

**FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA
A LA FABRICACIÓN Y VENTA DE EQUIPOS SIMULADORES DE VUELO EN
COLOMBIA**

Juan Camilo Ortiz Gardeazábal

Sandra Estrada Mejía
Director(a)

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de ingeniería Industrial

Pereira

2014

**FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA
A LA FABRICACIÓN Y VENTA DE EQUIPOS SIMULADORES DE VUELO EN
COLOMBIA**

Juan Camilo Ortiz Gardeazábal

Proyecto de Grado

Sandra Estrada Mejía
Director(a)

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de ingeniería Industrial

Pereira

2014

CONTENIDO

1. TITULO DEL PROYECTO.....	9
2. ÁREA DE INVESTIGACIÓN.....	9
3. MATERIAS DE INVESTIGACIÓN	9
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
4.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
4.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
4.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
6. JUSTIFICACIÓN	14
7. MARCO DE REFERENCIA.....	16
7.1. MARCO TEÓRICO	16
7.2. GLOSARIO DE TERMINOS	19
7.3. MARCO CONCEPTUAL.....	20
7.4. MARCO DE ANTECEDENTES	21
7.5. MARCO HISTORICO.....	25
7.6. MARCO LEGAL.....	30
8. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	33
9. DISEÑO METODOLÓGICO	33
9.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN:	33
9.2. FUENTES PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:	33
9.3. TÉCNICAS EN LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:.....	34
9.4. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN:.....	35
10. DESARROLLO METODOLÓGICO	36
11. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.....	37
11.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:.....	37

12.	ESTUDIO DE MERCADOS	38
12.1.	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	38
12.1.1.	FTD STANDAR TRAINER.....	38
12.1.2.	FTD BEEHCRAFT KING AIR.....	39
12.2.	LOGOTIPO	41
12.3.	EMPAQUE.....	42
12.4.	ANÁLISIS DE LA ENCUESTA.....	42
12.5.	CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO.....	51
12.6.	ESTRATEGIAS DE MERCADEO	51
12.7.	ANALISIS DEL ENTORNO.....	53
12.8.	DIFERENCIACIÓN DEL PRODUCTO.....	54
12.9.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA	55
12.9.1.	ANÁLISIS RETROSPECTIVO.....	57
12.9.2.	ANÁLISIS PROSPECTIVO.....	61
12.10.	ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	62
12.11.	ANÁLISIS DE PRECIOS	66
13.	ESTUDIO TÉCNICO	69
13.1.	LOCALIZACIÓN	69
13.2.	INVERSIÓN	73
13.3.	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA:	74
13.4.	PROCESO DE PRODUCCIÓN	79
13.5.	ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS	86
14.	ESTUDIO FINANCIERO	92
14.1.	SUPUESTOS FINANCIEROS	92
14.2.	PROYECCIÓN DE VENTAS	93
14.3.	PROYECCIÓN DE RECUPERACIÓN DE CARTERA.....	94
14.4.	PROYECCIÓN COMPRA DE MATERIALES	95
14.5.	PROYECCIÓN DEL PAGO DE NÓMINA	96
14.6.	PROYECCIÓN DE GASTOS.....	97
14.7.	NECESIDAD DE FINANCIAMIENTO	98

14.8. COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO.....	100
14.9. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS.....	101
14.10. FLUJO DE CAJA PROYECTADO.....	103
14.11. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	105
14.12. ANÁLISIS FINANCIERO.....	106
15. ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	111
15.1. ANÁLISIS ORGANIZACIONAL.....	111
15.1.1. ANÁLISIS DOFA.....	112
15.1.2. DESARROLLO DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER.....	113
15.2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO.....	114
15.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	117
15.4. DESCRIPCIÓN DE CARGOS.....	117
15.5. NÓMINA.....	122
16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	124
16.1. CONCLUSIONES.....	124
16.2. RECOMENDACIONES.....	127
17. ANEXOS.....	128
BIBLIOGRAFÍA.....	133

LISTADO DE TABLAS

Tabla No 1. Cronograma de actividades	37
Tabla No 2. Listado de escuelas y centros de instrucción aeronáutica en Colombia.	56
Tabla No 3. Datos históricos del número de escuelas y centros de instrucción aeronáutica en Colombia	61
Tabla No 4. Proyección de la demanda	62
Tabla No 5. Inventario de oferentes en Colombia	62
Tabla No 6. Proyección de la oferta	66
Tabla No 7. Cotización del primer prototipo	67
Tabla No 8. Indicadores macroeconómicos proyectados 2011 - 2017	68
Tabla No 9. Proyección del precio de venta para el dispositivo modelo	68
Tabla No 10. Ponderación de localidades	72
Tabla No 11. Calculo de la inversión en activos	73
Tabla No 12. Tipo de aeronave	81
Tabla No 13. Catalogo de timones	82
Tabla No 14. Catalogo de pedales	83
Tabla No 15. Catalogo de cuadrantes de potencia	84
Tabla No 16. Catalogo de radios – piloto automático	85
Tabla No 17. Costos y gastos fijos	87
Tabla No 18. Costos variables para la referencia “Standar”	88
Tabla No 19. Costos variables para la referencia “Profesional”	88
Tabla No 20. Costos variables para la referencia “Super-Pro”	89
Tabla No 21. Margen de contribución de cada referencia a producir	90
Tabla No 22. Proyección del Punto de Equilibrio	91
Tabla No 23. Proyección de Indicadores Macroeconómicos	92
Tabla No 24. Precio de venta actual	93
Tabla No 25. Proyección de Ventas	94
Tabla No 26. Proyección de recuperación de Cartera	94
Tabla No 27. Proyección compra de materiales	95
Tabla No 28. Nómina actual	96
Tabla No 29. Proyección de la Nómina a Pagar	97
Tabla No 30. Valor actual de los gastos	97
Tabla No 31. Proyección de los gastos	98
Tabla No 32. Necesidades de financiación	99

Tabla No 33. Financiación	99
Tabla No 34. Amortización del crédito	100
Tabla No 35. Costo de Capital Promedio Ponderado	100
Tabla No 36. Estado de Resultado	101
Tabla No 37. Balance General	102
Tabla No 38. Flujo de Caja	103
Tabla No 39. Indicadores Financieros	104
Tabla No 40. Análisis de sensibilidad	105
Tabla No 41. Razones de Liquidez	106
Tabla No 42. Razón de Actividad	107
Tabla No 43. Razón de Endeudamiento	108
Tabla No 44. Razones de Rentabilidad	109
Tabla No 45. Análisis DOFA	112
Tabla No 46. Condiciones laborales para el año 2014 en Colombia	123
Tabla No 47. Calculo de la nómina	123
Tabla No 48. Valor total de la nómina	123
Tabla No 49. Sistematización de las variables de la hipótesis	128
Tabla No 50. Directorio Telefónico	131

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico No 1. FTD Standar Trainer	38
Gráfico No 2. FTD Beechcraft King Air	39
Gráfico No 3. Logotipo	41
Gráfico No 4. Cantidad de entidades por Razón Social	42
Gráfico No 5. Distribución de entidades por Razón Social	43
Gráfico No 6. Cantidad de instituciones que poseen equipos simuladores	43
Gráfico No 7. Participación de las entidades que poseen equipos simuladores	44
Gráfico No 8. Cantidad de equipos simuladores que poseen las instituciones	45
Gráfico No 9. Distribución de la cantidad de equipos simuladores que poseen las instituciones	45
Gráfico No 10. Distribución de la cantidad de equipos simuladores que poseen las instituciones	45
Gráfico No 11. Nivel de importancia de los dispositivos simuladores en el proceso de entrenamiento	46
Gráfico No 12. Nivel de importancia de los dispositivos simuladores en el proceso de entrenamiento	47
Gráfico No 13. Motivos para requerir nuevos equipos simuladores de vuelo	48
Gráfico No 14. Motivos para requerir nuevos equipos simuladores de vuelo	48
Gráfico No 15. Motivos para requerir nuevos equipos simuladores de vuelo	48
Gráfico No 16. Inconvenientes al momento de adquirir un nuevo dispositivo simulador de vuelo	49
Gráfico No 17. Inconvenientes al momento de adquirir un nuevo dispositivo simulador de vuelo	49
Gráfico No 18. Inconvenientes al momento de adquirir un nuevo dispositivo	50
Gráfico No 19. Incremento del flujo de pasajeros– Vuelos nacionales	58
Gráfico No 20. Incremento del flujo de pasajeros– Vuelos internacionales	59
Gráfico No 21. Flujo de pasajeros en Colombia	59
Gráfico No 22. Macro-localización	69
Gráfico No 23. Micro-localización	71
Gráfico No 24. Distribución de planta	78
Gráfico No 25. Diagrama de precedencia	79
Gráfico No 26. Modelo de las cinco fuerzas de Porter	113
Gráfico No 27. Estructura organizacional.	117

1. TITULO DEL PROYECTO

Factibilidad para la implementación de una empresa dedicada a la fabricación y venta de equipos simuladores de vuelo en Colombia.

2. ÁREA DE INVESTIGACIÓN

La investigación se encuentra enmarcada en el área de Formulación y Evaluación de proyectos de inversión, basada en demostrar o refutar la factibilidad de fabricar y vender equipos simuladores de vuelo en Colombia.

3. MATERIAS DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo del proyecto se requiere la aplicación de los conocimientos adquiridos durante todo el pregrado, de aquellos que se encuentran relacionados a la planeación en todas las áreas de la organización. Las materias que proporcionan este conocimiento para elaborar y evaluar un plan de negocio son las siguientes:

- Administración de personal
- Estadística I, II y III
- Mercados I y II
- Administración de salarios
- Sistemas de costeo
- Economía
- Legislación laboral y comercial
- Ingeniería de métodos
- Análisis Financiero
- Ingeniería económica
- Producción I, II y III
- Seminario de investigación
- Formulación y evaluación de proyectos

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

4.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años el sector aeronáutico Colombiano ha tenido una tendencia positiva, “El primer elemento que juega un papel importante es el aumento del tráfico aéreo de pasajeros. Entre enero y agosto del 2010 creció 37% en el mercado doméstico y 9,5% en el internacional”¹, generando una mayor demanda en los servicios de entrenamiento de pilotos profesionales por parte de los colombianos, que pretenden unirse a este medio, que se encuentra en auge y que cada vez crece más. “El más reciente informe de Aerocivil, autoridad del sector, confirmó que la tendencia positiva continuó durante el primer trimestre de 2013”.²

El crecimiento del sector aeronáutico no sólo es una novedad en Colombia, sino un fenómeno presente a nivel mundial, “China está pidiendo 5 mil pilotos cada año y aerolíneas de Europa y Asia aumentaron los salarios de las tripulaciones para ‘seducir’ personal de otras naciones. En Colombia estamos viendo una auténtica ‘fuga de cerebros’, a algunos de nuestros pilotos les ofrecen carro, casa y colegio para los hijos y un sueldo nada despreciable cercano a los 18 mil dólares. Esta situación ha llevado a que las escuelas de capacitación del país no den abasto para iniciar el entrenamiento de nuevos aviadores”.³

Las escuelas y centros de capacitación aeronáutica requieren nuevos equipos entrenadores de vuelo para abarcar la gran demanda que están generando sus servicios, y así llevar a cabo un entrenamiento exitoso en la formación de pilotos profesionales, tal como lo confirma la directora académica de la Escuela Halcones,

¹ HENAO, H. D. (2010, Octubre 31). Colombia, en las grandes ligas de la aviación. *El País* .

² PEREZ-SEOANE, J. (2013, Mayo 27). Tráfico doméstico da alas a la aviación en Colombia. *El Colombiano* .

³ Vargas, O. (3 de Mayo de 2011). No hay pilotos para tanto avión en Colombia. *Portafolio* .

con sede en Medellín: “Tenemos pedido de casi todas las aerolíneas, y casi todos nuestros alumnos tienen un puesto garantizado. La escuela creció y acaba de inaugurar un hangar con nuevas aulas. Estamos trabajando de 6 de la mañana a 9 de la noche”⁴.

Estas entidades no han podido adquirir nuevos equipos para satisfacer la demanda, debido a las condiciones que ofrece el mercado actual, donde en Colombia solo se pueden adquirir dispositivos entrenadores de vuelo estándar, con elevados precios que no son factibles para estas entidades o no son los dispositivos que requieren para ofrecer un mejor entrenamiento profesional de alta calidad, por lo que se espera ofrecer un catálogo de aeronaves amplio en los equipos de simulación de vuelo, con el fin de que las entidades del sector académico aeronáutico puedan ofrecer un servicio de alta calidad y abarcar en su totalidad la demanda potencial que están generando sus actividades. Para esto se busca que muchas de estas instituciones renueven sus equipos simuladores, obteniendo dispositivos modernos que brinden competitividad dentro del sector, y que la otra porción de estas instituciones que no han podido adquirir los equipos entrenadores de vuelo, puedan ofrecer mayor cobertura y servicios más aptos a las exigencias del mercado aeronáutico colombiano.

Se quiere determinar la factibilidad de implementar una organización que satisfaga estas necesidades, por medio de un estudio de mercados que permita comprender más a fondo los requerimientos ya identificados en estos consumidores potenciales y así visualizar el tamaño real del mercado objetivo, un estudio técnico que determine el tamaño de inversión requerido en las instalaciones, maquinaria y equipos necesarios para la óptima operatividad de la empresa, junto con las demás variables en su estructura organizacional, y una evaluación financiera que determine el punto de equilibrio para plantear metas

⁴ Muñoz, M. (3 de Mayo de 2011). No hay pilotos para tanto avión en Colombia. (O. Vargas, Entrevistador)

iniciales, y la rentabilidad de la organización que soporte la factibilidad del proyecto.

4.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la factibilidad para la implementación de una empresa dedicada a la fabricación y venta de equipos entrenadores de vuelo en Colombia?

4.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la demanda potencial de los equipos simuladores de vuelo en Colombia?

¿Cuál es el tamaño de la inversión requerida en instalaciones, maquinaria y equipos, que garanticen la optima operatividad de una empresa dedicada a la fabricación y venta de simuladores de vuelo en Colombia?

¿Cuál es la estructura organizacional que permite a la empresa tomar decisiones rápidamente y que sea flexible con el entorno?

¿Cuál es el talento humano que requiere la organización para desarrollar sus actividades eficientemente y obtener un funcionamiento óptimo?

¿Cuál es la viabilidad financiera de un proyecto de inversión basado en la fabricación y venta de equipos simuladores de vuelo en Colombia?

5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad para la implementación de una empresa dedicada a la fabricación y venta de equipos simuladores de vuelo en Colombia.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar un estudio de mercados para determinar la demanda potencial de los equipos simuladores de vuelo en Colombia.
- Realizar un estudio técnico para determinar el tamaño de la inversión requerida en instalaciones, maquinaria y equipos, que garanticen la optima operatividad de la organización.
- Diseñar una estructura organizacional para la empresa que permita tomar decisiones rápidamente y sea flexible al entorno.
- Determinar el talento humano requerido para el funcionamiento óptimo de la empresa.
- Analizar desde el punto de vista financiero la viabilidad para la implementación de una empresa dedicada a la fabricación y venta de equipos simuladores de vuelo en Colombia.

6. JUSTIFICACIÓN

En Colombia el sector aeronáutico ha variado a favor de su crecimiento y desarrollo, por medio de ciertos acontecimientos, como lo son la fusión de grandes empresas en búsqueda de mejoras, y la apertura de entidades nacionales que han estimulado el transporte de carga y pasajeros. No obstante este sector también ha sido estimulado por factores como la globalización, donde el mercado exige cada vez más a los empresarios a expandir sus negocios en búsqueda de mercados extranjeros.

Este fenómeno se evidencia en una de las aerolíneas más representativas en el país, como lo es Avianca, donde el capitán Sergio Julián Jácome, vicepresidente de operaciones de vuelo afirma: “Hay escasez de tripulaciones calificadas en el país. En particular hacen falta instructores de vuelo, comandantes y copilotos que cumplan con los parámetros –licencias de operación, horas de vuelo, idiomas, calificaciones en equipos específicos, entre otros– emitidos tanto por las autoridades que rigen la aviación comercial como por la propia aerolínea”.⁵

A partir del crecimiento de esta industria se ha estimulado el sector académico en el entrenamiento de pilotos profesionales, lo que genera la necesidad que tienen escuelas de aviación y centros de instrucción aeronáutica en expandir sus instalaciones, y adquirir nuevos equipos entrenadores de vuelo que se encuentren a la vanguardia tecnológica y reglamentaria de alta calidad, para que su funcionamiento sea acorde a los estándares requeridos para el entrenamiento aeronáutico y que permitan desarrollar la preparación de pilotos profesionales de manera exitosa y eficiente por medio de la realidad virtual.

⁵ Jácome, S. J. (3 de Mayo de 2011). No hay pilotos para tanto avión en Colombia. (O. Vargas, Entrevistador)

Para lograr el objetivo de satisfacer esta necesidad, se pretende realizar un estudio de factibilidad por medio del cual se logre calcular la demanda potencial que pueden tener los dispositivos entrenadores, acompañado de un estudio técnico que evidencie los recursos e insumos necesarios para llevar a cabo el proyecto y adicionalmente evaluar la viabilidad financiera del emprendimiento.

Se busca brindar todas las herramientas y análisis necesarios para implementar una organización dedicada a la fabricación y venta de equipos simuladores de vuelo, con el fin de facilitar el entrenamiento profesional para pilotos, brindando una experiencia de entrenamiento de vuelo en tierra lo más real posible, en un dispositivo que cumple las normas técnicas de la Aeronáutica Civil de Colombia, adaptando las condiciones técnicas y el equipo adecuado para el tipo de aeronave requerida, y así resolver las necesidades de escuelas de aviación y centros de instrucción aeronáutica de Colombia, para que logren brindar un servicio de alta calidad y abarcar la demanda total que está ejerciendo la prestación de sus servicios académicos en el país.

7. MARCO DE REFERENCIA

7.1. MARCO TEÓRICO

El estudio para determinar la factibilidad del presente proyecto parte de la iniciativa para la creación de empresas, con el fin de resolver una necesidad que no ha sido abarcada en el mercado, donde se ha identificado una oportunidad gracias al espíritu emprendedor. “En términos generales podemos decir que espíritu emprendedor es la conducta de una persona que visualiza las oportunidades, organiza recursos para aprovecharla y obtiene resultados de ello de diversa índole: económico, social, cooperativo, publico, entre otros”⁶. Pero estas oportunidades para que sean validas deben tener un elemento diferenciador que las haga atractivas en el mercado, que de verdad generen un impacto en los consumidores, generando una propuesta de valor que brinde más allá de las necesidades del cliente; “La idea del proyecto empresarial debe aportar una ventaja competitiva, con un producto mejorado, un servicio más adecuado, una distribución más eficiente o un mercado no explotado, es decir, que satisfaga necesidades no cubiertas de nuestros futuros clientes, o que las cubra con un factor distintivo”⁷.

El desarrollo del proyecto debe iniciar con un análisis de los diferentes factores que influyen en su realización, que busca estudiar y determinar su validez en el mercado. “Los negocios más exitosos son aquellos que cuentan con procesos de planeación adecuados en el lugar adecuado”⁸, por lo que la realización o

⁶Varela, R. (2001). *Innovación empresarial: arte y ciencia de la creación de empresas*. Bogotá : Prentice Hall.

⁷ Gonzales, A. G., & Reverter, S. B. *Los nuevos emprendedores: creación de empresas en el siglo XXI*. Barcelona: Ube, Economía, empresas; 3.

⁸ Stutely, R. (2000). *Plan de negocios: La estrategia inteligente*. Mexico: Prentice Hall.

aceptación que pueda generar un proyecto va directamente relacionada con el previo análisis que se realice.

La determinación de la factibilidad del proyecto de inversión, el cual se basa en la implementación de una empresa dedicada a la fabricación y venta de equipos simuladores de vuelo, se realizará por medio de un estudio de la viabilidad de mercado, técnica, organizacional y financiera, el cual “abarca los datos e información importante para un proyecto de inversión, este material se procesa y presenta en forma sistemática, suficientemente detallada de tal manera que facilite una decisión en cuando a la implementación técnica y económica del proyecto”⁹. En este se analizan las diferentes aéreas funcionales que requiere la organización para lograr sus metas, e incluye un análisis del entorno, es decir, el sector o el mercado al cual la empresa pretende entrar, y es este el que determina si la entidad es apta para entrar a competir en su ambiente. “El análisis del entorno donde se sitúa la empresa y del proyecto que se evalúa implementar es fundamental para determinar el impacto de las variables controlables y no controlables, así como para definir las distintas opciones mediante las cuales es posible emprender la inversión. Tan importante como identificar y dimensionar las fuerzas del entorno que influyen o afectan el comportamiento del proyecto, la empresa o, incluso el sector industrial al que pertenece, es definir las opciones estrategias de la decisión en un contexto dinámico”¹⁰.

El proyecto de inversión que se pretende analizar se basa en la fabricación de equipos para el entrenamiento por medio de simuladores de realidad virtual, en lo cual se han hecho diferentes estudios alrededor de su efectividad y argumentan su importancia en los procesos de aprendizaje, que es la necesidad a satisfacer con esta investigación. “Las técnicas de la realidad virtual aparecen a los ojos de

⁹ Erossa. (2004). *Proyectos de inversión en ingeniería, su metodología*. Balderas, México: Limusa, Gr Noriega Editores.

¹⁰ Castillo, M. F. (2007). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. Naucalpan de Juarez.

muchos expertos como el medio definitivo de entrada de la informática en los procesos de formación y entrenamiento. En tal sentido la enseñanza constituye uno de los ámbitos de uso social más prometedores para la difusión de este emergente medio de comunicación y simulación digital, que puede considerarse una forma perfeccionada de multimedia”¹¹.

Cabe sobresaltar la importancia de los simuladores de realidad virtual en todos los ámbitos de la enseñanza pero también se debe resaltar su útil aplicación en el campo de la aeronáutica, “La utilización de simuladores aéreos también es habitual en la aviación civil. Una de las principales razones de la popularidad de los simuladores de vuelo es el ahorro que representa su uso comparado con el vuelo en un avión real. Por ejemplo, una hora en un simulador Rediffusion 737 (“tan sofisticado y realista que los pilotos pueden hacer sus entrenamientos y sus exámenes de vuelo sin haber puesto un pie en el avión real”) cuesta alrededor de 500 dólares, mientras que una hora de vuelo en un Boeing 737 ronda los 3.500 dólares. Y los resultados que se obtienen son muy satisfactorios. Los estudios efectuados del entrenamiento en tareas complejas con simuladores de vuelo indican un ratio de transferencia de efectividad de 0.48, lo que significa que una hora en el simulador representa casi media hora de vuelo en un avión real”¹².

Los institutos aeronáuticos en Colombia requieren de estos dispositivos para completar un entrenamiento exitoso para pilotos profesionales, por lo que estos equipos deben ser de alta calidad y sofisticación que puedan brindar un proceso de entrenamiento ejemplar, y que dicho dispositivo cuente con la aprobación de la Aeronáutica Civil Colombiana. “Para la realización de Simuladores de vuelo en Colombia se deben tener en cuenta capacidades de maniobrabilidad y rendimiento de un (FSTD) por sus siglas en inglés “Fligth Simulator Training Device”, donde la experiencia en una cabina de vuelo debe ser muy realista, los pilotos tengan plena

¹¹Levis, D. (1997). *Realidad Virtual y Educación*. Buenos Aires.

¹² Levis, D. (1997). *Realidad Virtual y Educación*. Buenos Aires.

confianza y se sientan que están inmersos en su aeronave, mediante controles configurados, para que el sistema visual tenga un formato que ofrezca pistas y modelos de crucero, con el fin de aprender, comprender y practicar conceptos de maniobras, navegación bajo todo tipo de condiciones extremas usando visual o reglas de vuelo por instrumentos”¹³.

7.2. GLOSARIO DE TERMINOS

En medio del desarrollo de la investigación cabe resaltar los siguientes términos, los cuales serán relevantes para la toma de decisiones y la conclusión final:

Equipos Simuladores de Vuelo: son sistemas que intentan replicar, o simular, la experiencia de volar una aeronave de la forma más precisa y realista posible. Los diferentes tipos de simuladores de vuelo van desde videojuegos hasta réplicas de cabinas en tamaño real montadas en accionadores hidráulicos (o electromecánicos), controlados por sistemas modernos computarizados. Los simuladores de vuelo son muy utilizados para el entrenamiento de pilotos en la industria de la aviación, el entrenamiento de pilotos militares, simulación de desastres o fallas en vuelo y desarrollo de aeronaves.

Escuelas de Aviación: Son entidades acreditadas institucionalmente para ejercer instrucción y entrenamiento aeronáutico para la preparación de pilotos profesionales, donde requieren equipos simuladores de vuelo como parte de su proceso de enseñanza a sus pilotos. Dentro de sus programas académicos cuentan con horas de vuelo virtual y real para sus estudiantes.

Centro de Instrucción Aeronáutico: Son instituciones que brindan entrenamiento aeronáutico para pilotos comerciales o privados por medio de equipos simuladores

¹³ Gonzáles, J. V. (2013). *Análisis de preinversión para el proyecto de un simulador de vuelo para el helicóptero MI17 del ejército de Colombia.*

de vuelo. Son entidades pequeñas que ofrecen programas de entrenamiento virtual.

Estudio de Factibilidad: Análisis comprensivo que sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión para determinar si se procede a su implementación. Para la realización de este se ejecutan tres análisis principalmente: análisis de mercado, análisis técnico y el análisis financiero.

Valor Presente Neto (VPN): es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. El Valor Presente Neto permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: maximizar la inversión. Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor de la firma tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Presente Neto. Si es negativo quiere decir que la firma reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN. Si el resultado del VPN es cero, la empresa no modificará el monto de su valor.

Tasa Interna de Retorno (TIR): es la tasa que iguala el valor presente neto a cero. La tasa interna de retorno también es conocida como la tasa de rentabilidad producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación propia del negocio y se expresa en porcentaje. También es conocida como Tasa crítica de rentabilidad cuando se compara con la tasa mínima de rendimiento requerida (tasa de descuento) para un proyecto de inversión específico.

7.3. MARCO CONCEPTUAL

El análisis para determinar la factibilidad de un proyecto de inversión se basa principalmente en cuatro factores: el estudio de mercado, técnico, organizacional y financiero.

Estudio de mercado: Busca analizar los factores que intervienen en la oferta y la demanda del mercado al que se pretende entrar. Se obtiene una visión clara de las características del bien o servicio que se piensa colocar en el mercado. El producto de este análisis es una de las primeras guías para seguir los pasos que lleven a cumplir con las exigencias del consumo, en el momento.

