicación o sitio web. Debido a la necesidad de mayor detalle, estos wireframes pueden ser versiones estáticas de un diseño completamente interactivo o bien una secuencia de wireframes que muestran el recorrido de uno o varios tipos de usuarios a través del sistema. (Lucidchart, s.f. Qué es un wireframe para un sitio web).

Arquitectura de la información

De acuerdo a un artículo publicado en Mailchimp, Arquitectura de la información: comprender los fundamentos de la AI; la arquitectura de la información (AI) impacta en el diseño web al ofrecer a diseñadores y desarrolladores una estructura organizada de la información, lo cual puede enriquecer o empeorar la experiencia global del usuario.

La arquitectura de la información es la manera de es-

estructurar el contenido para que sea fácil de entender. La arquitectura de la información es crucial en los productos digitales, como sitios web y aplicaciones, ya que facilita a los usuarios.

Accesibilidad

La accesibilidad web busca garantizar que las páginas sean utilizables por la mayor cantidad de personas posible, sin importar sus habilidades o conocimientos, ni las especificaciones técnicas del dispositivo con el que acceden a la web.

Desde sus inicios, la idea de una web universal y accesible para todos ha sido fundamental, ya que Tim Berners-Lee, su creador, lo consideró un requisito esencial en su diseño.

“The power of the Web is in its universality. Access by everyone regardless of disability is an essential aspect”

El poder de la Web está en su universalidad. El acceso por cualquier persona, independientemente de la discapacidad que presente es un aspecto esencial.

Actualmente, no hay una definición formal y universalmente aceptada del concepto de accesibilidad web. En este sitio web, podrás encontrar distintas definiciones sobre el tema. Además, podrás leer una breve introducción que explica cómo la Web brinda oportunidades sin precedentes a las personas con discapacidad, aunque, si no se garantiza su accesibilidad, la ausencia de medidas adecuadas generará barreras significativas que dificultarán su uso. (Universidad de Alicante).

Usabilidad

La usabilidad web se refiere a la calidad de un sitio, es decir, a qué tan fácil resulta realizar las diversas tareas de manera rápida y efectiva, lo que a su vez influye en la satisfacción del usuario. Para evaluar la usabilidad web, se suelen considerar los siguientes aspectos:

- **Eficiencia:** el usuario puede satisfacer sus necesidades o expectativas. Por ejemplo, leer los comentarios de otros compradores sobre un producto específico.
- **Eficacia:** el usuario alcanza su objetivo en un tiempo corto. Por ejemplo, encontrar la información sobre los plazos de entrega al hacer una compra.
- **Satisfacción:** el usuario percibe que la navegación por el sitio fue simple, rápida y eficaz. (UNIR Revista. (2021, noviembre 16).

Jerarquía Visual

De acuerdo con GammaUX. (2021, agosto 24), en su artículo, la relevancia de la jerarquía en el diseño de interfaces radica en que la jerarquía visual es un principio fundamental que permite organizar los elementos en pantalla de acuerdo con su nivel de importancia, a fin de proporcionar una experiencia de uso más satisfactoria. Una jerarquía visual bien estructurada mejora la claridad de la información y guía al usuario hacia las acciones que se pretende incentivar.

Con una jerarquía bien definida, el usuario puede identificar rápidamente los elementos clave de la interfaz y realizar una lectura en diagonal que le permita, de forma casi intuitiva, interactuar con ella para alcanzar sus

objetivos. Así, la jerarquía visual no se trata solo de un aspecto estético, sino de una estrategia centrada en la experiencia del usuario.

Elementos de Jerarquía visual

Dentro del diseño de interfaces existen varios elementos y características que podemos utilizar para crear una jerarquía visual y organizar la relevancia del contenido.

- **Tamaño:** Los usuarios tienden a enfocar su atención primero en los elementos de mayor tamaño, ya sean visuales o textuales. Utilizar el tamaño para establecer una jerarquía nos ayuda a guiar al usuario a través del contenido, guiándolo desde los componentes más destacados, como los títulos principales, hasta los detalles de menor tamaño.
- **Color:** Los colores intensos y llamativos tienden a atraer con mayor facilidad la atención del usuario. Para resaltar determinados elementos sobre otros, se pueden utilizar propiedades del color como el tono, la saturación y la luminosidad. Asimismo, el uso del color permite enfatizar componentes interactivos y transmitir información sobre el estado de la interfaz, como cuando se oscurecen aquellos elementos que no están activos.
- **Alineamiento:** Los elementos que se desvían de la alineación general suelen destacar visualmente. Mantener una alineación entre los distintos componentes de la interfaz ayuda a establecer un orden visual, lo cual es fundamental para lograr diseños comprensibles y consistentes, facilitando así la interpretación por parte del usuario.
- **Repetición:** Cuando los elementos comparten un

diseño similar, se interpretan como relacionados entre sí o como parte del mismo nivel jerárquico. Por ejemplo, los títulos de igual jerarquía deben mantener un formato consistente en cuanto a tamaño, color y estilo, lo que permite al usuario reconocerlos fácilmente. Esta uniformidad contribuye a una mejor comprensión del contenido y a una navegación más intuitiva dentro de la interfaz.

- **Proximidad:** La mirada del usuario tiende a desplazarse de un elemento al siguiente más próximo. Por ello, para definir un flujo de lectura efectivo, es fundamental organizar los elementos de acuerdo con el orden en que se desea captar su atención. Al vincular los elementos por su proximidad, podemos estructurar y organizar la información de la interfaz, creando así una jerarquía visual.
- **Espacio Vacío:** El espacio vacío que rodea a un elemento hace que este se destaque más ante el usuario y contribuye a que la interfaz se vea más limpia y no resulte agobiante. Separar los elementos del conjunto general de la interfaz facilita su ubicación en un nivel jerárquico superior, lo que también permite al diseñador establecer una estructura clara que guíe al usuario de un componente al siguiente de forma intuitiva.
- **Textura:** Las texturas más específicas tienden a resaltar frente a las más simples. Este recurso debe emplearse con moderación, ya que un uso excesivo puede generar saturación o desviar la atención del usuario. (GammaUX. 2021)Prototipo

Virket Agency. (2021, diciembre 13) en su artículo: ¿Qué es un prototipo para diseño web? Propone que un prototipo es un modelo inicial que actúa como una repre-

sentación o simulación del producto final, con el fin de comprobar que el diseño cumple con las características necesarias para alcanzar el objetivo de negocio del sitio web.

Los prototipos constituyen el primer paso para garantizar una experiencia de usuario efectiva, ya que todos sus componentes se diseñan con el objetivo de que el usuario realice una acción específica de manera fácil e intuitiva. Es fundamental tener en cuenta las diferencias entre UX y UI, ya que son cruciales para desarrollar un producto con buena usabilidad y asegurar que el diseño final de un sitio web satisfaga las necesidades del cliente.

Aviación

La aviación se refiere al diseño, desarrollo, producción, operación y uso de aeronaves. Este sector incluye tanto la aviación comercial, que transporta pasajeros y carga, como la aviación general, que abarca vuelos no comerciales. La historia de la aviación se remonta a experimentos de vuelo desde el siglo XV, con figuras como Leonardo Da Vinci y Sir George Cayley contribuyendo a sus fundamentos. Hoy en día, la aviación es crucial para la economía global y enfrenta desafíos relacionados con la seguridad y el medio ambiente. (Course Hero, 2022. Introducción al medio Aeronáutico, curso de formación de sobrecargos.)

Aeronave

De acuerdo con ProfessionalAir Escuela de pilotos y Aviación comercial, explican que una aeronave es cualquier tipo de vehículo diseñado para desplazarse por el aire, generalmente a través de la atmósfera de un planeta. De acuerdo con la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), se entiende por aeronave cualquier má-

quina capaz de moverse en la atmósfera mediante reacciones del aire, excluyendo las interacciones de este con la superficie terrestre. (ProfessionalAir Escuela de pilotos y Aviación comercial, 2020).

Bitácora de vuelo

Según la Dirección General de Aeronáutica Civil de México. (2007, junio 01). Circular Obligatoria. (pp. 2-6): La bitácora de vuelo es un registro detallado de todas las actividades y eventos ocurridos durante un vuelo. Incluye información esencial como:

- Datos de vuelo: fecha, hora, ruta y condiciones meteorológicas.
- Operaciones: despegues, aterrizajes y maniobras realizadas.
- Incidentes: cualquier problema técnico o irregularidad.
- Observaciones: comentarios del piloto sobre el desempeño del avión.
- Bitácora personal: Contiene información sobre los vuelos realizados por el piloto, como horas de vuelo, tipos de aeronaves voladas y certificaciones obtenidas.
- Bitácora de la nave: Registro técnico que documenta el estado, mantenimiento y operaciones de la aeronave, incluyendo detalles sobre vuelos, reparaciones y modificaciones.

Ambos tipos de bitácora son esenciales para la seguridad aérea y el cumplimiento normativo, pero se enfocan en

ETAPA 2
Diagnóstico



2. Diagnóstico

2.1 Información General

Este capítulo busca estructurar la ruta o diseño de la investigación para obtener la información necesaria para comprender el problema. Para esto es necesario considerar los siguientes componentes.

Tipo de Proyecto	Propuesta Innovadora
Línea de investigación	Arte, Diseño e Industrias Culturales
Áreas de Investigación:	Diseño Web
Delimitación Temporal:	Periodo académico B24 - A25

Tabla 2. Tipo de Proyecto

Fuente: Autoría propia

2.2 Introducción a la metodología

La metodología de investigación que se va a aplicar en este proyecto consta de 3 fases, cada una necesaria para desarrollar el mismo de manera adecuada y eficiente, estas son: Diagnóstico, Diseño Centrado en el usuario y Propuesta.

