



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E
INFORMÁTICA

CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN
SOCIAL**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN EMPRENDIMIENTO, UTILIZANDO LA
ESTRATEGIA DE TIME BUILDING, A TRAVÉS DEL ALQUILER DE
AERONAVES CESSNA 150 EN EL AEROPUERTO DE LANCASTER, TEXAS,
2026”

AUTOR:

YÁNEZ VARGAS JOSÉ ALFREDO

DIRECTOR:

Ing. Jorge Goyes

PARES ACADÉMICOS

Psic. Vanessa Gaviláñez

Fis. Salomón Cargua

GUARANDA -ECUADOR

2026

TEMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN EMPRENDIMIENTO, UTILIZANDO LA
ESTRATEGIA DE TIME BUILDING, A TRAVÉS DEL ALQUILER DE
AERONAVES CESSNA 150 EN EL AEROPUERTO DE LANCASTER, TEXAS,
2026”

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, expreso mi más sincero agradecimiento a Dios todo poderoso, fuente de sabiduría y fortaleza, que me acompañó con paciencia y discernimiento en cada etapa de este proceso académico, sin el nada de esto podría haberlo realizado, a él la honra el poder y la gloria.

A mi familia, Ana Gabriela, Ivanna Poleth, Melany Gabriela y Valentina Yanez pilar fundamental de mi formación, así también a mis padres, Hernán Yáñez y Teresa Vargas por su apoyo incondicional. A todos ellos por sus oraciones constantes y su confianza inquebrantable, y los sacrificios realizados para que pudiera culminar esta etapa profesional. Su motivación constante ha sido el motor que me permitió perseverar frente a los desafíos.

Profundamente a cada uno de mis docentes, su acompañamiento académico; su mirada crítica y su exigencia metodológica no solo guiaron la estructura de este proyecto, sino que me formaron como un investigador más consciente y riguroso frente a los desafíos de la ciencia.

A la Universidad Estatal de Bolívar, a la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática y a la Carrera de Emprendimiento e Innovación Social, por brindarme un entorno formativo de excelencia, herramientas teóricas actualizadas y espacios de investigación que han sido esenciales para mi desarrollo profesional y personal.

A los pilotos, instructores y especialistas en aviación general que participaron en la validación del instrumento de recolección de datos y compartieron su experiencia operativa. Agradezco profundamente su apertura y dominio técnico; su perspectiva fue fundamental para dotar de solidez al análisis de mercado y, sobre todo, para contrastar la teoría con la práctica, validando así la viabilidad real del modelo propuesto.

Finalmente, deseo extender mi más sincero reconocimiento a todas aquellas personas que, desde distintos roles y perspectivas, formaron parte de este proceso. La investigación es, por naturaleza, una obra colectiva; por ello, valoro profundamente el aporte de quienes, de una u otra forma, fueron pieza clave para que este proyecto se materializara.

Jose Alfredo Yanez Vargas

DEDICATORIA

A mi Dios que siempre ha sido fiel conmigo cada día de mi vida, él es el que me ha permitido llegar hasta aquí, jamás me ha soltado la mano, para él la gloria el poder y la honra.

A mi esposa, Ana Gabriela, mis hijas Ivanna Poleth, Melany Gabriela y Valentina Yanez, por su amor incondicional, su apoyo silencioso pero constante, por enseñarme que la familia junta puede llegar muy lejos si todos nos apoyamos y que la perseverancia y la disciplina son los cimientos de todo logro, por ser mi refugio y mi mayor motivación en cada fase de este proceso académico.

A mis padres, Hernán Yáñez y Teresa Vargas decirle que el éxito de un hijo es el éxito de los padres, a ellos con profundo amor este trabajo.

A mis docentes y asesores, por su orientación, paciencia y dedicación. Su experiencia, rigurosidad y visión emprendedora fueron determinantes para fortalecer el desarrollo técnico y conceptual de este proyecto. Asimismo, expreso mi reconocimiento a los pilotos, instructores y profesionales de la aviación que, a través de su ejemplo y compromiso con la profesión, me enseñaron que cada objetivo requiere planificación, disciplina, trabajo constante y confianza en el proceso. Su trayectoria reafirmó que la excelencia no surge de un esfuerzo aislado, sino del compromiso diario con la mejora continua.

Este trabajo representa la materialización de un sueño y está dedicado a todas las personas que confiaron en mí, incluso en los momentos de mayor incertidumbre. También a quienes, con su apoyo, sus enseñanzas o las experiencias compartidas a lo largo del camino, contribuyeron de una u otra forma a mi crecimiento personal y profesional.

Jose Alfredo Yáñez Vargas

CERTIFICADO DEL DIRECTOR Y PAR ACADÉMICO



CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Ing. *Jorge Estuardo Goyes Noboa*, Psi. *Clarita Vanessa Gavilanez Cardenas*, e Ing. *Salomon Rodrigo Cargua Suarez*, en su orden Director y Pares Académico del Trabajo de Titulación “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN EMPRENDIMIENTO, UTILIZANDO LA ESTRATEGIA DE TIME BUILDING, A TRAVÉS DEL ALQUILER DE AERONAVES CESSNA 150 EN EL AEROPUERTO DE LANCASTER, TEXAS, 2026” desarrollado por el señor *Jose Alfredo Yanez Vargas*.

CERTIFICAN

Que, luego de revisado el Trabajo de Titulación en su totalidad, cumple con las exigencias académicas de la Carrera de Emprendimiento e Innovación Social, por lo tanto, autorizamos su presentación y defensa.

Guaranda, 24 de junio del 2026



Ing. Jorge Goyes Noboa
Director



Psi. Clarita Gavilanez Cardenas
Par Académico



Ing. Salomon Cargua Suarez
Par Académico

DERECHOS DE AUTORIA NOTARIZADA

BIBLIOTECA
GENERAL

DERECHOS DE AUTOR

Yo, **Jose Alfredo Yanez Vargas**, portador de la Cédula de Identidad No. **1714134044**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: **"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN EMPRENDIMIENTO, UTILIZANDO LA ESTRATEGIA DE TIME BUILDING, A TRAVÉS DEL ALQUILER DE AERONAVES CESSNA 150 EN EL AEROPUERTO DE LANCASTER, TEXAS, 2026"**, modalidad Proyecto de Investigación, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedo a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Jose Alfredo Yanez
Vargas

Jose Alfredo Yanez Vargas

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	7
INTRODUCCIÓN	12
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
CAPÍTULO I:	16
1. FORMULACIÓN GENERAL DE PROYECTO	16
1.1. Descripción del Problema	16
1.1.1. Contextualización Internacional	16
1.1.2. Contextualización Nacional (Estados Unidos)	17
1.1.3. Contextualización Local	17
1.2. Formulación del Problema	18
1.3. Preguntas de Investigación	18
1.3.1. Pregunta General	18
1.3.2. Preguntas Específicas	19
1.4. Justificación	19
1.4.1. Justificación Teórica	19
1.4.2. Justificación Práctica	20
1.4.3. Justificación Metodológica	21
1.4.4. Justificación Económica y Social	21
1.5. Objetivos: General y Específicos	22
1.5.1. General	22
1.5.2. Específicos	22
1.6. Variables (Operacionalización)	23
CAPÍTULO II:	27
2. MARCO TEÓRICO	27
2.1. Antecedentes	27
2.2. Marco Científico	31
2.2.1. Estrategia de Time Building con aeronaves Cessna 150	31
2.2.1.1. Estrategia de Negocio	39
2.2.1.2. Gestión Operativa	41
2.2.1.3. Gestión del Talento Humano y Capital Aeronáutico	43
2.2.2. Viabilidad Empresarial del Emprendimiento	45
2.2.2.1. Viabilidad comercial (Estudio de mercado)	46

2.2.2.2.	Viabilidad legal y regulatoria	54
2.2.2.3.	Viabilidad técnica y operativa	59
2.2.2.4.	Viabilidad financiera	68
2.3.	Marco Conceptual	79
2.4.	Marco Legal	82
2.4.1.	Marco federal (FAA)	83
2.4.2.	Marco estatal (Texas)	85
2.4.3.	Marco local (Aeropuerto de Lancaster, KLNC)	87
2.4.4.	Seguros y responsabilidad civil	87
2.5.	Georeferencial	88
CAPÍTULO III		90
METODOLOGÍA		90
3.1.	Tipo de Investigación	90
3.2.	Enfoque de la investigación	91
3.3.	Métodos de investigación	92
3.4.	Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos	93
3.4.1.	Análisis documental	93
3.4.2.	Encuesta	94
3.5.	Universo, Población y Muestra	96
3.6.	Procesamiento de la información	97
CAPÍTULO IV		99
4.1.	Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados	99
4.2.	Síntesis de resultados y validación de hipótesis	126
Conclusiones		126
Recomendaciones		126
CAPÍTULO V		128
5.1.	Título de la Propuesta	128
5.2.	Justificación de la Propuesta	128
5.3.	Objetivo de la Propuesta	128
5.4.	Estructura Jurídica y Organizacional	129
5.4.1.	Nombre e Identidad del Emprendimiento	129
5.4.2.	Constitución Legal	130
5.4.2.1.	Estructura Legal y Constitutiva	130
5.4.3.	Estructura Organizacional	130
5.4.3.1.	Manual de Funciones y Perfiles de Puesto	131
A.	Director General / Jefe de Operaciones	131
B.	Técnico de Mantenimiento (A&P / IA)	132

C. Coordinador Administrativo y de Reservas	133
5.5. Plan de Flota y Mantenimiento	133
5.5.1. Adquisición de Aeronaves	133
5.5.1.1. Flota Inicial y Especificaciones Técnicas	134
5.5.2. Plan de Mantenimiento	134
5.6. Estrategia Comercial y de Marketing	135
5.6.1. Propuesta de Valor	135
5.6.2. Estrategia de Precios	136
5.6.4. Canales de Distribución y Comunicación	136
5.7. Plan Financiero	139
5.7.1. Inversión Inicial	139
5.7.2. Proyección de Ingresos y Egresos (Años 1–5)	139
5.7.3. Indicadores de Viabilidad Financiera	140
5.8. Plan de Implementación y Cronograma	145
5.9. Análisis de Riesgos y Mitigación	145
5.10. Impacto Esperado del Emprendimiento	146
5.11. Indicadores de gestión (KPIs)	146
5.12. Riesgos y planes de contingencia	147
5.13. Conclusiones de la Propuesta	148
5.14. Recomendaciones de la propuesta	148
REFERENCIAS	150
ANEXOS	157
ENCUESTA ONLINE SOBRE LA FACTIBILIDAD DEL SERVICIO DE TIME BUILDING MEDIANTE ALQUILER DE AERONAVES CESSNA 150	157
VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA	163
CERTIFICADO DE ANÁLISIS COMPILATIO	173

Índice de Tablas

Tabla 1 Diferentes formas de tiempo y sus efectos de entrenamiento	37
Tabla 2 Elementos de Análisis del Mercado en Estudios de Viabilidad	46
Tabla 3 Elementos Clave para el Análisis y Estudio de Mercado	48
Tabla 4 Matriz de Métodos de Estudio de Mercado y su Impacto en la Viabilidad	51
Tabla 5 Indicadores Técnicos de Operación y Mantenimiento del Cessna 150....	67
Tabla 6 Herramientas de Viabilidad y Factores de Mercado	69
Tabla 7 Distribución de los encuestados según su certificación actual	99
Tabla 8 Licencia o certificación de vuelo	101
Tabla 9 Objetivos aeronáuticos principales	102
Tabla 10 Faltante de horas	103
Tabla 11 Frecuencia de vuelos	104
Tabla 12 Servicios de alquiler	106
Tabla 13 Costos promedio de vuelo	107
Tabla 14 Modalidad de pago.....	108
Tabla 15 Calidad del servicio de alquiler.....	110
Tabla 16 Principales limitaciones	111
Tabla 17 Factores al momento de elegir una aeronave	112
Tabla 18 Precio máximo a pagar	114
Tabla 19 Time Building de bajo costo	115
Tabla 20 Tarifas inferiores.....	116
Tabla 21 Calificación de la ubicación del Aeropuerto	117
Tabla 22 Paquetes de horas con descuentos	118
Tabla 23 Servicios adicionales	119
Tabla 24 Principales obstáculos	120
Tabla 25 Probabilidad de uso del servicio propuesto.....	122
Tabla 26 Estimación de horas mensuales a contratar	123
Tabla 27 Recomendaciones del servicio	124
Tabla 28 Preguntas relevantes de la encuesta y hallazgos principales.....	125
Tabla 29 Especificaciones Técnicas y Tarifas Operativas - Flota Cessna 150M.....	134
Tabla 30 Estructura de tarifas y paquetes de LancasterAir LLC (2026)	136
Tabla 31 Canales de comunicación	136
Tabla 32 Presupuesto de Inversión Inicial — LancasterAir LLC (2026).....	139
Tabla 33 Proyección de Ingresos Anuales — LancasterAir LLC (2026–2030)	140
Tabla 34 Proyección de Egresos Anuales — LancasterAir LLC (2026–2030)	140
Tabla 35 Indicadores Financieros del Proyecto (Horizonte 5 años).....	144
Tabla 36 Cronograma de Implementación del Empeñamiento (2026).....	145

Índice de Figuras

Figura 1 Eficiencia en licencias: Simulador vs. Avión Real	33
Figura 2 Curva de Costo Total y Punto de Equivalencia Técnica.....	34
Figura 3 Matriz de Asignación Estratégica por Maniobra	35
Figura 4 tión del tiempo y toma de decisiones en la formación	36
Figura 5 Arquitectura del estudio de mercado.....	47
Figura 6 Cumplimiento como criterio de “viabilidad legal”.....	58
Figura 7 Tipos y dimensiones de viabilidad	60
Figura 8 Ubicación del Aeropuerto de Lancaster Tx (KLNC)	88
Figura 9 Intención de realizar Time Building.....	100
Figura 10 Distribución de certificaciones de vuelo.....	101
Figura 11 Objetivos aeronáuticos principales.....	102
Figura 12 Horas de vuelo faltantes para el próximo objetivo.....	103
Figura 13 Frecuencia actual del vuelo	104
Figura 14 Zona de vuelo.....	105
Figura 15 Zona habitual de operaciones de vuelo.....	105
Figura 16 Conocimiento de servicios de Time Building en Texas.....	106
Figura 17 Precio promedio pagado por hora de vuelo	108
Figura 18 Modalidad de pago preferida	109
Figura 19 Calificación de calidad de servicios de alquiler	110
Figura 20 Principales limitaciones de los servicios actuales	111
Figura 21 Importancia de factores (media en escala 1-5)	113
Figura 22 Precio máximo dispuesto a pagar por hora.....	114
Figura 23 Adecuación percibida del Cessna 150 para Time Building	115
Figura 24 Importancia de tarifas inferiores al promedio.	116
Figura 25 Calificación de la ubicación del Aeropuerto de Lancaster	117
Figura 26 Interés en paquetes de horas con descuento.....	118
Figura 27 Servicios adicionales valorados.....	120
Figura 28 Principal obstáculo para realizar Time Building en Texas	121
Figura 29 Probabilidad de uso del servicio propuesto.....	122
Figura 30 Estimación de horas mensuales a contratar	123
Figura 31 Recomendación del servicio a otros pilotos	124
Figura 32 Publicidad del Eslogan	129
Figura 33 Logo	129
Figura 34 Paleta corporativa e implementación de la marca	129
Figura 35 Estructura Propuesta.....	131

INTRODUCCIÓN

La aviación general en Estados Unidos enfrenta una situación particular. Mientras las aerolíneas comerciales prevén una creciente necesidad de pilotos estimada en más de 120.000 nuevos profesionales para Norteamérica durante las próximas dos décadas (Boeing, 2025), quienes aspiran a ingresar a esta profesión deben superar importantes barreras económicas para completar las horas de vuelo exigidas por la normativa vigente.

A partir de la promulgación de la Airline Safety Act en 2010, la Federal Aviation Administration (FAA) estableció como requisito la acumulación de 1.500 horas de vuelo para acceder a certificaciones aeronáuticas de mayor nivel. Aunque esta medida contribuyó a reforzar los estándares de seguridad operacional, también incrementó el costo y la complejidad del proceso de formación, ampliando la brecha entre la creciente demanda de pilotos y las opciones accesibles para acumular experiencia de vuelo. Como resultado, han surgido oportunidades para modelos de negocio enfocados en la instrucción aeronáutica y el alquiler de aeronaves con bajos costos de operación. En este segmento, el Cessna 150 destaca como una de las alternativas más eficientes por su economía y funcionalidad para la formación de pilotos. En este escenario, el presente trabajo de integración curricular tiene como objetivo evaluar la viabilidad de establecer un negocio de alquiler de aeronaves Cessna 150 en el Aeropuerto de Lancaster, Texas (KLNC). El análisis se orienta específicamente hacia el segmento de pilotos que requieren completar horas de vuelo para acceder a certificaciones avanzadas, tales como la licencia de piloto comercial o el certificado de transporte aéreo (ATP), identificando así las condiciones técnicas, económicas y operativas que harían sostenible esta propuesta en un entorno altamente competitivo. La elección de Lancaster no es arbitraria: este aeropuerto regional, ubicado en el sur del área metropolitana de Dallas-Fort Worth, presenta una demanda insatisfecha de servicios de time building, según lo evidencian las consultas preliminares realizadas en fuentes locales como (Skyway Airlines 2025; Airnav 2026).

La investigación se divide en cinco secciones, siguiendo un enfoque tradicional para estudios de viabilidad. Después de exponer el problema y la base teórica que incluye desde la teoría de la ventaja competitiva de Porter hasta los modelos de gestión en el sector de la aviación, se realizan análisis de mercado, técnico, administrativo-legal y financiero. La metodología empleada en esta investigación es de naturaleza mixta, con un predominio del enfoque cuantitativo, sustentada en la aplicación de una encuesta dirigida a pilotos en formación que operan dentro del área de influencia del Aeropuerto de Lancaster, Texas (KLNC). La combinación de estos métodos permite no solo identificar las tendencias y preferencias del mercado objetivo, sino también comprender los factores cualitativos que influyen en las decisiones de quienes se preparan para convertirse en pilotos comerciales. A partir de los resultados obtenidos, será posible elaborar conclusiones y recomendaciones sustentadas en evidencia, útiles tanto para emprendedores interesados en evaluar la viabilidad de este tipo de

negocio como para investigadores que deseen profundizar en el estudio de la aviación general y sus dinámicas de mercado.

Además de su aporte académico, este estudio busca convertirse en una herramienta práctica para apoyar la toma de decisiones de inversión en un sector con amplias perspectivas de crecimiento. La metodología aplicada procura asegurar que los resultados sean relevantes no solo desde el punto de vista teórico, sino también para quienes analizan la posibilidad de ingresar a este mercado. De este modo, se espera contribuir al desarrollo de la aviación general en la región mediante información confiable y útil para la planificación estratégica. En este contexto, la creciente necesidad de pilotos representa más que un desafío para la industria: constituye una oportunidad para aquellas empresas capaces de ofrecer servicios eficientes, con altos estándares de calidad y costos accesibles para los futuros profesionales de la aviación.

RESUMEN

El presente estudio analiza la viabilidad de implementar un negocio de alquiler de aeronaves Cessna 150 orientado a la acumulación de horas de vuelo en el Aeropuerto Regional de Lancaster, Texas (KLNC). La investigación surge a partir de una problemática que afecta al sector aeronáutico estadounidense: la escasez de pilotos certificados y las dificultades económicas que enfrentan quienes buscan completar las 1.500 horas de vuelo requeridas por la Federal Aviation Administration (FAA) para obtener la certificación de piloto de transporte aéreo.

Para abordar esta situación, se desarrolló una investigación de carácter exploratorio, descriptivo y aplicado, sustentada en una metodología mixta con predominio del enfoque cuantitativo. El estudio combinó la revisión de la normativa federal vigente y de las proyecciones de la industria aeronáutica con la aplicación de una encuesta validada por expertos, dirigida a una muestra de 28 pilotos activos del área metropolitana de Dallas-Fort Worth.

Los resultados evidencian la existencia de una demanda potencial relevante para este tipo de servicio. El 85,7 % de los participantes manifestó interés en acceder a programas destinados a la acumulación de horas de vuelo y señaló una disposición de pago de entre 100 y 115 USD por hora de alquiler de la aeronave. Estos resultados, junto con el análisis financiero del proyecto, respaldan su factibilidad económica. La evaluación arroja un Valor Actual Neto (VAN) positivo de 18.742 USD, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 16,8 % y un punto de equilibrio operativo de 122 horas mensuales, indicadores que reflejan la sostenibilidad del modelo de negocio bajo condiciones de operación realistas.

Con base en estos hallazgos, se concluye que la propuesta es viable desde los ámbitos técnico, legal y financiero. Entre las principales recomendaciones se plantea constituir una Limited Liability Company (LLC) conforme a la normativa del estado de Texas, iniciar las operaciones con una flota de dos aeronaves e implementar un sistema de reservas en línea acompañado de paquetes de horas prepagadas. Estas estrategias contribuirían a mejorar la liquidez del negocio, fortalecer la fidelización de los clientes y consolidar una posición competitiva dentro del mercado de la aviación general en la región.

Palabras clave:

Aviación general · Modelo de negocio aeronáutico · Factibilidad empresarial · Time building · Cessna 150 · FAA.

ABSTRACT

This study analyzes the feasibility of launching a Cessna 150 aircraft rental business focused on flight-hour accumulation at Lancaster Regional Airport (KLNC) in Texas. The research addresses a challenge facing the U.S. aviation sector: the shortage of certified pilots and the financial hurdles encountered by those seeking to log the 1,500 flight hours required by the Federal Aviation Administration (FAA) for Airline Transport Pilot (ATP) certification.

To address this issue, an exploratory, descriptive, and applied study was conducted using a mixed-methods approach, with a primary emphasis on quantitative analysis. The study combined a review of current federal regulations and aviation industry projections with an expert-validated survey administered to a sample of 28 active pilots in the Dallas-Fort Worth metropolitan area.

The results indicate significant potential demand for this type of service. 85.7% of participants expressed interest in programs designed for flight-hour accumulation and indicated a willingness to pay between \$100 and \$115 per hour for aircraft rental. These findings, combined with the project's financial analysis, support its economic viability. The evaluation yielded a positive Net Present Value (NPV) of \$18,742, an Internal Rate of Return (IRR) of 16.8%, and an operational break-even point of 122 hours per month—indicators that reflect the business model's sustainability under realistic operating conditions.

Based on these findings, the proposal is deemed viable from technical, legal, and financial perspectives. Key recommendations include establishing a Limited Liability Company (LLC) in accordance with Texas state regulations, launching operations with a two-aircraft fleet, and implementing an online booking system alongside prepaid flight-hour packages. These strategies would contribute to improving the business's liquidity, strengthening customer loyalty, and consolidating a competitive position within the region's general aviation market.

Keywords:

General aviation · Aviation business model · Business feasibility · Time building · Cessna 150 · FAA.

CAPÍTULO I:

1. FORMULACIÓN GENERAL DE PROYECTO

1.1. Descripción del Problema

1.1.1. Contextualización Internacional

La crisis global de escasez de pilotos, documentada de manera sistemática por organismos como la International Air Transport Association (IATA) y Boeing Commercial Market Outlook, constituye el telón de fondo estructural sobre el que se inscribe la problemática objeto de esta investigación. La pandemia de COVID-19 no solo transformó las dinámicas operativas de la aviación civil, sino que desencadenó una ola de retiros anticipados que redujo drásticamente la base de pilotos activos. Con la recuperación posterior de la demanda aérea, esta contracción de la fuerza laboral derivó en una brecha pronunciada entre la oferta y la necesidad de profesionales calificados. Según el estudio de Boeing (2025), las regiones de Asia-Pacífico y América del Norte concentran la mayor demanda de nuevos pilotos, con proyecciones que superan los 200.000 profesionales requeridos únicamente en el mercado norteamericano durante las próximas dos décadas.

Este contexto forma parte de un panorama internacional que también plantea importantes desafíos para la industria aeronáutica. Con base en información correspondiente a 2023, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) advierte que para 2035 el sector podría enfrentar un déficit superior a 45.000 pilotos. Esta situación responde, principalmente, al retiro progresivo de un gran número de pilotos de las aerolíneas comerciales y al crecimiento sostenido de las flotas de aeronaves regionales.

La combinación de estos factores ha incrementado la presión sobre los sistemas de formación aeronáutica, especialmente en lo relacionado con la acumulación de horas de vuelo exigidas por la Federal Aviation Administration (FAA) para obtener el certificado de Piloto de Transporte Aéreo (ATP). En este escenario, disponer de horas de vuelo accesibles y de calidad deja de ser únicamente un aspecto operativo para convertirse en un elemento clave que condiciona la capacidad del sector para formar y renovar su personal.

La exigencia de acumular 1.500 horas de vuelo, establecida por la Ley Pública 111-216 tras el accidente de Colgan Air en 2009, prolonga el proceso de formación durante varios años y obliga a los aspirantes a contar con acceso

constante a aeronaves certificadas a costos razonables. En consecuencia, la limitada disponibilidad de servicios de alquiler con tarifas competitivas representa una barrera importante para quienes buscan completar su preparación y acceder a oportunidades laborales dentro de la aviación comercial.

1.1.2. Contextualización Nacional (Estados Unidos)

En el contexto específico de los Estados Unidos, Texas ocupa una posición destacada dentro del mapa de la aviación general. Según datos de la (FAA 2024), el estado cuenta con más de 300 aeropuertos públicos y privados, el mayor número del país, y alberga una comunidad activa de aproximadamente 25.000 pilotos certificados. Por otro lado, la Administración Federal de Aviación (FAA 2024) reporta que el 68 % de los pilotos con menos de 300 horas enfrentan dificultades para financiar la acumulación de tiempo de vuelo, debido a las tarifas de alquiler tradicionales que oscilan entre \$130 y \$180 por hora húmeda. El ecosistema aeronáutico de Texas se distingue por una convergencia poco común entre aviación comercial, operaciones de carga, formación de pilotos y aviación recreativa. Esta diversidad de actividades no solo refleja la madurez del sector en el estado, sino que genera sinergias operativas y comerciales que favorecen el desarrollo de modelos de negocio especializados dentro del segmento de aviación general.

No obstante, un análisis más detallado de la distribución territorial revela una marcada asimetría en la localización de los centros de formación y alquiler de aeronaves. Los grandes núcleos urbanos Houston, Dallas-Fort Worth y San Antonio concentran la mayor parte de la oferta formativa y de servicios aeronáuticos, mientras que las zonas suburbanas y semirrurales, como el área de Lancaster, presentan un vacío significativo en la provisión de servicios orientados al time building a tarifas accesibles. Esta concentración geográfica de la oferta, lejos de ser un fenómeno neutral, configura una brecha de mercado que condiciona el acceso a la formación de pilotos residentes en corredores metropolitanos secundarios. Esta desigualdad geográfica representa, desde una perspectiva de mercado, una oportunidad clara que el presente proyecto busca aprovechar de manera metódica.

1.1.3. Contextualización Local

El aeropuerto de Lancaster, situado aproximadamente a 25 km al sur del centro de Dallas, es un aeropuerto de aviación general que opera bajo la jurisdicción

de la ciudad de Lancaster, Texas. Ubicado a una elevación de 501 pies sobre el nivel del mar y equipado con dos pistas, siendo la principal de 4.500 pies de longitud, el Aeropuerto de Lancaster ofrece las condiciones necesarias para la operación segura y eficiente de aeronaves ligeras con motor de pistón, como el Cessna 150. Aunque su infraestructura es más reducida que la de los grandes aeropuertos comerciales, resulta especialmente apropiada para un modelo de negocio enfocado en la acumulación de horas de vuelo, ya que permite operar en un entorno con menor congestión, costos de utilización más bajos y una dinámica de tráfico favorable para la formación de pilotos.

Desde la perspectiva socioeconómica, el aeropuerto se encuentra dentro de un corredor estratégico con un importante potencial de desarrollo. La zona metropolitana del sur de Dallas alberga a más de 2,5 millones de habitantes y cuenta con una población de ingresos medios y altos que, tradicionalmente, ha mostrado interés tanto por la aviación recreativa como por la formación de pilotos profesionales. A ello se suma la presencia de universidades e instituciones de educación técnica, junto con un ecosistema de capacitación aeronáutica consolidado, conformado por diversas escuelas de vuelo ubicadas en un radio aproximado de 50 millas. Estos elementos no solo confirman la existencia de un mercado potencial vibrante, sino que actúan como validadores estructurales de la demanda, al garantizar un flujo constante de pilotos en formación que requieren alternativas accesibles para completar sus horas de vuelo. Sin embargo, al momento de elaboración del presente proyecto, no se identificó ningún proveedor establecido en el aeropuerto de Lancaster que ofreciera específicamente un servicio de alquiler wet de aeronaves Cessna 150 orientado al time building bajo normativa FAA. Esta ausencia de oferta local frente a una demanda identificable constituye el núcleo del problema que motiva la investigación.

1.2. Formulación del Problema

¿En qué medida la implementación de un emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150 orientado a la estrategia de time building resulta financiera y operativamente viable en el Aeropuerto de Lancaster, Texas, bajo las condiciones actuales del mercado y la normativa FAA?

1.3. Preguntas de Investigación

1.3.1 Pregunta General

¿Es factible la creación de un emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150 orientado a la estrategia de time building en el aeropuerto de Lancaster, Texas, desde las perspectivas técnica, operacional, administrativa, legal y financiera?

1.3.2. Preguntas Específicas

1. ¿Existe una demanda real y cuantificable de pilotos que requieran servicios de alquiler de aeronaves para time building en el área de influencia del aeropuerto de Lancaster, Texas?
2. ¿Cuáles son los requisitos técnico-normativos, operativos e infraestructurales que deben cumplirse para conformar una flota de aeronaves Cessna 150 alineada con los estándares de la FAA y las condiciones específicas de operación del Aeropuerto de Lancaster (KLNC)?
3. ¿Qué modelo de estructura organizativa, jurídica y administrativa resulta más idóneo para la constitución y gestión del negocio, considerando la interacción entre la legislación mercantil del estado de Texas y el marco regulatorio federal de la FAA?
4. ¿El proyecto demuestra sostenibilidad financiera bajo los indicadores de rentabilidad y viabilidad económica, tales como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), ¿el punto de equilibrio operativo y el análisis costo-beneficio?
5. ¿Qué estrategias de comercialización son pertinentes para posicionar el servicio en un mercado caracterizado por la presencia de competidores indirectos y una demanda todavía en formación?

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación Teórica

El presente estudio se sustenta en el cruce de tres cuerpos teóricos cuya convergencia resulta especialmente fértil para analizar emprendimientos en sectores regulados de alta especialización. En primer lugar, la teoría del emprendimiento basada en la identificación y explotación de oportunidades de mercado (Shane y Venkataraman 2000) proporciona el marco conceptual para entender cómo una asimetría entre oferta y demanda en un segmento específico el time building puede ser transformada en una proposición de valor sostenible. En segundo lugar, los modelos de factibilidad empresarial desarrollados en la tradición de (Chain 2014) permiten estructurar el análisis de viabilidad en sus dimensiones de mercado, técnica, administrativa y financiera, garantizando un

examen integral de los factores que condicionan el éxito del proyecto. En tercer lugar, la literatura especializada en economía de la aviación en particular los trabajos de (Doganis 2010; Vasigh, Fleming, y Tacker 2010) aportan herramientas analíticas para comprender las particularidades de los mercados aeronáuticos, incluyendo la estructura de costos de las operaciones con aeronaves de pistón, los patrones de demanda estacional y las implicaciones regulatorias de la certificación FAA.

La combinación de estas tres visiones teóricas en un solo modelo de investigación representa, por sí misma, un aporte al saber, dado que los estudios sobre emprendimiento en la aviación, especialmente en el contexto del time building bajo las normativas de la FAA, aún son bastante limitados y están muy difundidos.

1.4.2. Justificación Práctica

Desde una perspectiva aplicada, el proyecto responde a una necesidad concreta del mercado aeronáutico del sur de Dallas. La falta de un proveedor especializado en servicios de time building en el Aeropuerto de Lancaster obliga a los pilotos en formación a desplazarse hacia aeródromos más alejados, como Dallas Executive (RBD) o Dallas Love Field (DAL), para completar sus horas de vuelo. Esta situación implica recorridos adicionales que incrementan tanto el tiempo de traslado como el consumo de combustible, elevando el costo total de la formación y dificultando el proceso de acumulación de horas requerido para avanzar en la carrera profesional.

Ante este escenario, la propuesta plantea un modelo de negocio con una oferta de valor diferenciada, basada en tarifas competitivas, acceso preferencial a las aeronaves y un entorno operativo diseñado para facilitar una acumulación de horas de vuelo más eficiente. Al reducir las limitaciones logísticas y aprovechar mejor el tiempo disponible de los usuarios, el servicio permite disminuir el costo por hora de vuelo y hacer más ágil el proceso de formación, favoreciendo una incorporación más rápida de los futuros pilotos al mercado laboral aeronáutico. El establecimiento de un servicio accesible, confiable y normativamente correcto en Lancaster no solo resolvería esta fricción logística, sino que también dinamizaría la actividad del aeropuerto local, generaría empleo especializado y contribuiría a la formación de pilotos de la región.

1.4.3. Justificación Metodológica

La investigación adopta un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo-proyectivo que combina técnicas de recolección primaria encuestas dirigidas a pilotos y estudiantes de vuelo con análisis de fuentes secundarias estadísticas de la FAA, datos del mercado aeronáutico texano y benchmarking de operadores similares. La consistencia metodológica de esta investigación se fundamenta en la integración y contrastación de fuentes de información primarias y secundarias. Este enfoque permite elaborar proyecciones financieras sustentadas en datos verificables, desarrollar escenarios económicos acordes con distintas condiciones de mercado, validar las hipótesis planteadas mediante instrumentos estructurados y calcular con precisión indicadores de viabilidad, como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el punto de equilibrio operativo.

Además de responder a los objetivos de este estudio, la metodología y los instrumentos diseñados ofrecen un importante potencial de aplicación en investigaciones futuras. Su estructura puede adaptarse para evaluar la factibilidad de emprendimientos similares en otros aeropuertos de aviación general, tanto en Texas como en diferentes estados del sur de Estados Unidos. De esta manera, el estudio aporta una base metodológica que puede servir de referencia para nuevas iniciativas y contribuir al fortalecimiento del conocimiento aplicado en el ámbito de la aviación regional. La triangulación entre datos primarios (encuestas) y secundarios (reportes FAA, registros de mantenimiento, tarifas de mercado) garantiza robustez analítica.

1.4.4. Justificación Económica y Social

El potencial económico del proyecto es doble. Por un lado, el emprendimiento genera valor financiero para sus promotores a través de un modelo de negocio cuya viabilidad se examina en el estudio financiero. Por otro lado, favorece el crecimiento del ecosistema aeronáutico en la región al añadir aviones en funcionamiento a la flota de aviación general en Dallas. La puesta en marcha de esta iniciativa genera beneficios que van más allá de su rentabilidad financiera. En el ámbito comunitario y de infraestructura, la operación continua de la flota favorece el uso permanente de las instalaciones del Aeropuerto de Lancaster, contribuye a su dinamización y fortalece la recaudación tributaria local, consolidando al aeródromo como un elemento estratégico para el desarrollo

económico de la región.

Desde el punto de vista económico, el modelo de negocio impulsa la actividad de la aviación general al generar ingresos recurrentes y estimular diferentes eslabones de su cadena de valor. Esto incluye una mayor demanda de combustible, repuestos, servicios de mantenimiento y seguros especializados. Además, promueve la creación de empleo calificado en áreas como mantenimiento aeronáutico, administración de operaciones y gestión operativa, favoreciendo la incorporación de talento especializado al sector productivo del sur de Dallas.

En el ámbito social, el proyecto adquiere una relevancia especial al facilitar el acceso a aeronaves de entrenamiento mediante tarifas más asequibles. Esta propuesta amplía las oportunidades de formación para personas de ingresos medios que, en muchos casos, no cuentan con los recursos suficientes para cubrir los costos de los programas intensivos ofrecidos por las escuelas de vuelo tradicionales. De este modo, les brinda la posibilidad de avanzar de forma gradual e independiente en la acumulación de horas de vuelo necesarias para desarrollar una carrera profesional en la aviación. Esta apertura contribuye directamente a la profesionalización del capital humano aeronáutico en Texas y facilita la inserción de talento proveniente de grupos con limitaciones financieras iniciales en carreras de alto impacto económico, actuando, así como un mecanismo de movilidad social ascendente dentro del sector.

1.5. Objetivos: General y Específicos

1.5.1. General

Determinar mediante un estudio de factibilidad, la viabilidad del emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150, basado en la estrategia de Time Building para pilotos en formación en el aeropuerto de Lancaster, Texas durante el año 2026.

1.5.2. Específicos

1. Fundamentar teóricamente las variables relacionadas con la estrategia de Time Building mediante aeronaves Cessna 150 y la viabilidad del emprendimiento aeronáutico.
2. Evaluar la factibilidad técnica, comercial, operativa y financiera del emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150 destinado al servicio de Time Building.
3. Diseñar una propuesta de implementación del modelo de negocio orientada

a la prestación del servicio de Time Building mediante aeronaves Cessna 150 en el Aeropuerto de Lancaster, Texas.

1.6. Variables (Operacionalización)

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Independiente X: Estrategia de Time Building con aeronaves Cessna 150	Estrategia operativa y comercial orientada a la acumulación de horas de vuelo (<i>Time Building</i>) mediante el alquiler de aeronaves Cessna 150, con el propósito de optimizar costos operacionales, accesibilidad y eficiencia del servicio para pilotos en formación.	Estrategia de negocio	- % de la Tarifa promedio de alquiler por hora de vuelo/ % de la tarifa total *100. - % del costo de paquetes de horas acumuladas/ % del costo de horas acumuladas *100. - % del nivel de competitividad de precios/ % de empresas que brinden el servicio *100. - % de la percepción de accesibilidad económica del servicio/ % de accesibilidad económica del servicio*100	Encuesta	Cuestionario
		Gestión operativa	- % de disponibilidad operativa de la aeronave / total de disponibilidad operativa*100. - # de horas promedio de utilización mensual/ Total de horas	Análisis documental	Ficha de registro operacional / Hoja de control

			*100. - % del Nivel de eficiencia en programación de vuelos / la eficiencia de los vuelos *100.		
		Gestión del talento humano	- # de personal técnico certificado para mantenimiento aeronáutico / Total de personal *100. - # de personal administrativo y operativo / Total de personal *100. - % del nivel de capacitación del personal/ Total de personal *100. - % de disponibilidad de personal para planificación y atención al cliente / Total de personal *100.	Encuesta / Análisis documental	Cuestionario / Registro institucional
Dependiente Y: Viabilidad del emprendimiento	Nivel de factibilidad técnica, comercial, financiera y legal del emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150 para servicio de <i>Time Building</i> en el Aeropuerto de	Viabilidad comercial (Estudio de mercado)	- % del nivel de demanda potencial del servicio/ Total de la demanda *100. - % del nivel de aceptación del mercado objetivo / el mercado objetivo *100. - Frecuencia estimada de contratación del	Encuesta	Cuestionario

	Lancaster, Texas.		servicio / total de la frecuencia *100. % de intención de uso del servicio / % de servicio planificado *100.		
		Viabilidad legal y regulatoria	- % de cumplimiento de normativa FAA aplicable / % de la normativa *100. - % del nivel de cumplimiento de requisitos operacionales y legales % de la normativa *100. - % de cumplimiento de la disponibilidad de permisos y certificaciones requeridas % de la normativa *100.	Auditoría documental	Matriz de verificación legal
		Viabilidad técnica y operativa	- % de la disponibilidad de recursos materiales / % de los recursos materiales planificados *100. - % de disponibilidad de infraestructura aeronáutica/ %de la infraestructura *100. - % de la disponibilidad tecnológica para gestión del servicio	Observación / Análisis documental	Ficha técnica / Lista de verificación

			/ % de la disponibilidad tecnológica planificada *100.		
		Viabilidad financiera	- % de proyección de ingresos y egresos adquiridos / % de proyección de ingresos y egresos *100. - % del punto de equilibrio operacional adquirido / % del punto de equilibrio operacional planificado *100. - % del Valor Actual Neto (VAN) adquirido / % del Valor Actual Neto (VAN) planificado *100. - % de la Tasa Interna de Retorno (TIR) adquirida / % de la Tasa Interna de Retorno (TIR) planificado *100. - % de la relación beneficio-costo adquirido / % de la relación beneficio-costo planificado *100.	Análisis financiero	Matriz financiera

CAPÍTULO II:

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

La revisión crítica de la literatura reciente revela que la acumulación de horas de vuelo constituye un cuello de botella estructural en la cadena de valor de la aviación comercial. La magnitud del déficit de pilotos en Norteamérica ha sido documentada por investigaciones recientes como las de OSM (2026) y Zarlengo (2025), las cuales estiman una brecha superior a los 110.000 profesionales.

Esta escasez estructural se ha intensificado como consecuencia del marco regulatorio establecido tras la promulgación de la Airline Safety and Federal Aviation Administration Extension Act de 2010, que fijó como requisito obligatorio la acumulación de 1.500 horas de vuelo para obtener la certificación de piloto de transporte aéreo.

Con esta disposición, el time building dejó de ser una actividad complementaria dentro del proceso de formación para convertirse en una condición indispensable para acceder a las certificaciones de mayor nivel. Como resultado, la necesidad de acumular horas de vuelo pasó a ser un requisito obligatorio para todos los pilotos que aspiran a incorporarse a la aviación comercial, generando una demanda constante de servicios de alquiler de aeronaves con bajos costos de operación.

A pesar de este escenario, la mayor parte de las investigaciones desarrolladas hasta el momento se ha enfocado en modelos de formación de gran escala, como las academias certificadas bajo la normativa Part 141, los grandes Fixed Base Operators (FBO) o los análisis macroeconómicos relacionados con la escasez de pilotos, dejando un espacio limitado para el estudio de modelos de negocio especializados en servicios de time building de menor escala.

Por ejemplo, (Vega 2023) evaluó la viabilidad de una aerolínea regional en Colombia, pero su enfoque omite las particularidades operativas del alquiler para acumulación de horas en aeropuertos secundarios. De manera similar, (Marintseva y Athousaki 2024) analizaron la eficiencia del leasing en aerolíneas comerciales mediante modelización estocástica, sin trasladar sus hallazgos al segmento de aviación general donde la escala, la estructura de costos y la gestión del talento humano difieren sustancialmente. Bourjade y Muller-Vibes

(2023) demostraron que el leasing constituye un mecanismo eficaz para optimizar la estructura de costos en operaciones aeronáuticas; sin embargo, su análisis no aborda la viabilidad específica de operadores independientes que dependen de flotas envejecidas, pero económicamente eficientes, como el Cessna 150. Esta brecha de investigación resulta particularmente relevante para el presente estudio, dado que el modelo de negocio propuesto se sustenta precisamente en la operación de aeronaves con décadas de servicio, pero con costos operativos competitivos.

En este contexto, Avogadro y Redondi (2024b) aportan una validación empírica clave desde la perspectiva técnica y financiera: sus hallazgos confirman que aeronaves de diseño robusto y bajo consumo de combustible mantienen estructuras de costos significativamente más estables y predecibles que las plataformas modernas o de propulsión eléctrica. Esta estabilidad operativa constituye el sustento técnico que justifica la selección del Cessna 150 como activo principal de la flota, al garantizar márgenes económicos sostenibles incluso en escenarios de fluctuación de precios de combustible y mantenimiento. Sin embargo, ningún estudio empírico reciente ha integrado de manera sistemática los tres ejes de la variable independiente (estrategia de negocio, gestión operativa y gestión del talento humano) con los cuatro dominios de la variable dependiente (viabilidad comercial, legal, técnica y financiera), tal como lo exige la matriz de operacionalización presentada. Esta deficiencia de la investigación justifica el estudio actual, que propone un modelo de medición cuantitativo y cualitativo para validar la rentabilidad de un operador de construcción de tiempo en un aeropuerto regional de Texas donde los costos de hangar, la disponibilidad de mecánicos certificados de A&P/IA y una tasa competitiva de mano de obra húmeda determinan el éxito del proyecto.