Estudio técnico: Sirve para hacer un análisis del proceso de producción de producto que se quiere elaborar. Incluye aspectos como: materias primas, mano de obra, maquinaria necesaria, plan de manufactura, inversión requerida, tamaño y localización de las instalaciones.

Estudio organizacional: Este componente aporta los juicios necesarios para decidir qué tipo de organización implementar, como se debe constituir y cuál debe ser su estructura organizacional para garantizar la normal operación del proyecto.

Estudio financiero: Tiene por objetivo determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la ejecución del proyecto, y los costos de operación del proceso productivo, así como el monto de los ingresos que se espera recibir en cada uno de los periodos de vida útil.

Los datos que son registrados en el estudio financiero, son los resultados de los estudios previos de mercado, técnico y organizacional, los cuales van a ser utilizados para determinar la viabilidad económica del proyecto.

7.4. MARCO DE ANTECEDENTES

Referente al entrenamiento mediante la realidad virtual se han realizado algunos estudios, entre los cuales se puede mencionar “Realidad virtual aplicada al entrenamiento” realizado por Boroni Gustavo, Vagliati Pablo, Vénere Marcelo. El objetivo de la investigación era el de desarrollar simuladores para el entrenamiento de personas e implementar técnicas para modelar los distintos elementos

relevantes para una correcta visualización y las optimizaciones necesarias para obtener una aplicación que funcione entiendo real.

La conclusión fue la siguiente: “Se consiguió desarrollar un ambiente de realidad virtual en el cual pueden entrenarse operarios en condiciones prácticamente idénticas a la realidad. Utilizando equipamiento de muy bajo costo y herramientas de software modernas, se simuló en tiempo real las imágenes de un escenario tridimensional que se corresponden con lo que debería observar el operador de un periscopio de submarino. El sistema ha sido instalado en la Escuela de Submarinos y Buceo de la Armada y según las referencias obtenidas hasta ahora el modelo implementado tiene un grado de realismo con calidad de imagen superior a los mejores productos conocidos.”¹⁴

La plataforma de software utilizada, VRML – Java, fue una elección con cierto riesgo, ya que se trataba de una aplicación con elementos de tiempo real y restricciones de calidad importantes. Sin embargo permitió un rápido desarrollo (se tratan de lenguajes del más alto nivel) y se logró cumplir con los requerimientos.

Frente al tema del entrenamiento virtual también se puede citar el estudio “Prácticas docentes con simuladores de vuelo”, realizado por Prats Xavier Menéndez. El objetivo es desarrollar prácticas de laboratorio mediante un conocido programa de simulación de vuelo que le permite al alumno ver y profundizar en los diferentes aspectos tratados en las clases teóricas de una manera próxima a la realidad.

El alumno debe afrontarse a situaciones que, a lo largo de las diferentes sesiones de laboratorio, aumentan progresivamente en complejidad y conocimientos previos necesarios para resolverlas. Con esto, se llega a la práctica final donde cada pareja de estudiantes realiza un vuelo completo simulado de principio a fin que ha ido preparando y experimentando por partes durante el curso. Además, este vuelo

¹⁴ Boroni, G., Vagliati, P., & Vérene, M. (2003). Realidad virtual aplicada al entrenamiento. Buenos Aires, Argentina: PLADEMA - Universidad Nacional del Centro.

se realiza en un entorno de simulación de tráfico aéreo en tiempo real con control del tráfico aéreo virtual (formado por estudiantes voluntarios de cursos superiores).

Conclusión: Las prácticas se desarrollaron en torno a un simulador de vuelo que permitió al alumno complementar y consolidar los aspectos teóricos de la asignatura de una manera más amena, divertida, próxima a la realidad y que favorece y estimula el trabajo en grupo y el aprendizaje basado en proyectos.

Cabe resaltar que estas prácticas no pretenden en ningún caso formar a los estudiantes como pilotos de avioneta o avión. Un curso básico de piloto VFR consta aproximadamente de 50 horas de vuelo real, requiriéndose centenares de horas si se desea una habilitación de vuelo instrumental (IFR). Evidentemente con solo 14 horas de simulación es imposible pensar que se puede conseguir, no obstante esto ayudo a los practicantes a asimilar correctamente los conceptos en que se basa el pilotaje, la gestión del vuelo, la navegación y la circulación aérea.¹⁵

Otra importante investigación que vale la pena nombrar es “análisis de pre inversión para el proyecto de un simulador de vuelo para el helicóptero mi 17 del ejército de Colombia” por José Vicente Guacaneme González, cuyo objetivo fue realizar un análisis económico y técnico correspondiente a la etapa de pre inversión, con el fin de determinar si es una alternativa viable, la cual debe estar establecida dentro de los márgenes de necesidades de los sistemas de simulación.

Conclusión: Los resultados obtenidos en el análisis de pre inversión para el proyecto un simulador de vuelo para el helicóptero MI-17 del Ejército de Colombia permite concluir que es viable su ejecución, ya que a pesar de que no tiene un

¹⁵ Menéndez, X. P. (2005). Practicas Docentes con Simuladores de Vuelo. Madrid, España: Escuela Politecnica de Ctalunya.

retorno a la inversión financiera y tampoco tiene beneficios de tipo social para el país a pesar de que utiliza los recursos del Estado, sí ofrece un beneficio económico importante debido al ahorro en los gastos que tiene la División de Aviación Asalto Aéreo por capacitación y entrenamiento de pilotos y no tiene impactos negativos para la sociedad o el ambiente.

La forma en que está propuesto el proyecto lo convierte en la mejor opción frente a otras alternativas de solución al problema planteado teniendo en cuenta que el hecho de que el Ejército cuente con su propio simulador de vuelos para helicópteros MI-17 reduce los costos de la capacitación dado que los gastos por concepto de traslados al lugar de la capacitación, el hospedaje, la alimentación y demás servicios que requieren los pilotos al encontrarse fuera del país. Adicionalmente, requiere una menor inversión frente a la alternativa de comprar el sistema a una empresa privada, ya que aunque los requerimientos técnicos en cuanto a equipos son bastante específicos y serían iguales en ambos casos, la diferencia la hace la mano de obra, cuyos costos son incluidos en el precio que habría que pagar a la empresa que lo fabrique, mientras que en el proyecto propuesto, los costos de mano de obra se reducen teniendo en cuenta que el personal hace parte de los grupos de investigación de la institución universitaria asociada o del mismo Ejército.¹⁶

A nivel nacional, el sector aeronáutico se encuentra en un crecimiento ascendente en el transcurrir de los años, el cual está generando demanda de pilotos profesionales por parte de las aerolíneas, y que los profesionales de este medio no han podido suplir. “En países con una problemática similar, esta situación de escasez se suple tradicionalmente a través de la búsqueda y contratación de pilotos en el mercado internacional. En Colombia, tanto las regulaciones laborales y aeronáuticas, como los convenios laborales, restringen esta práctica; y sólo

¹⁶ Gonzáles, J. V. (2013). *Análisis de preinversión para el proyecto de un simulador de vuelo para el helicóptero MI17 del ejército de Colombia.*

opera para casos de entrenamiento de vuelo por parte de pilotos extranjeros a pilotos colombianos”¹⁷.

No obstante, la protección y regulación de los pilotos Colombianos no se piensa modificar, sino por el contrario, el enfoque de esta situación se está dando a mejorar el entrenamiento de pilotos profesionales y el crecimiento de las escuelas dedicadas a fortalecer el sector aeronáutico Colombiano. Aunque se cuenta con una gran deficiencia de pilotos en el país, la Aerocivil no tiene disposición para contratar pilotos extranjeros que operen en las aerolíneas nacionales, así como lo dijo su director, Santiago Castro: “Las aerolíneas se debieron preparar con anticipación porque las órdenes de aviones se hicieron hace años. No tenemos previsto un cambio en la legislación en ese sentido. En los últimos años, las compañías aéreas han incrementado no sólo las frecuencias y rutas, sino el tamaño de las aeronaves situación que amerita pilotos con mayor entrenamiento”¹⁸.

Como se muestra en estudios anteriores el desarrollo, implementación y uso de equipos simuladores de vuelo presenta amplias ventajas, tanto en su aplicación como herramienta de enseñanza, como en su factibilidad financiera.

7.5. MARCO HISTORICO

Gracias a los grandes desarrollos tecnológicos que se han venido presentando a través de los años, la necesidad de equipos e instrumentos destinados al aprendizaje, entrenamiento e instrucción de personas en todos los ámbitos profesionales se han podido satisfacer.

¹⁷ Vargas, O. (3 de Mayo de 2011). No hay pilotos para tanto avión en Colombia. *Portafolio* .

¹⁸ Castro, S. (3 de Mayo de 2011). No hay pilotos para tanto avión en Colombia. (O. Vargas, Entrevistador)

Sin lugar a duda uno de los avances en tecnología que más ha ayudado al proceso de formación de personal capacitado es el de la realidad virtual, ya que ha permitido desarrollar entornos y situaciones extremas, propicias y con una percepción muy cercana a la realidad, que en situaciones verdaderas pondrían en riesgo la integridad física, tanto del practicante como de las demás personas a su alrededor, pero que a su vez le permiten a estos esgrimir con seguridad y confianza las herramientas y conocimientos adquiridos en su campo de acción.

Este es el caso de los simuladores de vuelo que surgieron de la necesidad de contar con un entorno seguro pero totalmente creíble donde los practicantes pudieran percibir y sentir la sensación de volar y de pilotar una aeronave, sin estarlo haciendo realmente, ya que los vuelos reales son significativamente peligrosos para pilotos sin entrenamiento alguno en una cabina de mando.

Los primeros simuladores de vuelo que se desarrollaron, eran elaborados de forma muy rudimentaria, en los cuales se adecuaba un barril de madera de modo que aparentara la cabina de mando de una avioneta y en este se colocaba el piloto.

El primer simulador de vuelo de estas características del cual se tenga registro, fue elaborado en 1909, con el propósito de entrenar adecuadamente pilotos para el manejo del “Antoinette”, el cual fue uno de los primeros aeroplanos construidos en Francia y la finalidad de dicho simulador era la de únicamente el total dominio de los controles de vuelo de esta aeronave.

Este simulador de vuelo o entrenador de vuelo como se le llamaba en la época fue bautizado con el nombre de “Entrenador barril Antoinette”; en la actualidad uno de estos entrenadores se encuentra expuesto en la galería del Airbus Training Centre en Toulouse, Francia.

Ya para la primera guerra mundial se habían desarrollado y probado un gran número de simuladores de vuelo, como el elaborado en el Reino Unido en 1915, el

cual contaba con una cabina de movimiento de balanceo, otros de cabina móvil fabricados en Francia por Lender y Heidelberg y patentados en 1917, y el prototipo americano "Orientador Ruggles", patentado igualmente en 1917; todos estos con propósito militar.

Ya en 1930 se empezó a producir en serie el primer dispositivo mundialmente reconocido, el cual fue desarrollado por Edwin A. Link y podía simular movimientos mecánicos y al cual posteriormente se le agregaron instrumentos de control; dicho dispositivo fue llamado "link trainer" y es conocido por ser el prototipo base de los simuladores modernos.

En 1940 aparecen los primeros simuladores electrónicos en los cuales se utilizaban computadoras analógicas para resolver ecuaciones de vuelo.

En 1941 apareció el "Celestial Navigation Trainer", el cual estaba formado por una gigantesca estructura en la cual se podían acomodar una tripulación completa de bombarderos para aprender a volar en misiones.

En 1948 se desarrollo el primer simulador de vuelo completo para la aerolínea Pan American, aunque su diseñador Curtiss-Wright no había simulado movimientos ni vistas exteriores, la cabina entera y sus instrumentos funcionaban tan perfectamente que se convirtió en una herramienta muy efectiva en el entrenamiento de los pilotos de la aerolínea.

Ya a finales de los años 50, los sistemas de movimientos se empezaron a instalar y posteriormente a esto surgieron los denominados sistemas "FULL MOTION", los cuales simulaban el terreno sobrevolado en los simuladores, mediante la elevación de una cámara sobre el modelo del terreno, dando como resultado imágenes proyectadas en un televisor, obviamente el área representada era muy pequeña, esto se mejoro con el uso de computadora digitales en los años 60.

En 1954 la empresa “General Precision Inc.” desarrollo un simulador conformado por una cabina dentro de un marco metálico, el cual permitía 3 grados de cabeceo, balanceo y alabeo, el cual se perfeccionó, permitiendo incrementar los grados de dichos factores.

De 1969 en adelante aparecieron simuladores para aerolíneas con controladores hidráulicos que permitían manejar los ejes de movimiento para desplazamientos angulares, horizontales, verticales y laterales y en 1977 se adoptaron nuevas cabinas de entrenamiento en donde los computadores se encontraban localizados en el interior de estas.

Luego de todo esto, los mayores avances se centraron en la tecnología de visualización entre los cuales surgieron lentes policromados que proyectaban las vistas del exterior en la cabina, imágenes enfocadas, y para los años 80 apareció la imagen proyectada de alta definición.

En 1985, Mike Mc Greevy y Jim Humphries junto con la NASA desarrollaron el sistema “Vived” (Visual Environment Display system), las primeras estaciones de bajo coste dotadas de un campo de visión amplio, estéreo, con sensores de posición en el casco d RV; cuya utilidad estaba enfocada a los futuros astronautas en la NASA. Y se construirá también el primer sistema práctico de visores estereoscópicos.

Los simuladores de vuelo fueron de los primeros tipos de programas a ser desarrollados para los tempranos ordenadores personales. Los simuladores Sublogic de Bruce Artwick’s fueron famosos por las funcionalidades que proporcionaba en máquinas de 8 bits.

Un tipo popular de simuladores de vuelo son los simuladores de vuelo de combate, los cuales simulan el combate aéreo desde el punto de vista de los pilotos y su tripulación. Los títulos de simuladores de vuelo de combate son más

numerosos que los simuladores de vuelo civiles, debido a la variedad de temas disponibles y a la demanda del mercado.

A principios del año 2000, incluso los simuladores de vuelo caseros son tan realistas que, tras los acontecimientos del 11 de septiembre de 2001, algunos periodistas y expertos especularon con la posibilidad de que algunos de los secuestradores podrían haber ganado conocimientos de cómo pilotar un avión de paquetes tales como el Microsoft Flight Simulator. Microsoft, mientras refutaba tales críticas, retrasaba el lanzamiento de su versión 2002 para borrar el World Trade Center de su escenario de Nueva York y proporcionar un parche para borrar las torres de las anteriores versiones del simulador.

La afición a los simuladores de vuelo caseros ha hecho que muchos usuarios lleguen a ser diseñadores de aeronaves para estos sistemas. De esta forma ellos pueden crear tanto aeronaves militares como comerciales utilizando los nombres de aerolíneas reales, de forma que pueden sacar partido de sus diseños.

Además de volar en el simulador, muchos usuarios han descubierto el control de tráfico aéreo online. Esto es pilotos virtuales y ATC's jugando juntos en tiempo real para simular la verdadera experiencia de tráfico aéreo.

Los simuladores de última generación tienen como objetivo principal la capacitación de los pilotos tanto en condiciones normales como en situaciones de emergencia, como fallas en instrumentos de navegación, pérdidas de potencia, pérdida de control, entre otros, los cuales resultarían peligrosos en un vuelo real.

Hoy en día los simuladores implementados para la enseñanza son sistemas complejos con 6 ángulos de movimientos que permiten capacitar a los practicantes en procedimientos normales y de emergencia y permiten generar movimientos tan reales e imágenes de alta definición tan perfectas que estimulan el sistema visual y vestibular de los tripulantes haciéndoles creer que realmente se encuentran pilotando una aeronave.

7.6. MARCO LEGAL

Dentro de la normatividad y leyes nacionales, se encuentran establecidas las siguientes disposiciones.

1. Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, parte vigesimocuarta (24), Dispositivos simuladores para entrenamiento de vuelo.

Requisitos de calificación inicial, continuada y uso de dispositivos simuladores para entrenamiento de vuelo.

La presente Parte VIGESIMOCUARTA fue adicionada mediante Resolución N° 06782 del 27 de Noviembre de 2009, Publicada en el Diario Oficial Número 47.560 del 11 de Diciembre de 2009, se incorpora a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia conforme al artículo Quinto.

Aplicabilidad:

a. Esta Parte prescribe las normas que regulan la calificación inicial, continuada y el uso de todos los dispositivos de instrucción para simulación de vuelo (FSTD por sus siglas en inglés), utilizados para cumplir con los requisitos de entrenamiento, evaluación y experiencia de vuelo especificados en estos Reglamentos, para certificación o calificación de miembros de la tripulación de vuelo.

b. Las normas contenidas en esta Parte aplican a toda persona que solicite el uso de un FSTD para cumplir con cualquier requisito de estos Reglamentos.

c. Los requisitos contenidos en el numeral 24.33 de estos reglamentos, referida a la falsificación de solicitudes, registros o reportes también aplican a toda persona que use un FSTD para entrenamiento, evaluación u obtención de la experiencia de vuelo requerida para certificación o calificación de conformidad con estos reglamentos.

2. Ley 590 de 2000.

De fomento a la cultura empresarial y a la creación de empresas.

Los objetivos de la política son: generar empleo, responder necesidades sociales, generar valor y dinamización de la economía, distribución de la riqueza.

3. Título XII del régimen económico y de la hacienda pública, artículo 333.

Establece la libertad económica y considera la empresa como la base para el desarrollo, específicamente, el artículo indica: “La actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común. Para su ejercicio, nadie podrá exigir permisos previos ni requisitos, sin autorización de la ley. [...]. La empresa, como base del desarrollo, tiene una función social que implica obligaciones. [...]. El Estado, por mandato de la ley, impedirá que se obstruya o se restrinja la libertad económica y evitará o controlará cualquier abuso que personas o empresas hagan de su posición dominante en el mercado nacional. [...]”.

4. Artículo 58 de la Constitución Política Colombiana.

Hace referencia a los derechos de propiedad, consagrando la propiedad privada como derecho de los colombianos, sujeto al interés público o social, y dándole importancia a las formas de propiedad asociativa y solidaria.

5. Ley 590 del 10 de julio de 2000.

Conocida como la ley MIPYME, cuyo objeto es “Inducir el establecimiento de mejores condiciones del entorno institucional para la creación y operación de micro, pequeñas y medianas empresas”.

6. Ley 1014 de 2006.

Ley de fomento a la cultura del emprendimiento y cuyo objeto es: “promover el espíritu emprendedor en todos los estamentos educativos del país”.

7. Ley 29 de 1990.

Llamada ley de ciencia y tecnología, es el marco que regula las disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y la promoción de empresas basadas en innovación y

desarrollo tecnológico. Es la ley soporte del establecimiento de incubadoras de empresas y de parques tecnológicos en Colombia. La ley señala el marco dentro del cual el Estado y sus entidades se pueden asociar con particulares en “actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnología”.

8. Ley 344 de 1996 (ley de racionalización del gasto público).

Por la cual se dictan normas tendientes a la racionalización del gasto público, en su Artículo 16 obliga al SENA a destinar el 20% de sus ingresos al desarrollo de programas de competitividad y de desarrollo productivo. También constituye un importante mecanismo de promoción de la creación de empresas.

8. HIPÓTESIS DE TRABAJO

La implementación de una empresa dedicada a la fabricación y venta de equipos simuladores de vuelo, respondiendo a las necesidades de los clientes y a los requerimientos del sector aeronáutico en Colombia es factible.

Ver anexo con la sistematización de las variables.

9. DISEÑO METODOLÓGICO

9.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN:

El estudio para determinar la factibilidad de un proyecto de inversión basado en la fabricación y venta de equipos simuladores de vuelo, se desarrollará bajo una investigación exploratoria y descriptiva, donde en primer lugar se recurre a explorar la situación actual del sector aeronáutico del país y así familiarizarse un poco con los clientes potenciales de la empresa, para proseguir con una investigación más rigurosa en torno a estos. El paso a seguir es llevar a cabo una investigación descriptiva, con la cual se buscará evaluar los diversos aspectos que enmarcan la determinación de la viabilidad del proyecto. La investigación descriptiva será aplicada para identificar la conducta y comportamiento del mercado objetivo, y entender el porqué actúa de esta manera, para satisfacer correctamente sus necesidades, y adicionalmente se pretende un análisis profundo por medio de un estudio financiero, técnico, administrativo y económico, con el fin de obtener la información suficiente para la toma de decisiones y concluir si el proyecto es factible o no.

9.2. FUENTES PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

La investigación contará con fuentes de investigación secundaria y primaria, en el proceso de determinar la factibilidad de la empresa. Como fuentes de información

secundaria, se tendrá como principal referencia la búsqueda en internet que evidencie los acontecimientos actuales del sector aeronáutico en Colombia, eso sí provenientes de fuentes confiables, como la Aeronáutica Civil Colombiana y diferentes estudios que se han realizado hasta el momento frente a la educación aeronáutica mediante equipos de realidad virtual.

En segunda instancia, se requieren datos provenientes de fuentes de información primaria, la cual se recolectará mediante un estudio de mercados previsto a realizar por medio de la aplicación de una encuesta a consumidores potenciales, donde se pueda evidenciar las necesidades y el estado actual del sector. Se pretende enviar a los actores de interés vía correo electrónico, con una llamada telefónica previa que visualice el objetivo de dicho cuestionario y genere confiabilidad por parte de los clientes potenciales.

9.3. TÉCNICAS EN LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:

9.3.1. POBLACIÓN:

Los equipos simuladores o entrenadores de vuelo se encuentran dirigidos a las instituciones de entrenamiento aeronáutico, como lo son escuelas de aviación y centros de instrucción aeronáutica de Colombia, que requieren estos dispositivos para completar un entrenamiento profesional de alta calidad y exitoso a los pilotos en formación, de tal forma que puedan realizar un vuelo en tierra lo más real posible.

Colombia cuenta con 39 institutos de entrenamiento aeronáutico a lo largo y ancho del país, distribuidas en diferentes ciudades como Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Villavicencio, Ibagué y Girardot entre otras. En el distrito capital están concentrados la mayoría de escuelas y centros de entrenamiento aeronáutico.

9.3.2. MUESTRA:

La selección de la muestra se realiza por medio de un modelo de muestreo aleatorio simple teniendo en cuenta que la población es finita.

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

N = población

p = prevalencia/proporción esperada

p=0,73 (piloto)

q = 1-p

z = 1,96 (a=0,05)

i = error que se prevé cometer

$$n = \frac{39 \times 1.96^2 \times 0.73 \times 0.27}{0.05^2 \times (38) + 1.96^2 \times 0.73 \times 0.27}$$

$$n = 34,65 = 35$$

Al ser una población pequeña y finita se podrá realizar el estudio a la mayoría de la población, y así lograr un alto nivel de confiabilidad en los resultados, por lo que se aplicará el cuestionario a 35 de estas instituciones.

9.4. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN:

La información recolectada será presentada por escrito, en el caso de la información secundaria, referenciará el marco teórico del proyecto, con el cual se pretende direccionar la investigación. Los datos provenientes de fuentes de información primaria, que para el estudio se recolectarán por medio de encuestas, serán tabulados y representados gráficamente, y de esta manera facilitar un análisis pertinente y detallado, de las diferentes variables que se puedan identificar en las necesidades de las escuelas y centros de instrucción aeronáutica del país.

10. DESARROLLO METODOLÓGICO

El proyecto se desarrollará bajo el régimen del siguiente flujo de fases o etapas:

ETAPA I:

Se iniciará por medio de la investigación exploratoria, donde se busca identificar las características y comportamientos actuales del sector aeronáutico en Colombia, como también determinar el número de escuelas y centros de instrucción aeronáutica que se encuentran activos en el país.

ETAPA II:

Después de haber determinado e identificado el mercado potencial por parte de la organización, se procede a realizar el estudio de mercados que evidencie las necesidades y estado actual de cada uno de los clientes potenciales, así como elaborar un análisis detallado de los factores que intervienen en el mercado para la comercialización de los equipos simuladores de vuelo.

ETAPA III:

En esta fase del proyecto se direcciona la investigación a determinar los requerimientos que tiene la empresa para operar óptimamente, por medio de la realización de un estudio técnico y un estudio organizacional, donde se identifican los activos que requiere la empresa y los colaboradores necesarios para llevar a cabo los procesos de la misma.

ETAPA IV:

Por último, después de haber definido las estrategias de mercado e identificado los requerimientos físicos y humanos de la organización, se procederá a realizar el estudio financiero, el cual determinará por medio de indicadores, si el proyecto de inversión es viable o no.

11. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

Para una óptima administración del proyecto se procede a establecer el cronograma de actividades y el presupuesto con el cual se esperan llevar a cabo.

11.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

El siguiente cronograma de actividades se desarrollará en el año 2014.

Tabla No 1. Cronograma de actividades

Actividad	Mes																							
	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Entrega del ante-proyecto																								
Diseño de instrumentos																								
Aplicación de instrumentos																								
Recolección de la información																								
Clasificación y tratamiento de la información																								
Análisis de la información																								
Estudio de mercados																								
Estudio Técnico																								
Estudio Organizacional																								
Estudio Financiero																								
Corrección de errores																								
Redacción final																								
Entrega del proyecto																								

12. ESTUDIO DE MERCADOS

12.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Respecto a normatividad técnica exigida, legalmente al momento de ser adquirido el dispositivo entrenador de vuelo por una escuela de aviación, será directamente la Unidad Especial de Aeronáutica Civil la entidad que realice la respectiva inspección y certificación del equipo, por lo cual es elaborado basado en la normatividad que dispone el Reglamento Aeronáutico Colombiano en el capítulo veinticuatro.

12.1.1. FTD STANDAR TRAINER

Gráfico No 1. FTD Standar Trainer



El FTD STÁNDAR TRAINER representa una idea original de construcción de dispositivos entrenadores de vuelo para escuelas de aviación en Colombia. Permite poner a prueba el nivel de habilidad con la mano volando, o con el uso del piloto automático, panel de fallas, instrumentación avanzada (HSI y RMI), switches que son sólo algunas de las características de gran alcance disponibles en este equipo.

- Desarrollado con estándares de entrenamiento
- Pantalla visual mejorada del sistema
- Aviónica Digital
- 2 aeronaves de diferentes características
- Dos cuadrantes del acelerador (SEL, MEL)
- Flight Simulator 2004
- Instructor de estación (IOS) de pantalla y escritorio
- Base de datos de navegación de Colombia Actualizada
- Sistemas de alto rendimiento del equipo
- Panel de falls

12.1.2. FTD BEEHCRAFT KING AIR

Gráfico No 2. FTD Beechcraft King Air



Por su performance y rendimiento ofrece realizar medianas y largas rutas de entrenamiento durante una hora de instrucción. Estructura en madera, sección frontal de aluminio y mecanismo para soporte de monitor en la parte trasera de la cara frontal, sillas con riel para fácil acomodación.