La primera fase comprende la sección de Diagnóstico, en la cual se realiza la recopilación de información para conocer el contexto del tema a tratar, definir la probl-

mática y tener un entendimiento general de las necesidades del usuario. El método de investigación para esta fase es Mixto. Las herramientas que se utilizan en esta sección son: entrevistas a expertos en el área a través de un cuestionario, revisión bibliográfica y fichas de observación, las cuales nos permiten compilar los datos necesarios para conocer el contexto situacional, el usuario y sus necesidades alrededor de la problemática.

La segunda fase trata sobre el Diseño Centrado en el Usuario, el método de investigación a aplicar en esta fase es cualitativa-inductiva. Bisquerra, en su texto Metodología de la investigación educativa (2004), nos explica que este enfoque metodológico es propio de un planteamiento científico fenomenológico, cuya raíz se encuentra en la antropología. Su objetivo es lograr una comprensión integral y global del fenómeno estudiado, que no se puede reducir a términos matemáticos. El principio fundamental de este paradigma sostiene que lo subjetivo no solo puede ser una fuente de conocimiento, sino también una base metodológica y objeto de estudio de la ciencia.

La metodología cualitativa también tiene como característica el ser inductiva ya que implica un enfoque de investigación flexible, donde las preguntas son formuladas de manera amplia. Como resultado, se pueden incluir descubrimientos no anticipados inicialmente, los cuales contribuyen a una comprensión más profunda del fenómeno estudiado. Nunan, D. (1992).

Una vez definida el tipo de metodología de investigación a aplicar, también se establece la metodología del diseño que vamos a utilizar para desarrollar la propuesta o producto final. En este caso, el producto se va a realizar a través del Diseño Centrado en el usuario. Cue-

llo y Vittone, establecen 4 etapas dentro del proceso de diseño y desarrollo de una web o app móvil que van a ser eje para este proyecto:

- 1. Conceptualización:** El producto de esta fase es una propuesta de aplicación, que considera las demandas y dificultades de los usuarios. La propuesta se fundamenta en una investigación preliminar y en la posterior verificación de la viabilidad del concepto.
- 2. Definición:** Se especifican los perfiles de los usuarios a quienes estará dirigida la aplicación, mediante el uso de herramientas como las “Personas” y el “Customer Journey”. Asimismo, se definen los principios funcionales, los cuales determinarán tanto el alcance del proyecto como el nivel de complejidad en su diseño y desarrollo.
- 3. Diseño:** En la etapa de diseño, las ideas y definiciones previamente establecidas se traducen en representaciones visuales, comenzando con wireframes que permiten crear los primeros prototipos para pruebas con usuarios. Posteriormente, se desarrolla el diseño visual definitivo, el cual se entrega al desarrollador en forma de archivos individuales y pantallas de referencia para su implementación mediante código.
- 4. Desarrollo:** El rol del programador consiste en convertir los diseños en una aplicación funcional, construyendo la estructura que soportará su operatividad. Tras el lanzamiento de la versión inicial, se invierte un tiempo considerable en corregir errores funcionales, con el fin de asegurar un desempeño óptimo y preparar la aplicación para su aprobación en las tiendas digitales.

Esta etapa a pesar de ser parte del proceso propuesto por Cuello y Vittone no se va a aplicar como tal, debido a que el objetivo primario de esta tesis es principalmente diseñar la interfaz gráfica, no programarla, por lo que se van a hacer unas modificaciones, esta etapa se va a enfocar en el desarrollo de la arquitectura de la información, dando como resultados el esquema de navegación, el buyer persona y benchmark definidos.

La tercera fase corresponde a la propuesta, la metodología de investigación aplicada en esta fase es aplicada, que según Hernández Sampieri, se refiere a una estrategia cuyo objetivo principal es resolver problemas prácticos, en esta etapa tenemos como resultados el bocetaje de la interfaz que da paso al wireframe y posterior a este el prototipo final del producto. Como herramientas a aplicar tenemos el paquete de Adobe que comprende los siguientes programas:

- Adobe Illustrator
- Adobe Photoshop
- Balsamiq
- Figma

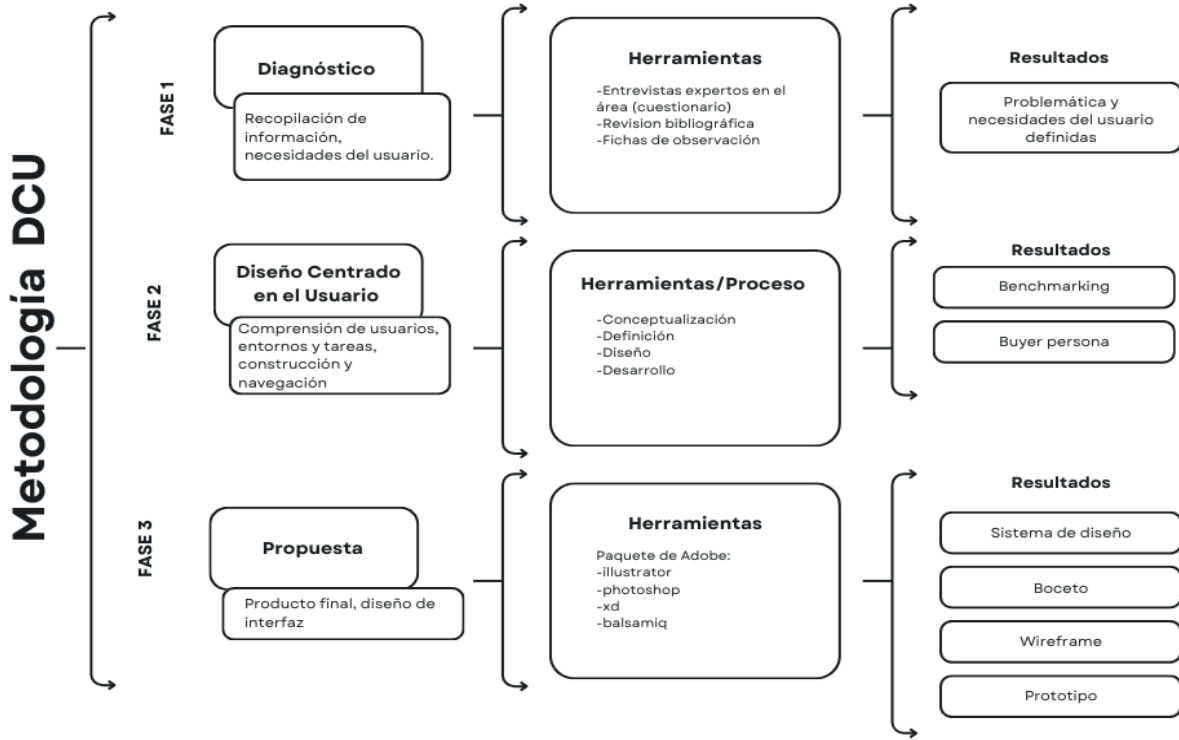


Figura 1. Cuadro Metodológico a aplicar
Fuente: Autoría propia

Este cuadro nos permite verificar el proceso investigativo que se siguió en esta primera etapa para recopilar la información que permitiría proseguir con la fase 2 de este proyecto.

A través de entrevistas y períodos de observación de los posibles usuarios se logró recolectar información imprescindible en el proceso de construcción de la interfaz

gráfica de “AeroTrack”. A continuación se presentan los resultados de ambas herramientas aplicadas.

Conclusiones

Como conclusión de la etapa de diagnóstico, podemos destacar la problemática que gira en torno a las bitácoras de vuelo al presentarse en formatos impresos tradicionales y en cómo esta afecta a los pilotos en su flujo de trabajo, alargando el tiempo del mismo, causando retraso en el ingreso de la información y lentitud en los tiempos de búsqueda de la misma. Además, podemos confirmar la necesidad de una herramienta digital que provea soluciones para estos usuarios y les brinde una experiencia placentera y eficaz al momento de realizar su trabajo. A continuación se presentan gráficos que resumen la información obtenida a partir de la metodología de investigación aplicada en la etapa de diagnóstico.

Metodología DCU

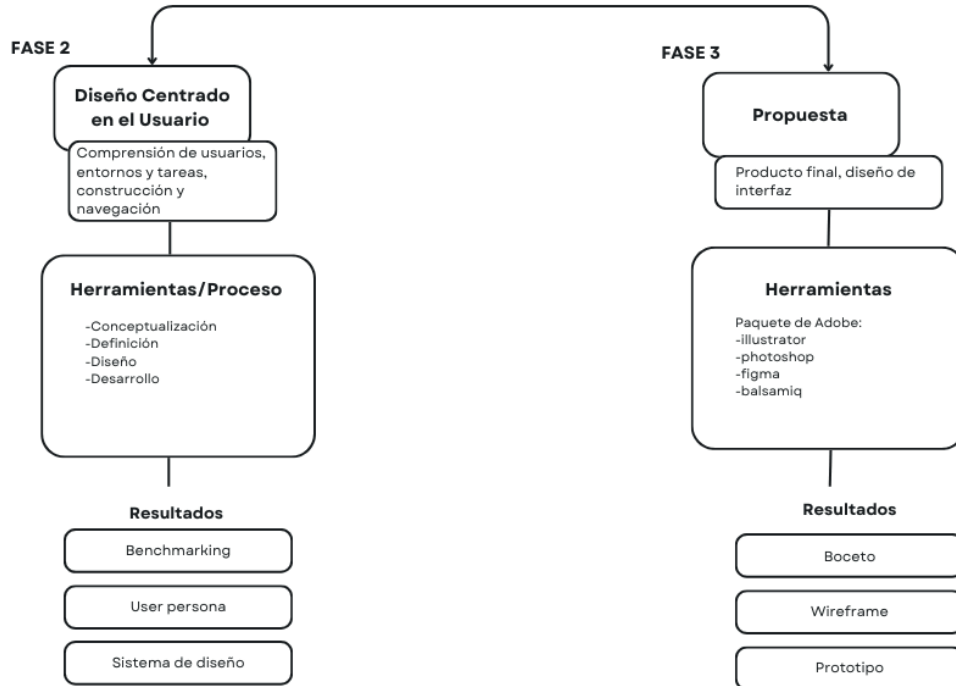


Figura 2. Cuadro de metodología ampliado
Fuente: Autoría propia

A continuación se desarrolla la Fase 2 del proyecto. Nos enfocamos en el diseño Centrado en el usuario como metodología para dar avance a la interfaz gráfica.