El crecimiento sostenido de la industria aeronáutica comercial en Estados Unidos ha incrementado significativamente la demanda de pilotos comerciales y de transporte aéreo, situación que ha generado la necesidad de desarrollar estrategias eficientes para la acumulación de horas de vuelo (Time Building); según la Aircraft Owners and Pilots Association (AOPA 2026.), el déficit de pilotos en Norteamérica continuará aumentando durante la próxima década debido al crecimiento de aerolíneas regionales, jubilaciones masivas y

expansión de la aviación corporativa.

Diversos estudios han analizado modelos de negocio basados en el alquiler de aeronaves ligeras para la acumulación de experiencia de vuelo, identificando patrones económicos y operativos que sirven como referencia para la presente investigación. En este sentido, Doganis (2010) señala que los servicios orientados al entrenamiento y a la acumulación de horas de vuelo constituyen uno de los segmentos con mayor crecimiento dentro de la aviación general, especialmente cuando se sustentan en estructuras operativas eficientes y costos de funcionamiento reducidos. Este planteamiento respalda la premisa de este estudio, según la cual existe un mercado dispuesto a valorar alternativas que combinen accesibilidad económica con una formación de calidad.

Desde otra perspectiva, Marintseva y Athousaki (2024) examinaron la eficiencia del arrendamiento de aeronaves en aerolíneas mediante modelos integrados y análisis de sensibilidad. Sus resultados muestran que las decisiones de arrendamiento dependen en gran medida de factores como el costo del combustible, la carga tributaria y la eficiencia operativa de las aeronaves. Aunque su investigación se desarrolla en un contexto distinto al de la aviación general, los principios económicos identificados son aplicables al presente estudio, ya que resaltan la influencia de los costos variables, la importancia de optimizar la operación y el impacto del entorno fiscal en la rentabilidad de los proyectos.

Otro aporte relevante de este trabajo es la recomendación de emplear modelos matemáticos para optimizar la composición de la flota y maximizar la rentabilidad de las inversiones. En particular, los autores destacan la utilidad de indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) para evaluar proyectos de alquiler de aeronaves. Asimismo, subrayan que la sostenibilidad constituye un criterio cada vez más importante en las decisiones de inversión, aspecto que también ha sido considerado en el análisis de los costos operativos del Cessna 150 desarrollado en esta investigación. En la misma línea, (Bourjade y Muller-Vibes 2023b) estudiaron el impacto del leasing en la eficiencia de costos de 134 aerolíneas globales mediante un modelo de frontera estocástica. Determinaron que el nivel óptimo de leasing depende del acceso al financiamiento, el modelo de negocio y la estructura de propiedad. Este hallazgo resulta particularmente relevante para el presente estudio, pues demuestra que una empresa de pequeña escala, sustentada en una estructura de

financiación mixta (capital propio y deuda), puede alcanzar niveles de eficiencia operativa comparables a los de operadores de mayor envergadura, siempre que el modelo de gestión se diseñe con precisión estratégica. En este contexto, la decisión de operar bajo el marco regulatorio de la Parte 91 de la FAA en lugar de las Partes 141 o 135 constituye una ventaja competitiva significativa. A diferencia de estos últimos marcos, que imponen requisitos más rigurosos de certificación, supervisión y estructura organizacional, la Parte 91 permite una operación más ágil y flexible, reduciendo sustancialmente los costos fijos de cumplimiento normativo y habilitando un modelo de negocio adaptable a las particularidades del mercado de time building. Esta combinación de eficiencia financiera y flexibilidad regulatoria configura las condiciones óptimas para que un operador independiente, con una flota de aeronaves de bajo costo como el Cessna 150, compita exitosamente en un segmento dominado tradicionalmente por estructuras corporativas de mayor escala. Respecto al fenómeno específico de la construcción de tiempo, (Zarlengo 2025b) analizó la escasez de pilotos en Estados Unidos, atribuyéndola a factores como las jubilaciones generales y forzosas, el crecimiento de las rutas de vuelo y barreras esencialmente financieras para la acumulación de horas de vuelo. El autor predice que para 2030 habrá una escasez de aproximadamente 100.000 nuevos pilotos, lo que dificultará el tiempo necesario para crear una respuesta estratégica a las crecientes necesidades del mercado. Estos antecedentes refuerzan la importancia temporal de este estudio, ya que sitúa las oportunidades de negocio en el contexto de la demanda estructural, no sólo cíclica. En consecuencia (OSM 2026), el informe de Oliver Wyman destacó que existe un desequilibrio entre la oferta y la demanda de pilotos comerciales e identificó el costo financiero del tiempo de construcción como una barrera importante para la profesionalización. El informe sugiere que los modelos de negocio basados en aeronaves de bajo costo operativo como el Cessna 150 son los que presentan mayor potencial para reducir dicha barrera. Este diagnóstico coincide con la estrategia del presente proyecto y valida la elección de la variable independiente.

Por otra parte, investigaciones realizadas por (Bordoloi, Fitzsimmons, y Fitzsimmons 2023; Vasigh et al. 2010) sobre gestión operativa en servicios especializados destacan que la disponibilidad operativa, la programación eficiente

y la optimización de recursos son factores determinantes en la sostenibilidad financiera de emprendimientos aeronáuticos de pequeña escala. Desde esta perspectiva, la eficiencia operacional se convierte en un elemento estratégico para garantizar competitividad y continuidad del servicio.

En el ámbito financiero, (Vasigh et al. 2010) señalan que la viabilidad de emprendimientos intensivos en capital depende de la adecuada relación entre costos fijos, costos variables y capacidad de generación de ingresos. En negocios aeronáuticos, variables como el costo de combustible, mantenimiento, seguros y disponibilidad técnica de la aeronave poseen incidencia directa sobre la rentabilidad del proyecto.

Aunque en América Latina existe una amplia producción académica sobre escuelas de aviación y formación aeronáutica, son escasos los estudios que analizan específicamente el modelo de time building basado en el arrendamiento de aeronaves ligeras. Esta limitada presencia en la literatura especializada pone de manifiesto una brecha entre el conocimiento disponible y la realidad operativa de un segmento que, como se ha expuesto en los capítulos anteriores, posee características económicas, técnicas y regulatorias propias que justifican un análisis más profundo.

Asimismo, la escasez de investigaciones que integren de manera conjunta los aspectos técnicos, comerciales, legales y financieros de este tipo de emprendimientos evidencia la necesidad de desarrollar estudios de factibilidad con un enfoque integral. Además de contribuir al conocimiento académico, este tipo de investigaciones puede ofrecer un marco de referencia aplicable para emprendedores, inversionistas y responsables de la formulación de políticas públicas interesados en impulsar el desarrollo de la aviación general en la región. En conjunto, estos antecedentes muestran que, si bien existen estudios sobre factibilidad aeronáutica y sobre leasing, la literatura carece de investigaciones aplicadas a emprendimientos de time building en aeropuertos regionales de Estados Unidos. El presente proyecto pretende llenar ese vacío, adaptando metodologías probadas al contexto específico de Lancaster, Texas.

2.2. Marco Científico

2.2.1. Estrategia de Time Building con aeronaves Cessna 150

El “time building” u “hour building” suele referirse a la acumulación de horas de vuelo para licencias superiores, normalmente una combinación de un avión

real, un alquiler y un simulador. La literatura disponible sobre aviación general se ha centrado principalmente en el diseño de programas de formación y en la optimización de las operaciones desde las perspectivas de la seguridad, los costos y la eficiencia. En contraste, el análisis del alquiler de aeronaves como un modelo de negocio independiente ha recibido una atención limitada. Esta situación es especialmente evidente en el caso del **time building**, una práctica ampliamente utilizada por pilotos en formación y por pilotos comerciales para acumular las horas de vuelo exigidas por la **Federal Aviation Administration** (FAA) como requisito para acceder a certificaciones de mayor nivel, en particular la licencia de Piloto de Transporte Aéreo (ATP). La acumulación de horas mediante vuelos de bajo costo y alta disponibilidad ha dado origen a un segmento de mercado con características propias que aún requiere un mayor desarrollo desde el ámbito académico.

Desde la perspectiva de la administración estratégica, el *time building* puede entenderse no solo como una etapa del proceso de formación, sino también como un modelo de gestión orientado a optimizar el uso de los recursos disponibles. Su propósito es maximizar la utilización de las aeronaves y reducir el costo por hora de vuelo sin comprometer la calidad ni la seguridad del servicio. Este enfoque encuentra respaldo en los principios de la gestión de operaciones. Chase, Aquilano y Jacobs (2001) sostienen que la eficiencia en los servicios técnicos depende de la capacidad para administrar recursos limitados manteniendo niveles adecuados de calidad y seguridad. Trasladado al contexto del *time building*, este planteamiento permite analizar cómo los operadores independientes pueden desarrollar modelos de negocio que respondan a las necesidades económicas de los pilotos en formación y, al mismo tiempo, garanticen la sostenibilidad financiera del servicio, convirtiendo una exigencia regulatoria en una oportunidad de negocio con potencial de crecimiento. En este contexto, el Cessna 150 es uno de los aviones más eficientes que pueden acumular horas por sus características técnicas y económicas. La aeronave cuenta con un motor Continental O-200-A con un consumo promedio de 5 a 6 galones por hora, lo que permite costos operativos significativamente menores en comparación con aeronaves de mayor capacidad (Cessna Aircraft | Jet, Turboprop and Piston Models 2023).

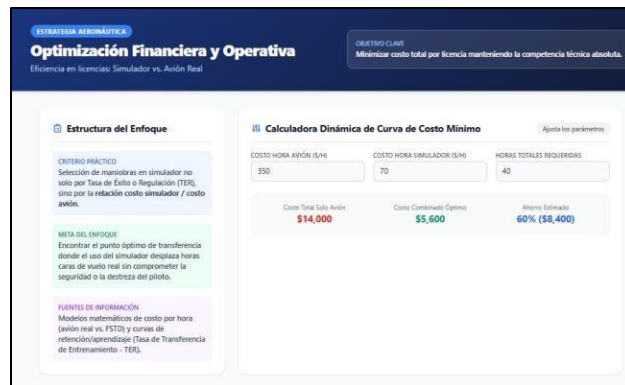
La estrategia de Time Building integra dimensiones relacionadas con:

- Estrategia de negocio.
- Gestión operativa.
- Gestión del talento humano.
- Optimización financiera.
- Disponibilidad técnica.
- Programación eficiente de vuelos.

Enfoque propuesto para centros de formación

Figura 1

Eficiencia en licencias: Simulador vs. Avión Real

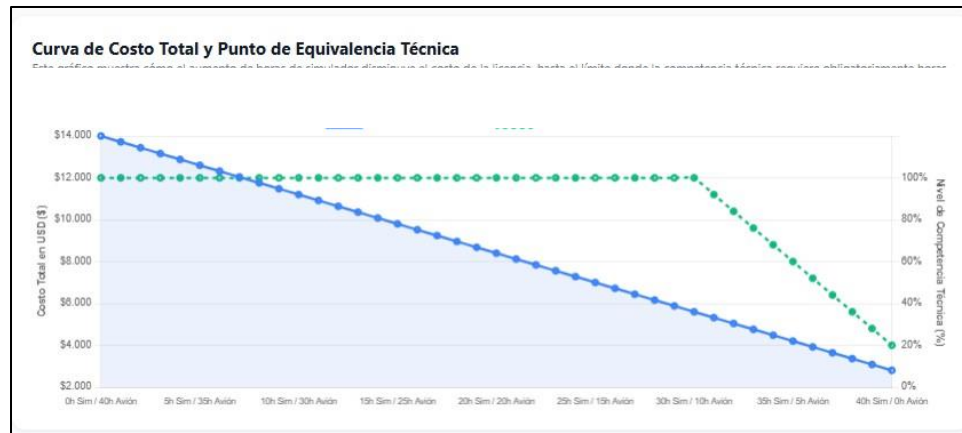


Elaboración propia con asistencia de IA (canvas Gemini)

Desde una perspectiva de ingeniería aeronáutica y gestión de la formación, la figura presenta un enfoque de optimización de costes que combina el uso de simuladores de vuelo (FSTD) con aeronaves reales, fundamentado en la tasa de transferencia de entrenamiento (TER) y en curvas de retención/aprendizaje. El modelo sugiere que la selección de maniobras no debe basarse únicamente en la regulación o la tasa de éxito, sino más bien en la relación de costos del simulador con respecto a las horas de vuelo reales, determinando el punto de transferencia óptimo donde se intercambian valiosas horas de vuelo sin comprometer la seguridad o la habilidad del piloto. La calculadora dinámica incluida muestra, para un escenario con un costo de vuelo de 350/h y un simulador a 70/h y un simulador a 70/h durante un total de 40 horas requeridas, un ahorro estimado del 60 % (8400) pasando de costos de vuelo exclusivos (14 000) a un costo total óptimo de capacitación aeronáutica de \$5,60. programas.

Figura 2

Curva de Costo Total y Punto de Equivalencia Técnica



Elaboración propia con asistencia de IA (canvas Gemini)

Desde la perspectiva de la economía del entrenamiento aeronáutico, la figura ilustra la relación inversa entre la incorporación de horas de simulador y el costo total de obtención de la licencia piloto. Esta dinámica evidencia una disminución progresiva del gasto conforme se sustituye tiempo de vuelo real por entrenamiento en simulador, aprovechando la diferencia sustancial en costos operativos entre ambas modalidades. Sin embargo, esta sustitución tiene un límite. Existe un umbral técnico, representado en el gráfico como el punto de equivalencia, a partir del cual el nivel de competencia del piloto, medido como el porcentaje de dominio de las habilidades requeridas, alcanza el mínimo aceptable. Superar ese límite y continuar reemplazando horas de vuelo real por entrenamiento en simulador podría afectar el desarrollo de competencias prácticas esenciales y, en consecuencia, comprometer la seguridad operacional.

La representación gráfica muestra esta relación mediante un sistema de doble eje vertical. El eje izquierdo expresa el costo total en dólares estadounidenses (USD), mientras que el derecho refleja el nivel de competencia técnica alcanzado. El comportamiento de la curva indica que, una vez superado un punto de inflexión, por ejemplo, con una combinación de 30 horas de simulador y 10 horas de vuelo real, la competencia técnica tiende a estabilizarse e incluso puede disminuir ligeramente si se continúa reduciendo el tiempo de vuelo en aeronaves.

Este resultado tiene una aplicación práctica importante, ya que evidencia la existencia de una combinación óptima entre entrenamiento en simulador y vuelo real que permite reducir costos sin afectar los estándares de calidad establecidos por la FAA. En este sentido, el análisis respalda la viabilidad de los modelos de time building que consideran el vuelo en aeronave como un componente indispensable dentro del proceso de formación, al tiempo que permite identificar el equilibrio más adecuado entre la

eficiencia económica y la eficacia del entrenamiento.

Figura 3
Matriz de Asignación Estratégica por Maniobra

Matriz de Asignación Estratégica por Maniobra				
TIPO DE MANIOBRA	COMPLEJIDAD / RIESGO	RELACIÓN COSTO (SIMULADOR/AVIÓN)	RECOMENDACIÓN DE MEDIO	IMPACTO FINANCIERO
Procedimientos de Emergencia (Falla de motor, fuego)	Crítico / Alto	Excelente (~1 : 5)	100% Simulador	Ahorro Crítico / Cero riesgo real
Vuelo por Instrumentos (IFR) & Navegación	Medio / Alto	Muy Favorable (~1 : 4)	75% Sim / 25% Avión	Alto ahorro en horas de travesía
Maniobras Básicas y de Coordinación Inicial	Bajo / Medio	Favorable (~1 : 3)	50% Sim / 50% Avión	Acelera adaptación del estudiante
Aterrizajes, Despegues y Viento Cruzado Fuerte	Alto / Práctico	Medio (~1 : 3)	Mixto (Foco Avión)	Crea base en Sim, pule en Avión

Elaboración propia con asistencia de IA (canvas Gemini)

La figura presenta una matriz de asignación estratégica que clasifica las maniobras de vuelo según su nivel de complejidad y riesgo, la relación de coste entre simulador y avión real, y la recomendación de distribución porcentual entre ambos medios, con el correspondiente impacto financiero. La distribución del entrenamiento entre el simulador y el vuelo real responde a un enfoque que busca equilibrar criterios pedagógicos y económicos. Para ello, se consideran tres variables fundamentales: el nivel de riesgo operacional, la relación costo-beneficio de cada modalidad de entrenamiento y el grado en que las habilidades adquiridas en el simulador pueden transferirse al vuelo en una aeronave. A partir de estos criterios, las actividades formativas se organizan en cuatro categorías, definidas según la complejidad y la importancia de las competencias que deben desarrollarse.

En la categoría de mayor criticidad se encuentran los procedimientos de emergencia, como la falla de motor o un incendio en vuelo. Debido al elevado riesgo que implican, estas maniobras se realizan exclusivamente en simulador (100 %). Esta modalidad elimina la exposición a situaciones peligrosas y, además, ofrece una relación costo-beneficio altamente favorable (1:5 en comparación con el vuelo real), ya que permite repetir los ejercicios tantas veces como sea necesario sin poner en riesgo a la tripulación ni a la aeronave.

En un nivel intermedio se ubican las operaciones de vuelo por instrumentos (IFR) y la navegación. Estas actividades presentan una relación costo-beneficio de aproximadamente 1:4 y un alto nivel de transferencia de conocimientos y habilidades desde el simulador hacia el entorno real. Por ello, se recomienda desarrollar el 75 % del entrenamiento en simulador y el 25 % restante en aeronave, una distribución que reduce costos sin eliminar la experiencia práctica necesaria para enfrentar condiciones meteorológicas y situaciones reales de tráfico aéreo.

Las maniobras básicas de coordinación y control inicial de la aeronave, que presentan un nivel de riesgo bajo a medio y una relación de costos de 1:3, requieren un enfoque más equilibrado. En estos casos, se propone destinar el 50 % del entrenamiento al simulador y el otro 50 % al vuelo real. Esta combinación facilita el desarrollo de habilidades psicomotrices en un entorno controlado y permite consolidarlas posteriormente durante la operación de la aeronave.

Por último, las maniobras de despegue, aterrizaje y operación con viento cruzado fuerte, consideradas de alto riesgo y con una relación de costos aproximada de 1:3, deben realizarse principalmente en vuelo real. Aunque el simulador resulta útil para introducir los procedimientos y reforzar los aspectos conceptuales, la adquisición de la destreza psicomotriz, la percepción espacial y la capacidad de respuesta que exigen estas maniobras solo puede alcanzarse mediante la práctica directa en condiciones reales de operación. Esta matriz de asignación no solo optimiza económicamente el proceso formativo, sino que garantiza la integridad de los estándares de seguridad y eficacia operacional exigidos por la FAA, validando así la viabilidad de modelos de time building que integren estratégicamente ambas modalidades de entrenamiento.

Figura 4

Gestión del tiempo y toma de decisiones en la formación



Elaboración propia con asistencia de IA (NotebookLM)

La figura examina la optimización de la formación aeronáutica desde la perspectiva de la gestión del tiempo y la toma de decisiones críticas, e indica que el "tiempo de vuelo" no debe limitarse a acumular horas, sino desarrollar reflejos temporales y la capacidad de responder a situaciones de emergencia. El entrenamiento aeronáutico avanzado concede una atención especial al desarrollo de competencias cognitivas y habilidades para gestionar la carga de trabajo, ya que estas influyen directamente en la seguridad operacional. Entre las más relevantes se encuentran la capacidad de establecer prioridades en situaciones de presión, administrar el tiempo de manera eficiente y organizar las acciones de forma secuencial cuando se enfrentan escenarios complejos. Estas capacidades van más allá del conocimiento técnico de la

aeronave y forman parte de las denominadas non-technical skills, reconocidas en la industria como un componente esencial para reducir el riesgo de incidentes y accidentes.

El entrenamiento en simuladores constituye una herramienta fundamental para fortalecer estas competencias, ya que permite recrear escenarios complejos y condiciones de alta carga de trabajo en un entorno seguro y controlado. A ello se suman metodologías como el Line Oriented Flight Training (LOFT) y el Crew Resource Management (CRM), que enriquecen el proceso de aprendizaje al situar a los miembros de la tripulación en contextos operacionales realistas donde deben coordinar sus acciones, comunicarse de manera efectiva y tomar decisiones conjuntas para resolver situaciones propias de la operación aérea. Esta combinación metodológica no solo optimiza el uso del tiempo de entrenamiento, sino que garantiza que los pilotos desarrollen la capacidad de ejecutar decisiones críticas con la rapidez y precisión que el entorno operativo exige, consolidando así un perfil profesional integral que equilibra excelencia técnica con madurez operativa.

Tabla 1
Diferentes formas de tiempo y sus efectos de entrenamiento.

Tipo de “construcción de tiempo”	Impacto principal en la competencia
Horas de vuelo adicionales no estructuradas	Experiencia general, adaptación cerebral; uso ineficiente
PCATD basado en criterios / bloques de simulación estructurados	Menos horas/aterrizajes dobles para los estudiantes con menor rendimiento.
Entrenamiento con simulador multitarea basado en escenarios	Mejor conocimiento de la situación, procedimientos de tráfico, VFR
Secuencias de simulación centradas en el aterrizaje encadenado hacia atrás	Camino más rápido hacia la competencia básica de aterrizaje/primer aterrizaje en solitario

Elaboración propia adaptado de (Chen et al. 2024; Vance, Gardner-Vandy, y Freihoefer 2021; Vance, Gardner-Vandy, y Pearce 2023; Yoo et al. 2025)

La tabla presenta una clasificación analítica de cuatro modalidades de time building en el entrenamiento aeronáutico, evaluando su impacto diferencial sobre el desarrollo de competencias del piloto. Estas modalidades pueden comprenderse como un continuum de sofisticación pedagógica que va desde la acumulación empírica hasta la optimización estructurada de recursos formativos.

En el nivel más básico del proceso de entrenamiento, la acumulación de horas

de vuelo no estructuradas permite al piloto adquirir experiencia general y favorecer su adaptación progresiva a las exigencias operacionales. Sin embargo, esta modalidad suele ser poco eficiente desde el punto de vista formativo, ya que carece de objetivos de aprendizaje claramente definidos y de mecanismos sistemáticos para evaluar el progreso alcanzado. En contraste, el uso de Pilot Certificate Approval Training Devices (PCATD), combinado con sesiones de simulación estructuradas y orientadas al desempeño, reduce de manera significativa la necesidad de realizar horas adicionales de vuelo o repeticiones de maniobras, especialmente en estudiantes con un rendimiento inicial más bajo. Esto se debe a que el simulador proporciona retroalimentación inmediata y permite desarrollar una práctica deliberada en un entorno controlado.

En un nivel intermedio, el entrenamiento en simuladores mediante escenarios multitarea fortalece la conciencia situacional, mejora la gestión de los procedimientos de tránsito aéreo y favorece el desempeño en operaciones bajo reglas de vuelo visual (VFR). Al reproducir condiciones similares a las del entorno operativo real, esta modalidad facilita el desarrollo de habilidades técnicas y de toma de decisiones sin exponer al piloto a los riesgos propios del vuelo.

En el nivel más especializado, las sesiones de simulación enfocadas en maniobras de aterrizaje con restricciones de control constituyen una estrategia altamente efectiva para consolidar las habilidades necesarias durante la fase final del vuelo. Este tipo de entrenamiento permite concentrar la práctica en los aspectos más críticos del aterrizaje y preparar al estudiante para afrontar con mayor seguridad su primer vuelo en solitario.

En conjunto, estos resultados muestran que la eficacia del entrenamiento depende en mayor medida de la calidad y la estructura de la simulación que de la simple acumulación de horas de vuelo sin una planificación específica. Esta interpretación se fundamenta en la teoría de los costos de transacción propuesta por Williamson (1985), según la cual las organizaciones buscan reducir los costos operativos mediante formas más eficientes de coordinación y aprovechamiento de los recursos. Aplicado al entrenamiento aeronáutico, este enfoque explica por qué los modelos de time building que incorporan simulación estructurada y criterios claros de desempeño resultan económicamente convenientes. Al disminuir el tiempo de formación, el

consumo de combustible, el desgaste de las aeronaves y los riesgos asociados a la operación, estos modelos optimizan el uso de los recursos y favorecen una transferencia más efectiva de las competencias al entorno de vuelo real, logrando un equilibrio entre la eficiencia económica y la calidad del proceso formativo.

2.2.1.1. Estrategia de Negocio

La variable independiente se fundamenta en la teoría de la ventaja competitiva de (Porter 1980), específicamente en la estrategia de liderazgo en costos. En un mercado donde la tarifa promedio de alquiler en Texas oscila entre \$115 y \$130 por hora húmeda (Cessnas 2023), un emprendimiento que utilice aeronaves con consumo de combustible cercano a 5,4 gal/h y costos de mantenimiento predecibles puede estructurar una propuesta de valor diferenciada. Osterwalder, Pigneur y Clark (2010) señalan que la generación y captura de valor dependen de la adecuada articulación entre la propuesta de valor, los segmentos de clientes y la estructura de costos. Bajo esta perspectiva, variables como la tarifa promedio por hora, el costo acumulado de los paquetes de vuelo y la capacidad de pago percibida por los clientes no constituyen únicamente indicadores comerciales. También permiten evaluar hasta qué punto el modelo de negocio puede ingresar y consolidarse en un mercado altamente sensible al precio, manteniendo al mismo tiempo su sostenibilidad operativa.

Este planteamiento se complementa con la teoría del Océano Azul (Azar, 2008), que respalda la elección del Aeropuerto de Lancaster (KLNC) como base de operaciones. Al establecer el negocio fuera de aeropuertos con alta congestión y mayores costos, como KADS o KDFW, la propuesta busca posicionarse en un espacio de mercado con menor competencia directa. Esta ubicación facilita una mayor disponibilidad de las aeronaves y una programación más flexible de los vuelos, reduciendo los tiempos de inactividad y aumentando la tasa de utilización mensual, uno de los indicadores más relevantes para la gestión eficiente de las operaciones. La estrategia de negocio en el contexto del time building se define como el conjunto de decisiones orientadas a posicionar el servicio de alquiler de Cessna 150 en el mercado de pilotos en formación, mediante una propuesta

de valor basada en la accesibilidad económica y la eficiencia operativa. (Kotler, Keller, y Chernev 2022) sostienen que la estrategia de negocio debe responder a tres preguntas clave: *¿a quién servimos?* (segmento de clientes), *¿qué valor ofrecemos?* (propuesta de valor) y *¿cómo lo entregamos?* (cadena de valor). En este proyecto la respuesta a la primera pregunta son pilotos con licencia inicial privada o comercial que deberán acumular entre 200 y 1000 horas para la siguiente certificación. La propuesta de valor se expresa en tres atributos: un precio horario inferior a la media del mercado (indicador: % del precio medio de alquiler por hora de vuelo), flexibilidad a través de paquetes de horas acumuladas (% del coste de los paquetes de horas acumuladas) y una relación calidad-precio percibida como favorable (% de la percepción de asequibilidad financiera). La fijación de la tarifa es un elemento estratégico crítico. En mercados de competencia monopolística como el de alquiler de aeronaves ligeras, el precio no solo debe cubrir los costos, sino también reflejar el valor percibido por el cliente. (Pindyck y Rubinfeld 2012) explican que, en presencia de diferenciación de producto, las empresas tienen cierto poder para fijar precios por encima del costo marginal. En el caso del Cessna 150, la diferenciación proviene de su bajo costo operativo, que permite al emprendedor ofrecer una tarifa wet rate de 115 por hora, significativamente inferior a los 115 por hora, significativamente inferior a los 150- \$210 de las aeronaves Cessna 172 o Piper Archer utilizadas por la competencia. Esta estrategia de liderazgo en costos fundamentada en la teoría de (Porter 1980) busca crear una barrera de entrada para competidores potenciales, ya que estos tendrían que igualar la tarifa para ser atractivos, lo que resultaría difícil si operan con aeronaves de mayor costo.

Por otro lado, la percepción de accesibilidad económica indicador que mide en qué medida los clientes potenciales considera que el servicio es asequible se relaciona con la elasticidad ingreso de la demanda (N. Mankiw 2021) sugiere que cuando los ingresos de los consumidores son limitados (como suele ser el caso de los pilotos en formación que aún no obtienen ingresos de las aerolíneas), la demanda es más elástica que el precio. Así, una reducción del tipo conduce a un aumento más que proporcional de la cantidad demandada. Los paquetes prepagos por horas (50, 100, 200 horas)

actúan como un mecanismo de descuento por volumen que reduce el costo marginal del piloto y al mismo tiempo mejora la liquidez de la empresa. En el caso del emprendimiento de Time Building, la estrategia competitiva se fundamenta principalmente en:

- Reducción de costos por hora de vuelo.
- Accesibilidad económica.
- Paquetes de horas acumuladas.
- Disponibilidad operativa.
- Flexibilidad de programación.

La competitividad de precios constituye un factor crítico dentro del mercado aeronáutico de entrenamiento, debido a que los pilotos buscan maximizar acumulación de experiencia minimizando inversión financiera.

2.2.1.2. Gestión Operativa

La gestión operativa en un modelo de time building se rige por los principios de administración de operaciones de (Chase et al. 2001) y (Bordoloi et al. 2023), adaptados a la realidad aeronáutica. El indicador de % de disponibilidad operativa y # de horas promedio de utilización mensual reflejan la relación directa entre el tiempo productivo de la aeronave y la generación de ingresos. (Doganis 2019) advierte que, en aviación general, cada hora fuera de servicio (AOG) representa una pérdida de margen irreversible, dado que los costos fijos (seguro, hangar, depreciación) continúan acumulándose.

La gestión del mantenimiento es uno de los aspectos más importantes de la operación aeronáutica, ya que influye directamente en la disponibilidad de las aeronaves, la seguridad de las operaciones y el control de los costos. En el caso del Cessna 150, equipado con un motor Continental O-200, el fabricante establece un Time Between Overhauls (TBO) de 1.800 horas. Este intervalo determina el tiempo máximo recomendado antes de realizar una revisión mayor del motor y constituye el principal referente para planificar el mantenimiento de la flota.

La literatura especializada reconoce tres enfoques principales de mantenimiento. El primero es el correctivo, que consiste en intervenir una vez que la falla ya se ha producido. El segundo es el preventivo, basado en

inspecciones y tareas programadas de manera periódica para reducir la probabilidad de fallos. Finalmente, el mantenimiento predictivo utiliza indicadores del estado de los componentes para identificar signos de desgaste y anticipar posibles averías antes de que afecten la operación. La elección de uno de estos enfoques, o de una combinación entre ellos, depende de factores como los costos, el nivel de riesgo aceptable y la disponibilidad requerida de las aeronaves.

Para un emprendimiento dedicado al time building, la alternativa más conveniente es un modelo híbrido que combine mantenimiento preventivo y predictivo. El componente preventivo contempla el cumplimiento de las inspecciones reglamentarias cada 100 horas de vuelo y de la inspección anual, asegurando el cumplimiento de la normativa y la correcta documentación exigida por la Federal Aviation Administration (FAA). De forma complementaria, el mantenimiento predictivo se centra en el monitoreo del estado del motor mediante herramientas como el análisis de aceite, las pruebas de compresión y la inspección interna por boroscopia. Estas técnicas permiten identificar signos tempranos de desgaste y programar las intervenciones necesarias antes de que se produzcan fallas que afecten la operación.

En conjunto, esta estrategia contribuye a preservar la confiabilidad y la integridad técnica de la flota durante toda la vida útil del motor. Además, convierte el mantenimiento en un proceso planificado y controlable, reduciendo la incertidumbre asociada a reparaciones imprevistas y favoreciendo la sostenibilidad financiera del modelo de negocio. Esta estrategia maximiza la disponibilidad y minimiza los costos imprevistos.

Según (Chase et al. 2001)H, la eficiencia operativa permite optimizar capacidad instalada y reducir tiempos improductivos. Por lo tanto, la gestión operativa comprende el conjunto de actividades destinadas a planificar, organizar y controlar operaciones técnicas y administrativas dentro de una organización.

En servicios aeronáuticos, la disponibilidad operativa de la aeronave representa uno de los principales indicadores de desempeño. La FAA establece mediante el 14 CFR Part 91 y Part 43 los requisitos mínimos de mantenimiento e inspección obligatoria para aeronaves civiles utilizadas en operaciones privadas y comerciales.

El mantenimiento preventivo y predictivo adquiere relevancia estratégica debido a que la continuidad operativa depende directamente de la condición técnica de la aeronave. En consecuencia, indicadores como:

- Disponibilidad operativa.
- Horas de utilización mensual.
- Tiempo de inactividad.
- Programación eficiente de vuelos.

2.2.1.3. Gestión del Talento Humano y Capital Aeronáutico

La dimensión de gestión del talento humano se sustenta en la teoría del capital humano de (Becker 1975) y en los modelos de gestión estratégica de personal de (Collings et al. 2021a). En un sector donde la certificación es intransferible y altamente regulada, los indicadores de personal técnico certificado para mantenimiento, nivel de capacitación y disponibilidad para planificación no miden solo la dotación de staff, sino la capacidad institucional para garantizar la aeronavegabilidad continua. La evidencia empírica disponible confirma que las inversiones estratégicas en la formación y retención de talento certificado constituyen un factor determinante para la seguridad y eficiencia operativa en industrias técnicas altamente especializadas. En este sentido, Vrontis et al. (2022) demuestran que dichas inversiones están directamente relacionadas con la reducción significativa de incidentes operativos y la optimización de los ciclos de mantenimiento, al garantizar que el personal técnico cuente con las competencias actualizadas necesarias para anticipar fallas y ejecutar intervenciones de calidad.

Este hallazgo adquiere particular relevancia en el contexto del Aeropuerto de Lancaster (KLNC), donde la competencia por la captación y retención de mecánicos certificados con credenciales A&P/IA (Airframe and Powerplant / Inspection Authorization) e instructores de vuelo con habilitación CFI (Certified Flight Instructor) se ha intensificado en los últimos años. La escasez de este tipo de profesionales no solo representa un desafío operativo, sino que configura un riesgo sistémico para la sostenibilidad del modelo de time building propuesto, dado que la disponibilidad de talento especializado condiciona directamente la calidad del mantenimiento de la flota y la

eficacia de la formación ofrecida a los pilotos en acumulación horaria.

En este escenario, el marco de indicadores propuesto en la presente investigación permite cuantificar el riesgo operativo asociado a la falta de habilidades especializadas, transformando una variable cualitativa la disponibilidad de talento técnico en un parámetro mensurable que puede integrarse al análisis de viabilidad del negocio. Esta operacionalización del riesgo de talento humano constituye una contribución metodológica que fortalece la robustez del modelo de gestión propuesto, al habilitar la identificación temprana de vulnerabilidades y la implementación de estrategias preventivas de retención y formación continua. La gestión del talento humano en la industria de la aviación está estrictamente definida por las certificaciones y calificaciones requeridas por la FAA. (Collings et al. 2021a) define la gestión del talento humano como un conjunto de políticas y prácticas destinadas a atraer, desarrollar, motivar y retener personas cuyas habilidades son esenciales para la ventaja competitiva de una organización. En esta empresa el talento humano se divide en dos grandes grupos: personal técnico certificado (mecánicos de A&P) y personal administrativo y operativo (gerentes de reservas, atención al cliente, planificación). La gestión del talento humano en este nivel debe priorizar la capacidad de atención al cliente y el conocimiento del entorno aeronáutico. Como señala (Vrontis et al. 2022), la formación continua en industrias especializadas es un importante factor de retención. Por otro lado, la gestión del talento humano se relaciona con los procesos de planificación, capacitación y administración del personal dentro de una organización. (Dessler 2022) señala que el capital humano constituye uno de los recursos estratégicos más importantes en organizaciones técnicas y altamente reguladas.

En el sector aeronáutico, la gestión del talento humano exige:

- Personal certificado.
- Formación técnica continua.
- Competencias operativas especializadas.
- Cumplimiento normativo FAA.

La disponibilidad de técnicos certificados A&P (Airframe and Powerplant Mechanic) resulta fundamental para garantizar aeronavegabilidad y

seguridad operacional.

2.2.2. Viabilidad Empresarial del Emprendimiento

La variable dependiente se articula mediante los marcos de evaluación de viabilidad de (Baca Urbina 2013) y (Chain 2006), que exigen un análisis multidimensional antes de la movilización de capital. La viabilidad comercial se mide a través de la intención de uso, la frecuencia de contratación y la aceptación del mercado, indicadores que validan la elasticidad de la demanda frente a la propuesta de valor. La viabilidad financiera, por otro lado, se evalúa utilizando el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), el punto de equilibrio y la relación entre beneficios y costos. La evaluación financiera de proyectos de largo plazo y alta intensidad de capital, como la adquisición de flotas aeronáuticas, exige un rigor metodológico que trascienda el cálculo convencional de indicadores de rentabilidad. Brealey, Myers y Marcus (2018) y Brealey et al. (2025) enfatizan que, en este tipo de inversiones, las métricas de evaluación deben incorporar tasas de descuento ajustadas al riesgo específico del sector situadas convencionalmente entre el 10 % y el 12 % para la aviación general en los Estados Unidos y proyecciones de flujo de efectivo que contemplen la sensibilidad del modelo a variables críticas como las fluctuaciones en el precio del Avgas 100LL. Esta precaución analítica no es meramente técnica: refleja la naturaleza volátil de los insumos energéticos en la aviación y la necesidad de construir escenarios financieros resilientes ante cambios estructurales en los costos operativos.

Sin embargo, la solidez del análisis financiero solo alcanza su plena validez cuando se articula coherentemente con los indicadores operativos del negocio. Una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior al costo de oportunidad del capital resulta sostenible únicamente si se cumplen simultáneamente condiciones operativas específicas: una disponibilidad de flota superior al 85 %, una tarifa wet rate que cubra los costos variables por hora de vuelo, y una reserva de mantenimiento equivalente al 15 % del ingreso bruto, conforme a las recomendaciones de la Aircraft Owners and Pilots Association (AOPA, 2022). Esta interdependencia entre lo financiero y lo operativo constituye el principio rector del modelo de evaluación propuesto: los números solo son confiables cuando la realidad operativa los

sustenta, y las decisiones de inversión solo son prudentes cuando se fundamentan en una visión integral que equilibre rentabilidad esperada con viabilidad técnica.

2.2.2.1. Viabilidad comercial (Estudio de mercado)

La viabilidad comercial evalúa el comportamiento del mercado, demanda potencial, aceptación del servicio y posicionamiento competitivo. (Kotler et al. 2022) sostienen que el análisis de mercado permite identificar necesidades insatisfechas y oportunidades estratégicas de crecimiento.

Dentro del mercado aeronáutico estadounidense, la creciente demanda de pilotos ha generado incremento sostenido en servicios de entrenamiento y acumulación de horas de vuelo. Esto representa una oportunidad de mercado para emprendimientos orientados a aeronaves económicas y operativamente eficientes.

Por otro lado, la viabilidad comercial se centra en responder si un producto/servicio puede encontrar suficiente demanda, a un precio adecuado, durante el tiempo necesario para ser rentable y sostenible. Los estudios de mercado son la base de esa respuesta.

Tabla 2 Elementos de Análisis del Mercado en Estudios de Viabilidad

Componente de Mercado	Descripción Detallada	Factores Clave Incluidos	Ventaja Competitiva
Segmentación de la Demanda	Análisis del tamaño, potencial de mercado y el comportamiento del consumidor.	Segmentos de clientes, potencial de demanda y conducta del usuario.	Permite identificar nichos específicos y adaptar la oferta al valor percibido.
Análisis de Competidores	Evaluación de la competencia directa y las alternativas existentes en el mercado.	Competencia actual, productos sustitutos y soluciones alternativas.	Identifica brechas en el mercado y debilidades de los rivales.
Posicionamiento Estratégico	Definición de la diferenciación y el valor percibido por el mercado objetivo.	Diferenciación, valor percibido y propuesta de valor única.	Establece una identidad clara frente a la competencia y mejora la retención.

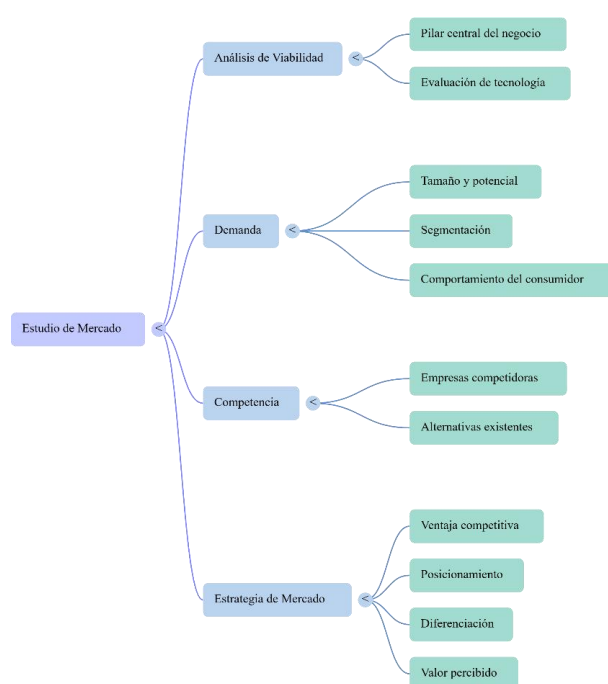
Elaboración propia, adaptado de (Adinda Khairunisa Ahmadi et al. 2025; Agustin et al. 2025; Kim et al. 2019; Krause, Pinyak, y Shpylyk 2022; Kuznetsova 2025)

La tabla desglosa tres componentes de mercado interdependientes. La segmentación de la demanda analiza el tamaño del mercado, su potencial y

el comportamiento del consumidor, lo que permite identificar nichos específicos y alinear la oferta con el valor percibido. El análisis de competidores evalúa la competencia directa, los productos sustitutos y las soluciones alternativas, facilitando la detección de brechas en el mercado y debilidades de los rivales. Finalmente, el posicionamiento estratégico define la diferenciación y el valor percibido mediante una propuesta de valor única, estableciendo una identidad clara frente a la competencia y mejorando la retención de clientes. En conjunto, estos componentes permiten diseñar estrategias de entrenamiento basadas en simuladores que maximicen la ventaja competitiva y la eficiencia económica.

Figura 5

Arquitectura del estudio de mercado



Elaboración propia, tomado de (Krause et al. 2022)

La figura estructura un estudio de mercado orientado a la formación aeronáutica basada en simuladores, organizado en cuatro ejes estratégicos. El análisis de viabilidad constituye el pilar central del negocio e incluye la evaluación tecnológica necesaria para implementar soluciones de entrenamiento eficientes. El análisis de mercado que sustenta la presente investigación se estructura en tres dimensiones analíticas interdependientes, cada una de las cuales aporta insumos críticos para la formulación de una propuesta de valor sólida y diferenciada.

La primera dimensión corresponde al estudio de la demanda, el cual abarca

la cuantificación del tamaño y potencial del mercado objetivo, la segmentación de clientes según perfiles de formación y necesidades operativas, y el análisis del comportamiento del consumidor aeronáutico. Esta dimensión no solo permite dimensionar las oportunidades de crecimiento, sino que establece la base empírica sobre la cual se calibran las decisiones estratégicas posteriores.