CARACTERISTICAS DE SWITCHES ELECTRONICOS DE OPERACIÓN

- Aviónica digital
- Interruptor de Bateria
- Pulsadores encendido (Left / Right)
- Interruptor del Generador (Left / Right)
- Interruptor de Aviónica
- Interruptor luz de navegación
- Interruptor luz estroboscopia
- Interruptor de luz de taxi
- Interruptor de luz de aterrizaje
- Interruptor luz de panel
- Pilot Heat
- Anti-hielo (Left and right)
- Posicionador de Flaps
- Yaw Damper
- Auto feather
- Propeller Sincro
- Parking Brake

AVIONICA

- Com 1 – Com 2
- Nav 1 – Nav 2
- DME
- ADF
- Transponder
- Piloto automático

PEDALES

- Auto centrado de pedales con amortiguación ajustable
- Permite ajuste de cada pedal para adaptarse posiciones diferentes, incluyen materiales antideslizantes
- Timón preciso y un control de frenada
- Ajuste de la tensión - elegir resistencia para adaptarse a la forma de volar
- De alta calidad, que forma parte de la construcción metálica para una larga vida

VISUAL EXTERIOR

- Video Beam de alta resolución

12.2. LOGOTIPO

Gráfico No 3. Logotipo



El logotipo está conformado por una imagen que busca transmitir confianza en la fabricación de equipos entrenadores de vuelo, acompañada del nombre de la organización “Real Cockpits Colombia”, el cual hace referencia a la simulación de una cabina de aeronave en la que se realizar un vuelo virtual de la forma más real posible.

Se utilizan básicamente tres colores en su diseño, el azul que es un color que inspira seguridad, generando confianza a los consumidores; el blanco es símbolo de pureza, se considera el color de la perfección, la cual se quiere transmitir a los clientes de modo estén seguros que recibirán un producto basado en altos estándares de calidad; y finalmente el gris, que al ser una combinación entre blanco y negro se puede relacionar con la facilidad de adaptación, la flexibilidad, por medio del cual se quiere imprimir este significado en la mente del consumidor

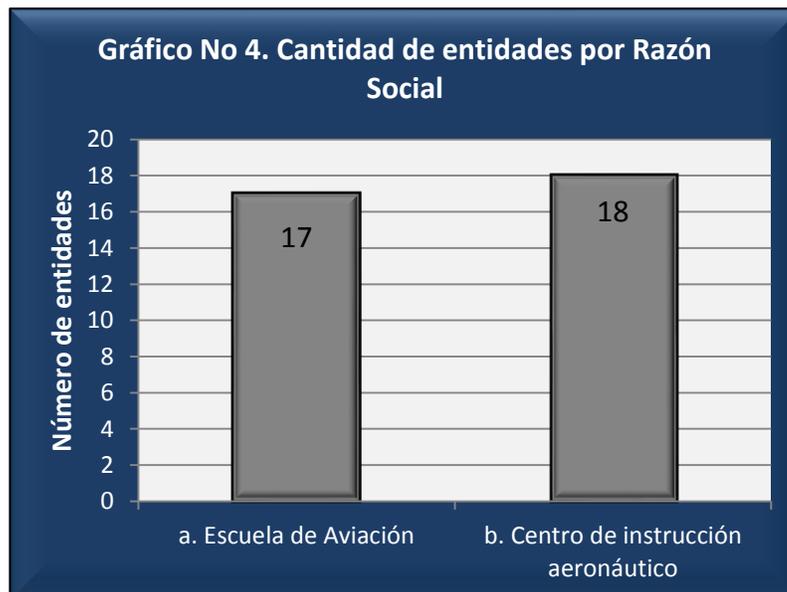
para que comprenda que sus requerimientos son los más importantes, y que no es él quien debe adaptarse al producto, sino el producto debe adaptarse a él.

12.3. EMPAQUE

Debido a las características físicas respecto al tamaño, presentadas por los equipos simuladores de vuelo el empaque más conveniente es el guacal, o mejor dicho, una gran caja de madera donde se pueda transportar el equipo hasta su lugar de instalación, sin sufrir ninguna avería o desajuste que pueda afectar su óptima funcionalidad.

12.4. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA

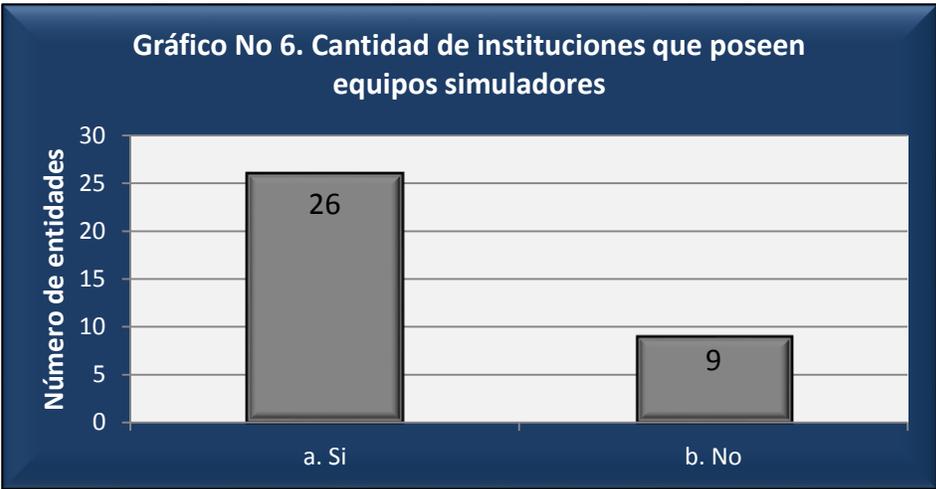
El cuestionario de la encuesta realizada (ver anexo 2) fue aplicado a una muestra de 35 entidades prestadoras de servicios académicos aeronáuticos en Colombia.





La muestra conformada por 35 instituciones del sector académico aeronáutico se encuentra distribuida entre 17 escuelas de aviación y 18 centros de instrucción, con un porcentaje del 49% y 51% respectivamente en su participación del total de las entidades encuestadas.

La primera pregunta del cuestionario, aplicado a las diferentes entidades, busca indagar si actualmente dicha institución cuenta con equipos simuladores de vuelo dentro de sus instalaciones para complementar el entrenamiento de pilotos profesionales, de la cual se obtuvo:

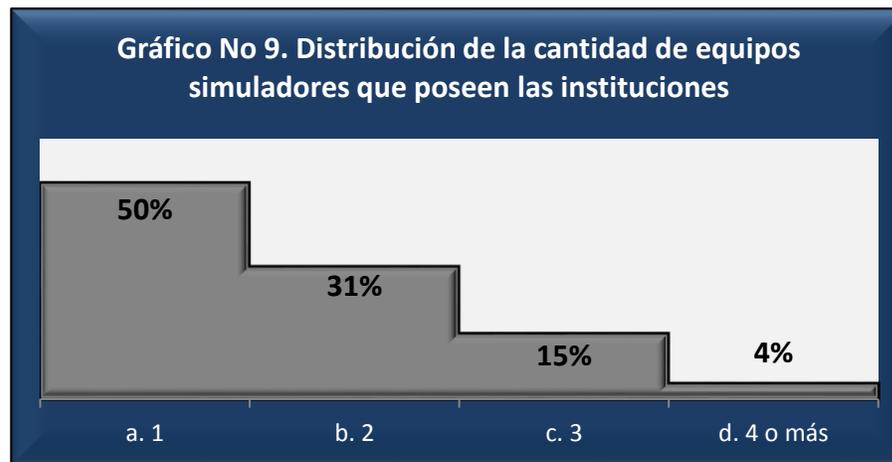
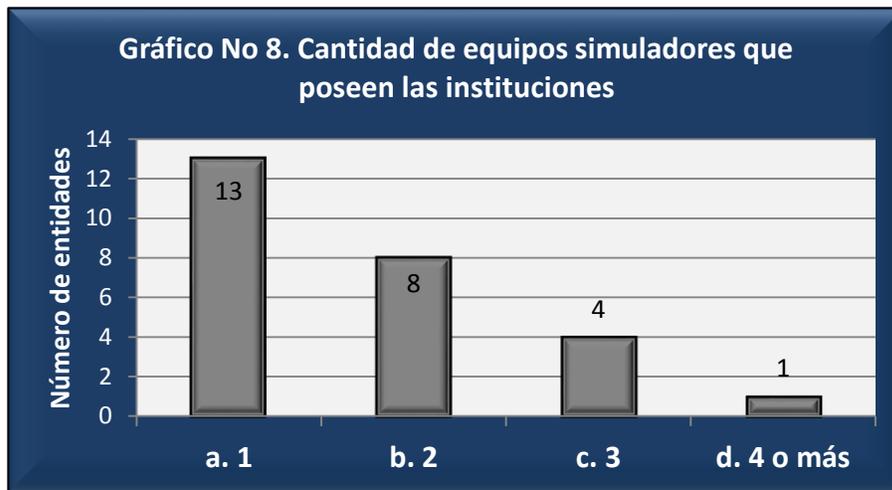


De la muestra poblacional el 74% de las entidades encuestadas poseen equipos entrenadores de vuelo dentro de sus instalaciones, siendo sólo el 26% de ellas las que no cuentan con dispositivos de entrenamiento dentro de sus procesos de aprendizaje.

De entrada se puede evidenciar en la población un segmento totalmente virgen en la adquisición de equipos simuladores de vuelo, el cual puede ser potencialmente importante para acceder al mercado, por medio de ofertas innovadoras en el sector de la academia aeronáutica, en torno a los dispositivos de entrenamiento virtual.



En segunda instancia se identifico cuantos dispositivos de entrenamiento poseen aquellas instituciones que cuentan con equipos simuladores de vuelo dentro de sus procesos de aprendizaje:



Se evidencia que el porcentaje de aquellas instituciones que cuentan con suficientes equipos simuladores de vuelo es mínimo, es decir, con cuatro o más, y la mitad de la población encuestada solo cuenta con un dispositivo en sus instalaciones.

La investigación previa a la situación del mercado, enmarca el sector con índices de crecimiento en la prestación de los servicios académicos aeronáuticos, y los datos recolectados evidencian que las instituciones que han adquirido dispositivos, en su mayoría poseen una cantidad mínima, lo que llevará a incrementar la demanda para la adquisición de equipos simuladores por parte de las entidades.

La tercera pregunta del cuestionario se enfoca en calificar de 1 a 5, siendo uno la calificación más baja y cinco la mejor calificación dada, para establecer el nivel de importancia que tienen los equipos simuladores de vuelo en el entrenamiento de pilotos profesionales para aquellas instituciones que poseen dispositivos de realidad virtual:

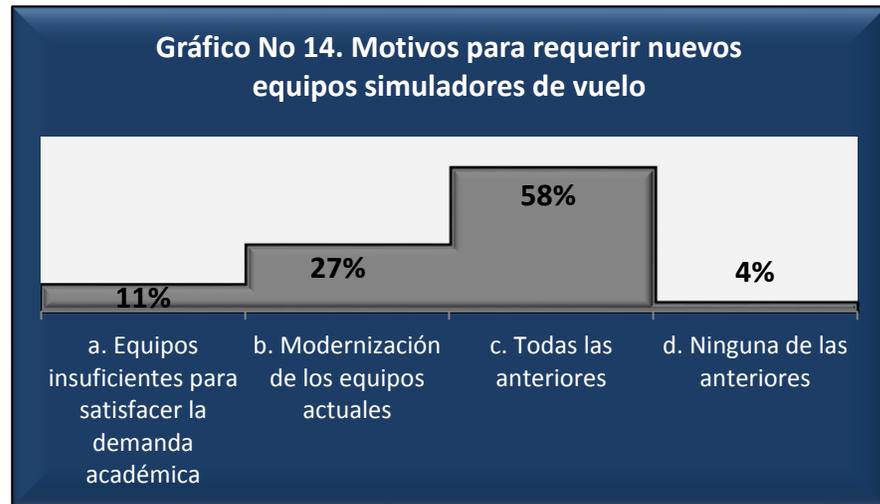
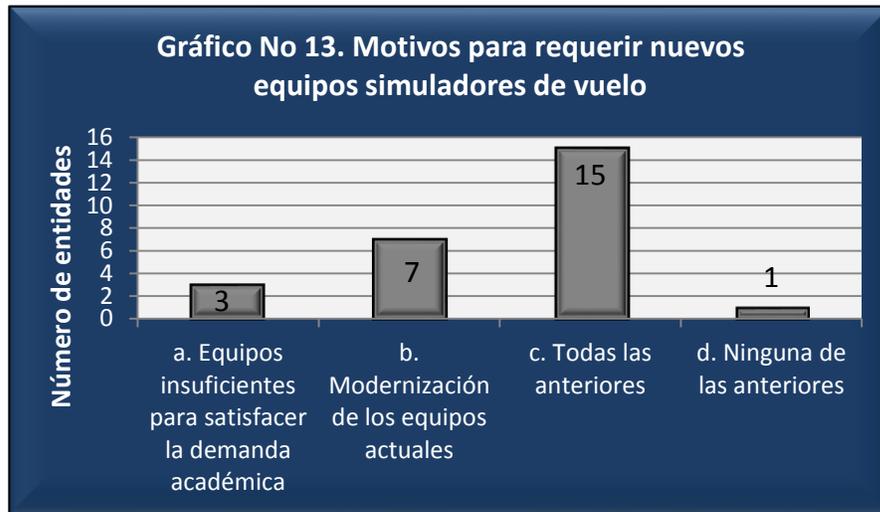


Es importante resaltar que ninguna de las instituciones considera que es medianamente, poco o nada importante la implementación de estos equipos en sus procesos de enseñanza.

Para el 85% de las instituciones indagadas es muy importante la implementación de equipos simuladores de vuelo dentro de sus procesos de entrenamiento aeronáutico, y para el 15% restante de las instituciones es importante, lo que confirma el gran valor que tienen los dispositivos de realidad virtual para las entidades aeronáuticas educativas.

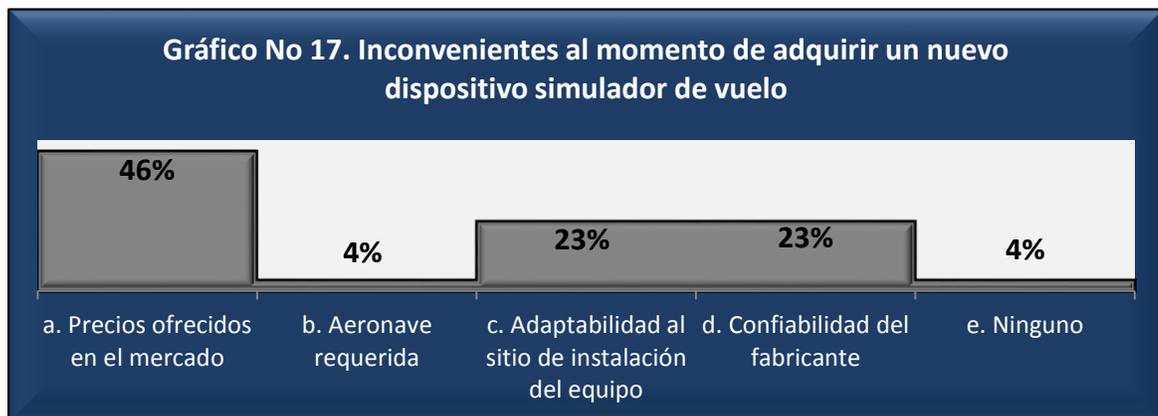
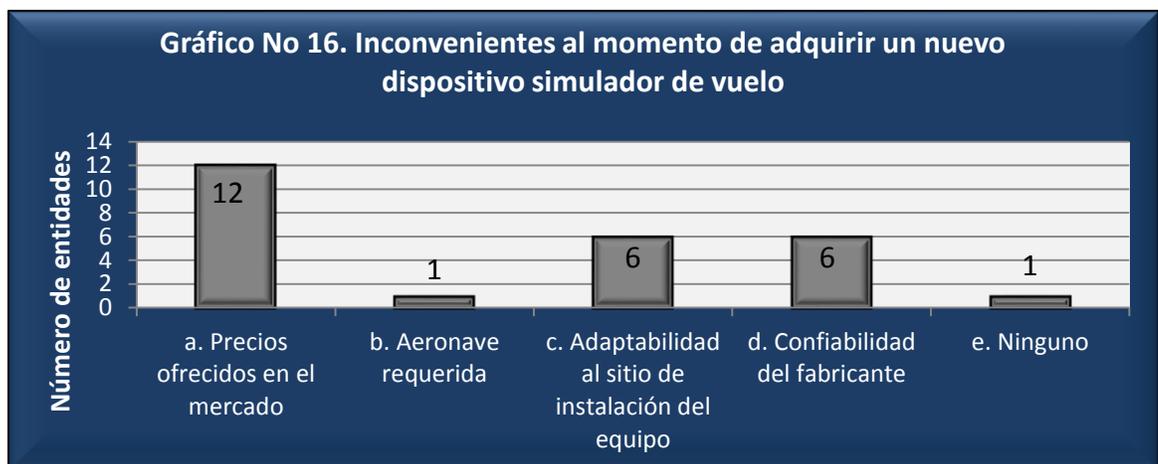


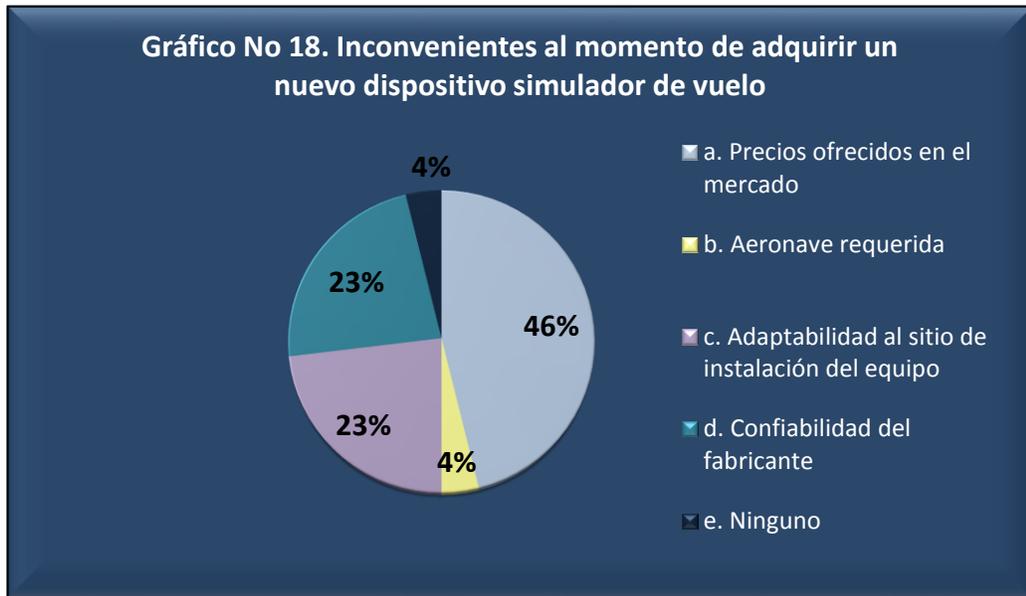
La siguiente pregunta de la encuesta identifica el motivo por el cual una entidad prestadora de servicios académicos aeronáuticos puede requerir un nuevo equipo simulador de vuelo en sus procesos de entrenamiento:



Entre los motivos por los cuales una institución puede llegar a requerir la compra de nuevos dispositivos para sus instalaciones, se evidencia: el 58% de las entidades afirma que se debe a la falta de equipos para atender la demanda y requerimientos de modernización para los equipos que poseen. Otro 11% se encuentra de acuerdo con el primer postulado, mientras que un 27% dice que son necesidades de modernización. Los datos argumentan que el transcurso del tiempo juega a favor del crecimiento para la demanda en la industria de dispositivos de realidad virtual.

Finalmente el cuestionario indaga acerca de las variables que pueden llegar a ser un inconveniente para las instituciones al momento de adquirir un equipo simulador de vuelo en el mercado:





Se ha identificado que en el mercado existen ciertas falencias por las cuales las entidades en el área de la academia aeronáutica no han podido adquirir nuevos dispositivos, donde se observa que en su mayoría con un 46% de respaldo se debe a los precios ofrecidos en el mercado. Otros factores como la adaptabilidad al sitio de instalación y la confiabilidad del fabricante contaron con una participación del 23% cada uno, y finalmente con una participación casi nula del 4% afirmaron que era el tipo de aeronave requerida.

Estas afirmaciones evidenciadas en el estudio hacen sobresaliente la necesidad de trabajar en un amplio catálogo de productos que se adapten a los requerimientos y brinden precios competitivos a los consumidores.

12.5. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

Escuelas de aviación y centros de instrucción aeronáutica de Colombia que requieran adquirir nuevos equipos profesionales de simulación de vuelo para brindar un entrenamiento óptimo a sus estudiantes. Estas escuelas de aviación requieren equipos actualizados que se encuentren en la vanguardia tecnológica y con los cuales puedan ofrecer programas académicos más competitivos, y por su parte los centros de instrucción aeronáutica requieren equipos para satisfacer la demanda en sus servicios académicos, buscan dispositivos que se adapten a sus instalaciones y las aeronaves que exige el mercado aeronáutico actual.

12.6. ESTRATEGIAS DE MERCADEO

Para la primera fase de adquisición de clientes, la estrategia comercial es basada en la fuerza de ventas, por medio de visitas y citas de negocios con diferentes centros de instrucción aeronáutica y escuelas del país, siendo solo necesario contar con el personal adecuado para concretar dichas citas. El siguiente paso en la adquisición de clientes y para abarcar la totalidad del mercado objetivo, se realiza por medio de la participación en ferias y eventos aeronáuticos, donde se puede interactuar con la mayoría de clientes atractivos para la organización.

Se busca una conexión constante con los clientes, por lo que se requiere un canal de comunicación virtual, compuesto por un sitio web y la presencia en redes sociales, donde se podrá interactuar con el mercado objetivo y este observar el catalogo de productos y servicios, con la opción de realizar transacciones por este medio. Además se tiene un canal propio de comunicación personal por medio de la fuerza de ventas de sus asesores.

La distribución de los equipos simuladores de vuelo se compone por un canal indirecto, por medio de terceros, con los cuales se busca realizar alianzas para

coordinar la distribución, quien debe ser un excelente operador logístico que se encargue del envío y transporte del equipo hasta su lugar de instalación.

La cadena de valor de la organización no termina con la entrega del equipo simulador de vuelo, por el contrario es el punto donde la compañía busca prolongar los lapsos con el consumidor, logrando la fidelización por medio de un servicio post-venta, donde se brinda total asesoría y acompañamiento, para ser centro y líder de información para el cliente, al cual se pueda mantener a la vanguardia tecnológica, y actualizado a nivel de software y hardware, de modo que Real Cockpits quede en la mente de los consumidores.

No se cuenta con un precio fijo para los dispositivos, ya que este varía de acuerdo a los requerimientos dados por los clientes, dependiendo del tipo de aeronave solicitada, el entorno en el cual va ser instalado el equipo y la sofisticación del dispositivo en función de la capacidad adquisitiva del cliente. Por ser equipos de alta complejidad, tecnología y calidad, su precio de venta es significativo, pero el ideal es mantener los costos por debajo de la competencia, con el fin de ofrecer precios cómodos y adecuados para los consumidores potenciales. Se debe tener en cuenta que al no ser un producto de producción masiva, sino de carácter personalizado su margen de utilidad debe ser amplio para asegurar parte de la sostenibilidad de la organización.

Se quiere ofrecer dos opciones de pago para los clientes, el primero es por medio de un anticipo que puede ser del 80% del valor del bien y el monto restante es pagado al final del proyecto con su respectiva instalación. La segunda forma de pago por la que puede optar el consumidor es el pago de contado por medio del cual recibe un 5% de descuento del valor cotizado para el equipo.

12.7. ANALISIS DEL ENTORNO

En Colombia se encuentran diversas escuelas de aviación distribuidas en diferentes ciudades como Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Villavicencio, Ibagué y Girardot entre otras, de las cuales se cuenta con una base de datos de al menos 40 entidades.

Por medio del estudio realizado a algunas de estas instituciones se ha obtenido conocimiento de sus necesidades, donde la mayoría requiere adquirir nuevos equipos entrenadores de vuelo por el crecimiento exponencial que ha tenido la demanda en la prestación de dichos servicios.

El crecimiento de este mercado está dado en función al crecimiento del sector aeronáutico en el país, que incentiva la demanda de la prestación de servicios académicos aeronáuticos. En los últimos años el sector aeronáutico ha tenido una tendencia positiva en Colombia, como se afirma en una publicación realizada por el diario El País el 31 de octubre del 2010: “El primer elemento que juega un papel importante es el aumento del tráfico aéreo de pasajeros. Entre enero y agosto del 2010 creció 37% en el mercado doméstico y 9,5% en el internacional”¹⁹, y el cual no ha estancado su crecimiento, como también se puede corroborar en la publicación hecha el 27 de mayo del presente año por el periódico El Colombiano: “El más reciente informe de Aerocivil, autoridad del sector, confirmó que la tendencia positiva continuó durante el primer trimestre de 2013”.²⁰

Por otro lado, son pocas las empresas en Colombia que desarrollan dispositivos entrenadores de vuelo, se tiene información de Simuladores Kirvit consolidada en el mercado nacional hace algunos años, Simutronik y Colombian Flights, que son empresas que han intentado participar en el mercado pero la falta de una

¹⁹ HENAO, H. D. (2010, Octubre 31). Colombia, en las grandes ligas de la aviación. *El País* .

²⁰ PEREZ-SEOANE, J. (2013, Mayo 27). Tráfico doméstico da alas a la aviación en Colombia. *El Colombiano* .

estructura empresarial solida no les ha permitido surgir. También se encuentra Carlinga que es una compañía menor que ha desarrollado prototipos de entrenadores de vuelo en Colombia.

Alrededor del tema de la exportación de equipos simuladores de vuelo por parte de Colombia no se encuentran datos oficiales, pero si se puede resaltar que en el país se están llevando a cabo investigaciones y desarrollos tecnológicos para empezar a competir en el mercado internacional, tal como se puede evidenciar en un artículo publicado en el diario El Colombiano: “La CIAC una empresa de la Fuerza Aérea también fabrica los T-90 Calima, que son simuladores de vuelo para entrenar pilotos, con la proyección de venderlos en el exterior.”²¹ Estas investigaciones y desarrollos se están dando para el entrenamiento militar, pero pueden ser trasladados al comercial, lo cual puede dar una proyección a largo plazo de lo que puede lograr la organización después de su implementación y posicionamiento nacional.