Diseño Centrado en el Usuario

A partir de la problemática y definición de las necesidades del usuario, se propone al diseño de una interfaz visual que permita digitalizar las bitácoras de vuelo con el objetivo de atender los problemas de eficiencia y portabilidad que representan las bitácoras tradicionales para el personal aeronáutico.

En esta etapa se presenta a el usuario al que este producto va enfocado. La herramienta utilizada en este caso es la matriz de “User Persona”. Esta nos permite definir un usuario ideal para el producto y además se muestran escenarios en los que se podría utilizar el mismo y cómo este solucionaría los problemas planteados previamente.



Figura 3. Esquema User persona para “AeroTrack”

Fuente: Autoría propia

Como usuario secundario o “supporting persona” tenemos al personal técnico que trabaja en conjunto con los pilotos, y quienes se encargan de revisar las bitácoras de vuelo para confirmar o desestimar fallas mecánicas y coordinar mantenimientos a las aeronaves.



Figura 4. Tabla de Benchmark (estudio de la competencia)

Fuente: Autoría propia

Además, tenemos una matriz de Benchmarking que permite tener una visión más amplia sobre otras propuestas en el mercado, sus fortalezas y puntos débiles. A partir de esta herramienta se han seleccionado 3 aplicaciones similares con el objetivo de analizar sus características y funciones para así definir puntos clave que deben ser incluidos en nuestra propuesta.

BENCHMARK - TABLA COMPARATIVA

		Choppy	MyFlightbook	LogTen
Android-Apple	Sistema Operativo	●	●	●
Celular-Tablet	Plataforma/ Soporte	●	●	●
30MB< 50MB < 90MB	Peso de la app	●	●	●
Facilidad para navegar	Navegabilidad	●	●	●
Contenidos accesibles	Accesibilidad	●	●	●
Intuitivo Bien distribuido	Diseño de Interfaz	●	●	●

Figura 5. Tabla de Benchmark (estudio de la competencia)

Fuente: Autoría propia

Explicación: Después de analizar esta matriz comparativa, podemos resaltar algunas características negativas y positivas que nos servirán de eje para el diseño de la interfaz de AeroTrack.

- **Aspectos positivos:** Algo muy importante que se desea aplicar para este producto es que funcione en el sistema operativo de IOS y de Android, garantizando así que más usuarios puedan acceder a él. Así mismo que pueda ser utilizado tanto en celulares como en tabletas.
- **Oportunidades:** Se pudo verificar que dos de las 3 aplicaciones que fueron revisadas no cumplen con las normas de accesibilidad y de navegabilidad, por lo que esto puede ser una oportunidad para AeroTrack, enfocarse en que la interfaz de AeroTrack sea eficaz y eficiente en su navegabilidad ayudará a mejorar la experiencia del usuario y permitirá que este producto destaque sobre la competencia.

ETAPA 3
Mi Propuesta



3. Mi Propuesta

3.1 Introducción a lo que van a realizar

Tras la investigación previa y el proceso de recolección de información a través de entrevistas y procesos de observación, se estableció el siguiente producto.

Interfaz gráfica “Aerotrack” que permita realizar los procesos de ingreso, almacenamiento y distribución de información aeronáutica propia de una bitácora de vuelo para personal aeronáutico y administrativo.

La tercera fase se centra en el diseño de la propuesta, se materializan las ideas anteriores a través de maquetas para la estructura de la interfaz (wireframe) y se da paso a los primeros prototipos que serán evaluados posteriormente por los usuarios para, por último producir las pantallas finales.



Figura 6. Logotipo de la marca de AeroTrack

Fuente: Autoría propia

El diseño visual de “AeroTrack” se enfoca en transmitir al usuario confianza, eficiencia y accesibilidad a través de una estética elegante y sencilla. Para el personal aeronáutico, al existir un rango amplio en cuanto a sus edades, se trabajó en que la interfaz sea intuitiva, evitando la sobre saturación de elementos y la complejidad innecesaria al momento de usar la aplicación. La marca como tal se diseñó con el objetivo de representar el movimiento del vuelo de una aeronave, se realizó una construcción básica del isotipo con una tipografía que represente elegancia y dinamismo. A continuación se presenta el procedimiento que se siguió para la evolución de la interfaz gráfica.

Diseño de concepto:

En esta primera etapa dentro del desarrollo de la propuesta nos concentramos en definir las bases del diseño que vamos a aplicar en la interfaz.

- **Cromática:** La paleta de colores elegida para ser aplicada en esta interfaz tienen relación con el cielo, y elementos de este, evocando así la sensación de que precisamente este producto está relacionado con la aviación y los objetos dentro de esta área. Por lo tanto se usarán tonos de azules, blanco y negro.
- **Tipografía:** Las tipografías han sido escogidas con la idea de que sean legibles en diferentes tamaños y proporcionen sentido de jerarquía entre textos. Se desea aplicar una tipografía tipo Bold para titulares, y una regular y light para textos secundarios y com-

plementarios.

- **Íconos:** La iconografía mantendrá la cromática y tipografía que se estableció previamente así como un estilo plano, en positivo y con bordes redondeados.
 - **Estilo de diseño:** Se escogió el estilo flat para la interface, este estilo de diseño se caracteriza por su apariencia minimalista, limpia. Se basa en el uso de colores planos, tipografía sencilla y una estructura clara a fin de hacer más intuitiva la interacción y brindar una experiencia satisfactoria al usuario
 - **Reticulación:** Se aplicará una retícula de 6 columnas, ya que esta retícula permite distribuir el contenido en bloques flexibles y alineados.
2. **Diseño de contenidos:** El diseño de contenidos es un enfoque que parte de reconocer las necesidades del usuario para desarrollar un conjunto de textos e imágenes que ofrezcan la mejor solución posible. (Team systems, 2021)
- **Estructura de navegación:** Para esta interfaz en concreto el tipo de estructura de navegación escogida es jerárquica. Según Javier Catalán de la Puente, esta se trata de una estructura en forma de árbol, donde una página principal o índice sirve como punto de acceso al resto del sitio. A partir de esta, se enlazan subpáginas que, a su vez, pueden contener enlaces a otras, formando distintos niveles o jerarquías. Este modelo es especialmente adecuado para sitios web de instituciones o proyectos.

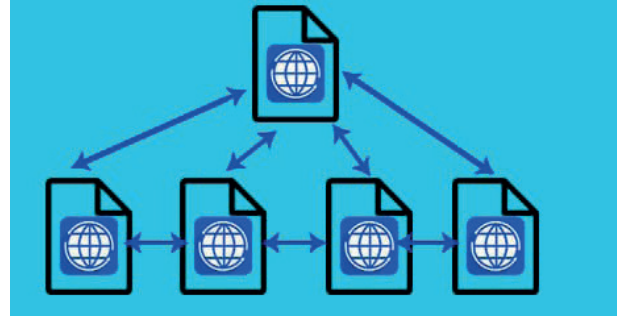


Figura 7. Estructura de navegación jerárquica

Fuente: Imágenes de Google

A partir de la revisión de las bitácoras de vuelo usualmente usadas por el personal aeronáutico, se definieron los siguientes contenidos para aplicarse en la interfaz de AeroTrack, a mostrarse a través de un mapa de navegación.

- **Mapa de Sitio:** Según un artículo extraído de HubSpot, escrito por Diego Santos, podemos definir al mapa de navegación como una ilustración que muestra la estructura de un sitio web, incluyendo sus páginas y el contenido que albergan. Su propósito es organizar la información de forma jerárquica y clara, brindando a los usuarios un acceso ordenado e intuitivo a cada parte del sistema.

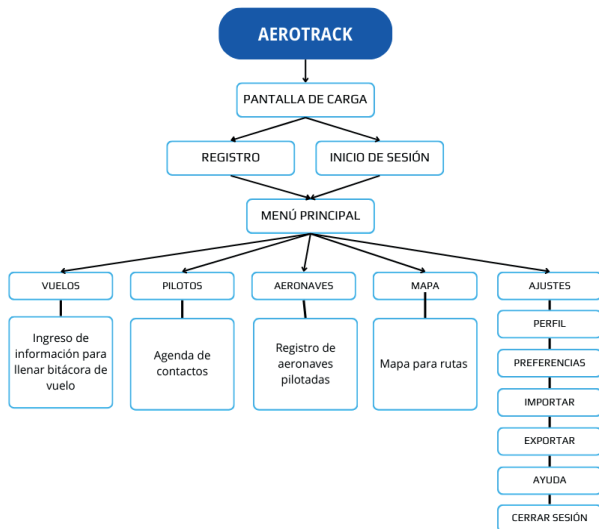


Figura 8. Mapa de Sitio de AeroTrack

Fuente: Autoría propia

Contenidos

1. Pantalla de carga: Al momento de abrir la aplicación lo primero en mostrarse es la pantalla con el logotipo de AeroTrack.
2. Pantalla de Registro e inicio de Sesión: En esta sección el usuario podrá crear su cuenta para ingresar a la aplicación con sus datos de identificación.
3. Menú principal: En esta sección se encuentran las tareas primarias a las que el usuario puede acceder.
4. Vuelos: Esta sección se encarga de proporcionarle al usuario la posibilidad de empezar a ingresar entra-

das a su bitácora.