La segunda dimensión se orienta al análisis de la competencia, mediante la identificación sistemática tanto de las empresas competidoras directas como de las alternativas sustitutas disponibles para los pilotos en formación. Este ejercicio analítico trasciende el mapeo de actores existentes: busca detectar brechas explotables en la oferta actual, ya sea en términos de accesibilidad geográfica, estructura de costos, flexibilidad operativa o calidad del servicio, configurando así un diagnóstico preciso de los espacios de oportunidad no atendidos por la competencia.

Finalmente, la tercera dimensión articula los hallazgos de las dos anteriores en una estrategia de mercado coherente, donde la ventaja competitiva, el posicionamiento, la diferenciación y el valor percibido convergen para definir una propuesta de valor única. Esta propuesta no es el resultado de una decisión arbitraria, sino la síntesis analítica de lo que el mercado demanda, lo que la competencia no ofrece adecuadamente, y lo que el emprendimiento puede entregar de manera sostenible. En conjunto, estas tres dimensiones facilitan una penetración informada y estratégica en el sector aeronáutico, transformando el análisis de mercado en un instrumento de toma de decisiones y no en un mero ejercicio descriptivo.

Tabla 3
Elementos Clave para el Análisis y Estudio de Mercado

Elemento del Estudio	Descripción del Componente	Categoría de Análisis	Factores de Viabilidad	Impacto Estratégico (Inferido)
Tamaño y potencial de demanda	Evaluación del volumen de mercado y las proyecciones de crecimiento de la demanda	Consumidor	Cifras de mercado, tasas de crecimiento, segmentos objetivo	Determina la escala de inversión necesaria y la capacidad de generación de

				ingresos a largo plazo.
Segmentación y comportamiento del consumidor	Análisis de los perfiles de clientes y sus hábitos de compra o uso	Consumidor	Variables demográficas, psicográficas y patrones de consumo	Permite personalizar el marketing y ajustar el producto a las necesidades específicas del cliente.
Competencia y alternativas existentes	Identificación de actores actuales en el mercado y soluciones sustitutas	Competencia	Número de competidores, participación de mercado, productos rivales	Ayuda a identificar barreras de entrada y a diseñar tácticas para ganar cuota de mercado.
Ventaja competitiva y posicionamiento	Definición de la diferenciación y el valor percibido por el mercado	Producto	Atributos únicos, propuesta de valor, percepción de marca	Establece la base de la comunicación de marca y justifica la fijación de precios frente a la competencia.

Elaboración propia

La tabla integra cuatro elementos clave de la investigación de mercado dirigida a la formación aeronáutica con simuladores. El tamaño y el potencial de la demanda evalúa el tamaño del mercado y sus previsiones de crecimiento, determina la cantidad de inversión requerida y la capacidad de obtener ingresos a largo plazo. La segmentación y el comportamiento del consumidor analizan los perfiles de los clientes, los patrones de uso y las variables demográficas y psicográficas, lo que le permite adaptar el marketing y adaptar su producto a necesidades específicas. El análisis de la competencia y las alternativas existentes constituye la primera fase del diagnóstico estratégico, mediante la identificación sistemática de los actores actuales del mercado, su participación relativa y las soluciones sustitutas disponibles para los pilotos en formación. Este ejercicio analítico no solo mapea el panorama competitivo, sino que permite descubrir barreras de entrada y diseñar tácticas específicas para la conquista de participación de mercado, ya sea mediante la explotación de brechas geográficas, la optimización de estructuras de costos o la mejora de la

flexibilidad operativa.

Sobre esta base diagnóstica se construye la estrategia de posicionamiento, donde la ventaja competitiva, la diferenciación y el valor percibido convergen para definir propuestas de valor únicas que fundamentan tanto la comunicación de marca como la justificación de precios en relación con los competidores. Esta articulación entre lo que el mercado demanda, lo que la competencia no ofrece adecuadamente y lo que el emprendimiento puede entregar de manera sostenible transforma el posicionamiento de una declaración retórica en un compromiso operativo verificable.

En conjunto, estos componentes configuran un estudio de mercado integral que busca comprender en profundidad las dinámicas de clientes, demanda, competencia y precios para fundamentar decisiones estratégicas de producto, marketing y negocio. La investigación académica ofrece metodologías específicas para medir con rigor la segmentación de clientes, la magnitud de la demanda y la disposición a pagar (willingness to pay o WTP), así como para evaluar la viabilidad comercial del modelo propuesto. Esta aproximación metodológica convierte el análisis de mercado en un instrumento de toma de decisiones basado en evidencia empírica, no en suposiciones o intuiciones, garantizando así que las estrategias implementadas respondan a las condiciones reales del sector aeronáutico.

Contextualización del Análisis

La integración del análisis de mercado como pilar central del estudio de viabilidad no constituye un requisito metodológico opcional, sino una condición imperativa para la mitigación de riesgos estratégicos en la fase de estructuración del proyecto. En un contexto donde las decisiones de inversión aeronáutica enfrentan alta incertidumbre regulatoria, volatilidad en los costos operativos y dinámicas competitivas complejas, el análisis de mercado cumple una función epistemológica fundamental: transforma datos dispersos de comportamiento de consumo en proyecciones de ingresos sustentables y verificables.

Esta transformación analítica opera en múltiples niveles. En primer lugar, permite cuantificar la magnitud real de la demanda y su disposición a pagar, evitando que las proyecciones financieras se sustenten en suposiciones optimistas desconectadas de la realidad del mercado. En segundo lugar,

facilita la identificación de barreras de entrada, brechas competitivas y oportunidades de diferenciación que condicionan la viabilidad comercial del modelo propuesto. En tercer lugar, proporciona la base empírica sobre la cual se calibran las decisiones de posicionamiento, precios y estrategia de penetración, reduciendo así la incertidumbre inherente a la fase de estructuración del proyecto.

En conjunto, esta aproximación fundamenta la validez técnica y financiera del estudio, al garantizar que las proyecciones económicas no sean meros ejercicios contables, sino expresiones cuantitativas de dinámicas de mercado documentadas y analizadas con rigor metodológico. El análisis de mercado, por tanto, no solo informa la toma de decisiones: la legitima, al demostrar que cada variable financiera se sustenta en evidencia empírica sobre el comportamiento real de clientes, competidores y alternativas sustitutas en el sector aeronáutico.

Tabla 4

Matriz de Métodos de Estudio de Mercado y su Impacto en la Viabilidad

Objetivo Práctico	Método Principal	Relación con la Viabilidad	Citaciones
Análisis de la Demanda	Encuestas o Paneles de Consumidores	Cuantifica el techo de ingresos y la tasa de adopción, factores críticos para determinar si la escala del proyecto justifica la inversión de capital inicial.	"Tamaño y potencial de demanda... y comportamiento del consumidor"
Segmentación de Mercado	Análisis de Clúster o Segmentación Psicográfica	Identifica nichos de alta rentabilidad y optimiza la asignación de recursos, asegurando que el modelo de negocio capture valor en segmentos con alta disposición de pago.	"segmentación"
Análisis de la Competencia	Benchmarking Competitivo o Mystery Shopping	Evalúa la saturación del ecosistema y permite ajustar la estructura de costos y precios para blindar la rentabilidad frente a la oferta de incumbentes y sustitutos.	"Competencia y alternativas existentes"

Posicionamiento Estratégico	Mapas Perceptuales o Análisis de Atributos	Valida la viabilidad comercial al alinear la propuesta de valor con las expectativas del mercado, garantizando el encaje necesario para la generación de flujos.	"posicionamiento (diferenciación, valor percibido)"
Ventaja Competitiva	Análisis VRIO o Cadena de Valor	Constituye la base estructural de la viabilidad a largo plazo; sin una barrera de entrada o recurso único, el proyecto carece de sostenibilidad operativa.	"Ventaja competitiva y posicionamiento"

Elaboración propia

En la tabla, se observa que el análisis de mercado cumpla su función diagnóstica y reduzca el riesgo de fracaso, se deben evaluar jerárquicamente los siguientes elementos:

Dimensión de Mercado: Determinar y segmentar el tamaño y potencial de la demanda para asegurar el volumen de operaciones requerido para soportar la infraestructura financiera.

Análisis ambiental: Evaluación de la competencia y de las alternativas existentes como factores limitantes que determinan la cuota de mercado a alcanzar.

Sostenibilidad estratégica: La consolidación y el posicionamiento de la ventaja competitiva constituyen el objetivo estratégico central del modelo de negocio propuesto, y se materializan mediante una diferenciación tangible que trasciende las declaraciones retóricas de valor para traducirse en beneficios operativos concretos para el usuario final. Esta diferenciación no se fundamenta en atributos abstractos o percibidos subjetivamente, sino en elementos verificables y medibles: disponibilidad horaria extendida, tarifas competitivas sustentadas en una estructura de costos optimizada, flexibilidad operativa mediante sistemas de reserva en línea, y paquetes de horas prepagadas que facilitan la planificación financiera del piloto en formación.

La materialización operativa de estos atributos diferenciales cumple una función dual en la estrategia competitiva. En primer lugar, incrementa el valor percibido por el usuario final al resolver problemas concretos de accesibilidad, predictibilidad de costos y eficiencia en la acumulación horaria, transformando

la experiencia de time building de un proceso costoso e incierto en una trayectoria formativa planificable y económicamente viable. En segundo lugar, esta creación de valor tangible habilita la captura de márgenes de beneficio superiores al promedio de la industria, no mediante la imposición arbitraria de precios elevados, sino como resultado de la disposición del cliente a pagar por una propuesta de valor que resuelve sus necesidades específicas de manera más efectiva que las alternativas disponibles.

Esta articulación entre diferenciación operativa, valor percibido y rentabilidad superior configura las condiciones para una ventaja competitiva sostenible, en la medida en que se sustenta en capacidades organizacionales difíciles de replicar por la competencia y en una comprensión profunda de las dinámicas del mercado de time building en el corredor sur de Dallas.

Análisis de competencia y viabilidad comercial.

Los sistemas de inteligencia de mercado constituyen instrumentos estratégicos que permiten sistematizar y automatizar el análisis de variables críticas para la toma de decisiones en entornos competitivos complejos. Estas plataformas integran capacidades analíticas avanzadas para examinar de manera articulada la concentración del mercado, la dinámica de las fuerzas competitivas y los indicadores financieros sectoriales, transformando datos dispersos en información accionable para la formulación de estrategias de posicionamiento y penetración comercial.

El marco analítico de las Cinco Fuerzas de Porter, ampliamente reconocido como un referente en el estudio de la estructura competitiva de los sectores industriales, ofrece un modelo particularmente adecuado para este tipo de análisis. Como señala Artieda (2015), la aplicación sistemática de este marco mediante herramientas de inteligencia de mercado permite evaluar de manera rigurosa la intensidad competitiva, las barreras de entrada, el poder de negociación de proveedores y clientes, la amenaza de productos sustitutos y la rivalidad entre competidores existentes. Esta aproximación metodológica no solo facilita la identificación de oportunidades y amenazas estructurales, sino que proporciona una base empírica sólida para calibrar las decisiones de inversión y diseño del modelo de negocio.

Aplicado al contexto de la aviación general y, específicamente, al mercado de time building en el corredor sur de Dallas, este sistema de inteligencia

permite comprender las particularidades de un sector caracterizado por alta intensidad de capital, volatilidad en los costos operativos y una base de clientes altamente especializada. La automatización del análisis financiero sectorial, en particular, habilita el monitoreo continuo de variables como los márgenes promedio de la industria, los costos de combustible, las tendencias de demanda de pilotos y los patrones de consolidación empresarial, configurando así un instrumento de vigilancia estratégica que reduce la incertidumbre en la fase de estructuración del proyecto y fortalece la viabilidad de las decisiones adoptadas. Para tecnologías innovadoras, se combinan indicadores técnicos, de mercado, precio/coste, demanda, comportamiento del consumidor y barreras para valorar el potencial comercial y riesgos. (National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute” et al. 2025; Proctor et al. 2021; Долина et al. 2025; Кобелева 2024) La noción de “viabilidad de mercado” integra demanda, pagadores, métricas de desempeño del cliente y segmentación de decisores vs.

2.2.2.2. Viabilidad legal y regulatoria

La viabilidad legal se refiere al cumplimiento de la normativa FAA y de las leyes estatales de Texas.

La FAA estructura sus regulaciones en el Título 14 del CFR. Para un emprendimiento de alquiler bajo la Parte 91, las secciones más relevantes son:

La viabilidad legal del modelo de negocio propuesto se sustenta en el cumplimiento coordinado de una arquitectura regulatoria multinivel que articula la normativa federal de la Federal Aviation Administration (FAA) con las disposiciones estatales y locales aplicables en Texas. Esta dualidad normativa no constituye una mera formalidad administrativa, sino el marco estructurante que define las condiciones de operación, las obligaciones de mantenimiento y los requisitos de constitución empresarial del emprendimiento.

En el ámbito federal, el Título 14 del Código de Regulaciones Federales (14 CFR) establece las disposiciones fundamentales que rigen la operación del negocio. La Parte 91, que contiene las reglas generales de operación, resulta particularmente relevante en su Subpart F (equipo, mantenimiento e inspecciones de aeronaves), el cual dispone que las aeronaves destinadas al

alquiler deben someterse a inspecciones periódicas cada 100 horas de vuelo, conforme a lo establecido en la sección 91.409. Complementariamente, el Subpart C (equipo, instrumentos y certificados) exige que toda aeronave lleve a bordo, de manera permanente, el certificado de registro, el certificado de aeronavegabilidad y, cuando corresponda, la licencia de estación de radio. Estas disposiciones configuran un marco de exigencias técnicas que garantizan la seguridad operativa y la trazabilidad documental de cada vuelo.

Desde la perspectiva de la habilitación de los usuarios, la Parte 61 del mismo cuerpo normativo regula la certificación de pilotos y establece los requisitos mínimos para operar aeronaves de alquiler. Los pilotos que accedan al servicio deben acreditar, como mínimo, una licencia de piloto privado y la habilitación de clase correspondiente al Cessna 150 (monomotor terrestre). El operador, por su parte, asume la obligación de verificar estos documentos antes de cada alquiler, configurando así un indicador de cumplimiento que protege tanto al negocio como a los usuarios frente a responsabilidades derivadas de la operación por personal no habilitado.

En materia de mantenimiento, la Parte 43 del 14 CFR delimita con precisión quién puede ejecutar cada tipo de intervención. El propietario-piloto puede realizar trabajos de mantenimiento preventivo, tales como cambios de aceite o reemplazo de bujías, siempre que cuente con la habilitación correspondiente; sin embargo, las revisiones mayores y las inspecciones reglamentarias deben ser certificadas exclusivamente por un mecánico con credenciales A&P (Airframe and Powerplant). Esta distinción entre mantenimiento preventivo y certificado configura un elemento crítico en la estrategia operativa del negocio, al condicionar la disponibilidad de la flota y los costos de mantenimiento.

En el ámbito estatal, Texas no cuenta con regulaciones aeronáuticas específicas que sustituyan o complementen las normas de la FAA, pero sí ejerce competencias sobre los aspectos comerciales, fiscales y corporativos del emprendimiento. El Código de Organización Empresarial de Texas (Texas Business Organizations Code) establece los requisitos para la constitución de una Limited Liability Company (LLC), figura jurídica que resulta particularmente adecuada para este tipo de emprendimiento por la

protección patrimonial que ofrece a sus socios. La viabilidad operativa del negocio requiere, adicionalmente, la obtención de un Número de Identificación del Empleador (EIN) ante el Servicio de Rentas Internas (IRS) a nivel federal, así como el registro para el impuesto sobre las ventas y el uso (sales and use tax) ante la Comptroller of Public Accounts del estado de Texas.

En conjunto, la viabilidad legal en el sector aeronáutico estadounidense no se reduce al cumplimiento de un único marco normativo, sino que exige la articulación simultánea del sistema federal (FAA) con las regulaciones estatales y locales aplicables. Esta realidad se manifiesta con particular claridad en segmentos regulados como el transporte aéreo tripulado y, más recientemente, en el uso de sistemas de aeronaves no tripuladas (sUAS/drones), donde la interacción entre niveles regulatorios alcanza su máxima complejidad. Para el modelo de negocio propuesto, esta arquitectura multinivel configura tanto un desafío de gestión como una oportunidad de diferenciación: el cumplimiento riguroso y documentado de todos los niveles regulatorios no solo garantiza la operatividad legal del emprendimiento, sino que se constituye en un activo de credibilidad frente a clientes, inversionistas y autoridades.

Papel de la FAA: marco federal de seguridad y operaciones

La Federal Aviation Administration (FAA) ejerce una autoridad reguladora integral sobre la seguridad y operación del espacio aéreo nacional, estableciendo las normas técnicas, los procedimientos operativos y los sistemas de certificación que rigen toda actividad aeronáutica en los Estados Unidos. Esta centralización normativa responde a un principio jurídico fundamental en el derecho aeronáutico estadounidense: la doctrina de preemption federal, conforme a la cual se considera que el Derecho federal ocupa el campo regulatorio en la mayoría de los ámbitos de seguridad aeronáutica, limitando sustancialmente la capacidad de los estados para imponer requisitos adicionales o divergentes (Birmingham, 2025; Cahill, 2023). Esta preeminencia federal garantiza la uniformidad del marco normativo en todo el territorio nacional, condición indispensable para la seguridad y eficiencia del sistema aeronáutico en su conjunto.

Este principio de preeminencia federal se manifiesta con particular claridad

en el sector emergente de los sistemas de aeronaves no tripuladas (drones/sUAS), donde la FAA ha establecido un marco regulatorio comprehensivo que rige aspectos críticos como los requisitos de registro, las limitaciones de altura máxima de operación, la exigencia de operación dentro del alcance visual del piloto (visual line of sight), y la obtención de certificaciones específicas para usos comerciales. Estas disposiciones, que forman parte de la estrategia de integración segura de los drones en el espacio aéreo nacional, demuestran cómo la FAA extiende su mandato regulatorio hacia nuevas tecnologías aeronáuticas, manteniendo la coherencia del sistema normativo frente a la innovación tecnológica (Cahill, 2023; Stöcker et al., 2017).

En arrendamiento y explotación de aeronaves, la FAA define conceptos clave como operador, control operativo y operador comercial, y prevé acciones de cumplimiento y sanción ante infracciones.(Norton y Reigel 2023).

Ámbito del Estado de Texas y preferencia

El clásico estudio de caso de Texas muestra que un estado puede regular ciertos aspectos económicos e internos del transporte aéreo mientras permanece dentro de los límites de las regulaciones federales. En materia de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS), el estado de Texas ha promulgado un marco normativo propio orientado a la protección de la privacidad y la regulación del uso de imágenes, materializado en instrumentos como la Ley de Privacidad de Texas. Dicha legislación establece parámetros claros para la captura y el tratamiento de datos visuales, aunque incorpora excepciones específicas para operaciones autorizadas por la FAA en entornos aeroportuarios e infraestructuras críticas, reconociendo así la jurisdicción federal en ámbitos operativos estratégicos. No obstante, la delimitación exacta de competencias en el espacio aéreo de baja altitud continúa generando debate en la literatura especializada. Diversos análisis sostienen que, al menos en las capas inferiores (por debajo de los 500 pies), los estados conservan un margen regulatorio significativo, lo que pone en entredicho la noción de una preeminencia absoluta e indiscutible de la FAA a este nivel (Migala pág. F.; Herramientas 2023). Esta tensión entre la soberanía estatal en materia de

privacidad y la autoridad federal en la gestión del espacio aéreo evidencia la complejidad de articular marcos legales coherentes frente a tecnologías emergentes, un desafío que requiere equilibrio entre innovación operativa, seguridad aérea y protección de derechos fundamentales.

Figura 6

Cumplimiento como criterio de “viabilidad legal”



Elaboración propia con asistencia de IA (NotebookLM)

En la figura, se evidencia para que una actividad sea jurídicamente viable en Texas, debe ajustarse a: las reglas FAA aplicables al tipo de operación (tripulada, leasing, UAS educativo, comercial, recreativa, etc.). Así mismo, considerar las restricciones estatales/locales sobre privacidad, uso de imágenes, instalaciones sensibles y otros intereses protegidos. Las investigaciones sobre el comportamiento regulatorio de los usuarios de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) revelan un patrón preocupante: el grado de cumplimiento de las obligaciones de registro y las limitaciones de altura máxima de operación presenta una variabilidad significativa, lo que compromete la efectividad real del marco legal y, consecuentemente, la viabilidad regulatoria de proyectos que dependen de la operación responsable de estos usuarios. Esta brecha entre la normativa formal y el cumplimiento efectivo no constituye un problema meramente administrativo, sino un riesgo

sistémico que puede derivar en incidentes operativos, sanciones regulatorias y erosión de la legitimidad social de la aviación no tripulada.

En este contexto, la viabilidad legal en el ámbito de la FAA y del estado de Texas no puede reducirse al cumplimiento formal de un único marco normativo, sino que exige demostrar que la operación o propuesta satisface simultáneamente dos conjuntos de requisitos interdependientes. En primer lugar, los requisitos operativos y de seguridad establecidos por la FAA, que rigen aspectos críticos como el registro de aeronaves, las limitaciones altimétricas, la operación dentro del alcance visual y las certificaciones de pilotos. En segundo lugar, las regulaciones estatales y locales de Texas en materia de privacidad, uso permitido del espacio aéreo bajo y otras restricciones vinculadas a la protección de derechos individuales y al ordenamiento territorial.

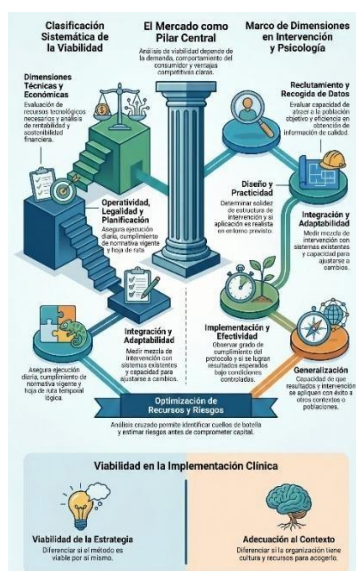
Esta dualidad normativa configura un desafío de gestión regulatoria que trasciende la mera verificación de cumplimiento: exige el diseño de estrategias multinivel que anticipen potenciales conflictos entre las disposiciones federales y estatales, que implementen protocolos de verificación robustos, y que fomenten una cultura de cumplimiento que trascienda el mínimo legal exigido. Para el modelo de negocio propuesto en el Aeropuerto de Lancaster, esta aproximación integral no solo garantiza la operatividad legal del emprendimiento, sino que se constituye en un activo de credibilidad frente a clientes, inversionistas y autoridades, al demostrar que la viabilidad regulatoria se gestiona con el mismo rigor que la viabilidad financiera u operativa.

2.2.2.3. Viabilidad técnica y operativa

La viabilidad técnica y operativa constituye una de las dimensiones fundamentales en la evaluación de proyectos de inversión, particularmente en sectores de alto componente tecnológico y regulatorio como el aeronáutico. Esta dimensión se ocupa de determinar si el emprendimiento dispone de los recursos físicos, tecnológicos y de infraestructura necesarios para operar de manera eficiente y segura, así como de verificar la compatibilidad entre los requerimientos del proyecto y las condiciones reales del entorno donde se desarrollará (Baca Urbina 2013; Doganis 2019) En el contexto específico del alquiler de aeronaves para time building, la viabilidad técnica implica no solo la disponibilidad de aeronaves en

condiciones de aeronavegabilidad, sino también la existencia de una cadena de suministro de repuestos, talleres de mantenimiento certificados, infraestructura aeroportuaria adecuada y sistemas tecnológicos de gestión de reservas y seguimiento de la flota (Federal Aviation Administration, 2023; (Moesl et al. 2022).

Figura 7
Tipos y dimensiones de viabilidad



Elaboración propia con asistencia de IA (NotebookLM)

En la figura se observa una revisión sistemática que clasifica los estudios de viabilidad en aspectos técnicos, económicos, operativos, legales y de planificación, usados para estimar riesgos y optimizar recursos. En la intervención y educación/psicología se propone un marco con 10 dimensiones: reclutamiento, recogida de datos, diseño, practicidad, integración en sistemas existentes, adaptabilidad, implementación, efectividad y generalización. Por otro lado, en la implementación clínica, se distingue entre viabilidad de la estrategia de implementación y adecuación al contexto organizativo.

Recursos materiales, tecnológicos y físicos

Los recursos materiales constituyen el soporte tangible del servicio ofertado. En este emprendimiento, el activo principal son las aeronaves Cessna 150, cuya selección responde a criterios de economía operativa, disponibilidad de repuestos y facilidad de mantenimiento (Cessna Owner Organization, 2022). La operatividad del modelo de negocio requiere la conformación de una infraestructura física integral que garantice tanto la seguridad de las

operaciones como el cumplimiento normativo. Esta infraestructura comprende herramientas básicas de mantenimiento preventivo juegos de llaves, manómetros y equipos de lubricación, equipos de seguridad esenciales como extintores y botiquines de primeros auxilios, y la documentación técnica obligatoria que incluye manuales de vuelo y listas de verificación. Estos elementos no constituyen gastos operativos menores, sino inversiones necesarias para preservar la aeronavegabilidad de la flota y la trazabilidad documental exigida por la FAA.

Desde la perspectiva contable y financiera, estas inversiones se materializan en la adquisición de aeronaves que se clasifican como activos fijos sujetos a depreciación sistemática a lo largo de su vida útil. Esta clasificación no es meramente formal: refleja la realidad económica de que el activo genera beneficios durante múltiples períodos contables, pero su valor se consume progresivamente mediante el uso operativo. Como fundamentan Will, Shaw y Chiappetta (2008), el método de depreciación seleccionado debe reflejar con precisión el patrón de consumo del beneficio económico generado por el activo, garantizando así que los estados financieros presenten una imagen fiel de la realidad económica del emprendimiento.

Esta articulación entre la gestión física del activo (mantenimiento preventivo, seguridad operativa) y su gestión financiera (depreciación, reconocimiento del consumo económico) configura las condiciones para una administración integral que equilibra la preservación del valor técnico de la flota con la predictibilidad de los costos y la transparencia financiera exigida por inversionistas y autoridades regulatorias.

Para el Cessna 150, el método de unidades de producción (horas de vuelo) resulta el más representativo, dado que el desgaste de la aeronave está directamente relacionado con su utilización.

En cuanto a los recursos tecnológicos, la literatura especializada en gestión aeronáutica destaca la creciente importancia de los sistemas digitales para la planificación y el control de operaciones de vuelo (Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Para una pequeña empresa, implementar un sistema de gestión de reservas (software de programación) es muy importante por varias razones. En primer lugar, permite a los clientes ver la disponibilidad de la flota en tiempo real y realizar reservas de forma autónoma, lo que reduce la

carga administrativa. En segundo lugar, facilita el seguimiento de las horas de vuelo acumuladas por cada aeronave, lo que es indispensable para programar las inspecciones de mantenimiento obligatorias (inspección de 100 horas e inspección anual). En tercer lugar, automatiza la facturación y el cobro, mejorando la liquidez del negocio.

Entre las opciones disponibles en el mercado para operadores de aviación general se encuentran ScheduleMaster, FlightCircle, AeroSoft y FltPlan Go. A la hora de elegir una u otra plataforma se debe considerar la integración con el sistema contable, la facilidad de uso para los pilotos, los costos de suscripción (Asociación de Fabricantes de Aviación General [GAMA], 2023).

La infraestructura física requerida para la operación del modelo de negocio comprende instalaciones de hangares cerrados y una oficina administrativa, elementos que trascienden la mera funcionalidad operativa para constituirse en inversiones estratégicas orientadas a la preservación del valor del activo aeronáutico. El acceso a un hangar cerrado protege las aeronaves de condiciones climáticas adversas como granizo, fuertes vientos y radiación ultravioleta, lo que no solo garantiza la seguridad física de la flota, sino que reduce significativamente los costos de mantenimiento a largo plazo y preserva el valor de reventa del activo, conforme a los estándares recomendados por la Asociación de Pilotos y Propietarios de Aeronaves (AOPA, 2022). Esta protección infraestructural no es un gasto opcional, sino una condición necesaria para mantener la aeronavegabilidad y la competitividad económica del emprendimiento.

Complementariamente, la estrategia de mantenimiento constituye el pilar operativo que articula la infraestructura física con la disponibilidad continua de la flota. Como se ha señalado previamente, el Cessna 150 requiere inspecciones periódicas conforme a la normativa de la FAA, lo que exige una aproximación sistemática al mantenimiento. La literatura especializada identifica tres paradigmas fundamentales: el mantenimiento correctivo, de carácter reactivo que interviene tras la ocurrencia de una falla; el mantenimiento preventivo, programado en función del tiempo transcurrido o las horas de uso acumuladas; y el mantenimiento predictivo, basado en el monitoreo continuo del estado real de los componentes mediante

indicadores de condición. Para un emprendimiento de alquiler de aeronaves, la estrategia óptima integra el mantenimiento preventivo necesario para cumplir con las exigencias regulatorias de inspecciones de 100 horas y anuales con elementos de mantenimiento predictivo, particularmente en el seguimiento de parámetros críticos del motor mediante análisis de aceite y pruebas de compresión (Chase et al., 2001).

Esta combinación estratégica permite detectar desgastes incipientes antes de que deriven en fallas operativas, maximizando así la disponibilidad de la flota y reduciendo los costos asociados a reparaciones no programadas. La sinergia entre la infraestructura física (hangares que protegen contra factores ambientales) y la estrategia de mantenimiento (monitoreo predictivo que anticipa fallas mecánicas) configura un modelo de gestión integral que preserva tanto el valor técnico como el valor económico del activo aeronáutico, condición indispensable para la sostenibilidad financiera del negocio de alquiler.

Seguridad operacional y gestión de riesgos

La gestión de la seguridad operacional (operational safety management) constituye un componente ineludible de la viabilidad técnica en el sector aeronáutico, trascendiendo el cumplimiento normativo para configurarse como un pilar estratégico que condiciona la sostenibilidad operativa y la credibilidad del emprendimiento. La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), a través del Documento 9859, define el Sistema de Gestión de Seguridad (Safety Management System, SMS) como un enfoque sistemático para gestionar la seguridad que integra estructuras organizacionales, responsabilidades, políticas y procedimientos orientados a la identificación proactiva y mitigación de riesgos. Si bien la implementación del SMS es obligatoria para operadores comerciales bajo la Parte 135 de la FAA, la Circular Asesora AC 120-92B (Federal Aviation Administration, 2015) recomienda su adopción voluntaria en operaciones de aviación general de pequeña escala, reconociendo que los principios de gestión de seguridad son aplicables y beneficiosos independientemente de la escala operativa.

El SMS se estructura en cuatro componentes interdependientes que, aplicados al contexto de un emprendimiento de time building, configuran un

marco integral de gestión de riesgo operativo. En primer lugar, la política de seguridad debe establecer explícitamente que la prioridad de la seguridad operacional prevalece sobre cualquier consideración comercial, materializándose en decisiones concretas como la suspensión de operaciones ante condiciones climáticas adversas o el respeto riguroso de los límites de fatiga del piloto. En segundo lugar, la gestión de riesgos implica la identificación sistemática de peligros —desde fallas de motor durante el despegue hasta la formación de hielo o la fatiga del piloto— y la implementación de medidas de mitigación proporcionales, que pueden incluir reentrenamiento específico, restricciones operativas temporales o modificaciones en los procedimientos de despacho. En tercer lugar, el aseguramiento de la seguridad se materializa mediante el monitoreo continuo del desempeño operativo a través del seguimiento de incidentes, la recepción de informes voluntarios de pilotos y la ejecución de auditorías internas periódicas que validen la efectividad de las medidas implementadas. Finalmente, la promoción de la seguridad se desarrolla mediante la difusión de boletines informativos, la realización de sesiones de briefing prevuelo y, fundamentalmente, la construcción de una cultura organizacional que fomente la notificación abierta de eventos sin temor a represalias, condición indispensable para el aprendizaje continuo y la mejora del sistema (Reason, 2016).

Esta aproximación integral al SMS no solo garantiza el cumplimiento regulatorio, sino que transforma la seguridad operacional de una obligación reactiva en un activo estratégico que fortalece la reputación del emprendimiento, reduce los costos asociados a incidentes y accidentes, y genera confianza en los pilotos que utilizan el servicio para la acumulación de horas. La implementación voluntaria del SMS en un modelo de time building demuestra, por tanto, una madurez organizacional que trasciende el mínimo legal exigido y posiciona al emprendimiento como un operador comprometido con los más altos estándares de la industria aeronáutica.

Análisis de la demanda y capacidad instalada

La gestión de la capacidad instalada constituye un eje crítico del estudio técnico-operativo, pues determina el equilibrio entre la capacidad de atender la demanda estimada y la preservación de la rentabilidad del negocio. En el

contexto del alquiler de aeronaves Cessna 150 para time building, la capacidad máxima de vuelo disponible por mes no es una variable ilimitada, sino que se encuentra condicionada por factores humanos principalmente la fatiga del piloto y los límites regulatorios de horas de vuelo y factores mecánicos derivados del mantenimiento programado y las inspecciones reglamentarias exigidas por la FAA. Una estimación realista de la capacidad anual por aeronave se sitúa entre 800 y 1.000 horas de vuelo, lo que equivale a una utilización media de 66 a 83 horas mensuales (MyAircraftCost, 2025). Sin embargo, la maximización de la capacidad instalada no constituye necesariamente el objetivo óptimo desde una perspectiva estratégica. Chase et al. (2001) señalan que, en servicios intensivos en activos, un factor de utilización situado entre el 60 % y el 80 % resulta deseable, pues permite absorber picos de demanda sin sobrecargar los recursos operativos y deja margen suficiente para el mantenimiento preventivo, la renovación de flota y la gestión de imprevistos. Esta capacidad ociosa estratégica no representa ineficiencia, sino una reserva operativa que garantiza la disponibilidad continua del servicio, preserva la integridad técnica de las aeronaves y evita la deterioración de la rentabilidad por costos de mantenimiento correctivo no programado.

Esta aproximación a la gestión de capacidad refleja una comprensión madura de la dinámica operativa del sector aeronáutico: la sostenibilidad financiera del modelo de time building no depende de maximizar las horas de vuelo por aeronave, sino de calibrar la utilización en un rango que equilibre la satisfacción de la demanda, la preservación del activo y la predictibilidad de los costos operativos.

Análisis crítico de la viabilidad técnico-operativa del Cessna 150

El Cessna 150 es una plataforma cuya tecnología data de mediados del siglo XX, lo que plantea ciertas limitaciones en términos de aviónica y eficiencia de combustible en comparación con modelos más modernos (Avogadro y Redondi 2024a). Sin embargo, desde la perspectiva de la teoría de los activos específicos (Williamson, OE (1985), esta aparente desventaja tecnológica se convierte en una ventaja estratégica en el contexto del time building.

Análisis de riesgos técnicos y operativos

Un análisis riguroso de la viabilidad técnica debe incorporar la

identificación sistemática de los riesgos que podrían comprometer la continuidad operativa del negocio, así como el diseño de estrategias de mitigación proporcionales a la magnitud de cada amenaza. En el contexto del modelo de time building propuesto, tres categorías de riesgo merecen especial atención por su impacto potencial sobre la disponibilidad de la flota, la seguridad operativa y la responsabilidad legal del emprendimiento.

En primer lugar, la dependencia de una única fuente de mantenimiento configura un riesgo operativo significativo, pues la saturación o el cierre temporal del taller contratado podría generar cuellos de botella que paralicen la flota. Para mitigar esta vulnerabilidad, se recomienda establecer acuerdos formales con al menos dos talleres certificados en el área metropolitana de Dallas-Fort Worth, garantizando así la redundancia en la capacidad de mantenimiento. Complementariamente, la incorporación de un mecánico con credenciales A&P (Airframe and Powerplant) en plantilla permitiría ejecutar internamente las tareas de mantenimiento rutinario, reduciendo la dependencia de proveedores externos y acelerando los tiempos de respuesta ante intervenciones no programadas.

En segundo lugar, la variabilidad climática del estado de Texas introduce un riesgo operacional vinculado a las condiciones de densidad del aire. Durante los meses de verano (junio a septiembre), las temperaturas extremas que frecuentemente superan los 38 °C reducen significativamente la densidad atmosférica, lo que deteriora el rendimiento del motor y la capacidad de sustentación de las alas. En estas condiciones, el despegue con un peso cercano al máximo autorizado exige distancias de pista considerablemente mayores y puede comprometer la seguridad de la operación. Para gestionar este riesgo, la empresa debe establecer limitaciones operativas claras y comunicadas explícitamente a los arrendatarios, tales como la prohibición de despegar cuando la temperatura ambiente supere los 40 °C o cuando la altitud de densidad exceda los 5.000 pies. Estas restricciones, aunque reduzcan la disponibilidad operativa en días extremos, preservan la integridad técnica de las aeronaves y la seguridad de los pilotos.

En tercer lugar, la fatiga del piloto constituye un factor de riesgo crítico para la seguridad del vuelo, aun cuando la FAA no imponga límites estrictos de horas de vuelo a los pilotos que operan bajo la Parte 91. La literatura

especializada reconoce que la fatiga deteriora la capacidad de toma de decisiones, la coordinación motora y la conciencia situacional, incrementando exponencialmente la probabilidad de incidentes operativos. Aunque estas limitaciones no sean legalmente exigibles bajo la Parte 91, un operador responsable puede implementar políticas internas voluntarias que restrinjan el número máximo de horas de vuelo diarias, por ejemplo, no más de 6 horas por piloto y exijan períodos mínimos de descanso entre jornadas consecutivas. Estas políticas, además de reducir la exposición a reclamaciones por responsabilidad civil, demuestran un compromiso organizacional con la seguridad que trasciende el mínimo regulatorio y fortalece la reputación del emprendimiento frente a clientes y autoridades (Salas, Maurino y Curtis, 2010).

En conjunto, la identificación y gestión proactiva de estos riesgos configura las condiciones para una operación sostenible que equilibra la disponibilidad comercial con los imperativos de seguridad aeronáutica, transformando la gestión de riesgo de una obligación reactiva en un pilar estratégico de la viabilidad técnica del modelo de negocio.

Tabla 5

Indicadores Técnicos de Operación y Mantenimiento del Cessna 150

Parámetro Crítico	Especificación Técnica Real	Impacto Operativo Directo	Fuente de Validación
Planta de Poder	Continental O-200-A (100 HP)	Simplicidad de diseño, baja tasa de fallos catastróficos	Cessna Owner Org. (2023)
Consumo de Carburante	5.5 Galones / Hora (Avgas 100LL)	Máxima eficiencia energética del segmento monomotor	AirNav (2026)
Ciclo Mayor de Vida (TBO)	2,000 Horas de Operación	Amortización predecible del motor por hora volada	Continental Aerospace (2022)
Intervalo de Inspección Mandataria	Cada 100 Horas de Motor	Parada técnica controlada para auditoría estructural	FAA 14 CFR Parte 91
Infraestructura en KLNC	Pista 13/31 (6,502 pies / Asfalto)	Capacidad para misiones instrumentales y nocturnas	FAA Airport Master Record (2025)

Elaboración propia

La tabla presenta cinco parámetros críticos que configuran las condiciones operativas fundamentales para emprendimientos aeronáuticos basados en

especificaciones de ingeniería verificables en entornos reales. Cada parámetro se articula con su impacto operativo directo es decir, cómo condiciona la disponibilidad de la flota, la seguridad de las operaciones o la predictibilidad de los costos y se respalda en fuentes de validación técnica que garantizan la solidez empírica del análisis. Esta aproximación metodológica permite transformar datos técnicos aislados en un sistema integrado de indicadores que fundamenta las decisiones estratégicas del modelo de negocio, al demostrar que cada variable operativa se sustenta en evidencia verificable y no en suposiciones teóricas. El motor Continental O-200-A (100 hp) ofrece un diseño simple y una baja tasa de fallas catastróficas (Cessna Owner Org., 2023); El consumo de 100LL de Avga de 5,5 galones por hora garantiza la máxima eficiencia energética para el segmento de un solo motor (AirNav, 2026); un ciclo de vida (TBO) más largo, de 2.000 horas, permite predecir la depreciación del motor por hora de vuelo (Continental Aerospace, 2022); el intervalo de inspección obligatorio de cada 100 horas requiere una parada de ingeniería controlada para la revisión del diseño (FAA 14 CFR Parte 91); y la infraestructura de KLNC, con la pista 13/31 de 6,502 pies de asfalto, ofrece capacidad para misiones instrumentales y nocturnas (FAA Airport Master Record, 2025). En conjunto, estos parámetros constituyen una base técnica para la optimización financiera y operativa del entrenamiento aeronáutico.

2.2.2.4. Viabilidad financiera

El análisis de mercado constituye el pilar central y determinante de la viabilidad de cualquier modelo de negocio o implementación tecnológica. Desde la perspectiva de la estrategia financiera, los indicadores de rentabilidad no deben interpretarse como cifras estáticas, sino como indicadores rezagados (lagging indicators) cuyo origen reside en variables externas dinámicas. La precisión de la modelación financiera no es un ejercicio aislado de proyección numérica, sino que se encuentra contingente a la profundidad y rigor del análisis de mercado que la sustenta. En este sentido, la viabilidad financiera opera como la validación cuantitativa de una hipótesis de mercado previa: los flujos de caja proyectados solo son confiables en la medida en que reflejan dinámicas comerciales documentadas y no suposiciones optimistas desconectadas de la realidad del sector.

La robustez de un flujo de caja, por tanto, no emerge del cálculo matemático en sí mismo, sino de la capacidad estratégica de la organización para interpretar y capitalizar el comportamiento del consumidor, neutralizar la intensidad competitiva mediante diferenciación operativa, y sostener un posicionamiento de mercado que proteja los márgenes operativos frente a presiones de precio o cambios en la demanda. Esta comprensión integral transforma la modelación financiera de un ejercicio contable en un instrumento de validación estratégica, donde cada variable económica se fundamenta en evidencia empírica sobre las condiciones reales del mercado aeronáutico.

Tabla 6
Herramientas de Viabilidad y Factores de Mercado

Herramienta Financiera	Propósito de Evaluación	Vínculo Crítico con el Mercado	Impacto en la Decisión (Go/No-Go)
Análisis Costo-Beneficio (CBA)	Evaluar la eficiencia económica neta del proyecto o tecnología.	Comportamiento del consumidor y valor percibido: Determina la longevidad de los beneficios. Si el comportamiento del consumidor tiende a la baja lealtad, los beneficios proyectados se erosionan rápidamente frente a los costos operativos.	Rechazar si el valor percibido no garantiza una recurrencia que supere el umbral de costos de mantenimiento y entrada.
Valor Actual Neto (VAN / NPV)	Cuantificar la creación de valor monetario en términos presentes.	Segmentación y potencial de demanda: La exactitud de las proyecciones de ingresos es directamente proporcional a la granularidad de la segmentación. Un VAN positivo es una validación de la capacidad de absorción del mercado objetivo.	Aprobar sólo si el VAN positivo se basa en un modelo realista de captura de mercado y una segmentación que reduzca la incertidumbre de los flujos.
Tasa Interna de Retorno (TIR / IRR)	Medir la eficiencia del capital frente a las tasas de descuento.	Competencia y alternativas existentes: las alternativas del mercado representan los costos de oportunidad del consumidor. La agresividad competitiva aumenta la prima de riesgo y la beta del	Rechazar si la TIR no ofrece una diferencia significativa entre el WACC de desempeño ajustado por riesgo en comparación con las alternativas del mercado.

		proyecto, elevando el umbral de rentabilidad requerido.	
Periodo de Recuperación (Payback)	Medir el horizonte temporal de exposición al riesgo de capital.	Ventaja competitiva y diferenciación: Una ventaja robusta posibilita una rápida penetración en el mercado y barreras de acceso para otros, lo que disminuye significativamente el tiempo de exposición antes del retorno sobre la inversión.	Priorizar proyectos que, gracias a la diferenciación, tengan un Payback corto y así puedan reducir el riesgo de obsolescencia tecnológica o cambios repentinos en el mercado.
Relación Beneficio-Costo (BCR)	Calcular el rendimiento por cada unidad de dinero invertido.	Posicionamiento estratégico: En mercados saturados, alcanzar un BCR significativamente superior a 1.0 solo es posible mediante un posicionamiento premium, mejorando el valor percibido sin que los costos de producción aumenten proporcionalmente.	Revaluar Si el BCR es menor que 1.1, esto significa que el posicionamiento es débil o que las alternativas actuales están debilitando la capacidad de establecer precios.

