



**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE
CAPTURA Y ANALÍTICA DE DATOS, BASADOS EN TECNOLOGÍA UAV (DRONES)
APOYADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (AI) PARA LA PLANEACIÓN,
SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS AGRÍCOLAS**

**Daniel Candro Cuineme
Mayra Juliana Diaz Rojas
Luis Orlando Plazas Aquite**

**Universidad EAN
Facultad de Ingeniería
Maestría en Gerencia de Proyectos
Bogotá, D.C., Colombia
2022**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE
CAPTURA Y ANALÍTICA DE DATOS, BASADOS EN TECNOLOGÍA UAV (DRONES)
APOYADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (AI) PARA LA PLANEACIÓN,
SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS AGRÍCOLAS**

**Daniel Candro Cuineme
Mayra Juliana Diaz Rojas
Luis Orlando Plazas Aquite**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Gerencia de Proyectos

Director (a):
Sandra Patricia Cristancho Botero

Modalidad:
Creación de Empresa

Universidad EAN
Facultad de Ingeniería
Maestría en Gerencia de Proyectos
Bogotá, D.C., Colombia

2022

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. 22 de Julio, 2022

Dedicatorias

Daniel Candro Cuineme:

A mi esposa Derly Torres, por ser cómplice, esposa y amiga en esta aventura.

Luis Orlando Plazas:

A mi esposa Yenny Mongui, la fuerza motivadora y el soporte que hace posible todos mis proyectos.

Mayra Juliana Diaz:

A mi hija Julieta, porque me contagia la fuerza diaria a través del amor y la energía que irradia, para abrir más puertas y mejorar cada día.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a nuestra tutora de tesis Sandra Patricia Cristancho Botero por su orientación y grandes recomendaciones para la realización de este trabajo, a la Universidad EAN y todo su equipo docente por la gran experiencia y formación recibida durante este programa de Maestría.

Resumen

El incipiente marco legislativo para actividades como la agricultura de precisión, sumado a oportunidades para incrementar la eficiencia y calidad en las técnicas de seguimiento para toma de decisiones en el sector agrícola en Colombia, son las principales razones por las cuales se propone como plan de negocio la creación de una empresa de consultoría que ofrezca la analítica de datos soportada en un software especializado y en drones, enfocado en el suministro de servicios hacia el seguimiento y control de proyectos, que permitan optimizar, y manejar los riesgos de los agricultores en Colombia, para contribuir en la disminución de los costos operativos y reducir la incertidumbre en la gestión sostenible de las cosechas, acercando de forma directa al propietario con la agricultura de precisión.

Es por esto, por lo que el análisis del entorno del sector encontró en las fuerzas del mercado las oportunidades que evidencian su viabilidad. Por otra parte, el estudio piloto del mercado dio a conocer las tendencias con relación a los métodos actuales, la segmentación del mercado para obtención de clientes potenciales, así como el estudio del tamaño del mercado, sus riesgos y oportunidades, mientras a través de encuestas como instrumentos de medición en tamaño de muestra, fue posible obtener la información para analizar la competencia y el comportamiento del consumidor, con el fin de definir la estrategia de mercado, el plan de introducción al público objetivo y el presupuesto de la mezcla de mercadeo.

En los aspectos técnicos, se realizó el análisis del proceso productivo de los servicios, logrando identificar las capacidades y necesidades para la prestación de los servicios. Para finalizar, se realizaron las consultas pertinentes a nivel administrativo y del marco legal para la nueva empresa, definiendo su estructura organizacional. Los indicadores de rentabilidad del estudio financiero dieron como resultado que el proyecto se considera viable.

Palabras clave: Drones, Analítica de Datos, Tecnología apoyada en Inteligencia Artificial, Control y seguimiento de proyectos Agrícolas, Agricultura de precisión.

ABSTRACT

The incipient legal framework for activities like precision agriculture, as well as the great opportunities to increase efficiency and quality in the monitoring techniques that expedite decision-making for the agricultural sector in Colombia, are the main reasons for the creation of a consulting company proposed as a business plan in this document. This company offers data analytics supported by drones and using specialized software, its nature focuses on services provision orientated on monitoring and control of agricultural projects that allow optimizing and managing agricultural risks for farmers in Colombia, contributing to the reduction of operating costs and reduce concerns related to uncertainty in the sustainable management of harvests and crops bringing the farmer into a closer approach to precision agriculture.

Therefore, the analysis of the sector's environment found in the market forces the opportunities that show its viability. On the other hand, the market pilot study revealed the trends in relation to the current methods, the segmentation of the target market, description of potential customers, size of the market, risks and as well as the opportunities, while through surveys as measuring instruments in sample size, allow with this information to analyze the competition and consumer behavior to define the market strategy and market introduction plan as well as the marketing budget.

The technical aspects were analyzed for the services productive process, as a result is it possible to identify the resources and needs for the provision of services; Finally, the administrative analysis and the legal framework for the new company was carried out defining its organizational structure, then; profitability indicators and the financial study resulted in a project being considered feasible.

Keywords:

Drones, Data Analytics, Technology supported by Artificial Intelligence, Control and monitoring of Agricultural projects, Precision Agriculture.

Tabla de Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	14
1.1.	Planteamiento del problema.....	14
1.2.	Objetivos	17
1.3.	Análisis de conveniencia del proyecto.....	18
1.4.	Marco Teórico	20
2.	NATURALEZA DEL PROYECTO	33
2.1.	Origen o fuente de la idea de negocio.....	33
2.2.	Descripción de la idea de negocio	33
2.3.	Justificación y antecedentes.....	34
2.4.	Objetivos empresariales a corto, mediano y largo plazo	37
2.5.	Estado actual del negocio	38
2.6.	Descripción de los servicios	39
2.7.	Nombre, tamaño y ubicación de la empresa.....	40
2.8.	Potencial de mercado en cifras	41
2.9.	Ventajas del producto y/o servicio	44
2.10.	Resumen de las inversiones requeridas.....	47
2.11.	Proyecciones de ventas y rentabilidad	50
2.12.	Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad.....	51
2.13.	Equipo de trabajo.....	51
3.	ANÁLISIS DEL SECTOR	53
3.1.	Caracterización del Sector.....	53
3.2.	Análisis de las fuerzas que impactan el negocio	56
3.3.	Análisis de oportunidades y amenazas	58
3.4.	Análisis PESTEL	62
3.5.	Análisis de riesgos del proyecto	67
3.6.	Conclusiones sobre la viabilidad del Sector.....	68
4.	ESTUDIO PILOTO DE MERCADO	69

4.1.	<i>Análisis y estudio de mercado</i>	69
4.2.	<i>Segmentación de mercado objetivo</i>	69
4.3.	<i>Descripción de los consumidores</i>	70
4.4.	<i>Tamaño del mercado</i>	71
4.5.	<i>Riesgo y oportunidades de mercado</i>	71
4.6.	<i>Diseño de las herramientas de investigación</i>	72
4.7.	<i>Objetivos</i>	72
4.8.	<i>Diseño de las herramientas de estudio piloto de clientes</i>	73
4.9.	<i>Metodologías de análisis de los competidores</i>	74
4.10.	<i>Resultados</i>	75
4.11.	<i>Cálculo de la demanda potencial, proyección de ventas y participación del mercado.</i>	86
4.12.	<i>Descripción de la estrategia de generación de ingresos para su proyecto</i>	86
4.13.	<i>Conclusiones sobre oportunidades y riesgos del mercado</i>	87
5.	ESTRATEGIA Y PLAN DE INTRODUCCIÓN DE MERCADO	89
5.1.	<i>Objetivos mercadológicos</i>	89
5.2.	<i>La estrategia de mercadeo</i>	89
5.3.	<i>Estrategias de producto y servicio</i>	90
5.4.	<i>Estrategias de distribución</i>	91
5.5.	<i>Estrategias de precio</i>	92
5.6.	<i>Estrategias de comunicación y promoción</i>	92
5.7.	<i>Estrategia de fuerza de ventas</i>	93
5.8.	<i>Presupuesto de la mezcla de mercadeo</i>	93
5.9.	<i>Resumen plan de incursión en el mercado</i>	94
6.	ASPECTOS TÉCNICOS	95
6.1.	<i>Objetivos del servicio</i>	95
6.2.	<i>Ficha técnica del producto o servicio</i>	95
6.3.	<i>Necesidades y requerimientos</i>	100
6.4.	<i>Características de la tecnología</i>	101
6.5.	<i>Materias primas y suministros</i>	102
6.6.	<i>Plan de producción</i>	103
6.7.	<i>Procesamiento de órdenes y control de inventarios</i>	103

6.8.	<i>Escalabilidad de operaciones</i>	103
6.9.	<i>Capacidad de producción</i>	104
6.10.	<i>Infraestructura</i>	104
6.11.	<i>Mano de obra requerida</i>	105
7.	ASPECTOS ORGANIZACIONALES Y LEGALES	106
7.1.	<i>Análisis estratégico</i>	106
7.2.	<i>Misión</i>	106
7.3.	<i>Visión</i>	106
7.4.	<i>Análisis DOFA</i>	106
7.5.	<i>Estructura organizacional</i>	108
7.6.	<i>Organigrama</i>	108
7.7.	<i>Perfiles y funciones</i>	109
7.8.	<i>Esquema de contratación y remuneración</i>	110
7.9.	<i>Factores clave de la gestión del talento humano</i>	111
7.10.	<i>Esquema de gobierno corporativo</i>	112
7.11.	<i>Aspectos legales</i>	113
7.12.	<i>Estructura jurídica y tipo de sociedad</i>	114
7.13.	<i>Regímenes especiales</i>	114
8.	ASPECTOS FINANCIEROS	115
8.1.	<i>Objetivos financieros</i>	115
8.2.	<i>Política de manejo contable y financiero</i>	115
8.3.	<i>Presupuesto económico</i>	116
8.4.	<i>Presupuesto de costos de comercialización</i>	116
8.5.	<i>Presupuesto de costos laborales</i>	117
8.6.	<i>Presupuesto de costos administrativos</i>	119
8.7.	<i>Presupuesto de inversión</i>	120
8.8.	<i>Estados financieros</i>	120
8.9.	<i>Flujo de caja</i>	121
8.10.	<i>Estado de resultados</i>	121
8.11.	<i>Balance general</i>	122
8.12.	<i>Indicadores financieros</i>	123

8.13.	<i>Evaluación financiera</i>	124
9.	ENFOQUE HACIA LA SOSTENIBILIDAD.....	125
9.1.	<i>Dimensión social</i>	126
9.2.	<i>Dimensión ambiental</i>	128
9.3.	<i>Dimensión de gobernanza</i>	129
10.	CONCLUSIONES.....	131
11.	REFERENCIAS	134
	ANEXO. 1 FORMULARIO DE ENCUESTA	141
	ANEXO. 2 MATRICES DE RIESGO.....	145

Lista de figuras

Figura 1. Gráfico área sembrada y rendimiento anual en cultivos de arroz y palma de aceite en Casanare	21
Figura 2. Prácticas de gerencia de proyectos en proyectos de agricultura	29
Figura 3. Modelo Canvas idea de negocio	34
Figura 4. Tendencia PIB departamental, actividades agropecuarias y mineras	42
Figura 5. Distribución extensión de UPA's Casanare	43
Figura 6. Uso de tecnología en UPAs departamento de Casanare.....	44
Figura 7. Ejemplos de Imágenes capturadas con Drone	46
Figura 8. Fotografía dron multiespectral disponible en el mercado.....	47
Figura 9. Fotografía dron fotográfico disponible en el mercado	48
Figura 10. Proyección de ventas mensual.....	50
Figura 11. Tasa de crecimiento del PIB (%) 2020, y proyecciones 2021-2022	53
Figura 12. Índice de precios internacionales de productos básicos.	53
Figura 13. Tasas de crecimiento del PIB primer Trimestre de 2021	54
Figura 14. indicador de seguimiento a la economía.....	54
Figura 15. Variación interanual Producto Interno Bruto	55
Figura 16. Representación de las cinco fuerzas de Porter.	56
Figura 17. Resumen fuerzas de Porter.....	58
Figura 18. Cultivos permanentes y transitorios representativos Casanare	70
Figura 19. respuestas obtenidas identificación sectorial.....	80
Figura 20. Percepción de riesgos en cultivos	80
Figura 21. Riesgos adicionales identificados.....	81
Figura 22. Ocurrencia de eventos y situaciones adversas previsibles	82
Figura 23. Mecanismo de riego y aspersión de semilla	82
Figura 24. Conocimiento tecnología drones	83
Figura 25. Disposición al uso de tecnología de drones.....	84
Figura 26. Preferencia de usos tecnología de drones.....	84
Figura 27. Inversión mensual estimada por servicios digitales	85
Figura 28. Interés y medios de comunicación	85
Figura 29. Aspectos de la estrategia de mercadeo.....	90
Figura 30. Descripción portafolio de servicios	90
Figura 31. Estrategias de comunicación.....	93
Figura 32. Presupuesto de Comercialización	94
Figura 33. Plan de introducción al mercado	94
Figura 34. Diagrama de procesos	108
Figura.35 Organigrama propuesto.....	108

Lista de tablas

Tabla 1. Impacto de las prácticas de gerencia de proyectos en proyectos de agricultura	30
Tabla 2. Costo en dólares diferentes tipos de dieta por persona y día	35
Tabla 3. Costos por hectárea cosechada Arroz	43
Tabla 4. Listados de bienes a adquirir oficina	49
Tabla 5. Inversiones requeridas	49
Tabla 6. Costos Servicios Mensuales IT	50
Tabla 7. Proyección de ingresos por ventas (millones de pesos)	51
Tabla 8. Estimación de recurso humano empresa GreenFalcon SAS	52
Tabla 9. Valores de puntuación z	74
Tabla 10. Descripción competidor 1	75
Tabla 11. Descripción competidor 2	75
Tabla 12. Descripción competidor 3	76
Tabla 13. Descripción competidor 4	76
Tabla 14. Descripción competidor 5	77
Tabla 15. Descripción competidor 6	77
Tabla 16. Descripción competidor 7	78
Tabla 17. Descripción competidor 8	78
Tabla 18. Esquema de precios considerado	92
Tabla.19 Ficha técnica servicio de estudio de proyectos agrícolas	96
Tabla.20 Ficha técnica servicio de medición y asesoría en proyectos agrícolas	97
Tabla 21. Ficha técnica servicio de capacitación en prácticas agrícolas	98
Tabla.22 Ficha técnica servicio de fotografías y reconocimiento aéreo	99
Tabla.23 Listado de bienes a adquirir	100
Tabla.24 Características de la tecnología requerida	101
Tabla.25 Materias primas y suministros determinados	102
Tabla.26 Volúmenes estimados de ventas (Unidades)	103
Tabla.27 Tiempos de ejecución de cada servicio	104
Tabla.28 Requerimientos de mano de obra	105
Tabla.29 Perfil y funciones director	109
Tabla 30. Perfil y funciones Operador de drones	109
Tabla 31. Perfil y funciones ingeniero agrónomo	110
Tabla.32 Valores proyectados de inflación.	116
Tabla 33. Presupuesto comercialización	117
Tabla 34. niveles de riesgo y factor ARL	117
Tabla 35. Recargos aplicables nomina	117
Tabla 36. Costos mensuales cargo director	118
Tabla 37. Costos mensuales cargo operador de drones	118
Tabla 38. Costos mensuales cargo ingeniero agrónomo	119
Tabla 39. Costos operativos	119
Tabla 40. Gastos administrativos	119
Tabla 41. Presupuesto de inversión	120

Tabla 42. Consumos insumos (millones de pesos).....	120
Tabla 43. Flujo de Caja primer año.....	121
Tabla 44. Estado de resultados	121
Tabla 45. Balance General	122
Tabla 46. flujo de fondos (millones de pesos).....	123
Tabla 47. Indicadores de inversión (millones de pesos).....	123

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Antecedentes

Desde la agricultura primitiva, el hombre ha empleado sus manos y su fuerza motora para desarrollar diversas actividades del ciclo que supone la cosecha, siembra y recolección de sus alimentos y aunque la forma en que estas actividades se desarrollan no ha cambiado radicalmente desde su adopción, si se han vuelto cada vez más eficientes y se han empleado diferentes técnicas y tecnologías en cada una de las etapas de la historia de la agricultura. Ahora bien, así como los romanos diseñaron e innovaron las técnicas agrícolas introduciendo nuevos elementos a los modelos ya establecidos; el hombre cada vez más se ha interesado en integrar y mejorar el proceso cíclico de la agricultura.

Como parte del proceso de mejoramiento del modelo agrícola en el mundo, se han venido identificando ventajas derivadas de la aplicación de prácticas de gerencia de proyectos al proceso de preparación, siembra, cosecha y venta de productos agrícolas (Remmy, 2012), permitiendo también establecer la relevancia de la construcción de capacidades organizacionales basados en información y conocimiento del clima, suelos y cultivos mediante nuevas herramientas y tecnología como factor de éxito en su optimización.

El uso de drones es una de estas nuevas herramientas que han sido poco exploradas y que poco a poco han ido permeando diversos sectores. En Colombia, por ejemplo, se ha empezado a hacer un marco legislativo que ha puesto en el radar el uso de drones para diversas actividades entre estas la agricultura de precisión, el uso de drones se ha empezado a hacer con fines que han pasado las fronteras de la recreación para hacer un uso más técnico sobre el suelo y con la capacidad de brindar herramientas eficientes y ágiles en la toma de decisiones para el sector agricultor y otros sectores importantes de la economía.