5. Pilotos: Sección de agenda de contactos.
6. Aeronaves: Sección para registrar aeronaves operadas.
7. Mapa: Sección para definir rutas de vuelo.
8. Ajustes: Esta sección tiene 6 secciones secundarias. Entre ellas están: “Perfil”, que permite al usuario gestionar su información personal dentro de la aplicación. “Preferencias”, se pueden modificar sistemas de medidas y temas para la aplicación. “Importar y Exportar”, el usuario puede cargar archivos en pdf y excel para almacenarse y organizarse dentro de la app, así como exportar archivos en los mismos formatos en caso de que se deseen compartir. “ayuda”, en esta sección el usuario puede reportar problemas en la app para que se le brinde el soporte necesario. y “Cerrar Sesión”.

Diseño UI

1. **Boceto:** La construcción de la interfase tuvo su inicio a través de la herramienta “Balsamiq” en la cual se trabajó el proceso de bocetaje y se desarrolló la estructura básica de la aplicación. Se inició a partir de la estructura de contenidos definidos anteriormente, y se definió la ubicación de elementos como campos de entrada, botones, secciones, e íconos. Una vez terminado y analizado, se continúa el proceso en la herramienta de Adobe Illustrator.



Figura 9. Bocetaje de pantallas para la interfaz AeroTrack realizado en Balsamiq
Fuente: Autoría propia

- El wireframe: es la representación esquemática de la interfaz, donde se define la estructura, jerarquía y disposición de los elementos de manera más específica y ordenada sin enfocarse aún en los aspectos visuales como colores o estilos. Su propósito es validar la usabilidad y el flujo de navegación antes de pasar al diseño final. Para esta etapa se trabajó en la herramienta de “Adobe Illustrator”, donde también se aplicó la reticulación previamente definida.

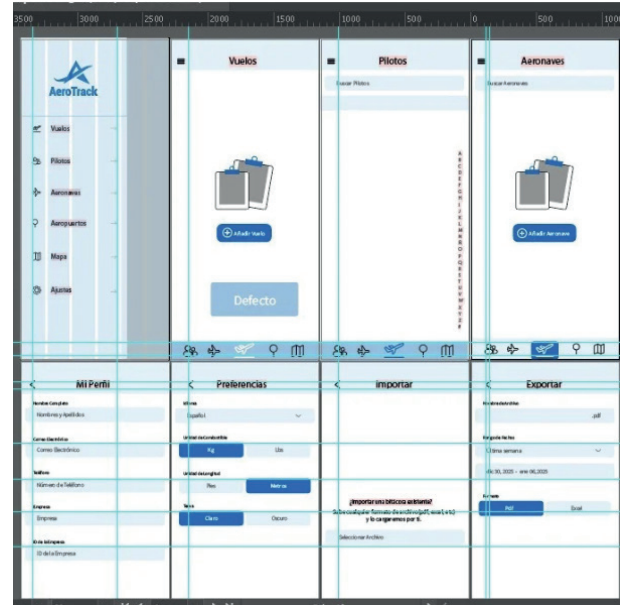


Figura 10. Muestra de Wireframe de AeroTrack
Fuente: Autoría propia

Sistema de Diseño

El sistema de diseño es un conjunto de principios, componentes y directrices que ayudan a mantener una experiencia de usuario consistente en todas las pantallas y funciones de la aplicación. A continuación se definen los elementos que componen el sistema de diseño de AeroTrack.

- Cromática: Se procedió a escoger una cromática que va de acuerdo con la representación de elementos relacionados con el cielo, y la aeronáutica, así como la elegancia y sobriedad.

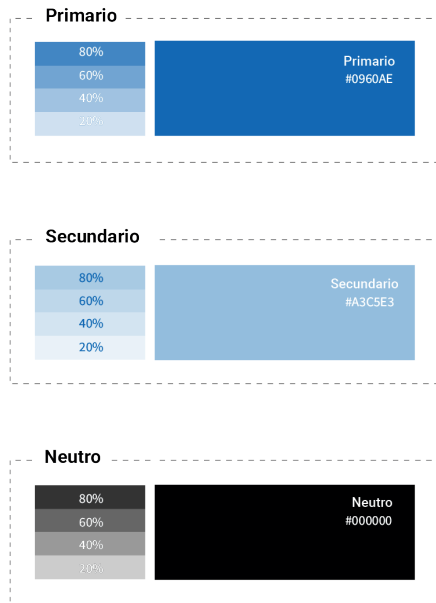


Figura 11. Paleta de Colores escogida para AeroTrack
Fuente: Autoría propia

Azul

El azul es un color que transmite inteligencia, confianza, seguridad y comunicación. Estos son valores importantes que nuestra aplicación busca expresar a los usuarios. Acompañando al color azul principal está otro más claro, que además de transmitir paz y tranquilidad, ayuda a producir los contrastes adecuados para los elementos dentro de la interfaz.

Negro

El color negro está asociado con el poder, estabilidad y confianza, además de elegancia y seriedad.

Blanco

El color blanco transmite limpieza, orden y seguridad. También ayuda en cuanto a los contrastes en los elementos gráficos y tipografía dentro de la interfaz.

- **Tipografía:** Se escogió la tipografía Roboto (bold) para los titulares, ya que se busca que los textos resalten por orden de importancia en las pantallas. Y en contraste, se eligió la tipografía Source Sans, en sus estilos Regular y Light para el resto de textos, de igual manera siguiendo la línea de jerarquía entre ellos.

Source Sans Regular

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789

Source Sans Light

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789

Roboto Bold

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789

Figura 12. Muestra de tipografías a usar en AeroTrack
Fuente: Autoría propia

- Botones y entradas de texto: Se detallan las variantes para secciones que requieran entradas de texto, y las variantes para los botones según sus estados, así mismo el estilo de listas. Aquí se aplicó la cromática definida previamente, modificando valores de opacidad y también se usaron colores de uso universal para botones o cajas de texto que denoten algún error, alerta, etc.

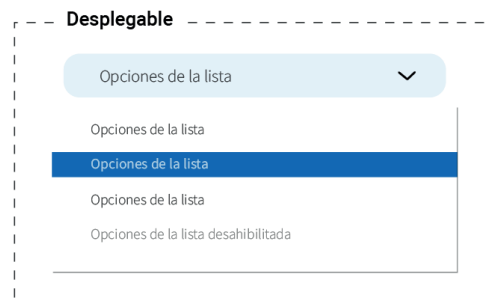
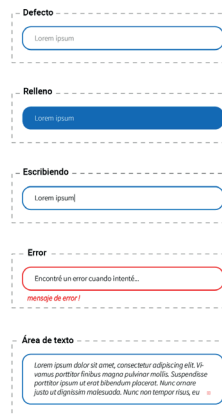


Figura 13. Muestra de Botones, cajas de texto y sus estados

Fuente: Autoría propia

- Íconos: Se diseñó la iconografía aplicando los parámetros y características definidas previamente en la sección de diseño de conceptos; un estilo plano, en positivo y con bordes redondeados.

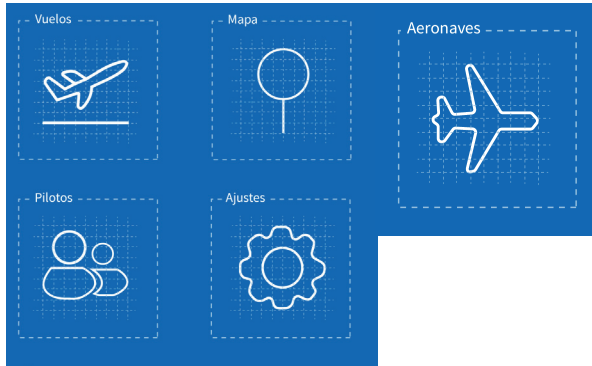


Figura 14. Iconografía diseñada para AeroTrack

Fuente: Autoría propia

- **Retícula:** La retícula a aplicar es de 6 columnas, cada columna tiene un ancho de 70 píxeles. Entre las columnas hay un espacio de 14 píxeles llamado gutter.