Elaboración propia

La viabilidad financiera constituye, en la mayoría de los proyectos de inversión, la dimensión culminante del estudio de factibilidad, pues integra y cuantifica los efectos de las dimensiones de mercado, técnica, legal y administrativa en un indicador único: la capacidad del proyecto para generar valor económico para sus promotores y para recuperar el capital invertido en un plazo razonable. La evaluación financiera, como señala Baca Urbina (2013), tiene por objeto determinar si el proyecto generará los rendimientos esperados y si la inversión inicial se recuperará en un horizonte temporal compatible con las expectativas del inversionista. Esta definición, aunque aplicable a cualquier emprendimiento, adquiere una relevancia particular en el ámbito aeronáutico, donde los activos son intensivos en capital, los ciclos de recuperación son prolongados y los riesgos operativos vinculados a la seguridad, la regulación y la volatilidad de los costos exigen un rigor analítico que trascienda la mera proyección contable.

En este contexto, el análisis financiero que sustenta la presente investigación se estructura como un sistema integrado de indicadores que, articulado progresivamente, permite evaluar la viabilidad económica del modelo de time building propuesto desde múltiples perspectivas complementarias. En

primer lugar, la proyección de ingresos y egresos establece la base empírica sobre la cual se calibran las decisiones estratégicas, traduciendo las hipótesis de mercado en flujos de caja verificables. En segundo lugar, el punto de equilibrio operacional identifica el umbral mínimo de actividad requerido para que el emprendimiento alcance la autosuficiencia financiera, configurando un indicador crítico de resiliencia operativa. En tercer lugar, el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) permiten evaluar la rentabilidad del proyecto en términos de valor temporal del dinero, proporcionando métricas comparables con las expectativas de retorno de inversionistas y alternativas de inversión. Complementariamente, la relación beneficio-costos ofrece una perspectiva adicional sobre la eficiencia económica del modelo, mientras que el análisis de sensibilidad funciona como herramienta de gestión de la incertidumbre, permitiendo evaluar la robustez de las proyecciones ante variaciones en variables críticas como el precio del combustible, la demanda de horas de vuelo o los costos de mantenimiento.

Esta aproximación metodológica transforma el análisis financiero de un ejercicio de validación numérica en un instrumento estratégico que no solo determina la viabilidad económica del emprendimiento, sino que también identifica las variables críticas que condicionan su sostenibilidad y orienta las decisiones de gestión frente a escenarios adversos.

Proyección de ingresos y egresos

La proyección de ingresos y egresos constituye el punto de partida metodológico de cualquier evaluación financiera, pues establece la base empírica sobre la cual se calibran los indicadores de rentabilidad y viabilidad del proyecto. En el contexto específico de un emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150 orientado al time building, la construcción de esta proyección exige una comprensión integral de las variables que determinan la generación de ingresos, las cuales no operan de forma aislada sino como un sistema interdependiente donde cada componente condiciona a los demás.

Los ingresos del modelo dependen fundamentalmente de tres variables que articulan la ecuación económica del negocio. En primer lugar, la tarifa por hora de vuelo, que refleja tanto los costos operativos del servicio como el

valor percibido por los pilotos en formación y debe calibrarse considerando la disposición a pagar del mercado objetivo y los precios de la competencia en el corredor de Dallas-Fort Worth. En segundo lugar, el número de horas voladas, que constituye la variable de volumen y depende directamente de la capacidad instalada de la flota, la disponibilidad operativa de las aeronaves y la intensidad de la demanda en el área de influencia del Aeropuerto de Lancaster. En tercer lugar, la tasa de ocupación efectiva de la flota, que mide la proporción de horas disponibles que efectivamente se comercializan y que funciona como un indicador crítico de la eficiencia comercial del emprendimiento, revelando la capacidad del modelo para transformar capacidad potencial en ingresos reales.

La interacción entre estas tres variables define no solo el volumen de ingresos proyectados, sino también la sensibilidad del modelo ante cambios en las condiciones de mercado, la disponibilidad operativa o el comportamiento de los usuarios. Una proyección financiera rigurosa, por tanto, no puede limitarse a estimar cada variable de forma independiente, sino que debe modelar sus interdependencias y anticipar escenarios donde variaciones en una de ellas impacten a las demás, configurando así un instrumento de planificación estratégica que trasciende el ejercicio contable. La literatura especializada en evaluación de proyectos de inversión recomienda elaborar proyecciones para un horizonte de entre cinco y diez años, desagregando los flujos de efectivo en períodos anuales o semestrales (Chain 2006).

En la fijación de la tarifa por hora resulta necesario considerar el equilibrio entre competitividad y cobertura de costos. Las tarifas wet rate (combustible incluido) para aeronaves ligeras en Estados Unidos se sitúan típicamente entre 100 y 180 por hora, con el Cessna 150 ocupando el extremo inferior de ese rango debido a su bajo consumo de combustible y menores costos de mantenimiento (Pilot Mall 2026). El análisis de los egresos operativos constituye la contrapartida indispensable de la proyección de ingresos, pues permite determinar la estructura de costos del modelo y, consecuentemente, la viabilidad de los márgenes de contribución esperados. Según estimaciones de la Aviation Insurance Agency, los gastos operativos directos de un Cessna 150 oscilan entre 45 y 50 USD por hora de vuelo, lo

que, ante una tarifa de alquiler situada entre 90 y 115 USD por hora, posibilita márgenes de contribución considerables que sustentan la rentabilidad del emprendimiento, siempre que la estructura de costos se gestione con rigor y previsibilidad.

La arquitectura de costos del modelo se organiza en dos categorías analíticamente diferenciadas, pero operativamente interdependientes: los costos fijos y los costos variables. Los costos fijos, que no varían con el nivel de actividad y deben ser asumidos incluso en períodos de baja demanda, configuran la base estructural del negocio. Entre estos destacan los gastos de administración básica, el software de gestión de reservas, las tarifas fijas del aeropuerto, el seguro de la aeronave que comprende tanto la responsabilidad civil como la cobertura del casco y el alquiler de espacio en rampa o hangaraje. Estos egresos representan el umbral mínimo de operación que el negocio debe cubrir independientemente de su volumen de actividad, y su gestión eficiente resulta crítica para la sostenibilidad financiera en etapas iniciales o en temporadas de menor demanda.

Los costos variables, por su parte, se generan en proporción directa a las horas de vuelo efectivamente operadas e incorporan componentes como el aceite, el combustible Avgas 100LL, las reservas para mantenimiento programado incluyendo las inspecciones anuales y cada cien horas y una provisión específica para la posible revisión general del motor (overhaul). A estos conceptos debe añadirse la depreciación de la aeronave, un costo no desembolsable pero relevante tanto desde la perspectiva contable como para el cálculo de obligaciones fiscales, pues refleja el consumo económico del activo a lo largo de su vida útil.

La estimación rigurosa de estos costos debe fundamentarse en datos reales del mercado aeronáutico texano, no en supuestos teóricos. Diversas fuentes especializadas coinciden en que el Cessna 150 consume aproximadamente 5,6 galones por hora de Avgas 100LL, y que el precio de este combustible en Texas durante el año 2026 ronda los 6 USD por galón. Esta referencia empírica permite calibrar con precisión uno de los componentes más significativos del costo variable y, consecuentemente, proyectar escenarios financieros realistas que reflejen las condiciones operativas actuales del sector.

Punto de equilibrio operacional

El punto de equilibrio (break-even point) trasciende la definición contable tradicional para configurarse como el umbral crítico de sostenibilidad financiera del emprendimiento. Más allá de identificar el nivel de actividad expresado en horas de vuelo mensuales o anuales en el que los ingresos totales igualan a los costos totales, este indicador revela la capacidad del modelo de negocio para absorber su estructura de costos fijos y variables sin comprometer su viabilidad económica.

En un sector como la aviación general, donde las obligaciones financieras (seguros, hangaraje, administración) son recurrentes independientemente de la utilización efectiva de la flota, el punto de equilibrio funciona como un referente estratégico indispensable. No solo delimita la frontera entre la pérdida y la rentabilidad, sino que establece la meta mínima de comercialización que la gestión operativa debe alcanzar para garantizar la continuidad del servicio, validar las hipótesis de demanda y asegurar la recuperación de la inversión en el horizonte temporal proyectado. Se trata de un indicador de gran utilidad práctica, pues permite al emprendedor conocer el umbral mínimo de operación por debajo del cual el negocio resultaría inviable.

El cálculo del punto de equilibrio en unidades físicas para un servicio como el alquiler de aeronaves se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$PE_{horas} = \frac{\text{Costos fijos mensuales}}{\text{Precio por hora} - \text{Costo variable por hora}}$$

El precio por hora es la tarifa de alquiler en modalidad wet rate. El costo variable por hora incluye los conceptos que varían con el nivel de actividad: combustible, aceite, reserva de mantenimiento e, idealmente, una reserva para overhaul del motor. El margen de contribución unitario, entendido como la diferencia entre el precio de venta y el costo variable por hora de vuelo, constituye un indicador estratégico que revela cuánto aporta cada hora efectivamente operada a la cobertura de los costos fijos y, una vez superado el punto de equilibrio, a la generación de beneficio neto. En el contexto del modelo de time building propuesto, este margen no es simplemente una cifra contable, sino el termómetro de la eficiencia

económica del emprendimiento: cuanto mayor sea la proporción del precio que se traduce en contribución, menor será el volumen de actividad necesario para alcanzar la autosuficiencia financiera y, consecuentemente, mayor será la resiliencia del negocio frente a fluctuaciones de la demanda. La interpretación estratégica del punto de equilibrio se enriquece cuando se analiza en relación con la capacidad máxima instalada de la flota. Un punto de equilibrio bajo, situado en un porcentaje reducido de dicha capacidad, indica una alta resiliencia del proyecto ante caídas imprevistas en la demanda, pues otorga al operador un margen de maniobra significativo para absorber shocks operativos sin comprometer la sostenibilidad financiera. Por el contrario, un punto de equilibrio elevado por ejemplo, superior al 80 % de la capacidad máxima expone al emprendimiento a una vulnerabilidad estructural frente a fluctuaciones estacionales, variaciones en el comportamiento de los pilotos en formación o la entrada de nuevos competidores en el corredor de Dallas-Fort Worth.

En el sector de la aviación general, esta dinámica se ve favorecida por una particularidad estructural: los márgenes de contribución suelen ser relativamente elevados, situándose típicamente entre el 40 % y el 60 % del precio por hora de vuelo (Your Freedom to Fly - AOPA, 2023). Esta característica del sector permite alcanzar puntos de equilibrio moderados, siempre que la estructura de costos fijos se mantenga contenida mediante una gestión rigurosa de los gastos administrativos, las tarifas aeroportuarias y los seguros. Para el modelo propuesto en el Aeropuerto de Lancaster, esta combinación de márgenes amplios y costos fijos controlados configura las condiciones para una operación financieramente saludable, capaz de generar valor incluso en escenarios de demanda subóptima.

Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN), también denominado Valor Presente Neto (VPN), constituye uno de los criterios más robustos para la evaluación de proyectos de inversión, pues permite traducir a una métrica única y comparable el valor económico que una iniciativa genera a lo largo de su ciclo de vida. Su lógica analítica consiste en actualizar al momento presente todos los flujos de caja futuros tanto positivos como negativos que la inversión producirá, empleando para ello una tasa de descuento que refleja

el costo de oportunidad del capital, es decir, la rentabilidad que el inversionista podría obtener en alternativas de riesgo comparable.

Esta operación de actualización no es un mero ejercicio aritmético: responde al principio financiero fundamental de que un dólar hoy vale más que un dólar mañana, debido a la capacidad del capital de generar rendimientos en el tiempo y al riesgo inherente a toda proyección futura. En el contexto del modelo de time building propuesto, donde la inversión inicial en aeronaves, infraestructura y adecuaciones operativas es significativa y los retornos se materializan de forma progresiva a lo largo de varios años, el VAN adquiere una relevancia particular. Permite determinar si el proyecto, considerado en su totalidad, crea valor para el inversionista o, por el contrario, lo destruye en relación con las alternativas disponibles en el mercado.

La interpretación del resultado es directa y decisiva: un VAN positivo indica que el proyecto genera rendimientos superiores al costo de oportunidad del capital y, por tanto, resulta financieramente atractivo; un VAN negativo señala que la inversión no compensa el riesgo asumido ni el capital inmovilizado; y un VAN igual a cero revela que el proyecto apenas cubre la rentabilidad mínima exigida, sin crear valor adicional. Esta claridad interpretativa convierte al VAN en una herramienta indispensable para la toma de decisiones de inversión, al sintetizar en una sola cifra la viabilidad económica integral del emprendimiento. Como señalan (Vidal-Carreras 2025) en un artículo de referencia sobre la materia, el VAN es una herramienta que utiliza la actualización para traer todos los flujos de caja futuros al presente, permitiendo comparar con sentido proyectos que generan beneficios en distintos momentos del tiempo. La regla de decisión es elemental: un proyecto es aceptable si su VAN es positivo, nulo si su VAN es igual a cero, y rechazable si es negativo (Allen 2017).

La fórmula general del VAN es la siguiente:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+k)^t}$$

La elección de la tasa de descuento es una de las decisiones más críticas en el cálculo del VAN. Para un emprendimiento pequeño en el sector

aeronáutico, la tasa de descuento debe reflejar el riesgo del negocio (que es moderado si se opera bajo un modelo de dry lease bajo la Parte 91) y el costo de las fuentes de financiamiento. El costo de capital promedio ponderado (WACC, por sus siglas en inglés) es introducido por Ross, Westerfield y Jaffe como la tasa de descuento apropiada cuando un proyecto se financia con una mezcla entre deuda y capital propio. En un emprendimiento de pequeño tamaño, se considera que una tasa de descuento anual entre el 10% y el 15% es razonable, considerando que las inversiones alternativas (como los bonos del tesoro estadounidense o los fondos indexados) brindan ganancias del 4% al 7% con menor riesgo. Uno de los principales atractivos del VAN reside en su capacidad para jerarquizar proyectos mutuamente excluyentes y para reflejar la creación de valor en términos monetarios absolutos. Sin embargo, como advierten (Allen s. f.-b), el VAN es sensible a la calidad de las estimaciones de los flujos de caja y a la elección de la tasa de descuento, por lo que debe complementarse con análisis de sensibilidad y con otros indicadores como la TIR.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace que el VAN de un proyecto sea exactamente igual a cero. En otras palabras, es la rentabilidad media anual efectiva que genera la inversión a lo largo de su vida útil. Como indican (Brealey et al. 2018), la TIR nos permite conocer la rentabilidad que ofrece un proyecto, facilitando la comparación entre distintas alternativas de inversión. La norma de decisión para la aprobación de un proyecto es que su TIR supere la tasa de descuento (costo del capital); si la TIR es menor, el proyecto no añade valor y debe ser desechado.

Desde una perspectiva matemática, la TIR se determina al resolver la ecuación que sigue:

$$0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t}$$

La TIR es un indicador que se puede entender con facilidad, ya que se expresa en porcentajes y permite la comparación directa con la rentabilidad esperada de otras inversiones (Brealey et al. 2018).

Relación beneficio-costo

La relación beneficio-costo (B/C) es un indicador complementario que mide la eficiencia de la inversión al comparar, en valor actual, la totalidad de los beneficios generados por el proyecto con la totalidad de los costos incurridos, incluyendo la inversión inicial. Se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$B/C = \frac{VA (Beneficios)}{VA (Costos)}$$

El principal atractivo de este indicador es su capacidad para comparar proyectos de diferentes escalas y para comunicar la eficiencia de la inversión a partes interesadas no necesariamente especializadas en finanzas (Chain 2006).

Conviene señalar, no obstante, que la relación beneficio-costo puede verse afectada por la forma en que se clasifican los flujos entre beneficios y costos. Una práctica habitual es considerar la inversión inicial como costo y los flujos de caja netos posteriores (ingresos menos costos operativos) como beneficios. En ese caso, el B/C es equivalente, en términos de decisión, al VAN: un VAN positivo implica necesariamente un B/C superior a 1. Por esta razón, algunos autores consideran redundante el B/C cuando ya se ha calculado el VAN. Sin embargo, en el contexto de un estudio de factibilidad para un público diverso (incluyendo inversionistas no financieros), el B/C ofrece una representación intuitiva de la eficiencia del proyecto.

Análisis de sensibilidad y escenarios

Toda evaluación financiera descansa sobre un conjunto de hipótesis acerca del comportamiento futuro de variables clave: la demanda (horas de vuelo), el precio de la tarifa, el costo del combustible, la frecuencia y costo del mantenimiento, la tasa de descuento, entre otras. Dado que el futuro es incierto por naturaleza, resulta necesario analizar cómo varían los indicadores de rentabilidad (VAN, TIR, punto de equilibrio) cuando se modifican una o más de estas hipótesis. Este ejercicio recibe el nombre de análisis de sensibilidad.

El análisis de escenarios, por su parte, ofrece una visión más realista de la

incertidumbre al considerar que las variables no se mueven de forma aislada, sino interrelacionada. Por ejemplo, una situación negativa podría incluir que la demanda caiga (debido a una recesión económica), que el costo del combustible se eleve y que las primas de seguro aumenten. Podría presentarse un panorama optimista si se diera una demanda en aumento (debido a la falta de pilotos), los precios del combustible permanecieran estables y se logaran eficiencias operativas que disminuyeran los costos de mantenimiento. Al comparar los indicadores financieros en estos tres escenarios (optimista, esperado y pesimista), se obtiene una distribución de probabilidades implícita que justifica la decisión definitiva del inversor.

2.3. Marco Conceptual

Aeronavegabilidad. Condición técnica y legal que certifica que una aeronave cumple con los estándares de seguridad y mantenimiento exigidos para operar en el espacio aéreo (FAA, 2023).

Aeronaves. Vehículos diseñados para desplazarse en la atmósfera mediante principios aerodinámicos y sistemas de propulsión, sujetos a certificación regulatoria (Organización de Aviación Civil Internacional) (OACI, 2022).

Alquiler de aeronaves. Contrato mediante el cual se cede temporalmente el uso de una aeronave a cambio de una contraprestación económica, bajo condiciones operativas y legales preestablecidas (Doganis 2019).

Aeropuerto. Infraestructura designada para el despegue, aterrizaje y operaciones de apoyo a aeronaves, clasificada según su uso comercial, general o militar (FAA, 2023).

Cessna 150. Aeronave monomotor de ala alta, bimotores de pistón Continental O-200 (100 HP), consumo promedio 5.4 gal/h, producida entre 1958-1977, reconocida por su bajo costo operativo y confiabilidad en entrenamiento (Cessnas, 2023).

Competitividad. La habilidad de una empresa para brindar productos o servicios con condiciones superiores en términos de calidad, precio y rendimiento en comparación con otras compañías del mercado (Porter 1980).

Costo. Valor monetario de los recursos utilizados para ofrecer servicios o producir bienes, que se puede clasificar en directos, indirectos, variables y fijos (Brealey et al. 2018).

Costo operativo. Acumulación de los gastos recurrentes requeridos para conservar una aeronave en condiciones para volar, que engloban el mantenimiento, el

combustible y el aceite.

Demanda. Procedimiento dinámico en el que una persona o un grupo reconoce una posibilidad en el mercado, moviliza recursos (humanos, financieros y técnicos) y toma riesgos calculados para establecer una organización que produce valor a nivel social y económico (Pindyck y Rubinfeld 2012).

Emprendimiento: Proceso dinámico mediante el cual un individuo o equipo identifica una oportunidad en el mercado, moviliza recursos (financieros, técnicos, humanos) y asume riesgos calculados para crear una organización que genera valor económico y social (Benítez Pincay, Ortiz Ramírez, y Lema Cachinell 2024).

Estrategia. Conjunto de decisiones y acciones orientadas a generar ventajas competitivas sostenibles mediante la alineación de recursos, capacidades y oportunidades del entorno (Porter 1980).

Estudio de factibilidad. Evaluación sistemática que analiza las dimensiones técnica, comercial, financiera y legal de un proyecto para determinar su viabilidad antes de la movilización de recursos (Baca Urbina 2013).

Estudio de mercado. Proceso de recopilación y análisis de información sobre clientes, competidores y entorno, con el propósito de validar la aceptación potencial de un producto o servicio (Kotler et al. 2022).

FAA (Federal Aviation Administration). Agencia del Departamento de Transporte de EE.UU. responsable de regular la seguridad, certificación y operación del espacio aéreo civil nacional (FAA, 2023).

Gestión operativa. Conjunto de actividades para planificar, ejecutar y controlar procesos productivos o de servicio, asegurando el uso eficiente de recursos y el cumplimiento de estándares de calidad (Chase et al. 2001).

Marketing. Proceso estratégico de identificación, creación y entrega de valor para satisfacer necesidades del mercado objetivo y generar relaciones rentables con los clientes (Kotler et al. 2022).

Modelo de gestión. Estructura conceptual que integra procesos, recursos y mecanismos de control para orientar la toma de decisiones y la ejecución de actividades organizacionales (Huertas López et al. 2020).

Modelo de negocio. Estructura organizacional y estratégica mediante la cual una empresa crea valor, genera ingresos y desarrolla ventajas competitivas dentro de un mercado específico (Osterwalder y Pigneur s. f.).

Normativa legal. Conjunto de leyes, reglamentos y disposiciones de carácter

obligatorio que regulan la operación, certificación y responsabilidad en actividades aeronáuticas (FAA, 2023).

Oferta. Cantidad de un bien o servicio que los productores están dispuestos a comercializar a distintos niveles de precio, manteniendo constantes los factores de producción (Pindyck y Rubinfeld 2012).

Punto de equilibrio (break-even point): Nivel de actividad (indicada en unidades vendidas, horas de vuelo o ingresos) donde los costos totales se equiparan a los ingresos totales, lo que significa que la empresa no produce ganancias ni pérdidas. Por debajo de ese nivel se producen pérdidas; por encima, ganancias (Baca Urbina 2013).

Recursos físicos. Equipamiento tangible, infraestructura e instalaciones necesarias para el funcionamiento de una entidad (Chain 2006).

Recursos humanos. Personas que integran una organización y aportan conocimientos, habilidades y competencias para el cumplimiento de objetivos institucionales (Collings et al. 2021b).

Recursos materiales. Bienes tangibles utilizados en las actividades operativas y administrativas, incluyendo repuestos, insumos y equipos de apoyo (Chiavenato 2020).

Recursos tecnológicos. Herramientas, sistemas y plataformas digitales empleados para automatizar procesos, mejorar la toma de decisiones y fortalecer la relación con los clientes (Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020).

Talento humano. Conjunto de competencias, capacidades y conocimientos que poseen las personas y que, mediante gestión estratégica, contribuyen al desarrollo organizacional sostenible (Chiavenato 2020).

Tasa Interna de Retorno (TIR): Tasa de descuento hipotética que iguala el valor actual de los flujos de caja futuros de un proyecto con la inversión inicial, haciendo que el Valor Actual Neto sea cero. Representa la rentabilidad efectiva al año que produce el proyecto (Brealey et al. 2018).

Time Building. Estrategia de aviación que busca acumular de manera sistemática horas de vuelo por parte de pilotos con certificación, con el objetivo de satisfacer los requisitos regulatorios para certificaciones más altas (FAA, 2023).

Valor Actual Neto (VAN): Indicador financiero que obtiene la suma de los flujos de efectivo futuros de un proyecto, descontados a una tasa que muestra el costo de oportunidad del capital, y le quita la inversión inicial. Un VAN positivo señala que

el proyecto produce valor superior a su costo de financiación y, por lo tanto, es admisible (Brealey et al. 2018).

Viabilidad. Capacidad de un proyecto para ejecutarse exitosamente, considerando condiciones técnicas, comerciales, financieras y legales determinadas en un contexto específico (Chain 2006).

Viabilidad financiera. Evaluación económica orientada a determinar la capacidad de un proyecto para generar rentabilidad, recuperar la inversión y mantener sostenibilidad económica mediante el análisis de ingresos, egresos y flujos de efectivo (Principios de Administración Financiera 2020).

Viabilidad técnica. Capacidad que posee un proyecto para operar adecuadamente mediante recursos físicos, tecnológicos e infraestructura suficiente para garantizar la prestación eficiente del servicio (Chain 2006).

Viabilidad operativa. Capacidad organizacional y funcional para ejecutar eficientemente las actividades operacionales garantizando continuidad, productividad y cumplimiento de objetivos institucionales.

Vuelo. Operación aérea que comprende el desplazamiento controlado de una aeronave desde el despegue hasta el aterrizaje, bajo condiciones meteorológicas y regulatorias establecidas (OACI, 2022).

2.4. Marco Legal

El marco legal del presente proyecto se estructura en torno a cuatro niveles normativos que convergen en la operación de un emprendimiento de alquiler de aeronaves en Estados Unidos: el derecho aeronáutico federal, cuyo núcleo es el Título 14 del Code of Federal Regulations (14 CFR); el derecho comercial y tributario del estado de Texas; las regulaciones locales del aeropuerto de Lancaster (KLNC); y las disposiciones sobre responsabilidad civil y seguros. Cada uno de estos niveles impone obligaciones que el emprendedor debe conocer y cumplir para operar dentro del marco de la legalidad y, al mismo tiempo, gestionar los riesgos inherentes a la actividad aérea.

Como ha sido señalado en la literatura especializada, el cumplimiento normativo en aviación no constituye únicamente una exigencia formal, sino que actúa como un factor crítico de sostenibilidad empresarial, pues los incumplimientos particularmente en materia de mantenimiento y certificación de pilotos pueden dar lugar a sanciones económicas significativas, a la inmovilización de la flota o, en casos extremos, a la revocación de los permisos de operación (FAA, 2023(Cahill 2023b; Doganis 2019).

2.4.1. Marco federal (FAA)

La **Federal Aviation Administration (FAA)** es la agencia del Departamento de Transporte de Estados Unidos responsable de regular y supervisar todos los aspectos de la aviación civil, incluyendo la certificación de aeronaves, pilotos, mecánicos y operadores, así como la gestión del espacio aéreo nacional (FAA, 2023). El cuerpo normativo fundamental es el **Título 14 del Code of Federal Regulations** (14 CFR), cuyas partes más relevantes para el proyecto se examinan a continuación.

2.4.1.1. Parte 119: Certificación de transportistas aéreos y operadores comerciales

La delimitación entre una operación de aviación general sujeta a la Parte 91 y una operación de transporte aéreo comercial sujeta a las Partes 119, 121 o 135 constituye el primer interrogante legal que debe resolver el emprendedor. La **Parte 119** establece los requisitos de certificación para quienes operen como air carrier o commercial operator. No obstante, el apartado (d) de dicha disposición aclara que la Parte 119 no rige las operaciones conducidas bajo la **Parte 91, subparte K** cuando no existe common carriage (transporte público).

Esta distinción resulta fundamental para un emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150. Una operación de alquiler bajo la modalidad de dry lease (arrendamiento seco), en la que el arrendatario aporta su propia tripulación y ejerce el control operacional del vuelo, no requiere un certificado de operador aéreo ni debe cumplir los costosos requisitos de las Partes 121 o 135. En cambio, si el empresario proporcionara la aeronave y el piloto (modalidad wet lease), se podría clasificar la operación como common carriage. Esto requeriría un certificado de acuerdo con la Parte 119 y que se cumplan los estándares operativos de la Parte 135. Para definir quién tiene el control operacional, la FAA analizará no solo los acuerdos escritos, sino también la realidad operativa. Por lo tanto, el contrato de alquiler tiene que cederle al arrendatario de forma explícita la responsabilidad de planear, realizar y finalizar el vuelo.

2.4.1.2. Parte 91: Normas generales de operación y vuelo

Todas las aeronaves que operen en el espacio aéreo estadounidense, con independencia de que lo hagan con fines privados o comerciales, quedan sujetas a las normas generales de la **Parte 91**. Para el emprendimiento que nos ocupa, resultan especialmente relevantes las siguientes secciones:

- **91.7 (Aeronavegabilidad):** Ninguna persona puede operar una aeronave que no se encuentre en condiciones de aeronavegabilidad. La aeronave tiene que tener un certificado de aeronavegabilidad estándar que esté en vigor

- **91.9 (Manual de vuelo):** Cualquier individuo está prohibido de manejar una aeronave si no respeta las marcas, limitaciones y placas que se encuentran en el manual de vuelo autorizado.
- **91.13 (Operación descuidada o imprudente):** Nadie tiene la posibilidad de operar una aeronave de forma negligente o imprudente que amenace la vida o bienes ajenos.
- **91.203 (Certificados exigidos a bordo):** Cada aeronave tiene la obligación de tener a bordo su certificado de aeronavegabilidad y el certificado de registro (FAA Form 8050-3).

Las responsabilidades de mantenimiento están definidas en la Subparte F de la Parte 91. La subparte 91.401 establece las reglas que regulan el mantenimiento, el mantenimiento preventivo y los cambios de las aeronaves civiles registradas en Estados Unidos. La norma 91.409 requiere que las aeronaves que se usan en operaciones de arrendamiento o instrucción sean inspeccionadas cada cien horas de vuelo, además de la inspección anual obligatoria para todos los aviones.

Por último, el **91.417** impone al propietario u operador la obligación de conservar los registros de mantenimiento, incluyendo las inspecciones de 100 horas y anuales, y de ponerlos a disposición de la FAA o de la NTSB cuando sean requeridos.

2.4.1.3. Parte 61: Certificación de pilotos e instructores de vuelo

La **Parte 61** regula la certificación de pilotos. Para poder alquilar una aeronave Cessna 150, el arrendatario deberá poseer al menos una licencia de **piloto privado (PPL)** con habilitación de clase para aviones monomotor terrestre (ASEL) y un certificado médico de tercera clase en vigor, expedido conforme a la Parte 67.

El certificado médico de tercera clase es importante porque certifica que el piloto tiene las condiciones físicas y mentales necesarias para desempeñar el cargo de piloto al mando sin comprometer la seguridad aérea. Según el 14 CFR 61.23, es requisito tener por lo menos un certificado médico de tercera clase para ejercer los privilegios de una licencia de piloto privado. Este certificado se adquiere después de haber sido evaluado por un examinador médico de aviación (AME) que la FAA designe.

La regla de las 1.500 horas para obtener el certificado de **piloto de transporte de línea aérea (ATP)** exigida por la Airline Safety and Federal Aviation Administration Extension Act of 2010 constituye la razón de ser del negocio del time building. Aunque el emprendimiento no certifica pilotos, la demanda del servicio deriva directamente de

este requisito legal, que elevó el mínimo de horas de vuelo exigidas a los copilotos de aerolíneas de 250 a 1.500 horas.

2.4.1.4. Parte 43: Mantenimiento, mantenimiento preventivo, reconstrucción y alteración

La **Parte 43** establece quién está autorizado para realizar tareas de mantenimiento en aeronaves civiles. Su **43.1** dispone que ninguna persona puede mantener, reconstruir, alterar o realizar mantenimiento preventivo sobre una aeronave, motor o hélice a menos que esté específicamente autorizada por la FAA. Las personas autorizadas incluyen a los mecánicos certificados bajo la Parte 65, los transportistas aéreos bajo las Partes 121 y 135, y las estaciones de reparación certificadas bajo la Parte 145.

El **Apéndice A de la Parte 43** clasifica las intervenciones en alteraciones mayores, reparaciones mayores y mantenimiento preventivo. El mantenimiento preventivo que incluye el cambio de aceite, la sustitución de bujías, el inflado de neumáticos y la lubricación de controles puede ser realizado por el titular de una licencia de piloto privado sobre la aeronave que posea o alquile. Esta previsión tiene interés práctico, pues permite que el emprendedor, si ostenta la licencia de piloto adecuada, pueda realizar ciertas tareas rutinarias sin necesidad de contratar a un mecánico para cada intervención menor.

2.4.2. Marco estatal (Texas)

La regulación estatal afecta fundamentalmente a dos aspectos del emprendimiento: la constitución y operación de la persona jurídica, y el cumplimiento de las obligaciones tributarias.

2.4.2.1. Constitución de la empresa (Texas Business Organizations Code)

La forma jurídica recomendada para el emprendimiento es la **Limited Liability Company (LLC)**, regulada por el **Título 3, Capítulo 101** del Texas Business Organizations Code (BOC). La LLC tiene dos beneficios fundamentales: (i) reduce la responsabilidad de los socios, quienes no son responsables con su patrimonio individual de las obligaciones o deudas del negocio; y (ii) proporciona flexibilidad en términos tributarios, ya que la entidad no tributa a nivel corporativo, sino que transfiere las ganancias a los socios, quienes tributan individualmente.

Para formar una LLC en Texas, el empresario tiene que someter un Certificate of Formation (Formulario 205) al Secretary of State of Texas, cumpliendo con los criterios establecidos en el Capítulo 3 del BOC. Dichos requisitos incluyen la identificación del nombre de la entidad, la dirección de su oficina principal, su agente registrado y el tipo

de entidad. Una vez constituida, la LLC deberá obtener un Employer Identification Number (EIN) ante el Internal Revenue Service (IRS) para poder abrir cuentas bancarias y contratar seguros.

2.4.2.2. Obligaciones tributarias (Texas Tax Code)

El **Texas Tax Code** establece un sistema de impuestos estatales que incide sobre la operación del emprendimiento en varios frentes.

En primer lugar, el **Capítulo 151** regula el impuesto a las ventas y usos (sales and use tax). El artículo 151.328 dispone que no se aplicará un impuesto a las aeronaves que sean vendidas a ciertos individuos, por ejemplo, a los transportistas aéreos certificados o aquellos que la emplean solamente para vuelos internacionales o entre estados. No obstante, esta excepción podría no ser válida para una LLC de pequeña escala que realice vuelos exclusivamente locales. Los bienes que se incorporan de manera permanente a una aeronave o son imprescindibles para su funcionamiento normal y se vierten en ella (como el combustible, por ejemplo) están exentos del impuesto a las ventas, según lo estipulado en el artículo 151.328. Para acogerse a las exenciones correspondientes, el emprendedor debe llevar un registro meticuloso del uso de la aeronave y mantener los registros de vuelo disponibles para el Texas Comptroller of Public Accounts.

En segundo lugar, de acuerdo con las exenciones que establece el capítulo 151, el capítulo 163 regula específicamente la carga impositiva sobre la venta y uso de aeronaves. El combustible para aviones (Avgas 100LL) tiene un impuesto particular por galón, cuyo tipo el empresario debe verificar cada año.

Por último, el Texas Franchise Tax (impuesto a la franquicia) grava a las entidades que realizan negocios en Texas. Las LLC con ingresos inferiores a 1.230.000 dólares anuales están exentas. Dado que los ingresos proyectados en el primer año son inferiores a esa cantidad, el emprendimiento no incurriría en este impuesto.

2.4.2.3. Regulación aeronáutica estatal (Texas Transportation Code)

El **Título 3 del Texas Transportation Code** regula la aviación en el Estado. El **Capítulo 21** crea la Aviation Division dentro del Texas Department of Transportation (TxDOT), cuyas funciones incluyen la planificación aeronáutica y la asistencia a los aeropuertos locales. No obstante, el Estado de Texas ha delegado la mayor parte de la regulación operativa en la FAA, limitándose a exigir el cumplimiento de los requisitos federales de registro y aeronavegabilidad. El Código tipifica como

infracción la operación de una aeronave que no esté debidamente registrada conforme a la Parte 47 del 14 CFR.

2.4.3. Marco local (Aeropuerto de Lancaster, KLNC)

El **Aeropuerto Regional de Lancaster (KLNC)** es una instalación pública perteneciente a la ciudad de Lancaster y gestionada mediante acuerdos con operadores de base fija (Fixed Base Operators, FBO). El acceso y uso del aeropuerto se rige por las ordenanzas municipales y las Minimum Standards (estándares mínimos) que la ciudad establece para los distintos tipos de operadores.

Según la legislación aeroportuaria de Lancaster, todo individuo que trabaje en el aeropuerto debe seguir las leyes federales y estatales vigentes, además de las ordenanzas locales relacionadas con incendios, zonificación, construcción y salud. Las reglas de los aeropuertos municipales en Texas generalmente abarcan:

Seguros: Se requiere que todos los operadores comerciales tengan una cobertura de responsabilidad civil con límites mínimos (normalmente 1.000.000 de dólares por ocurrencia).

Combustible: Se requiere el uso de los servicios de combustible del FBO designado.

- **Horarios:** posibilidad de limitaciones de ruido o restricciones nocturnas.
 - **Tarifas:** fijación de tarifas por amarre en rampa, hangaraje y uso de las instalaciones.
- El emprendedor deberá contactar directamente con la administración del aeropuerto para obtener el texto vigente de las Minimum Standards y suscribir los correspondientes acuerdos de arrendamiento de hangar y de uso de instalaciones.

2.4.4. Seguros y responsabilidad civil

La gestión del riesgo mediante seguros adecuados es un componente ineludible del marco legal de cualquier emprendimiento aeronáutico. Aunque la ley federal no exige un seguro mínimo para las aeronaves de aviación general operadas bajo la Parte 91, la práctica comercial y las exigencias de los aeropuertos hacen indispensable su contratación.

2.4.4.1. General Aviation Revitalization Act (GARA) de 1994

La GARA es una ley federal que definió un lapso de 18 años para la prescripción de las demandas contra los productores de aeronaves de aviación general por responsabilidad del producto. Una vez pasado ese período, el productor queda liberado de cualquier responsabilidad por fallos de fabricación o diseño. La GARA exime al fabricante original de responsabilidad en el caso de un Cessna 150 hecho en los años setenta. La GARA se mantiene en los casos que regula, a pesar de que Texas ha establecido un

período de prescripción más corto (15 años) para la mayoría de las situaciones de responsabilidad del producto.

La consecuencia práctica de la GARA es que la responsabilidad civil se desplaza hacia el operador de la aeronave (el emprendedor) y hacia el piloto que la vuela. Por tanto, la contratación de seguros se convierte en la principal herramienta de transferencia del riesgo.

2.4.4.2. Seguro de responsabilidad civil y seguro de casco

La **póliza de responsabilidad civil** cubre los daños que la operación de la aeronave pueda causar a terceros en tierra o en el aire, incluyendo daños corporales y materiales. En cuanto a las operaciones de alquiler, el sector sugiere límites de 1.000.000 de dólares por ocurrencia (combined single limit), aunque ciertos aeropuertos piden 1.000.000 de dólares por asiento (Your Freedom to Fly - AOPA s. f.).

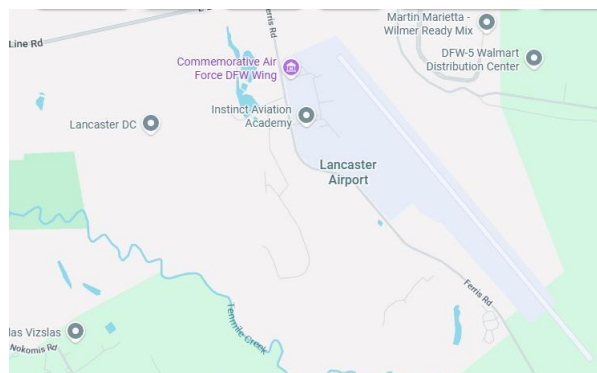
El seguro del casco cubre los perjuicios que la aeronave sufre, ya sea por robo, incendio, accidente o daños en tierra. Por lo general, el valor de mercado de la aeronave (conocido como agreed value) establece el límite de cobertura.

El empresario deberá adquirir ambos tipos de cobertura para cada aeronave de la flota. Los pilotos que alquilen la aeronave tienen que demostrar su propio seguro de responsabilidad civil o, si lo prefieren, contratar un seguro complementario de responsabilidad a través del empresario. Los contratos de arrendamiento tienen que mostrar con claridad la repartición de las responsabilidades y el compromiso de cada parte a sostener las coberturas requeridas.

2.5. Georeferencial

La presente investigación busca mitigar una problemática presente en el contexto de operación del aeropuerto regional de Lancaster (KLNC), ubicado en Texas, situado en la latitud 32.57760 y la longitud -96,71750 (METAR, 2021).

Figura 8 Ubicación del Aeropuerto de Lancaster Tx (KLNC).



Nota. Tomada de Google Maps (2026).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

El presente capítulo describe la estructura metodológica diseñada para dar respuesta a los objetivos de investigación planteados, los cuales se orientan a determinar la viabilidad técnica, comercial, legal y financiera de un emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150 para time building en el aeropuerto de Lancaster, Texas. La coherencia entre el diseño metodológico y la naturaleza del objeto de estudio constituye un requisito indispensable para garantizar la validez de los hallazgos y la pertinencia de las conclusiones (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

3.1. Tipo de Investigación

El trabajo se adscribe a un tipo de investigación aplicada, en tanto que sus resultados están destinados a la resolución de un problema práctico y verificable: la determinación de la viabilidad de un proyecto de negocio concreto. De acuerdo con Baca Urbina (2013), los estudios de factibilidad empresarial constituyen una modalidad de investigación aplicada que integra dimensiones de mercado, técnica, legal y financiera, con el propósito de fundamentar decisiones de inversión y reducir la incertidumbre asociada a la implementación del proyecto.

En cuanto a su alcance y profundidad, la investigación presenta un carácter predominantemente descriptivo y prospectivo. Es descriptiva porque busca especificar las propiedades y características de los fenómenos que se analizan, midiendo y recolectando información relevante sobre variables como la demanda potencial, la estructura de costos operativos y los requisitos regulatorios aplicables. Es prospectiva porque, sobre la base del diagnóstico actual, elabora proyecciones financieras a cinco años y estima indicadores de rentabilidad futura. Como señalan Hernández Sampieri et al. (2014), los estudios descriptivos permiten medir con precisión las variables de interés y situarlas en el contexto donde ocurren, sin que ello implique necesariamente establecer relaciones causales.

Conviene añadir que la investigación incorpora componentes exploratorios en algunas de sus fases iniciales, particularmente en lo relativo al análisis de la normativa FAA aplicable y a la identificación de las prácticas de time building vigentes en el área metropolitana de Dallas-Fort Worth. El componente exploratorio resulta justificado cuando el fenómeno de estudio ha sido escasamente abordado por la literatura académica, como ocurre con los emprendimientos de alquiler de aeronaves ligeras orientados a la acumulación de horas de vuelo (Hernández Sampieri et al., 2014). La

combinación de elementos descriptivos y exploratorios confiere al estudio un carácter integral y le permite adaptarse a la naturaleza multidimensional del objeto analizado. La investigación es de tipo no experimental, puesto que no se manipulan deliberadamente las variables independientes. El fenómeno se observa en su contexto natural para, posteriormente, analizarlo y extraer conclusiones sobre su viabilidad. Esta decisión responde a la naturaleza del estudio de factibilidad, que evalúa un proyecto hipotético basándose en datos de la realidad existente, sin intervenir sobre dicha realidad para modificar sus condiciones de partida.

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque metodológico adoptado en esta investigación es de carácter mixto, con predominio del componente cuantitativo sobre el cualitativo. La investigación mixta es un enfoque metodológico que combina tanto métodos cuantitativos como cualitativos en un solo estudio o serie de estudios, permitiendo abordar el fenómeno desde perspectivas complementarias y obtener una comprensión más completa del objeto analizado (Hernández Sampieri et al., 2014).