12.8. DIFERENCIACIÓN DEL PRODUCTO

La organización busca facilitar el entrenamiento profesional para pilotos comerciales, brindando una experiencia de entrenamiento de vuelo en tierra lo más real posible, en un dispositivo que cumple las normas técnicas de la Aeronáutica Civil de Colombia, adaptando las condiciones técnicas y el equipo adecuado para el tipo de aeronave requerida en el simulador de vuelo.

Cada equipo simulador de vuelo es único, creado con las especificaciones requeridas por cada cliente, adaptando la cabina de la aeronave al ambiente de ubicación y brindando la sofisticación adecuada en función a la capacidad adquisitiva del usuario, manteniendo altos estándares de calidad y cumpliendo con

²¹ Colprensa. (2012, Noviembre 12). Industria militar colombiana, con desarrollos para exportar. *El Colombiano* .

los requisitos para ser certificado por la aeronáutica civil colombiana. La sofisticación del equipo se desarrolla de acuerdo al presupuesto y capacidad más asequible para el consumidor, dando un punto a favor frente a los competidores, los cuales desarrollan equipos estándar con precios rígidos, que son bastante elevados para abarcar la totalidad del mercado objetivo.

Adicionalmente se ofrece un servicio de acompañamiento post-venta al usuario donde se pretende ser un centro de información para mantener actualizados los simuladores a nivel de software y hardware, y ser un líder de opinión frente a la actualidad aeronáutica, fortaleciendo lapsos con los consumidores.

12.9. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

La oferta de capacitación del Sector aeronáutico en Colombia se desarrolla por parte del Centro de Estudios Aeronáuticos, entidades del estado y entidades privadas.

Las Entidades del estado que están realizando capacitación para el personal técnico de mantenimiento aeronáutico son:

- SENA Nivel Técnico profesional y Tecnólogo.
- Fuerza Aérea de Colombia. Nivel de Tecnólogo Aeronáutico.
- Policía Nacional de Colombia. Nivel Técnico.
- Ejército Nacional de Colombia Nivel técnico.
- Centro de Estudios Aeronáuticos Preparación de personal Aerocivil.

Las escuelas privadas que se encuentran impartiendo capacitación al personal técnico aeronáutico con permiso de funcionamiento se mostraran a continuación en un listado oficial expedido por la aeronáutica civil colombiana:

Tabla No 2. Listado de escuelas y centros de instrucción aeronáutica en Colombia.

No.	ESCUELAS Y CENTROS DE INSTRUCCIÓN AERONÁUTICA EN COLOMBIA	CIUDAD
1	ACAHEL LTDA	BOGOTA
2	AEROCENTRO DE COLOMBIA S.A.	BOGOTA
3	IVIETA LTDA	BOGOTA
4	AEROCUB DE COLOMBIA	BOGOTA
5	AEROANDES S.A	BOGOTA
6	AFA DE COLOMBIA	BOGOTA
7	ESCUELA DE AVIACION DELPACIFICO LTDA	CALI
8	ACADEMIA ANTIOQUEÑA DE AVIACION	MEDELLIN
9	ESCUELA DE AVIACION LOS HALCONES S.A.	MEDELLIN
10	CENTAURUS, ESCUELA DE AVIACIÓN LTDA	VILLAVICENCIO
11	SASA S.A.	BOGOTA
12	ADEVIA LTDA	BOGOTA
13	ESCUELA DE AVIACION DE HELITEC ESCATEC LTDA	CALI
14	EFA LTDA. ESCUELA DE FUMIGACION AEREA	VILLAVICENCIO
15	ESCUELA DE AVIACIÓN PROTECNICA LTDA	BOGOTA
16	CENTRO AERONÁUTICO DE FORMACIÓN TÉCNICA AVANZADA -CAFTA- LTDA	BOGOTA
17	ESCUELA COLOMBIANA DE MERCANCIAS PELIGROSAS	BOGOTA
18	ESCUELA AERONAUTICA DE COLOMBIA LIMITADA "EAC LTDA"	BOGOTA
19	CENTRO AERONÁUTICO DE COLOMBIA LTDA	BOGOTA
20	GARCIA ACEVEDO LTDA - ESCUELA COLOMBIANA DE AVIADORES CIVILES	BOGOTA
21	CENTRO DE ENTRENAMIENTO AERONAUTICO CEAL	BOGOTA
22	CORPORACION EDUCATIVA INDOAMERICANA LTDA	BOGOTA
23	COOPERATIVA DE TRABAJADORES DE AVIANCA	BOGOTA
24	AEROCCIDENTE LTDA	CALI
25	AVIANCA	BOGOTA
26	ESCUELA DE TURISMO Y AZAFATAS DE CALI	CALI
27	ACOSTA & MOYA (NO APARECE EN ALDIA)	BOGOTA
28	SERVICIO AEREO DE CAPURGANA, "SEARCA S.A."	BOGOTA
29	ACADEMIA NACIONAL DE AVIACIÓN "ANAV S.A."	MANIZALES
30	FUNDACION ESCUELA COLOMBIANA DE HOTELERIA "ECOTET"	BOGOTA
31	SERVICIO NACIONAL DE APRENDISAJE "SENA"	NACIONAL
32	INSTITUTO DE FORMACION E INVESTIGACION TECNICA S.A. INFORTEC S. A.	BOGOTA
33	AVIACOL	BUCARAMANGA

34	ESCUELA AERONÁUTICA DE COLOMBIA	BOGOTA
35	ALIANZA DE SERVICIOS AERONÁUTICOS ASA	BARRANQUILLA
36	ESCUELA DE AVIACION Y TURISMO INTERNACIONAL S.A.	BARRANQUILLA
37	INSTITUTO DE ESTUDIOS TECNICOS AERONAUTICOS	BOGOTA
38	CENTRO DE INSTRUCCIÓN HELICOL	CALI
39	AVIACION DEL GRAN SANTANDER	CUCUTA
40	CENTRO DE INSTRUCCIÓN AERONAUTICO DE COLOMBIA	BOGOTA

Seguido, se hará un análisis retrospectivo y prospectivo de la demanda con el fin de establecer datos históricos para poder hacer una proyección y determinar la tendencia y el crecimiento futuro de los clientes potenciales.

12.9.1. ANÁLISIS RETROSPECTIVO

Con el incremento masivo del flujo de viajeros en el país (ver gráficos), tanto para rutas nacionales como rutas internacionales Se ha estado evidenciado el aumento de flotas aeronáuticas por parte de las empresas, derivándose en la demanda por parte de las aerolíneas de nuevos pilotos altamente capacitados; esto se puede corroborar en publicaciones de periódicos como el portafolio:

“Por renovación de la flota y al aumento de dos dígitos en el mercado aéreo local e internacional, importante aerolínea del país solicita con urgencia capitanes y tripulación calificada. ¡Excelente remuneración!”.

Con este tipo de avisos de prensa, algunas aerolíneas intentan hacerle frente al déficit de aviadores que se presenta hoy en el país.

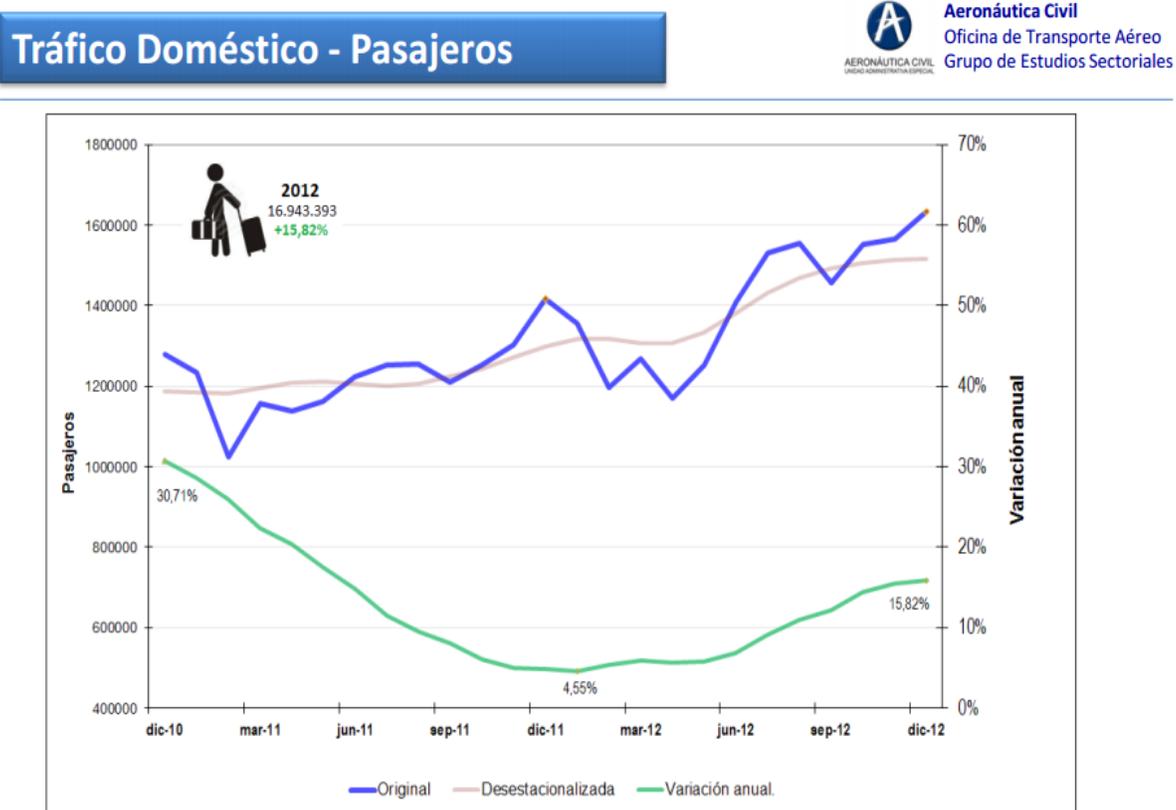
Avianca, la aerolínea con mayor participación en el mercado aéreo en Colombia, no es ajena a esta situación: “Hay escasez de tripulaciones calificadas en el país. En particular hacen falta instructores de vuelo, comandantes y copilotos que cumplan con los parámetros –licencias de operación, horas de vuelo, idiomas,

calificaciones en equipos específicos, entre otros– emitidos tanto por las autoridades que rigen la aviación comercial como por la propia aerolínea.

Esta situación ha llevado a que las escuelas de capacitación del país no den abasto para iniciar el entrenamiento de nuevos aviadores.

“Tenemos pedido de casi todas las aerolíneas, y casi todos nuestros alumnos tienen un puesto garantizado. La escuela creció y acaba de inaugurar un hangar con nuevas aulas. Estamos trabajando de 6 de la mañana a 9 de la noche”, dice Martha Muñoz, directora académica de la Escuela Halcones, con sede en Medellín.”²²

Gráfico No 19. Incremento del flujo de pasajeros en Colombia – Vuelos nacionales

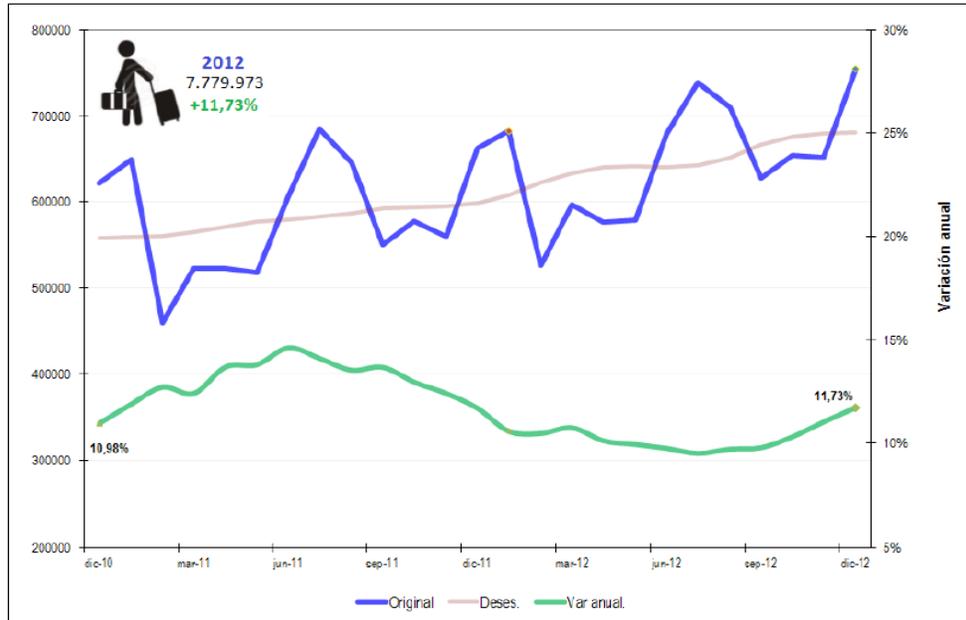


Fuente: aeronáutica civil colombiana

²² VARGAS P, Oswaldo. (2013, noviembre 10), No hay pilotos para tanto avión en Colombia. *Portafolio*

Gráfico No 20. Incremento del flujo de pasajeros en Colombia – Vuelos internacionales

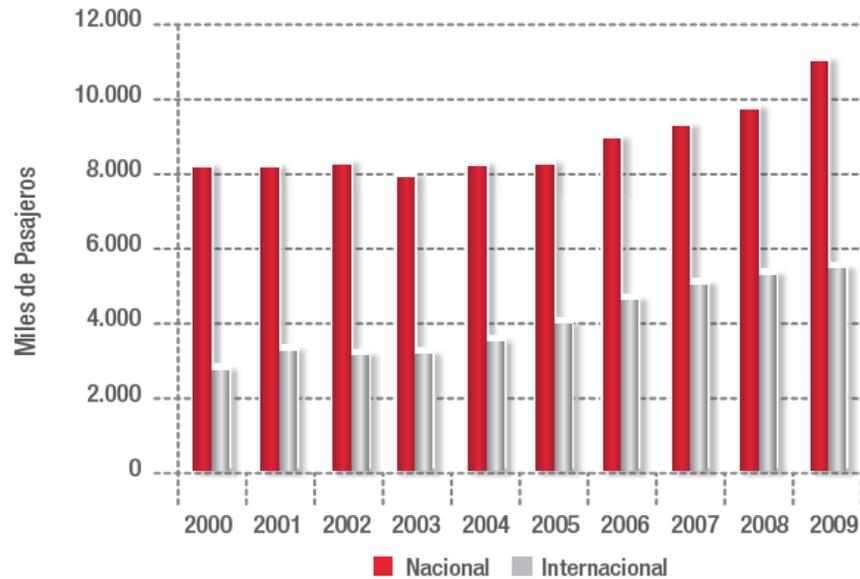
Tráfico Internacional - Pasajeros



Fuente: aeronáutica civil colombiana

Gráfico No 21. Flujo de pasajeros en Colombia

B. Aéreo



Fuente: documento estadístico del sector transporte

Para el año 2009 con respecto al año 2008, en el modo aéreo se registra un aumento del 12% en pasajeros nacionales, alcanzando un total de 10.667 miles de pasajeros, resultado del aumento de la oferta (rutas largas), nuevos equipos, nuevos sistemas de mercadeo y tarifas bajas; así mismo, se presentó una tasa de crecimiento de 5% para el movimiento de pasajeros internacionales, como resultado del tipo de cambio favorable y baja en precios del combustible, llegando a movilizarse un total de 5.523 miles de pasajeros.

Con relación al tráfico doméstico, en diciembre de 2012 se movilizaron un total de 1.633.681 pasajeros, con un incremento del 15,26% con respecto a diciembre de 2011. En todo el 2012 se transportaron 16.943.393 personas, un 15,82% más que en 2011. En 2012 se observa una recuperación en el crecimiento anual de los pasajeros, pasando de 4,55% en diciembre de 2011 y llegando a superar el 18% para finales de 2012. Esta recuperación fue más notoria en el segundo semestre de 2012.”

En lo que respecta al tráfico internacional, en diciembre de 2012 se movilizaron un total de 754.826 pasajeros, con un incremento del 13,94% con respecto a diciembre del año anterior 2011. En todo el año 2012 se transportaron 7.779.973 personas, un 11,73% más que en 2011. En 2012 se muy poca variabilidad en el ritmo de crecimiento anual de los pasajeros, siendo el mes de julio de 2012, el periodo en el cual se presentó el menor ritmo de crecimiento anual (9,52%).

Sustentadas en estas estadísticas, se ha presentado un aumento en la aparición y consolidación de institutos y centros de entrenamientos aeronáuticos como se muestra en los siguientes datos históricos, los cuales se encuentran establecidos en las estadísticas operacionales de la aeronáutica civil colombiana.

Tabla No 3. Datos históricos del número de escuelas y centros de instrucción aeronáutica en Colombia

AÑO	ESCUELAS Y CENTROS DE INSTRUCCIÓN AERONÁUTICA
2007	24
2008	27
2009	30
2010	31
2011	34
2012	38
2013	40

Fuente: aeronáutica civil colombiana

12.9.2. ANÁLISIS PROSPECTIVO

Con base en los datos históricos se establece una tasa de incremento promedio, aplicando la siguiente fórmula:

$$F: P(1 + i)^n$$

Donde

P: es el dato histórico más antiguo (24).

F: último dato histórico del que se tiene conocimiento (40).

n: numero de datos históricos que se tienen (7).

Al remplazar los datos en la ecuación y despejar i que es la tasa de crecimiento promedio de las escuelas y centros de instrucción aeronáutica se determino que su valor es: 0.0757037, es decir su crecimiento es a una razón promedio del: 7.57%.

Con base en este dato se presenta la siguiente tabla con la proyección o tendencia del crecimiento de la demanda por los siguientes años.

Tabla No 4. Proyección de la demanda

AÑO	PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE ESCUELAS Y CENTROS DE INSTRUCCIÓN AERONÁUTICA
2014	43
2015	46
2016	50
2017	54
2018	58
2019	62

Los datos históricos evidencian que la cantidad de entidades pertenecientes a la academia aeronáutica tiende a crecer, esperando que para el 2019 haya aproximadamente 62 instituciones en Colombia.

Según estas estimaciones en los primeros cinco años de funcionamiento de la empresa hay un mercado existente al cual se puede ingresar y habrá nuevos clientes potenciales para atraer.

12.10. ANÁLISIS DE LA OFERTA

Actualmente en Colombia son muy pocas las empresas que desarrollan e implementan equipos simuladores de vuelo, a continuación se presenta una lista de dichas entidades:

Tabla No 5. Inventario de oferentes en Colombia

NOMBRE DE LA EMPRESA	DOMICILIO	CIUDAD
Kirvit	Calle 161 N.22-18 Piso 3	Bogotá
Simutronik	Avenida El Dorado N° 100-24	Bogotá
Carlinga	-	Cartago

Simuladores Kirvit es una empresa consolidada en el mercado nacional hace algunos años, Simutronik y Carlinga, son compañías menores que han desarrollado prototipos de entrenadores de vuelo en Colombia.

12.10.1. CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA

SIMULADORES KIRVIT

Es una empresa colombiana de base tecnológica, dedicada al diseño y desarrollo de soluciones innovadoras, productivas y eficientes basadas en electrónica e informática aplicadas. Cuenta con 10 años de experiencia, en los cuales ha atendido necesidades en diferentes industrias con productos de excelente calidad y con la incorporación de últimas tecnologías.

Entre sus servicios se destacan:

- Servicio de diseño, desarrollo y fabricación de dispositivos de entrenamiento de vuelo y conducción.
- Diseño, desarrollo y fabricación de sistemas electrónicos, electromecánicos, mecánicos y de software.
- Mantenimiento.
- Servicio de entrenamiento y capacitación.

CARLINGA

Es una empresa ubicada en el valle del cauca, la cual diseña y fabrica cabinas de simuladores de vuelo. La empresa puede representar casi cualquier aeronave con sus elementos necesarios.

Ofrece instrumentos de aviación con el mejor realismo para ser usados en un simulador de vuelo con múltiples opciones.

SIMUTRONIK

Es una empresa establecida en la ciudad de Bogotá, tiene establecido dentro de sus servicios el desarrollo de prototipos estándares para equipos simuladores de vuelo.

No obstante, las tres empresas mencionadas anteriormente presentan las siguientes falencias, en factores como:

Servicio al cliente: en este aspecto Real Cockpits ofrece total asesoría y acompañamiento para los usuarios, brindándoles actualidad en los temas de interés, de igual manera se establecen citas con los posibles clientes, donde por medio de la fuerza de ventas a cargo de un asesor capacitado se da a conocer lo que la compañía quiere lograr solucionando su problema. Adicionalmente el cliente puede interactuar con la compañía por medio del sitio web y las redes sociales hasta concretar la compra ideal que satisfaga totalmente sus necesidades.

Acompañamiento post venta: Real Cockpits brinda total asesoría y acompañamiento post-venta, solucionando todas las dudas e inconvenientes que lleguen a presentarse, y convertirse en un centro de información para el cliente, al cual pueda mantener al tanto de la actualidad informativa y proponer actualizaciones para los equipos de simulación a nivel de software y hardware, generando la fidelización esperada y hacer que este nuevo cliente, próximamente, sea recurrente.

Altos niveles en los precios: La gran mayoría de las escuelas de aviación y/o centros de instrucción aeronáutica con su interés de crecimiento buscan adquirir nuevos equipos de entrenamiento de vuelo estáticos debido a la creciente demanda en la prestación del servicio, los cuales no han adquirido por diferentes factores en el mercado, como los precios elevados de los actuales proveedores nacionales y estándares fijos en la producción de los equipos impuestos por los

oferentes; y es por esto que se fabricarán equipos simuladores de vuelo de acuerdo a los requerimientos dados por escuelas de aviación y/o centros de instrucción aeronáutica dependiendo del tipo de aeronave solicitada, la sofisticación de la cabina requiera por la entidad, el entorno en el cual va ser instalado el equipo y la capacidad de pago del cliente.

Variabilidad en los productos: Real Cockpits ofrece un catalogo de aeronaves amplio en sus equipos de simulación de vuelo en comparación con sus principales competidores, y adicionalmente los equipos son adaptados al requerimiento del consumidor respecto a la ubicación del simulador y a la capacidad adquisitiva.

La sofisticación del equipo se desarrolla de acuerdo al presupuesto y capacidad más asequible para el consumidor, dando un punto a favor a Real Cockpits frente a sus competidores, los cuales desarrollan equipos estándar con precios rígidos, que son bastante elevados para abarcar la totalidad del mercado objetivo.

12.10.2. ANÁLISIS RETROSPECTIVO

Pese a que la demanda de equipos simuladores de vuelo se hace cada vez más grande y latente entre las escuelas y centros de entrenamiento aeronáutico, esto no se ve reflejado en el crecimiento de las empresas encargadas de desarrollar estos equipos, ya que durante los últimos 5 años no han existido sino estas tres empresas establecidas en el cuadro crítico de oferentes, ya que son las únicas organizaciones que cuentan con la Certificación de Productos Aeronáuticos (Numerales 9.2.1, 9.3.4, 9.3.5 y 9.3.6 de los RAC.); esto es debido a que se requiere de un alto nivel tecnológico, capital significativo, y personal altamente capacitado para poder manufacturar estos equipos, por lo que la mayoría de ellos son importados de países como Alemania y Estados Unidos.

12.10.3. ANÁLISIS PROSPECTIVO

Pese a que la oferta no es muy dinámica en el mercado de los equipos simuladores de vuelo, para realizar la proyección de la oferta, se tomó una tasa de crecimiento aritmética dado que la variación porcentual entre los años era muy pequeña y la cual está establecida por la aeronáutica civil colombiana en 3.1 %.

Tabla No 6. Proyección de la oferta

AÑO	PROYECCIÓN DE EMPRESAS MANUFACTURERAS DE EQUIPOS SIMULADORES DE VUELO
2015	3
2016	3
2017	3
2018	3
2019	3

A través de los datos históricos pertenecientes a la oferta de equipos simuladores de vuelo en Colombia, se evidencia que la proyección de estas entidades en el país tiende a ser estática, es un mercado casi virgen con las puertas abiertas para ingresar a competir.

La interacción en el mercado de los dispositivos de vuelo de realidad virtual es muy prometedora, se identifica un significativo incremento en la demanda de los productos y una oferta pasiva a la cual ingresar.

12.11. ANÁLISIS DE PRECIOS

Real Cockpits genera ingresos por medio de la venta de productos, más exactamente la venta de equipos simuladores de vuelo y no se cuenta con un precio fijo para los dispositivos, ya que este varía de acuerdo a los requerimientos dados por los clientes, dependiendo del tipo de aeronave solicitada, la

sofisticación del dispositivo, el entorno en el cual va ser instalado el equipo y la capacidad de pago del cliente. Adicionalmente también se generan ingresos por medio de la prestación de servicios de mantenimiento, actualización y modernización de dispositivos de realidad virtual.

A continuación se presenta la cotización realizada para el primer prototipo de los dispositivos a fabricar:

Tabla No 7. Cotización del primer prototipo

CONCEPTO	VALOR
CPU	\$ 3.000.000
Pedales	\$ 1.060.000
Timón	\$ 836.000
Radios y piloto automático	\$ 1.645.000
Parte electrónica	\$ 800.000
Mandos potencias	\$ 247.000
Monitor	\$ 1.000.000
Video Beam, Matrox	\$ 2.000.000
Construcción Modulo	\$ 2.500.000
Estación de instructor.	\$ 1.000.000
Sillas Aeronave	\$ 1.200.000
Software FS Instructor Panel	\$ 1.000.000
Diseño de Ingeniería, Mano de Obra	\$ 8.000.000
Transporte, Insumos no incluidos	\$ 1.000.000
Total	\$ 25.288.000

Los valores se encuentran dados en pesos Colombianos

Precio de venta: \$25.288.000

El precio de venta basado en el prototipo es competitivo y apto para las necesidades de los clientes, es de fácil accesibilidad dada las condiciones de alta calidad que se brindaran, siendo una de las estrategias a utilizar para penetrar el mercado.

Con base en la proyección del IPC (Índice Precio del Consumidor), que se encuentra en la siguiente tabla, se proyectará el precio de un equipo simulador de vuelo por los siguientes cuatro años.

Tabla No 8. Indicadores macroeconómicos proyectados 2011 - 2017

Cifras proyectadas:	2010	2011 py	2012 py	2013 py	2014 py	2015 py	2016 py	2017 py
Inflación (IPC variación anual)	3,17%	3,16%	3,36%	3,24%	3,09%	2,95%	2,82%	2,70%

Tabla No 9. Proyección del precio de venta para el dispositivo modelo

AÑO	PRECIO DE VENTA
2014	\$ 25.288.000
2015	\$ 26.069.400
2016	\$ 26.838.446
2017	\$ 27.595.290
2018	\$ 28.340.364

Los valores se encuentran dados en pesos Colombianos

Las instalaciones de la empresa se ubicarán en la ciudad de Bogotá D.C., debido a las condiciones que se presentan respecto al sector aeronáutico en esta localidad. Bogotá por ser la capital Colombiana evidencia el crecimiento de esta industria en auge y es donde se puede tener contacto directo con la mayoría de los clientes potenciales, al estar ubicadas en esta ciudad grandes escuelas de aviación, la mayoría de centros de instrucción aeronáutica y sedes centrales de las principales aerolíneas del país.