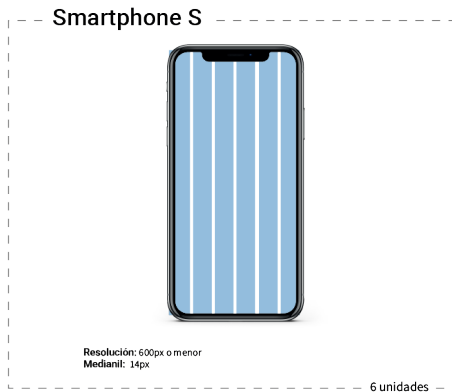


Figura 15. Retícula usada para diseñar la interfaz de AeroTrack

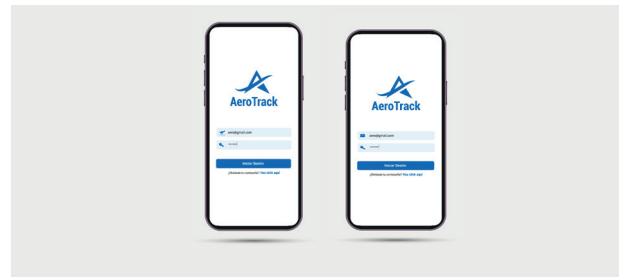
Fuente: Autoría propia

Diseño Visual

El Diseño Visual es la etapa donde la interfaz cobra vida en términos estéticos. A través de la tipografía, colores, imágenes, iconografía y otros elementos visuales, el diseño visual transforma la estructura funcional (como los wireframes) en una interfaz atractiva y fácil de usar.

- **Interfaz Final:** A partir de la aplicación de todos los elementos definidos en el sistema de diseño conjuntamente con el wireframe podemos pasar a presentar la interfaz terminada de AeroTrack. Esta fase se trabaja con la herramienta de Adobe Illustrator. Y se presenta a continuación dividida en secciones:

1. **Pantalla de carga e inicio de sesión:** Estas son las primeras pantallas que observará el usuario, aquí se presenta la pantalla de carga la pantalla de inicio de sesión o en su defecto de registro. Se tuvo en cuenta la necesidad de seguridad para almacenar los archivos, por lo que el ingreso o registro a la aplicación se debe hacer mediante un correo electrónico empresarial o con el número de la licencia de piloto o de técnico aeronáutico.



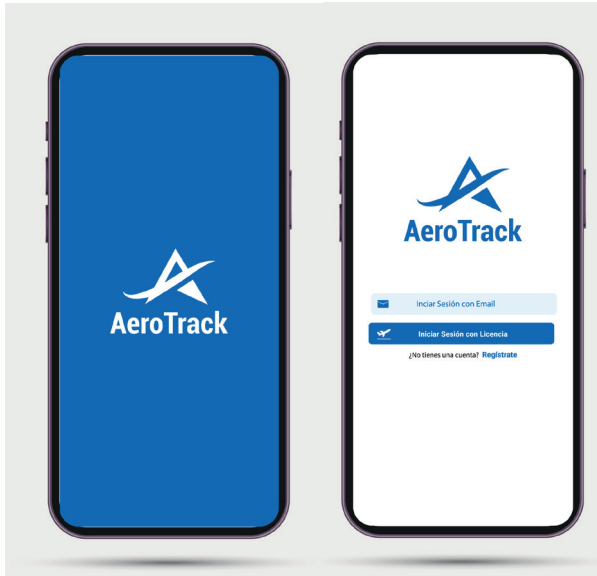


Figura 16. Primera Sección de pantallas de AeroTrack
Fuente: Autoría propia

2. Menú principal y pantallas de tareas principales

Una vez iniciado sesión pasamos al menú principal esa es la primera pantalla que se desplegará. Esta pantalla alberga las cinco tareas principales a las cuales el usuario puede acceder, como son vuelos pilotos aeronaves mapa y ajustes. El usuario puede navegar entre estas secciones desde el menú principal y a través de un menú secundario al pie de cada página.

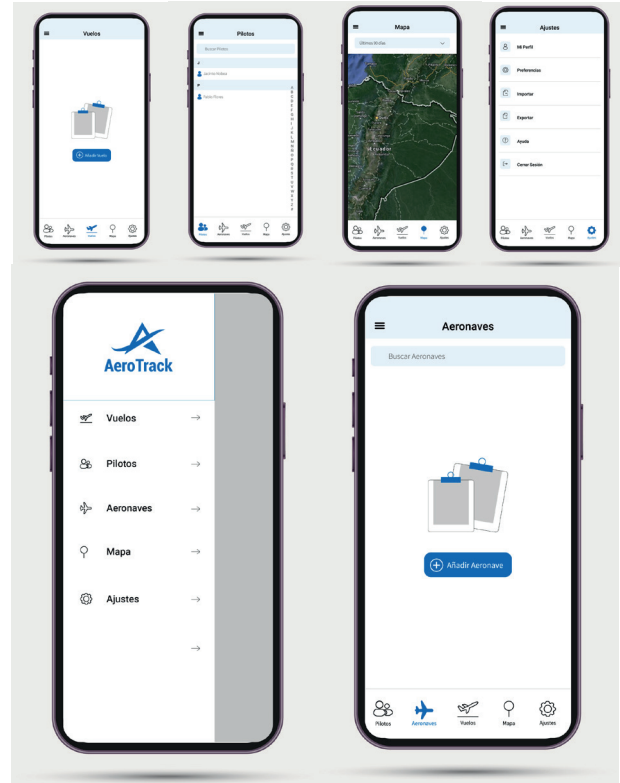


Figura 17. Visualizer pantallas principales de AeroTrack
Fuente: Autoría propia

3. Pantallas de tareas secundarias o complementarias

- **Vuelos y aeronave:** La primera tarea que se puede realizar dentro de la interfaz de AeroTrack es la de ingresar una entrada nueva a la bitácora, a las cuáles también se les denomina “vuelos”.

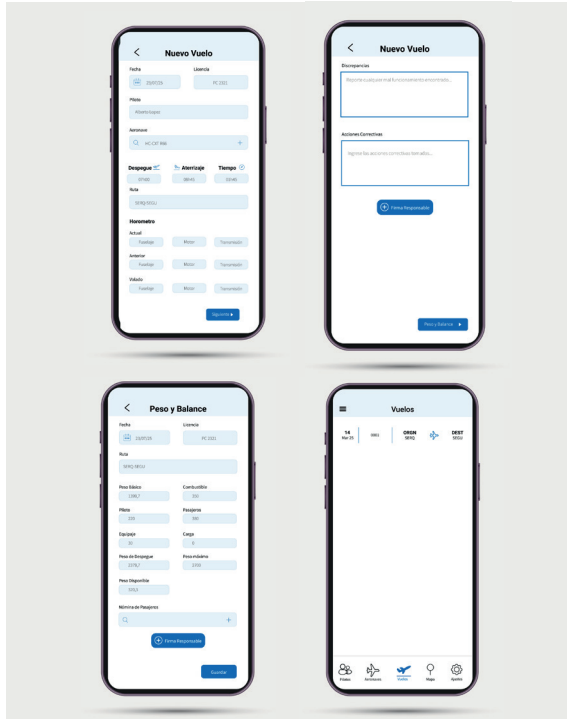


Figura 18. Visualizer pantallas secundarias AeroTrack
Fuente: Autoría propia

En esta sección de tareas complementarias se tiene la opción de ingresar toda la información que se necesita para dar comienzo a una operación aeronáutica, fechas, modelo de la aeronave, tiempos, datos técnicos, peso y balance entre otros.

- **Pilotos:** La interfaz de AeroTrack permite a sus usuarios llevar una agenda de contactos, una característica extra de la app que puede resultar de ayuda al momento de requerir información de personal aeronáutico.

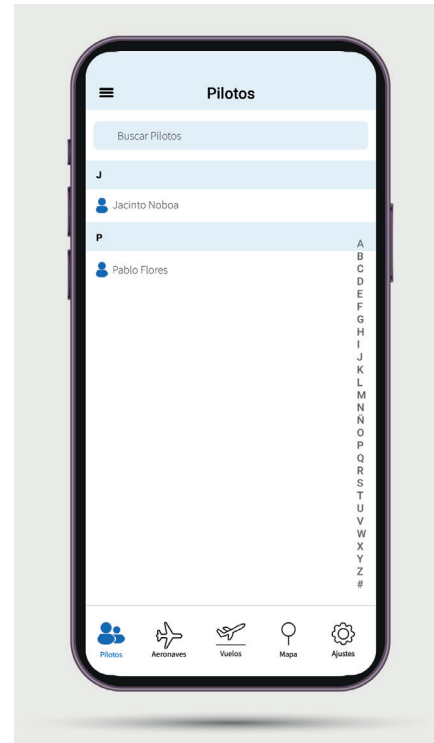


Figura 19. Visualizer Agenda de contactos (Sección Pilotos)

Fuente: Autoría propia

- **Mapa:** La idea con el mapa es que se pueda trazar rutas aéreas para poder respaldar cualquier operación aérea realizada, así como medir distancias entre un punto y otro, antes, durante y después de un vuelo.

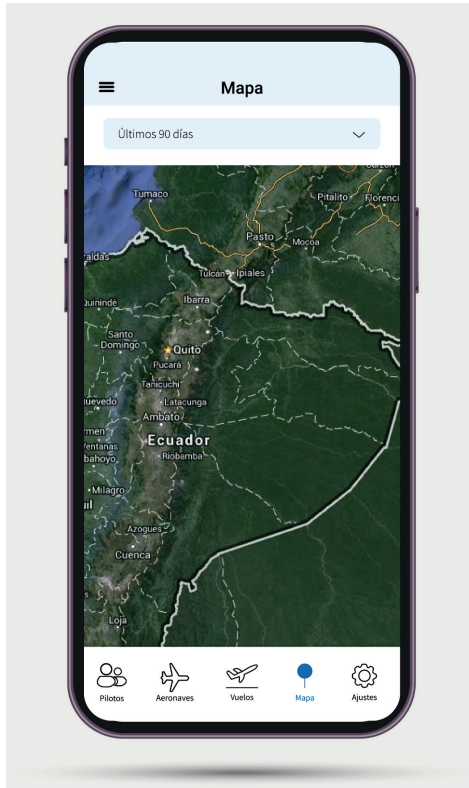


Figura 20. Visualizer mapa y lista de rutas (Sección Mapa)

Fuente: Autoría propia

- Ajustes:** Esta sección es una de las más completas. tiene muchas pantallas secundarias para complementar las tareas principales. Desde configurar el perfil de usuario, ajustar preferencias del mismo para usar dentro de la app, importar y exportar archivos de texto hasta reportar problemas con la interfaz y cerrar sesión.