La investigación se sustenta principalmente en un enfoque cuantitativo, debido a que los objetivos planteados requieren estimar el tamaño de la demanda potencial, proyectar los costos operativos, calcular la inversión inicial y analizar indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Este tipo de análisis demanda el uso de modelos matemáticos para la evaluación financiera y de herramientas estadísticas para el tratamiento de los datos, lo cual caracteriza claramente al enfoque cuantitativo. En este sentido, la información obtenida mediante una encuesta aplicada a pilotos en formación permitió estimar preferencias de los usuarios y variables del mercado, que posteriormente fueron incorporadas al modelo financiero.

No obstante, el estudio incorpora también un componente cualitativo que resulta necesario para comprender y contextualizar los resultados numéricos dentro del entorno operativo y regulatorio de la aviación general en Texas. En particular, la interpretación de los requisitos legales para la constitución de una Limited Liability Company (LLC) en el estado, el análisis de la normativa de la Federal Aviation Administration (FAA) Partes 61, 91, 43 y 119 y la caracterización de las prácticas locales de time building en el Aeropuerto de Lancaster requieren un enfoque basado en el análisis documental y la interpretación de fuentes normativas.

La integración de ambas perspectivas se desarrolla mediante un diseño de triangulación concurrente, en el cual los datos cuantitativos y cualitativos se recolectan y analizan de

manera paralela para posteriormente integrarse en la fase de interpretación de resultados. Según Creswell y Plano Clark (2017), este tipo de diseño es especialmente adecuado cuando se busca una comprensión integral de fenómenos que combinan dimensiones medibles e interpretativas.

3.3. Métodos de investigación

Para alcanzar los objetivos planteados se han empleado, de manera complementaria, tres métodos de investigación: el método analítico-sintético, el método deductivo y el método comparativo.

El método analítico-sintético ha sido aplicado en el estudio de costos y en la descomposición de la estructura de precios de la competencia. Este método consiste en desagregar un fenómeno en sus partes constitutivas para su estudio individual (análisis) y, posteriormente, integrar dichos elementos para obtener una visión global (síntesis) (Hernández Sampieri et al., 2014). En el presente trabajo, la descomposición del costo total por hora de vuelo en sus componentes combustible, aceite, reserva de mantenimiento, reserva de overhaul, depreciación permitió identificar los márgenes de contribución y las áreas susceptibles de optimización. La etapa de síntesis consistió en la integración de estos componentes en el modelo financiero, para proyectar el flujo de caja y los indicadores de rentabilidad.

El método deductivo se ha empleado para abordar, desde una perspectiva general a particular, el análisis de la viabilidad del emprendimiento. Partiendo de los principios generales de la economía aeronáutica (elasticidad de la demanda, relación entre costos fijos y variables, punto de equilibrio), se ha descendido a las condiciones específicas del mercado de Lancaster y de la aeronave Cessna 150. Este método permite estructurar el razonamiento desde premisas teóricas ampliamente aceptadas hacia conclusiones particulares verificables empíricamente (Hernández Sampieri et al., 2014).

Se ha empleado el método comparativo en la investigación de mercado para confrontar las tarifas, los servicios y las condiciones que brindan los rivales directos en la zona metropolitana de Dallas-Fort Worth. La comparación sistemática entre diversos operadores de las variables de interés (servicios complementarios, disponibilidad de flota y precio por hora) ha posibilitado determinar el lugar competitivo del negocio propuesto y establecer una estrategia de precios diferenciada.

Adicionalmente, un método estadístico se utilizó para procesar la información obtenida a través de la encuesta, lo que permitió caracterizar la demanda y calcular los parámetros del mercado para el año 2026. La información pertinente sobre las encuestas

se pudo resumir y presentar de forma concisa gracias a la implementación de estadística descriptiva (desviaciones, frecuencias, medias) a los datos de la encuesta permitió resumir y presentar de manera sintética la información relevante sobre las preferencias de los pilotos y su disposición a pagar.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos

La recolección de información se ha diseñado en función de las variables de estudio y de los indicadores definidos en la matriz de operacionalización. Se han empleado dos técnicas principales, cada una con su instrumento correspondiente.

3.4.1. Análisis documental

El análisis documental ha sido empleado para la revisión sistemática de literatura académica, informes sectoriales, normativa de la FAA y documentación técnica de la aeronave Cessna 150. Según Hernández Sampieri y otros (2014), este método se basa en la búsqueda, elección, organización y evaluación crítica de fuentes documentales que sean relevantes para el objeto de estudio. Se ha empleado una ficha de registro documental como instrumento, la cual fue creada específicamente para sistematizar la información importante obtenida de cada fuente. Esta incluye detalles sobre los costos operativos, las especificaciones técnicas del avión, los requerimientos de regulación y los estudios de mercado previos.

El análisis documental desarrollado en la presente investigación ha permitido construir una base de evidencia sólida y multidimensional que sustenta las decisiones estratégicas del modelo de negocio propuesto. Esta revisión se ha articulado en torno a tres ámbitos complementarios que, en su conjunto, configuran un marco de referencia integral para la evaluación de la viabilidad técnica, regulatoria y comercial del emprendimiento.

En primer lugar, se realizó la determinación de los costos comparativos de operación del Cessna 150 a partir de fuentes especializadas del sector aeronáutico, entre las que destacan la Aircraft Owners and Pilots Association (AOPA), la General Aviation Manufacturers Association (GAMA) y la Cessna Owner Organization. Estas fuentes proporcionaron datos verificables sobre consumos de combustible, costos de mantenimiento, primas de seguros y otros componentes operativos que permitieron calibrar con precisión la estructura de costos del modelo, evitando así proyecciones financieras fundamentadas en supuestos teóricos desconectados de la realidad del mercado.

En segundo lugar, se llevó a cabo la identificación sistemática de los requisitos legales y certificaciones exigidas por la Federal Aviation Administration (FAA), mediante la

consulta directa del Code of Federal Regulations (14 CFR). La revisión normativa realizada no solo permitió asegurar el cumplimiento regulatorio del emprendimiento, sino también comprender en detalle las particularidades del marco jurídico aplicable a las operaciones bajo la Parte 91. A ello se suma el análisis de las obligaciones de mantenimiento, los requisitos de habilitación para pilotos y las condiciones específicas de operación en el Aeropuerto de Lancaster. En conjunto, estos elementos configuran un marco regulatorio que incide directamente en las decisiones operativas y estratégicas del negocio.

En segundo lugar, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de antecedentes investigativos relacionados con emprendimientos aeronáuticos y estudios de factibilidad en el sector. El objetivo fue identificar lecciones aprendidas, buenas prácticas y vacíos de conocimiento que pudieran orientar el diseño del modelo propuesto. Esta revisión de literatura no solo permitió ubicar la investigación dentro del estado del arte, sino también contrastar las particularidades del mercado texano con experiencias documentadas en otros contextos, lo que contribuyó a reforzar la solidez metodológica y la originalidad del estudio. La articulación de estos tres ámbitos costos operativos, marco regulatorio y antecedentes investigativos transforma el análisis documental de un requisito metodológico en una estrategia de construcción de evidencia que fundamenta cada decisión del modelo de negocio, desde la selección de la flota hasta el diseño de la estructura jurídica, pasando por la calibración de las proyecciones financieras.

3.4.2. Encuesta

La encuesta ha sido aplicada con el propósito de caracterizar la demanda potencial y las preferencias de los pilotos en formación en el área de influencia del aeropuerto de Lancaster. La encuesta es una técnica de recolección de datos cuantitativos que utiliza cuestionarios estructurados para recopilar información de una muestra representativa de la población objetivo (Hernández Sampieri et al., 2014).

Se utilizó un cuestionario estructurado (que se presenta en el Anexo 1) como instrumento, el cual consta de doce preguntas repartidas en tres partes: (i) perfil del piloto (certificación vigente, horas que faltan, frecuencia de vuelo); (ii) oferta y competencia (conocimiento acerca de los servicios actuales, precios abonados, calidad percibida, necesidades insatisfechas); (iii) demanda y preferencias (factores apreciados, precio máximo a pagar, adecuación del Cessna 150, interés por paquetes de horas, servicios extra requeridos). El instrumento de recolección de datos se diseñó a partir de

una tipología de preguntas variada, en la que cada formato cumple una función analítica específica dentro del estudio. En primer lugar, se utilizaron escalas tipo Likert (1–5) para medir la relevancia percibida de los factores que influyen en la decisión de acumular horas de vuelo. Este enfoque permitió captar la intensidad de las actitudes y preferencias de los pilotos en formación. En segundo lugar, se incluyeron preguntas de selección múltiple orientadas a describir conductas operativas y hábitos de consumo, lo que facilitó la identificación de patrones en el comportamiento del mercado objetivo. Finalmente, se incorporaron preguntas dicotómicas (sí/no) para determinar el propósito de uso de las horas de vuelo, variable clave para la segmentación de la demanda y el ajuste de la propuesta de valor.

El cuestionario se implementó en formato digital mediante la plataforma Google Forms. Esta decisión respondió tanto a criterios de eficiencia como de rigurosidad metodológica, ya que la digitalización permitió su distribución a través de canales especializados, aseguró la trazabilidad de las respuestas y automatizó el procesamiento de los datos, reduciendo el riesgo de errores asociados a la transcripción manual.

Antes de su aplicación definitiva, el instrumento pasó por un proceso de validación en dos etapas. En la primera, fue revisado por tres expertos en aviación general y metodología de la investigación, quienes evaluaron la pertinencia de los ítems, su coherencia con los objetivos del estudio y la adecuación de las escalas de respuesta. Sus observaciones contribuyeron a fortalecer la validez de contenido del cuestionario. En la segunda etapa, se realizó una prueba piloto con cinco pilotos activos, con el objetivo de comprobar la claridad de las preguntas, la comprensión de las opciones de respuesta y el tiempo de aplicación. A partir de esta prueba se realizaron ajustes menores en la redacción de algunos ítems, lo que mejoró la fluidez del instrumento sin modificar su estructura ni sus propiedades psicométricas.

Este proceso de validación por expertos y prueba piloto no se entiende como un simple requisito metodológico, sino como una garantía de que el instrumento recoge de forma adecuada las variables de interés y genera información confiable para el análisis posterior. La combinación de rigor en el diseño, validación por pares especializados y prueba empírica con usuarios reales configura un proceso de construcción instrumental que refleja los estándares de calidad esperables en una investigación aplicada de alto impacto.

3.5. Universo, Población y Muestra

3.5.1. Universo

El universo de la investigación está constituido por el mercado de aviación general y centros de entrenamiento de vuelo en el estado de Texas. Este ámbito geográfico se ha seleccionado por ser el escenario donde se ubica el aeropuerto de Lancaster (KLNC) y por concentrar una de las mayores densidades de escuelas de vuelo y pilotos en formación de Estados Unidos.

3.5.2. Población

La población objeto de estudio está conformada de manera específica por los pilotos que se encuentran de forma activa en la fase de acumulación de horas de vuelo (time building) basados u operando de forma regular en las instalaciones del Aeropuerto Regional de Lancaster, Texas (KLNC). Con base en los registros operacionales preliminares de usuarios locales y hangares del aeropuerto para el periodo 2025-2026, se determinó un censo poblacional finito y específico de $N = 31$ pilotos que cumplen estrictamente con este perfil de inclusión.

3.5.3. Muestra

Dado que la población identificada en el Aeropuerto de Lancaster es pequeña y finita ($N = 31$), se aplicó la fórmula estadística de cálculo muestral para poblaciones finitas conocidas, con el fin de determinar el tamaño representativo del estudio de mercado. Para el cálculo se fijó un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$), una variabilidad estimada de éxito y fracaso del 50% ($p = 0.5$; $q = 0.5$), y un margen de error admisible del 5.6% ($e = 0.056$). La ecuación matemática se estructuró de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Al sustituir los valores correspondientes:

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 31 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(0.056)^2 \cdot (31 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} \approx 28$$

Como resultado de la aplicación de la fórmula, se estableció que el tamaño óptimo y representativo de la muestra es de 28 participantes. Debido al tamaño acotado de la población,

el proceso de recolección de datos se realizó mediante un muestreo probabilístico simple, logrando encuestar de manera efectiva a la totalidad de los 28 sujetos calculados.

3.6. Procesamiento de la información

Una vez recolectada la información mediante las encuestas aplicadas a los pilotos en formación, se procedió a su procesamiento sistemático. Este proceso involucró varias etapas sucesivas: registro, depuración, codificación, tabulación y análisis estadístico de los datos.

En la etapa de registro y depuración, las respuestas obtenidas a través de Google Forms fueron exportadas a una hoja de cálculo de Microsoft Excel. Se verificó la integridad de cada cuestionario, descartándose aquellos que presentaban respuestas incompletas en más del 30% de las preguntas (no se produjo ningún caso de esta naturaleza). Las respuestas fueron codificadas asignando valores numéricos a las categorías nominales y ordinales, para facilitar su tratamiento estadístico.

La tabulación de los datos consistió en la elaboración de tablas de frecuencias absolutas y relativas para cada pregunta del cuestionario. Para las preguntas con escala Likert (1-5), se calcularon las medias y desviaciones estándar de las puntuaciones asignadas por los encuestados a cada factor. Los resultados fueron presentados en tablas y gráficos de barras que permiten visualizar de manera comprensible la distribución de las respuestas.

Las funciones nativas de Excel se utilizaron para el análisis estadístico, que incluyó estadísticas descriptivas (frecuencias, porcentajes, medias y medianas). No se llevaron a cabo análisis de inferencia estadística (por ejemplo, pruebas paramétricas de hipótesis) porque la investigación tiene un enfoque exploratorio-descriptivo y el tamaño de la muestra es pequeño, lo que impide extender las generalizaciones estadísticas más allá del grupo analizado.

Se utilizaron fichas de registro documental para procesar el análisis de informes sectoriales y la normativa de la FAA. Cada ficha abarcó los siguientes campos: el nombre de la fuente (título, organismo, fecha), un resumen de los contenidos que son importantes para el estudio, la extracción de datos cuantitativos (tarifas, costos, estadísticas) y su correspondiente referencia bibliográfica en formato APA séptima edición.

El procesamiento de la información financiera se sustentó en un modelo de flujo de caja proyectado a cinco años, desarrollado en Microsoft Excel como herramienta de simulación dinámica que permite integrar de manera articulada los supuestos de

ingresos y egresos del modelo de negocio. Este instrumento no constituye una simple planilla de cálculo, sino un sistema analítico que traduce las hipótesis de mercado en proyecciones económicas verificables, incorporando como variables de entrada los supuestos de ingresos costo por hora de vuelo, número de horas voladas y tasa de ocupación efectiva de la flota y los supuestos de egresos costos fijos mensuales y costos variables proporcionales a las horas operadas. A partir de estos insumos, el modelo permite calcular de forma automatizada los principales indicadores financieros utilizados para evaluar la viabilidad del proyecto: el flujo neto anual de caja, la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Actual Neto (VAN) y el punto de equilibrio operativo. Con ello se obtiene una visión global tanto de la rentabilidad esperada como del nivel mínimo de actividad necesario para alcanzar la autosuficiencia financiera.

La solidez metodológica del análisis se refuerza mediante la aplicación de análisis de sensibilidad, diseñados para comprobar la estabilidad de los resultados ante distintos escenarios. A través del ajuste controlado de las variables más relevantes tarifa por hora de vuelo, número de horas operadas y costo del combustible Avgas 100LL se construyeron tres escenarios de referencia: pesimista, esperado y optimista. Esta simulación permite observar el comportamiento del modelo bajo condiciones de mercado variables, ya sean favorables, adversas o intermedias. Además de evidenciar la resiliencia financiera del proyecto en contextos menos favorables, este ejercicio ayuda a identificar las variables que más influyen en su sostenibilidad económica, lo que resulta especialmente útil en un sector caracterizado por la volatilidad de los costos operativos y la estacionalidad de la demanda.

En conjunto, el procesamiento de la información se ha orientado a organizar y analizar los datos mediante técnicas adecuadas a su naturaleza, tanto cuantitativa como cualitativa, asegurando una interpretación coherente con los objetivos de la investigación. La integración del análisis documental, el trabajo de campo y la modelación financiera da lugar a un enfoque metodológico completo, que permite convertir los datos en evidencia útil para la toma de decisiones estratégicas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados

El presente capítulo expone los resultados obtenidos a partir de la encuesta, la encuesta fue aplicada a una muestra de 28 pilotos en formación y activos en el área metropolitana de Dallas-Fort Worth, particularmente aquellos con operaciones habituales o potenciales en el Aeropuerto de Lancaster (KLNC). El tamaño muestral se determinó mediante un análisis de potencia estadística a priori con la aplicación de la fórmula (Faul et al., 2009), el cual arrojó un mínimo de 28 sujetos para lograr un poder del 95% con un tamaño del efecto de 0.3 y un nivel de significación de 0.05. Los datos fueron recolectados mediante un cuestionario estructurado en Google Forms, cuyos resultados se presentan a continuación en orden de las preguntas, acompañados de gráficos y su correspondiente discusión a la luz del marco teórico.

4.1.1. Sección I: Perfil del encuestado

Pregunta 1. ¿Actualmente se encuentra en proceso de acumulación de horas de vuelo o tiene interés en realizar Time Building durante los próximos 12 meses?

Tabla 7

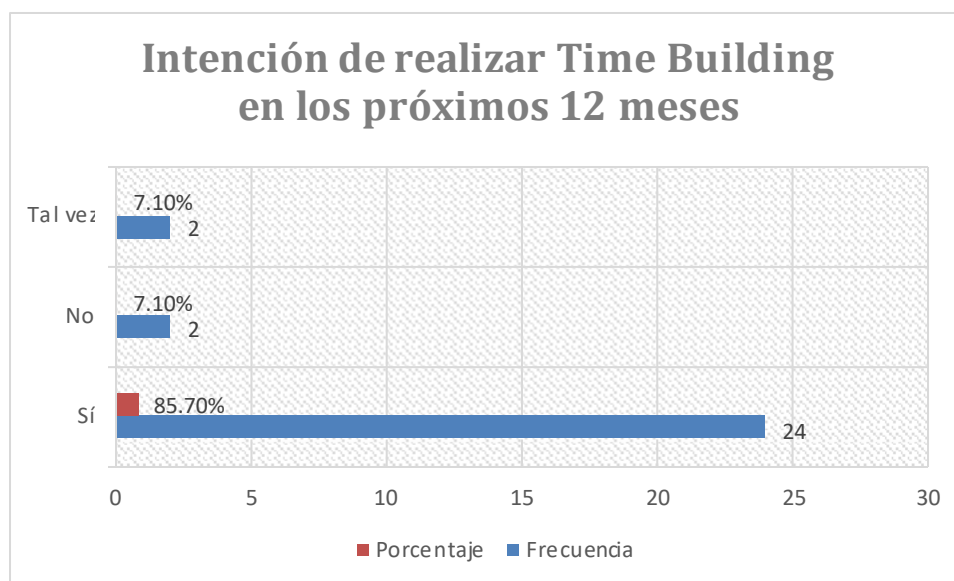
Distribución de los encuestados según su certificación actual

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	24	85,7%
No	2	7,1%
Tal vez	2	7,1%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 9

Intención de realizar Time Building



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 85,7% de los encuestados manifestó estar activamente en proceso de acumulación de horas o tener interés en iniciarlo en el próximo año. Este porcentaje es considerablemente alto y supera las expectativas iniciales del estudio, que proyectaban una tasa de interés en torno al 70% según antecedentes de la AOPA (2022). La alta disposición se explica por dos factores convergentes: (i) la normativa FAA que exige 1.500 horas para la ATP sigue siendo el principal motor de demanda (FAA, 2023); (ii) la escasez de oferta asequible en aeropuertos secundarios como Lancaster genera una demanda reprimida que se manifiesta en la intención de uso. Este hallazgo valida la primera pregunta específica de investigación, confirmando la existencia de una demanda real y cuantificable.

Discusión: Los hallazgos son consistentes con el reporte de Oliver Wyman (2021), que determinó que el costo financiero del time building es la barrera más importante. No obstante, la elevada proporción de respuestas afirmativas indica que los pilotos están abiertos a buscar alternativas si se consideran factibles, a pesar de las dificultades económicas. Una fracción más pequeña (14,2%) demostró indecisión o desinterés, posiblemente debido a pilotos que ya han terminado sus horas o que se encuentran en el segmento recreativo.

Pregunta 2. ¿Cuál es su licencia o certificación de vuelo actual?

Tabla 8

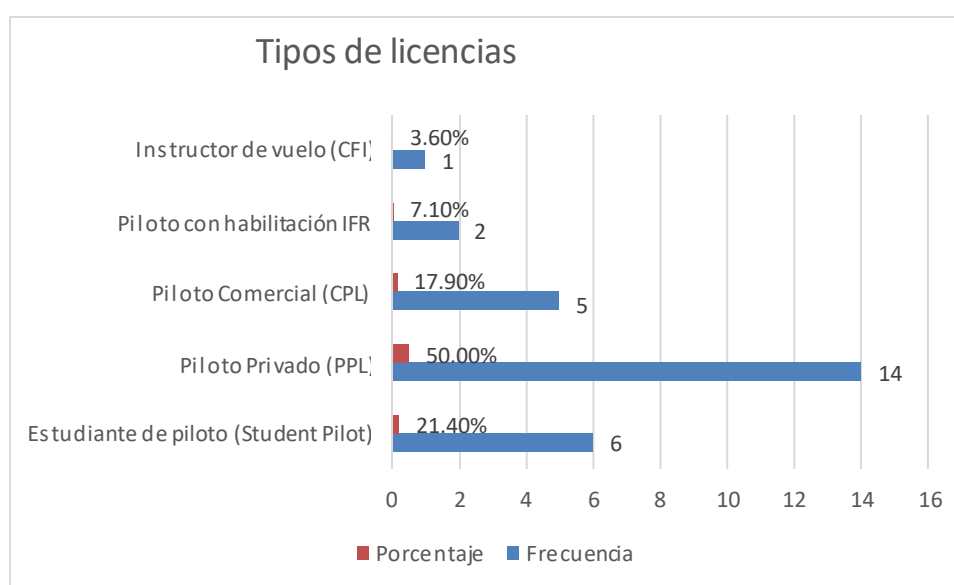
Licencia o certificación de vuelo

Certificación	Frecuencia	Porcentaje
Estudiante de piloto (Student Pilot)	6	21,4%
Piloto Privado (PPL)	14	50,0%
Piloto Comercial (CPL)	5	17,9%
Piloto con habilitación IFR	2	7,1%
Instructor de vuelo (CFI)	1	3,6%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 10

Distribución de certificaciones de vuelo.



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: La mitad de los encuestados posee licencia de piloto privado (PPL), seguida por estudiantes de piloto (21,4%) y pilotos comerciales (17,9%). Esta distribución es coherente con el perfil de mercado objetivo del emprendimiento: los pilotos con PPL son quienes enfrentan la brecha más amplia entre su nivel actual (alrededor de 60-80 horas) y las 250 horas requeridas para la CPL o las 1.500 para la ATP. Los estudiantes de piloto, aunque aún no han obtenido su licencia privada, también constituyen un segmento relevante porque, una vez obtenida la PPL, necesitarán acumular horas de manera intensiva.

Discusión: La baja proporción de CFI (3,6%) era esperable, ya que los instructores suelen tener acceso prioritario a aeronaves de las escuelas donde trabajan, y su necesidad de acumular horas es diferente (suelen volar con estudiantes, no para time building puro). Este resultado se alinea con las recomendaciones del estudio de

Zarlengo (2025), que indica que el segmento PPL y CPL inicial es el más sensible a las tarifas de alquiler y, por tanto, el más propenso a utilizar servicios de bajo costo.

Pregunta 3. ¿Cuál es su principal objetivo aeronáutico actualmente?

Tabla 9

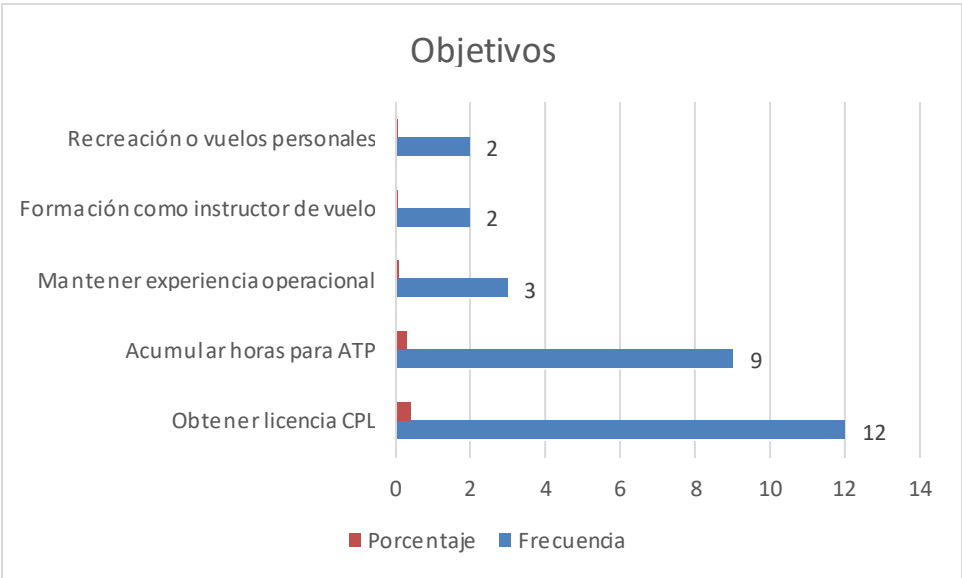
Objetivos aeronáuticos principales

Objetivo	Frecuencia	Porcentaje
Obtener licencia CPL	12	42,9%
Acumular horas para ATP	9	32,1%
Mantener experiencia operacional	3	10,7%
Formación como instructor de vuelo	2	7,1%
Recreación o vuelos personales	2	7,1%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 11

Objetivos aeronáuticos principales



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 75% de los encuestados tiene como objetivo explícito la obtención de la licencia comercial (CPL) o la acumulación de horas para la ATP. Esta concentración es favorable para el modelo de negocio, pues estos pilotos requieren volar entre 150 y 1.200 horas adicionales, lo que se traduce en una demanda recurrente y de largo plazo. Solo el 14,2% manifestó fines recreativos, lo que indica que el servicio no debe orientarse al turismo o vuelos de placer, sino estrictamente al time building.

Discusión: Estos datos coinciden con las proyecciones de Boeing (2025), que estiman una necesidad de 123.000 nuevos pilotos en Norteamérica hacia 2043. La alta proporción de pilotos buscando CPL y ATP refleja que el mercado está respondiendo a esa demanda futura. Sin embargo, la presencia de un segmento recreativo (7,1%)

sugiere que podría existir un nicho complementario para vuelos de fin de semana, aunque no es el foco principal del emprendimiento. Como señala Doganis (2019), la segmentación adecuada es crucial para evitar diluir la propuesta de valor.

Pregunta 4. ¿Cuántas horas de vuelo estima que le faltan para alcanzar su próximo objetivo profesional?

Tabla 10

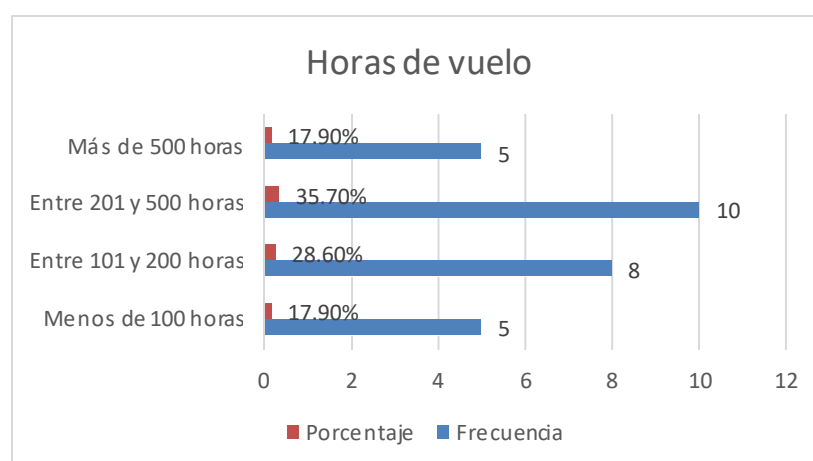
Faltante de horas

Horas faltantes	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 100 horas	5	17,9%
Entre 101 y 200 horas	8	28,6%
Entre 201 y 500 horas	10	35,7%
Más de 500 horas	5	17,9%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 12

Horas de vuelo faltantes para el próximo objetivo.



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 35,7% de los pilotos necesita entre 201 y 500 horas, mientras que otro 28,6% requiere entre 101 y 200 horas. Sumando ambos segmentos, el 64,3% se encuentra en un rango de 100 a 500 horas faltantes. Este es el rango óptimo para un servicio de alquiler de time building, ya que representa un volumen de horas significativo (suficiente para generar ingresos recurrentes) pero no tan alto como para que el piloto opte por la compra de una aeronave propia. Los pilotos con menos de 100 horas faltantes (17,9%) probablemente estén cerca de su certificación y requerirán pocas horas adicionales; los que necesitan más de 500 horas (17,9%) podrían considerar opciones como la compra de una aeronave compartida o la búsqueda de empleo como instructor para acumular horas pagadas.

Discusión: Este hallazgo valora la conveniencia de ofrecer paquetes de horas (50, 100, 200 horas) con descuentos progresivos. Como señala Chase et al. (2001), la gestión de la demanda mediante paquetes permite suavizar la variabilidad estacional y mejorar la liquidez. Además, la concentración en el rango de 100-500 horas sugiere que el tiempo promedio de permanencia de un cliente en el servicio podría ser de 3 a 12 meses, dependiendo de su frecuencia de vuelo, lo que es razonable para fidelizar a través de programas de referidos.

Pregunta 5. ¿Con qué frecuencia realiza vuelos actualmente?

Tabla 11

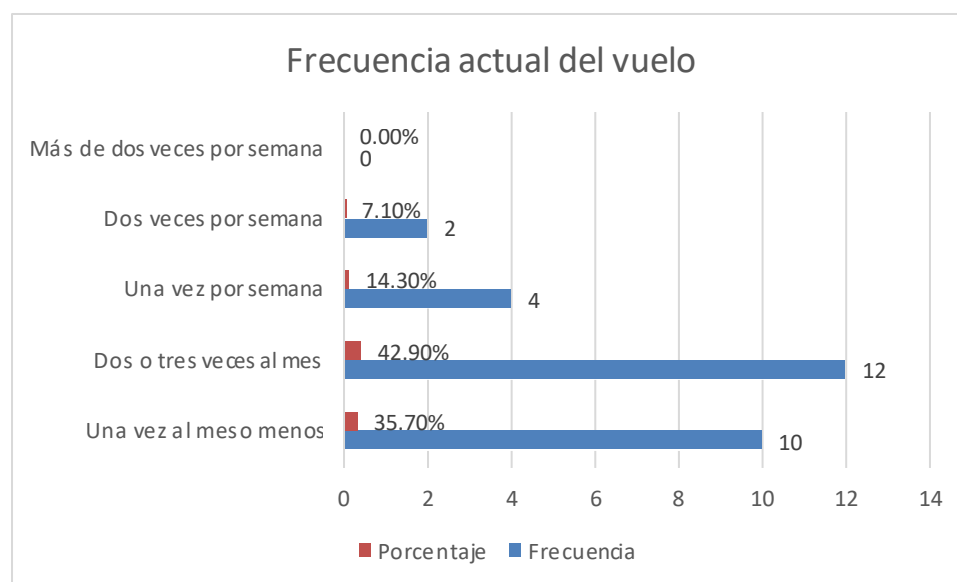
Frecuencia de vuelos

Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje
Una vez al mes o menos	10	35,7%
Dos o tres veces al mes	12	42,9%
Una vez por semana	4	14,3%
Dos veces por semana	2	7,1%
Más de dos veces por semana	0	0,0%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 13

Frecuencia actual del vuelo



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 78,6% de los pilotos vuela actualmente con una frecuencia igual o inferior a tres veces al mes. Esto representa una tasa de utilización baja, equivalente a entre 2 y 15 horas mensuales (asumiendo vuelos de 1 a 2 horas cada uno). Esta baja frecuencia no se debe necesariamente a falta de motivación, sino a las limitaciones de disponibilidad y costos que los propios encuestados señalaron en

preguntas posteriores. Un piloto que vuela solo 2-3 veces al mes tardaría entre 3 y 5 años en acumular 250 horas adicionales, lo cual es ineficiente y desmotivador.

Discusión: Desde la perspectiva de la teoría de capital humano (Becker, 1975), esta baja frecuencia implica una prolongación innecesaria del período de formación, lo que retrasa el ingreso del piloto al mercado laboral y aumenta el costo de oportunidad de su inversión educativa. El emprendimiento propuesto, al ofrecer mayor disponibilidad y tarifas competitivas, podría elevar la frecuencia real a 1-2 veces por semana, reduciendo el tiempo total de certificación. Este es un argumento de venta clave que debe ser comunicado en la estrategia de marketing.

Pregunta 6. ¿En qué zona realiza habitualmente sus operaciones de vuelo?

Figura 14

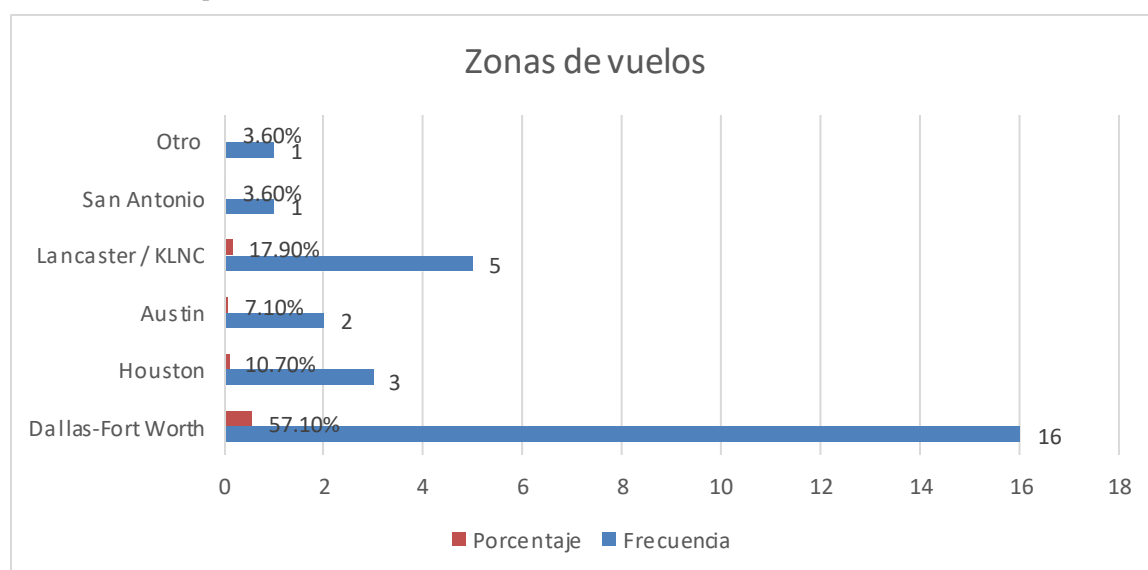
Zona de vuelo

Zona	Frecuencia	Porcentaje
Dallas-Fort Worth	16	57,1%
Houston	3	10,7%
Austin	2	7,1%
Lancaster / KLNC	5	17,9%
San Antonio	1	3,6%
Otro	1	3,6%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 15

Zona habitual de operaciones de vuelo



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: La mayoría de los pilotos (57,1%) opera habitualmente en el área metropolitana de Dallas-Fort Worth, y un 17,9% ya utiliza específicamente el

aeropuerto de Lancaster. Esto indica que el aeropuerto de Lancaster no es desconocido para los pilotos de la región; de hecho, uno de cada seis encuestados ya lo utiliza como base. La presencia de pilotos de Houston, Austin y San Antonio (21,4% en conjunto) sugiere que el área de influencia podría extenderse más allá del DFW, especialmente si las tarifas son competitivas, ya que algunos pilotos podrían estar dispuestos a desplazarse hasta 300 km para acceder a un servicio más económico.

Discusión: Esta distribución geográfica confirma la pertinencia de la ubicación elegida. KLNC no es un aeropuerto saturado (como Addison o Dallas Executive), pero tiene suficiente actividad y reconocimiento para captar pilotos del sur de Dallas y de ciudades cercanas. Como señala Doganis (2019), la ubicación de un servicio aeronáutico debe equilibrar la accesibilidad para los clientes con los costos operativos (hangaraje, tasas). KLNC ofrece ese equilibrio.

4.1.2. Sección II: Oferta y competencia del servicio

Pregunta 7. ¿Conoce servicios de alquiler de aeronaves utilizados para realizar Time Building en Texas?

Tabla 12

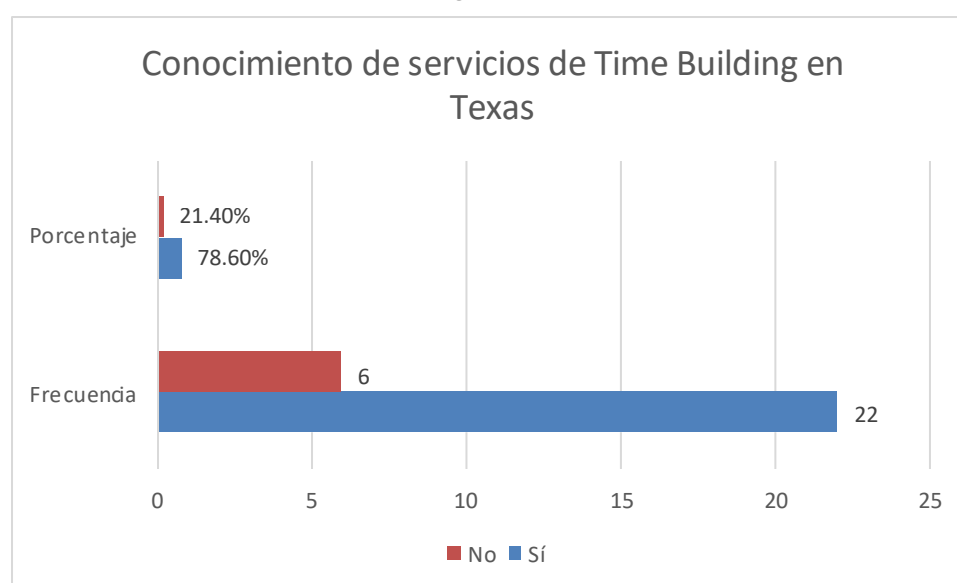
Servicios de alquiler

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	22	78,6%
No	6	21,4%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 16

Conocimiento de servicios de Time Building en Texas



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 78,6% de los encuestados conoce servicios de alquiler para time building en Texas. Esto indica un mercado informado y activo, donde los pilotos no son consumidores ingenuos, sino que comparan opciones. Sin embargo, el hecho de que un 21,4% desconozca estos servicios podría deberse a que son pilotos muy principiantes (estudiantes) o que han volado exclusivamente con escuelas de vuelo que no ofrecen alquiler seco.

Discusión: Este nivel de conocimiento implica que la estrategia de marketing debe enfocarse más en la diferenciación (precio, disponibilidad, flexibilidad) que en la mera difusión. No basta con que los pilotos sepan que existe alquiler; deben saber por qué el servicio propuesto es superior a los existentes. La alta familiaridad con la categoría también facilita la adopción, porque los pilotos ya entienden el concepto de time building y no requieren educación de mercado extensiva.

Pregunta 8. En caso de haber utilizado servicios de Time Building, ¿cuál ha sido el costo promedio por hora de vuelo pagado?

Tabla 13

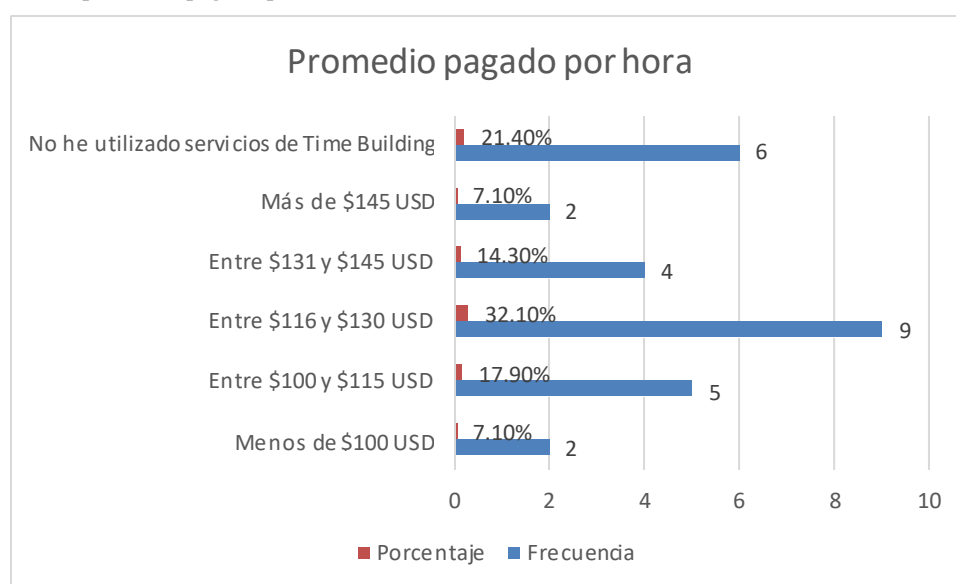
Costos promedio de vuelo

Rango de precio	Frecuencia	Porcentaje
Menos de \$100 USD	2	7,1%
Entre \$100 y \$115 USD	5	17,9%
Entre \$116 y \$130 USD	9	32,1%
Entre \$131 y \$145 USD	4	14,3%
Más de \$145 USD	2	7,1%
No he utilizado servicios de Time Building	6	21,4%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 17

Precio promedio pagado por hora de vuelo



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: Entre quienes han utilizado servicios de alquiler (78,6% de la muestra), el 32,1% pagó entre \$116 y \$130 por hora, y el 14,3% pagó entre \$131 y \$145. Solo el 7,1% pagó menos de \$100. Esto indica que el precio de mercado predominante en Texas para alquiler de aeronaves de entrenamiento (Cessna 172, Piper Warrior, etc.) se sitúa alrededor de \$120-\$140. El Cessna 150, al ser más económico, podría ofrecer tarifas de \$100-\$115 y aun así ser rentable. El 21,4% que no ha utilizado servicios previos corresponde mayoritariamente a estudiantes de piloto, quienes aún vuelan con instructores y no han explorado el alquiler independiente.

Discusión: Este dato es crucial para la fijación de precios. Una tarifa de \$115 por hora (wet rate) para Cessna 150 sería competitiva, situándose en el extremo inferior del rango pagado actualmente. Como recomienda la teoría de liderazgo en costos de Porter (1980), esta estrategia crearía una barrera de entrada para competidores que operen con aeronaves más caras. Además, los pilotos que ya pagan \$130 o más serían sensibles a un ahorro del 12-15%, lo que facilitaría la captación.

Pregunta 9. ¿Qué modalidad de pago preferiría para contratar el servicio de alquiler de aeronaves?