El “boom” de la tecnología como herramienta de apoyo para hacer procesos más efectivos y eficientes ha impactado el mundo y a su vez muchas industrias que han aprovechado las ventajas que supone esta implementación tecnológica; es así como a

nivel global ya existen integraciones que se han logrado entre los drones y la inteligencia artificial en la que el aspecto técnico y el conocimiento juegan un papel fundamental en el proceso (Oren, 2020). La gerencia de proyectos y en específico la agricultura de precisión en Colombia también ha aprovechado esta ventaja al intentar implementar el uso de drones para aspersión de cultivos, en siembra de cosechas, así como a través de los lentes con que viene equipado algunos drones específicos se puedan evaluar diversos aspectos acerca del estado del suelo donde se siembra de su desgaste y también de cuáles son las condiciones óptimas de riego.

Ahora bien, el uso de drones en agricultura de precisión también pretende hacer del ciclo de la cosecha un proceso que sea sostenible en el tiempo, permitiendo al agricultor adaptarse a entornos específicos y tomar decisiones conscientes de sus consecuencias. Los datos obtenidos ayudan a regular la salud, el tratamiento, la exploración de cultivos, el riego y a llevar a cabo análisis de suelos y evaluaciones de daños a los cultivos. La evaluación con drones ayuda a aumentar los rendimientos de los cultivos y minimizar el tiempo y los gastos (FAO, 2018). Por lo cual, se puede confirmar que la ventaja que ofrece el mercado de los drones; el cual crece cada vez más y amplía sus aplicaciones impactan directamente el ciclo del proyecto agrícola, así como el control de este y su costo de producción y de gastos operacionales, así mismo como en la sostenibilidad a largo plazo de todos estos procesos. (Anamika, 2020)

De esta forma, los drones permiten mejorar el rendimiento y maximizar el valor generado con el proyecto realizado, apoyan a los agricultores para superar barreras y obtener beneficios a través de la agricultura de precisión, y llenan el vacío de error humano e ineficiencia de los métodos agrícolas tradicionales. A través de esta tecnología comienza a ser evidente el control de la incertidumbre y la posibilidad de manejar información más precisa y confiable.

En algunos países de América Latina como México, Perú, Colombia han implementado de manera exponencial diversos usos para los drones, y a pesar de que avanzan de manera muy parecida y bajo parámetros también muy similares en los que su uso está supervisado y normatizado por entidades gubernamentales (Erba, 2017). En Colombia, el marco legal se apoya en el apéndice 13 del RAC 91 (Reglamentos Aeronáuticos de Colombia) llamado “Operación de sistemas de aeronaves no tripuladas

– UAS” el cual fue adoptado por la Aeronáutica Civil Colombiana bajo la Resolución No 4201 del 28 de diciembre de 2018 y dentro de su legislación se pide a los operadores de drones que tengan un registro previo, así mismo como un entrenamiento técnico el cual ha hecho que la Aeronáutica Civil imprima un sello de formalidad para el desarrollo de esta actividad (Aeronáutica civil, 2018).

Es importante considerar que de acuerdo con los estudios de tendencias demográficas y de consumo, la población mundial prevista será de 9.000 millones para 2050. Parte de la problemática que están anticipando los gobiernos se relaciona con la demanda en alimentación de su población, donde el consumo agrícola aumentará en casi un 70% (FAO, 2018), generando un incremento en el uso de drones que según estudios pueden pasar de un tamaño de mercado de 0.88 Billones de dólares en el 2020 a 5.89 billones en el 2030 (Wankhede, 2021), por esta razón el incremento exponencial en la búsqueda de tecnología por parte de empresas en diversos sectores de la economía que han visto en los vehículos aéreos no tripulados UAV (por sus siglas en inglés Unmanned Aerial Vehicle) un gran potencial y ventaja competitiva, observando en la tecnología de los drones, sus aplicaciones, equipados con inteligencia artificial (IA), en el aprendizaje automático (ML) y las funciones de detección remota, una ventaja competitiva para su negocio.

1.1.2.Descripción del problema

Los proyectos agrícolas cada vez más enfrentan retos de producción, demanda, cambio climático y regulaciones ambientales que propenden el uso de menos químicos y fertilizantes, pero siempre buscando una óptima producción alimentaria para satisfacer una demanda en crecimiento; estos retos en común hacen que los proyectos agrícolas desde su etapa de concepción y planeación deban estar en acuerdo con parámetros que mitiguen los daños ambientales y en el que los procesos de control y seguimiento cada vez están más enfocadas a modelos más robustos de producción y que pone la producción de alimentos a una eficiencia extrema requiriendo control, precisión y consistencia. A su vez los proyectos agrícolas, así como de cualquier índole; deben buscar rentabilidad en condiciones variables lo que significa que la planeación del

proyecto deberá tener un seguimiento y control que permita identificar factores que puedan modificar los resultados obtenidos; por ejemplo, las condiciones del suelo, el espacio entre semillas, volumen de riego; entre otros.

De acuerdo con los antecedentes expuestos, se puede inferir que la analítica de datos soportado en software especializado y drones pueden ser una combinación que debe ser vista como una ventaja competitiva en la producción y gestión de los recursos alimentarios y como un aliado estratégico en la toma de decisiones en el marco de un sistema de gerencia de proyectos agrícolas y que, sin duda, propende la sostenibilidad a largo plazo. En el departamento de Casanare, el sector agrícola ha estado inmerso en procesos repetitivos y tradicionales de gestionar los ciclos de cultivo del arroz y el pasto; esta opción cíclica y repetitiva supone un poco aprovechamiento de los recursos y de la eficiencia que los proyectos agrícolas puedan usar. por condiciones del entorno y del mercado se identifica un gran potencial en el mercado de uso de drones para el suministro de servicios enfocados en seguimiento y control de proyectos, que permitan capturar información relevante y enriquecida para optimizar, apalancar y mejorar la toma de decisiones en proyectos de agricultura de precisión. Además de esto, evidenciando que los costos operativos podrían reducirse.

1.1.3. Pregunta de investigación

¿Cómo la creación de una empresa dedicada a la captura y analítica de datos, con drones y software especializado, puede apoyar y atender las necesidades de eficiencia y optimización de costos del sector agrícola en Casanare (Colombia)?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Desarrollar un plan de negocios para la creación de una empresa de servicios de captura y analítica de datos, basados en tecnología UAV (drones) apoyados en inteligencia artificial (AI) para la planeación, seguimiento y control de proyectos agrícolas.

1.2.2. Objetivos específicos

- Desarrollar un marco de referencia donde se describa el modelo de negocio estimado para la creación de empresa.
- Evaluar el contexto del sector en el cual se adelantará el proyecto empresarial, incluyendo análisis de la competencia existente, estudio de servicios similares y plan de mercadeo.
- Realizar un estudio administrativo, técnico y legal para validación del proyecto de creación de una empresa de servicios de captura y analítica de datos recolectados mediante tecnología de drones para la planeación, control y seguimiento de proyectos agrícolas.
- Definir la naturaleza y la estructura del servicio de captura y analítica de datos recolectados mediante tecnología de drones para la planeación, seguimiento y control de proyectos agrícolas.
- Elaborar un estudio Financiero del proyecto de creación de empresa con un horizonte a 5 años, que incluya las proyecciones, estados financieros, formulación de indicadores financieros y evaluación inicial de riesgos.
- Revisar la sostenibilidad para la empresa proyectada, mediante el análisis del proyecto y su interrelación con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la ONU.

1.3. Análisis de conveniencia del proyecto

El enfoque del proyecto planteado tiene como finalidad soportar las actividades, decisiones y procesos que pone en práctica el agricultor en Colombia a la hora de cumplir con las fases del proceso de cosecha y cultivo. Bajo la premisa de un mundo cada vez más demandante en procesos efectivos y eficientes en la producción agrícola y en donde la sostenibilidad a largo plazo juega un papel decisivo en el futuro de la agricultura, este proyecto se hace imprescindible debido a las herramientas y las ventajas que supone el uso de imágenes de alta definición y fotogrametría para soportar la toma de decisiones en el terreno, así como en decisiones rápidas y eficientes dentro del ciclo propio de la cosecha.

Además de esto, existe una necesidad extendida a nivel global por aprender a gestionar de manera optimizada los recursos del agro para producción de alimentos; sin tener que sacrificar el presupuesto, pero si determinando cual es la mejor opción para el agricultor en temas de costo-beneficio. En el ámbito ambiental y de sostenibilidad, está demostrado que los drones ayudan a identificar problemas en el suelo de manera rápida y ayudan a mitigar el impacto ambiental que supone el no poseer información adecuada y con sustento en la evidencia. (Carrier, 2020)

Por otro lado, el bienestar de la economía rural ha sido un reto para un gran número de países en el mundo y aún más para países de economías emergentes como Colombia, es por esto que este proyecto que integra el Internet de las cosas y tecnología de vanguardia es una plataforma que soporta e impulsa el aumento de la producción, reduce los costos operativos y ayuda a mitigar posibles riesgos ambientales y operativos en la tierra productiva. Otro gran aporte de este trabajo está fundamentado en la aplicación de técnicas de ciclos de cultivo eficiente a partir de la mejora significativa de la producción eficiente de las granjas que adoptan los drones y la captura de imágenes para sus procesos, lo que repercute en procedimientos que se pueden replicar una y otra vez y que pueden aplicarse en una mayor escala, lo que supone ciclos sostenibles de métodos de cosecha y siembra.

La tecnología de drones es el futuro de la comunidad agraria, haciendo evidente su influencia como transformador de los métodos agrícolas tradicionales. Una barrera inicial de los agricultores puede presentarse debido a la complejidad de la tecnología, y el manejo de esta curva de aprendizaje que representa un reto tanto en el sector privado como en el público.

Actualmente ya se encuentra en uso la tecnología UAV (drones) como soporte en diferentes fases de la gestión de proyectos, que ha permitido generar valor mediante su uso específico como herramientas de monitoreo, seguimiento de avance, desarrollo de planes en sitio, planeación, identificación de desviaciones y reporte preciso de condiciones reales ambientales, de producción volumétrica e impactos medioambientales de cada proyecto a menor costo (Mahajan, 2021), pero su aplicación no está circunscrita a un área específica de la gerencia de proyectos sino que su aplicabilidad es de forma general en industrias tan diversas como son: estudios aéreos

y mapeo, agricultura, construcción, infraestructura, ingeniería y minado, gerencia de recursos naturales y medio ambiente, monitoreo ecológico, logística y entregas, gestión de desastres, energía y educación. (Carrier, 2020).

Este trabajo permite enlazar las metodologías de gestión de proyectos, las herramientas de planeación, dimensionamiento, costeo, seguimiento y evaluación de valor ganado, con tecnologías de la revolución digital como Internet de las cosas, Deep Learning, sensores y cámaras de alta resolución para su integración en una idea de negocio viable, de carácter innovador y disruptor, atendiendo a su vez un sector de primera necesidad y en continuo mejoramiento como lo es la agricultura.

1.4. Marco Teórico

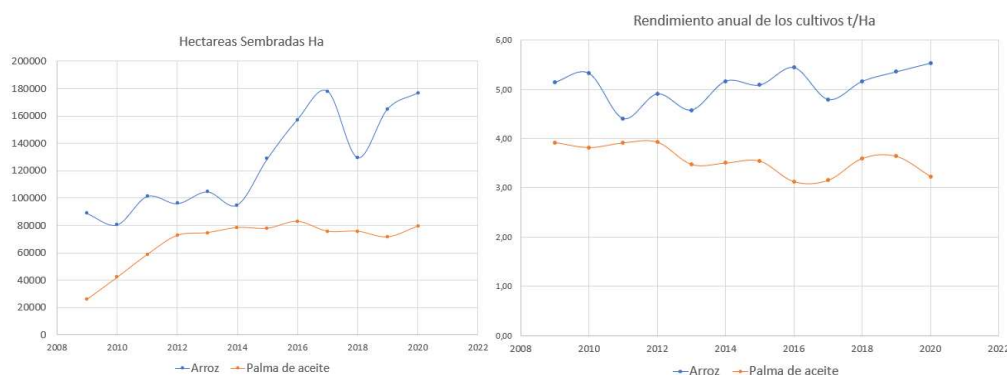
1.4.1. Sector agropecuario nacional y regional

El sector agropecuario de Colombia (Agricultura, caza, ganadería, pesca y silvicultura) históricamente ha sido conocido como una fuerza económica relevante en el modelo de desarrollo y producción nacional, presentando un aporte variable al producto interno bruto nacional PIB a lo largo del tiempo, pasando de 16.5 % en 1990 a 8.9 % en el año 2000 y finalmente estabilizándose en el 7.39% (86.97 Billones de Pesos) en el año 2021, entre los cuales el 1.66 % (19.57 Billones de Pesos) es aportado por la ganadería y el 5.28 % (62.18 Billones de pesos) por la agricultura (DANE, 2022). De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta nacional agrícola del 2019 y los datos del tercer censo agropecuario de 2014 ambos realizados por el DANE, se establece que Colombia cuenta con área rural dispersa de 50.1 millones de hectáreas para uso agropecuario, de las cuales 5.47 (10.31 %) millones corresponden a cultivos asociados, transitorios y permanentes. El tamaño de la finca promedio en Colombia en el 2014 era de 45.9 ha, lo cual posicionó a Colombia a nivel mundial como uno de los países con mayor potencial de expansión de tierras para uso agrícola ubicándola en el puesto 25 entre 223 países evaluando el potencial de expansión del área agrícola sin afectación al área de bosque natural (FAO, 2015).

En cuanto al departamento de Casanare, se tiene que su economía está basada en el proceso de extracción de hidrocarburos, siendo el segundo mayor productor de

crudo en el país con 165,000 barriles de crudo promedio por día, y el mayor productor de gas suministrando 640 Millones de pies cúbicos por día en ventas al país (Gobernación de Casanare, 2020). Este departamento se encuentra en una dinámica de diversificación, arrojando como resultados que en el año 2020 es el séptimo productor agrícola con 274,351 hectáreas sembradas de un total a nivel nacional de 5'472,481. Adicionalmente, es el primer productor de arroz con 176,880 hectáreas sembradas de 713,904 a nivel nacional, y el cuarto productor de palma de aceite con 79,421 hectáreas sembradas de 651,325 hectáreas a nivel nacional (UPRA, 2020), contando también con 27,123 Unidades productivas Agropecuarias UPA, de las cuales 17,616 cuentan con electricidad y 5,107 con bienes TIC como son computadores, tabletas, y dispositivos móviles. (DANE, 2019).

Figura 1. Gráfico área sembrada y rendimiento anual en cultivos de arroz y palma de aceite en Casanare



Fuente: Elaboración propia con base en evaluaciones municipales 2007-2020

Todo lo anterior evidencia la importancia de las actividades relativas al sector agropecuario en la economía nacional, sin embargo, se ha visto caracterizado por una baja productividad y competitividad resultado de debilidades estructurales, insuficiente calidad y cantidad de infraestructura, falta de investigación y desarrollo agrícola, así como carencia de procesos transversales de innovación (OCDE, 2015). Tomando como base la definición de productividad del Harvesting Prosperity: Technology and Productivity Growth in Agriculture del Banco Mundial (Fuglie, 2020): la productividad es la eficiencia general con la que se utilizan los factores de producción para producir los bienes y servicios, la productividad agropecuaria de un país se concibe, así como la

relación entre la producción agregada agropecuaria y los insumos empleados en el proceso productivo.

A partir de esto se calcula la Productividad total de los factores o sus siglas PTF que como resultado, muestra que entre 2001-2016 la PTF agropecuaria anual promedio colombiana es una de las más bajas (0.63%) de América latina y el Caribe (1.8%). Adicionalmente con relación a la productividad laboral, se evidenció que entre 2000-2016 el valor agregado generado por cada trabajador agropecuario colombiano en promedio fue de USD \$5085 (dólares a precios constante de 2010) equivalentes al 6.7% del de EE. UU correspondiente a USD \$76369. (Parra-Peña, 2021).

Sumado a lo anterior, el campo colombiano es altamente sensible a variaciones en precios de sus insumos, los cuales son en su mayoría importados, estos están regulados por el ministerio de agricultura desde la emisión de la resolución 071 del 28 de Marzo de 2020, estos insumos llegan a representar entre el 13 y el 35 % del costo de producción agrícola en el país, y tomando en cuenta que en general las prácticas de fertilización y manejo fitosanitario inadecuado resultan en incremento en los costos de producción, baja productividad del cultivo, baja calidad en el producto, contaminación de suelos y fuentes hídricas (MADR, 2019), ha generado que el marco institucional y político del país genere diversas políticas y planes estratégicos de atención al sector agropecuario como la creación del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria a través de la Ley 1876 del 29 de diciembre de 2017. Bajo dicho sistema, se ha avanzado ostensiblemente en la construcción de diagnósticos sectoriales y políticos, identificando opciones y rutas de mejoramiento, dentro de las cuales nos permitimos resaltar los siguientes:

- La agricultura de precisión como máximo nivel de cualificación (nivel superior) para usuarios de los Planes Departamentales de Extensión Agropecuaria PDEA.
- Enfoque en la adopción o adaptación de tecnologías y productos tecnológicos, garantizando el acceso y aprovechamiento efectivo de información que apoye los procesos, y la gestión sostenible de proyectos, en múltiples PDEA por ejemplo el PDEA de Casanare 2020.
- Facilitar la innovación directamente mediante la inversión en reestructuración y modernización de empresas de granja y agro comida, la diversificación de actividades,

la apropiación de nuevas tecnologías y oportunidades de base digital como el uso de big data, agricultura de precisión y energías alternativas. (OCDE, 2019).