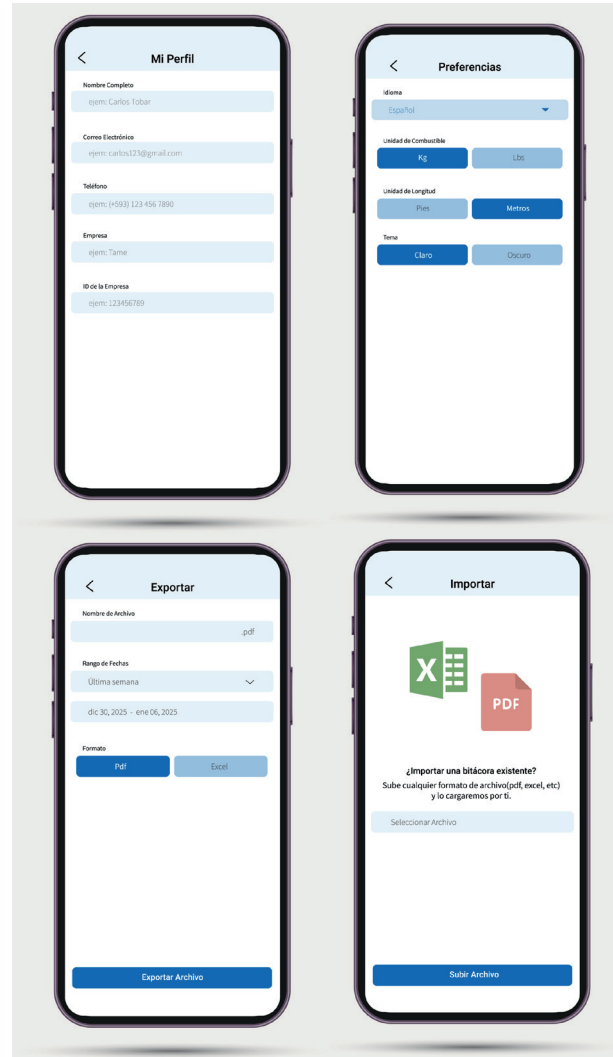


Figura 21. Visualizer tareas complementarias (Sección Ajustes)

Fuente: Autoría propia

4. **Ayuda:** Se incluyó una sección de “ayuda” para que el usuario tenga la opción de enviar algún comentario o error durante el uso de la aplicación y así dar rápido soporte y solución al problema.
5. **Pantallas Modo Oscuro:** El usuario tiene la posibilidad de configurar la interfaz de la aplicación Aero Track en su versión o modo oscuro también se ha realizado el diseño de las pantallas en este modo.

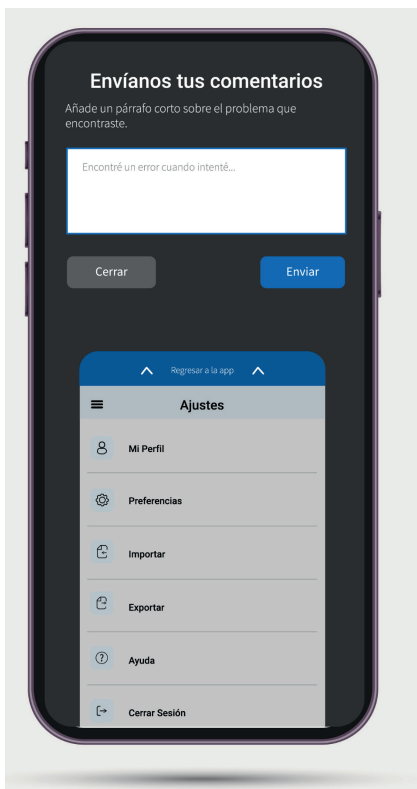


Figura 22. Visualizer pantalla de Ayuda

Fuente: Autoría propia

Dentro de la pantalla de “Preferencias” el usuario tiene la posibilidad de cambiar el tema de la aplicación, ya sea modo claro u oscuro, como desea.

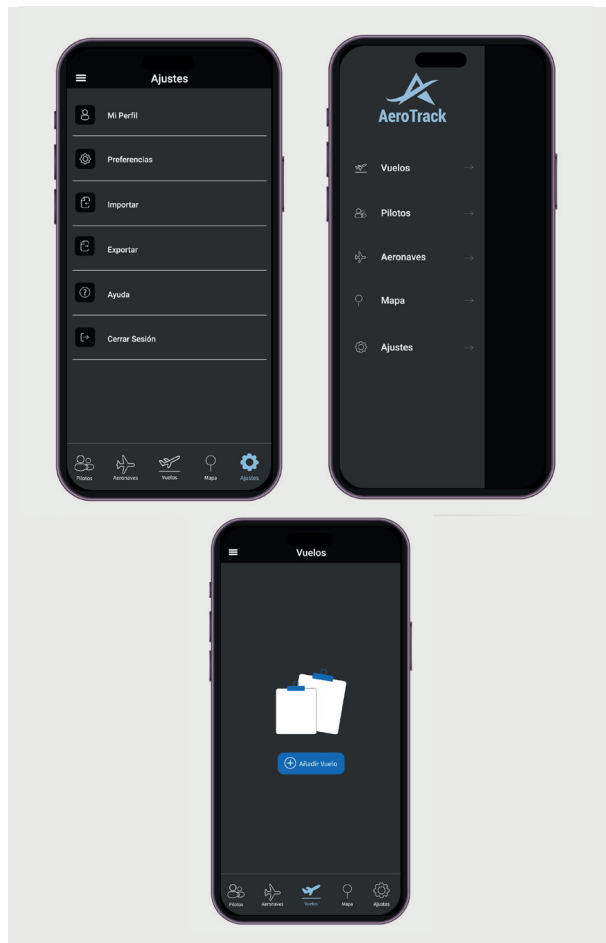


Figura 23. Visualizer Interfaz en modo oscuro

Fuente: Autoría propia

Esto otorga la posibilidad de que el usuario tenga una experiencia más personalizada, atractiva e interesante. Se utilizó la paleta de colores enfocándose en que los elementos produzcan el contraste necesario y adecuado para que sea accesible.

PROTOTIPADO

Figma: Una vez terminado el diseño de todas las páginas de nuestra interfaz procedemos a trabajar en el prototipo de la misma en la aplicación de Figma.

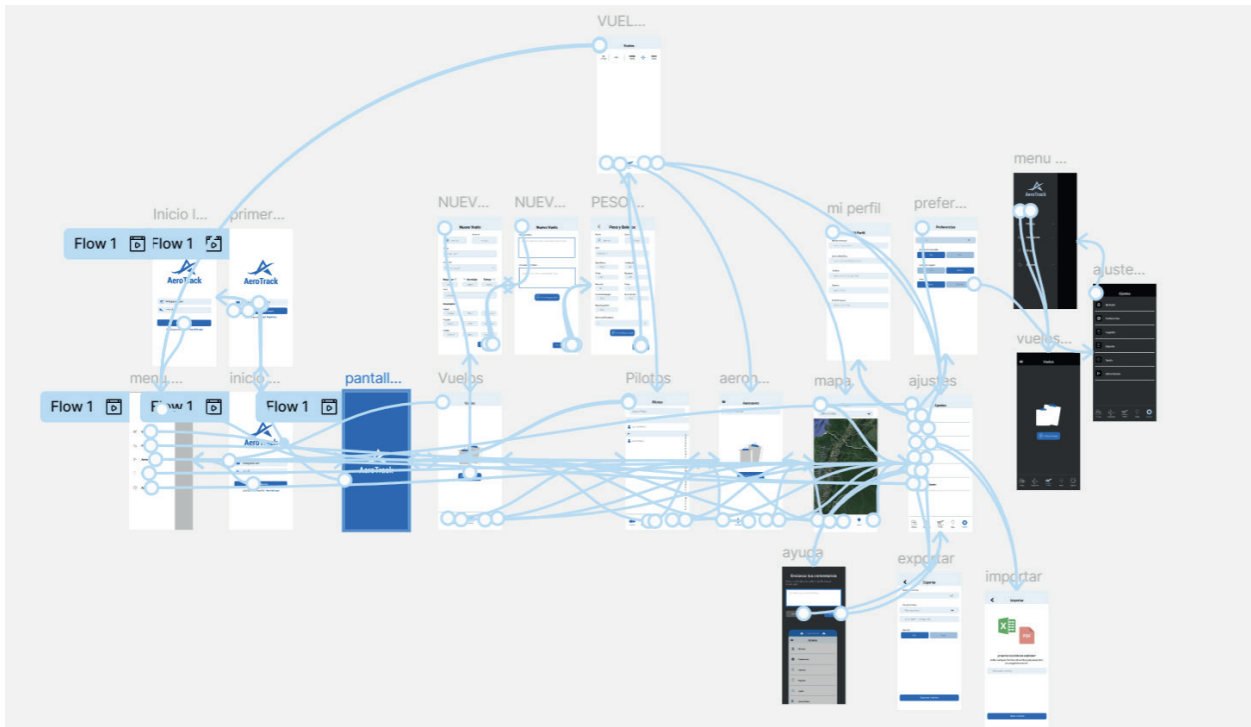


Figura 24. Muestra de proceso de prototipado de AeroTrack. Figma
Fuente: Autortía propia

Se colocaron las pantallas teniendo en cuenta la estructura de navegación que planteamos al inicio de esta sección la cual sería jerárquica, de este modo se propuso el orden del flujo de navegación a utilizar.