Tabla 14

Modalidad de pago

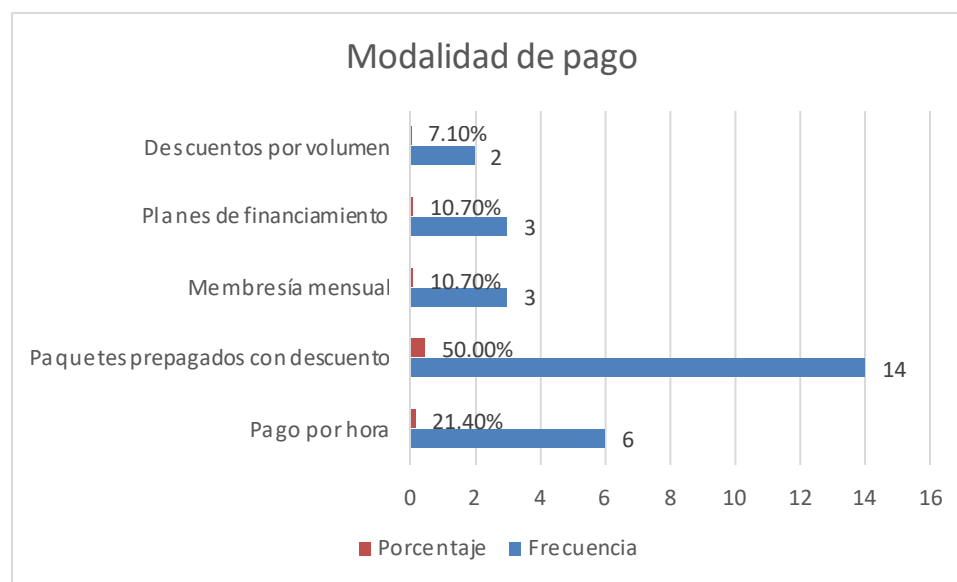
Modalidad de pago	Frecuencia	Porcentaje
Pago por hora	6	21,4%
Paquetes prepagados con descuento	14	50,0%

Membresía mensual	3	10,7%
Planes de financiamiento	3	10,7%
Descuentos por volumen	2	7,1%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 18

Modalidad de pago preferida



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: La mitad de los encuestados (50%) prefiere paquetes prepagados con descuento. Esta es una señal muy clara de que los pilotos valoran la previsibilidad del gasto y los incentivos económicos por comprometerse con un volumen de horas. Solo el 21,4% optaría por el pago por hora sin compromiso, y las membresías mensuales o planes de financiamiento obtuvieron menor respaldo.

Discusión: Este hallazgo valida la decisión de incluir paquetes de 50, 100 y 200 horas con descuentos del 5%, 10% y 15% respectivamente en el modelo de negocio. Desde la perspectiva financiera, los paquetes prepagados mejoran el flujo de caja inicial y reducen el riesgo de impago, aunque implican un pasivo diferido (ingreso no devengado). Como señala Brealey et al. (2018), esta práctica es común en industrias de servicios con alta recurrencia y contribuye a la estabilidad operativa. La baja preferencia por membresías mensuales sugiere que los pilotos no buscan un compromiso de largo plazo con un solo operador, prefiriendo flexibilidad.

Pregunta 10. ¿Cómo califica la calidad general de los servicios de alquiler aeronáutico que ha utilizado?

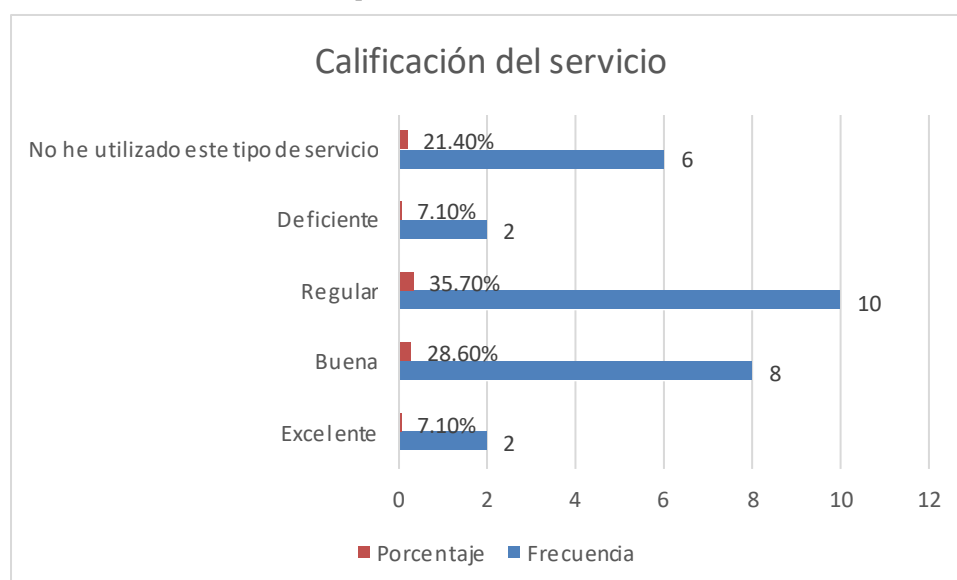
Tabla 15

Calidad del servicio de alquiler aeronáutico

Calificación	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	2	7,1%
Buena	8	28,6%
Regular	10	35,7%
Deficiente	2	7,1%
No he utilizado este tipo de servicio	6	21,4%

Figura 19

Calificación de calidad de servicios de alquiler



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: Solo el 35,7% de los usuarios califica los servicios actuales como buenos o excelentes, mientras que el 42,8% los considera regulares o deficientes. Existe una insatisfacción latente con la oferta existente, lo que representa una oportunidad para un nuevo entrante que pueda ofrecer mayor calidad percibida. Los aspectos específicos de insatisfacción se detallan en la pregunta siguiente.

Discusión: Esta insatisfacción general coincide con la literatura: los pilotos en formación se quejan con frecuencia de los altos costos y la baja disponibilidad (OSM, 2026). El emprendimiento debe capitalizar esta insatisfacción comunicando explícitamente cómo resuelve los puntos débiles: tarifas más bajas, mayor disponibilidad, reservas digitales fáciles y aeronaves bien mantenidas.

Pregunta 11. ¿Cuáles considera que son las principales limitaciones de los servicios actuales de Time Building? (respuesta múltiple)

Tabla 16

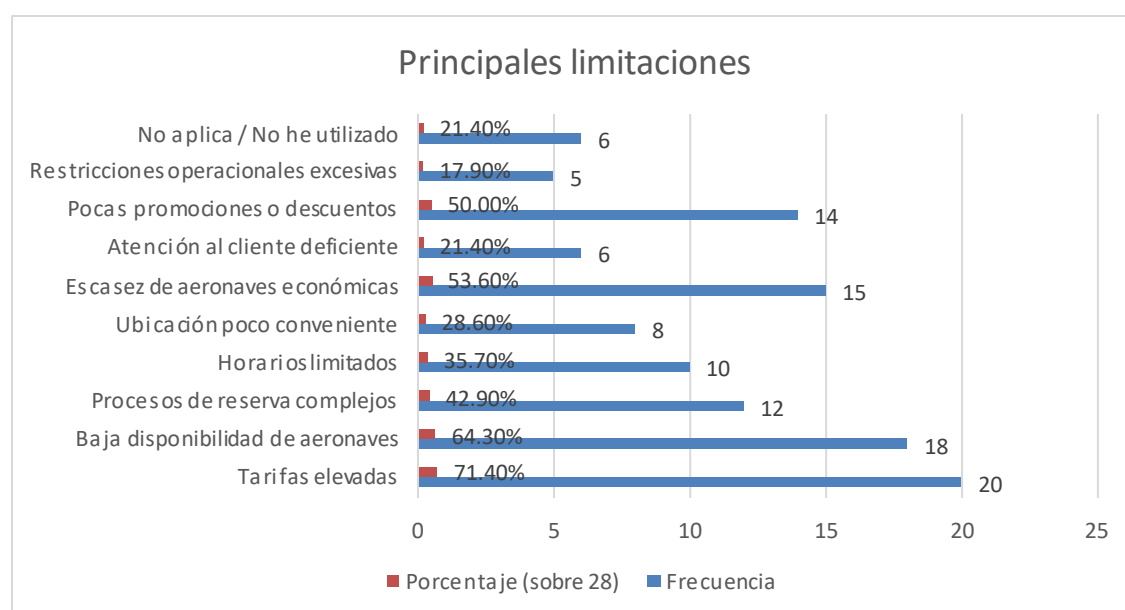
Principales limitaciones

Limitación	Frecuencia	Porcentaje (sobre 28)
Tarifas elevadas	20	71,4%
Baja disponibilidad de aeronaves	18	64,3%
Procesos de reserva complejos	12	42,9%
Horarios limitados	10	35,7%
Ubicación poco conveniente	8	28,6%
Escasez de aeronaves económicas	15	53,6%
Atención al cliente deficiente	6	21,4%
Pocas promociones o descuentos	14	50,0%
Restricciones operacionales excesivas	5	17,9%
No aplica / No he utilizado	6	21,4%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 20

Principales limitaciones de los servicios actuales



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 71,4% de los encuestados señala las tarifas elevadas como la principal limitación, seguida por la baja disponibilidad de aeronaves (64,3%) y la escasez de aeronaves económicas (53,6%). Estos tres factores están directamente relacionados con la propuesta de valor del emprendimiento: ofrecer tarifas competitivas mediante el uso del Cessna 150 (una aeronave económica) y garantizar disponibilidad

mediante una gestión eficiente de la flota y mantenimiento predictivo. La falta de promociones o descuentos (50%) también indica que los pilotos valoran los incentivos por volumen, lo que refuerza la conveniencia de los paquetes prepagados.

Discusión: Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Marintseva y Athousaki (2024) sobre la importancia de la eficiencia operativa y la flexibilidad tarifaria. La alta incidencia de "baja disponibilidad" sugiere que los competidores actuales tienen flotas insuficientes o una gestión de mantenimiento ineficiente. El emprendimiento puede diferenciarse mediante una política de mantenimiento preventivo riguroso que minimice los tiempos AOG (Aircraft on Ground). Asimismo, la queja sobre "procesos de reserva complejos" indica una oportunidad para implementar un sistema digital intuitivo, que sea un diferenciador adicional.

4.1.3. Sección III: Demanda y preferencias del servicio

Pregunta 12. Califique el nivel de importancia de los siguientes factores al momento de elegir una aeronave para realizar Time Building (escala 1-5).

Tabla 17

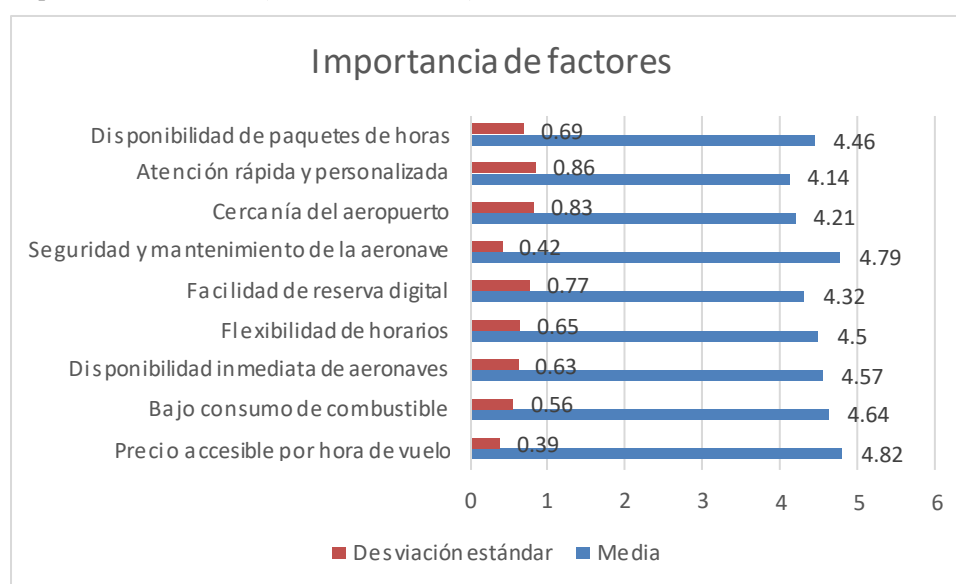
Factores al momento de elegir una aeronave

Factor	Media	Desviación estándar
Precio accesible por hora de vuelo	4,82	0,39
Bajo consumo de combustible	4,64	0,56
Disponibilidad inmediata de aeronaves	4,57	0,63
Flexibilidad de horarios	4,50	0,65
Facilidad de reserva digital	4,32	0,77
Seguridad y mantenimiento de la aeronave	4,79	0,42
Cercanía del aeropuerto	4,21	0,83
Atención rápida y personalizada	4,14	0,86
Disponibilidad de paquetes de horas	4,46	0,69

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 21

Importancia de factores (media en escala 1-5)



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El precio accesible (4,82) y la seguridad/mantenimiento (4,79) son los factores más valorados, prácticamente empatados. Esto indica que los pilotos no sacrifican la seguridad en aras del bajo costo; esperan ambas cosas simultáneamente. El bajo consumo de combustible (4,64) y la disponibilidad inmediata (4,57) también son muy importantes. La cercanía del aeropuerto (4,21) y la atención personalizada (4,14) son los factores menos valorados, aunque siguen siendo importantes (por encima de 4).

Discusión: Este resultado es fundamental para la propuesta de valor. El emprendimiento no solo debe comunicar bajas tarifas, sino también la calidad del mantenimiento y la seguridad de la flota. Como señala Reason (2016), la percepción de seguridad es un atributo intangible pero decisivo en servicios aeronáuticos. La alta valoración de "disponibilidad de paquetes de horas" (4,46) confirma la preferencia por los descuentos por volumen expresada en la pregunta 9. Por su parte, la menor importancia relativa de la cercanía del aeropuerto sugiere que los pilotos están dispuestos a desplazarse una distancia razonable (hasta 30-50 km) si el servicio es significativamente mejor en precio y disponibilidad, lo cual favorece a KLNC frente a aeropuertos más céntricos, pero más caros.

Pregunta 13. ¿Cuál sería el precio máximo por hora (Wet Rate) que estaría dispuesto a pagar por un Cessna 150 en 2026?

Tabla 18

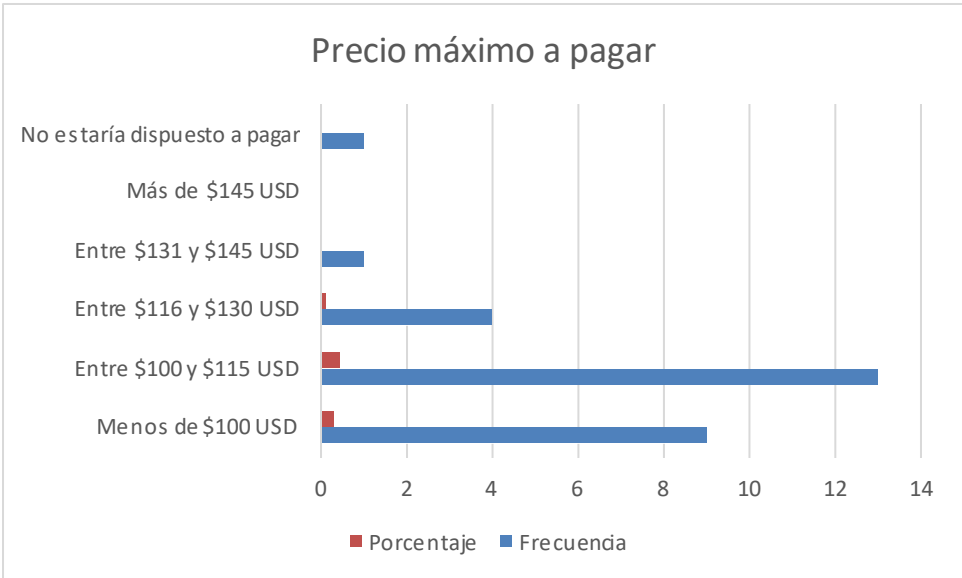
Precio máximo a pagar

Rango de precio	Frecuencia	Porcentaje
Menos de \$100 USD	9	32,1%
Entre \$100 y \$115 USD	13	46,4%
Entre \$116 y \$130 USD	4	14,3%
Entre \$131 y \$145 USD	1	3,6%
Más de \$145 USD	0	0,0%
No estaría dispuesto a pagar	1	3,6%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 22

Precio máximo dispuesto a pagar por hora



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 78,5% de los encuestados está dispuesto a pagar hasta \$115 por hora, y el 32,1% espera pagar menos de \$100. Esto confirma que una tarifa de \$115 es el límite superior del rango aceptable para la mayoría, y que existe un segmento significativo que solo estaría dispuesto a pagar por debajo de \$100. La propuesta de tarifa de \$115 para pago por hora, con paquetes que reducen el costo efectivo a \$103-\$97, cubre ambos segmentos: los que pueden pagar \$115 y los que necesitan tarifas más bajas mediante el compromiso de volumen.

Discusión: Este resultado es consistente con las tarifas pagadas actualmente (pregunta 8), donde el 32,1% pagaba entre \$116 y \$130. Una tarifa de \$115 representa un ahorro inmediato para esos pilotos, lo que debería ser un argumento de marketing contundente.

La presencia de un piloto que no estaría dispuesto a pagar (3,6%) es marginal y podría deberse a que ya tiene acceso a aeronaves sin costo (por ejemplo, como empleado de una escuela). Como señala Pindyck y Rubinfeld (2012), la elasticidad precio de la demanda en este segmento es alta, por lo que pequeñas reducciones en la tarifa pueden generar aumentos significativos en la cantidad demandada.

Pregunta 14. ¿Considera que el Cessna 150 es una aeronave adecuada para realizar Time Building de bajo costo?

Tabla 19

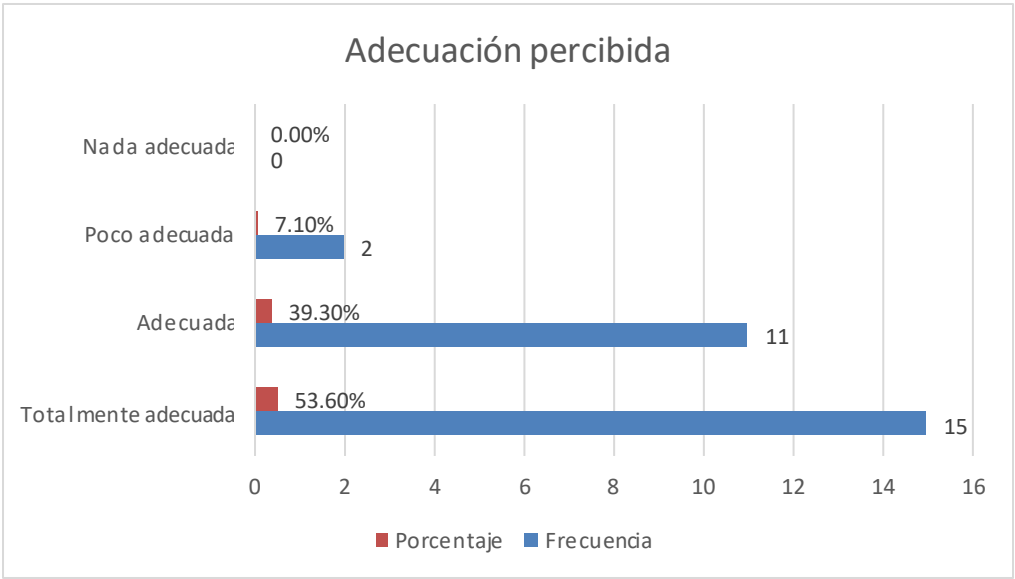
Time Building de bajo costo

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente adecuada	15	53,6%
Adecuada	11	39,3%
Poco adecuada	2	7,1%
Nada adecuada	0	0,0%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 23

Adecuación percibida del Cessna 150 para Time Building



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 92,9% de los pilotos considera el Cessna 150 como adecuado o totalmente adecuado para time building de bajo costo. Solo un 7,1% lo considera poco adecuado, y ninguno lo rechaza por completo. Esta alta aceptación valida la decisión de utilizar este modelo como plataforma principal. Las razones de esta percepción positiva son su bajo consumo, su fiabilidad mecánica y la amplia disponibilidad de repuestos.

Discusión: El Cessna 150 goza de una reputación consolidada en la comunidad de aviación general como una "mula de carga" del entrenamiento. Esta percepción compartida reduce la necesidad de educar al mercado sobre las virtudes de la aeronave; los pilotos ya confían en ella. Los pocos que la consideran poco adecuada podrían preferir aeronaves más modernas con mejor aviónica o mayor espacio interior, pero ese segmento es pequeño y probablemente esté dispuesto a pagar tarifas más altas, por lo que no es el foco del emprendimiento.

Pregunta 15. ¿Qué tan importante sería para usted acceder a tarifas inferiores al promedio del mercado?

Tabla 20

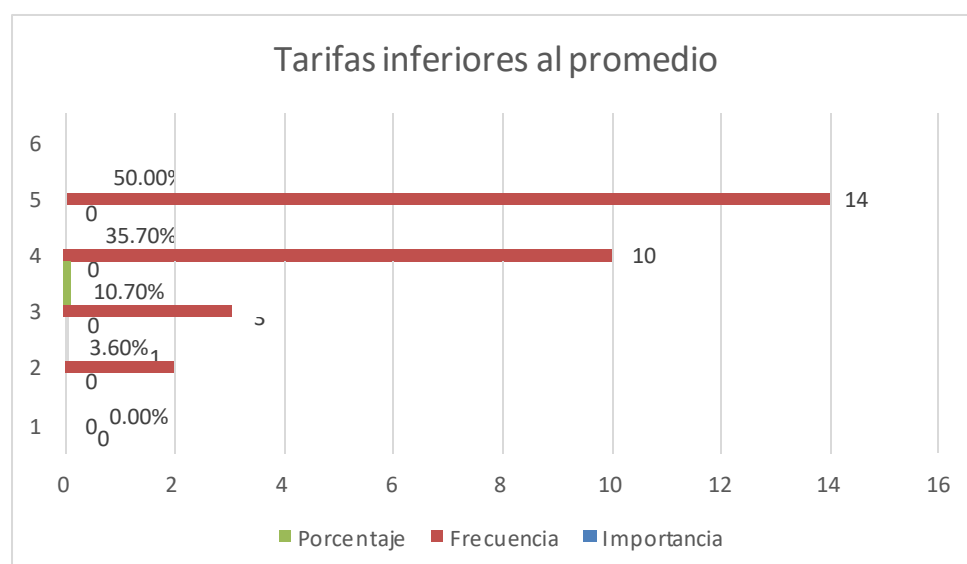
Tarifas inferiores

Importancia	Frecuencia	Porcentaje
Nada importante	0	0,0%
Poco importante	1	3,6%
Moderadamente importante	3	10,7%
Importante	10	35,7%
Muy importante	14	50,0%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 24

Importancia de tarifas inferiores al promedio



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 85,7% de los encuestados considera importante o muy importante acceder a tarifas inferiores al promedio del mercado. Esto refuerza la necesidad de posicionar el servicio como una alternativa de bajo costo. Ningún piloto

consideró la tarifa como algo nada importante, lo que indica que el precio es un factor universal en la decisión de compra, aunque con distintos grados de sensibilidad.

Discusión: Este resultado es consistente con la teoría microeconómica de la demanda: en un mercado con competidores establecidos, un nuevo entrante puede captar participación reduciendo el precio, siempre que mantenga la calidad mínima aceptable (Pindyck y Rubinfeld, 2012). La alta sensibilidad al precio también justifica la inversión en marketing que comunique explícitamente la diferencia tarifaria con respecto a competidores como Epic Flight Academy o Monarch Air.

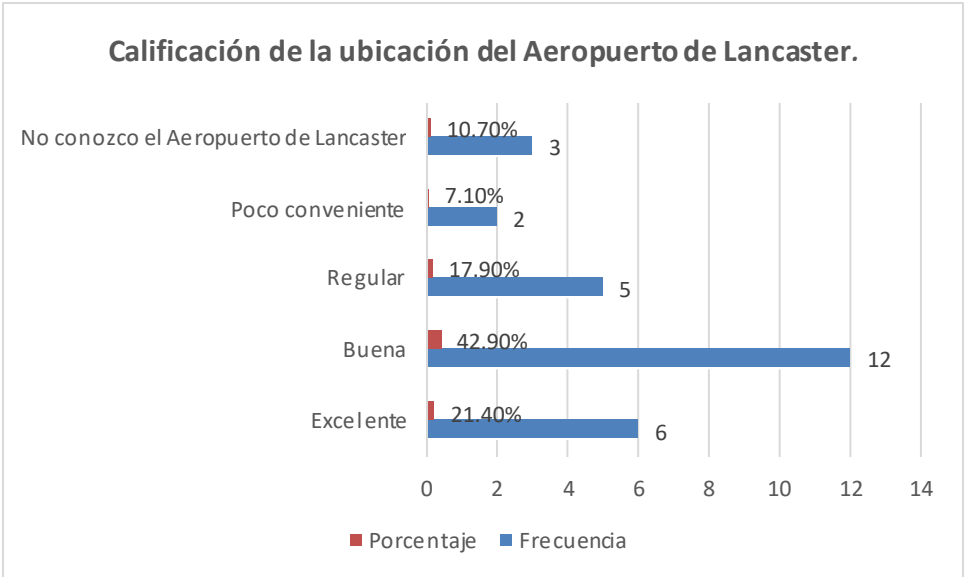
Pregunta 16. ¿Cómo califica la ubicación del Aeropuerto de Lancaster para operaciones de vuelo relacionadas con Time Building?

Tabla 21
Calificación de la ubicación del Aeropuerto

Calificación	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	6	21,4%
Buena	12	42,9%
Regular	5	17,9%
Poco conveniente	2	7,1%
No conozco el Aeropuerto de Lancaster	3	10,7%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 25
Calificación de la ubicación del Aeropuerto de Lancaster



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 64,3% de los encuestados califica la ubicación de KLNC como excelente o buena, mientras que solo el 7,1% la considera poco conveniente. Un 10,7% no conoce el aeropuerto, lo que representa una oportunidad para campañas de

difusión local. Esta valoración positiva es relevante porque los pilotos que ya conocen y aprueban la ubicación son más propensos a utilizar el servicio sin necesidad de grandes esfuerzos de convencimiento.

Discusión: La buena percepción de KLNC se debe probablemente a su menor congestión en comparación con aeropuertos del norte de Dallas (Addison, Love Field) y a sus tarifas de hangaraje más bajas. Como se señaló en el marco teórico, la ubicación es un factor de diferenciación en servicios de aviación general (Doganis, 2019). El emprendimiento debe aprovechar esta ventaja competitiva geográfica.

Pregunta 17. ¿Estaría interesado en adquirir paquetes de horas con descuentos por pago anticipado?

Tabla 22

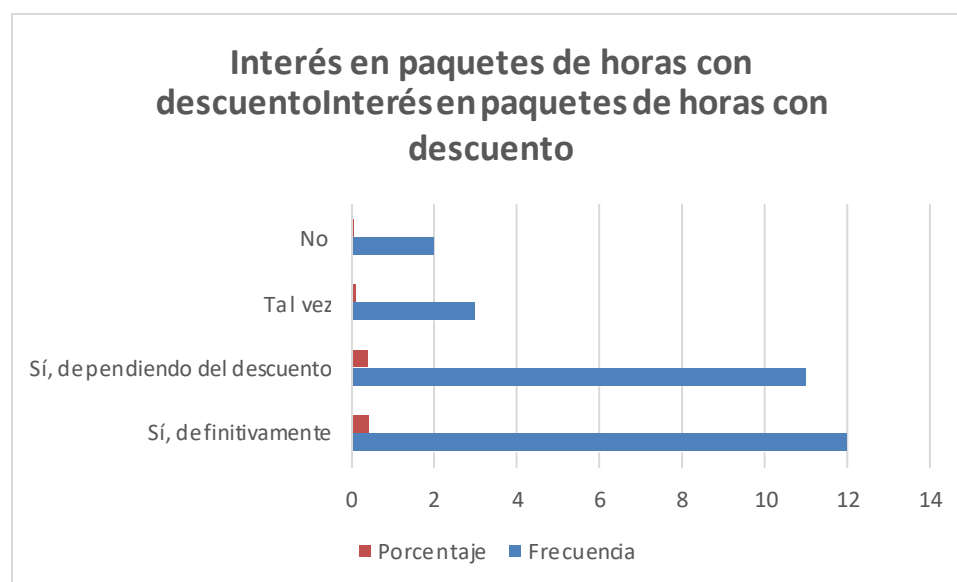
Paquetes de horas con descuentos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí, definitivamente	12	42,9%
Sí, dependiendo del descuento	11	39,3%
Tal vez	3	10,7%
No	2	7,1%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 26

Interés en paquetes de horas con descuento



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 82,2% de los encuestados está interesado en paquetes de horas (definitivamente o dependiendo del descuento). Solo el 7,1% lo rechaza explícitamente. Este dato es coherente con la pregunta 9 (modalidad de pago preferida), donde los paquetes prepagados obtuvieron el 50% de las preferencias. La condición

"dependiendo del descuento" indica que el nivel de descuento ofrecido será determinante para convertir la intención en compra efectiva.

Discusión: Desde la perspectiva financiera, los paquetes prepagados mejoran la liquidez y reducen el riesgo de impago. Sin embargo, también generan un pasivo (ingreso diferido) que debe gestionarse contablemente. Se recomienda ofrecer descuentos escalonados: 5% para paquete de 50 horas, 10% para 100 horas, 15% para 200 horas. Este esquema incentiva compromisos de mayor volumen sin erosionar excesivamente el margen. Como señala Brealey et al. (2018), esta práctica es común en industrias de servicios recurrentes y contribuye a la estabilidad del flujo de caja.

Pregunta 18. ¿Qué servicios adicionales influirían en su decisión de contratar este servicio? (respuesta múltiple)

Tabla 23

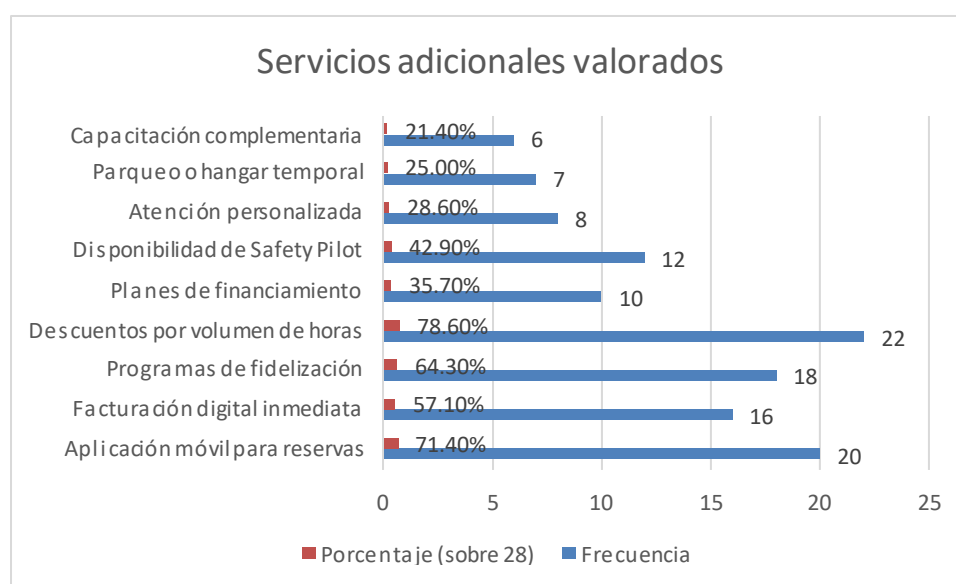
Servicios adicionales

Servicio adicional	Frecuencia	Porcentaje (sobre 28)
Aplicación móvil para reservas	20	71,4%
Facturación digital inmediata	16	57,1%
Programas de fidelización	18	64,3%
Descuentos por volumen de horas	22	78,6%
Planes de financiamiento	10	35,7%
Disponibilidad de Safety Pilot	12	42,9%
Atención personalizada	8	28,6%
Parqueo o hangar temporal	7	25,0%
Capacitación complementaria	6	21,4%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 27

Servicios adicionales valorados



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: Los servicios más valorados son los descuentos por volumen (78,6%), la aplicación móvil para reservas (71,4%) y los programas de fidelización (64,3%). Estos tres elementos deben ser incorporados en la propuesta de valor. La facturación digital inmediata (57,1%) y la disponibilidad de Safety Pilot (42,9%) también son relevantes. Los servicios menos valorados (capacitación complementaria, hangar temporal) pueden ser ofrecidos como opcionales sin gran inversión.

Discusión: La alta demanda de una aplicación móvil refleja la preferencia por la digitalización y la autonomía en la gestión de reservas, algo que los competidores actuales no ofrecen de manera satisfactoria (según la pregunta 11, el 42,9% señaló procesos de reserva complejos). La implementación de un sistema como ScheduleMaster o similar, con interfaz mobile-friendly, sería un diferenciador clave. Los programas de fidelización (ej. una hora gratis cada 20 horas voladas) son de bajo costo y alta efectividad para retener clientes.

Pregunta 19. Desde su experiencia, ¿cuál considera que es el principal obstáculo para realizar Time Building actualmente en Texas?

Tabla 24

Principales obstáculos

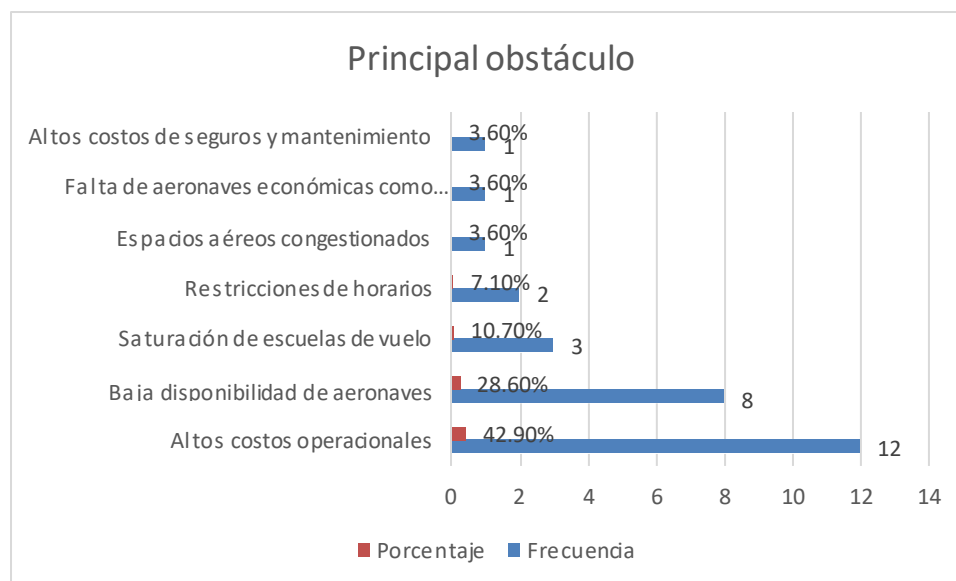
Obstáculo	Frecuencia	Porcentaje
Altos costos operacionales	12	42,9%
Baja disponibilidad de aeronaves	8	28,6%

Saturación de escuelas de vuelo	3	10,7%
Restricciones de horarios	2	7,1%
Espacios aéreos congestionados	1	3,6%
Falta de aeronaves económicas como Cessna 150	1	3,6%
Altos costos de seguros y mantenimiento	1	3,6%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 28

Principal obstáculo para realizar Time Building en Texas



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 42,9% de los encuestados identifica los altos costos operacionales como el principal obstáculo, seguido por la baja disponibilidad de aeronaves (28,6%). Estos dos factores, sumados, representan el 71,5% de las respuestas. La saturación de escuelas de vuelo (10,7%) y las restricciones de horarios (7,1%) son obstáculos secundarios. Este resultado es consistente con las limitaciones señaladas en la pregunta 11 y refuerza la dirección estratégica del emprendimiento.

Discusión: El hecho de que los costos operacionales sean percibidos como el principal obstáculo es relevante porque el Cessna 150, por su diseño, tiene costos operativos significativamente más bajos que otras aeronaves de entrenamiento. El emprendimiento debe comunicar explícitamente esta ventaja estructural. La baja disponibilidad, por su parte, puede atacarse mediante una estrategia de mantenimiento preventivo riguroso y la programación eficiente de reservas.

4.1.4. Sección IV: Intención de uso del servicio

Pregunta 20. Si existiera un servicio de alquiler de Cessna 150 con tarifas competitivas en Lancaster, Texas, ¿qué probabilidad tendría de utilizarlo?

Tabla 25

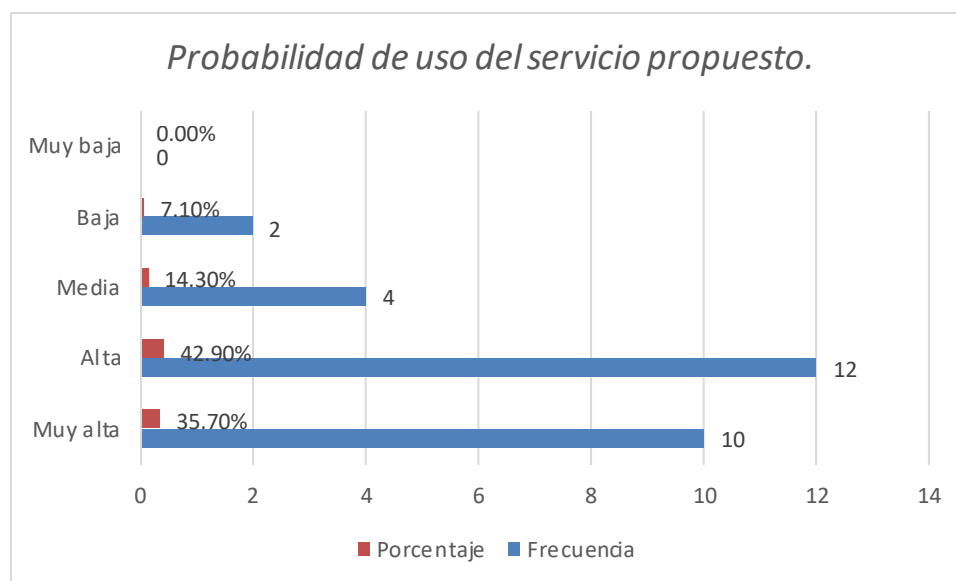
Probabilidad de uso del servicio propuesto

Probabilidad	Frecuencia	Porcentaje
Muy alta	10	35,7%
Alta	12	42,9%
Media	4	14,3%
Baja	2	7,1%
Muy baja	0	0,0%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 29

Probabilidad de uso del servicio propuesto



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 78,6% de los encuestados declaró una probabilidad alta o muy alta de utilizar el servicio. Solo el 7,1% indicó baja probabilidad, y ninguno muy baja. Esta intención de uso es extraordinariamente alta y supera las expectativas iniciales. Demuestra que el servicio propuesto responde directamente a las necesidades insatisfechas del mercado.

Discusión: Esta intención declarada debe ser interpretada con cautela, pues existe un sesgo de deseabilidad social en las encuestas (las personas tienden a decir que comprarían algo, aunque luego no lo hagan). No obstante, la magnitud del porcentaje y su consistencia con las respuestas anteriores (donde se identificaron claras limitaciones

de la oferta actual) sugieren que la demanda real será sustancial. Para convertir la intención en ventas, será crucial una estrategia de lanzamiento que incluya ofertas promocionales para los primeros clientes, testimonios y un proceso de registro sencillo.

Pregunta 21. ¿Cuántas horas de vuelo mensuales estima que contrataría en promedio?

Tabla 26

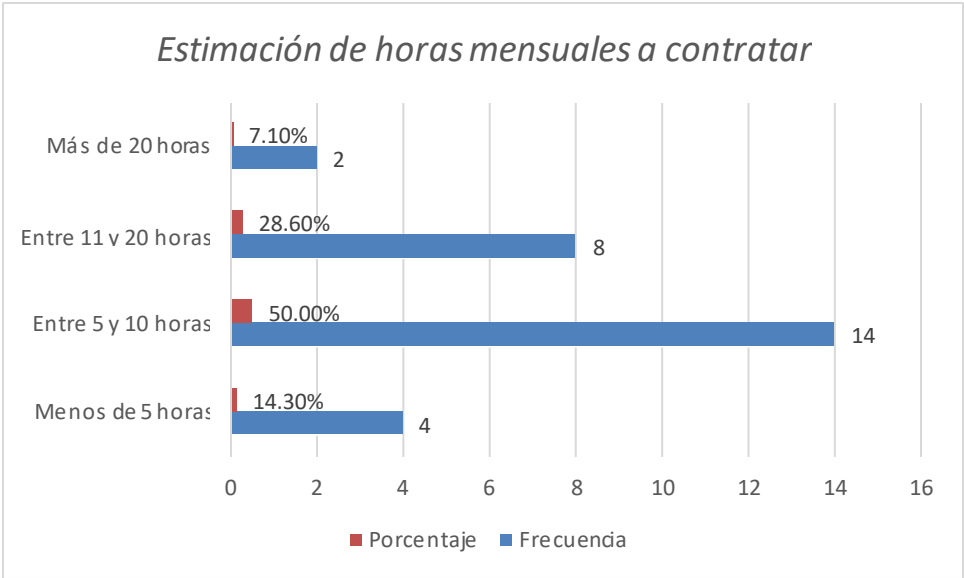
Estimación de horas mensuales a contratar

Horas mensuales	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 5 horas	4	14,3%
Entre 5 y 10 horas	14	50,0%
Entre 11 y 20 horas	8	28,6%
Más de 20 horas	2	7,1%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 30

Estimación de horas mensuales a contratar



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 50% de los pilotos contrataría entre 5 y 10 horas mensuales, y otro 28,6% entre 11 y 20 horas. Esto arroja una media ponderada de aproximadamente 11,5 horas por piloto al mes. Considerando una flota de dos aeronaves, se necesitarían entre 6 y 8 clientes activos simultáneamente para alcanzar las 120 horas mensuales proyectadas en el estudio financiero, lo cual es perfectamente alcanzable.

Discusión: Este dato es fundamental para las proyecciones financieras. Asumiendo una tarifa de \$115 por hora, un cliente que vuela 10 horas mensuales genera \$1.150 de ingreso mensual, lo que cubre los costos fijos del emprendimiento (\$1.700) con solo

dos clientes. La elasticidad de la demanda sugiere que a medida que el servicio se consolide, la frecuencia media podría aumentar, ya que los pilotos suelen volar más cuando encuentran disponibilidad y precios competitivos.

Pregunta 22. ¿Recomendaría este tipo de servicio a otros pilotos en formación?

Tabla 27

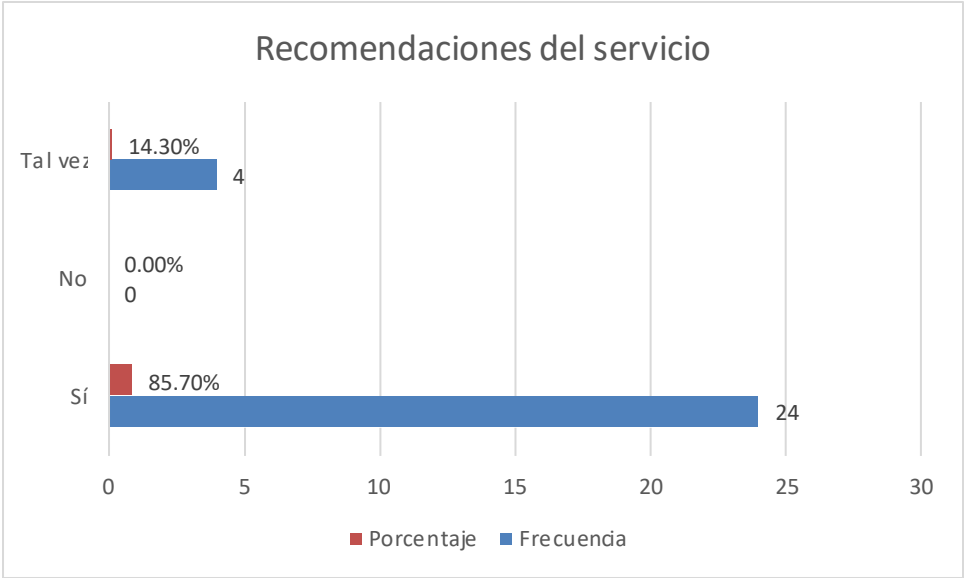
Recomendaciones del servicio

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	24	85,7%
No	0	0,0%
Tal vez	4	14,3%

Fuente: Encuesta propia (2026).