La ubicación geográfica de la capital colombiana la hace un punto estratégico para establecer relaciones tanto con proveedores nacionales como internacionales, así como para facilitar las labores logísticas de la cadena de distribución, siendo un punto central a las principales ciudades de Colombia, facilitando el desplazamiento de los equipos simuladores de vuelo a cualquier rincón del país.

13.1.2. MICRO-LOCALIZACIÓN

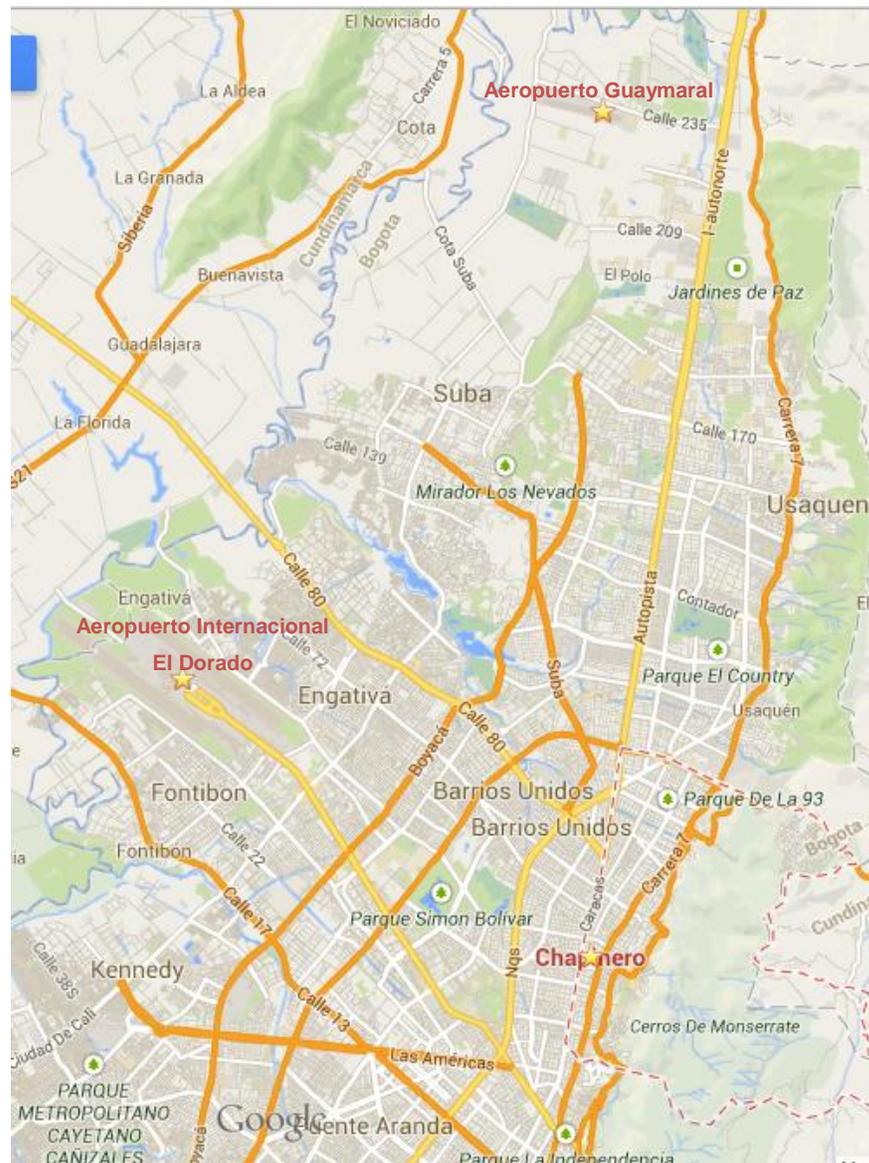
La ubicación exacta de las instalaciones de la empresa en la ciudad de Bogotá estará dada por diversas variables a tener en cuenta, como por ejemplo la cercanía o disposición de mercancías por parte de los proveedores, la cercanía al sector aeronáutico donde se podrá interactuar con los consumidores potenciales y los gastos relacionados con el arrendamiento del local, así como los servicios públicos.

Según los criterios se han identificado tres puntos estratégicos donde la organización puede interactuar con la industria aeronáutica, que son los siguientes:

- La zona cercana al Aeropuerto Guaymaral, el cuál es el aeropuerto secundario de la ciudad. Es la base para aviones privados y comerciales, además de ser la base para las escuelas de formación de pilotos.

- La zona alrededor del Aeropuerto Internacional El Dorado, que es el principal terminal aéreo del país, donde se realizan vuelos nacionales e internacionales.
- La zona comprendida en Chapinero, donde se han instalado muchos sitios de encuentro para hombres de negocios, es el sector de mayor costo y de suma importancia. Adicionalmente de la exclusividad del sector, allí se encuentran ubicadas escuelas de aviación y nuevos centros de instrucción aeronáutica.

Gráfico No 23. Micro-localización



Para efectos de elegir la mejor ubicación de las instalaciones de la empresa, se evaluará la localización tanto con variables cualitativas como también cuantitativas, por medio del método de ponderación. Las variables a tener en cuenta serán: la cercanía con los proveedores, la cercanía al sector aeronáutico, minimizar gastos de arriendo y servicios públicos, la seguridad del sector y la facilidad del transporte y vías de comunicación.

Tabla No 10. Ponderación de localidades

Variables	Peso	Guaymaral		El Dorado		Chapinero	
		Cal.	Ponderado	Cal.	Ponderado	Cal.	Ponderado
Cercanía a los proveedores	25%	3	0,75	5	1,25	4	1
Cercanía al sector aeronáutico	30%	4,5	1,35	5	1,5	3,5	1,05
Gasto de arrendamiento y servicios públicos	15%	3	0,45	5	0,75	4	0,6
Seguridad	15%	5	0,75	4	0,6	4	0,6
Facilidad del transporte	15%	3,5	0,525	5	0,75	5	0,75
Total	100%		3,825		4,85		4

Después de analizar las diferentes variables para la elección de la mejor localidad, y haber evaluado cada una de las localidades, se estableció que la mejor ubicación para la instalación de Real Cockpits es la zona aledaña al Aeropuerto Internacional El Dorado.

13.2. INVERSIÓN

Se elabora un listado con los activos que requiere la empresa para asegurar su óptimo funcionamiento, como lo son equipos de oficina, herramientas y equipos de trabajo para el área de ebanistería, metalmecánica y electrónica.

Tabla No 11. Calculo de la inversión en activos

Activo	Cantidad	Precio	Total	Depreciación (anual)
Máquina para soldar	1	\$ 270.000	\$ 270.000	\$ 27.000
Prensa	1	\$ 240.000	\$ 240.000	\$ 24.000
Taladro con percutor	1	\$ 180.000	\$ 180.000	\$ 18.000
Sierra circular metálica	1	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 20.000
Esmeril	1	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 11.000
Cizalla cortadora de planchas	1	\$ 90.000	\$ 90.000	\$ 9.000
Pistola para soldar	1	\$ 32.000	\$ 32.000	\$ 3.200
Careta para soldar	2	\$ 150.000	\$ 300.000	\$ 30.000
Set de alicates	1	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 3.000
Set de destornilladores	1	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 2.000
Set de llaves	1	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 15.000
Set de martillos	1	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 2.000
Sierra cortadora de planchas	1	\$ 245.000	\$ 245.000	\$ 24.500
Tronzadora	1	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 30.000
Compresor	1	\$ 330.000	\$ 330.000	\$ 33.000
Segueta	2	\$ 5.000	\$ 10.000	\$ 1.000
SERRUCHO	2	\$ 7.000	\$ 14.000	\$ 1.400
Cepillos portátiles	1	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 25.000
Lijadora	1	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 15.000
Pistola clavadora	1	\$ 350.000	\$ 350.000	\$ 35.000
Pistola para pintar	1	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 3.000
Estanterías metálicas	2	\$ 250.000	\$ 500.000	\$ 50.000
Mesa de trabajo	2	\$ 150.000	\$ 300.000	\$ 30.000

Extractores de aire	5	\$ 125.000	\$ 625.000	\$ 62.500
Televisor	3	\$ 700.000	\$ 2.100.000	\$ 210.000
Computador	3	\$ 1.400.000	\$ 4.200.000	\$ 1.400.000
Escritorio	2	\$ 450.000	\$ 900.000	\$ 90.000
Módulo de recepción	1	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 50.000
Silla ergonómica	6	\$ 300.000	\$ 1.800.000	\$ 180.000
Archivador	1	\$ 240.000	\$ 240.000	\$ 24.000
Impresora	2	\$ 250.000	\$ 500.000	\$ 50.000
Total			\$ 14.986.000	\$ 2.478.600

Los valores se encuentran dados en pesos Colombianos

La empresa requiere una inversión inicial en activos por un valor de \$14.986.000 pesos para llevar a cabo todos los procesos involucrados en la fabricación y comercialización de los equipos simuladores de vuelo, aquellos necesarios para el área comercial, de investigación y desarrollo, de diseño, y de producción.

13.3. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA:

La distribución de planta para “REAL COCKPITS” se realizó dado su proceso productivo, estableciendo 10 locaciones necesarias para un adecuado desarrollo y construcción de los equipos simuladores de vuelo; las locaciones son:

- Oficina de atención al cliente
- Área de diseño e investigación
- Área administrativa
- Área de corte y pintura armazón
- Área de corte y pintura lamina
- Área de montaje e instalación
- Área sistemas electrónicos
- Área acabados finales

- Bodega de materia prima
- Bodega de producto terminado.

De igual manera se establecieron unas locaciones secundarias (hablando en términos del proceso productivo) pero que igualmente son vitales para el correcto desarrollo de la organización, de modo que se genere un agradable ambiente y clima organizacional, y que cumpla con los requisitos establecidos por la ley en cuanto a salud ocupacional se refiere, estos son:

- Zona de lockers y baños
- Enfermería y aéreas recreativas
- Cafetería y restaurantes
- Zonas de parqueo

A continuación se hará una descripción de los procesos que se desarrollan en cada una de las locaciones.

Oficina de atención al cliente: en esta locación se hace todo el proceso de atención de inquietudes, asesorías, y consultas de los clientes, además de proporcionar información sobre los productos y servicios de la empresa, así mismo se toman los pedidos y solicitudes de requerimiento de equipos simuladores de vuelo.

Área de diseño e investigación: en esta sección se realiza el diseño virtual del prototipo, con las características específicas que requiere el cliente, ya que la empresa se identifica por sus diseños personalizados de equipos simuladores de vuelo.

Área administrativa: esta sección se encarga de la eficaz y eficiente administración de los recursos financieros y físicos utilizados para el cumplimiento de las metas de la empresa, controlando y evaluando las actividades de compra, suministro, presupuesto, costeo, pago de

obligaciones, y registro contable, los cuales se realizan para el logro de los objetivos de la empresa "REAL COCKPITS"

Área de corte y pintura armazón: esta área se encarga de la elaboración de las piezas para el armazón de la cabina en madera

Área de corte y pintura lamina: esta área se encarga de la elaboración de la lámina del tablero de instrumentos de los equipos simuladores.

Área de montaje e instalación: en esta sección se hace la elaboración de la base del simulador, la instalación de las piezas laterales en la base del equipo, la instalación de la parte frontal y superior de la cabina, el ensamble de la lámina del tablero de instrumentos y de las sillas, posteriormente en esta misma sección se acoplan los monitores en la parte trasera del simulador y en la parte de adelante se ensamblan el timón, los pedales, y los controles.

Área sistemas electrónicos: esta área es la encargada de realizar todas las conexiones del sistema electrónico y del sistema de visión, así mismo, comprobar el correcto funcionamiento de dichos sistemas.

Área de acabados: en esta sección se hacen todos los retoques y adecuaciones de estilo finales.

Bodega de materia prima: en esta bodega se guardan todos los implementos, herramientas, accesorios y partes como son timones pedales, madera, y laminas entre otros, para la construcción y ensamble de los equipos simuladores de vuelo.

Bodega de producto terminado: ha esta bodega llegan los equipos simuladores de vuelo de la sección de acabado final, es acá donde se realiza todo el proceso de embalaje y adecuación del equipo para ser transportado al lugar donde el cliente lo requiere.

Zona de lockers y baños: esta zona esta adecuada para que los trabajadores de “REAL COCKPITS” tengan donde guardar sus objeto personales y puedan adecuar su vestimenta cuando sea necesario hacerlo.

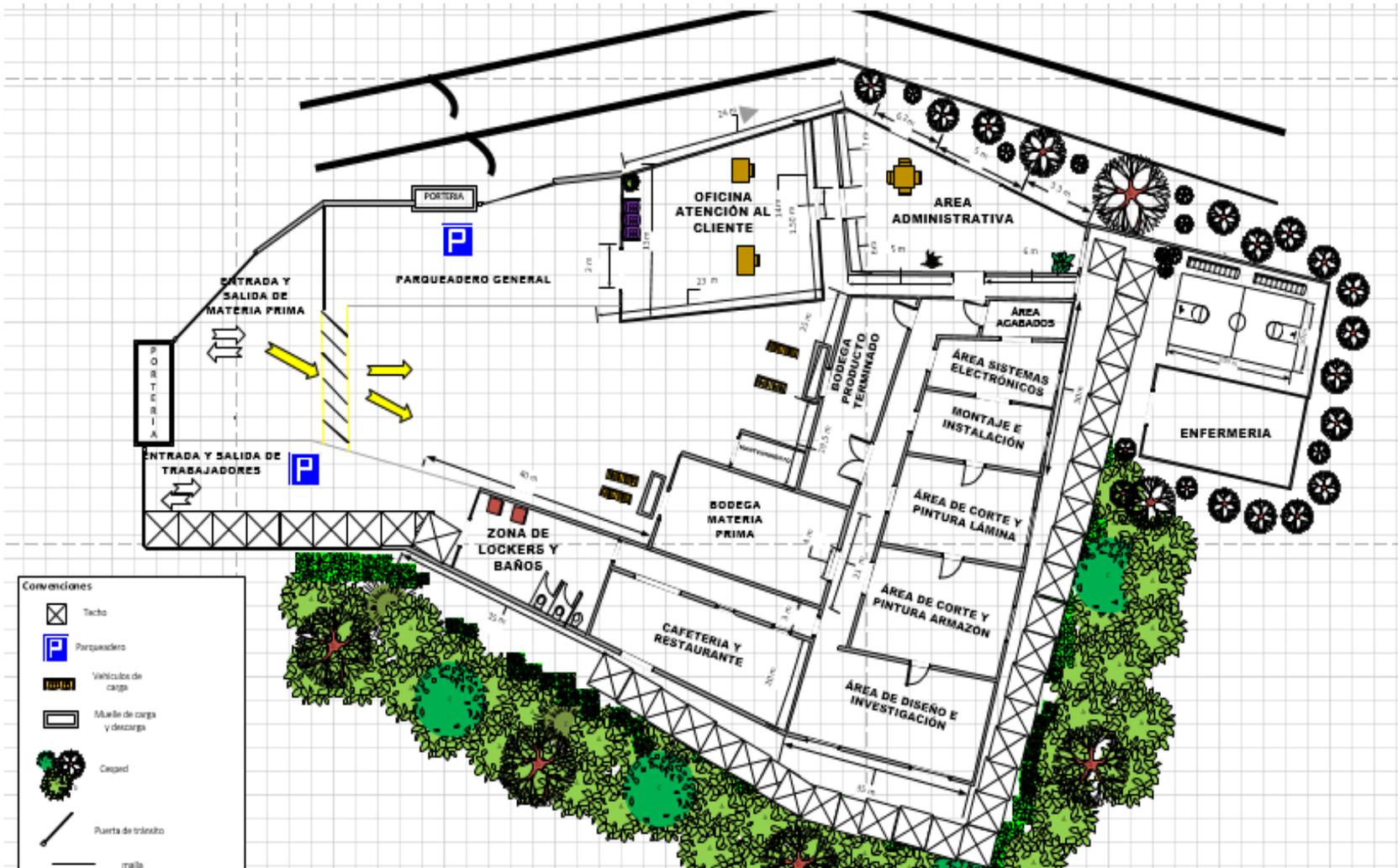
Enfermería y áreas recreativas: estos sitios están destinados para atender a los empleados en caso de accidentes o enfermedades durante las horas de trabajo, así como para realizar actividades lúdicas con los trabajadores y sus familias.

Cafetería y restaurante: lugar destinado para el consumo de alimentos dentro de la empresa en las horas establecidas.

Zona de parqueo: lugares establecidos para el parqueo de automotores tanto para empleados como para visitantes.

A continuación se presenta el plano con la distribución de planta dada para “Real Cockpits”.

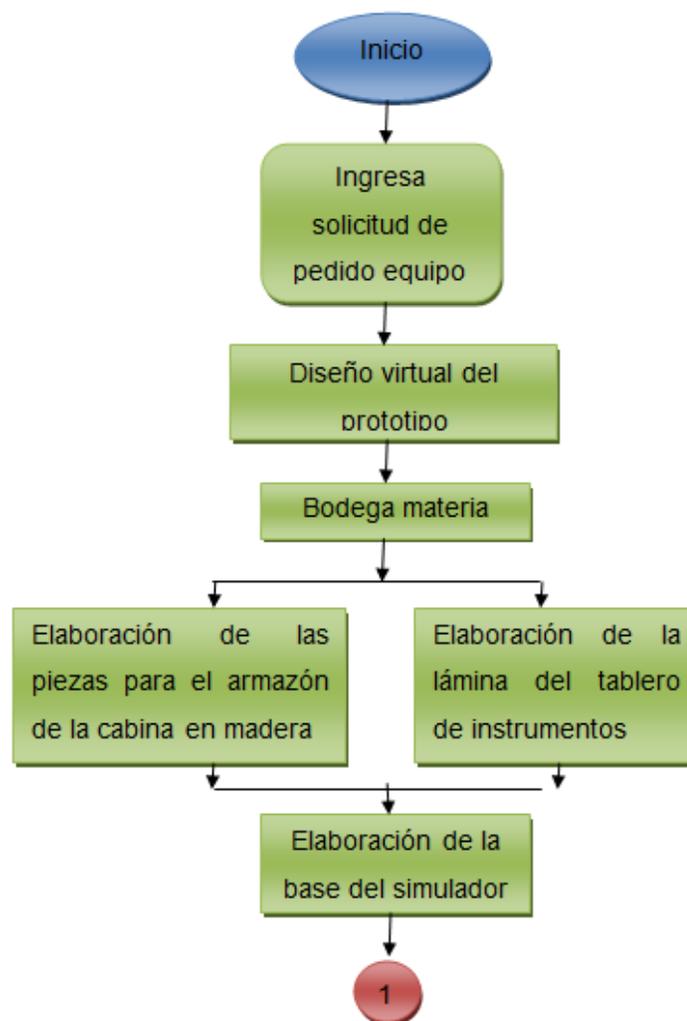
Gráfico No 24. Distribución de planta

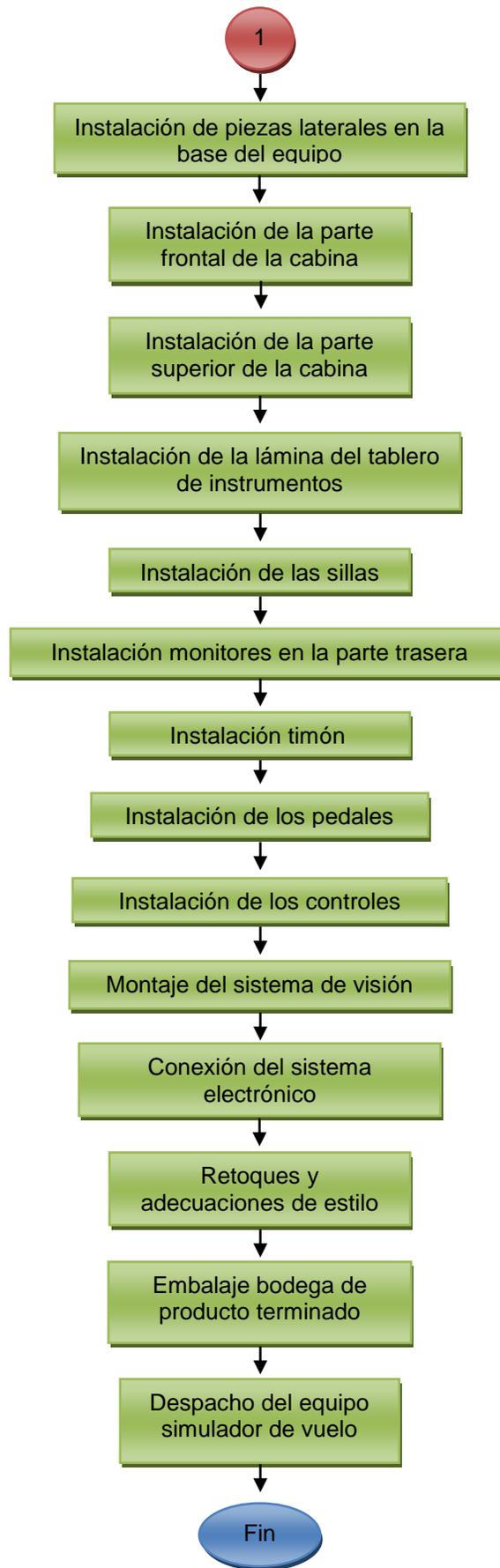


13.4. PROCESO DE PRODUCCIÓN

Dado que la organización elaborará equipos simuladores de vuelo de manera personalizada, los procesos productivos tiende a variar un poco, no obstante a continuación se muestra un diagrama de precedencia del sistema productivo implementado para la fabricación de un equipo simulador de vuelo.

Gráfico No 25. Diagrama de precedencia





13.4.1. MODELO DE PRODUCCIÓN ESTANDAR FLEXIBLE PARA LA FABRICACIÓN DE EQUIPOS SIMULADORES DE VUELO

La organización fabricará los equipos profesionales de simulación de vuelo de acuerdo a los requerimientos y necesidades del cliente. Los simuladores son fabricados bajo pedido expreso, donde estos se encuentran en función de la aeronave, el área donde será instalado el equipo y sofisticación que se desee, por lo que se manejará un amplio catalogo de los dispositivos e instrumentos, con los que los consumidores pueden realizar su pedido según sus necesidades.

Cada equipo es diseñado desde cero por los ingenieros de “Real Cockpits” según las especificaciones del cliente, el cual tiene la opción de personalizar su producto de principio a fin.

Para la fabricación de los simuladores y orientar las expectativas de los clientes se ofrecerán tres referencias base, que son STANDAR, PROFESIONAL y SUPER-PRO, los cuales son los modelos de partida para la construcción de los quipos.

13.4.2. PROCESO DE PERSONALIZACIÓN POR PARTE DE LOS CLIENTES

1. Elección del tipo de aeronave:

Tabla No 12. Tipo de aeronave



2. Elección del modelo del equipos simulador de vuelo:

- STANDAR
- PROFESIONAL
- SUPER-PRO

Dependiendo de la elección anterior, el cliente puede personalizar su aeronave con los instrumentos de aviación que se encontrarán incluidos en el catalogo de “Real Cockpits”.

3. Elección de la clase de timón para el equipo simulador:

Tabla No 13. Catalogo de timones

TIMONES				
	Cant	Equipo		Valor
ESTANDAR	1	CH Products Joke		\$ 293.930
	1	Proflight Saitek Joke		\$ 370.377
	1	Pro Flight Cessna Joke		\$ 493.975
PROFESIONAL	1	PRECISION BECH YOKE		\$ 1.531.400
	1	PRECISION MONEY		\$ 1.531.400
	1	SIMKITS		\$ 1.737.450
	1	PRECISION SAAB		\$ 1.778.400

SUPER - PRO	1	PRECISION 737 JOKE		\$ 2.519.400
	1	PRECISION 737		\$ 3.260.400
	1	PRECISION CESSNA		\$ 5.174.650

4. Elección de las clases de pedales para el equipo simulador:

Tabla No 14. Catalogo de pedales

PEDALES				
	Cant	Equipo		Valor
ESTANDAR	1	Saitek Pro-Flight Ruder Pedals		\$ 296.277
	1	Saitek Combat Ruder Pedals		\$ 491.530
PROFESIONAL	1	Pedales Kirvit		\$ 1.200.000
	1	PRECISION CIRRUS		\$ 1.346.150
	1	PRECISION HELICOPTER		\$ 1.539.150

SUPER - PRO	1	SIMKITS		\$ 2.790.450
--------------------	---	---------	--	--------------

5. Elección de los tipos de cuadrantes de potencia para el equipo simulador:

Tabla No 15. Catalogo de cuadrantes de potencia

CUADRANTES DE POTENCIA				
	Cant	Equipo		Valor
ESTANDAR	1	Saitek PRO Flight Throttle Quadrant for PC		\$ 148.077
	1	CH Products Throttle Quadrant USB (300-133)		\$ 247.593
	1	Saitek PRO Flight TPM System - Throttle/Prop/Mixture Axis for PC		\$ 370.475
PROFESIONAL	1	Multi Engine		\$ 617.500
	1	Single Engine		\$ 617.500
	1	Throttle Quadrant Consol		\$ 975.650
	1	Turboprop		\$ 975.650
	1	Throttle Quadrant Consol		\$ 975.650

SUPER - PRO	1	Kirvit Turboprop		\$ 1.000.000
	1	Vernier Controls		\$ 1.469.650

6. Elección de los radios y piloto automático para el equipo simulador de vuelo:

Tabla No 16. Catalogo de radios – piloto automático

RADIOS - PILOTO AUTOMATICO				
	Cant	Equipo		Valor
ESTANDAR	1	MULTIPANEL		\$ 370.475
	1	RADIO		\$ 370.475
	1	BIP		\$ 370.475
PROFESIONAL	1	VRS		\$ 1.439.100
	1	KIRVIT		\$ 4.000.000

SUPER - PRO	1	Digital Aviation Estándar		\$ 6.409.650
	1	Digital aviation Enhaced		\$ 8.879.650
	1	SIMKITS - RADIO STACK TOWER		\$ 12.109.500
	1	RS 372 RADIO STACK		\$ 17.347.500

La sofisticación y acabados finales del equipo simulador de vuelo serán prediseñados por parte de los ingenieros de diseño de la organización, y asociados al modelo de simulador seleccionado por el cliente.

13.5. ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS

La estructura de costos y gastos se encuentra compuesta por todos aquellos egresos que son necesarios para fabricar los equipos simuladores de vuelo e igualmente garantizar la operatividad de la organización.