Posterior a determinar el orden del flujo de navegación se realizaron pruebas dentro de la misma aplicación de Figma para asegurarnos de que los botones respondan correctamente y nos permitan navegar de forma deseada.

Contenido Extra

Como contenido especial, se realizaron diseños publicitarios para el producto.; artes que podrían compartirse en redes sociales y a su vez un video de presentación para la interfaz de “AeroTrack”.



Figura 25. Arte para redes sociales. App AeroTrack
Fuente: Autoría propia



Figura 26. Arte para redes sociales. App AeroTrack
Fuente: Autoría propia

Se tiene en cuenta el estilo sobrio y elegante junto con una cromática que va acorde con la marca y a los usuarios a los que está dirigido este producto. Manteniendo así la estética.

Así mismo se llevó a cabo la realización de un video publicitario para simular el lanzamiento del producto al mercado para el público.



Figura 27. Extracto del video publicitario para AeroTrack
Fuente: Autoría propia

En el video se hace una demostración del uso de la aplicación, además se mencionan algunas de las utilidades que ofrece la misma. Se crea una narrativa visual en la que el personaje principal, en este caso un piloto se encuentra bajo estrés por el papeleo que debe realizar para registrar sus actividades operacionales aéreas y cómo AeroTrack le ofrece una solución práctica y eficiente a sus problemas.



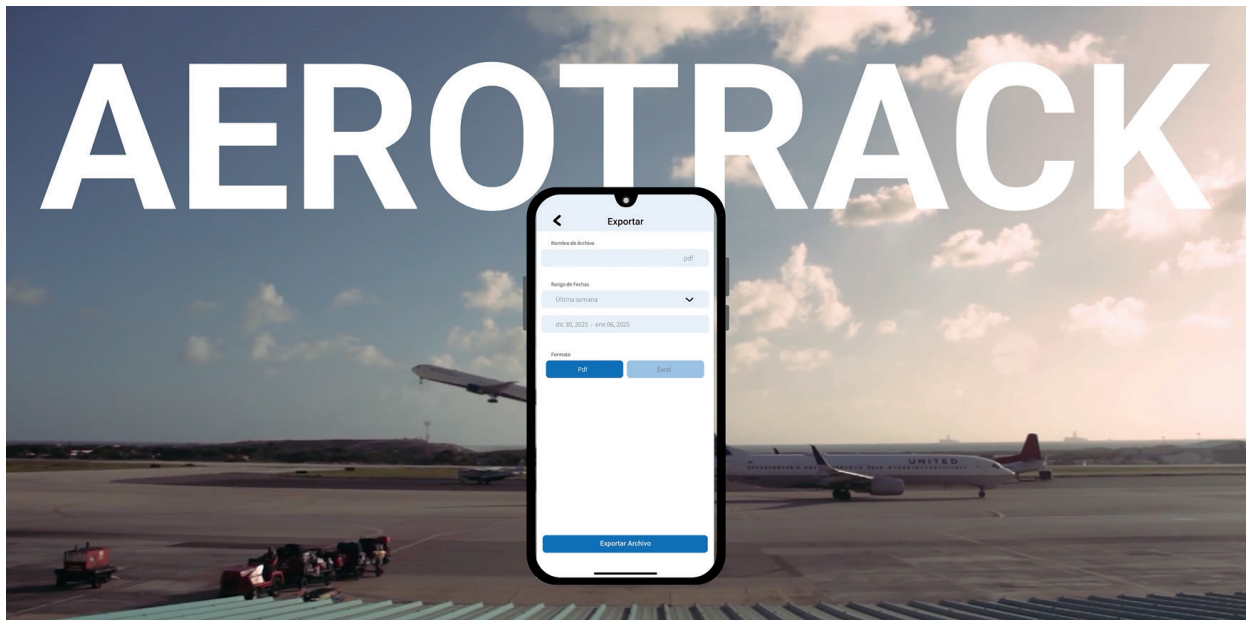


Figura 28. Pantalla de muestra de AeroTrack

Fuente: Autoría propia

Conclusiones:

En conclusión, el desarrollo del diseño de una interfaz gráfica para una aplicación móvil que funciona como bitácora de vuelo digital representa una propuesta funcional y estética pensada para responder a las necesidades reales de los pilotos en la era digital. A lo largo del proceso de investigación y diseño, se priorizó la usabilidad, la accesibilidad y la claridad visual, con el objetivo de facilitar el registro, consulta y gestión de datos de vuelo de manera eficiente y segura. Este proyecto no solo aporta una solución moderna a una herramienta tradicional, sino que también destaca el valor del dise-

ño gráfico en la creación de experiencias digitales que mejoran la interacción entre el usuario y la tecnología.

Además, este trabajo permite reflexionar sobre el papel fundamental del diseño en contextos altamente técnicos, como el de la aviación, donde cada detalle puede tener un impacto directo en la precisión y confiabilidad de la información. La propuesta desarrollada sienta las bases para futuras mejoras e implementaciones, demostrando que el diseño no es únicamente un aspecto visual, sino una disciplina estratégica capaz de transformar procesos y optimizar tareas cotidianas. De esta manera, se abre una puerta hacia nuevas oportunidades de innovación dentro del ámbito aeronáutico, con el diseño como aliado clave en la digitalización y evolución de herramientas profesionales.

3. Referentes Bibliográficos

- EAS European Aviation School. (2024, Agosto 07). Historia de la Aviación: Un fascinante viaje a través de los cielos. <https://easbcn.com/historia-de-laaviacion-un-viaje-fascinante-a-traves-de-los-cielos/>
- LunaGroup Charter. (s,f). Vuelos chárter vs. Vuelos comerciales: diferencias clave. <https://www.lunagroupcharter.com/es-es/noticias/vuelos-chartervuelos-comerciales-diferencias>
- Glazer, N. (2023, Octubre 25). Ala fija versus ala giratoria: ventajas y desventajas. https://www.pilotmall.com/es/blogs/news/fixed-wing-vs-rotarywing-advantagesdisadvantages?srsId=AfmBOoq8Qprg2TeR8CSyyZSCIng-fPxT_EEre676slo0ZJgLAd2ucJkWI
- Course Hero. (16 de marzo de 2022). Introducción al medio Aeronáutico, curso de formación de sobrecargos. <https://www.coursehero.com/file/136154495/1-Introduccion-al-medio-Aeronauticopdf>
- Mailchimp. (s,f), Arquitectura de la información: comprender los fundamentos de la AI. <https://mailchimp.com/es/resources/informationarchitecture/#:~:text=Por%20otra%20parte%2C%20la%20arquitectura,na%20por%20un%20sitio%20web.>
- EcuRed. (n.d.). EcuRed. Diseño. Recuperado Junio 01, 2021 de www.ecured.cu/Dise%C3%B1o
- Raffino, M. E. (2020, Julio 27). Concepto. Diseño. Recuperado Junio 01, 2021, de concepto.de/disenio/
- LinkedIn Learning. (2020, Febrero 21). ¿Qué es el diseño de interfaz y en qué se enfoca?. <https://es.linkedin.com/learning/disenio-de-interfaz-ui-esencial/que-es-diseno-de-interfaz-y-en-que-se-enfoca>
- Universidad Oberta de Catalunya. (s.f), Diseño de inferfaces. <https://multimedia.uoc.edu/blogs/dii/es/que-es-una-interficie/>
- Tim Berners-Lee. (1997, Octubre 22). World Wide Web Consortium Launches International Program Office for Web Accessibility Initiative.fgs
- Lenis, A. (2020, Enero 7). Qué es la interfaz de usuario, qué tipos existen y ejemplos. <https://blog.hubspot.es/website/interfaz-usuario#tipos>

- UNIR Revista. (2021, Noviembre 16). ¿Qué es la usabilidad web? Sigue estos consejos para mejorarla. <https://www.unir.net/revista/marketingcomunicacion/que-es-usabilidadweb/#:~:text=La%20usabilidad%20web%20se%20refiere,tener%20en%20cuenta%20factores%20clave>.
- Purita, G. (2023, Septiembre 19). Experiencia de Usuario: Qué es y por qué es tan importante. <https://www.obsbusiness.school/blog/experiencia-deusuario-que-es-y-por-que-es-tan-importante>
- Lucidchart. (s,f). Qué es un wireframe para un sitio web. <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-wireframe-para-un-sitio-web>
- GammaUX. (2021, Agosto 24). La importancia de la jerarquía en el diseño de interfaces <https://www.gammaux.com/blog/la-importancia-de-la-jerarquia-en-el-diseno-de-interfaces/#:~:text=La%20jerarqu%C3%ADa%20visual%20es%20el,interac%20ci%C3%B3n%20a%20la%20persona%20usaria>.
- Virket Agency. (2021, Diciembre 13). ¿Qué es un prototipo para diseño web? <https://virket.agency/blog/dise-no-ux-ui/que-es-un-prototipo-paradiseno-web/>
- Universidad de Alicante. (s,f). ¿Qué es la accesibilidad web? <https://accesibilidadweb.dlsi.ua.es>
- Dirección General de Aeronautica Civil mx. (2007, Junio 01). Circular Obligatoria. (pp. 2-6). <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/650447/co-av-08-4-07-.pdf>
- ProfessionalAir Escuela de pilotos y Aviación comercial. (2020, Abril 03). Aeronave... ¿Qué es?. <https://profesionalair.edu.pe/aeronave-que-es/>
- Bisquerra Alzina, R. (coord.) (2004). Metodología de la investigación educativa. Madrid: La Muralla, S.A.
- Nunan, D. (1992). Research Methods in Language Learning. Cambridge: Cambridge University Press. 1994.
- Teamsystem. (2021, abril 27). Mini guía del diseño de contenidos, o cómo hacer visualmente eficaz un contenido. <https://mailup.es/blogs/dise-no-de-contenidos/#:~:text=El%20dise%C3%B1o%20de%20contenidos%20es,solu-ci%C3%B3n%20del%20mejor%20modo%20posible>.
- Santos, D. (2023, Febrero 28). Qué es un mapa de navegación web y cómo crearlo. <https://blog.hubspot.es/website/mapa-navegacion-web>
- Catalán de la Puente, J. (s.f). Tipos de Navegación web. <https://javiercatalandelapuerta.wordpress>.