- La inminente adopción de la tecnología digital, a través de herramientas para la agricultura de precisión y el seguimiento en tiempo real de las variables relevantes en cosecha y cultivo, puede ser un proceso acelerador de los encadenamientos productivos. (Parra-Peña, 2021)
- El ajuste del consumo de insumos, así como el incremento en la eficiencia de la mano de obra ha sido posible mediante el uso de tecnologías digitales, incluyendo entre ellas inicialmente el acceso a redes de internet, el acceso a la tecnología a través de los dispositivos móviles, y más recientemente la analítica de datos, y a la inteligencia artificial. Por otra parte, el uso de aplicaciones desarrolladas para el sector como apoyo en las diferentes etapas de la cadena productiva, redundando en fuentes de información que permite mayor confiabilidad a los compradores de los productos y a los consumidores. De esta forma, las tecnologías globales como los sensores in situ y el uso de datos satelitales remotos hacen posible mejorar la precisión y reducir el costo de monitoreo del crecimiento de los cultivos mientras se verifica la calidad de la tierra o el volumen de agua disponible (OECD, 2019).

1.4.2. Agricultura de precisión

Colombia actualmente tiene una gran oportunidad de potencializar su posición en el mercado agroalimentario, para lo cual es necesario identificar un conjunto de desafíos para aprovechar esta nueva etapa. Entre estos retos se evidencia el valor inferior de los productos agrícolas en los mercados importadores y un manejo mucho más homogéneo con relación a los métodos de producción y al control de calidad. (MADR, 2019).

Por otra parte, es importante considerar que las variaciones en los precios del mercado han direccionado una pérdida muy importante en la competitividad que viene como resultado de un constante incremento de los costos de producción, que paulatinamente obliga a cada productor a dar un salto hacia tecnologías específicas asociadas a la producción agrícola. El análisis que se está manejando actualmente en la cadena de producción está asociado con incrementar la productividad, calidad y

coordinación, mientras se logra una rápida adaptación al precio y exigencias de los nuevos mercados, buscando personal capacitado.

Este nuevo ambiente, se refleja en una nueva estructura de costos y un estudio diferenciado para establecer las estrategias y así mismo la tecnología que será aplicada en cada caso. Es así como la Agricultura de Precisión (AP) toma un rol cada día más relevante brindando una tecnología de información basada en el posicionamiento satelital donde es posible obtener datos georreferenciados de los predios para lograr un mayor conocimiento de la variabilidad de rendimiento y calidad expresada por los cultivos en los diferentes lugares de este. Estos sitios pueden encontrarse variables como topografía, tipos de suelo y manejos diferentes, entre otros. Es en este momento donde se hace relevante diferenciar las herramientas tecnológicas que serán usadas, en las cuales se definirá con seguridad el correcto uso de insumos (fertilizantes, semillas, agroquímicos, entre otros) y de esta forma obtener el éxito en los resultados finales. (FAO, 2018).

La propuesta de la Agricultura de precisión es reemplazar las actividades instintivas o practicas heredadas, por decisiones tomadas con base en datos precisos, así reducir el costo de los insumos. Al adoptar la agricultura de precisión, los tractores están equipados con sensores para ayudar a labrar la tierra a la profundidad exacta que el cultivo necesita. Así mismo, es posible dividir los terrenos en varios cuadrantes y probarlos para diferentes nutrientes. Incluso las imágenes satelitales se pueden usar para identificar el nivel de nutrientes en el suelo, por otra parte, se pueden tomar medidas correctivas en función de las necesidades. Es así como el equipo estará disponible para sembrar cultivos a la distancia espacial prescrita y a la profundidad correcta.

Además, el cultivo se puede regar midiendo la humedad del suelo a través de sensores y utilizando el riego por goteo para entregar la cantidad correcta de agua. Los sensores son además muy útiles para detectar ataques de plagas con precisión. Por otra parte, las imágenes satelitales también se pueden usar para determinar la densidad de crecimiento e identificar secciones del campo donde el aumento de tamaño de la plantación es pobre. Los fertilizantes/plaguicidas sólo pueden aplicarse en aquellas zonas que utilizan la infraestructura de goteo. Y la cosecha se puede hacer después de determinar la madurez del cultivo. Los beneficios de la agricultura de precisión más

significativos incluyen, la reducción de los costos de los insumos y el aumento del rendimiento. (PIX4D, 2021)

1.4.3. Tecnología UAV drones

La tecnología de drones está enfocada en diversos aspectos técnicos los cuales clasifican el dron de acuerdo con su uso, y a pesar de que mayormente parten de la misma base tecnológica y de hardware, existen unas claras diferencias en su uso y aplicación. Ahora bien, los vehículos aéreos no tripulados pueden considerarse un robot volador que puede ser controlado de manera remota o en el que sencillamente une un hardware y un software para que navegue de manera autónoma y en conjunto con sensores y posicionamiento satelital (GPS) para realizar tareas específicas. Inicialmente las naves no tripuladas se utilizaron para usos militares y de vigilancia, sin embargo; el sin fin de aplicaciones ha hecho que los drones empiecen a cumplir funciones específicas para diversos sectores y debido a esto, nuevos y mejores desarrollos tecnológicos han surgido.

Los drones tienen dos funciones básicas, navegación y modo de vuelo, están impulsados por algún tipo de combustible o batería y tiene como componentes básicos rotores, las hélices y un marco que debe ser hecho de un material resistente y ligero para reducir el peso e incrementar la maniobrabilidad, además de estos componentes básicos existen otros como la antena que permite comunicación entre el control del operador y el dron, el módulo de GPS, controladores de velocidad, la batería, un receptor, los drones más especializados tienen componentes como los sensores, cámaras, unidad de almacenamiento externo, acelerómetros y altímetros. Las características específicas de los drones varían y están enfocadas en su función y utilidad, por ejemplo, existen drones que integran cámaras de última tecnología que pretenden tomar imágenes térmicas, RGB (Red, Green, Blue) para medir la intensidad de la luz en ciertas áreas o que sencillamente facilitan la tarea del operador al capturar y emitir imágenes las cuales a través de inteligencia artificial le permite al dron tomar distancias, profundidades y hasta producir modelos en 3D de cualquier tipo de área. (Agriculture and Human Values, 2021)

Ahora bien, desde el aspecto técnico los drones tienen un principio similar de partes y elementos que lo componen, sin embargo; debido a su uso algunos drones son hechos con características exclusivas, por ejemplo, la empresa China DJI ha desarrollado diferentes productos los cuales están enfocados y diseñados de acuerdo con el mercado en el que se usaran y han logrado integrar por ejemplo robótica, inteligencia artificial y un buen número de software y hardware para el uso orientado a obtención de resultados esperados a partir de esta integración. También existe la clasificación de los drones de acuerdo con el tipo, uso y método de control de estos; entonces encontramos que la clasificación por tipo está enfocada en sí, el dron es de ala fija o rotativa, por uso se clasifica si es de uso civil o militar y por último la clasificación por método de control se basa en si es un dron con autonomía, de control remoto o con supervisión. (Global agriculture drone industry adopts innovation to stay competitive, 2016)

1.4.4. Inteligencia artificial

La inteligencia artificial, tiene los componentes que hacen que las maquinas aprendan a sentir, pensar, actuar y aprender. A través de la IA, los dispositivos pueden aprender a reconocer voces, comandos, comprender gestos y sonidos y a procesar imágenes a través de sensores como cámaras y micrófonos; en la actualidad los drones no solo se usan para el procesamiento y obtención de imágenes y videos; también se puede reconocer el clima exterior, procesar imágenes para reclamaciones de seguros por catástrofes naturales entre otros, así mismo a través de la inteligencia artificial se puede enseñar a diversos dispositivos a reconocer comandos y ejecutar acciones a través del reconocimiento de voz o de gestos.

Ahora bien, la inteligencia artificial tiene la capacidad y el objetivo de comprender y analizar información y a partir de los datos recopilados tomar decisiones lógicas utilizando lenguajes comunes, , en ocasiones toda este procesamiento también se aplica para resolver problemas complejos y ejecutar tareas humanas de manera más simple, efectiva y autónoma, un ejemplo puntual está en los sensores visuales de un vehículo autónomo que aprende a identificar e interpretar señales de tránsito para que pueda desplazarse a la velocidad indicada y correcta de acuerdo al límite de velocidad establecido. También es de reconocer que la inteligencia artificial puede interferir en la

toma de decisiones en el mundo físico en función de los datos obtenidos, del conocimiento y comprensión del entorno, por ejemplo, el apagar un aire acondicionado cuando se detecta el límite de temperatura ambiente.

La inteligencia artificial, permite además aprender del conocimiento y la experiencia en el mundo real y puede a partir de allí redefinir y mejorar el rendimiento de las tareas en términos de precisión, calidad y autonomía. Todo este aprendizaje que se ha mencionado se estructura dentro de algoritmos que se van adecuando y ajustando de manera que permitan a los dispositivos dentro del modelo de la inteligencia artificial sea lo más preciso posible. (Oracle Colombia, 2021).

Los drones, por ejemplo; utilizan sensores, cámaras y posicionamiento global (GPS) que se apoya en la inteligencia artificial para reconocer y ejecutar casi que de manera autónoma tareas cotidianas en donde el algoritmo que se presenta una y otra vez, el cual es ajustado de acuerdo con el entorno presentado y a los resultados esperados. La inteligencia artificial pretende impulsar y respaldar las demandas crecientes que tiene el agro a nivel global (Organización de Naciones Unidas, 2021); es por esto que a través de los drones dispuestos con sensores, cámaras especializadas y GPS se pueden mejorar exponencialmente una variedad de tareas relacionadas con la agricultura y que tienen como objetivo desarrollar un modelo de agricultura ambientalmente sostenible, efectivo y en donde por ejemplo se puedan producir cultivos más salubres usando el índice de vegetación de diferencia normalizada (NVDI) en donde el agricultor puede obtener datos en tiempo real acerca del estado del suelo y monitorización de plagas de cultivo y en el que a su vez se integra el internet de las cosas para analizar el clima, la humedad, posibles precipitaciones de lluvia y la temperatura entre otros. (Qubaa, A. R., at all ,2021).

1.4.5. Analítica de datos

Dentro de la industria y los servicios que se ofrecen en GreenFalcon SAS (nombre propuesto para la empresa), la analítica de los datos obtenidos es uno de los puntos fundamentales para el desarrollo de las actividades propias y ofrecidas por la empresa. A través de un software de mapeo y diagnóstico entre los que se pueden encontrar Pix4d, Terra de DJI entre otros; se utilizan las imágenes tomadas desde los drones a través de

las cámaras espectrales para generar mapas confiables que le informen sobre el estado de los cultivos y puntos de estrés en sus campos todo esto a través de las fotos capturadas por cámaras multiespectrales especializadas o imágenes RGB normales, dichos resultados se generan en sitio de toma de imágenes y no hay necesidad de una conexión a Internet, promoviendo la eficiencia del servicio. (Pix4D, 2021)

El ciclo de la analítica de datos propuesto está encaminado a que el primer paso deba ser la captura de fotos y videos a través del dron y la cámara dispuesta de acuerdo a las necesidades del proyecto; una vez hechas las tomas de calidad y suficientes para el procesamiento, se llevan al software de analítica de datos el cual procesa las imágenes y las convierte en un modelo que sea intuitivo para poder ser analizado; es acá donde GreenFalcon inicia la observación de la información obtenida revisando los suelos y la vegetación a través de análisis de variables tales como el stress del terreno por falta de agua, fertilizante o plagas, de la salubridad del terreno por la cantidad de luz solar que percibe la superficie del suelo de cosecha, del cálculo de volúmenes de maleza, de mapas térmicos del terreno, de la detección de posibles animales, del estado general del suelo por falta de nutrientes entre otras variables. Así mismo, se pueden obtener resultados de la topografía del suelo que permiten evaluar áreas de elevación o hundimiento en el terreno que causen inundaciones, también se puede detallar el terreno y se puede conservar la información para que sea comparada con el pasar del tiempo y poder evaluar impactos climáticos, de intervención humana o de animales y plagas sobre el terreno.

Luego de este paso se procede a hacer un diagnóstico y a compartir con el agricultor el resultado del análisis anterior, el cual determinará la ruta más eficiente y optimizada para mejorar la salud del suelo de acuerdo con el ciclo de la cosecha, de estos resultados son almacenados en la nube que dispone GreenFalcon como repositorio de resultados para el mejoramiento y el aprovechamiento de la información recopilada para propósitos de mejora de proceso internos y de seguimiento con los clientes.

Esta interpretación de resultados obtenida a partir de inteligencia artificial permite a los agricultores tomar decisiones acertadas y poder planar acorde a sus expectativas de optimización del terreno de cultivo, además; les permite conocer el terreno donde han

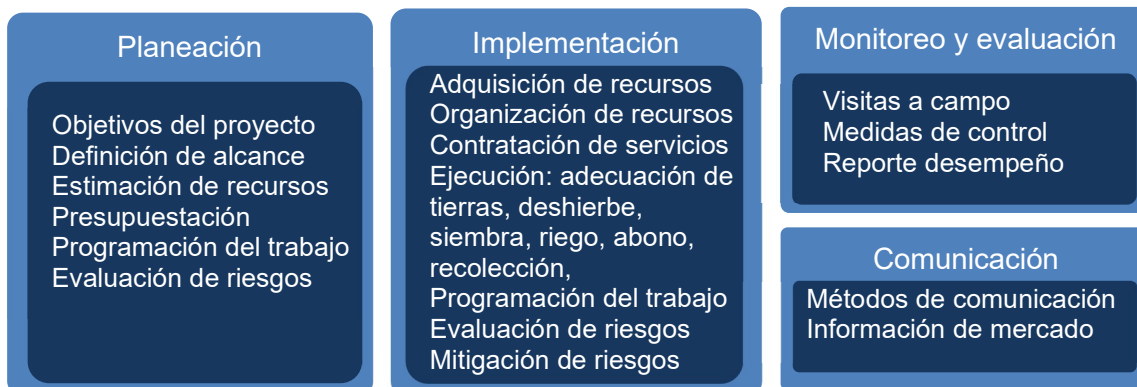
estado cultivando por muchos años y que probablemente nunca habían obtenido este tipo de información a través de una plataforma tecnológica y de vanguardia como lo es el uso de drones para la analítica de datos. (DJI, 2022)

1.4.6. Prácticas de gerencia de proyectos aplicadas a proyectos de agricultura.

Los proyectos de agricultura presentan diferentes dinámicas derivadas de su necesidad de aprovechar los mecanismos climáticos para su producción, lluvias, radiación solar, temperatura ambiente, humedad, entre otros (Fernandez, 2013), adicionalmente presentan gran variabilidad en los resultados obtenidos en cada cosecha principalmente relacionados al grado de tecnificación y control de insumos (Fedesarrollo, 2013), las características mencionadas hacen que los proyectos agrícolas requieran de metodologías y procesos diferenciados para su gerencia exitosa.

Si se toma la definición de proyecto brindada por el Project Management Institute en el PMBOK 7ma edición “Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” se puede relacionar el proceso de preparación, siembra, cosecha y venta en cada temporada con un proyecto en sí mismo, contando así con fases y tareas que se pueden resumir como se muestra en la figura 02; al ser manejado como un proyecto se pueden aplicar en él los diferentes estándares y prácticas de gerencia de proyectos, permitiendo generar valor y optimizar los recursos en su ejecución tanto así que como lo expresa (Atkinson, 2014) hay un potencial mejoramiento en el rendimiento de cultivos de 14% y una reducción de 40% en el uso de fertilizantes.

Figura 2. Prácticas de gerencia de proyectos en proyectos de agricultura



Fuente: Project management practices and performance of agricultural projects (Remmy, 2013)

Estudios realizados con personal y gerentes dedicados a proyectos de agricultura como el realizado por (Karangwa, 2021), establecen que la aplicación de prácticas de gerencia de proyectos en proyectos de agricultura, tiene impactos diferentes en diferentes indicadores, siendo así que el impacto es mayor para el cumplimiento de indicadores de completamiento a tiempo y la terminación dentro de presupuesto, pero los requerimientos de proyectos de agricultura no se circunscriben específicamente a la formalización de etapas o procedimientos para su gestión, sino que incluyen un espectro amplio de transformaciones en ese sector productivo.

Tabla 1. Impacto de las prácticas de gerencia de proyectos en proyectos de agricultura

	Calidad	Completamiento a tiempo	Metas y objetivos	Presupuesto	Satisfacción del cliente
Planeación	4.5	4.9	4.4	4.2	4.6
Ejecución	3.7	3.5	4.7	4.8	4.4
Monitoreo	4.2	4.7	4.4	4.2	4.2
Comunicación	4.9	4.4	4.0	4.8	4.0

Fuente: Adaptado de Role of Project management practices on performance of agriculture projects (Karangwa, 2021)

Actualmente el PMBOK (7ma edición) del PMI establece doce (12) principios de la dirección de proyectos: ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso, crear un entorno colaborativo del equipo, involucrarse eficazmente con los interesados, enfocarse en el valor, reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema, demostrar conductas de liderazgo, adaptar con base en el contexto, incorporar la calidad en los procesos y los entregables, navegar en la complejidad, optimizar las respuestas a los riesgos, adoptar la adaptabilidad y la resiliencia y permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto, y ocho dominios de desempeño los cuales son: Interesados, equipos, enfoque de desarrollo y ciclo de vida, planificación, trabajo del proyecto, entrega, métricas e incertidumbre, todo este marco de gerencia de proyectos se soporta en

elementos fundamentales como la capacitación, el conocimiento, experiencia, capacidad de adaptación y acceso a información actualizada, veraz y precisa (PMI, 2021).