13.5.1. COSTOS Y GASTOS FIJOS

Los costos y gastos fijos que incurren en la operación de la empresa son aquellos referentes al arrendamiento de las instalaciones, el gasto generado por los

servicios públicos consumidos en la operación, la nómina del personal tanto administrativo, de ingeniería y técnico, y los gastos destinados a la comercialización de los dispositivos en el mercado.

Tabla No 17. Costos y gastos fijos

Costos Fijos		
Concepto	Costo Mensual	Costo Anual
Arriendo	\$ 8.000.000	\$ 96.000.000
Servicios Públicos	\$ 900.000	\$ 10.800.000
Nómina	\$ 12.879.407	\$ 154.552.889
Gastos de Admón. y Ventas	\$ 5.000.000	\$ 60.000.000
Total	\$ 26.779.407	\$ 321.352.889

13.5.2. COSTOS VARIABLES

Los costos variables de la organización se encuentran en función de la referencia del equipo entrenador de vuelo a fabricar y la cantidad de unidades que se comercialicen.

Los conceptos de los costos variables son los mismos para las referencias a producir, pero si existe diferencia en su valor para cada una de las mencionadas, STANDAR, PROFESIONAL y SUPER-PRO.

Entre estos conceptos se encuentran los dispositivos e instrumentos de vuelo que hacen parte de la cabina de la aeronave y permiten la simulación virtual de un trayecto por los aires. También son las características que pueden ser seleccionadas por los clientes, es decir, son las variables que el consumidor afecta en el proceso de personalización de los productos de “Real Cockpits”.

A continuación se presentan los costos variables promedio asignados a cada una de las referencias ofrecidas a los clientes:

Tabla No 18. Costos variables para la referencia "Standar"

Costos Variables			
Concepto	Unidades	ESTÁNDAR	
		Costo	Total
Pedales	2	\$ 296.277	\$ 592.554
Timón	2	\$ 370.377	\$ 740.754
Radios y piloto automático	2	\$ 111.426	\$ 222.852
Mandos potencias	1	\$ 247.593	\$ 247.593
CPU	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Monitor	2	\$ 500.000	\$ 1.000.000
Electrónica	1	\$ 800.000	\$ 800.000
Video Beam, Matrox	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Construcción Modulo	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Computador Auxiliar	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Sillas Aeronave	2	\$ 500.000	\$ 1.000.000
Software	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Otros Materiales	1	\$ 500.000	\$ 500.000
TOTAL			\$ 15.103.753

El costo variable por cada equipo de simulación "STANDAR" que se fabrique será de \$15.103.753 pesos.

Tabla No 19. Costos variables para la referencia "Profesional"

Costos Variables			
Concepto	Unidades	PROFESIONAL	
		Costo	Total
Pedales	2	\$ 1.346.150	\$ 2.692.300
Timón	2	\$ 1.531.400	\$ 3.062.800
Radios y piloto automático	2	\$ 4.000.000	\$ 8.000.000
Mandos potencias	1	\$ 975.650	\$ 975.650
CPU	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Monitor	2	\$ 500.000	\$ 1.000.000
Electrónica	1	\$ 800.000	\$ 800.000

Video Beam, Matrox	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Construcción Modulo	1	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
Computador Auxiliar	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Sillas Aeronave	2	\$ 750.000	\$ 1.500.000
Software	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Otros Materiales	1	\$ 500.000	\$ 500.000
TOTAL			\$ 30.530.750

El costo variable por cada equipo de simulación “PROFESIONAL” que se fabrique será de \$30.530.750 pesos.

Tabla No 20. Costos variables para la referencia “Super-Pro”

Costos Variables			
Concepto	Unidades	SUPER-PRO	
		Costo	Total
Pedales	2	\$ 2.790.450	\$ 5.580.900
Timón	2	\$ 3.260.400	\$ 6.520.800
Radios y piloto automático	2	\$ 12.109.500	\$ 24.219.000
Mandos potencias	1	\$ 1.469.650	\$ 1.469.650
CPU	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Monitor	2	\$ 500.000	\$ 1.000.000
Electrónica	1	\$ 800.000	\$ 800.000
Video Beam, Matrox	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Construcción Modulo	1	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000
Computador Auxiliar	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Sillas Aeronave	2	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000
Software	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Otros Materiales	1	\$ 500.000	\$ 500.000
TOTAL			\$ 56.090.350

El costo variable por cada equipo de simulación “SUPER-PRO” que se fabrique será de \$56.090.350 pesos.

13.5.3. MARGEN DE CONTRIBUCIÓN

El margen de contribución incrementa al igual que los costos para cada referencia, dependiendo de la calidad, sofisticación y realismo que desee cada uno de los clientes en los equipos simuladores de vuelo.

Tabla No 21. Margen de contribución de cada referencia a producir

Referencia	Precio de venta unitario	Costo variable unitario	Margen de contribución
Estándar	\$ 35.000.000	\$ 15.103.753	\$ 19.896.247
Profesional	\$ 70.000.000	\$ 30.530.750	\$ 39.469.250
Super-Pro	\$ 110.000.000	\$ 56.090.350	\$ 53.909.650

13.5.4. PUNTO DE EQUILIBRIO

Con los precios de venta propuestos para cada una de las referencias y teniendo una mezcla de productos según el estudio de mercados, se tiene una distribución de las ventas totales por cada referencia (Standar, Profesional, Super-pro) de 40%, 40% y 20% respectivamente.

A partir de la distribución de los equipos en el mercado se realizó la proyección de la cantidad mínima de dispositivos, por cada referencia, que deben ser comercializados durante cada periodo de operación para garantizar que la organización no genere pérdidas y logre responder a todas las obligaciones adquiridas en su funcionamiento.

Para el análisis de los datos cabe aclarar que los costos fijos y el precio de venta se proyectaron según el IPC (Índice de Precios del Consumidor), mientras que costos variables se proyectaron en base al IPP (Índice de Precios del Productor).

Tabla No 22. Proyección del Punto de Equilibrio

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019
Costos Fijos	\$ 346.232.364	\$ 361.372.222	\$ 377.008.811	\$ 393.168.822	\$ 409.914.174
Costos Variables	\$ 33.223.915	\$ 31.510.028	\$ 32.581.369	\$ 33.689.135	\$ 34.834.566
Precio de Venta	\$ 66.195.200	\$ 68.598.086	\$ 70.985.299	\$ 73.349.110	\$ 75.688.946
Punto de Equilibrio	11	10	10	10	10

Dada la distribución de cada una de las referencias en el mercado se deben vender cuatro unidades tanto de la serie Standar y Profesional, y tres equipos Super-pro para lograr el punto de equilibrio anual del primer año de funcionamiento, que permita continuar con las operaciones de la organización e incrementar su posicionamiento en el mercado. A partir del segundo año se deben comercializar 10 equipos por cada periodo, siguiendo la misma mezcla de productos.

14. ESTUDIO FINANCIERO

Mediante la siguiente evaluación del proyecto se pretende determinar la viabilidad en términos financieros del mismo, tomando como punto de partida la inversión que requiere la empresa para garantizar su operación en materia de insumos, maquinaria, equipos, inmuebles y los gastos que se puedan generar en los primeros meses de funcionamiento y posicionamiento en el mercado. A partir de este análisis se podrá obtener una visión del desempeño financiero de la organización y su comportamiento para los próximos cinco años.

14.1. SUPUESTOS FINANCIEROS

En la realización del estudio y análisis financiero de la organización se utilizarán los siguientes supuestos y proyecciones para los indicadores macroeconómicos, con el fin de proyectar los diversos estados y flujos financieros del proyecto.

Tabla No 23. Proyección de Indicadores Macroeconómicos

Indicador	2015	2016	2017	2018	2019
IPC	3,43%	3,63%	3,48%	3,33%	3,19%
IPP	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%

Las proyecciones de las ventas, el valor de la nómina y los gastos de administración y ventas para los próximos cinco años se calculará en base al IPC (Índice de precios al consumidor), y la proyección de la compra de materiales se realizará por medio del IPP (Índice de precios al productor), con los cuales se buscará obtener una cuantía aproximada para dichos rubros y observar el comportamiento futuro de la organización financieramente.

14.2. PROYECCIÓN DE VENTAS

La proyección de las ventas se estimó según el crecimiento del sector aeronáutico en el país, que es el impulsor de los servicios académicos en aviación, acompañado del estudio de mercados realizado previamente.

En el estudio de mercados se evidenció que las ventas para el primer año estarían alrededor de ocho equipos simuladores de vuelo, es decir, tres dispositivos para la referencia Standar e igualmente para la referencia Profesional, y dos equipos Super-Pro. Es de resaltar que el punto de equilibrio para el primer año es de once equipos simuladores de vuelo en total, por lo que se identifica la primera necesidad financiera como capital de trabajo.

La proyección de las unidades de equipos simuladores de vuelo vendidos se estimó según los objetivos de la organización en cuanto la penetración y posicionamiento en el mercado, y el crecimiento previsto para el sector aeronáutico en Colombia.

A continuación se presentan los precios de venta actuales para los dispositivos según su referencia comercial, los cuales se encuentran basados en la tasa de rentabilidad pretendida para cada equipo simulador de vuelo, siendo competitivos y favorables a comparación de los precios encontrados actualmente en el mercado.

Tabla No 24. Precio de venta actual

Referencia	Precio Actual
Estándar	\$ 35.000.000
Profesional	\$ 70.000.000
Super-Pro	\$ 110.000.000

Los precios para los próximos cinco años son estimados según el IPC proyectado:

Tabla No 25. Proyección de Ventas

Proyección de ventas (\$)					
Modelo	2015	2016	2017	2018	2019
Standar (Unds)	3	4	5	6	7
Precio de venta (\$)	\$ 36.200.500	\$ 37.514.578	\$ 38.820.085	\$ 40.112.794	\$ 41.392.392
Profesional (Unds)	3	4	4	4	4
Precio de venta (\$)	\$ 72.401.000	\$ 75.029.156	\$ 77.640.171	\$ 80.225.589	\$ 82.784.785
Super-Pro (Unds)	2	3	3	3	3
Precio de venta (\$)	\$ 113.773.000	\$ 117.902.960	\$ 122.005.983	\$ 126.068.782	\$ 130.090.376
Mantenimiento, actualización y modernización de equipos	\$ 5.000.000	\$ 6.000.000	\$ 7.200.000	\$ 8.640.000	\$ 10.368.000
Total	\$ 558.350.500	\$ 809.883.818	\$ 877.879.060	\$ 948.425.467	\$ 1.021.525.016

Adicionalmente a la venta de equipos simuladores de vuelo, la organización cuenta con un ingreso adicional, generado por la prestación del servicio de mantenimiento, actualización y modernización a los dispositivos de realidad virtual, creciendo paralelamente al mercado potencial.

14.3. PROYECCIÓN DE RECUPERACIÓN DE CARTERA

Dentro de las políticas comerciales de la organización se establece brindar crédito por 60 días sobre el 15% del valor total del equipo simulador de vuelo. Al efectuarse la venta de un dispositivo, el cliente deberá pagar el porcentaje restante del valor total de equipo.

Tabla No 26. Proyección de recuperación de Cartera

Proyección de recuperación de Cartera					
	2015	2016	2017	2018	2019
CxC	\$ 13.958.763	\$ 20.247.095	\$ 21.946.976	\$ 23.710.637	\$ 25.538.125
Pagos en efectivo	\$ 544.391.738	\$ 803.595.485	\$ 876.179.179	\$ 946.661.807	\$ 1.019.697.527

14.4. PROYECCIÓN COMPRA DE MATERIALES

En las compras de materiales se encuentran los insumos necesarios para fabricar cada referencia de equipo simulador de vuelo, siendo los costos variables asociados a la actividad de la organización, y se incluyen también los materiales requeridos para brindar el servicio de mantenimiento, actualización y modernización a los dispositivos de realidad virtual.

Los valores presentados en la tabla No. 27 para cada tipo de dispositivo hacen referencia a los costos variables proyectados en base al IPP estimado para dichos periodos. La cuantía presentada en el consumo tiene en cuenta este valor y la proyección de unidades vendidas para los siguientes cinco años.

Adicionalmente, dentro de las políticas de producción de la organización se establecerá preservar un 10% del consumo de cada año como Stock de inventario y de esta manera garantizar el inicio inmediato en el proceso productivo de un dispositivo comercializado.

Tabla No 27. Proyección compra de materiales

Proyección compra de materiales					
Modelo	2015	2016	2017	2018	2019
Standar (\$)	\$ 15.617.281	\$ 16.148.268	\$ 16.697.309	\$ 17.265.018	\$ 17.852.028
Profesional (\$)	\$ 31.568.796	\$ 32.642.135	\$ 33.751.967	\$ 34.899.534	\$ 36.086.118
Super-Pro (\$)	\$ 57.997.422	\$ 59.969.334	\$ 62.008.292	\$ 64.116.574	\$ 66.296.537
Actualización y Modernización (\$)	\$ 2.750.000	\$ 3.300.000	\$ 3.960.000	\$ 4.752.000	\$ 5.702.400
Consumo	\$ 260.303.072	\$ 378.369.613	\$ 408.479.290	\$ 440.289.963	\$ 473.900.682
Inv. final materiales	\$ 26.030.307	\$ 37.836.961	\$ 40.847.929	\$ 44.028.996	\$ 47.390.068
Inv. inicial materiales	0	\$ 26.030.307	\$ 37.836.961	\$ 40.847.929	\$ 44.028.996
Compras	\$ 286.333.379	\$ 390.176.268	\$ 411.490.257	\$ 443.471.031	\$ 477.261.754

El pago a proveedores se realizará de contado, por lo tanto no se generan cuentas por pagar a proveedores, y de esta forma la organización podrá aprovechar lo mejor posible los beneficios por pronto pago que estos puedan brindar.

14.5. PROYECCIÓN DEL PAGO DE NÓMINA

La nómina de la organización se encuentra compuesta por personal administrativo y operativo, quienes intervienen en los procesos de comercialización, fabricación y prestación del servicio.

Dentro de la nómina de la empresa no se discrimina la mano de obra directa que interviene en el proceso productivo, ya que sería un dato inexacto e innecesario, debido a que no se tendrán programas de producción masiva, sino por proyectos, donde cada uno inicia desde el proceso de comercialización del producto, y así generar una orden de trabajo.

A continuación se presentan los cargos necesarios para iniciar las labores de la organización y sus respectivos salarios, basados en las condiciones laborales del presente año:

Tabla No 28. Nómina actual

Cargo	Actual
Director General	\$ 53.128.448
Ingeniero de diseño e investigación	\$ 38.186.072
Técnico en metalmecánica y ebanistería	\$ 16.357.479
Técnico en electrónica	\$ 16.357.479
Asesor de ventas	\$ 19.279.544
Secretaria	\$ 11.243.866
Total	\$ 154.552.889

La proyección de la nómina se realiza mediante los valores proyectados del IPC para los siguientes cinco años:

Tabla No 29. Proyección de la Nómina a Pagar

Proyección nómina					
Cargo	2015	2016	2017	2018	2019
Director General	\$ 54.950.754	\$ 56.945.466	\$ 58.927.168	\$ 60.889.443	\$ 62.831.816
Ingeniero de diseño e investigación	\$ 39.495.854	\$ 40.929.554	\$ 42.353.902	\$ 43.764.287	\$ 45.160.368
Técnico en metalmecánica y ebanistería	\$ 16.918.541	\$ 17.532.684	\$ 18.142.821	\$ 18.746.977	\$ 19.345.006
Técnico en electrónica	\$ 16.918.541	\$ 17.532.684	\$ 18.142.821	\$ 18.746.977	\$ 19.345.006
Asesor de ventas	\$ 19.940.832	\$ 20.664.685	\$ 21.383.816	\$ 22.095.897	\$ 22.800.756
Secretaria	\$ 11.629.531	\$ 12.051.683	\$ 12.471.081	\$ 12.886.368	\$ 13.297.444
Total	\$ 159.854.053	\$ 165.656.755	\$ 171.421.610	\$ 177.129.950	\$ 182.780.395

14.6. PROYECCIÓN DE GASTOS

Los gastos que incurren en el funcionamiento de la organización se relacionan con el arrendamiento, los servicios públicos, los de administración y ventas, y la depreciación de los bienes adquiridos. A continuación se presenta la cuantía correspondiente a estos rubros en la actualidad:

Tabla No 30. Valor actual de los gastos

Concepto	Actuales
Arrendamiento	\$ 96.000.000
Servicios Públicos	\$ 10.800.000
Gastos de Admón. y Ventas	\$ 60.000.000
Depreciación	\$ 2.478.600

La proyección de los gastos también se realiza en base al IPC proyectado para los próximos cinco periodos. Se incluyen los intereses a pagar por el préstamo que se realizará para complementar la inversión y el capital requerido para iniciar las operaciones de venta y fabricación de equipos simuladores de vuelo:

Tabla No 31. Proyección de los gastos

Proyección gastos					
Concepto	2015	2016	2017	2018	2019
Arrendamiento	\$ 99.292.800	\$ 102.897.129	\$ 106.477.949	\$ 110.023.664	\$ 113.533.419
Servicios Públicos	\$ 11.170.440	\$ 11.575.927	\$ 11.978.769	\$ 12.377.662	\$ 12.772.510
Gastos de Admón. y Ventas	\$ 66.000.000	\$ 72.600.000	\$ 79.860.000	\$ 87.846.000	\$ 96.630.600
Depreciación	\$ 2.478.600	\$ 2.478.600	\$ 2.478.600	\$ 2.478.600	\$ 2.478.600
Intereses	\$ 7.436.471	\$ 6.163.811	\$ 4.791.883	\$ 3.312.945	\$ 1.718.650
Total	\$ 186.378.311	\$ 195.715.466	\$ 205.587.201	\$ 216.038.872	\$ 227.133.779

14.7. NECESIDAD DE FINANCIAMIENTO

La inversión requerida en la organización para iniciar operaciones se compone de dos rubros, en primer lugar la inversión inicial en activos, como equipos de oficina, maquinaria y herramientas de trabajo. En segunda instancia se encuentra el efectivo mínimo requerido como capital de trabajo para garantizar el continuo funcionamiento de la empresa. Dentro del segundo rubro se evidencia la cuantía necesaria para iniciar labores comerciales, aquellos gastos fijos de administración, publicidad y participación en eventos aeronáuticos, así como el valor de la nómina por los primeros tres meses de operaciones.

La cuantía total de la inversión requerida es de \$ 119.174.212 pesos colombianos, de la cual solo el 20% será aportado por los inversionistas, y la cantidad restante

será financiada por medio de una entidad bancaria. En la siguiente tabla se muestra el valor exacto de la financiación:

Tabla No 32. Necesidades de financiación

Inversión requerida				
Inversión inicial (activos)	\$ 14.986.000	Recursos		
EMRR (efectivo mínimo requerido)	\$ 104.188.212	Propios	20%	\$ 23.834.842
Total	\$ 119.174.212	Financiación	80%	\$ 95.339.370

Después de analizar las condiciones de crédito para la creación de empresa y el emprendimiento de las principales entidades financieras del país, se solicitará un préstamo por \$95.339.370 con un plazo de 60 meses, amortización anual y una tasa del 7.8% e.a. a través del establecimiento financiero Bancoldex.

A continuación se presenta la cuota que deberá ser cancelada anualmente en los próximos cinco periodos.

Tabla No 33. Financiación

Cuota anual (A)=	\$ 23.752.625,94
Tasa de interés=	7,80% e.a.

La siguiente tabla contiene la amortización para el crédito simulado, a una tasa de interés del 7,80% e.a.. Los datos fueron calculados de acuerdo al tamaño de la empresa (Microempresa), la necesidad de crédito (Capital de trabajo), el intermediario financiero (Banco), el plazo (60 meses), la moneda (Peso), el monto del crédito (\$95.339.370), la modalidad (Capital de Trabajo Micro y Peq), la periodicidad del capital (Anual), la periodicidad de los intereses (Anual) y el periodo de gracia (6 meses).

Tabla No 34. Amortización del crédito

Amortización				
Periodo	Cuota	Intereses	Amortización K	Saldo
0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 95.339.370
1	\$ 23.752.626	\$ 7.436.470,83	\$ 16.316.155,11	\$ 79.023.214,54
2	\$ 23.752.626	\$ 6.163.810,73	\$ 17.588.815,20	\$ 61.434.399,34
3	\$ 23.752.626	\$ 4.791.883,15	\$ 18.960.742,79	\$ 42.473.656,55
4	\$ 23.752.626	\$ 3.312.945,21	\$ 20.439.680,73	\$ 22.033.975,82
5	\$ 23.752.626	\$ 1.718.650,11	\$ 22.033.975,82	\$ 0,00

Fuente: Bancoldex (14 de Julio de 2014)

14.8. COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO

El costo de capital promedio ponderado es la tasa de interés de oportunidad a nivel empresarial. Representa la medida de rentabilidad mínima que deberá ser exigida al proyecto, de manera tal que el retorno esperado permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de la operación, los intereses a pagar y la rentabilidad que el inversionista le exige a su propio capital invertido (capital propio), y el cual a su vez es la tasa asociada con la mejor oportunidad de inversión de riesgo similar que se abandonará por destinar éstos recursos al proyecto.

Tabla No 35. Costo de Capital Promedio Ponderado

CCPP				
Fuente	Monto	%	Costo Anual	Promedio
Financiado	\$ 95.339.370	20	7,8%	0,062
Capital	\$ 23.834.842	80	21%	0,042
Total	\$ 119.174.212		WACC=	10,44%

Al proyecto se le exigirá rendir por lo menos un 10,44% de la inversión requerida.

14.9. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

Tabla No 36. Estado de Resultados

Estado de Resultados proyectado					
	2015	2016	2017	2018	2019
VENTAS	\$ 558.350.500	\$ 809.883.818	\$ 877.879.060	\$ 948.425.467	\$ 1.021.525.016
(-) Costo Variable Total	\$ 286.333.379	\$ 390.176.268	\$ 411.490.257	\$ 443.471.031	\$ 477.261.754
UTILIDAD BRUTA OPERACIONAL	\$ 272.017.121	\$ 419.707.550	\$ 466.388.803	\$ 504.954.436	\$ 544.263.261
(%) Margen bruto	49%	52%	53%	53%	53%
(-) Gastos de ventas	\$ 66.000.000	\$ 72.600.000	\$ 79.860.000	\$ 87.846.000	\$ 96.630.600
(-) Gastos de administración	\$ 286.633.448	\$ 297.718.626	\$ 308.839.071	\$ 319.970.957	\$ 331.120.300
(-) Depreciación	\$ 2.478.600	\$ 2.478.600	\$ 2.478.600	\$ 2.478.600	\$ 2.478.600
UTILIDAD OPERACIONAL	(\$ 83.094.927)	\$ 46.910.324	\$ 75.211.132	\$ 94.658.879	\$ 114.033.761
(%) Margen Operacional	-15%	6%	9%	10%	11%
(-) Gastos Financieros	\$ 7.436.471	\$ 6.163.811	\$ 4.791.883	\$ 3.312.945	\$ 1.718.650
(+) Otros Ingresos	\$ 104.188.212	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 13.656.814	\$ 40.746.513	\$ 70.419.248	\$ 91.345.934	\$ 112.315.111
(-) Provisión Impuesto de Renta 25%	\$ 3.414.203	\$ 10.186.628	\$ 17.604.812	\$ 22.836.483	\$ 28.078.778
UTILIDAD NETA	\$ 10.242.610	\$ 30.559.885	\$ 52.814.436	\$ 68.509.450	\$ 84.236.333
(%) Margen Neto	2%	4%	6%	7%	8%
(-) Reserva Legal y Estatutaria 10%	\$ 1.024.261	\$ 3.055.988	\$ 5.281.444	\$ 6.850.945	\$ 8.423.633

Tabla No 37. Balance General

Balance General Projectado					
	2015	2016	2017	2018	2019
ACTIVOS					
ACTIVO CORRIENTE					
Caja	\$ 98.604.533	\$ 103.124.897	\$ 142.555.217	\$ 193.777.392	\$ 258.895.021
Cuentas por cobrar	\$ 13.958.763	\$ 20.247.095	\$ 21.946.976	\$ 23.710.637	\$ 25.538.125
Inventarios	\$ 26.030.307	\$ 37.836.961	\$ 40.847.929	\$ 44.028.996	\$ 47.390.068
Total Activo Corriente	\$ 138.593.603	\$ 161.208.954	\$ 205.350.123	\$ 261.517.025	\$ 331.823.214
ACTIVOS FIJOS					
Maquinaria	\$ 3.321.000	\$ 3.321.000	\$ 3.321.000	\$ 3.321.000	\$ 3.321.000
(Depreciación acumulada)	(\$ 332.100)	(\$ 664.200)	(\$ 996.300)	(\$ 1.328.400)	(\$ 1.660.500)
Equipos de oficina	\$ 11.665.000	\$ 11.665.000	\$ 11.665.000	\$ 11.665.000	\$ 11.665.000
(Depreciación acumulada)	(\$ 2.146.500)	(\$ 4.293.000)	(\$ 6.439.500)	(\$ 8.586.000)	(\$ 10.732.500)
Total Activo Fijo	\$ 12.507.400	\$ 10.028.800	\$ 7.550.200	\$ 5.071.600	\$ 2.593.000
Activos diferidos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
TOTAL ACTIVOS	\$ 151.101.003	\$ 171.237.754	\$ 212.900.323	\$ 266.588.625	\$ 334.416.214
PASIVO CORRIENTE					
Cesantías por pagar	\$ 10.833.506	\$ 11.226.763	\$ 11.617.454	\$ 12.004.315	\$ 12.387.253
Impuesto a la renta	\$ 3.414.203	\$ 10.186.628	\$ 17.604.812	\$ 22.836.483	\$ 28.078.778
Obligaciones financieras a corto plazo	\$ 23.752.626	\$ 23.752.626	\$ 23.752.626	\$ 23.752.626	\$ 23.752.626
Total pasivo corriente	\$ 38.000.336	\$ 45.166.017	\$ 52.974.892	\$ 58.593.425	\$ 64.218.657
Obligaciones financieras a largo plazo	\$ 79.023.215	\$ 61.434.399	\$ 42.473.657	\$ 22.033.976	\$ 0
TOTAL PASIVO	\$ 117.023.550	\$ 106.600.416	\$ 95.448.549	\$ 80.627.400	\$ 64.218.657
PATRIMONIO					
Capital social	\$ 23.834.842	\$ 23.834.842	\$ 23.834.842	\$ 23.834.842	\$ 23.834.842
Reserva legal	\$ 1.024.261	\$ 3.055.988	\$ 5.281.444	\$ 6.850.945	\$ 8.423.633
Reserva legal acumulada	\$ 0	\$ 1.024.261	\$ 4.080.250	\$ 9.361.693	\$ 16.212.638
Utilidad del ejercicio	\$ 9.218.349	\$ 27.503.896	\$ 47.532.993	\$ 61.658.505	\$ 75.812.700
Utilidades Acumuladas	\$ 0	\$ 9.218.349	\$ 36.722.246	\$ 84.255.238	\$ 145.913.744
TOTAL PATRIMONIO	\$ 34.077.453	\$ 64.637.338	\$ 117.451.774	\$ 185.961.224	\$ 270.197.558
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 151.101.003	\$ 171.237.754	\$ 212.900.323	\$ 266.588.625	\$ 334.416.214

14.10. FLUJO DE CAJA PROYECTADO

Tabla No 38. Flujo de Caja

Flujo de caja proyectado						
Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Venta de Equipos		\$ 553.350.500	\$ 803.883.818	\$ 870.679.060	\$ 939.785.467	\$ 1.011.157.016
Prestación de Servicios		\$ 5.000.000	\$ 6.000.000	\$ 7.200.000	\$ 8.640.000	\$ 10.368.000
Préstamo		\$ 95.339.370	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital		\$ 23.834.842	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Total Ingresos		\$ 677.524.712	\$ 809.883.818	\$ 877.879.060	\$ 948.425.467	\$ 1.021.525.016
EGRESOS						
Pago a Proveedores		\$ 286.333.379	\$ 390.176.268	\$ 411.490.257	\$ 443.471.031	\$ 477.261.754
Pago de Nómina		\$ 159.854.053	\$ 165.656.755	\$ 171.421.610	\$ 177.129.950	\$ 182.780.395
Gastos de Administración y Ventas		\$ 178.941.840	\$ 189.551.656	\$ 200.795.318	\$ 212.725.927	\$ 225.415.129
Pago Impuesto de Renta		\$ 3.414.203	\$ 10.186.628	\$ 17.604.812	\$ 22.836.483	\$ 28.078.778
Compra de activos		\$ 14.986.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Total Egresos		\$ 643.529.476	\$ 755.571.307	\$ 801.311.998	\$ 856.163.391	\$ 913.536.056
Flujo de Caja Operativo		\$ 33.995.236	\$ 54.312.511	\$ 76.567.062	\$ 92.262.076	\$ 107.988.959
Abonos a Capital Préstamo		\$ 16.316.155,11	\$ 17.588.815,20	\$ 18.960.742,79	\$ 20.439.680,73	\$ 22.033.975,82
Gastos Financieros Préstamo		\$ 7.436.471	\$ 6.163.811	\$ 4.791.883	\$ 3.312.945	\$ 1.718.650
Total Obligaciones Financieras		\$ 23.752.626				
Flujo de Caja Neto	(\$ 119.174.212)	\$ 10.242.610	\$ 30.559.885	\$ 52.814.436	\$ 68.509.450	\$ 84.236.333
Saldo Inicial de Caja		0	\$ 10.242.610	\$ 40.802.495	\$ 93.616.932	\$ 162.126.382
Saldo Final de Caja		\$ 10.242.610	\$ 40.802.495	\$ 93.616.932	\$ 162.126.382	\$ 246.362.715

A partir de la proyección del flujo de caja se obtienen los siguientes indicadores financieros, que son claves para evaluar el comportamiento de la organización a futuro, y en este caso será para los próximos cinco años de funcionamiento de la empresa.