com/2021/07/04/tipos-de-navegacion-web/

- OACI. (2013). Seguridad Operacional. https://www.icao.int/safety/state%20of%20global%20aviation%20safety/icao_sgas_book_sp_sept2013_final_web.pdf
- CEPAL. (2017). Transporte aéreo como motor del desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe: retos y propuestas de política. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3b1e-7acc-2c7a-4968-9f5d-4c548cbf455f/content>
- Dirección General de Aviación Civil. (2023). Reglas de vuelo y operación. <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/08/Proyecto-de-RDAC-91-Publicar-pa%CC%81gina-web.pdf>
- Ramírez, P. (2014). La bitácora de problemas de la aerolínea que casi dejó a dos mil hinchas sin viajar a Brasil. <https://www.ciperchile.cl/2014/06/11/la-bitacora-de-problemas-de-la-aerolinea-que-casi-dejo-a-dos-mil-hinchas-sin-viajar-a-brasil/>
- FAA. (2016). Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge (FAA-H-8083-25B). Federal Aviation Administration. Disponible en: www.faa.gov

4. Anexos

• Preguntas para las entrevistas

Estas fueron realizados a un grupo de pilotos en las instalaciones de “Helibuenafe S.A” en la ciudad de Quevedo. Y se añadieron a las observaciones realizadas a pilotos en otras instituciones aéreas.

Estas preguntas tienen el objetivo de ampliar y aclarar la perspectiva inicial del proyecto. Conocer más a los posibles usuarios, sus dificultades diarias laborales y valorar si es producto en cuestión puede ayudarlos.

1. ¿Utilizas la bitácora de vuelo diariamente en tu trabajo?

Respuesta del Cap. Oswaldo Pérez Pastor

Sí, utilizo la bitácora de vuelo todos los días. Es una herramienta esencial para registrar datos importantes del vuelo, el rendimiento de la aeronave y el cumplimiento de los procedimientos operacionales

2. ¿Has tenido dificultades o contratiempos en tu flujo de trabajo por el tema de las bitácoras?

Respuesta del Cap. Diego Jaramillo Valencia

Definitivamente, en ocasiones el proceso manual de llenado y gestión de la bitácora puede generar demoras, especialmente cuando hay que recopilar información de diferentes fuentes o corregir errores. A veces, después de vuelos largos, tener que llenar la bitácora manualmente es tedioso. Además, si olvidas un detalle, puede ser complicado recuperarlo después

3. ¿Consideras que la digitalización de las bitácoras de vuelo serían de ayuda en tu trabajo?

Respuesta del Cap. José Luis Casco

Claro que sí, Ahorraría tiempo y mejoraría la precisión de los registros. Sería un gran avance. Poder registrar todo en una plataforma digital, con acceso rápido y sin papeleo, haría mi trabajo mucho más eficiente y menos propenso a errores

4. ¿ Con qué frecuencia consultas y actualizas la bitácora de vuelo antes y después de cada vuelo?

Respuesta del Cap. Ricardo González Medrano

Antes de cada vuelo, consulto la bitácora para revisar el estado del avión y cualquier anotación relevante. Después del vuelo, la actualizo de inmediato para registrar la información del trayecto y el desempeño de la aeronave.

4. ¿Crees que la digitalización de las bitacoras de vuelo serán bien aceptadas por empresas aeronauticas? crees que debería ser aplicado tanto en el sector público como privado?

Resdpuesta del Cap. Julio Veintimilla

Sin duda, muchas empresas verán esto como una mejora. En un entorno donde la precisión y la eficiencia son clave, la digitalización ayudaría a optimizar la operación. Tanto en el sector público como en el privado, facilitaría el trabajo de pilotos, mecánicos y reguladores.

- **Ficha de Observación:** Información condensada obtenida a partir del proceso de observación a pilotos y personal técnico de la empresa “Helibuenafe S.A”.

Criterio a evaluar	Valoración	Observaciones
1. Utiliza la bitácora de vuelo diariamente	Si, todos los días se usa, antes y después de cada vuelo	
2. Tiempo de uso	Alrededor de 35-40min hasta 1h20min	Esto varía según la cantidad de información a ingresar, incidentes, número de vuelos realizados, chequeos a la aeronave, etc
3. Contratiempos o problemas de portabilidad de las bitácoras	En ocasiones los pilotos se llevan su bitácora personal a la aeronave para llenarlas en el tiempo muerto entre vuelos	Las bitácoras de la empresa no se pueden sacar de las instalaciones por lo que solo pueden llenar una a la vez
4. Trabajo fuera de horario laboral	La mayoría de los sujetos se quedan en las instalaciones fuera de sus horarios de trabajo llenando sus libros de vuelo	123.45

Tabla 3. Ficha de observación, personal aeronáutico “helibuenafe S.A”

Fuente: Autoría propia

- **Tabulación y Análisis de Respuestas:** Preguntas de respuesta cerrada SI o NO. Información condensada.

A los entrevistados se les preguntó si el uso de las bitácoras de vuelo es diario, si han tenido dificultades o contratiempos en su flujo de trabajo debido a problemas con las bitácoras y si consideran que la digitalización de las mismas sería de ayuda en su trabajo.



Pregunta	Entrevistas	Valor Sí	Valor No
1	5	5	0
2	5	5	0
3	5	4	2

Tabla 4. Tabla respuestas Sí o No

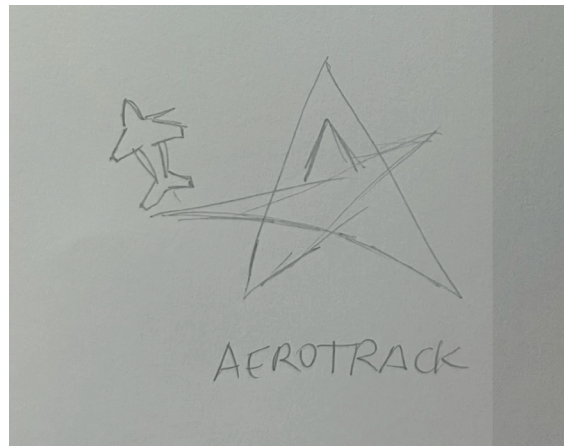
Fuente: Autoría propia



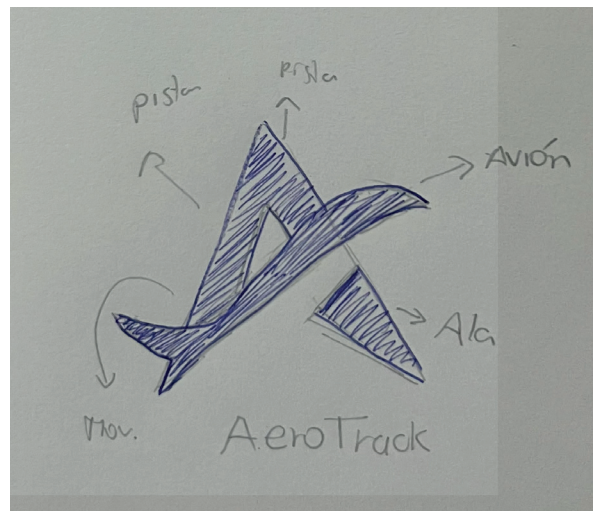
Anexo 1. Ricardo González - Comandante de operaciones aéreas en Helibuenafe S.A.

	
FECHA:	9/10/2024
CLIENTE:	HELIBUENAFE
MATRÍCULA:	HC-CXT
ruta:	SERQ-SEGU
PESO BASICO	1399.7 Lbs.
COMBUSTIBLE	500.0 Lbs.
PILOTO	220 Lbs.
PASAJEROS	390 Lbs.
EQUIPAJE	30 Lbs.
CARGA	0 Lbs.
PESO DE DESPEGUE	2539.7 Lbs.
PESO MAXIMO	2700 Lbs.
PESO DISPONIBLE	160.3 Lbs.
EDUARDO MENDOZA P.	200 Lbs.
SANTIAGO MEDINA	190 Lbs.
	0 Lbs.
	0 Lbs.
TOTAL:	390 Lbs.
PILOTO:	RICARDO GONZALEZ M.
LICENCIA:	PC 1839
	
FIRMA	

Anexo 6. Hoja de Peso y Balance - Helibuenafe S.A.



Anexo 7. Boceto de la marca AeroTrack



Anexo 8. Boceto final de la marca AeroTrack



Universidad
Indoamérica

Arquitectura
2024