El uso de tecnología digital y herramientas de monitoreo remoto puede impactar en gran medida la gestión de proyectos en agricultura, mediante la habilitación de acceso a información actualizada de forma casi permanente, captura de datos y su posibilidad de enriquecimiento y análisis, generando un impacto económico de hasta 11 billones de dólares en los primeros 3 años de consolidación (Atkinson, (2014).

2. NATURALEZA DEL PROYECTO

2.1. Origen o fuente de la idea de negocio

La agricultura de manera convencional ha sido un proceso tratado de manera intuitiva y que es considerado como un proceso cíclico y en el que se han repetido y apropiado de generación en generación el conocimiento y los acuerdos inherentes al cultivo y al proceso que se deriva de la actividad de la agricultura, sin embargo el cambio climático, el agotamiento de recursos y una demanda productiva cada vez mayor han debilitado el equilibrio natural de la agricultura en términos de desgaste y en el que, el agotamiento de tierras agrícolas que sean viables es cada vez más desafiante (Rojas, 2003). Este antecedente hace que surja la necesidad de plantear recursos útiles que soporten e impulsen el agro y que además se apoye en tecnologías limpias que repercutan en un equilibrio sostenible del modelo de la agricultura actual, además de esto; en diversos países asiáticos, ya se ha venido implementando la agricultura de precisión con casos de éxito sostenibles y que se han replicado a diversos escenarios del agro.

A nivel global, por ejemplo, el desarrollo de actividades de agricultura de precisión y otras áreas de la economía apoyado en drones e inteligencia artificial para la toma de decisiones es un mercado que tiene proyecciones de crecimiento abismal, se estima por ejemplo que a nivel mundial el mercado de servicios con drones tendrá un crecimiento al año 2025 de 63.6 billones de dólares con un crecimiento compuesto anual estimado en un 55.9% (Markets Insider, 2019); es por esto, por lo que se consideró el agro colombiano un mercado potencialmente beneficioso en términos de crecimiento económico.

2.2. Descripción de la idea de negocio

Consiste en la creación de una empresa que oferte los servicios de recolección de datos de proyectos agrícolas mediante el uso de drones, su análisis mediante inteligencia artificial, y en conjunto con información de big data y analítica de datos, entregar al cliente modelos y datos enriquecidos de sus proyectos que les permitan tomar decisiones con el objetivo de optimizar sus recursos y maximizar el valor generado en los mismos,

entregando aún más valor a través del acompañamiento y validación de prácticas agrícolas.

Esta idea se encuentra enfocada en la utilización de tecnologías de última generación en diferentes etapas de la gerencia de proyectos agrícolas, aprovechando las capacidades de manejo autónomo y cubrimiento de terreno que la tecnología UAV (drones) posee, complementado con analítica de datos y modelos mejorados por inteligencia artificial, presentando así un servicio innovador constantemente actualizado que puede transformar un sector económico crónicamente afectado por su baja productividad.

Figura 3. Modelo Canvas idea de negocio

Aliados Clave Brindaremos soluciones customizadas mediante alianzas con el Fabricante de Drones DJI, y centros de investigación nacional en tecnología agrícola y aeronáutica. Alianza a largo plazo con el proveedor de analítica de datos Pix4d, que permita manejar valores de escala y tiempos reducidos de respuesta. Alianzas estratégicas con universidades, y entidades públicas y privadas para la articulación de procesos investigativos y socialización de resultados reales obtenidos. Alianzas estratégicas con asociaciones, grupos empresariales y comunales.	Actividades Clave -Constitución de empresa con proveedores -Negociación de permisos y certificaciones para el uso de drones en espacio aéreo colombiano. -Adecuación de infraestructura digital, alojamiento en la nube y sistemas de comunicación. Recursos Clave - Drones adaptados con instrumentos adecuados para el servicio - Infraestructura digital, y de comunicaciones - Personal certificado para pilotear Drones - Recursos Financieros. - Medios de transporte para trabajo en campo.	Propuesta de Valor Generar valor a los proyectos agrícolas mediante la información enriquecida de sus propios cultivos en la frecuencia optima acordada. Evaluación total de proyectos agrícolas con costos inferiores a método tradicional de muestreo. Información no disponible con anterioridad para el mediano y micro productor agrícola. Uso de tecnologías de vanguardia adaptada al entorno y ambiente colombiano. Articulación entre entidades y creación de banco de conocimiento e investigación.	Relación con el cliente - Atención personalizada, a través de especialistas en negocios agrícolas. - Acompañamiento para la interpretación de los resultados y definición de planes de mejora. - Invitación a eventos, conferencias y talleres especializados. - Uso de plataforma CRM desde el inicio de la empresa. Canales Blog temático Conferencias Correo electrónico Ferias comerciales y agrarias Página Web Redes sociales Talleres en sitio Visitas en campo	Segmentos de mercado Inicialmente Unidades productivas agropecuarias del departamento de Casanare. Agrupaciones gremiales agropecuarias Departamentales y locales, Ganadería, Arroz, Palma, Cacao, Piña, Yuca y Maíz. Entidades Gubernamentales y secretarías de desarrollo y agricultura
Estructura de Costos - Costos Fijos: Salarios, Arrendamiento, Servicio de software analítica de datos. - Costos Variables: Honorarios, servicios públicos, marketing, transporte, plataforma web, impuestos, Insumos, costos administrativos. - Inversión inicial.		Estructura de Ingresos - Servicio de estudio de estado de proyectos agrícolas - Servicio de medición y asesoría en proyectos agrícolas - Servicio de Capacitación en prácticas Agrícolas - Servicio de Fotografías y reconocimiento aéreo		

Fuente: Elaboración propia

2.3. Justificación y antecedentes

La agricultura juega un papel esencial en el sostenimiento humano, ya que a través de ella se garantiza la sostenibilidad alimentaria mundial, la producción de fibras y

energía, y a su vez es una de las principales fuentes de impacto al medioambiente, pudiéndose definir como “la domesticación de poblaciones vegetales y animales y la modificación del ambiente para adecuarlo a las necesidades de dichas especies” (Sarandón, 2020), dicho carácter esencial acarrea retos y genera dinámicas y fenómenos que impactan enormemente a la sociedad y la población; de acuerdo a la FAO en el reporte 2020 acerca del estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo, el número de personas afectadas por el hambre ha ido aumentando desde el 2014, llegando a 690 millones de personas padeciendo actualmente de hambre, equivalente al 8.9% de la población mundial, adicionalmente se estimaba que en el 2019 unos 2000 millones de personas no tenían disponibilidad de alimentos nutritivos, inocuos y suficientes. De continuar con las tendencias actuales en el 2030 el número de personas afectadas por el hambre será superior a los 840 millones, sin contar con los más de 132 millones de personas que se unirán a este grupo a causa de los efectos de la pandemia originada por Covid-19, Para el caso de América latina y el caribe la subalimentación o hambre ha incrementado en 9 millones de personas entre el 2015 y 2019 traduciéndose en 48 millones de personas a 2019 con proyección a llegar a las 66.9 millones de personas para el 2030 (FAO, 2020).

Lo anterior se ve potenciado por la baja productividad y limitaciones de infraestructura que crónicamente han afectado a los sectores agropecuarios en Latinoamérica, como se enunciaba en secciones anteriores, la productividad total de factores PTF en Colombia entre 2001-2016 es de las más bajas en la región de América latina y el Caribe, y también cuenta con una productividad laboral en el sector, equivalente a menos de una décima parte de la presente en estados unidos, esto afecta directamente el costo de la dieta promedio por día como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Costo en dólares diferentes tipos de dieta por persona y día

Región	Dieta suficiente en energía	Dieta adecuada en nutrientes	Dieta saludable
América latina	1	2.78	3.75
América septentrional y Europa	0.54	2.29	3.21
Mundo	0.79	2.33	3.75

Fuente: Estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020 (FAO, 2020).

Entre los factores identificados que determinan los costos de la producción de alimentos, se pueden listar los bajos niveles de tecnología, la poca innovación y escasa inversión en la producción de alimentos, agravado por la baja productividad de los sistemas condición especialmente presente en los agricultores familiares y los pequeños productores de países en desarrollo. Como lo presenta (FAO, 2020) El crecimiento sostenido de la productividad, sin agotar o impactar negativamente los recursos naturales, depende de las capacidades que los productores de alimentos tengan para innovar (aumentando el rendimiento), gestionar eficientemente sus insumos, adoptar nuevos cultivos o razas pecuarias y mejorando también su calidad.

En el marco del plan de acción mundial hacia una sociedad sostenible, se cuenta con el objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible, para el avance en pro de este objetivo, la organización de las naciones unidas ha establecido un juego de metas, entre las que sobresalen dos estrechamente relacionadas con las capacidades a desarrollar con nuestro proyecto, siendo estas meta 2.3 *“De aquí a 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los ganaderos y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos e insumos de producción y a los conocimientos, los servicios financieros, los mercados y las oportunidades para añadir valor y obtener empleos no agrícolas “* y meta 2.4 *“De aquí a 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo”*.(ONU, 2017).

En el conjunto de indicadores globales acordado para los objetivos de desarrollo sostenible, se identifican los siguientes como los de mayor proyección a ser impactados por este proyecto; indicador 2.3.1 “Volumen de producción por unidad de trabajo desglosado por tamaño y tipo de explotación (agropecuaria/ ganadera/ forestal)”, 2.4.1 “Proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y

sostenible”, este sistema de objetivos e indicadores muestra un reto cada vez más importante para su cumplimiento, y considerando, las condiciones actuales que muestran la degradación ambiental por acción antrópica, Se prevé que el cambio climático agrave el escenario de subalimentación debido al aumento de la frecuencia de eventos adversos a la agricultura como son sequías, tormentas tropicales e inundaciones, el aumento ya evidenciado de las temperaturas promedio y su variabilidad, sumado a un aumento en la variabilidad del volumen de precipitaciones, generarán un descenso general de la producción agrícola durante hasta tres decenios (ONU, 2021).

Tomando como base lo anteriormente expuesto, se presenta la agricultura de precisión como un sistema que puede ayudar a solucionar las restricciones y mejorar la productividad del sector, ya que consigue, cada vez con mayor exactitud, aportar información muy valiosa al productor sobre la micro variabilidad del terreno, el ambiente y el mercado combinando la información generada actualmente por los satélites, los sensores y los drones, así como las imágenes y los datos geográficos, permitiendo brindar la mejor información con oportunidad para definir los procesos más adecuados que se le debe dar a la tierra, los cultivos y las semillas, estos servicios permiten la maximización del valor y la reducción de los costos de forma sistémica e integrada, y es el valor diferenciador de nuestra propuesta.

2.4. Objetivos empresariales a corto, mediano y largo plazo

Los siguientes son los objetivos empresariales de corto, mediano y largo plazo:

2.4.1. Objetivos empresariales a corto plazo

- Implementar el plan descrito en la idea de negocio a través de un producto-servicio mínimo viable.
- Contribuir a la economía laboral local mediante la vinculación formal de 5 personas, incluyendo un 40 % de mano de obra regional.
- Superar el punto de equilibrio financiero durante los primeros 18 meses de operación para garantizar una operación sostenible, así como el retorno de la inversión

2.4.2. Objetivos empresariales a mediano plazo

- Ejecutar el plan de negocio, siguiendo los pasos establecidos en la planeación del proyecto, verificado mediante indicadores claves.
- Desarrollar nuevas líneas de servicio utilizando la tecnología y herramientas avaladas por experiencia, aspersión, fumigación y siembra.
- Generar ingresos por concepto de servicios en el segundo año de operación de al menos 340 millones de pesos

2.4.3. Objetivos empresariales a largo plazo

- Contar con una empresa sostenible adaptada al mercado y que cuente con solidez para mantener y cubrir las necesidades de sus interesados.
- Posicionar a la empresa GreenFalcon SAS como una entidad de servicios basados en tecnología, inteligencia artificial y analítica de datos que genera y agrega valor en proyectos agrícolas en el territorio nacional e internacional.
- Expandir la operación de la empresa a Estados Unidos.

2.5. Estado actual del negocio

“Las empresas son creadas para satisfacer las necesidades de una población que demanda bienes y servicios de acuerdo con las condiciones económicas, políticas, culturales, tecnológicas, ecológicas, legales y sociales en que se encuentra, y cuenta con fases o ciclo de vida” (Sierra, 2017) compuesto de:

- Diseño: Fase inicial en donde se concibe la idea y el plan de negocios
- Lanzamiento o Start-up: Constitución legal de la organización y se inicia la producción o prestación de los servicios.
- Crecimiento: Aumento de ganancias y número de clientes.
- Consolidación: La empresa aumenta su presencia en el mercado incluyendo clientes frecuentes que promueven la imagen de la organización.
- Expansión: La organización busca su presencia en nuevos mercados y contar con nuevos canales de distribución, introduciendo productos o servicios diferenciados.

- Madurez: Elección entre la continuación de estrategias de expansión o el cierre, soportados en condiciones y factores financieros.
- Cierre: liquidación o muerte de la organización.

De acuerdo con las anteriores definiciones el plan de negocio se encuentra en fase de diseño, para lo cual es la herramienta de identificación de necesidades, validación de mercado y clientes potenciales, y análisis de viabilidad para el paso a la fase de lanzamiento o Start-up.

2.6. Descripción de los servicios

La empresa GreenFalcon SAS, contará con un portafolio inicial de 4 servicios que se describen a continuación, integrando 3 líneas de negocio: analítica de datos avanzada en proyectos agrícolas, capacitación y mejores prácticas agrícolas, servicios aéreos con drones.

- **Servicio de estudio de estado de proyectos agrícolas:** Servicio de diagnóstico del estado de los cultivos y proyecto agrícolas; con este servicio se realizarán visitas presenciales a las facilidades productivas para registro de información empleando drones, la información recolectada será analizada y enriquecida incluyendo los datos ambientales y de entorno adicionales disponibles en la empresa, y analizada mediante los sistemas y software especializados para entregar un reporte de estado actual del proyecto agrícola, en él se incluirán todos los hallazgos relevantes, condición del suelo, condición de cultivos, presencia de amenazas así como los modelos enriquecidos para análisis y toma de decisiones por parte del cliente, este servicio es de carácter puntual y se ejecuta por orden de compra.
- **Servicio de medición y asesoría en proyectos agrícolas:** Servicio de diagnóstico y asistencia para monitoreo de proyectos agrícolas, este servicio corresponde a una mensualidad en la cual se incluyen los servicios de captura y análisis de información con una frecuencia semanal, o mayor, en caso de acordarse con el cliente o durante procesos especiales de recuperación, para este propósito se realizarán visitas a las facilidades productivas del cliente, el enriquecimiento de los datos recolectados y

su análisis mediante sistemas y software especializado, este servicio también incluye el acompañamiento de personal experto que diseñe una ruta de acción para el mejoramiento de la productividad del proyecto y optimización de los recursos empleados en el mismo, su seguimiento se realizará mediante reportes mensuales y presentación en campo de los resultados obtenidos.

- **Servicio de capacitación en prácticas agrícolas:** Con base en la experiencia y conocimiento asimilado por la organización se impartirán capacitaciones y presentaciones relacionadas con las buenas prácticas agrícolas de precisión, y las capacidades de optimización derivadas del uso de tecnología y analítica de datos, se emitirán documentos y manuales para ser entregados en estos escenarios, este servicio es de carácter puntual y su pago será por orden de compra.
- **Servicio de fotografías y reconocimiento aéreo:** Este servicio corresponde a la primera línea de servicio relacionado a la tecnología de drones, se basa en las capacidades inherentes a los drones adquiridos sin realizar análisis directo de información, el producto de este servicio corresponde a información digital como fotografías, videos e información de georreferenciación, su frecuencia es bajo demanda y su forma de pago es por orden de compra

2.7. Nombre, tamaño y ubicación de la empresa

Nombre: GreenFalcon SAS

Tamaño: Según lo estipulado en el Decreto 957 de 2019 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo las empresas en Colombia se clasifican dependiendo de los ingresos, o tamaño del negocio, GreenFalcon será una Microempresa de servicios considerando que sus ingresos anuales no superaran los 23.563 UVT que equivalen a \$ 1.253'675.952.

Tipo de Sociedad: Sociedad por Acciones Simplificada (SAS).

Ubicación: La empresa tendrá su primera oficina en la ciudad de Yopal en el departamento de Casanare.

No obstante, lo anteriormente expuesto se proyecta un incremento en tamaño y capacidad de operación ostensible antes de finalizar el segundo año de operación.