Tabla No 39. Indicadores Financieros

TIR	22%
VNA	\$ 170.859.623
VPN	\$ 51.685.411
ROI	106,7%
Beneficio/Costo	1,04

En los resultados se puede evidenciar que la tasa interna de retorno (TIR) dobla a la tasa mínima de retorno esperada (WACC) y supera por muy poco la tasa de oportunidad percibida por los inversionistas, siendo el primer síntoma positivo del proyecto.

El valor presente neto del proyecto (VPN) refleja el valor de la empresa en el tiempo, es decir, indica que el monto de la inversión tendrá un incremento equivalente a \$ 51.685.411 pesos, evidenciando adicionalmente que el proyecto cumplirá con el objetivo básico financiero, el de maximizar la inversión.

El retorno sobre la inversión (ROI) para los siguientes cinco años evaluados del proyecto es de 106,7%, indicando que a lo largo de este periodo de operaciones la inversión será recuperada y continuará generando ingresos.

La relación beneficio-costo determina cuales son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el negocio. Para el presente proyecto de inversión se tiene una relación de 1.04, evidenciando que se generará riqueza por medio de las operaciones de la organización.

14.11. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para tener un panorama más amplio alrededor de las diferentes circunstancias o sucesos que puedan ocurrir en el desempeño de las operaciones y que afecten financieramente la organización, se realizará la simulación de tres condiciones económicas pesimistas y así observar el verdadero impacto que generan sobre el proyecto.

El primer estado pesimista al que se puede enfrentar la organización es la disminución en las ventas, afectando directamente los ingresos. Otra situación que puede presentarse es el aumento de los egresos, incrementándose el valor de los insumos para la fabricación de los equipos simuladores de vuelo, o un aumento en los gastos previstos, aquellos referentes a las instalaciones de la empresa y su operación comercial.

Para efectos de la evaluación se realizará una variación del 10% en cada uno de estos rubros, de modo que se vean afectados los indicadores financieros:

Tabla No 40. Análisis de sensibilidad

Indicador	Disminución del 10% en las ventas	Aumento del 10% en los insumos	Aumento del 10% en los gastos
TIR	-	-6%	5%
VPN	(\$ 188.809.947)	(\$ 65.217.830)	(\$ 21.349.944)
ROI	-167,3%	-24,9%	23,3%
Beneficio/Costo	0,96	1,00	1,02

La condición pesimista que más afecta las metas propuestas para el proyecto será la disminución en las ventas, por lo que la fuerza comercial es sumamente importante para la empresa. Otro aspecto, como el incremento del valor en los insumos para la fabricación de los dispositivos, generará condiciones negativas financieramente para la organización, mientras que un aumento en los gastos

previstos de administración y ventas no impactará tan drásticamente como las condiciones anteriores.

14.12. ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis financiero se fundamenta en la aplicación de herramientas y de un conjunto de técnicas que se utilizan sobre los estados financieros y demás datos complementarios, con el propósito de obtener medidas y relaciones cuantitativas que señalen el comportamiento, no sólo del ente económico sino también de algunas de sus variables más significativas e importantes.

14.12.1. INDICADORES DE LIQUIDEZ

Los indicadores de liquidez surgen de la necesidad de medir la capacidad que tiene la empresa para cancelar sus obligaciones de corto plazo. Sirven para establecer la facilidad o dificultad que presenta la compañía para convertir a efectivo sus activos corrientes con el fin de pagar sus pasivos corrientes.

Tabla No 41. Razones de Liquidez

Indicadores Financieros					
Razones de Liquidez	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Razón Corriente	3,65	3,57	3,88	4,46	5,17
Prueba Acida	2,96	2,73	3,11	3,71	4,43
Capital de trabajo	\$ 100.593.267	\$ 116.042.937	\$ 152.375.230	\$ 202.923.600	\$ 267.604.558

La razón corriente indica la capacidad que tiene la compañía de cubrir sus obligaciones a corto plazo utilizando los activos corrientes. En este caso la empresa tiene, para el primer año, una capacidad para cubrir su deuda corriente (a corto plazo) de 3,65 veces. Con una tendencia a aumentar esta capacidad durante los años analizados, hasta llegar a 5,17 veces.

La prueba ácida es muy similar al indicador anterior; pero al monto disponible en activos corrientes se le descuenta el valor correspondiente a los inventarios, es decir, representa la capacidad de la organización para pagar los pasivos a corto plazo sin necesidad de recurrir a su inventario. El resultado para el primer año es de 2,96, no se evidencia gran diferencia respecto el indicador anterior, ya que en inventario representa solo el 10% del consumo proyectado para el respectivo año. El resultado se refleja a lo largo del tiempo y aumenta hasta llegar a 4,43 veces para el último periodo analizado. El indicador es superior a 1 durante los periodos evaluados, lo cual evidencia que estaría en capacidad de cubrir las deudas a corto plazo durante los próximos cinco años.

El capital de trabajo de la compañía durante el primer año asciende a \$100.593.267 pesos y presenta una tendencia positiva para los cinco años evaluados. Finalmente durante el periodo cinco ascienden a \$267.604.558 pesos.

14.12.2. INDICADORES DE ACTIVIDAD

Los indicadores de actividad buscan medir la eficiencia con la cual la organización utiliza los activos, según la velocidad de recuperación de los valores aplicados a ellos.

Tabla No 42. Razón de Actividad

Indicadores Financieros					
Razón de Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Rotación de Activos Fijos brutos	37,3	54,0	58,6	63,3	68,2
Rotación de Activos totales	3,7	4,7	4,1	3,6	3,1

La rotación de los activos fijos indica que por cada \$1 invertido en dichos rubros se genera \$37,3 en el primer año. Se evidencia que la inversión en activos fijos es poca en comparación a los beneficios que se pueden generar haciendo uso de

ellos. Este indicador se incrementa paralelamente a las ventas, finalizando en 68,2 para el último año.

Respecto a la rotación de los activos totales, para el primer año es de 3,7, su notable disminución se debe a la gran cantidad de capital de trabajo que se requiere para garantizar las operaciones de la organización.

14.12.3. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO

Los indicadores de endeudamiento tienen por objetivo medir en qué grado y de qué forma participan los acreedores dentro del financiamiento de la empresa.

Tabla No 43. Razón de Endeudamiento

Indicadores Financieros					
Razón de Endeudamiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Nivel de endeudamiento	77%	62%	45%	30%	19%
Número de veces que gana intereses	1,8	6,6	14,7	27,6	65,4
Impacto de la carga financiera	1,3%	0,8%	0,5%	0,3%	0,2%
Endeudamiento financiero	4,3%	2,9%	2,7%	2,5%	2,3%

El nivel de endeudamiento hace referencia a que porcentaje de los activos adquiridos por la empresa han sido financiados por terceros, en este caso, para el primer año se tiene que el 77% de los activos se obtienen por medio de capital prestado. Se puede observar como a medida de que el préstamo bancario es amortizado, la participación de los acreedores en la empresa es cada vez menor. También se evidencia que el nivel de endeudamiento para el quinto año de funcionamiento es muy bajo, lo que permitirá que la empresa adquiera nuevas cargas financieras en caso de necesitarlas.

El número de veces que se gana los intereses, indica cuantas se podrán pagar los intereses con la utilidad antes de impuestos. Para el primer año se tiene un

indicador de 1,8 veces, el cual continúa aumentando ampliamente hasta llegar a 65,4 veces en el periodo cinco.

El impacto de la carga financiera se refiere a participación de los gastos financieros sobre las ventas, el cual es bajo para el primer año, siendo 1,3% y disminuyendo considerablemente en cada periodo.

El endeudamiento financiero indica la participación de las obligaciones financieras en las ventas, es decir, los intereses que deberán ser pagados y la respectiva amortización a la deuda. Para el primero año de operaciones el indicador corresponde a 4,3% y disminuye en cada periodo finalizando en 2,3% en el año cinco.

14.12.4. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Los indicadores de rentabilidad básicamente miden la efectividad de la administración de la empresa para controlar los costos y gastos, y así convertir las ventas en utilidades.

Tabla No 44. Razones de Rentabilidad

Indicadores Financieros					
Razones de Rentabilidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Rendimiento del Activo fijo bruto	68,3%	203,9%	352,4%	457,2%	562,1%
Margen bruto	48,7%	51,8%	53,1%	53,2%	53,3%
Margen operacional	-14,9%	5,8%	8,6%	10,0%	11,2%
Margen neto	1,8%	3,8%	6,0%	7,2%	8,2%
Rendimiento del patrimonio	30,1%	47,3%	45,0%	36,8%	31,2%

El rendimiento del activo fijo bruto se refiere a la rentabilidad obtenida con la inversión realizada en activos fijos, el cual es un indicador muy alentador para el proyecto, evidenciando que la inversión en rubros como maquinaria, herramientas y equipos de oficina es baja en comparación a los beneficios que generará. Se

tiene para el primer año un rendimiento del 68,3%, incrementando notablemente para los próximos cinco periodos, hasta llegar a un rendimiento de 562,1% en el último año.

El margen bruto indica que las ventas de la empresa generaron un 48,7% de utilidad bruta en el primer año. En otras palabras, cada \$1 vendido ese año, generará 48.7 centavos de utilidad bruta. Como se puede observar este indicador aumenta constantemente al incremento de las ventas a lo largo de los cinco años, debido a que tanto los precios de venta como los precios de compra de materiales se incrementan anualmente de acuerdo a la inflación proyectada para cada año.

El margen operacional representa el porcentaje de utilidad generado teniendo en cuenta los gastos de administración y operación, los cuales son altos durante el primer año en comparación con las ventas proyectadas, generando un margen negativo de 14,9%, es decir, operativamente la empresa generará pérdidas en su primer año de funcionamiento. Estos resultados son subsanados a partir del préstamo que se plantea realizar.

El margen neto está influenciado por todo lo que afecta al margen bruto y al margen operacional más los gastos financieros y de impuestos, pero teniendo en cuenta los ingresos que no han sido resultado de la operación propia de la empresa. Entonces, se tiene que para el primer año, de cada \$1 vendido se generará 1,8 centavos de utilidad neta, lo que equivale a decir que la utilidad neta corresponde a 1,8% de las ventas proyectadas para dicho periodo, incrementando hasta llegar a 8,2% en el último año.

El rendimiento del patrimonio hace referencia a la rentabilidad obtenida a partir del capital, las obligaciones adquiridas y las utilidades obtenidas en periodos anteriores por la empresa. Para el primer año se observa un rendimiento del 30,1%, generando una curva para los años analizados, donde su pico máximo se encuentra en el segundo periodo con 47,3% de rendimiento.

15. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

15.1. ANÁLISIS ORGANIZACIONAL

Mediante el análisis organizacional se pretende identificar aquellas variables externas e internas que jugarán un papel sumamente importante en el desarrollo del proyecto, y de esta manera generar estrategias para potencializarlas positivamente. Para este análisis se recurre a dos herramientas de la administración: el análisis DOFA y el análisis de las cinco fuerzas de Porter.

El análisis DOFA es una herramienta de diagnóstico y análisis para la generación creativa de posibles estrategias a partir de la identificación de los factores internos y externos de la organización, dada la actual situación y el contexto. Se identifican las áreas y actividades que tienen el mayor potencial para un mayor desarrollo y mejora, y que permiten minimizar los impactos negativos del entorno.

El nombre es un acrónimo de las iniciales de los factores analizados: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. Básicamente se identifican los cuatro componentes de la matriz, divididos en los aspectos internos que corresponden a las fortalezas y las debilidades, y los aspectos externos o del contexto en el que se desenvuelve la organización que corresponden a las oportunidades y las amenazas.

El análisis de las cinco fuerzas competitivas de Porter es una herramienta estratégica elaborada por uno de los grandes del marketing, Michael Porter. El objetivo de este modelo es analizar el mercado del proyecto empresarial y definir una estrategia adecuada para poder abordarlo. Siendo más específicos, esta herramienta permite conocer el grado de competencia que existe en la industria y realizar un análisis externo que sirva como base para formular estrategias destinadas a aprovechar las oportunidades y/o hacer frente a las amenazas detectadas.

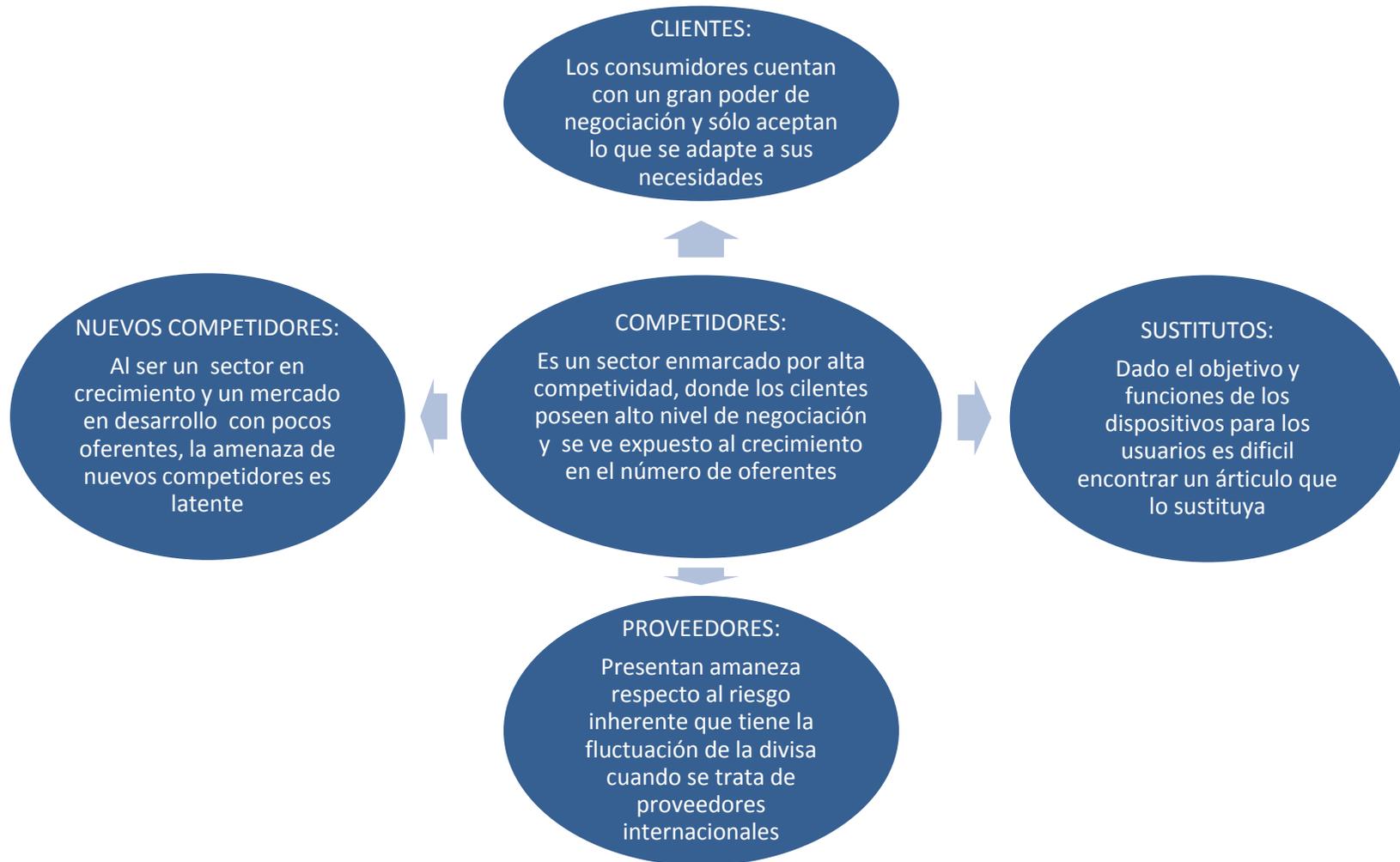
15.1.1. ANÁLISIS DOFA

Tabla No 45. Análisis DOFA

	DEBILIDADES	FORTALEZAS
	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo en la inversión inicial. - Ser una organización nueva y desconocida para el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Amplio catalogo de productos ofertados. - Personalización de los dispositivos por parte de los clientes. - Precios acordes a la necesidad del mercado. - Servicio post-venta exclusivo.
AMENAZAS	ESTRATEGIA DA	ESTRATEGIA FA
<ul style="list-style-type: none"> - Entrada de nuevos competidores. - Confiabilidad en los oferentes tradicionales por parte del mercado objetivo. - Alto poder de negociación por los proveedores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alianzas estratégicas con los proveedores y oportunidades de ponto pago. - Participación en las grandes ferias y eventos aeronáuticos del país. 	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación alrededor de la comercialización de los equipos simuladores de vuelo y el servicio ofrecido al cliente después de realizada la transacción.
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIA DO	ESTRATEGIA FO
<ul style="list-style-type: none"> - Sector en pleno desarrollo y crecimiento. - Oferta muy limitada por los productores nacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación de mercados detalla y profunda. - Evaluación técnica y financiera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar el mercado con opciones personalizadas para todo tipo de clientes generando su fidelización mediante los servicios prestados.

15.1.2. DESARROLLO DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER

Gráfico No 26. Modelo de las cinco fuerzas de Porter



15.2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

15.2.1. MISIÓN

Proveer equipos profesionales de simulación de vuelo a las principales instituciones de formación aeronáutica de Colombia y aquellas personas familiarizadas con la aviación, adaptando y personalizando cada dispositivo a las necesidades del cliente en base a los más altos estándares de calidad, prestando servicios de mantenimiento, actualización y modernización, y comprometiéndonos con el desarrollo y la formación de pilotos calificados en el país.

15.2.2. VISIÓN

Posicionarnos para el año 2020 como el principal proveedor de equipos profesionales de simulación de vuelo para las entidades del sector aeronáutico de Colombia; destacándonos por nuestra innovación y emprendimiento, orientados a la satisfacción del cliente a través de altos estándares de calidad y un excelente servicio al cliente.

15.2.3. PRINCIPIOS Y VALORES

Trabajamos en equipo

Creemos en nuestros colaboradores y disfrutamos trabajando juntos, como equipo estamos unidos por un objetivo en común y sabemos que juntos lo podemos lograr todo.

Tenemos vocación de servicio

Ponemos todo de nuestra parte para facilitar el cumplimiento de todos los procesos, somos tolerantes con nuestros compañeros, clientes y proveedores a los cuales servimos con compromiso y lealtad.

Innovamos en lo que hacemos

Buscamos permanentemente la superación y motivación para realizar mejor las cosas. Somos recursivos al usar las posibilidades tecnológicas y adaptarlas a las necesidades del cliente, buscando la mejor alternativa para reconocer que siempre hay algo nuevo y diferente por hacer.

Somos efectivos

Somos ágiles, flexibles y nos apasiona cumplir con los objetivos que van a satisfacer las necesidades de nuestros clientes, y optimizamos el uso de los recursos disponibles para ofrecer dispositivos de excelente calidad.

Somos respetuosos

Respetamos a todos nuestros compañeros, sus valores y creencias, nos escuchamos todos con atención y cada uno de los aportes por parte de todo el equipo es valorado

Hacemos lo correcto

Somos coherentes con lo que decimos y demostramos en nuestros actos, actuamos por convicción, no buscando la aceptación de los demás. Comprendemos que integridad es hacer lo correcto, por las razones correctas, del modo correcto.

Actuamos con responsabilidad

Es nuestra prioridad cumplir con los compromisos y obligaciones que nos pertenecen, dando respuestas adecuadas, yendo más allá de las obligaciones y asumiendo de la mejor manera las consecuencias de todos nuestros actos.

Trabajamos con honestidad

Respondemos a la confianza depositada por nuestros clientes, actuando con honradez, veracidad, puntualidad y compromiso, dando siempre el mejor desempeño en todas nuestras labores y haciendo un buen uso de todos los recursos.

15.2.4. OBJETIVO GENERAL

Diseñar, elaborar y comercializar equipos profesionales de simulación de vuelo a las principales instituciones de formación aeronáutica de Colombia y aquellas personas familiarizadas con la aviación, adaptando y personalizando cada dispositivo a las necesidades específicas del cliente en base a los más altos estándares de calidad y un excelente servicio al cliente, prestando servicios de mantenimiento, actualización y modernización.

15.2.5. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Diseñar equipos profesionales de simulación de vuelo, acatando los requerimientos de cada cliente, adaptando y personalizando cada dispositivo a dichas requisiciones.

Elaborar equipos profesionales de simulación de vuelo en base a los más altos estándares de calidad, y a la normatividad exigida por la aeronáutica Civil Colombiana para otorgar la certificación de los dispositivos.

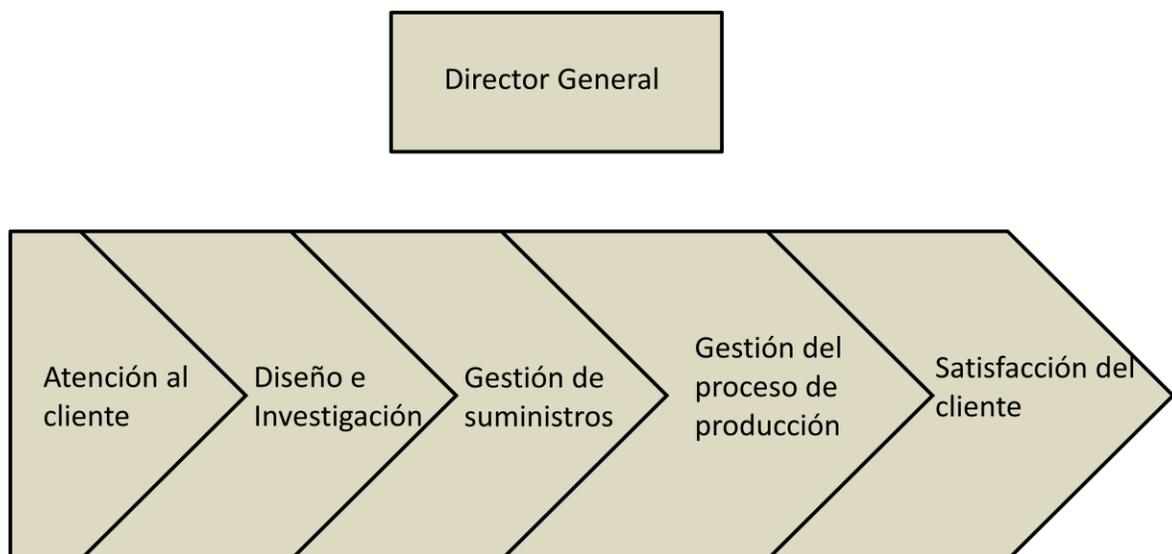
Prestar servicios de mantenimiento, actualización y modernización de equipos simuladores de vuelo, brindando una excelente atención y acompañamiento al cliente.

Lograr la fidelización de los clientes y el reconocimiento de las personas familiarizadas con el sector aeronáutico colombiano, por medio de dispositivos de alta calidad y la prestación de servicios diferenciadores.

15.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La empresa se establecerá en una estructura horizontal, organizando el flujo de trabajo en torno a procesos clave que abarcan la finalidad de la operación, ligándola con las necesidades del cliente. En esta estructura el módulo organizativo básico, es un flujo de trabajo llevado a cabo por un equipo, y no la realización de tareas por individuos.

Gráfico No 27. Estructura organizacional.