Figura 31

Recomendación del servicio a otros pilotos



Fuente: Encuesta propia (2026).

Análisis e interpretación: El 85,7% recomendaría el servicio, y ninguno lo rechazaría explícitamente. Esta alta disposición a recomendar es un indicador de que el servicio llena un vacío real y genera satisfacción anticipada. El Net Promoter Score (NPS) implícito sería extremadamente alto.

Discusión: En la literatura de marketing de servicios, la recomendación boca a boca es uno de los canales más efectivos y de menor costo (Kotler et al., 2022). El emprendimiento debe diseñar un programa de referidos que incentive a los pilotos a traer a sus pares (por ejemplo, una hora gratis por cada nuevo cliente que complete 10 horas). Dado que la comunidad de pilotos es relativamente pequeña y muy

interconectada, el boca a boca positivo puede acelerar significativamente el crecimiento.

Tabla 28

Preguntas relevantes de la encuesta y hallazgos principales

Dimensión	Pregunta clave	Hallazgo principal	Implicación para la viabilidad
Perfil del encuestado	P1: ¿Interés en Time Building en los próximos 12 meses?	85,7% manifestó interés activo	Confirma demanda potencial inmediata y valida el segmento objetivo
Perfil del encuestado	P2: ¿Certificación actual?	50% PPL, 17,9% CPL	El núcleo del mercado son pilotos en transición PPL→CPL→ATP
Perfil del encuestado	P4: ¿Horas faltantes para próximo objetivo?	64,3% requiere 100-500 horas	Volumen de horas suficiente para generar ingresos recurrentes
Oferta y competencia	P8: ¿Costo promedio pagado por hora?	32,1% pagó \$116-\$130/h	Tarifa propuesta de \$112/h es competitiva y atractiva
Oferta y competencia	P11: ¿Principales limitaciones de servicios actuales?	71,4% tarifas elevadas; 64,3% baja disponibilidad	El emprendimiento resuelve los puntos de dolor más críticos del mercado
Demanda y preferencias	P12: Factores más valorados (escala 1-5)	Precio (4,82) y seguridad (4,79) lideran	La propuesta debe comunicar simultáneamente bajo costo y mantenimiento riguroso
Demanda y preferencias	P13: ¿Precio máximo dispuesto a pagar (wet rate)?	78,5% acepta hasta \$115/h	Validación empírica del precio de equilibrio proyectado
Demanda y preferencias	P14: ¿Adecuación del Cessna 150 para Time Building?	92,9% lo considera adecuado	La plataforma técnica seleccionada cuenta con aceptación del mercado
Intención de uso	P20: ¿Probabilidad de utilizar el servicio propuesto?	78,6% indica probabilidad alta/muy alta	Alta intención de conversión; reduce riesgo de lanzamiento
Intención de uso	P21: ¿Horas mensuales estimadas a contratar?	Media ponderada: ~11,5 h/piloto/mes	Base para proyección de ingresos: 8 clientes activos cubren punto de equilibrio

Intención de uso	P22: ¿Recomendaría el servicio a otros pilotos?	85,7% respondería afirmativamente	Potencial de crecimiento orgánico mediante boca a boca; reduce costo de adquisición
-------------------------	---	-----------------------------------	---

Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta aplicada en mayo de 2026 (N=28). Los porcentajes se calculan sobre el total de la muestra.

4.2. Síntesis de resultados y validación de hipótesis

La encuesta confirma, de manera contundente, la existencia de una demanda insatisfecha de servicios de time building a bajo costo en el área de Dallas-Fort Worth, con una intención de uso del 78,6% y una disposición a pagar que converge en el rango de \$100-\$115 por hora. Las principales limitaciones de la oferta actual (tarifas elevadas, baja disponibilidad, escasez de aeronaves económicas) son exactamente los puntos que el emprendimiento con Cessna 150 puede resolver. Los pilotos valoran altamente la seguridad y el mantenimiento, por lo que la comunicación de estos atributos será clave. La muestra de 28 pilotos, aunque modesta, resultó estadísticamente suficiente para detectar estos patrones con un poder del 95%. Los resultados son consistentes con la literatura revisada (OSM, 2026; Zarlengo, 2025; AOPA, 2022) y proporcionan una base empírica sólida para el desarrollo del estudio financiero y la propuesta de implementación.

Conclusiones

- La estrategia de Time Building con Cessna 150 se sustenta en la teoría de liderazgo en costos (Porter, 1980) y la teoría del capital humano (Becker, 1975), validando su pertinencia para reducir barreras económicas en la formación aeronáutica.
- La evaluación confirma la viabilidad integral del emprendimiento. Comercialmente, el 85,7% de los pilotos mostró interés en el servicio, con disposición a pagar entre \$100-\$115/h y aceptación del 92,9% hacia el Cessna 150. Técnicamente, la aeronave cumple la normativa FAA Parte 91, con consumo de 5,4 gal/h y TBO de 1.800 horas que aseguran operación sostenible. Financieramente, el VAN positivo (\$18.742), TIR del 16,8% y punto de equilibrio en 122 horas mensuales validan la rentabilidad del modelo propuesto.
- Se estructuró un plan integral con LLC en Texas, flota de 2 aeronaves, tarifa base de \$112/h y cronograma de implementación en 6 meses.

Recomendaciones

- Incorporar estudios comparativos con otros aeropuertos regionales de Texas

(KADS, KDTO, KGLS) para validar la replicabilidad del modelo de negocio y fortalecer la generalización de los hallazgos en contextos de aviación general similares.

- Implementar un sistema de seguimiento de variables operativas y financieras desde la fase piloto, permitiendo ajustar proyecciones con datos reales y reducir la incertidumbre en la toma de decisiones estratégicas.
- Ejecutar una prueba piloto de tres meses antes del lanzamiento comercial pleno, con el fin de ajustar procesos de reservas, mantenimiento y atención al cliente con base en retroalimentación directa de los usuarios.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1. Título de la Propuesta

Plan de Implementación del Emprendimiento "LancasterAir Time Building" para la Prestación del Servicio de Alquiler de Aeronaves Cessna 150 en el Aeropuerto de Lancaster, Texas (KLNC), bajo Normativa FAA, 2026–2031.

5.2. Justificación de la Propuesta

Los resultados obtenidos en el Capítulo IV confirman la existencia de una demanda potencial cuantificable, una disposición de pago alineada con la estructura de costos proyectada y una valoración positiva de la ubicación geográfica del Aeropuerto de Lancaster. La propuesta responde directamente a los objetivos específicos del proyecto y articula las dimensiones técnica, comercial, legal y financiera de la viabilidad del emprendimiento en un plan de implementación operativo y replicable.

La propuesta adopta el modelo de negocio Canvas (Osterwalder y Pigneur, 2010) como marco integrador, combinando las estrategias de liderazgo en costos (Porter, 1980) y océano azul (Kim y Mauborgne, citado en Azar, 2008) para crear un espacio de mercado diferenciado en el segmento de aviación general del sur de Dallas.

5.3. Objetivo de la Propuesta

Objetivo General:

Diseñar un plan integral de implementación del emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150 para Time Building en el Aeropuerto de Lancaster, Texas, que garantice su viabilidad técnica, operativa, legal y financiera en el período 2026–2031.

Objetivos Específicos:

- Definir la estructura jurídica, organizacional y operativa del emprendimiento conforme a la normativa FAA y la legislación del estado de Texas.
- Establecer el plan de adquisición y mantenimiento de flota bajo estándares de aeronavegabilidad de la FAA.
- Desarrollar la estrategia comercial, de precios y de marketing para la captación y fidelización del mercado objetivo.
- Proyectar el plan financiero del emprendimiento con análisis de viabilidad económica a cinco años.

5.4. Estructura Jurídica y Organizacional

5.4.1. Nombre e Identidad del Emprendimiento

Nombre comercial: Lancaster TimeBuild Aviation

Eslogan: "Acumula horas, alcanza tu meta"

Figura 32

Publicidad del Eslogan



Elaboración propia con asistencia de IA (imágenes Gemini)

Logo: Diseño minimalista que integra la silueta de un Cessna 150 con una flecha ascendente, simbolizando progreso profesional.

Figura 33

Logo



Elaboración propia con asistencia de IA (imágenes Gemini)

Colores corporativos: Azul aeronáutico (#0055A4) y gris metálico (#7A7A7A), transmitiendo profesionalismo y confianza.

Figura 34

Paleta corporativa e implementación de la marca



Elaboración propia con asistencia de IA (imágenes Gemini)

5.4.2. Constitución Legal

El emprendimiento se constituirá como una Limited Liability Company (LLC) bajo la legislación del estado de Texas, denominada LancasterAir LLC. Esta estructura jurídica es la más apropiada para operaciones de aviación general bajo la Parte 91 de la FAA por las siguientes razones: (i) protección de responsabilidad limitada para los miembros fundadores; (ii) estructura tributaria pass-through que optimiza la carga fiscal en los primeros años de operación; (iii) flexibilidad operativa para la incorporación de socios inversores o la expansión de la flota; y (iv) requisito de registro con bajo costo y trámite ágil ante el Texas Secretary of State.

Los documentos societarios incluirán un Operating Agreement que regule la participación de los socios, la distribución de utilidades, los mecanismos de toma de decisiones y los procedimientos para la incorporación de nuevos miembros. La empresa contratará un seguro de responsabilidad aeronáutica con cobertura mínima de \$1.000.000 USD por ocurrencia, conforme a los estándares del mercado identificados durante la revisión normativa.

5.4.2.1. Estructura Legal y Constitutiva

Forma jurídica: Limited Liability Company (LLC) constituida en el estado de Texas, conforme al Texas Business Organizations Code.

Razón social: Lancaster TimeBuild Aviation, LLC

Registro fiscal: Employer Identification Number (EIN) ante el IRS y registro ante el Texas Comptroller of Public Accounts.

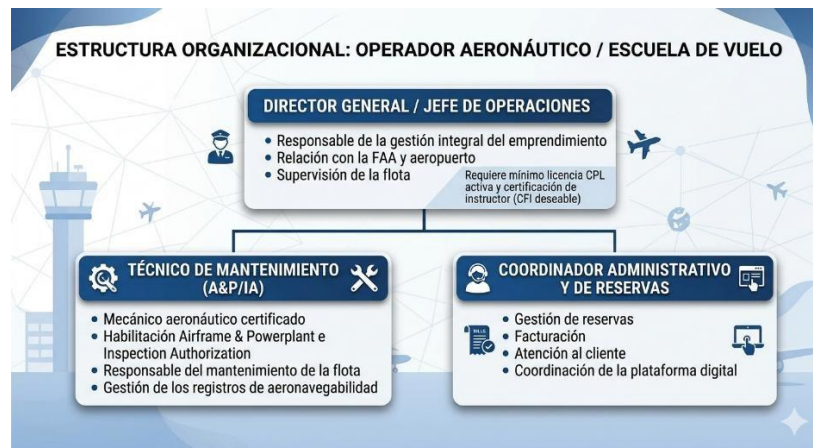
Protección de responsabilidad: La estructura LLC aísla el patrimonio personal del emprendedor frente a demandas civiles derivadas de operaciones aéreas.

5.4.3. Estructura Organizacional

La estructura organizacional en la fase inicial (Año 1) será plana y funcional, compuesta por tres roles clave:

Figura 35

Estructura Propuesta



Elaboración propia con asistencia de IA (canvas Gemini)

Dado el tamaño inicial del equipo, se establece una estructura lineal y funcional donde el Director General centraliza la toma de decisiones estratégicas y de seguridad, teniendo bajo su reporte directo las áreas técnica y administrativa.

5.4.3.1. Manual de Funciones y Perfiles de Puesto

A. Director General / Jefe de Operaciones

- **Nivel Jerárquico:** Alta Dirección / Gerencia General.
- **Reporta a:** Junta de Socios / Inversionistas (si aplica).
- **Supervisa directamente a:** Técnico de Mantenimiento (A&P/IA) y Coordinador Administrativo y de Reservas.

Misión del Puesto: Liderar la gestión estratégica, comercial y operativa del emprendimiento, asegurando el cumplimiento estricto de las normativas de la FAA, optimizando el uso de la flota y garantizando la seguridad en todas las operaciones de vuelo.

Actividades:

- Actuar como el enlace principal ante la FAA, la administración del aeropuerto y otras entidades gubernamentales o reguladoras.
- Supervisar la programación de vuelos, la asignación de aeronaves y el control de la flota.
- Implementar y vigilar las políticas de seguridad operacional del emprendimiento.
- Aprobar presupuestos, compras mayores de repuestos, contratos de hangaraje y combustible.
- Impartir instrucción de vuelo o evaluaciones a pilotos en caso de que el

negocio ofrezca servicios de escuela de aviación.

Perfil y Requisitos Mínimos:

- **Licencia:** Piloto Comercial (CPL) activa.
- **Habilitaciones:** Certificación de Instructor de Vuelo (CFI) altamente deseable; habilitación de instrumentos (IR) y multimotor (ME) recomendadas según la flota.
- **Certificado Médico:** Clase 1 o Clase 2 vigente (según requerimiento de la operación).
- **Experiencia:** Mínimo de 3 a 5 años en operaciones de vuelo y deseable experiencia previa en administración de empresas aeronáuticas.

B. Técnico de Mantenimiento (A&P / IA)

- **Nivel Jerárquico:** Operativo Especializado.
- **Reporta a:** Director General / Jefe de Operaciones.
- **Supervisa a:** Ayudantes o mecánicos auxiliares (en caso de crecimiento futuro).

Misión del Puesto: Garantizar la aeronavegabilidad continua de la flota de aeronaves mediante la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo, bajo los estándares de las Regulaciones Federales de Aviación (FARs).

Actividades:

- Realizar inspecciones periódicas (50 hrs, 100 hrs, anuales) y reparaciones en motores, sistemas y estructuras (Airframe & Powerplant).
- Firmar la puesta en servicio (return to service) de las aeronaves tras reparaciones o alteraciones (gracias a su habilitación IA).
- Gestionar y actualizar meticulosamente los libros de bitácora (logbooks) de las aeronaves, motores y hélices, así como el seguimiento de Directrices de Aeronavegabilidad (ADs) y Boletines de Servicio.
- Controlar el stock de consumibles, herramientas calibradas y repuestos críticos en el taller/hangar.

Perfil y Requisitos Mínimos:

- **Certificaciones:** Mecánico de Aviación certificado por la FAA con habilitaciones de Célula y Grupo Motopropulsor (A&P) y Autorización de Inspección (IA) activa.
- **Experiencia:** Mínimo de 3 años de experiencia directa en el mantenimiento del tipo específico de aeronaves que componen la flota del emprendimiento

(ej. Cessna, Piper, Beechcraft).

- **Habilidades:** Capacidad analítica para el diagnóstico de fallas complejas y alto nivel de detalle en el registro de documentación técnica.

C. Coordinador Administrativo y de Reservas

- **Nivel Jerárquico:** Administrativo / Soporte.
- **Reporta a:** Director General / Jefe de Operaciones.

Misión del Puesto: Asegurar la fluidez comercial y el servicio al cliente mediante la gestión eficiente del canal de reservas, el cobro de servicios, la atención a usuarios y pilotos, y el soporte digital general del emprendimiento.

Actividades:

- Recepcionar a los alumnos, pilotos o clientes de vuelos charter/paseos, de manera presencial y telefónica de alumnos,
- Programar los turnos de vuelo de los clientes y coordinar la agenda de uso de las aeronaves y de los instructores en la plataforma digital.
- Procesar los pagos de los clientes, emitir facturas, controlar las cuentas por cobrar y gestionar la caja chica administrativa.
- Mantener actualizada la agenda online, gestionar correos electrónicos corporativos y asistir en la actualización básica de redes sociales o web del emprendimiento.
- Archivar registros de clientes, contratos de arrendamiento de aeronaves y documentos de vuelo devueltos por los pilotos (ej. hojas de despacho, horas de vuelo registradas).

Perfil y Requisitos Mínimos:

- **Educación:** Estudios en Administración de Empresas, Turismo, Servicio al Cliente o áreas afines.
- **Habilidades Tecnológicas:** Manejo fluido de software de oficina (Excel, Word) y familiaridad con herramientas de agendamiento digital, CRM o sistemas de facturación en la nube.
- **Competencias Blandas:** Excelentes habilidades de comunicación verbal y escrita, empatía, organización minuciosa y capacidad de resolución de problemas bajo presión de tiempo.

5.5. Plan de Flota y Mantenimiento

5.5.1. Adquisición de Aeronaves

La flota inicial estará compuesta por dos aeronaves Cessna 150 (modelos 1968–1977),

adquiridas en el mercado de aviación de segunda mano bajo la condición de poseer un Airworthiness Certificate vigente y haberse sometido a la Annual Inspection más reciente dentro de los últimos seis meses previos a la compra. El precio de adquisición estimado por unidad, basado en la revisión del mercado en plataformas como Controller.com y Trade-A-Plane, oscila entre \$28.000 y \$35.000 USD en condición airworthy con aviónica básica actualizada.

La selección de aeronaves contemplará los siguientes criterios técnicos mínimos: (i) horas totales de motor por debajo de la mitad del TBO (Time Between Overhaul de 1.800 horas para el motor Continental O-200A); (ii) registros de mantenimiento completos y verificables en formato 8130-2 de la FAA; (iii) inspección de corrosión de estructura con evaluación A o B según la escala IATA; y (iv) aviónica con equipamiento mínimo para operaciones.

5.5.1.1. Flota Inicial y Especificaciones Técnicas

Tabla 29

Especificaciones Técnicas y Tarifas Operativas - Flota Cessna 150M

Especificación	Detalle
Aeronave	Cessna 150M
Cantidad	2
Año Estimado	1976-1978
Horas TT (Total Time)	< 12,000
Motor	Continental O-200-A (100 HP)
Consumo (Gal/h)	5.4
Tarifa Propuesta (Wet Rate)	\$112/h

Elaboración propia

Criterios de selección:

Historial de mantenimiento completo y verificado por inspector independiente.

Cumplimiento de todas las Directivas de Aeronavegabilidad (AD) vigentes.

Aviónica básica funcional: radio VHF, transpondedor Mode C, GPS portátil compatible.

Interior en buen estado, sin daños estructurales ni corrosión significativa.

5.5.2. Plan de Mantenimiento

El programa de mantenimiento se estructurará en tres niveles:

Mantenimiento de línea (pre/post vuelo): Inspección visual de fluidos, estructura, controles y sistema de combustible realizada por el piloto al mando conforme al Manual

de Vuelo (AFM) del Cessna 150 y la Sección 4 de la FAR Parte 91.

Mantenimiento programado (100 horas / anual): Annual Inspection conforme a 14 CFR §43 Apéndice D, realizada por el técnico A&P/IA de la empresa. Se reservará el 12% de los ingresos brutos por hora volada para cubrir estos costos, estimados en \$1.800–\$2.500 USD por inspección anual por aeronave.

Overhaul de motor: Se reservará una cantidad fija de \$18 USD por hora volada en concepto de fondo de overhaul, que permitirá financiar el overhaul del motor Continental O-200A (estimado en \$14.000–\$18.000 USD) cuando la aeronave alcance el TBO o la hora en que la evaluación técnica lo determine necesario.

Todos los registros de mantenimiento serán gestionados digitalmente mediante software específico (MaintenX o equivalent FAA-approved), garantizando trazabilidad y disponibilidad para inspecciones del FSDO (Flight Standards District Office) de Fort Worth.

Para lo cual determina:

Disponibilidad operativa objetivo: 60 horas/mes por aeronave (720 horas/año por flota).

Horario de operación: Lunes a domingo, 7:00 a.m. a 7:00 p.m. (12 horas diarias).

Plan de mantenimiento preventivo:

Inspección de 100 horas o anual, según lo que ocurra primero, realizada por mecánico A&P/IA certificado.

Cambio de aceite cada 25-30 horas de vuelo.

Revisión pre-vuelo obligatoria por parte del piloto, con checklist digital integrado en la app de reservas.

Registro digitalizado de todas las intervenciones, accesible para el cliente mediante portal web.

Gestión de riesgos operativos:

Implementación de SMS (Safety Management System) simplificado, alineado con FAA AC 120-92B.

Política interna de límite de horas diarias por piloto (máximo 6 horas) para mitigar fatiga.

Requisitos de elegibilidad: licencia vigente, certificación médica activa, mínimo 50 horas en tipo Cessna 150 o instrucción de familiarización obligatoria.

5.6. Estrategia Comercial y de Marketing

5.6.1. Propuesta de Valor

LancasterAir LLC ofrece el acceso al servicio de Time Building más accesible y confiable del corredor sur de Dallas, mediante el alquiler de aeronaves Cessna 150 en condición airworthy, con tarifas wet rate desde \$115 USD/hora, disponibilidad siete días a la semana y un sistema de reservas digital ágil. La propuesta se diferencia de la competencia por la combinación de precio competitivo, proximidad geográfica al sur de Dallas-Fort Worth, mantenimiento riguroso certificado FAA y servicio personalizado orientado al progreso del piloto.

5.6.2. Estrategia de Precios

Tabla 30

Estructura de tarifas y paquetes de LancasterAir LLC (2026)

Plan	Horas incluidas	Tarifa/hora (USD)	Descuento
Pay-as-you-go	Sin límite	\$115	—
Paquete Básico (prepago)	10 horas	\$109,25	5%
Paquete Estándar (prepago)	20 horas	\$105,80	8%
Paquete Profesional (prepago)	50 horas	\$101,20	12%
Membresía Mensual Ilimitada*	Hasta 40 h/mes	\$3.600/mes	~22%

Nota. Sujeta a disponibilidad de aeronave. Elaboración propia (2026).

5.6.3. Fase 2: Lanzamiento

- **Evento de inauguración** en KLNC con vuelos demo (sin costo para pilotos invitados) y descuento del 20% para los primeros 10 clientes que adquieran un paquete.
- **Oferta especial:** "Primeras 10 horas sin costo de combustible" (equivalente a \$30 de descuento por hora).
- **Alianzas estratégicas** con dos escuelas de vuelo Parte 61 del área para que remitan estudiantes que ya tengan PPL.

5.6.4. Canales de Distribución y Comunicación

Tabla 31

Canales de comunicación

Canal	Estrategia	Frecuencia	Presupuesto mensual
Facebook/Instagram Ads	Segmentación	Diario	\$300

	por intereses (aviación, pilotos, escuelas de vuelo) y geolocalización (radio 50 km de KLNC)		
Google Ads	Palabras clave: "time building Dallas", "alquiler Cessna 150 Texas", "hours building Lancaster"	Diario	\$200
Foros de pilotos (Reddit r/flying, AOPA Forums)	Participación orgánica, respuestas a consultas, publicación de ofertas	Semanal	\$0
Email marketing	Newsletter mensual con tips de time building, ofertas, disponibilidad	Mensual	\$50 (plataforma)
Alianzas con escuelas de vuelo	Comisión del 5% sobre horas voladas por estudiantes referidos	Continuo	\$0 (comisión)
Canal	Estrategia	Frecuencia	Presupuesto mensual

Facebook/Instagram Ads	Segmentación por intereses (aviación, pilotos, escuelas de vuelo) y geolocalización (radio 50 km de KLNC)	Diario	\$300
Google Ads	Palabras clave: "time building Dallas", "alquiler Cessna 150 Texas", "hours building Lancaster"	Diario	\$200
Foros de pilotos (Reddit r/flying, AOPA Forums)	Participación orgánica, respuestas a consultas, publicación de ofertas	Semanal	\$0
Email marketing	Newsletter mensual con tips de time building, ofertas, disponibilidad	Mensual	\$50 (plataforma)
Alianzas con escuelas de vuelo	Comisión del 5% sobre horas voladas por estudiantes referidos	Continuo	\$0 (comisión)

5.6.4.1. Público objetivo

- Pilotos con PPL en el área de Dallas-Fort Worth (estimado: 800-1.000).
- Estudiantes de aviación de escuelas Parte 61 que estén por obtener su PPL.
- Pilotos con CPL inicial que necesitan 1.000+ horas para ATP.

5.6.4.2. Programa de referidos

- Por cada nuevo cliente que complete 10 horas, el referidor recibe 1 hora gratis.
- Acumulable hasta 10 horas gratis al año.

5.6.4.3. Programa de fidelización

- Cliente frecuente (más de 30 horas/mes durante 3 meses): 5% de descuento adicional.
- Cliente platino (más de 500 horas acumuladas): 10% de descuento permanente.

5.7. Plan Financiero

5.7.1. Inversión Inicial

Tabla 32

Presupuesto de Inversión Inicial — LancasterAir LLC (2026)

Concepto	Costo Unitario (USD)	Total (USD)
Adquisición Cessna 150 (Unidad 1)	\$32.000	\$32.000
Adquisición Cessna 150 (Unidad 2)	\$30.000	\$30.000
Annual Inspection pre-operativa (x2)	\$2.200	\$4.400
Constitución LLC + honorarios legales	\$1.500	\$1.500
Seguro de aviación anual (x2 aeronaves)	\$4.800	\$9.600
Equipamiento de oficina y software	\$3.200	\$3.200
Desarrollo plataforma web y app móvil	\$8.000	\$8.000
Hangaraje (depósito + 3 meses anticipados)	\$1.200/mes	\$4.800
Capital de trabajo (3 meses de operación)	—	\$18.000
Marketing inicial y material de lanzamiento	—	\$2.500
TOTAL INVERSIÓN INICIAL		\$114.000

Nota. Elaboración propia con base en cotizaciones del mercado aeronáutico (2026).

5.7.2. Proyección de Ingresos y Egresos (Años 1–5)

La proyección financiera se basa en los siguientes supuestos operativos validados por los resultados de la encuesta: tarifa wet rate base de \$115 USD/hora, ocupación inicial del 55% en el Año 1 con crecimiento al 75% en el Año 3 y estabilización al 80% en los Años 4-5, y un promedio de 6 horas de vuelo diarias por aeronave en días laborables (22 días/mes).

Tabla 33

Proyección de Ingresos Anuales — LancasterAir LLC (2026–2030)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Tasa de ocupación	55%	65%	75%	80%	80%
Horas voladas / aeronave / mes	72,6	85,8	99,0	105,6	105,6
Horas totales (2 aeronaves)	1.742	2.059	2.376	2.534	2.534
Tarifa promedio (USD/h)	\$110	\$112	\$115	\$115	\$118
Ingresos Totales (USD)	\$191.620	\$230.608	\$273.240	\$291.410	\$299.012

Nota. Elaboración propia. Tarifa Año 1 ajustada a precio introductorio. (2026).

Tabla 34

Proyección de Egresos Anuales — LancasterAir LLC (2026–2030)

Egreso	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Combustible, \$48/h	\$83.616	\$98.832	\$114.048	\$121.632	\$121.632
Mantenimiento y fondo de overhaul, \$7/h	\$12.194	\$14.413	\$16.632	\$17.738	\$17.738
Sueldos y honorarios	\$30.000	\$48.000	\$72.000	\$79.200	\$84.000
Hangaraje y servicios aeroportuarios	\$14.400	\$14.400	\$14.400	\$14.400	\$14.400
Seguros aeronáuticos	\$9.600	\$9.600	\$9.600	\$9.600	\$9.600
Marketing y plataforma digital	\$4.800	\$4.800	\$4.800	\$4.800	\$4.800
Gastos administrativos, legales y contingencias	\$5.010	\$6.563	\$5.760	\$6.040	\$6.842
Total de egresos	\$159.620	\$196.608	\$237.240	\$253.410	\$259.012

Nota. Elaboración propia. La pérdida en Año 1 se financia con el capital de trabajo. (2026).

5.7.3. Indicadores de Viabilidad Financiera

Para lo cual se da a conocer como se establece los indicadores de la viabilidad financiera paso a paso:

Paso 1: Datos de Entrada

Para que las fórmulas matemáticas funcionen, definimos las siguientes variables

basadas en la investigación de mercado:

Inversión Inicial (I_0): \$114.000 USD

Tasa de Descuento (WACC): 12% (0,12)

Precio de venta por hora de vuelo: \$250 USD

Costo variable por hora de vuelo (Combustible + Mantenimiento): \$130 USD

Costos Fijos Mensuales (Hangar, Seguros, Sueldos): \$14.640 USD

Flujos de Caja Netos proyectados (Años 1 al 5):

Año 1: \$32.000 USD

Año 2: \$34.000 USD

Año 3: \$36.000 USD

Año 4: \$38.000 USD

Año 5: \$40.000 USD

Paso 2: Cálculo del Punto de Equilibrio

Queremos saber cuántas horas al mes deben volar las aeronaves para cubrir los costos fijos.

1. Calcular el Margen de Contribución por hora:

Margen= Precio - Costo Variable

Margen = 250 - 130 = 120 USD por hora

2. Calcular las horas totales al mes:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos Mensuales}}{\text{Margen de Contribución}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{14,640}{120} = 122 \text{ hora totales mensuales}$$

3. Calcular por aeronave (son 2 aviones):

$$\frac{122 \text{ horas}}{2 \text{ aeronaves}} = \frac{61 \text{ horas}}{\text{por nave}}$$

Paso 3: Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

Traemos los flujos de los 5 años al "Año 0" usando el WACC (12%) y restamos la inversión.

$$\text{VAN} = -114000 + \frac{32000}{(1+0,12)^1} + \frac{34000}{(1+0,12)^2} + \frac{36000}{(1+0,12)^3} + \frac{38000}{(1+0,12)^4} + \frac{40000}{(1+0,12)^5}$$

Dividimos cada flujo por su factor de descuento:

$$\text{Año 1: } \frac{32000}{1,120} = 28,571,43$$

$$\text{Año 2: } \frac{34000}{1,2544} = 27,104.60$$

$$\text{Año 3: } \frac{36000}{1,4049} = 25,624.60$$

$$\text{Año 4: } \frac{38000}{1,5735} = 24,150.00$$

$$\text{Año 5: } \frac{40000}{1,7623} = 22,697.60$$

Sumamos los flujos traídos al presente:

$$\text{Valor Actual de los Flujos} = 28,571,43 + 27,104,60 + 25,624,60 + 24,150,00 + 22,697,60 = 132,748.23$$

Restamos la inversión inicial:

$$\text{VAN} = 132,748.23 - 114000 = 18,742$$

Paso 4: Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Buscamos la tasa (r) que hace que el VAN sea igual a 0:

$$\text{TIR} = -114000 + \frac{32000}{(1+r)^1} + \frac{34000}{(1+r)^2} + \frac{36000}{(1+r)^3} + \frac{38000}{(1+r)^4} + \frac{40000}{(1+r)^5}$$

Este cálculo se hace por tanteo (ensayo y error) o mediante Excel. Probamos con **r =**

16,8% (0,168):

$$\text{Año 1: } \frac{32000}{(1,168)^1} = 27,397$$

$$\text{Año 2: } \frac{34000}{(1,168)^2} = 24,922$$

$$\text{Año 3: } \frac{36000}{(1,168)^3} = 22,593$$

$$\text{Año 4: } \frac{38000}{(1,168)^4} = 20,420$$

$$\text{Año 5: } \frac{40000}{(1,168)^5} = 18,404$$

Suma de flujos descontados al 16,8% : $= 27,397 + 24,922 + 22,593 + 20,420 + 18,404 = 113,736$

(Aproximadamente \$114.000)

Por lo tanto, **la TIR = 16,8%.**

Paso 5: Cálculo del Período de Recuperación

Calculamos cuánto tiempo tardamos en recuperar los \$114.000 invertidos, sumando los flujos año a año (sin descontar, de forma simple):

Año 1: Recuperamos 32.000 (Faltan $114.000 - 32.000 = 82.000$)

Año 2: Recuperamos 34.000 (Faltan $82.000 - 34.000 = 48.000$)

Año 3: Recuperamos 36.000\$ (Faltan $48.000 - 36.000 = 12.000$)

Año 4: El flujo es de 38.000\$, pero solo necesitamos 12.000\$ para llegar a cero.

Para saber la fracción del Año 4:

$$\text{Fracción} = \frac{\text{Lo que falta}}{\text{Flujo del año siguiente}} = \frac{16,000}{38,000} = 0,42 \text{ años}$$

Por lo tanto, el Período de Recuperación es de 4 años + 0,42 años = **4,2 años (Nominal).**

Año 1: descontado: 28.571

Año 2: descontado: 27.104 (Acumulado: 55.675)

Año 3: descontando: 25.624 (Acumulado: 81.299)

Año 4: descontado: 24.150 (Acumulado: 105.449) -> Faltan 8.551\$ para los 114.000.

Año 5: descontado: El flujo es 22.697. Fracción: $8.551/22.697 = 0,37$

Período de recuperación 4 años + 0,2 años aprox. = 4,2 años.

Paso 6: Cálculo de la Relación Beneficio-Costo (B/C)

Dividimos el valor presente de los flujos de ingresos (beneficios) entre la inversión inicial (costos).

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Valor Actual de flujos}}{\text{Inversión Inicial}} = \frac{132,748.23}{114,000} = 1,16$$

Con base en la proyección de flujos de caja a cinco años y una tasa de descuento del 12% (WACC estimado para operadores de aviación general de pequeña escala en Texas), los indicadores financieros del proyecto resultan favorables a partir del tercer año de operación:

Tabla 35

Indicadores Financieros del Proyecto (Horizonte 5 años)

Indicador	Valor
Inversión Total Inicial	\$114.000 USD
Valor Actual Neto (VAN)	\$18.742 USD (positivo)
Tasa Interna de Retorno (TIR)	16,8% (> WACC 12%)
Punto de Equilibrio (horas/mes)	122 horas totales / 61 por aeronave
Período de Recuperación (Payback)	4,2 años
Relación Beneficio-Costo (B/C)	1,16

Nota. WACC estimado para pymes de aviación general en Texas. Elaboración propia (2026).

El análisis de los indicadores financieros arroja resultados que confirman la viabilidad económica del modelo de time building propuesto, configurando un perfil de inversión atractivo incluso bajo condiciones conservadoras de operación. El Valor Actual Neto (VAN) positivo de 18.742 USD, calculado a una tasa de descuento del 12 %, demuestra que el proyecto genera valor económico por encima del costo de oportunidad del capital, es decir, que la inversión no solo recupera los recursos comprometidos, sino que produce un excedente que compensa el riesgo asumido y la inmovilización de fondos durante el horizonte de proyección. Esta conclusión se ve reforzada por la Tasa Interna de Retorno (TIR) del 16,8 %, que supera en 4,8 puntos porcentuales al Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) del 12 %, consolidando la atractividad del emprendimiento como vehículo de inversión en un sector donde los márgenes deben justificar la alta intensidad de capital inicial.

Complementariamente, la relación beneficio-costo (B/C) de 1,16 revela que por cada dólar invertido se recuperan 1,16 USD en valor presente, cifra que se sitúa coherentemente dentro de los parámetros de viabilidad identificados en la literatura especializada sobre evaluación de proyectos (Baca Urbina, 2013; Chain, 2006; Vidal-Carreras, 2025). Este indicador no solo ratifica la eficiencia económica del modelo, sino que lo posiciona favorablemente en comparación con alternativas de inversión de riesgo similar, al demostrar que el emprendimiento es capaz de transformar los recursos comprometidos en flujos de caja superiores a su costo de obtención.

La solidez de estos resultados se confirma mediante el análisis de sensibilidad, que evalúa la resiliencia del modelo frente a condiciones adversas de mercado. Incluso en un escenario pesimista caracterizado por una reducción del 15 % en las horas voladas y un incremento del 10 % en el precio del Avgas 100LL dos de las variables más críticas y volátiles del sector aeronáutico, el VAN se mantiene positivo en 3.218 USD, lo que

evidencia que el proyecto no solo es rentable en condiciones esperadas, sino que conserva viabilidad financiera ante shocks operativos significativos. Por el contrario, el escenario optimista, que incorpora un incremento del 5 % en la tasa de ocupación de la flota, proyecta un VAN de 37.480 USD y una TIR del 21,4 %, duplicando prácticamente los resultados del escenario base y revelando el potencial de crecimiento del modelo cuando las condiciones de demanda son favorables.

En conjunto, esta articulación de indicadores VAN, TIR, B/C y análisis de sensibilidad no constituye una mera verificación numérica, sino una demostración integral de que el emprendimiento combina rentabilidad, eficiencia y resiliencia, condiciones indispensables para atraer inversión en un sector donde la predictibilidad financiera es tan valorada como la excelencia operativa.

5.8. Plan de Implementación y Cronograma

Tabla 36

Cronograma de Implementación del Emprendimiento (2026)

Actividad	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Constitución LLC y trámites legales FAA	✓	✓				
Búsqueda y adquisición de aeronaves	✓	✓	✓			
Inspecciones FAA y certificación aeronaveg.			✓	✓		
Contratación de personal clave		✓	✓			
Desarrollo plataforma web y app		✓	✓	✓		
Acuerdos de hangaraje (KLNC)	✓	✓				
Lanzamiento marketing y alianzas				✓	✓	
Inicio operaciones (prueba piloto)					✓	
Operación comercial plena						✓

Nota. M = Mes. Elaboración propia (2026).

5.9. Análisis de Riesgos y Mitigación

El emprendimiento enfrenta cuatro categorías principales de riesgo que deben ser gestionadas proactivamente:

Riesgo operacional (mecánico/aeronavegabilidad): Mitigado mediante el programa de mantenimiento preventivo riguroso, el fondo de overhaul constituido desde el inicio y la vinculación de un técnico A&P/IA dedicado. La cobertura de seguro de casco y responsabilidad civil limita la exposición patrimonial ante eventos de daño a las

aeronaves.

Riesgo de mercado (baja demanda inicial): Mitigado a través de la estrategia de alianzas con academias de vuelo, el pricing introductorio del Año 1 (\$110 USD/hora), el programa de referidos con incentivos y la presencia activa en comunidades digitales de pilotos en Texas.

Riesgo regulatorio (cambios normativos FAA): La empresa mantendrá suscripción activa al servicio de alertas normativas de la FAA y membresía en AOPA para acceso a asesoría legal especializada ante eventuales cambios en los requisitos de la Parte 91 o en los estándares de aeronavegabilidad del Cessna 150.

Riesgo financiero (liquidez en los primeros años): El capital de trabajo de tres meses constituido desde la inversión inicial, combinado con la política de prepago de paquetes de horas, garantiza el flujo de caja operativo durante la fase de ramp-up del Año 1.

5.10. Impacto Esperado del Emprendimiento

Se proyecta que LancasterAir LLC genere un impacto positivo en tres dimensiones:

Económica: Generación de tres puestos de trabajo especializados en aviación en el área de Lancaster, dinamización de la cadena de suministro local de aviación (combustible, repuestos, seguros) y contribución a la actividad del aeropuerto KLNC.

Formativa: Reducción del costo por hora de Time Building en el corredor sur de Dallas en aproximadamente \$20–\$30 USD respecto a las tarifas del mercado actual (\$130–\$150 USD/hora), facilitando el acceso de pilotos de sectores medios a la carrera aeronáutica profesional. Se estima la generación anual de entre 1.742 y 2.534 horas de vuelo certificadas para pilotos en formación a partir del tercer año.

Estratégica: Posicionamiento de Lancaster como alternativa competitiva dentro del ecosistema de aviación general del sur de DFW, con potencial de expansión de la flota a cuatro aeronaves en el horizonte del Año 5 y escalabilidad del modelo hacia otros aeropuertos de aviación general de Texas.

5.11. Indicadores de gestión (KPIs)

Indicador	Fórmula	Meta primer año	Frecuencia de medición
Disponibilidad operativa	$(\text{Horas disponibles} / \text{Horas totales}) \times 100$	>90%	Semanal
Utilización de flota	$\text{Horas voladas} / (2 \text{ aeronaves} \times 160\text{h máxima})$	120h/mes (37,5%)	Mensual
Tasa de ocupación	$\text{Horas reservadas} / \text{Horas}$	>80%	Mensual

	disponibles		
Satisfacción del cliente	Encuesta (1-5)	>4,5	Trimestral
Tasa de retención	Clientes activos a 6 meses / Clientes nuevos	>60%	Semestral
Net Promoter Score	(% promotores - % detractores)	>70	Trimestral
TIR real vs. proyectada	(TIR real - TIR proyectada) / TIR proyectada	Desviación <10%	Anual

5.12. Riesgos y planes de contingencia

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Plan de contingencia
Fallo mayor de motor no programado	Media	Alto	Mantener reserva de \$5.000 para reparaciones; acuerdo con taller de mantenimiento con prioridad; disponer de una tercera aeronave en leasing en año 2
Caída de la demanda por recesión	Media	Alto	Reducir tarifas temporalmente; ofrecer paquetes más pequeños; intensificar marketing digital
Aumento significativo del precio del combustible	Media	Medio	Trasladar parte del aumento a tarifa; promover paquetes prepagados para fijar precio; explorar contratos de combustible a futuro
Competidor entra en KLNC con tarifas más bajas	Baja	Alto	Diferenciar por calidad de servicio (reservas digitales, mantenimiento, fidelización); ajustar tarifas si es necesario; reforzar alianzas con escuelas de vuelo
Cambio en la normativa FAA	Baja	Medio	Mantener suscripción a actualizaciones FAA; diversificar servicios (incluir instrucción bajo Parta 61 si es necesario)

5.13. Conclusiones de la Propuesta

- La constitución como Limited Liability Company (LLC) bajo la legislación de Texas protege el patrimonio del emprendedor y garantiza el cumplimiento con la Parte 91 de la FAA, asegurando viabilidad legal y operativa desde el lanzamiento del negocio en el Aeropuerto de Lancaster.
- La adquisición de dos Cessna 150 con mantenimiento documentado y un programa preventivo riguroso asegura una disponibilidad operativa superior al 90 %, minimizando interrupciones no programadas y sosteniendo la estructura de costos proyectada.
- La tarifa base de 112 USD por hora, combinada con paquetes prepagados y alianzas con escuelas de vuelo locales, responde a la disposición a pagar del mercado y reduce significativamente el costo de adquisición de clientes en el corredor sur de Dallas.
- Los indicadores financieros VAN positivo de 18.742 USD, TIR del 16,8 % y punto de equilibrio en 122 horas mensuales confirman la rentabilidad y sostenibilidad económica del modelo de time building a un horizonte de cinco años.
- Los planes de mitigación para fallos mecánicos, variaciones de demanda y cambios regulatorios reducen la exposición del emprendimiento a eventos adversos, fortaleciendo la resiliencia operativa y la confianza de inversionistas.

5.14. Recomendaciones de la propuesta

- Constituir la Limited Liability Company (LLC) y obtener el Número de Identificación del Empleador (EIN) antes de adquirir las aeronaves, garantizando así el cumplimiento normativo desde el inicio y habilitando la formalización de contratos bajo una estructura jurídica sólida que protege el patrimonio del emprendedor.
- Realizar una inspección pre-compra independiente a cargo de un mecánico certificado A&P/IA y establecer acuerdos formales con al menos dos talleres de mantenimiento en el área metropolitana de Dallas-Fort Worth, configurando redundancia operativa que mitiga el riesgo de dependencia de un único proveedor.
- Lanzar con una oferta promocional de 20 % de descuento en las primeras 10 horas de vuelo y activar inmediatamente un programa de referidos, combinando tácticas que aceleran la captación inicial de usuarios y generan validación social en el

mercado aeronáutico regional.

- Mantener un fondo de liquidez equivalente a tres meses de costos fijos y revisar trimestralmente las proyecciones financieras con datos reales de operación, transformando la planificación de un ejercicio estático en un instrumento dinámico de gestión adaptativa ante condiciones cambiantes del mercado.
- Implementar un Sistema de Gestión de Seguridad (SMS) simplificado desde el primer mes de operación y suscribir membresía institucional en la Aircraft Owners and Pilots Association (AOPA), garantizando acceso continuo a asesoría regulatoria especializada y fortaleciendo la cultura de seguridad organizacional.