2.8. Potencial de mercado en cifras

El territorio nacional colombiano alberga un total de 114 millones de Hectáreas, de los cuales de acuerdo a la Encuesta Nacional Agropecuaria (DANE 2019), se ha dado uso a 50.1 millones de hectáreas, siendo así que el uso pecuario (pastos forrajes, malezas, rastrojos y vegetaciones especiales) se da en 39 millones, bosques (bosques naturales y plantados), en un área de 5.1 millones, uso agrícola (cultivos transitorios, permanentes, barbecho y descanso) en 5.47 millones de hectáreas, y otros usos (cuerpos de agua, eriales, afloramientos rocosos, otros fines e infraestructura) en 1.29 millones, adicionalmente de acuerdo a las proyecciones de población del DANE, elaboradas a partir del censo poblacional de 2018, la población para el departamento de Casanare en Noviembre de 2020 fue de 435.195 habitantes, siendo Yopal el municipio más denso poblacionalmente con una población para este mismo año de 177.688 habitantes, en cuanto a la vocación agrícola del departamento, se identifica una población de 27.730 productores con un rango de edades mayoritario entre 25-60 años (DANE, 2019), y un grado de escolaridad técnico o superior del 9,4% (2068 productores),

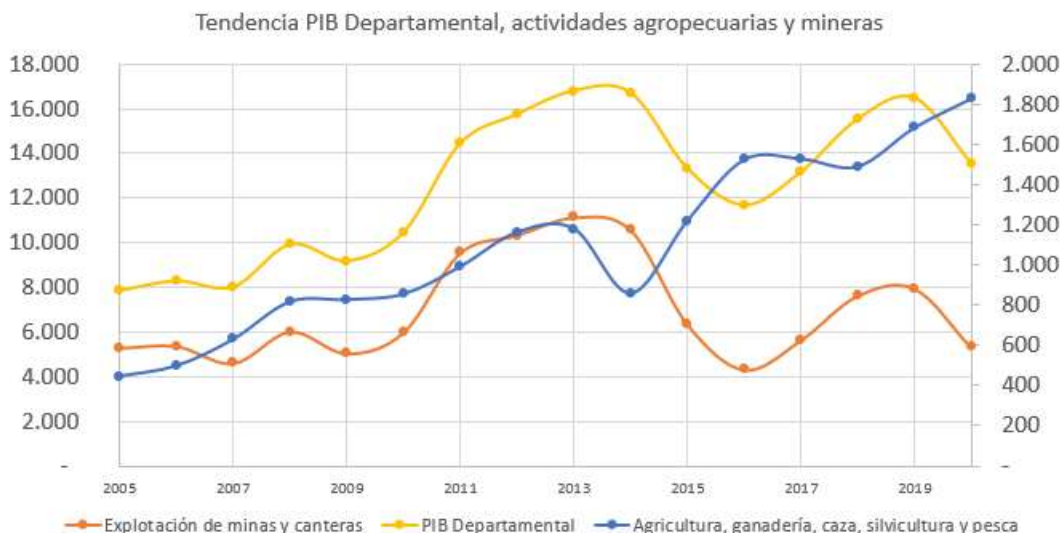
En la economía colombiana el sector agropecuario ha contado tradicionalmente con gran relevancia, apalancado por 242.000 productores vinculados al sector, el aporte del sector al producto interno bruto nacional PIB ha presentado variaciones a lo largo del tiempo, derivado de cambios en el entorno macroeconómico y de mercado, decreciendo desde 16.5 % en 1990 a 8.9 % en el año 2000 y finalmente estabilizándose en el 7.39% (86,97 Billones de Pesos) en el año 2021 (DANE 2022).

En el ámbito departamental Casanare cuenta con una extensión de 4.64 millones de hectáreas (Gobernación Casanare 2020), dentro de las que se cuenta con 274,351 hectáreas sembradas anuales, constituyéndose así como el séptimo productor agrícola de Colombia; de acuerdo con los datos presentados por la Gobernación de Casanare en el Plan departamental de extensión agropecuaria PDEA 2020-2023, el departamento presenta 1.87 hectáreas con afectación por sobreexplotación y 1.39 hectáreas con subutilización, demostrando un uso inadecuado del recurso y el terreno. Por ejemplo, en la zona de Piedemonte casanareño es evidente el impacto de la excesiva mecanización del suelo donde esto ha derivado en su deterioro incluyendo degradación estructural,

fenómenos de erosión hídrica y eólica, compactación, inversión de sus horizontes naturales, sumando procesos de fitotoxicidad por altas concentraciones de herbicidas pesticidas e inundaciones periódicas.

El PIB Departamental de Casanare se sustenta en su mayoría en la industria de extracción de hidrocarburos, por lo cual su balance productivo es altamente sensible a las variaciones de precio de hidrocarburos a nivel mundial, como se observa de los datos disponibles de PIB departamental por parte del DANE, los descensos en los precios de los hidrocarburos impactan el PIB de forma directa, sin embargo también se aprecia que el PIB Departamental aportado por el sector agropecuario ha ido aumentando de forma sostenida en los últimos años, pasando de 0.44 Billones de pesos en la vigencia 2005 hasta 1,83 Billones en la vigencia 2020 (UPRA, 2020), todo esto gracias a los programas gubernamentales orientados a la diversificación económica, cabe destacar que el arroz es el principal cultivo en el departamento de Casanare y acarrea costos ya establecidos que se impactarían enormemente con los servicios que proyectamos suministrar (Gobernación de Casanare, 2020).

Figura 4. Tendencia PIB departamental, actividades agropecuarias y mineras



Fuente: Elaboración propia con base en datos de PIB Departamental DANE 2005-2020

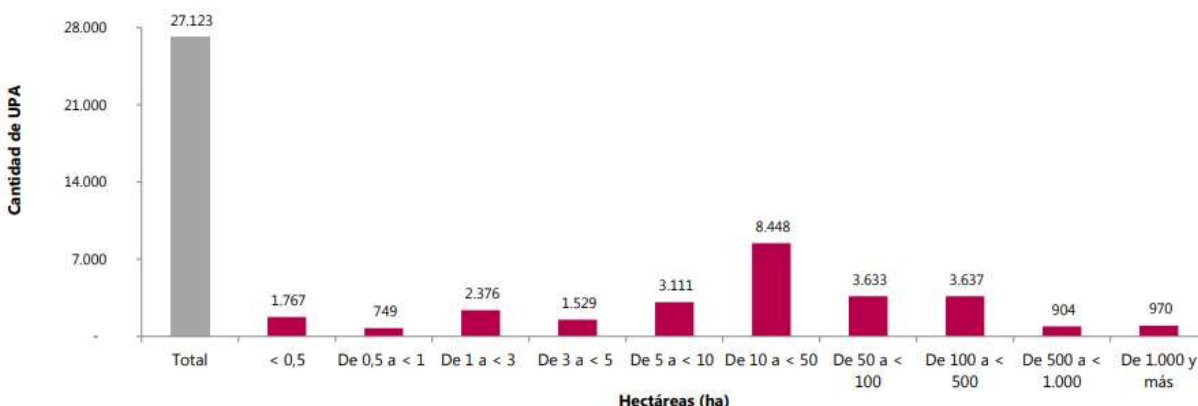
Tabla 3. Costos por hectárea cosechada Arroz

Rubro	2019	2020	2021
Asistencia técnica	57.938	59.551	59.563
Arriendo	1.126.109	1.266.950	1.225.506
Preparación y siembra	1.071.615	1.204.994	1.164.169
Riego	574.682	604.397	585.640
Fertilización	1.228.390	1.338.203	1.478.365
Protección al cultivo	1.088.700	1.168.316	1.141.458
Recolección y transporte	662.589	682.581	706.241
Otros	526.075	624.169	552.814
TOTAL	6.336.098	6.949.161	6.913.756

Fuente: Fedearroz costos por hectárea disponible en: <https://fedearroz.com.co/es/fondo-nacional-del-arroz/investigaciones-economicas/estadisticas-arroceras/costos/>

El sistema productivo agropecuario de Casanare se basa en 27,123 unidades de producción agropecuaria UPA, con diferentes extensiones siendo predominantes las unidades con áreas superiores a las 10 Hectáreas (66% del total), adicionalmente se evidencia en la región una fuerte preferencia por la propiedad de la tierra y bajo uso de la figura de alquiler de la misma, siendo así que el 90% (24,539) de las unidades productivas cuentan con tipo de tenencia propia.

Figura 5. Distribución extensión de UPA's Casanare

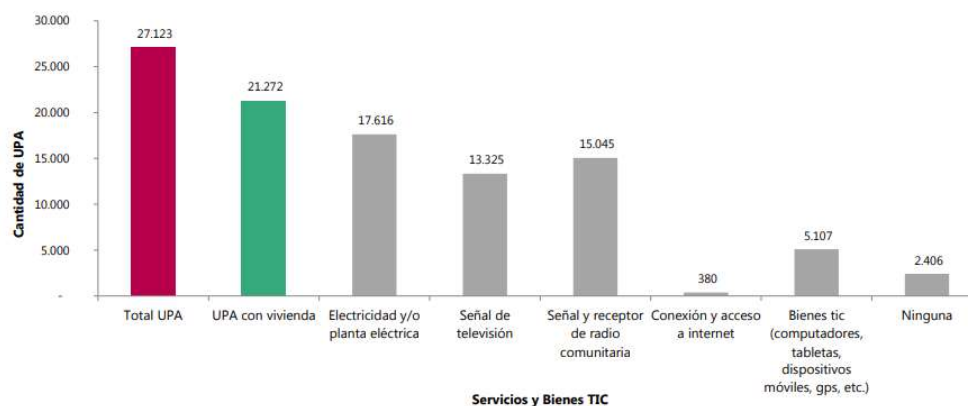


Fuente: Encuesta nacional agropecuaria (DANE, 2019)

Las Unidades Productivas agropecuarias de Casanare presentan un acceso diferenciado a tecnologías y servicios básicos, destacando para nuestro proyecto el número de UPA's con conexión y acceso a internet con 380 UPA's y uso de bienes TIC como computadores, tabletas, dispositivos móviles, GPS, con 5107 UPA's, (DANE 2019),

no obstante el bajo uso de bienes TIC, dicho indicador ha venido creciendo a un ritmo del 11% semestral desde el año 2019, adicionalmente en la vigencia 2019 se encontró que 1190 unidades estaban realizando procesos de mejora o innovación en sus procesos y se considera como población de interés para nuestro proyecto.

Figura 6. Uso de tecnología en UPAs departamento de Casanare



Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria (DANE, 2019)

Tomando en cuenta todo lo expuesto, se estima que la población objeto de mercado inicial para nuestro emprendimiento corresponde a 6297 unidades de producción agropecuaria con una extensión de 10.1 Hectáreas promedio por unidad y considerando un gasto en asistencia técnica promedio por cosecha (2 cosechas al año en variedad arroz seco) por hectárea de 59.563 pesos, tenemos un mercado potencial de 6.576 millones de pesos anuales.

2.9. Ventajas del producto y/o servicio

Dentro del modelo de negocio, el servicio del uso de drones para la gestión y analítica de información supone un valor agregado para los agricultores que pueden tomar decisiones de manera más efectiva, rápida y con información de primera mano que genera procesos más limpios, que apoyan en gran medida la agricultura sostenible y en el que los retos de incertidumbre, crecimiento y demanda de productos agrícolas pueden ser apoyados desde la tecnología. La analítica de datos también propende el acceso a más y mejor información lo que permite a los agricultores eliminar el trabajo de

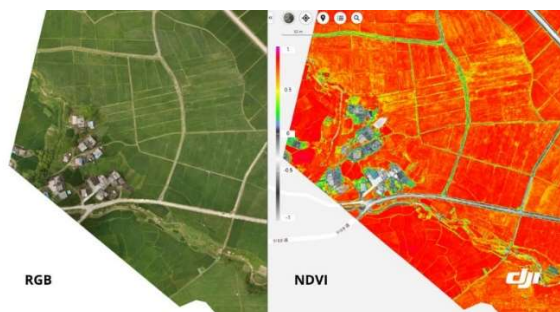
adivinar qué es lo más favorable o no para su ciclo de cultivo el cual depende en gran medida de variables climáticas tan cambiantes como la temperatura y la lluvia, por tanto, esta analítica de datos a través de la obtención de imágenes redundara en mayor producción, menor desperdicio de agua, fertilizantes, pesticidas o labor.

Aun sin haber empezado el cultivo, a través de la fotogrametría o cámaras LIDAR (Light Detection and Ranging) para generar modelos 3D se puede determinar y medir la topografía del terreno lo que permite revelar puntos altos y bajos del terreno, así como inclinaciones e incluso volúmenes de tierra que ayuda a controlar los puntos de erosión en los que se pueden presentar problemas de inundaciones.

Otra ventaja de esta tecnología es que a través de la analítica de información con el uso de drones se puede monitorizar la irrigación del terreno antes y durante el ciclo de cosecha; por lo tanto, usando drones con cámaras termales o espectrales se puede de manera anticipada identificar que partes del terreno tienen mucha o muy poca agua por lo tanto en cultivos de irrigación controlada supone una gran ventaja competitiva y de sostenibilidad ambiental.

Uno de los avances más significativos y de los más valiosos aportes para el agro es poder determinar y evaluar el bienestar y el mantenimiento del cultivo, con un dron equipado con cámaras multiespectrales se puede crear mapas de índice de vegetación (VI) que puede revelar información crítica sobre los cultivos, un mapa de uso regular es el mapa de Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) el cual puede mostrar que parte del cultivo o de las plantas están sanas y cuáles no. Este índice se calcula teniendo en consideración la luz infrarroja cercana (NIR) reflejada por las hojas de los cultivos; las hojas de cultivo más sanas reflejan mayor luz infrarroja por el contrario las hojas enfermas, estresadas o deshidratadas absorben más luz NIR. Dependiendo del tipo de dron y la cámara que se emplea un mapa NDVI puede mostrar que parte del cultivo, árboles o plantas necesitan mayor atención.

Figura 7. Ejemplos de Imágenes capturadas con Drone



Fuente: tomada de página web: <https://djiarsmadrid.com/es/blog/dji-news/agricultura-de-precision-con-drones>

Así mismo, el uso de drones para la gestión del cultivo y las tierras permite al agricultor documentar el estadio de las tierras a la hora de hacer reclamaciones de seguro por posibles inundaciones u otros riesgos que se pueden presentar por posibles deterioros o daños a la tierra o cultivo.

Las principales ventajas del servicio de adquisición y gestión de información en agricultura de precisión a través de drones incluyen la habilidad para tomar decisiones específicas que permiten corregir cualquier anomalía y aumentar el rendimiento de la plantación y de esta forma su rentabilidad (Amarillo, 2016).

Es de esta forma, que los mapas que se obtienen como resultado permiten prever situaciones en tiempo real que anticipan los problemas relativos al manejo de los cultivos. Considerando esta posibilidad se logra:

- Disminuir el costo del proceso a través de la optimización en el uso de agua y fertilizantes requeridos.
- Gestión de requerimiento hídrico de cada cultivo.
- Detección de las plagas y enfermedades, así como planificación de la respuesta y selección del tipo de tratamiento adecuado para solucionarlo.
- Planificación de las cosechas dependiendo de variables del entorno.
- Planificación de poda.
- Aumento en la producción y calidad de los cultivos.
- Establecer zonas de calidad en los terrenos, basado en análisis de datos preciso.

- Reducción de la huella en el ambiente, a través del mejoramiento continuo de los procesos.
- Generación de datos históricos que permiten gestionar con eficiencia las futuras cosechas.
- Control y eliminación de plagas de manera segura, rápida y respetando el medio ambiente.
- Supervisión de las zonas fumigadas.
- Generación de inventarios.
- Programación de inspecciones de calidad.
- Realización de estimaciones de zonas afectadas por heladas y otras inclemencias meteorológicas.

2.10. Resumen de las inversiones requeridas

Las inversiones iniciales contempladas en el plan para la puesta en marcha de la empresa corresponden a:

Drones:

Fotografía Multiespectral

Figura 8. Fotografía dron multiespectral disponible en el mercado



Fuente: Modelo multiespectral empresa DJI tomado de página web: <https://www.dji.com/p4-multispectral>

Drones con capacidades especiales de captura de imágenes multiespectrales para monitoreo de cultivos, este equipo se debe adquirir con paquete adicional de baterías, estación de carga y mecanismos de transmisión de datos aumentados para servicio en campo abierto.

Fotografía aérea

Figura 9. Fotografía dron fotográfico disponible en el mercado



Fuente: Modelo Mavic 3 empresa DJI tomado de página web:

<https://www.dji.com/mavic-3>

Dron estándar para toma de registros fotográficos y de video, debe adquirirse con baterías adicionales y estación de carga rápida.

Equipos de cómputo:

Se determinó la necesidad inicial de contar con dos equipos de cómputo, uno de escritorio y uno portátil con el objetivo de presentar flexibilidad para atención en diferentes locaciones, siendo así que los requerimientos mínimos recomendados por el proveedor de software son:

Computador de escritorio con capacidad de procesamiento gráfico, se establecen a la fecha como requisitos mínimos, CPU: Quad-core o Hexa-core Intel I5, GPU: Nvidia que soporte OpenGL 1.4 o superior, RAM: 32 GB, Almacenamiento: 200 GB.

Mobiliario Oficina:

Se requiere el mobiliario básico para atención y reuniones con los clientes, para esta función se consideraron los siguientes bienes:

Tabla 4. Listados de bienes a adquirir oficina

Bien	Cant.
Escritorio	2
Impresora multifuncional	1
Mesa 6 puestos	1
Mueble archivador	1
Silla pc	2
Silla reuniones	6

Fuente: elaboración propia

Capital de arranque:

Se acordó establecer como capital inicial, los valores de los gastos y costos totales proyectados de los primeros 3 meses de operación de la empresa.