15.4. DESCRIPCIÓN DE CARGOS

Para llevar a cabo los procesos de la empresa y conformar grupos de trabajo afines a cada operación se requiere contar con los siguientes colaboradores:

- Director general
- Ingeniero de diseño e investigación
- Técnico en metalmecánica y ebanistería
- Técnico en electrónica

- Asesor de ventas
- Secretaria

DIRECTOR GENERAL

Perfil: Capacidad de planear, dirigir y diseñar procesos administrativos y comerciales, profesionales en ingeniería industrial, administración, economía o afines, ideal con especialización o maestría en administración, conocimientos en legislación laboral y liquidación de prestaciones sociales.

Debe poseer inteligencia para tomar decisiones acertadas, lo que implica buena capacidad de análisis y síntesis, buena memoria para recordar datos, cifras, nombres y rostros de personas y creatividad para innovar.

Funciones:

- Establecer buenas relaciones a todos los niveles internos y externos para establecer el correcto uso de los recursos de la empresa.
- Fijar las políticas empresariales que conlleven al cumplimiento y desarrollo de los objetivos.
- Planear, organizar, controlar y dirigir los recursos humanos, financieros y materiales de la empresa.
- Tomar decisiones prontas e inteligentes basadas en un análisis que ayude a coordinar los procesos de cada área.
- Comunicación directa con los diferentes equipos de trabajo.
- Hacer una empresa inteligente, dinámica, creativa y rentable.
- Lograr ventajas competitivas para la empresa que se vean reflejada en la rentabilidad, para posicionarse en el mercado de equipos simuladores de vuelo.
- Evaluar y aprobar los programas y proyectos presentados por los líderes de los diferentes equipos.

INGENIERO DE DISEÑO E INVESTIGACIÓN

Perfil: Profesional en áreas afines como ingeniería mecánica, aeronáutica o mecatrónica, con experiencia en el desarrollo de prototipos automatizados o de simulación funcional.

Debe tener la capacidad de aplicar la tecnología al diseño y construcción de los equipos simuladores de vuelo.

Debe poseer conocimientos técnicos y científicos, para contribuir en la investigación y desarrollo de la tecnología aplicada en los equipos.

Funciones:

2. Diseñar la estructura física y electrónica de los equipos simuladores de vuelo.
3. Generar sofisticación en los equipos simuladores, dándoles el estilo y la elegancia que exige el sector aeronáutico.
4. Coordinar y liderar los procesos establecidos para la fabricación del dispositivo.
5. Comunicación directa con los diferentes líderes de los equipos de trabajo.
6. Desarrollar prototipos funcionales en su totalidad, que innoven frente a los productos actuales del mercado.
7. Asegurar la calidad de los equipos simuladores fabricados por la empresa.
8. Generar líneas de investigación alrededor de los equipos simuladores, para buscar la expansión de la empresa a otros mercados de interés.

TÉCNICO EN METALMECÁNICA Y EBANISTERÍA

Perfil: Técnico en carreras afines a la metalmecánica y la ebanistería, con conocimientos sólidos en neumática, hidráulica y mecánica.

Experiencia en la industria metalmecánica en punzonadoras y dobladora, equipos de corte láser, insertadoras, prensas, inyectoras de plástico, compresores, equipos de soldadura. También debe poseer experiencia en el tratamiento de la madera, piedra, metal o cuero, que sea especialista en diseñar, esculpir y modelar desde objetos de uso cotidiano o decorativo hasta mobiliario urbano.

Funciones:

- Diseñar, esculpir y modelar en madera y en materiales metálicos los diferentes componentes que componen la estructura física de los equipos simuladores de vuelo.
- Seleccionar los procedimientos, la técnica y los materiales más adecuados para la realización de un proyecto, montaje y acabado de piezas.
- El manejo de equipos y herramientas utilizados en la ejecución de las tareas.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Controla la entrada y salida al taller de materiales y equipos de trabajo, utilizados en la ejecución de las tareas.
- Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.

TÉCNICO EN ELECTRÓNICA

Perfil: Profesional técnico en electrónica, con conocimientos básicos en la electrónica analógica, la electrónica digital, los sistemas de comunicación por cable, las redes de datos, la automatización, la electrónica industrial, que incluye el proyecto, diseño y armado de circuitos, actividad que se lleva a cabo con programas de simulación diseñados para tal fin.

Experiencia en actividades como montar e instalar circuitos eléctricos, operar y mantener componentes, productos, equipos e instalaciones de electrónica analógica y/o digital.

Funciones:

- Montar e instalar componentes, productos y equipos electrónicos, para la fabricación de los dispositivos simuladores de vuelo.
- Operar y mantener componentes, productos y equipos electrónicos en excelente estado.
- Diseñar y desarrollar modelos de electrónica analógica y/o digital, para implementarlos en los equipos simuladores.
- Programar micro-controladores y/o microprocesadores para diseñar y desarrollar circuitos de lógica digital y componentes para los dispositivos simuladores de vuelo.

ASESOR COMERCIAL

Perfil: Bachiller con formación técnica en mercadeo y ventas. Buena presentación personal y manejo de servicio al cliente.

Funciones:

- Asesorar integralmente a los clientes respecto a las características técnicas de los equipos simuladores de vuelo.
- Resolver las dudas de los clientes en cuanto a la operación de los equipos.
- Ofrecer el producto destacando sus beneficios a clientes potenciales de la empresa.
- Realizar visitas y concretar citas de negocios con clientes potenciales del sector académico aeronáutico.

SECRETARIA

Perfil: Bachiller con amplio conocimientos sobre informática, control de archivos, mecanografía, caligrafía y gramática. Además de conocimientos básicos en contabilidad. Debe dominar medianamente el idioma inglés.

Debe poseer experiencia en redactar correspondencia, oficios, actas, memorando, anuncios y otros documentos varios de poca complejidad.

Funciones:

- Recibe y envía correspondencia.
- Brinda apoyo logístico en la organización y ejecución de reuniones y eventos.
- Lleva control de caja menor.
- Vela por el suministro de materiales de oficina.
- Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.
- Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.
- Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.

15.5. NÓMINA

Para iniciar las operaciones y garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos, la organización requiere contar con los cargos descritos anteriormente, por lo tanto se calculará el valor total de la nómina propuesta y el valor real para la empresa, teniendo en cuenta las prestaciones sociales y las condiciones laborales en Colombia para el año 2014.

Tabla No 46. Condiciones laborales para el año 2014 en Colombia

SMLV	\$ 616.000
Aux T.	\$ 72.000
Aportes fondo de pensión	12%
Aportes parafiscales	4%
ARL	0,522%
Cesantías	(1 Salario + Aux T.)/año
Intereses a la cesantías	12%
Vacaciones	(1 Salario + Aux T.)/año

Tabla No 47. Calculo de la nómina

Descripción	Director General	Ingeniero de diseño e investigación	Técnico en metalmecánica y ebanistería	Técnico en electrónica	Asesor de ventas	Secretaria
Salario	\$ 3.200.000	\$ 2.300.000	\$ 924.000	\$ 924.000	\$ 1.100.000	\$ 616.000
Aux. de Transporte	\$ 0	\$ 0	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000
Pensión	\$ 384.000	\$ 276.000	\$ 110.880	\$ 110.880	\$ 132.000	\$ 73.920
Parafiscales	\$ 128.000	\$ 92.000	\$ 36.960	\$ 36.960	\$ 44.000	\$ 24.640
ARL	\$ 16.704	\$ 12.006	\$ 4.823	\$ 4.823	\$ 5.742	\$ 3.216
Cesantías	\$ 266.667	\$ 191.667	\$ 83.000	\$ 83.000	\$ 97.667	\$ 57.333
Prima	\$ 266.667	\$ 191.667	\$ 83.000	\$ 83.000	\$ 97.667	\$ 57.333
Intereses a las cesantías	\$ 32.000	\$ 23.000	\$ 9.960	\$ 9.960	\$ 11.720	\$ 6.880
Vacaciones	\$ 133.333	\$ 95.833	\$ 38.500	\$ 38.500	\$ 45.833	\$ 25.667
Total Mensual	\$ 4.427.371	\$ 3.182.173	\$ 1.363.123	\$ 1.363.123	\$ 1.606.629	\$ 936.989
Total Anual	\$ 53.128.448	\$ 38.186.072	\$ 16.357.479	\$ 16.357.479	\$ 19.279.544	\$ 11.243.866

Tabla No 48. Valor total de la nómina

Valor nómina mensual	\$ 12.879.407
Valor nómina anual	\$ 154.552.889

16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

16.1. CONCLUSIONES

Mediante el análisis realizado al sector aeronáutico de Colombia, que es el impulsor para la prestación de servicios académicos en pro a la formación de pilotos profesionales de vuelo, se evidenció que es un segmento de la economía nacional que ha estado en constante crecimiento durante los últimos años, tanto en vuelos domésticos como en internacionales, y que dicho comportamiento se está reflejando en la demanda de servicios educativos en las escuelas de aviación y centros de instrucción aeronáutica del país.

Se estableció que, para un porcentaje significativo de las escuelas de aviación y centros de instrucción aeronáutica encuestados, es de vital importancia dentro de sus procesos de aprendizaje, la implementación y uso de equipos simuladores de vuelo para el entrenamiento y formación de pilotos profesionales.

De la investigación de mercados realizada, se dedujo igualmente que las instituciones educativas no cuentan con la cantidad necesaria de equipos simuladores de vuelo para el entrenamiento de los estudiantes, sumándole además la creciente demanda de pilotos altamente capacitados por parte de las aerolíneas, que refleja un mercado potencialmente factible y promisorio.

Se establece además que existe una demanda real de dispositivos, y que esta se encuentra insatisfecha con la oferta que actualmente hay de equipos simuladores de vuelo en Colombia, debido a los precios ofrecidos y a las especificaciones requeridas por las instituciones, referentes al tipo de aeronave.

De igual manera con el análisis de la oferta se pudo determinar que en Colombia hay muy poca producción de equipos simuladores de vuelo, lo que hace mucho

más factible y viable la creación de un modelo de negocio que cubra la creciente demanda de estos dispositivos.

Para lograr los objetivos organizacionales relacionados con la penetración y posicionamiento en el mercado, cabe resaltar que la fuerza de venta conformada por los asesores de la compañía será de vital importancia, así como la participación en las principales ferias y eventos aeronáuticos del país.

Se establece que: la variabilidad y personalización de los equipos, precios que se adapten a las necesidades del cliente, y un excelente servicio y acompañamiento post venta al usuario, son variables que marcarán la diferenciación de la empresa en el mercado, agregando valor al producto fabricado y comercializado.

Al determinar el sistema productivo se encontró que es factible implementar un proceso de personalización para los equipos simuladores de vuelo, logrando que cada dispositivo sea un proyecto nuevo, personalizado, adaptado y único para cada cliente.

Para lograr competitividad frente a los precios ofrecidos actualmente en el mercado, es necesario generar alianzas estratégicas con los proveedores internacionales identificados, garantizando insumos de excelente calidad para la fabricación de los dispositivos.

A partir de la evaluación de variables como la cercanía con los proveedores, la cercanía al sector aeronáutico, la minimización de gastos de arriendo y servicios públicos, la seguridad del sector y la facilidad del transporte y vías de comunicación, se estableció que la localización óptima para la instalación de la empresa debe en la zona aledaña al Aeropuerto Internacional el Dorado, ubicado en la ciudad de Bogotá D.C.

Para iniciar operaciones la empresa requiere una inversión en activos fijos equivalente a \$ 14.986.000 pesos, destinados a la compra de maquinaria, herramientas y equipos de oficina para las instalaciones de la sede principal.

La organización durante el primer año de funcionamiento no logrará alcanzar el punto de equilibrio presupuestado, por lo que se hace necesario obtener capital de trabajo para soportar los gastos operacionales de este periodo. El efectivo mínimo requerido es equivalente a \$ 104.188.212 pesos.

El retorno sobre la inversión (ROI) para los siguientes cinco años evaluados es de 106,7%, indicando que a lo largo de este periodo de operaciones la inversión será recuperada y continuará generando ingresos. Además se observa que la tasa interna de retorno (TIR) dobla a la tasa mínima de retorno esperada (WACC) y supera por muy poco la tasa de oportunidad percibida por los inversionistas. Por otro lado el valor presente neto del proyecto (VPN) es equivalente a \$ 51.685.411 pesos, evidenciando que se generará riqueza por medio de las operaciones de la organización. Estos resultados obtenidos a partir de la evaluación financiera confirman la factibilidad del proyecto, y lo hará tentador para los inversionistas.

Al realizar el análisis de sensibilidad se observó que el proyecto tiene cierto grado de riesgo, ya que es muy susceptible a pequeñas variaciones que puedan generar condiciones pesimistas, siendo la más crítica la disminución en las ventas, de ahí la importancia de la fuerza comercial de la organización.

En el análisis financiero se evidencio que en un contexto como el propuesto, la organización no tendrá problemas de liquidez, por el contrario se encuentra en buenas condiciones para cubrir sus obligaciones, mientras que el nivel de endeudamiento es alto al principio del proyecto, pero con el transcurso de los años con la amortización a la deuda se llega a niveles deseables, generando oportunidad de expandir la organización al demostrar capacidad para afrontar nuevas obligaciones financieras. También se observa que la inversión fija es poca en comparación a los beneficios que se obtendrán.

De entrada, iniciando operaciones la organización generará seis empleos formales directos, de carácter profesional y técnicos, además de los empleos indirectos impulsados por medio de la cadena de valor.

A partir de los resultados establecidos se puede afirmar que la implementación de una empresa dedicada a la fabricación y venta de equipos simuladores de vuelo en Colombia es factible, desde el ámbito comercial, productivo, financiero y administrativo.

16.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda establecer líneas de investigación y desarrollo alrededor de la realidad virtual en diferentes ámbitos del aprendizaje y del entretenimiento, como por ejemplo, al sector naval, el automovilístico, la maquinaria para construcción o los videos juegos.

También se recomienda expandir el mercado objetivo, direccionándolo a otras entidades o usuarios de los equipos simuladores de vuelo. Entre estos se encuentran las aerolíneas, las entidades oficiales y militares, y a los aficionados que buscan más entretenimiento que entrenamiento.

Finalmente es recomendable establecer alianzas estratégicas solidas con los involucrados en la cadena de valor de la organización, como los proveedores tanto nacionales como internacionales, y los canales de distribución prestados por terceros.

17. ANEXOS

ANEXO1. SISTEMATIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla No 49. Sistematización de las variables de la hipótesis

Nombre	Definición	Indicadores	Índices
Demanda	Análisis detallado de la demanda y la oferta para determinar el tamaño del mercado objetivo, y el análisis del comportamiento de los precios en el mercado.	Demanda	Crecimiento (%)
		Oferta	Crecimiento de los oferentes (%)
		Competitividad	Participación (%)
		Consumo	Niveles de consumo (Unds)
		Posicionamiento de marca	Aceptación en el mercado (%)
		Precios	Valor unitario (\$)
Marketing Mix	Estudio detallado de la forma como se comercializa el producto en el mercado y como interactúa la empresa con los consumidores.	Producto	Beneficios (%)
		Precio	Valor unitario (\$)
		Plaza	Mayor participación (%)
		Promoción	Beneficios (%)
Estudio técnico	Se basa en determinar el requerimiento de activos de la empresa, su localización y distribución de planta.	Tamaño del proyecto	Valor (\$)
		Localización	Ponderación (Cal)
		Distribución de planta	Eficiencia (%)
		Equipo y maquinaria	Valor unitario (\$)
Estudio organizacional	Consiste en determinar la estructura organizacional de la empresa y determinar el talento humano requerido para su óptima operatividad.	Estructura organizacional	Eficiencia (%)
		Funciones	Tiempo ocioso (%)
		Trabajo en equipo	Eficiencia (%)
Evaluación financiera	Consiste en identificar el total de ingresos, egresos, costos y necesidades de flujo de caja futuras.	Inversión inicial	Valor (\$)
		Costos fijos y variables	Valor (\$)
		Gastos	Valor (\$)
		Depreciación	Valor (\$)
		Flujo de efectivo	Valor (\$)
		Punto de equilibrio	Unidades
Rentabilidad	Análisis del rendimiento de los recursos de la empresa.	Indicadores Financieros	Valor presente neto (\$)
			Margen de utilidad (%)
			ROI (%)
			TIR (%)

ANEXO 2. CUESTIONARIO DEL ESTUDIO DE MERCADOS

La presente encuesta se realiza con el fin de identificar las necesidades de su institución frente a los equipos simuladores de vuelo, y su utilización para la formación y entrenamiento de pilotos profesionales.

Nombre de la Entidad _____

La empresa es:

- a. _____ Escuela de Aviación.
- b. _____ Centro de instrucción aeronáutico.

1. ¿Actualmente su organización cuenta con equipos simuladores de vuelo?

Si _____ No _____

Si la respuesta es sí continúe con la siguiente pregunta, de lo contrario de por finalizado el cuestionario.

2. ¿Con cuántos equipos simuladores de vuelo cuenta su organización para el entrenamiento de pilotos profesionales?

- a. _____ 1
- b. _____ 2
- c. _____ 3
- d. _____ 4 o más.

3. Dentro de los métodos de enseñanza que utiliza su organización, ¿Cuál es el nivel de importancia de los equipos simuladores de vuelo en el entrenamiento de pilotos profesionales?

- a. _____ Muy importante
- b. _____ Importante
- c. _____ Medianamente importante
- d. _____ Poco importante
- e. _____ Nada importante

4. Si su organización requiere actualmente o llegara a requerir nuevos equipos simuladores de vuelo, ¿Cuál sería el motivo de la requisición?

- a. Equipos insuficientes para satisfacer la demanda académica
 - b. Modernización de los equipos actuales
 - c. Todas las anteriores
 - d. Ninguna de las anteriores
5. ¿Cuáles de las siguientes variables puede ser un inconveniente a la hora de adquirir un equipo simulador de vuelo? (puede seleccionar una o más alternativas)
- a. Precios ofrecidos en el mercado
 - b. Aeronave requerida
 - c. Adaptabilidad al sitio de instalación del equipo
 - d. Confiabilidad del fabricante
 - e. Ninguno

Muchas gracias por la información suministrada, próximamente los contactaremos con excelentes e innovadoras propuestas para su organización.

ANEXO 3. DIRECTORIO TELEFÓNICO DE LA MUESTRA

Tabla No 50. Directorio Telefónico

No.	ESCUELAS Y CENTROS DE INSTRUCCIÓN AERONÁUTICA EN COLOMBIA	TELEFONO	CIUDAD
1	ACAHEL LTDA (Academia de pilotaje de aviones y helicópteros)	(1) 2631920 / 3102280064	BOGOTA
2	AEROCENTRO DE COLOMBIA S.A.	(1) 6760663	BOGOTA
3	IVIETA LTDA	(1) 801 2426 - 410 7426	BOGOTA
4	AEROCLUB DE COLOMBIA	(1)6761498	BOGOTA
5	AEROANDES S.A	(1) 6764182	BOGOTA
6	AFA DE COLOMBIA	(1) 3401715	BOGOTA
7	ESCUELA DE AVIACION DELPACIFICO LTDA	(2) 665 3333	CALI
8	ACADEMIA ANTIOQUEÑA DE AVIACION	(4) 448 85 25	MEDELLIN
9	ESCUELA DE AVIACION LOS HALCONES S.A.	(4) 444 2441	MEDELLIN
10	CENTAURUS, ESCUELA DE AVIACIÓN LTDA	(8) 6648097	VILLAVICENCIO
11	SASA S.A.	(1) 689 61 72	BOGOTA
12	ADEVIA LTDA	(1) 676 11 92	BOGOTA
13	ESCUELA DE AVIACION DE HELITEC ESCATEC LTDA	(2) 6540094 / (2) 6640928	CALI
14	EFA LTDA. ESCUELA DE FUMIGACION AEREA	(8) 6720323	VILLAVICENCIO
15	ESCUELA DE AVIACIÓN PROTECNICA LTDA	(1) 4008079 – 7049527	BOGOTA
16	CENTRO AERONÁUTICO DE FORMACIÓN TÉCNICA AVANZADA - CAFTA- LTDA	(1) 6358378	BOGOTA
17	ESCUELA COLOMBIANA DE MERCANCIAS PELIGROSAS	(1) 2593639	BOGOTA
18	ESCUELA AERONAUTICA DE COLOMBIA LIMITADA "EAC LTDA"	(1) 6055287 (1) 6053844	BOGOTA
19	CENTRO AERONÁUTICO DE COLOMBIA LTDA	(1) 616 1800 / 611 3329	BOGOTA

20	GARCIA ACEVEDO LTDA - ESCUELA COLOMBIANA DE AVIADORES CIVILES	215 8355 - 619 5953	BOGOTA
21	CENTRO DE ENTRENAMIENTO AERONAUTICO CEAL	(1) 2635731	BOGOTA
22	CORPORACION EDUCATIVA INDOAMERICANA LTDA	(1) 3 23 97 50	BOGOTA
23	COOPERATIVA DE TRABAJADORES DE AVIANCA	(1) 287 32 15	BOGOTA
24	AEROCCIDENTE LTDA	667 5287	CALI
25	AVIANCA	(1) 4578700	BOGOTA
26	ESCUELA DE TURISMO Y AZAFATAS DE CALI	2) 653 5370 - 667 7574	CALI
27	ACOSTA & MOYA (NO APARECE EN ALDIA)	(1) 2670450	BOGOTA
28	SERVICIO AEREO DE CAPURGANA, "SEARCA S.A."	3115617741	BOGOTA
29	ACADEMIA NACIONAL DE AVIACIÓN "ANAV S.A."	(6) 884 1437	MANIZALES
30	FUNDACION ESCUELA COLOMBIANA DE HOTELERIA "ECOTET"	(1)2364729 - (1)2364729	BOGOTA
31	SERVICIO NACIONAL DE APRENDISAJE "SENA"	(1)254 4979	BOGOTA
32	INSTITUTO DE FORMACION E INVESTIGACION TECNICA S.A. INFORTEC S. A.	(1) 2556167	BOGOTA
33	AVIACOL	(7) 6471911	BUCARAMANGA
34	ESCUELA AERONÁUTICA DE COLOMBIA	(1)236 6489	BOGOTA
35	ALIANZA DE SERVICIOS AERONÁUTICOS ASA	(5)3003835	BARRANQUILLA
36	ESCUELA DE AVIACION Y TURISMO INTERNACIONAL S.A.	(5) 3494505 – 3492315	BARRANQUILLA
37	INSTITUTO DE ESTUDIOS TECNICOS AERONAUTICOS	(1) 8051945 / 2879783	BOGOTA
38	CENTRO DE INSTRUCCIÓN HELICOL	304 567 3467	BOGOTA
39	AVIACION DEL GRAN SANTANDER	301 371 3872	CUCUTA
40	CENTRO DE INSTRUCCIÓN AERONAUTICO DE COLOMBIA	310 458 2918	BOGOTA

BIBLIOGRAFÍA

AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA INDICADORES. Página consultada el 11 de noviembre de 2013. En: <http://www.aerocivil.gov.co>

BORONI, G., Vagliati, P., & Vérene, M. (2003). Realidad virtual aplicada al entrenamiento. Buenos Aires, Argentina: PLADEMA - Universidad Nacional del Centro.

CASTILLO, M. F. (2007). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. Naucalpan de Juarez.

CASTRO, S. (3 de Mayo de 2011). No hay pilotos para tanto avión en Colombia. (O. Vargas, Entrevistador)

UNIDAD AERONAUTICA CIVIL. (s.f.). *Aerocivil Colombiana*. REQUISITOS DE CALIFICACIÓN INICIAL, CONTINUADA Y USO DE DISPOSITIVOS SIMULADORES PARA ENTRENAMIENTO DE VUELO. [En línea] [Consultado el 3 de Enero de 2014] Disponible en <<http://www.aerocivil.gov.co/AAeronautica/Rrglamentacion/RAC/Biblioteca%20Indice%20General/PARTE%20%20VIGESIMOCUARTA%20-%20Dispositivos%20Simuladores%20para%20Entrenamiento%20de%20Vuelo.pdf>>.

COLPRENSA. (2012, Noviembre 12). Industria militar colombiana, con desarrollos para exportar. *El Colombiano* .

DIAS, R. L. (8, Mayo 2013). Lanzaran en Villavicencio el primer simulador hecho en el Meta. *El Tiempo* .

EROSSA. (2004). *Proyectos de inversión en ingeniería, su metodología*. Balderas, México: Limusa, Gr Noriega Editores.

GONZALES, A. G., & Reverter, S. B. *Los nuevos emprendedores: creación de empresas en el siglo XXI*. Barcelona: Ube, Economía, empresas; 3.

GONZALES, J. V. (2013). *Análisis de preinversión para el proyecto de un simulador de vuelo para el helicóptero MI17 del ejército de Colombia*.

HENAO, H. D. (2010, Octubre 31). Colombia, en las grandes ligas de la aviación. *El País* .

INFORME DE PROYECCIONES MACROECONÓMICO. (2011 – 2017) Pagina consultada el 11 de noviembre de 2013. En: <http://investigaciones.bancolombia.com/InvEconomicas/sid/24025/2011100609145721.pdf>.

ÍNDICE PRECIO DEL CONSUMIDOR. BANCO DE LA REPÚBLICA. Pagina consultada el 11 de noviembre de 2013. En: <http://www.banrep.gov.co/es/ipc>.

JÁCOME, S. J. (3 de Mayo de 2011). No hay pilotos para tanto avión en Colombia. (O. Vargas, Entrevistador)

KIRVIT SIMULADORES AVIACIÓN CONDUCCIÓN BOGOTÁ, COLOMBIA. Página consultada el 11 de noviembre de 2013. En: <http://www.kirvit.com>

LEVIS, D. (1997). *Realidad Virtual y Educación*. Buenos Aires.

Mapa de Bogotá D.C. Página consultada el 25 de noviembre de 2013. En: <http://mapas.bogota.gov.co/portalmapas/>

Mapa de las localidades de Bogotá. Página consultada el 25 de noviembre de 2013. En: <https://www.google.com/maps/preview#!data=!1m4!1m3!1d 111667!2d-74.0745074!3d4.7214302>

MENÉNDEZ, X. P. (2005). *Practicas Docentes con Simuladores de Vuelo*. Madrid, España: Escuela Politecnica de Ctalunya.

MUÑOZ, M. (3 de Mayo de 2011). No hay pilotos para tanto avión en Colombia. (O. Vargas, Entrevistador)

PEREZ-SEOANE, J. (2013, Mayo 27). Tráfico doméstico da alas a la aviación en Colombia. *El Colombiano* .

STUTELY, R. (2000). *Plan de negocios: La estrategia inteligente*. Mexico: Prentice Hall.

VARELA, R. (2001). *Innovación empresarial: arte y ciencia de la creación de empresas*. Bogota : Prentice Hall.

VARGAS O. (3 de Mayo de 2011). No hay pilotos para tanto avión en Colombia. *Portafolio* .