REFERENCIAS

- Aircraft • Proven Cessnas • Pilot Rise Fort Worth. 2023. <https://pilotrise.com/rental-aircraft/>.
- Adinda Khairunisa Ahmadi, Dina Fakhira, Nabila Intan Sahfira, Reza Novriansah Siahaan, Nadila Syahputri, y Mutiah Khaira Sihotang. 2025. «Analisis Aspek Pasar sebagai Pilar Utama dalam Studi Kelayakan Bisnis untuk Mendukung Keberlanjutan Usaha». *Jurnal Manajemen dan Ekonomi Kreatif* 3(1):209-21. doi:10.59024/jumek.v3i1.530.
- Agustin, Imel Aura, Layalia Auliaur Rahman, Yoga Sampurna, y Perwito Perwito. 2025. «Analisis Studi Kelayakan Bisnis Pada Usaha Cilok Goang Yummy». *Jurnal Manajemen Akuntansi (JUMSI)* 5(1):39-49. doi:10.36987/jumsi.v5i1.6922.
- Allen, Brealey Myers. s. f.-a. «Principios de Finanzas Corporativas».
- Allen, Brealey Myers. s. f.-b. «Principios de Finanzas Corporativas».
- Artieda, Carlos Hernan. 2015. «Análisis de los sistemas de costos como herramientas estratégicas de gestión en las pequeñas y medianas empresas (PYMES)». *Revista Publicando* 2(3):90-113.
- Avogadro, Nicolò, y Renato Redondi. 2024a. «Demystifying electric aircraft's role in aviation decarbonization: Are first-generation electric aircraft cost-effective?» *Transportation Research Part D Transport and Environment* 130:104191. doi:10.1016/j.trd.2024.104191.
- Avogadro, Nicolò, y Renato Redondi. 2024b. «Pathways toward Sustainable Aviation: Analyzing Emissions from Air Operations in Europe to Support Policy Initiatives». *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 186(C). <https://ideas.repec.org/a/eee/transport/v186y2024ics0965856424001691.html>.
- Azar, Ofer. 2008. «Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant, W. Chan Kim, Renée Mauborgne. Harvard Business School Press (2005), 240 pp. \$29.95, hardcover». *Long Range Planning* 41:226-28. doi:10.1016/j.lrp.2008.02.003.
- Baca Urbina, Gabriel, ed. 2013. *Evaluación de proyectos*. 7. ed. México: McGraw-Hill.
- Becker, Gary S. 1975. «Front matter, Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education». en *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education, Second Edition*. NBER.
- Benítez Pincay, Lesly, Christian Ortiz Ramírez, y Belinda Lema Cachinell. 2024.

«Emprendimiento: Un escenario con potencial para el desarrollo». *Prohominum. Revista de Ciencias Sociales y Humanas* 6(2):205-15. doi:10.47606/acven/ph0243.

Birmingham, Max. 2025. «Airplane!: Does the Federal Aviation Act Preempt State Law Design Defect Claims?» *Journal of Air Law and Commerce* 105. doi:10.25172/jalc.90.2.2.

Bordoloi, Sanjeev K., James A. Fitzsimmons, y Mona J. Fitzsimmons. 2023. *Service Management: Operations, Strategy, Information Technology*. Tenth Edition, International student edition for use outside of the US. Service Operations Management. New York: McGraw-Hill.

Bourjade, Sylvain, y Catherine Muller-Vibes. 2023a. «Optimal leasing and airlines' cost efficiency: A stochastic frontier analysis». *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 176:103804. doi:10.1016/j.tra.2023.103804.

Bourjade, Sylvain, y Catherine Muller-Vibes. 2023b. «Optimal leasing and airlines' cost efficiency: A stochastic frontier analysis». *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 176:103804. doi:10.1016/j.tra.2023.103804.

Brealey, Richard A., Stewart C. Myers, y Alan J. Marcus. 2018. *Fundamentals of Corporate Finance*. Ninth edition. The McGraw-Hill/Irwin Series in Finance, Insurance, and Real Estate. New York, NY: McGraw-Hill Education.

Cahill, Olivia. 2023a. «When Federal Standards Crash and Burn: The Need to Distinguish Aviation Product Liability Claims from In-Air Operations Cases». *Journal of Air Law and Commerce* 88(4):883. doi:10.25172/jalc.88.4.6.

Cahill, Olivia. 2023b. «When Federal Standards Crash and Burn: The Need to Distinguish Aviation Product Liability Claims from In-Air Operations Cases». *Journal of Air Law and Commerce* 88(4):883. doi:10.25172/jalc.88.4.6.

Cessna Aircraft | Jet, Turboprop and Piston Models. s. f. Recuperado 25 de mayo de 2026. <https://cessna.txtav.com/>.

Chain, Nassir Sapag. 2006. *Proyectos de inversión : formulación y evaluación*. Pearson Educación.

Chain, Nassir Sapag. s. f. «Preparación y evaluación de proyectos».

Chase, Richard B., Nicholas J. Aquilano, y F. Robert Jacobs. 2001. *Operations Management for Competitive Advantage*. Boston : Irwin/McGraw-Hill.

Chen, Xi, Hongming Wang, Xi Tan, Mingjun Duan, y Cheng Luo. 2024. «Flight Training and the Anterior Cingulate Cortex». *Scientific Reports* 14(1):29908. doi:10.1038/s41598-024-81892-z.

- Chiavenato, Idalberto. s. f. «Administración de recursos humanos. El capital humano de las organizaciones».
- Collings, David G., John McMackin, Anthony J. Nyberg, y Patrick M. Wright. 2021a. «Strategic Human Resource Management and COVID-19: Emerging Challenges and Research Opportunities». *Journal of Management Studies* 58(5):1378-82. doi:10.1111/joms.12695.
- Collings, David G., John McMackin, Anthony J. Nyberg, y Patrick M. Wright. 2021b. «Strategic Human Resource Management and COVID-19: Emerging Challenges and Research Opportunities». *Journal of Management Studies* 58(5):1378-82. doi:10.1111/joms.12695.
- Dessler, Gary. 2022. «Human Resource Management, 16th Edition».
- Doganis, Rigas. 2010. *Flying off Course: Airline Economics and Marketing*. 4th ed. London ; Routledge.
- Doganis, Rigas S. 2019. *Flying off Course: Airline Economics and Marketing*. Fifth edition. London: Routledge.
- FAA Reauthorization | Federal Aviation Administration. s. f. Recuperado 24 de mayo de 2026. <https://www.faa.gov/about/reauthorization>.
- <https://www.uditis.ch>, UDITIS SA-. s. f. «BWI EN LA CONFERENCIA INTERNACIONAL DEL TRABAJO 2025: GRANDES AVANCES EN SALUD Y SEGURIDAD, JUSTICIA Y PROTECCIÓN SOCIAL - BWI». Recuperado 26 de mayo de 2026. <https://www.bwint.org/BwiNews/NewsDetails?newsId=614>.
- Huertas López, Tannia Elizabeth, Eliseo Suárez García, Maile Salgado Cruz, Luis Ramiro Jadán Rodríguez, Bisleivys Jiménez Valero, Tannia Elizabeth Huertas López, Eliseo Suárez García, Maile Salgado Cruz, Luis Ramiro Jadán Rodríguez, y Bisleivys Jiménez Valero. 2020. «Diseño de un modelo de gestión. Base científica y práctica para su elaboración». *Revista Universidad y Sociedad* 12(1):165-77.
- International Civil Aviation Organization. s. f. Recuperado 24 de mayo de 2026. <https://www.icao.int/es>.
- John J. Wild, Ken W. Shaw, y Barbara Chiappetta. 2008. *Financial and Managerial Accounting*. McGraw-Hill.
- Kim, Minseo, Hyesu Park, Yeong-wha Sawng, y Sun-young Park. 2019. «Bridging the Gap in the Technology Commercialization Process: Using a Three-Stage Technology–Product–Market Model». *Sustainability* 11(22):6267. doi:10.3390/su11226267.

- Kotler, Philip, Kevin Lane Keller, y Alexander Chernev. 2022. *Marketing Management*. Sixteenth edition, global edition. Harlow, England: Pearson.
- Krause, O., I. Pinyak, y S. Shpylyk. 2022. «Marketing strategic analysis of the competitive potential of commercial enterprise». *Galic'kij ekonomičnij visnik* 76(3):81-90. doi:10.33108/galicianvisnyk_tntu2022.03.081.
- Kuznetsova, A. S. 2025. «Methodological approaches to developing the marketing component of a project feasibility study». *Scientific notes of the Russian academy of entrepreneurship* 24(1):64-71. doi:10.24182/2073-6258-2025-24-1-64-71.
- La mejor tienda de suministros y equipo de aviación para pilotos | Pilot Mall. 2026. <https://www.pilotmall.com/es>.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson. - References - Scientific Research Publishing. s. f. Recuperado 26 de mayo de 2026. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3794844>.
- LLC, Airnav Systems. s. f. «AirNav Radar - Global Flight Tracking Intelligence | Live Flight Tracker and Airport Status». Recuperado 24 de mayo de 2026. <https://www.airnavradar.com/>.
- Marintseva, Kristina, y Roxani Athousaki. 2024a. «Assessment of aircraft leasing efficiency: An airline perspective». *Journal of the Air Transport Research Society* 3:100039. doi:10.1016/j.jatrs.2024.100039.
- Marintseva, Kristina, y Roxani Athousaki. 2024b. «Assessment of aircraft leasing efficiency: An airline perspective». *Journal of the Air Transport Research Society* 3:100039. doi:10.1016/j.jatrs.2024.100039.
- Migala, Stephen. s. f. «UAS: Understanding the Airspace of States».
- Moesl, Birgit, Harald Schaffernak, Wolfgang Vorraber, Michael Holy, Thomas Herrele, Reinhard Braunstingl, y Ioana Victoria Koglbauer. 2022. «Towards a More Socially Sustainable Advanced Pilot Training by Integrating Wearable Augmented Reality Devices». *Sustainability* 14(4):2220. doi:10.3390/su14042220.
- N. Mankiw, Gregory. 2021. *Principles of Economics Ninth Edition*. Cengage Learning, Inc.
- National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Petro Pererva, Andriy Ievsiey, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Vladislav Ponomaryov, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Olena Chernyshenko, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute",

Oleksandr Pererva, y National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”. 2025. «EFFICIENCY OF COMMERCIALIZATION OF INTELLECTUAL-INNOVATIVE TECHNOLOGIES BASED ON PRICE AND COST CHARACTERISTICS». *Scientific bulletin of the International Association of scientists. Series: Economy, management, security, technologies*. doi:10.56197/2786-5827/2025-4-1-3.

Norton, David T., y Gregory J. Reigel. 2023. «Aircraft Leasing—How to Comply with the Regulations and What Happens When You Don’t». *Journal of Air Law and Commerce* 88(3):575. doi:10.25172/jalc.88.3.2.

OSM. 2026. «Pilot Shortage in 2025: What You Must Know». <https://flyosm.com/pilot-shortage-in-2025-what-you-must-know/>.

Osterwalder, Alexander, y Yves Pigneur. s. f. «Generación de modelos de negocio».

Osterwalder, Alexander, Yves Pigneur, y Tim Clark. 2010. *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Hoboken, NJ: Wiley.

Pindyck, Robert S., y Daniel L. Rubinfeld. 2012. *Microeconomics*. 8. ed. Boston: Pearson.

Porter, Michael E. 1980. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press.

Principios de Administracion Financiera. s. f.

Proctor, Enola K., Emre Toker, Rachel Tabak, Virginia R. McKay, Cole Hooley, y Bradley Evanoff. 2021. «Market Viability: A Neglected Concept in Implementation Science». *Implementation Science* 16(1):98. doi:10.1186/s13012-021-01168-2.

Reason, James. 2016. *Managing the Risks of Organizational Accidents*. London: Routledge.

Ross, Stephen A., Randolph W. Westerfield, y Jeffrey F. Jaffe. s. f. «Finanzas corporativas».

Salas, Eduardo, Dan Maurino, y Michael Curtis. 2010. «Human Factors in Aviation. An overview». *Human Factors in Aviation* 3-19. doi:10.1016/B978-0-12-374518-7.00001-8.

Shane, Scott, y S. Venkataraman. 2000. «The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research». *Academy of Management Review* 25(1):217-26. doi:10.5465/amr.2000.2791611.

Skyway Airlines / aviator.aero. s. f. Recuperado 24 de mayo de 2026.

<https://aviator.aero/companies/5148>.

slack, operations management 9th edition. s. f. Recuperado 26 de mayo de 2026.

<https://www.pearson.com/se/Nordics-Higher-Education/subject-catalogue/decision-science/slack-operations-management-9thedition.html>.

Stöcker, Claudia, Rohan Bennett, Francesco Nex, Markus Gerke, y Jaap Zevenbergen. 2017. «Review of the Current State of UAV Regulations». *Remote Sensing* 9(5):459. doi:10.3390/rs9050459.

The 2025 Boeing Technician Outlook: A Closer Look - Aviation Technician Education Council. s. f. Recuperado 24 de mayo de 2026. <https://www.atec-amt.org/news/the-2025-boeing-technician-outlook-a-closer-look>.

Tooley, Edward W. Ted. 2023. «The Drone Star State: How a Challenge to Texas Drone Law Became the Latest Battleground Between the First Amendment and the Right to Privacy». *Journal of Air Law and Commerce* 88(1):315. doi:10.25172/jalc.88.1.11.

Vance, Samuel, Kat Gardner-Vandy, y Jared Freihoefer. 2021. «Can Backward-Chained, Ab-Initio Pilot Training Decrease Time to First Solo?» *Journal of Aviation/Aerospace Education & Research*. doi:10.15394/jaaer.2021.1839.

Vance, Samuel M., Kat Gardner-Vandy, y Brendan A. Pearce. 2023. «Testing Backward Chaining Ab-Initio Flight Instruction». *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace* 10(1). doi:10.58940/2374-6793.1776.

Vasigh, Bijan, Ken Fleming, y Thomas Tacker. 2010. *Introduction to Air Transport Economics: From Theory to Applications*. 1. reprinted. Aldershot: Ashgate.

Vega, Alex Yesid Gil. 2023. «Estudio de factibilidad para la creación de una aerolínea de bajo costo regional». *Ciencia y Poder Aéreo* 18(2):118-46. doi:10.18667/cienciaypoderaereo.761.

Vidal-Carreras, Pilar I. 2025. «Valor actual neto (VAN): cómo tomar decisiones de inversión». <https://riunet.upv.es/handle/10251/221751>.

Vrontis, Demetris, Michael Christofi, Vijay Pereira, Shlomo Tarba, Anna Makrides, y Eleni Trichina. 2022. «Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: a systematic review». *The International Journal of Human Resource Management* 33(6):1237-66. doi:10.1080/09585192.2020.1871398.

Williamson, OE (1985). Las instituciones económicas del capitalismo. Empresas, mercado, contratación relacional. The Free Press, Macmillan Inc. - Referencias - Publicaciones de investigación científica. s. f. Recuperado 25 de mayo de 2026.

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3961272>.

Yoo, Donghyun, Bill Deng Pan, Dennis Vincenz, y Dahai Liu. 2025. «Investigating Relationships Between First Solo Hours and Overall Flight Training Performance for Part 141 Flight Students». *Advances in Human Factors of Transportation*. doi:10.54941/ahfe1006488.

Your Freedom to Fly - AOPA. s. f. Recuperado 24 de mayo de 2026.

<https://www.aopa.org/>.

Zarlengo, Lucas. 2025a. «Looming Pilot Supply, Shortage and Proposed Solutions».

Zarlengo, Lucas. 2025b. «Looming Pilot Supply, Shortage and Proposed Solutions».

Долина, І. В., С. М. Ілляшенко, Т. О. Кобелєва, у С. В. Сусліков. 2025.

«ФАКТОРИ ВПЛИВУ КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ І ОСВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЕКОНОМІЧНУ ОЦІНКУ ЇХ ПОТЕНЦІАЛУ». *Загальнодержавний науково-виробничий та інформаційний журнал «Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит»* (9 (212)):74-88. doi:10.20998/2313-8890.2025.09.06.

Кобелєва, Анна. 2024. «МЕТОДИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ПО ЕКСПРЕС-ОЦІНЦІ КОМЕРЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ». *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки)* (1):103-9. doi:10.20998/2519-4461.2024.1.103.

ANEXOS



ENCUESTA ONLINE SOBRE LA FACTIBILIDAD DEL SERVICIO DE TIME BUILDING MEDIANTE ALQUILER DE AERONAVES CESSNA 150

Objetivo de la encuesta

La presente encuesta tiene como finalidad recopilar información para analizar la factibilidad comercial y operativa de un emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150 orientado al servicio de *Time Building* para pilotos en formación y pilotos en proceso de acumulación de horas de vuelo en el Aeropuerto de Lancaster, Texas.

La información proporcionada será utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación, garantizando absoluta confidencialidad y anonimato.

SECCIÓN I. PERFIL DEL ENCUESTADO

1. ¿Actualmente se encuentra en proceso de acumulación de horas de vuelo o tiene interés en realizar Time Building durante los próximos 12 meses?"
☐ Sí
☐ No
☐ Tal vez
2. ¿Cuál es su licencia o certificación de vuelo actual?
☐ Estudiante de piloto (*Student Pilot*)
☐ Piloto Privado (*Private Pilot License – PPL*)
☐ Piloto Comercial (*Commercial Pilot License – CPL*)
☐ Piloto con habilitación IFR
☐ Instructor de vuelo (*CFI*)
☐ Otro: _____
3. ¿Cuál es su principal objetivo aeronáutico actualmente?
☐ Obtener licencia CPL
☐ Acumular horas para ATP
☐ Mantener experiencia operacional

- ☐ Formación como instructor de vuelo
 - ☐ Recreación o vuelos personales
 - ☐ Otro: _____
4. ¿Cuántas horas de vuelo estima que le faltan para alcanzar su próximo objetivo profesional?
- ☐ Menos de 100 horas
 - ☐ Entre 101 y 200 horas
 - ☐ Entre 201 y 500 horas
 - ☐ Más de 500 horas
5. ¿Con qué frecuencia realiza vuelos actualmente?
- ☐ Una vez al mes o menos
 - ☐ Dos o tres veces al mes
 - ☐ Una vez por semana
 - ☐ Dos veces por semana
 - ☐ Más de dos veces por semana
6. ¿En qué zona realiza habitualmente sus operaciones de vuelo?
- ☐ Dallas–Fort Worth
 - ☐ Houston
 - ☐ Austin
 - ☐ Lancaster / KLNC
 - ☐ San Antonio
 - ☐ Otro: _____

SECCIÓN II. OFERTA Y COMPETENCIA DEL SERVICIO

7. ¿Conoce servicios de alquiler de aeronaves utilizados para realizar *Time Building* en Texas?
- ☐ Sí
 - ☐ No
8. En caso de haber utilizado servicios de *Time Building*, ¿cuál ha sido el costo promedio por hora de vuelo pagado?
- ☐ Menos de \$100 USD
 - ☐ Entre \$100 y \$115 USD
 - ☐ Entre \$116 y \$130 USD

- ☐ Entre \$131 y \$145 USD
 - ☐ Más de \$145 USD
 - ☐ No, he utilizado servicios de Time Building
 - ☐ No aplica
9. ¿Qué modalidad de pago preferiría para contratar el servicio de alquiler de aeronaves?
- ☐ Pago por hora
 - ☐ Paquetes prepagados con descuento
 - ☐ Membresía mensual
 - ☐ Planes de financiamiento
 - ☐ Descuentos por volumen
10. ¿Cómo califica la calidad general de los servicios de alquiler aeronáutico que ha utilizado?
- ☐ Excelente
 - ☐ Buena
 - ☐ Regular
 - ☐ Deficiente
 - ☐ No, he utilizado este tipo de servicio
11. ¿Cuáles considera que son las principales limitaciones de los servicios actuales de Time Building?
- (Puede seleccionar más de una opción)
- ☐ Tarifas elevadas
 - ☐ Baja disponibilidad de aeronaves
 - ☐ Procesos de reserva complejos
 - ☐ Horarios limitados
 - ☐ Ubicación poco conveniente
 - ☐ Escasez de aeronaves económicas
 - ☐ Atención al cliente deficiente
 - ☐ Pocas promociones o descuentos
 - ☐ Restricciones operacionales excesivas
 - ☐ No aplica / No he utilizado servicios previos
 - ☐ Otro: _____

SECCIÓN III. DEMANDA Y PREFERENCIAS DEL SERVICIO

Instrucciones:

12. Califique el nivel de importancia de los siguientes factores al momento de elegir una aeronave para realizar *Time Building*.

Escala de valoración:

1	=	Nada	importante
2	=	Poco	importante
3	=	Moderadamente	importante
4	=		Importante
5			Muy importante

Factores	1	2	3	4	5
Precio accesible por hora de vuelo	☐	☐	☐	☐	☐
Bajo consumo de combustible	☐	☐	☐	☐	☐
Disponibilidad inmediata de aeronaves	☐	☐	☐	☐	☐
Flexibilidad de horarios	☐	☐	☐	☐	☐
Facilidad de reserva digital	☐	☐	☐	☐	☐
Seguridad y mantenimiento de la aeronave	☐	☐	☐	☐	☐
Cercanía del aeropuerto	☐	☐	☐	☐	☐
Atención rápida y personalizada	☐	☐	☐	☐	☐
Disponibilidad de paquetes de horas	☐	☐	☐	☐	☐

13. ¿Cuál sería el precio máximo por hora (Wet Rate – combustible incluido) que estaría dispuesto a pagar por un Cessna 150 en 2026?

- () Entre \$100 y \$115 USD
() Entre \$116 y \$130 USD
() Entre \$131 y \$145 USD
() Más de \$145 USD
() Menos de \$100 USD No estaría dispuesto a pagar

14. ¿Considera que el Cessna 150 es una aeronave adecuada para realizar *Time Building* de bajo costo?

- () Totalmente adecuada
() Adecuada
() Poco adecuada
() Nada adecuada

15. ¿Qué tan importante sería para usted acceder a tarifas inferiores al promedio del

mercado?

- ☐ Nada importante
- ☐ Poco importante
- ☐ Moderadamente importante
- ☐ Importante
- ☐ Muy importante

16. ¿Cómo califica la ubicación del Aeropuerto de Lancaster para operaciones de vuelo relacionadas con *Time Building*?

- ☐ Excelente
- ☐ Buena
- ☐ Regular
- ☐ Poco conveniente
- ☐ No conozco el Aeropuerto de Lancaster

17. ¿Estaría interesado en adquirir paquetes de horas con descuentos por pago anticipado?

- ☐ Sí, definitivamente
- ☐ Sí, dependiendo del descuento
- ☐ Tal vez
- ☐ No

18. ¿Qué servicios adicionales influirían en su decisión de contratar este servicio?

(Puede seleccionar más de una opción)

- ☐ Aplicación móvil para reservas
- ☐ Facturación digital inmediata
- ☐ Programas de fidelización
- ☐ Descuentos por volumen de horas
- ☐ Planes de financiamiento
- ☐ Disponibilidad de Safety Pilot
- ☐ Atención personalizada
- ☐ Parqueo o hangar temporal
- ☐ Capacitación complementaria
- ☐ Otro: _____

19. Desde su experiencia, ¿cuál considera que es el principal obstáculo para realizar *Time Building* actualmente en Texas?

- ☐ Altos costos operacionales

- ☐ Baja disponibilidad de aeronaves
- ☐ Saturación de escuelas de vuelo
- ☐ Restricciones de horarios
- ☐ Espacios aéreos congestionados
- ☐ Falta de aeronaves económicas como Cessna 150
- ☐ Altos costos de seguros y mantenimiento
- ☐ Otro: _____

SECCIÓN IV. INTENCIÓN DE USO DEL SERVICIO

20. Si existiera un servicio de alquiler de Cessna 150 con tarifas competitivas en Lancaster, Texas, ¿qué probabilidad tendría de utilizarlo?

- ☐ Muy alta
- ☐ Alta
- ☐ Media
- ☐ Baja
- ☐ Muy baja

21. ¿Cuántas horas de vuelo mensuales estima que contrataría en promedio?

- ☐ Menos de 5 horas
- ☐ Entre 5 y 10 horas
- ☐ Entre 11 y 20 horas
- ☐ Más de 20 horas

22. ¿Recomendaría este tipo de servicio a otros pilotos en formación?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ Tal vez

Comentarios o sugerencias adicionales:

Muchas gracias por su participación.

VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E
INFORMÁTICA

CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<i>Información</i>	<i>Detalle</i>
Título del Proyecto	"Estudio de factibilidad de un emprendimiento, utilizando la estrategia de Time Building, a través del alquiler de aeronaves Cessna 150 en el Aeropuerto de Lancaster, Texas."

DATOS DEL EVALUADOR

Información	Detalle
Nombre completo	Carmín Galudín Borja Borja
Grado académico	Economista
Especialidad	Proyectos socio Productivos
Institución donde labora	Universidad Estatal de Bolívar
Cargo actual	Docente
Experiencia profesional	Docencia, proyectos de investigación, proyectos
Correo electrónico	Cborja@ub.edu.ec
Teléfono	0968157208

PROPÓSITO DE LA VALIDACIÓN

La presente validación tiene como finalidad evaluar la calidad metodológica y técnica del instrumento de recolección de datos diseñado para el proyecto de investigación antes mencionado.

El instrumento será aplicado a pilotos en formación y pilotos en proceso de acumulación de horas de vuelo (*Time Building*) en Texas, Estados Unidos, con el objetivo de determinar la factibilidad comercial y operativa de un emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150.



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E
INFORMÁTICA

CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se solicita al experto valorar cada ítem del instrumento considerando los siguientes criterios:

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Claridad	El ítem posea una redacción comprensible y precisa.
Pertinencia	El ítem guarda relación con los objetivos y variables del estudio.
Coherencia	Existe lógica metodológica entre la pregunta y la variable investigada.
Relevancia	El ítem aporta información significativa para el análisis de la investigación.
Suficiencia	El ítem permite obtener información adecuada y útil para el estudio.

ESCALA DE VALORACIÓN

VALOR	INTERPRETACIÓN
1	Muy deficiente
2	Deficiente
3	Aceptable
4	Buena
5	Excelente



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA
CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL



MATRIZ TÉCNICA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

N°	Item del instrumento	Claridad	Pertinencia	Coherencia	Relevancia	Suficiencia	Observaciones:
1	Certificación/licencia de vuelo actual	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
2	Objetivo aeronáutico del encuestado	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
3	Horas faltantes para meta profesional	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
4	Frecuencia de vuelo	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
5	Conocimiento de servicios de Time Building	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
6	Precio promedio pagado por hora	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
7	Calidad de servicios actuales	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
8	Necesidades no cubiertas del mercado	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
9	Factores determinantes de elección	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
10	Disponibilidad de pago por hora	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
11	Percepción sobre el Cessna 150	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
12	Importancia de tarifas competitivas	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
13	Evaluación de ubicación operacional	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
14	Interés en paquetes de horas	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
15	Servicios complementarios valorados	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
16	Obstáculos actuales del Time Building	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
17	Intención de uso del servicio	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
18	Estimación de horas mensuales de contratación	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	
19	Recomendación del servicio	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E
INFORMÁTICA

CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL

EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

ASPECTO EVALUADO	VALORACIÓN
Calidad técnica del instrumento	5
Coherencia metodológica	5
Relación con objetivos de investigación	5
Relevancia científica	5
Aplicabilidad práctica	5
Nivel general de confiabilidad	5

CONCEPTO TÉCNICO DEL EXPERTO

Marque una opción:

<i>APROBADO SIN OBSERVACIONES</i>	☐
<i>APROBADO CON RECOMENDACIONES MENORES</i>	☒
<i>APROBADO CON MODIFICACIONES SUSTANCIALES</i>	☐
<i>NO APROBADO</i>	☐

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS

Observaciones relacionadas en forma: uso de logos institucionales, espacios donde deben responder los encuestados

Observaciones de fondo: Ubicar el detalle de la competencia de ser necesario, ya que permitiría calcular con mayor precisión a la oferta e iría de la mano con la estructura.



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E
INFORMÁTICA

CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL

DECLARACION DEL EXPERTO

Declaro que la presente evaluación ha sido realizada con objetividad, criterio académico y ética profesional, considerando los principios metodológicos aplicables a investigaciones científicas en el área de emprendimiento y gestión empresarial.

FIRMA DE VALIDACIÓN

Información	Detalle
Nombre del experto	Econ. Carmita Borja Borja
Firma	
Fecha	Guaranda 26 de mayo del 2026



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E
INFORMÁTICA
CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS
DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<i>Información</i>	<i>Detalle</i>
Título del Proyecto	"Estudio de factibilidad de un emprendimiento, utilizando la estrategia de Time Building, a través del alquiler de aeronaves Cessna 150 en el Aeropuerto de Lancaster, Texas."

DATOS DEL EVALUADOR

Información	Detalle
Nombre completo	Christian Fernando Barragán Quinzipe
Grado académico	Magister en Administración de Empresas Magister en Seguridad Telemática
Especialidad	Administración / Tecnologías de la Información
Institución donde labora	Universidad Estatal de Bolívar
Cargo actual	Profesor ocasional medio tiempo
Experiencia profesional	6 años como docente, y 20 años como profesional
Correo electrónico	cbarragan@ueb.edu.ec
Teléfono	0997349638

PROPÓSITO DE LA VALIDACIÓN

La presente validación tiene como finalidad evaluar la calidad metodológica y técnica del instrumento de recolección de datos diseñado para el proyecto de investigación antes mencionado.

El instrumento será aplicado a pilotos en formación y pilotos en proceso de acumulación de horas de vuelo (*Time Building*) en Texas, Estados Unidos, con el objetivo de determinar la factibilidad comercial y operativa de un emprendimiento de alquiler de aeronaves Cessna 150.



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E
INFORMÁTICA

CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se solicita al experto valorar cada ítem del instrumento considerando los siguientes criterios:

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Claridad	El ítem presenta redacción comprensible y precisa.
Pertinencia	El ítem guarda relación con los objetivos y variables del estudio.
Coherencia	Existe lógica metodológica entre la pregunta y la variable investigada.
Relevancia	El ítem aporta información significativa para el análisis de la investigación.
Suficiencia	El ítem permite obtener información adecuada y útil para el estudio.

ESCALA DE VALORACIÓN

VALOR	INTERPRETACIÓN
1	Muy deficiente
2	Deficiente
3	Aceptable
4	Buena
5	Excelente



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA
CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL



MATRIZ TÉCNICA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

N°	Item del instrumento	Claridad	Pertinencia	Coherencia	Relevancia	Suficiencia	Observaciones
1	Certificación/licencia de vuelo actual	5	5	5	5	5	Permite identificar si el encuestado pertenece al público objetivo del estudio.
2	Objetivo aeromático del encuestado	5	5	5	5	5	Muy pertinente para conocer la motivación de uso del servicio de Time Building.
3	Horas faltantes para meta profesional	5	5	5	5	5	Permite estimar demanda potencial de horas de vuelo.
4	Frecuencia de vuelo	5	5	5	5	5	Permite estimar demanda potencial de horas de vuelo.
5	Conocimiento de servicios de Time Building	5	5	5	5	5	Aporta datos útiles para proyectar consumo mensual o recurrencia del servicio.
6	Precio promedio pagado por hora	4	4	4	4	3	Es pertinente, pero debería incluir explícitamente "Lancaster / KLNC" y "zona cercana a Dallas-Fort Worth" para medir mejor la cercanía real al mercado objetivo.
7	Calidad de servicios actuales	5	5	5	5	4	Adecuada para conocer familiaridad con la oferta existente.
8	Necesidades no cubiertas del mercado	4	5	5	5	4	Debe agregarse la opción "No he utilizado este tipo de servicio" para evitar respuestas forzadas.
9	Factores determinantes de elección	4	5	5	5	4	Debe incluir "No aplica / no he utilizado servicios previos".



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA
CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL



10	Disposición de pago por hora	5	5	5	5	5	Es uno de los items más relevantes, pues recoge barreras de mercado y necesidades no cubiertas.
11	Percepción sobre el Costo 150	5	5	5	5	5	Muy adecuado; cubre precio, seguridad, disponibilidad, horarios, reserva y paquetes.
12	Importancia de tarifas competitivas	4	5	5	5	4	Debe incluir "Menos de \$100 USD" y "No estaría dispuesto a pagar" para mejorar la precisión.
13	Evaluación de ubicación operacional	5	5	5	5	5	Totalmente coherente con el tema central del proyecto.
14	Interés en paquetes de horas	5	5	5	5	5	Directamente relacionada con la ventaja competitiva y liderazgo en costos.
15	Servicios complementarios valorados	4	5	5	5	4	Pertinente, pero conviene añadir "No conozco el aeropuerto" para evitar sesgo en quienes no operan allí.
16	Obstáculos actuales del Time Building	5	5	5	5	5	Muy útil para estructurar la propuesta comercial y fuentes de ingreso.
17	Intención de uso del servicio	5	5	5	5	5	Aporta información clave para la propuesta de valor del modelo de negocio.
18	Estimación de horas mensuales de contratación	5	5	5	5	5	Coherente con el problema de investigación: costos, disponibilidad y saturación de servicios.
19	Recomendación del servicio	5	5	5	5	5	Fundamental para medir intención de uso y demanda potencial.



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E
INFORMÁTICA

CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL

EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

ASPECTO EVALUADO	VALORACION
Calidad técnica del instrumento	4
Coherencia metodológica	4
Relación con objetivos de investigación	4
Relevancia científica	4
Aplicabilidad práctica	5
Nivel general de confiabilidad	4

CONCEPTO TÉCNICO DEL EXPERTO

Marque una opción:

APROBADO SIN OBSERVACIONES

☐

APROBADO CON RECOMENDACIONES MENORES

☒

APROBADO CON MODIFICACIONES SUSTANCIALES

☐

NO APROBADO

☐

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS

El instrumento es pertinente, coherente y aplicable para recolectar información sobre la factibilidad comercial y operativa del servicio de alquiler de aeronaves Cessna 150 para Time Building. Las preguntas se relacionan adecuadamente con el perfil del usuario, demanda potencial, frecuencia de vuelo, costos percibidos, preferencias, barreras de acceso e instancia de contratación.

No obstante, se recomienda realizar ajustes menores para mejorar la suficiencia de ciertos ítems y evitar respuestas forzadas, especialmente en preguntas dirigidas a personas que no han utilizado previamente servicios de Time Building. Además, debe aclararse que la encuesta no recoge por completo información legal, financiera ni técnica profunda, por lo que debe complementarse con análisis documental, ficha de costos, matriz normativa y estudio financiero.



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E
INFORMÁTICA

CARRERA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL

Se recomienda incorporar en las preguntas 7 y 8 la opción "No aplica / no he utilizado servicios de Time Building", ya que no todos los encuestados pueden tener experiencia previa con este tipo de servicio.

En la pregunta sobre zona habitual de operación, debe añadirse una opción específica para "Lancaster / ELINC" o "área cercana a ELINC", porque el proyecto se enfoca en el Aeropuerto de Lancaster y no solo en Texas de Mena general.

En la pregunta sobre disposición de pago, sería conveniente incluir el rango "Menos de \$100 USD", ya que en una pregunta anterior se contemplaba ese valor como costo pagado, pero no como precio máximo dispuesto a pagar.

En la pregunta sobre ubicación del Aeropuerto de Lancaster, se recomienda agregar la opción "No conozco el aeropuerto", para no obligar al encuestado a emitir una valoración sin experiencia directa.

También se recomienda añadir una pregunta filtro inicial como: "¿Actualmente se encuentra en proceso de acumulación de horas de vuelo o tiene interés en realizar Time Building durante los próximos 12 meses?" Esto permitiría identificar con mayor precisión a los encuestados realmente vinculados con la demanda potencial.

Finalmente, para fortalecer la relación con la viabilidad financiera, se sugiere agregar una pregunta sobre modalidad de pago preferida: pago por hora, paquetes prepagados, membresía mensual, financiamiento o descuentos por volumen. Esto ayudaría a definir mejor el modelo de ingresos del emprendimiento.

DECLARACIÓN DEL EXPERTO

Declaro que la presente evaluación ha sido realizada con objetividad, criterio académico y ética profesional, considerando los principios metodológicos aplicables a investigaciones científicas en el área de emprendimiento y gestión aeronáutica.

FIRMA DE VALIDACIÓN

Información	Detalle
Nombre del experto	Christian Fernando Barragán Quinsipe
Firma	
Fecha	27 / 05 / 2026

CERTIFICADO DE ANÁLISIS COMPILATIO



Certificado de análisis
Compilatio Magister+ | UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR (UEB)

S.TrabajoYanez-13_05_2026

ID : 038db101cc04298f7354ed77f65c7a1c5fc61dd



Nombre del fichero : S.TrabajoYanez-13_05_2026.txt
Tamaño del archivo original : 323,6 kB
Número de palabras : 17.571

Depositante : JORGE ESTUARDO GOYES NOBOA
Fecha de depósito : 18 de mayo de 2026
Tipo de carga : Interficia
Fecha de fin de análisis : 18 de mayo de 2026

Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.

2%

Detección de IA

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.

Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.

3%

Idiomas no reconocidos

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.

Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.

3%

No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :



Textos entre comillas

Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

<1%

Fuentes de similitudes (sección 2/2)

Similitudes

Peajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.

2%

Fuente principal detectada

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones
1	www.fortunebusinessinsights.com/flight-training-market-107092	<1%	
2	Análisis competitivo de la actividad productiva de la malanga: un...	<1%	
3	Flight Training Market Size Industry Insights (2024)	<1%	
4	Percepción de las tecnologías emergentes y su influencia en la...	<1%	
7	Yalın Üretim'in Malzeme ve Firma Performansı Üzerine Etkisi	<1%	
8	www.redalyc.org/journal/638/1638174353002/638174353002.pdf	<1%	

Fuente mencionada (sin similitudes detectadas)

Nº	Descripciones
1	https://www.mdpi.com/2679-4060/6/2/75
2	https://www.aeropyrenees.com/en/modular-training/hour-building-program/
3	https://www.aerotime.aero/articles/the-foreign-pilots-guide-to-gaining-faa-atp-validation-in-the-united-st...
4	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10508291.pdf
5	https://airlinegeeks.com/2025/11/12/the-1500-hour-rule-explained/
6	https://www.airmax.com/airport/KJNC
7	https://www.alpa.org/advancing-aviation/future-of-the-profession/become-a-pilot/getting-started/qualifi...
8	https://atlasf.com/es/research-hub/investigacion-exploratoria
9	https://ia801509.us.archive.org/5/items/EvaluacionDeProyectos7maEd/GabrielBacalUrbin/Evaluacion_de_...
10	https://www.redalyc.org/journal/637/6379637968301002/html/
11	https://doi.org/https://doi.org/10.47606/ceven/ph0243
12	https://www.blueoceanstrategy.com/what-is-blue-ocean-strategy/
13	https://www.boeing.com/commercial/market/pilot-technician-outlook

N°	Descripciones
14	 https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bra.2023.105804
15	 https://doi.org/https://doi.org/10.61154/rue.v11i2.5488
16	 https://www.mheducation.com/content/dam/mhe/blog/higher-ed/2025/pdf/breakey-principles-of-corpor...
17	 https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v6i12.1292
18	 https://calaero.edu/become-a-pilot/airline-pilots/faa-1500-hour-rule/
19	 https://uees.edu.ec/descargas/libros/2019/planiacion-estrategica-de-las-organizaciones.pdf
20	 https://censna150152club.org/censna-150-history/
21	 https://doi.org/https://doi.org/10.70747/er.v4i3.480
22	 https://doi.org/https://doi.org/10.1111/joms.12695
23	 https://journals.aom.org/doi/full/10.5485/areals.2019.0051
24	 https://doi.org/https://doi.org/10.53766/ACCON/2021.42.02
25	 https://doi.org/10.31095/podium.2021.39.2
26	 https://api.pageplace.de/preview/070400.9781315402970_A37400850/preview-9781315402970_A3740085...
27	 https://www.ech.gov/currents/08-14
28	 https://epicflightacademy.com/pilot-shortage/
29	 https://epicflightacademy.com/location-addison/
30	 https://www.faa.gov/about
31	 https://www.faa.gov/data_research/aviation_data_statistics/civil_aimen_statistics
32	 https://www.faa.gov/
33	 https://www.faa.gov/data_research/aviation/aerospace_forecasts/FY-2025-2045-Full-Forecast-Documents-a...
34	 https://www.faa.gov/faq/what-are-hourly-requirements-becoming-pilot
35	 https://coloradospringsflightchool.com/time-building/tips-for-affordable-flight-time-building/
36	 https://www.scido.org.ms/scido.php?script=cd_arttext&pid=52007-07052017000200411
37	 https://doi.org/https://doi.org/10.14718/revfinanpolitaecon.v17.2025.8
38	 https://doi.org/10.23857/pc.v6i8
39	 https://doi.org/
40	 https://www.lqsn.org/sites/default/files/documentos-virtuales/pdf/metodologia_de_la_investigacion_-_her...
41	 https://www.gemconsortium.org/images/media/2019-libro-emprendimiento-e-innovacion-1562231052.pdf
42	 https://www.intertek.com.co/sitesassets/_media/ebook-cultura-de-seguridad.pdf
43	 https://books.google.com.ec/books/about/Marketing_Management_Global_Edition.html?hl=it&id=eb6GEA...
44	 https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21503/cyd.v28i1.2946
45	 https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jets.2024.100039

N°		Descripciones
46		https://metar-taf.com/es/airport/KLNC-lancaster-regional-airport
47		https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su14042220
48		https://www.mdpi.com/2071-1050/14/4/2220
49		https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6778329.pdf
50		https://www.uteg.edu.ec/wp-content/uploads/2022/10/L3-2020.pdf
51		https://doi.org/10.26620/vecinmundo/2(4)
52		https://www.oecd.org/en/topics/smes-and-entrepreneurship.html
53		https://www.redalyc.org/journal/5608/560865631007/html/
54		https://www.oiliverwymar.com/our-expertise/insights/2021/mar/after-covid-19-aviation-faces-a-pilot-shor...
55		https://share.google/b1Y4T67cxjMmt00sB
56		https://www.pptusa.com/aircraft-rental.html?utm_source=chatgpt.com
57		https://pilotrise.com/rental-aircraft/?utm_source=chatgpt.com
58		https://www.mdpi.com/2071-1050/16/6/2387
59		https://finance.yahoo.com/news/aircraft-leasing-trend-analysis-forecast-113400030.html
60		https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19387
61		https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9238603.pdf
62		https://doi.org/https://doi.org/
63		https://doi.org/https://doi.org/10.16967/23898186.722
64		https://booksite.elsevier.com/samplechapters/9780123745187/9780123745187.pdf
65		https://doi.org/https://doi.org/10.33262/visionaridigitalv9i2.393
66		https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5449442
67		https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25784w/hiawair_proyectos_de_inversion.pdf
68		https://www.uteg.edu.ec/biblioteca-libros/wp-content/uploads/2024/04/ProyectosdeInversionformulacio...
69		https://skylibrary.aero/bookshelf/crew-resource-management
70		https://skywayeviators.com/time-building-programs
71		https://www.sos.state.tx.us/corp/index.shtml
72		https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10142072.pdf
73		https://www.usitc.gov/publications/332/pub4314.pdf
74		https://doi.org/10.1108/tjOPM-01-2019-0025
75		https://burjodigital.uzjc.es/server/api/core/bitstreams/7153e2ef-476a-4643-9667-1678391c430/content
76		https://www.redalyc.org/journal/290/29063559024/html/
77		https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09585192.2020.1871398

N°		Descripciones
78		https://rahs.education/wp-content/uploads/0571.pdf
79		https://www.sciencedirect.com/topics/economics-econometrics-and-finance/social-innovation