Tabla 5. Inversiones requeridas

	Detalle de Inversiones en Bienes de Uso	Monto
1	capital inicial (primeros 3 meses)	\$57.080.000
2	computador portátil	\$9.003.587
3	computador torre	\$8.426.584
4	drone dji mavic 3	\$10.826.200
5	drone dji multiespectral	\$37.741.600
6	Impresora	\$1.050.000
7	mobiliario oficina	\$2.650.000
	Total, Inversión en Bienes de Uso	\$126.777.971

Fuente: elaboración propia

Dentro de los servicios de inicio de la empresa se considera esencial incluir los costos asociados a la conectividad y servicios de respaldo en red, con el objetivo de cumplir el valor agregado estimado a nuestros clientes, por lo cual los costos estimados con base a cotizaciones realizadas con los proveedores son:

Tabla 6. Costos Servicios Mensuales IT

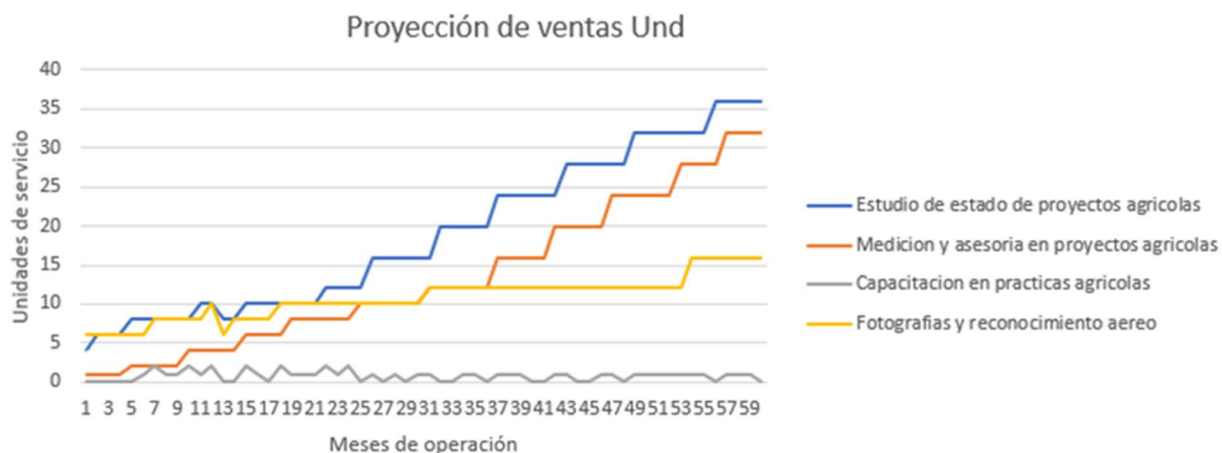
	Detalle de servicios mensuales IT	Monto
1	Servicio internet empresarial 50 Mbps	\$337.700
2	Internet dedicado IP Fija	\$60.000
3	Servicio almacenamiento remoto	\$154.800
4	Pago hosting servicios web	\$47.500
	Total	\$600.000

Fuente: elaboración propia

2.11. Proyecciones de ventas y rentabilidad

La fuente de ingresos de la empresa consiste en la venta de sus servicios, los cuales se prestan en granjas y unidades productivas agrícolas con proyectos en curso. Se estimó un incremento constante en los servicios que incluyen analítica de datos, tomando en consideración la tendencia actual de digitalización y optimización de procesos empleando esta tecnología, también se considera este incremento derivado de las estrategias de promoción y asimilación del mercado, los servicios complementarios de fotografía aérea y capacitación en prácticas agrícolas se estiman con comportamiento estable y se consideran servicios de entrada para los procesos base del negocio, Las ventas proyectadas de cada uno de los servicios en unidades de servicio se presentan a continuación:

Figura 10. Proyección de ventas mensual



Fuente: elaboración propia

Tomando como base del ejercicio la proyección de ventas presentado, el estudio de mercado y análisis de competencia, se estableció un precio de venta objetivo, lo que habilitó el cálculo de los valores de ventas esperados que se presentan a continuación:

Tabla 7. Proyección de ingresos por ventas (millones de pesos)

#	Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Estudio de estado de proyectos agrícolas	\$67,50	\$91,50	\$156,00	\$234,00	\$303,00
2	Medición y asesoría en proyectos agrícolas	\$65,00	\$200,00	\$330,00	\$570,00	\$840,00
3	Capacitación en prácticas agrícolas	\$26,00	\$33,80	\$15,60	\$18,20	\$26,00
4	Fotografías y reconocimiento aéreo	\$64,50	\$81,00	\$99,00	\$108,00	\$129,00
	Total, Venta en Millones de pesos	\$223,00	\$406,30	\$600,60	\$930,20	\$1.298,00

Fuente: Elaboración propia

2.12. Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad

Para el modelo financiero que se implementará se consideró una tasa de oportunidad de 25%, arrojando un Valor Presente Neto (VPN) de 74'919.072, con una tasa interna de retorno TIR de 38.1%, con estos resultados financieros se confirma que el proyecto de creación de la empresa se considera viable, los detalles del apartado financiero se presentan en el Capítulo 8.

2.13. Equipo de trabajo

El equipo de socios fundadores corresponde a Daniel Candro Cuineme Profesional en Lenguas Modernas y Administrador de Empresas especialista en Gerencia de Proyectos, Certificado como operador de drones bajo la parte 107 de la FAA en Estados Unidos, Mayra Juliana Diaz Rojas, Ingeniera Mecánica especialista en Gerencia de Proyectos, y Luis Orlando Plazas Aquite, Ingeniero Mecánico especialista en Gerencia de Proyectos. El equipo de trabajo requerido para la implementación del plan de negocio debe estar conformado por personal calificado, con fuerte motivación, orientado a los

resultados y generación de valor, para la ejecución del proceso de arranque y desarrollo del negocio, los cargos requeridos son:

Tabla 8. Estimación de recurso humano empresa GreenFalcon SAS

Recurso Humano	Rol
Director (1)	Liderar, gestionar, planear y administrar los recursos y uso de los activos empresariales enfocado en el cumplimiento de los objetivos empresariales y de cada vigencia. Orientar, conocer y asesorar de manera objetiva a los interesados y clientes potenciales en los servicios y agregación de valor de la empresa, realizar seguimiento de los servicios contratados y participar en las diferentes negociaciones.
Operador de drones (2)	Personal certificado encargado de la operación de los drones, se deberá desplazar a cada proyecto, acompañar a al asesor comercial para el correcto dimensionamiento de las ofertas y proyectos.
Ingeniero Agrónomo (1)	Validar y asesorar a los clientes en la maximización del valor posible a generar con la información resultante del servicio.
Ingeniero de sistemas (prestación de servicios)	Diseñar, administrar, supervisar y mantener la infraestructura tecnológica y digital de la empresa.
Contador (prestación de servicios)	Aplicar, manejar y realizar la contabilidad de la empresa, generar los informes requeridos y su presentación a la dirección y entes gubernamentales.

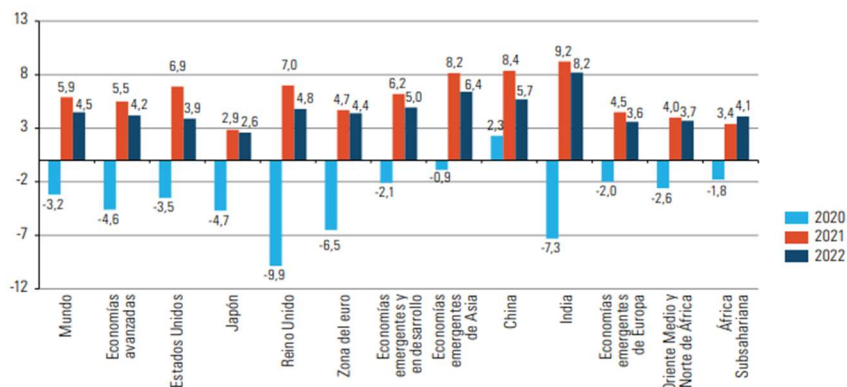
Fuente: Elaboración propia

Los servicios adicionales que puedan surgir como parte de la labor de la empresa se contrataran bajo la figura de prestación de servicios por el tiempo o entregable requerido en ese momento.

3. ANÁLISIS DEL SECTOR

3.1. Caracterización del Sector.

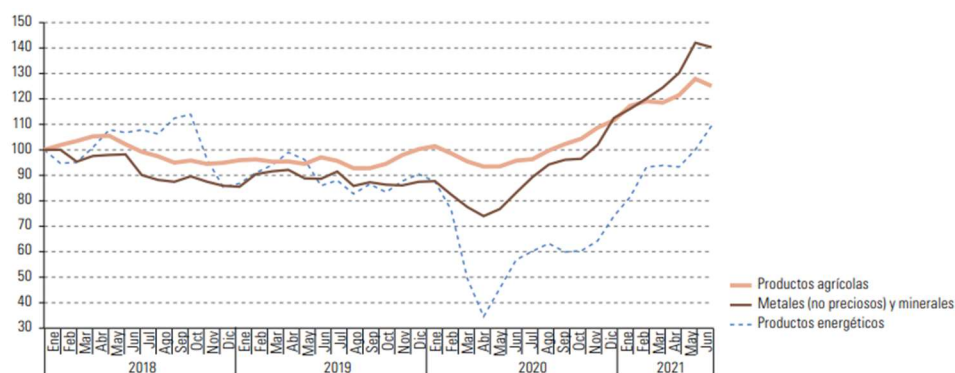
Figura 11. Tasa de crecimiento del PIB (%) 2020, y proyecciones 2021-2022



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL julio de 2021).

Se ha hecho evidente el efecto de la incertidumbre a nivel mundial relacionada al crecimiento de América Latina, debido principalmente al ajuste de las políticas monetarias y económicas de los países desarrollados, así como la inflación creciente posterior a la pandemia. Tal como se muestra en la Figura 8, los precios de los productos básicos presentan una tendencia incremental evidente

Figura 12. Índice de precios internacionales de productos básicos.

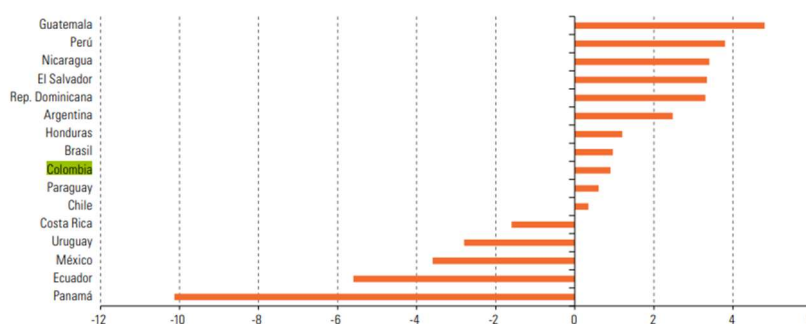


Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Haciendo un análisis individual, se evidencia que en Colombia hay un comportamiento dispar con relación al proceso de recuperación de los demás países

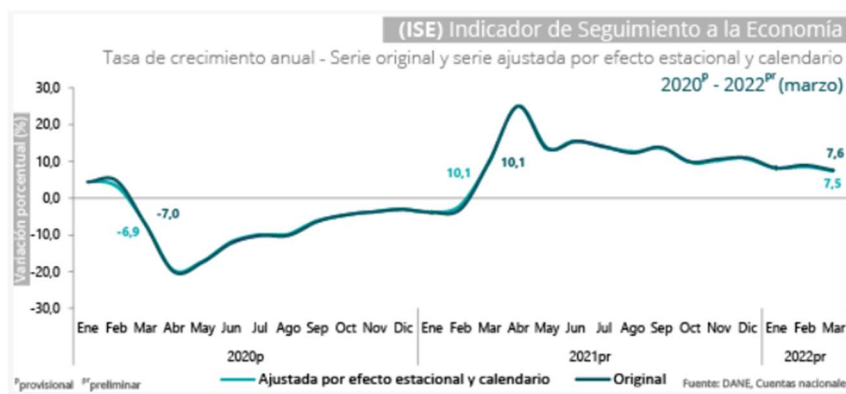
analizados: unos países demuestran tasas de crecimiento de PIB positivas al tiempo que otros evidencian una contracción importante en el primer trimestre de 2021 respecto al mismo trimestre del año anterior (ver gráfico 9). Las principales razones se dan en gran parte debido a la especialización de actividades de cada país sumada al nivel de impacto recibido por sus socios comerciales. Al indagar sobre las explicaciones dadas al interior de los países de la región, estos han mencionado los efectos inmediatos de las medidas sanitarias, así como la evolución de la demanda externa, y las políticas adoptadas por los gobiernos con el fin de contener la pandemia, lo cual se ha convertido en movimientos ascendentes o caídas de la demanda interna.

Figura 13. Tasas de crecimiento del PIB primer Trimestre de 2021



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Figura 14. indicador de seguimiento a la economía



Fuente: Indicador de Seguimiento a la Economía (ISE) - marzo 2022, DANE.

En un análisis comparativo, el Producto Interno Bruto crece en el año 2021 respecto al año 2020, como se muestra en la Figura 14, siendo determinante la actividad económica relativa a actividades profesionales de servicios científicos y técnicos (DANE, 2022).

En el contexto económico regional, se percibe un 48,6% relacionado con la explotación de minas y canteras, siendo esta la actividad económica de mayor contribución para el PIB departamental 2018, encabezando la lista, seguida por la Pesca, Silvicultura, Caza, Agricultura, y Ganadería, con una participación del 9,8%. Durante los últimos años estas actividades económicas han presentado una tendencia a la baja con relación a los porcentajes esperados. (Gobernación de Casanare, 2020).

Como resultado, el departamento de Casanare proporciona el 1,6% al PIB Nacional, del cual el 9.8% está relacionado con las actividades económicas de Pesca, Ganadería, Agricultura, Silvicultura Caza, este porcentaje representa únicamente el 0,15% de la actividad económica nacional.

Mediante un análisis comparativo entre 2016 y 2018, la participación en el PIB departamental por municipio evidencia un incremento anual. Yopal, Tauramena y Aguazul representan un gran aporte para el último periodo, aunque el municipio de Villanueva muestra un incremento donde se posiciona muy cerca a Aguazul.

Figura 15. Variación interanual Producto Interno Bruto

Concepto	2020*				2021**			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	13.819	12.949	14.645	14.165	14.229	13.435	14.854	14.367
Explotación de minas y canteras	10.562	8.402	8.825	9.093	8.992	9.010	9.203	9.842
Industrias manufactureras	23.921	18.223	24.574	26.960	25.551	24.223	29.143	30.103
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	6.595	5.937	6.564	6.810	6.512	6.479	7.052	7.196
Construcción	11.395	8.221	10.265	11.042	10.900	10.236	10.397	11.729
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida	36.261	24.628	30.634	38.712	35.220	34.485	41.221	46.914
Información y comunicaciones	5.910	5.811	5.961	6.493	6.069	6.409	6.739	7.670
Actividades financieras y de seguros	10.360	10.414	10.797	10.871	10.864	10.759	11.023	11.251
Actividades inmobiliarias	20.222	20.097	20.328	20.502	20.725	20.657	20.815	21.041
Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo	13.947	13.080	14.027	16.699	14.194	14.995	15.763	18.378
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	28.024	31.285	32.249	40.955	29.025	34.171	34.872	43.600
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	5.990	3.826	5.289	5.859	6.555	6.643	6.968	7.714
Valor agregado bruto	187.331	162.999	184.108	208.258	188.908	191.563	208.325	230.194
Impuestos menos subvenciones sobre los productos	19.379	16.348	18.945	21.711	19.646	20.166	22.195	24.710
Producto interno bruto	206.721	179.345	203.062	229.966	208.554	211.718	230.497	254.871

Fuente: Índices IPP, Variaciones Históricas DANE, 2022.

Las cifras registradas en el reporte del DANE presentan un comportamiento estático a nivel regional y nacional, reflejando bajas tasas de crecimiento debido al impacto de la pandemia en las exportaciones. De esta forma, los servicios de consultoría en agricultura representan un reto para la generación de nuevos puestos de trabajo, y aportes a la reactivación de las economías regionales.

3.2. Análisis de las fuerzas que impactan el negocio

Figura 16. Representación de las cinco fuerzas de Porter.



Fuente: Representación de las Cinco Fuerzas de Porter (Porter, 1997)

3.2.1. Amenaza de nuevos competidores:

A pesar de la existencia de competidores potenciales a nivel internacional, en Colombia está controlada debido al desconocimiento de la tecnología requerida para la analítica de datos y a su aplicación y uso, convirtiendo este punto en una barrera de entrada importante. Por otra parte, el capital humano requiere formación que a la fecha no está disponible ni tiene programas estatales ni regionales para su implementación.

De esta forma, los aspirantes a ingresar al mercado requieren una inversión importante de recursos (capital y tiempo) lo cual hace que esta amenaza no afecte al

corto plazo el plan de negocio, y a su vez representando una oportunidad para la empresa.

3.2.2. Apalancamiento del proveedor y análisis del poder de negociación de la empresa:

La perspectiva de la empresa plantea proveedores de software ya posicionados en el mercado. Actualmente estos servicios de software y big data se fortalecen debido a reestructuraciones por nueva tecnología y gestiones de relacionamiento entre industrias posteriores a la pandemia, y representaría a corto plazo una relación colaborativa con base en la prueba piloto de nuevos desarrollos que la empresa de software desee implementar en GreenFalcon. Un factor de riesgo en este sentido puede presentarse en caso de establecer una relación única con un proveedor dominante, donde este pueda utilizar su influencia y manejo del conocimiento para imponer sus precios y disponibilidad de tiempo en la prestación del servicio, lo cual hace mandatorio la evaluación de los equilibrios de poderes de negociación con las casas de software.

3.2.3. Apalancamiento del cliente

La tecnología ofrecida, así como las soluciones en el control de la información en tiempo real, tienen una influencia directa en los proyectos de los clientes. Sin embargo, la competencia de empresas de servicios similares disminuye este poder. En pequeños agricultores con mercados emergentes se logra alto poder en Casanare.

3.2.4. Amenaza de Sustitutos.

El principal sustituto del manejo de información y retroalimentación a través de los sistemas ofrecidos es la agricultura convencional, basada en manejo empírico y tradicional. Sin embargo, la evidencia de la seguridad y efectividad de estos métodos carece de validación científica y se basa principalmente en experiencias personales, a diferencia del enfoque numérico y analítico estrictamente controlado. Por lo tanto, esta amenaza debe valorarse considerando un decremento con el tiempo a medida que se logre la confianza y se evidencie la exactitud y retorno económico de los servicios.

3.2.5. Rivalidad competitiva

Con relación a la Analítica de Datos, a la fecha se ubica un único competidor en el Casanare. En el inicio, se anticipa poder sobre los clientes y estabilidad frente a los nuevos participantes debido a las altas barreras de entrada ligadas a la tecnología.

Figura 17. Resumen fuerzas de Porter.

FUERZAS COMPARATIVAS	IMPACTO					
	ACTUAL			FUTURO		
	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO
Amenaza de Nuevos Competidores		X				X
Apalancamiento del proveedor y análisis del poder de negociación de la empresa		X				X
Apalancamiento del cliente		X				X
Amenaza de Sustitutos		X			X	
Rivalidad Competitiva		X				

Fuente: Elaboración propia

3.3. Análisis de oportunidades y amenazas

3.3.1. Fortalezas

Ventajas

Con base en la capacidad de obtención de datos y su respectivo análisis, la empresa tendrá grandes ventajas con relación a empresas tradicionales que no usen el Big Data para su beneficio.

Toma de decisiones

Debido a la disponibilidad de un gran volumen de información, su análisis permite referencias precisas. A través de un correcto análisis, se pueden tomar las decisiones con mayor rapidez y asertividad.

Conocimiento y análisis de los intereses del público

La recolección de la información a través de las interacciones con las necesidades de los clientes y la tendencia a lo largo del tiempo permite adaptar la oferta y el negocio a los intereses de clientes y a las nuevas exigencias de los mercados donde se desarrollan los clientes.

Retroalimentación recibida en tiempo real.

A pesar de que el volumen de datos recolectados es altísimo, es posible realizar el análisis al instante para así obtener la opinión del cliente acerca de un servicio y su resultado particular, permitiendo influir de manera positiva en sus decisiones. De esta forma, es posible ofrecer productos y servicios acordes a las necesidades reales y al mercado cambiante.

3.3.2. Debilidades

Los marcos regulatorios en Colombia pueden ser restrictivos.

Se requiere una transición de la fuerza laboral, y para esto es necesario involucrar los clientes en un proceso de sensibilización, y generar una nueva identificación de roles dentro de la cadena productiva

En los casos en los cuales la información no ha sido tratada y analizada por expertos o profesionales especialistas, es evidente la aparición de algunos inconvenientes como:

a) *Desaceleración del proceso de análisis de los datos debido al alto volumen de información a ser evaluada.*

A pesar de la importancia de tener grandes volúmenes de información como herramienta facilitadora de análisis precisos y cercanos a la realidad, también hay retos relacionados con la capacidad de procesamiento de los datos, por lo cual es posible que se presente una ralentización en la entrega de los resultados.

b) *Ciberseguridad*

A través de la implementación del big data en los sectores tecnológico y económico, se ha hecho evidente también la necesidad de protección de la información y la inteligencia para anticipar los posibles fraudes de la ciberdelincuencia. A partir de este requerimiento, las empresas se ven obligadas a ejecutar protocolos y generar mecanismos para la tutela de los datos recopilados y procesados.

c) *Repulsión a la tecnología*

El manejo de paquetes de datos con información en la cual están involucrados terceros es un proceso en el cual se han generado fuertes debates en diversos sectores que se plantean el uso del big data como una vulneración directa a la confidencialidad de su información.

3.3.3. Amenazas

La empresa tiene un beneficio demostrado.

Los casos de falla en software o en tecnología, pueden derivar en desconfianza de los clientes hacia inversiones altas en nueva tecnología. Por lo tanto, la nueva tecnología requiere inversiones constantes.

- Disponibilidad de la señal: El GPS por sí solo no proporciona suficiente cobertura de campo en muchos entornos agrícolas. En terrenos montañosos y con barreras debidas a alta densidad de vegetación silvestre, la confiabilidad de la señal es una barrera para la adopción de tecnologías basadas en Internet.
- A la fecha, las técnicas de medición de nutrientes del suelo son lentas, costosas e inexactas. Para reducir los costos, muchos productores emplean técnicas de muestreo de "zona", en las que se recolectan muestras en todo un campo en función de las zonas de textura del suelo. Los productores más progresistas que practican el muestreo de "alta densidad" generalmente recolectan muestras en una cuadrícula usando mediciones exactas. Los estudios muestran que, dada la relación espacial de los nutrientes del suelo, se requiere un incremento en los muestreos y la interpolación y análisis que permita la mejora continua en la aplicación de los fertilizantes dependiendo de los niveles de nutrientes en cada área.

- Mejorar la eficiencia de las mediciones del suelo: Desafortunadamente, el costo financiero de aplicar fertilizante adicional en un campo es significativamente menor que la reducción potencial del rendimiento causada por una aplicación insuficiente de fertilizante. Hasta que los productores puedan medir los nutrientes de manera asequible y a mayor densidad casi en tiempo real, continuarán aplicando fertilizantes en exceso para garantizar altos rendimientos, y no verán necesario el uso de tecnologías de medición de suelo. Así, seguirán sacrificando el ambiente para que primen sus soluciones particulares.
- Análisis de datos en varias granjas de servidores: Como descrito anteriormente, las variables que afectan el rendimiento del cultivo incluyen lluvia, temperatura, humedad, viento, tipo de suelo y prácticas de cultivo, entre otras.

Desafortunadamente, las granjas son "islas" de información. Para que una sola granja recopile suficiente información para medir el valor creado por una nueva práctica agrícola o un híbrido de semilla en particular se requieren varios años. Una sola granja no puede producir suficientes datos para proporcionar información estadística significativa.

La mejora importante en el análisis de datos solo será posible cuando la información se pueda correlacionar en muchas fincas. Las conexiones de datos inalámbricas y las herramientas de software para permitir dicho análisis está en proceso de iniciación. Una vez que estas prácticas se generalicen, el valor de la agricultura de precisión se volverá más claro para los productores y la adopción de estas prácticas aumentará.

3.3.4. Oportunidades

- Crecimiento del mercado una vez que se cumplen las regulaciones.
- Los impactos relacionados con COVID - 19 aumentarán la conciencia general de la analítica de datos y aumentará el despliegue del programa en el futuro.
- Altos costos de falla de activos versus prevención de la falla con inspecciones y controles.

3.4. Análisis PESTEL

El análisis PESTEL se aplicó también para entender el macroentorno y su resultado. El resultado de esta evaluación se encuentra a continuación:

3.4.1. Análisis Político

El Gobierno Nacional ha estado enfrentado desde el mes de marzo de 2020 al impacto de la pandemia, declarando el estado de emergencia económica, social y ecológica. Este factor ha afectado la implementación de políticas económicas, restricciones de importaciones de insumos, cierres de zonas en ciudades, y alteraciones en la operación productiva del sector agrícola. A través de la Ley 2183 de enero 6 de 2022, se ha buscado reestablecer una política de Insumos Agropecuarios y la creación de un Fondo para su acceso, para buscar el funcionamiento del sector rural y su recuperación posterior a la interrupción presentada por el COVID 19.

Adicional a esto, una oportunidad ha sido el conflicto entre Rusia y Ucrania, que ha ocasionado que en los últimos meses países productores como Colombia tengan una oportunidad para abastecer a las grandes potencias en los insumos que eran adquiridos dentro de los países en conflicto.

Los factores políticos incluyen la estabilidad política, las políticas gubernamentales y las actividades de los organismos reguladores que pueden afectar a la empresa a través de la legislación, las políticas fiscales, las reglas y las regulaciones. Los factores eventualmente conducen a legislaciones vinculantes que involucran futuros movimientos productivos de la empresa.

Las principales preocupaciones políticas relacionadas con el Big Data tienen que ver con la transparencia, el acceso y el uso de los recursos de datos, especialmente los datos que contienen información personal. El equilibrio entre los intereses privados y corporativos es un tema político que afecta a la empresa y a los agricultores. Los diferentes enfoques para la accesibilidad y el uso de datos en diferentes lugares del país impulsan los costos y exponen a la empresa dependiendo del lugar donde esté operando.

La protección de la privacidad y el control de la recopilación y el almacenamiento de datos personales está posicionándose como una discusión de alta prioridad a nivel nacional, donde los Reglamentos para Protección de Datos son pasos significativos y con fuerte impacto en las prácticas de recopilación y gestión de datos en muchos niveles. Este punto tiene claras implicaciones en la industria del Big Data y en la empresa en desarrollo (Intrasoft, 2017).

3.4.2. Análisis Económico

Según el estudio del Banco Mundial (World Bank, 2022), el PIB en Colombia crecerá 6.1% en 2022, por las medidas que se han tomado para la mitigación del virus sumadas a políticas de recuperación económica. Se percibe un alto riesgo debido a costos elevados en los insumos agrícolas, y dificultades debido a la alta inflación mundial. El Ministerio de Agricultura ha indicado que las exportaciones del agro han crecido 24% impulsadas por productos no tradicionales, donde se ha impulsado la exportación de productos de agro a Estados Unidos con una participación del 38%, complementados por Países Bajos, Alemania, Bélgica y Egipto con 6.4%, 4.9%, 4.9%; y 3.7%, respectivamente.

Como se ha hecho evidente en las etapas posteriores a la pandemia, hay grandes volúmenes de datos disponibles, lo que requiere un análisis cuidadoso para obtener los conocimientos adecuados. Para extraer conocimiento real de estos datos, que aporte un valor económico real, es necesaria una combinación eficiente de datos y un análisis que pueda aplicarse correctamente en los casos específicos a los cuales pueda aportar mejoras directas.

Es importante tener en cuenta, que los datos se vuelven cada vez más completos y precisos, mientras más se apliquen procesos de mejora continua para su obtención y análisis (Intrasoft, 2017). Y de esta forma, las finanzas y los activos de un agricultor serán estables. A medida que los agricultores busquen aprovechar los datos y el análisis para impulsar sus modelos de negocio y mejorar la toma de decisiones operativas y estratégicas, su información bien administrada y contabilizada será un activo corporativo. Los datos y el análisis se convertirán en el principal motor económico para optimizar los procesos comerciales claves, reducir los riesgos de seguridad y cumplimiento y descubrir

nuevas oportunidades. Por lo tanto, El Big Data, combinado con su analítica, son activos poderosos en los que invertir a nivel público y privado. es emocionante ver nuevas e interesantes formas en que las estadísticas oficiales del gobierno y Big Data se complementarán entre sí en el futuro en el ámbito de la economía.

Los responsables políticos en Colombia deben centrarse en la necesidad de Big Data de todas las fuentes como requisito imperativo y urgente para un impacto positivo en la economía agrícola del país, que garantice su mejora continua.

3.4.3. Aspectos Sociales

La sociedad en general se encuentra en un elevado nivel de preocupación por la situación actual tanto en temas sociales como económicos, en junio de 2020 el Índice de Confianza del Consumidor (ICC) registró una mejora al aumentar 17.6 puntos porcentuales ubicándose en un balance del 2.9 %. de -33.1%. (FEDESARROLLO, 2022). El aumento de este índice se debe al aumento de 21.0 puntos porcentuales en el Índice de Expectativas del Consumidor y de 12.5 puntos porcentuales en el Índice de Condiciones Económicas, y explica que en el segundo trimestre de 2022 también hubo un aumento en la valoración sobre la situación del país hecha por los consumidores.

Los factores sociales afectan al entorno operativo actual y futuro de las empresas a través de instrumentos económicos y políticos. Una evolución positiva del empleo y de la distribución de la riqueza contribuye a la estabilidad y la confianza en la sociedad (Intrasoft, 2017).

El Big Data afectará cada vez más a la vida de las personas en los próximos años. Sin embargo, sigue siendo un concepto complejo y relativamente nuevo para la mayoría de los ciudadanos. La opinión pública tendrá un impacto en los responsables de la toma de decisiones y los mercados, que solo a través de la pandemia reconocieron el impacto social de los sesgos tecnológicos. Las actitudes hacia big data están determinadas en gran medida por el conocimiento y la comprensión de las tecnologías y los beneficios percibidos. La transparencia con respecto a los datos recopilados y la igualdad de acceso a los recursos de Big Data es crucial, para que la empresa tenga una estabilidad en el mercado.

3.4.4. Aspectos Tecnológicos

Debido a la pandemia y los cierres decretados en el mes de marzo de 2020, la población se vio obligada a implementar métodos evidenciando la importancia de la transformación digital y del apoyo a los temas tecnológicos como la utilización de redes sociales y todo aquello que invitara a crear recordación y diferenciación con los clientes.

Los proyectos sostenibles cobraron gran importancia debido a la mayor conciencia al cuidado del medio ambiente y la regulación para mitigaciones del calentamiento global y las emisiones de CO₂, el aprovechamiento de los residuos, las mejores prácticas en agricultura, la reducción de los costos de mantenimiento y el ahorro en energía y agua, donde una demostración de diferenciación logrará una ventaja competitiva y mejores resultados en ventas.

El Big Data sigue siendo un concepto nuevo con muchos desafíos por resolver para Colombia y para la región. El equilibrio entre la protección de la privacidad, por un lado, y la necesidad de acceder y utilizar datos para nuevos servicios de Big Data, por otro, sigue siendo un desafío gubernamental (Intrasoft, 2017). Esta barrera tiene implicaciones en las condiciones operativas de la empresa y en su competitividad a largo plazo ante un mercado global. La falta de estandarización y plataformas comunes es un tema que implica desafíos técnicos e impulsa los costos de desarrollo. La aceptación social de las tecnologías de Big Data es fundamental tanto para la toma de decisiones políticas como para la financiación pública de la investigación sobre tecnologías de Big Data y para el desarrollo de los nuevos servicios requeridos. La disponibilidad de trabajadores de TI calificados también puede resultar un factor limitante a corto plazo. La transparencia, la igualdad de acceso y la evidencia de los beneficios de las soluciones de Big Data son claves para las políticas públicas y para legislaciones posteriores.

Como resultado del continuo desarrollo tecnológico, la capacidad de producir, transferir, almacenar y analizar diversos datos aumentará constantemente. Al mismo tiempo, las tecnologías se desarrollan dentro del propio sector de la bioeconomía, por ejemplo, en forma de soluciones de producción o logística más eficientes y respetuosas con el medio ambiente. En muchos casos, los beneficios se buscan a través de una combinación de nuevas tecnologías, digitalización y datos, allanando el camino para nuevos productos y

servicios. Esto crea nuevas oportunidades de negocio para los proveedores de soluciones de Big Data, pero también requiere la cooperación entre sectores para crear plataformas digitales compartidas y enfoques comunes. Este ejercicio debe ser liderado por el gobierno, para así permitir la permeabilidad en diferentes zonas del país.

3.4.5. Aspectos Ambientales

El ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible cuenta con una guía de criterios ambientales enfocados en: el uso racional de los recursos naturales renovables, sustitución con recursos similares o sistemas alternativos y el manejo y minimización del impacto ambiental producido. (MINAMBIENTE, 2022). De esta forma se asegura una mejor calidad de vida de la población de la mano de la preservación del medio ambiente.

Un aspecto positivo ha sido la sensibilización a causa de la pandemia, inclinando la producción hacia la sostenibilidad, el respeto del medio ambiente y la búsqueda de estabilización de la economía. Esto hace relevante el uso de estrategias de mercadeo relacionadas, con el fin de evidenciar claramente los beneficios de la sostenibilidad.

El cambio climático podría tener un efecto cambiando las condiciones para el crecimiento de cultivos y plantas y, a su vez, el suministro de alimentos, aumentando la presión sobre el suelo y el agua.

La creciente demanda de alimentos, energía y materiales procedentes de recursos naturales ha cumplido o superado en muchas áreas los límites de sostenibilidad. La pesca excesiva, el consumo excesivo de agua y la deforestación deben ser controlados.

El consumo de agua y la degradación del suelo pueden ser factores importantes en la agricultura.

La biodiversidad no es sólo un valor ecológico en sí mismo. Los medios de vida de un gran número de personas en condición de pobreza se verían afectados ante todo por la pérdida de biodiversidad.

La recopilación y el análisis de Big Data se pueden utilizar para monitorear los efectos y garantizar que las actividades se mantengan dentro de los límites sostenibles.

3.4.6. Aspectos Legales

Las políticas establecidas por el Gobierno Nacional para reactivar el sector, permitirán una reactivación apropiada siempre y cuando las empresas sean resilientes, adopten medidas de cambio que lleven a la innovación e implementación de metodologías disruptivas para la atracción del mercado objetivo. El sector en general presenta un gran reto para las empresas existentes y nuevas, por lo que se hace vital la diferenciación, la reinversión y el enfoque sostenible. Debido al impacto de la pandemia el consumidor ha perdido la confianza, haciendo necesario irrumpir con propuestas que evidencien claramente los beneficios mutuos, tanto para impulsar la economía nacional y la mejora de la calidad de vida, con alto enfoque al cuidado ambiental, el apoyo social y el cumplimiento de la normatividad.

La tecnología afectará a muchos sectores de la economía, la industria y la sociedad en general, y afectará la vida personal de las personas. Se requiere una legislación que abarque y armonice para garantizar la igualdad de derechos y responsabilidades.

Figura 17. Análisis PESTEL

Político	Económico	Social
Políticas Gubernamentales	Políticas Monetarias	Satisfacción del Cliente
Estabilidad del Gobierno	Impuestos sobre Productos	Tendencias del Mercado
Acuerdos Internacionales		Demografía
Tecnológico	Ecológicos	Legales
Cambios Tecnológicos	Normas de Reciclaje	Protección de Privacidad
Nivel de Innovación	Riesgos Naturales	Seguridad en los Datos
Ciclo de Vida de la Tecnología		

Fuente: Elaboración propia

3.5. Análisis de riesgos del proyecto

De acuerdo con la información, esquema, datos de mercado, ambiente público y gubernamental se elaboró un análisis de riesgos positivos y negativos para la correcta y éxitos ejecución de este plan de negocios el cual se resume en la siguiente matriz de riesgos descrita en el Anexo 2:

3.6. Conclusiones sobre la viabilidad del Sector

De acuerdo con el análisis realizado a las fuerzas que amenazan el desarrollo del negocio, y las barreras de entrada que se pueden presentar para ingreso al mercado, además de los sustanciales beneficios potenciales, la aplicación de las tecnologías digitales a la agricultura implica un riesgo considerable.

En primer lugar, las tecnologías digitales pueden aumentar las desigualdades existentes dentro de las comunidades rurales y acelerar la exclusión de los sectores que no poseen los medios para incorporarlas en su producción.

En segundo lugar, estos métodos tecnológicos producen cambios en los roles y en las relaciones de las partes interesadas, lo cual conlleva a cambios en las relaciones de poder en las zonas agrícolas, que podrían crear conflictos por inequidad.

En tercer lugar, mientras que la digitalización puede aumentar la productividad de la eficiencia en la mano de obra, la automatización de las tareas operativas y cognitivas (utilizando robots e inteligencia artificial, respectivamente) puede impulsar el desplazamiento de personas que no obtengan el trabajo en las labores que antes desarrollaban o se sientan excluidas de las labores que realizaban antes de la implementación tecnológica.

Por último, es importante reconocer y manejar el riesgo de violar los derechos de propiedad y privacidad de los agentes agrícolas asociados con el tráfico y el uso de datos generados por la tecnología. Para mitigar estos riesgos, se deben tomar medidas efectivas y concretas para abordar los factores de riesgo (por ejemplo, a través del acceso a las tecnologías, el desarrollo de capacidades, los marcos legales, privacidad y seguridad de la información, etc.)

4. ESTUDIO PILOTO DE MERCADO

4.1. Análisis y estudio de mercado

El mercado actual de la industria de los drones ha tenido un desarrollo abismal en comparación con otras industrias; se estima por ejemplo que a nivel mundial el mercado de los drones de agricultura crezca de 1.2 billones de dólares en 2020 a 5.7 billones para 2025 con una tasa de crecimiento anual compuesta de 35.9%. (Markets and Markets, 2020).

Con cifras como estas, en donde el crecimiento constante y sostenido es una realidad se puede considerar que la agricultura de precisión en el mundo es un eje económico central del desarrollo del agro; es por esto por ejemplo que países como Japón o la India; en donde el cultivo de arroz es de los principales a nivel de cosecha en el país y en el que el gobierno ya está implementando programas y desarrollando inversión junto con la industria privada que podemos evidenciar el fuerte mercado que está en desarrollo y en el que su potencial es de carácter sostenible tanto financiera como ambientalmente.

Ahora, debemos considerar que la industria del agro en Colombia; específicamente en Casanare carece de la infraestructura tecnológica y del desarrollo que presentan países desarrollados que ya implementan como programa social de gobierno el uso y la implementación de drones para procesos de cultivo de arroz y otros alimentos de la mano de la industria privada, por ejemplo; desde el 2019 la empresa japonesa DJI ya viene ya viene trabajando con el gobierno en la implementación de un nuevo sistema legislativo que favorezca la expansión en el uso de los drones en el desarrollo agrícola.

4.2. Segmentación de mercado objetivo

El mercado objetivo del portafolio de servicios de GreenFalcon está enfocado en los cultivadores de arroz y pasto de la zona de Casanare por lo que se considera que en dicha zona es donde se encuentra la mayor cantidad de cultivadores de arroz del país y además de esto es una zona reconocida por su amplia actividad ganadera.

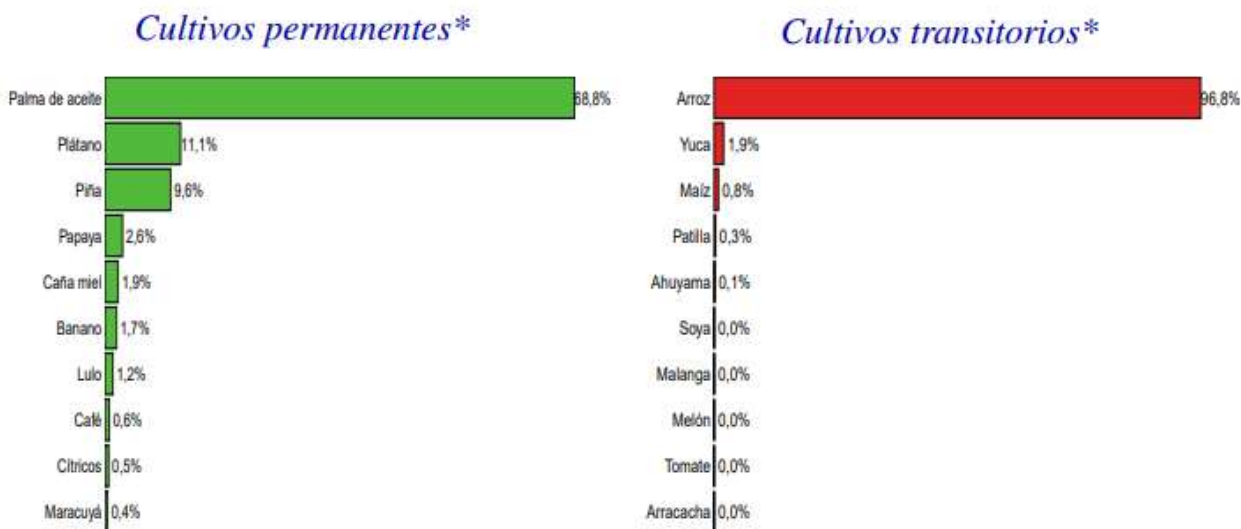
Según datos del DANE en el Casanare se encuentran 27.123 unidades productivas con un alto índice de predilección por el cultivo de arroz y pastos; se considera que para

el diseño del instrumento de validación de la oferta de GreenFalcon se empleara la fórmula de muestra finita.

4.3. Descripción de los consumidores

En Colombia, específicamente en el departamento de Casanare, la principal cosecha de cultivo transitorio es el arroz seguida por el cultivo permanente de palma de aceite; esto da un panorama acerca de la oportunidad a gran escala que supone la implementación del uso de drones en este mercado.

Figura 18. Cultivos permanentes y transitorios representativos Casanare



Fuente: Base Agrícola EVA – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2021

Según la Encuesta Nacional Agrícola del DANE, se ha identificado una población de 27,123 productores con un rango de edades mayoritario entre 25-60 años (DANE, 2019) esto supone que la población agrícola está en una edad que varía y en la que muchos de ellos ya tienen un grado de escolaridad superior equivalente al 9.4%. Muchos de estos agricultores han invertido en procesos de mejora y de innovación al interior de sus campos de cultivo y en también se puede determinar según esta encuesta que para el año 2019 tan solo en el departamento de Casanare 5,107 cultivadores tenían acceso a telefonía celular, así como en los departamentos aledaños de Boyacá (3,900) y Meta

(9,300). Sin embargo, cabe resaltar que la finalidad de esta creación de empresa es poder llegar a un mercado objetivo más grande dentro del territorio colombiano.

4.4. Tamaño del mercado

Dando definición complementaria a los datos anteriores referentes al tamaño del mercado considerado para nuestros servicios, se identificó que 1190 unidades productivas de las 27,123 existentes en el departamento invirtieron en innovación y mejoramiento productivo por lo cual se consideran como nuestro mercado objetivo inicial, con la proyección en el corto plazo de atención a las 5,107 unidades que cuentan con bienes TIC.

Con las dos proyecciones de mercado presentadas anteriormente definimos un mercado inicial de 6,297 unidades productivas, representando a la población con acceso a la conectividad, bienes tecnológicos y vocación innovadora que nos permita obtener los mejores resultados de ingreso al mercado.

4.5. Riesgo y oportunidades de mercado

La agricultura de precisión alienta un salto diferencial hacia la transformación tecnológica que apoya en gran medida el incremento exponencial que supone el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías a procesos ya definidos y tradicionales. La agricultura; está enfrentando desde hace varios años el reto de ser sostenibles, constantes y dinámicos a los cambios ambientales, tecnológicos y poblacionales cada vez son más grandes y desafiantes y que por ende debe recurrir a procesos más acertados, rápidos y que se adapten en gran medida a las necesidades propias que demanda el agro; debido a esto surge la oportunidad de implementar y crear nuevos modelos que apoyen nuevas maneras de hacer las cosas y que redunden en beneficios económicos, ambientales, sociales y tecnológicos en pro de un crecimiento de la capacidad agrícola de generar cambios que cierren la brecha tecnológica que existe.

Cabe resaltar que el mercado del uso de drones en la agricultura con el propósito de hacer analítica de datos es un mercado en crecimiento constante a nivel global y en el que los nuevos desarrollos tecnológicos han ido creciendo constantemente; por lo

tanto Colombia debe estar también inmerso en este cambio que supone la tecnificación del agro y en el que el apoyo a las tareas manuales y ya definidas pueda cambiar a un modelo tecnificado y que pueda redundar en beneficios económicos, ambientales y sociales.

Un avance significativo se presenta en el control que el agricultor tendrá en las condiciones de sus cultivos y sistemas agrícolas, y que, por ende, resultará en la detección temprana de problemas y retos que se puedan presentar qué información obtenida y de allí poder priorizar y determinar la estrategia corporativa.

4.6. Diseño de las herramientas de investigación

La intención del diseño de herramientas de investigación e instrumentos de medición es validar el mercado objetivo y segmentar las partes interesadas a través de una encuesta como el instrumento que permita evidenciar y obtener la información más relevante que supla el fin de esta creación de empresa, dicha herramienta, la encuesta, se puede definir como, “ la utilización de un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación recolección y análisis de datos obtenidos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, para explorar, describir, explicar y/o predecir características”. (Garcia, 1993).

Una vez aplicada esta encuesta conformada por 11 preguntas se le asignó un peso porcentual a cada una de las respuestas para determinar la jerarquía de la información obtenida y de allí poder priorizar y determinar la estrategia corporativa y la validez de esta intención con GreenFalcon SAS.

Se aplico un enfoque cualitativo y cuantitativo a través de la encuesta utilizando un diseño de tipo exploratorio, tomando como base la población objetivo y tamaño de muestra representativa.

4.7. Objetivos

Las herramientas de investigación definidas cuentan con los siguientes objetivos:

- Recolectar los datos definidos en el diseño de las herramientas para potenciar un diseño más preciso del plan de negocios.

- Validar las necesidades del mercado objetivo a través de la formulación de preguntas dirigidas para este fin
- Conocer detalladamente al consumidor objetivo del plan de negocio.
- Explorar la competencia y sus productos y servicios aumentando el entendimiento del mercado.
- Recolectar la información necesaria para la elaboración adecuada de variables como precio, tipo de servicio, promociones, elementos diferenciadores, valores agregados, entre otros.

El objetivo principal de este estudio es identificar patrones de comportamiento en los consumidores del mercado, buscando identificar preferencias, tendencias, hábitos de consumidores junto con una demanda potencial.

4.8. Diseño de las herramientas de estudio piloto de clientes

La encuesta como instrumento de captación de información y validación se llevó a cabo a través de la herramienta de “Forms” de Google y fue diseñada con un total de 11 preguntas en su gran mayoría de selección múltiple para ser aplicada con los agricultores del Casanare y que tuvieran tierras productivas independiente del tamaño de tierra que cada uno de ellos tenga. La finalidad de esta encuesta es obtener información válida, objetiva y con un grado de confiabilidad que permita aterrizar la viabilidad financiera y de recursos para de la creación de GreenFalcon SAS.

Esta encuesta se aplicó a través del correo electrónico y por un enlace de fácil acceso que se puede compartir a través del teléfono celular y/o aplicaciones de comunicación como WhatsApp entre otros. El formulario desarrollado se aprecia en el anexo 1 de este documento.

4.8.1. Tamaño de la muestra.

Se identificó una población total de 27,123 unidades productivas en el departamento de Casanare, sin embargo, la población objetivo inicial de nuestro proyecto corresponde a 6,297 unidades, identificado esta población como el grupo de interés, se

calcula la muestra aleatoria significativa que permita tener una muestra representativa con los rangos de confianza y error deseados.

Para este cálculo se emplea la fórmula de población finita:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N= Población objetivo; p= probabilidad de ocurrencia; q= 1-P; Za= Puntuación z; d= margen de error

Tabla 9. Valores de puntuación z

Confianza requerida	Puntuación z
0.99-99%	2.58
0.95-95%	1.96
0.90-90%	1.65
0.85-85%	1.44
0.8-80%	1.28

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de estudio los valores dimensionantes son: N= 6,297; p= 95%; Za= 1.96; d=5%

De lo anterior obtuvimos una muestra requerida de 72 encuestas.

4.9. Metodologías de análisis de los competidores

Como el análisis de los competidores se realizó una investigación exploratoria consultando la Herramienta RUES (Registro único empresarial), que al ser de libre acceso y reunir en una sola plataforma todas las empresas registradas en el país nos permite encontrar empresas relacionadas por el nombre, en complemento a la consulta realizada se exploraron los motores de búsqueda, Bing y Google, y las redes sociales Facebook e Instagram.

4.10. Resultados

4.10.1. Resultados del análisis de la competencia

Dentro de la investigación realizada se encontraron diversos referentes nacionales; encontramos compañías que se dedican al uso de drones para lleva a cabo los servicios ofrecidos; sin embargo, cabe resaltar que en su gran mayoría se destaca el uso de drones para actividades diferentes a la agricultura de precisión y es allí donde GreenFalcon SAS tiene una oportunidad abismal para un impacto dentro del territorio agrícola colombiano.

A continuación, se listan algunas de las compañías en Colombia que podrían considerarse competencia indirecta de GreenFalcon SAS:

Tabla 10. Descripción competidor 1

Empresa	Drones Fenix sisdrone SAS
Ubicación	Yopal, Casanare
Empleados	2
Descripción:	“DRONES FENIX es una empresa especializada en el uso y operación de aeronaves remotamente tripuladas.”
Servicios Ofrecidos:	• Fumigación • Filmación • Fotografía aérea • Levantamientos topográficos • Inspección de obras civiles
Estrategia de Divulgación	• Perfil en Facebook

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Descripción competidor 2

Empresa	Casanare Drone SAS
Ubicación	Yopal, Casanare
Empleados	3
Descripción:	Empresa dedicada a la fotografía aérea
Servicios Ofrecidos:	• Fotografía y edición de videos • Cámaras para fotografía • Videos corporativos • Edición de videos • Servicio de drone con cámara
Estrategia de Divulgación	Perfil en páginas de bases de datos empresariales no cuenta con redes sociales ni página web.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Descripción competidor 3

Empresa	Agrodrone Casanare SAS
Ubicación	Yopal, Casanare
Empleados	2
Descripción:	“Emprendimiento Casanareño para la aplicación de Agroinsumos y monitoreo de cultivos empleando tecnología de drones”
Servicios Ofrecidos:	• Aspersión de insumos agrícolas con drones • Registro fotográfico para monitoreo de cultivos
Estrategia de Divulgación	No cuenta con página web, perfiles en Instagram y Facebook, lleva más de un año sin publicaciones. perfil en páginas de bases de datos empresariales no cuenta con redes sociales ni página web

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Descripción competidor 4

Empresa	Diseño y topografía construcciones SAS
Ubicación	Yopal, Casanare
Empleados	12
Descripción:	“Empresa prestadora de servicios profesionales en topografía y obras civiles, que desde sus inicios hace más de 19 años, ha dejado huellas de calidad, precisión y cumplimiento”
Servicios Ofrecidos:	• Cartografía aérea profesional • Georreferenciación de modelos • Análisis geométrico interactivo • Orto mosaicos y modelos digitales de elevación • Trazado de vías, redes, acueductos y alcantarillados • Cálculo de áreas, parcelación y nivelaciones
Estrategia de Divulgación	Página web y perfiles en Instagram y Facebook.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Descripción competidor 5

Empresa	Quantix SAS
Ubicación	Yopal, Casanare
Empleados	12
Descripción:	“Empresa de base tecnológica, eficiente e innovadora que a través de los medios digitales contribuye a la evolución de las actividades productivas, encontrando soluciones prácticas y económicas que impulsen el desarrollo regional.”
Servicios Ofrecidos:	• Desarrollo de software • Desarrollo web • Creación de contenido web • Publicidad y diseño web (incluye fotografía aérea)
Estrategia de Divulgación	Página web y perfiles en Instagram y Facebook.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Descripción competidor 6

Empresa	Colombia DS SAS
Ubicación	Turbaco, Bolívar
Empleados	7
Descripción:	“Contamos con una excelente organización, calidad y cumplimiento, conformado por ingenieros topógrafos, civiles, agrónomos, ambientales, algunos de ellos especializados en SIG (Sistemas de Información Geográfica), preparados y dispuestos a cumplir cabalmente con sus necesidades.”
Servicios Ofrecidos:	• Inspecciones • fotogrametría • Medio Ambiente • Agricultura de precisión • Topografía • Fotografía y video aéreo
Estrategia de Divulgación	Página web, Instagram, YouTube, Facebook.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Descripción competidor 7

Empresa	DroneBox
Ubicación	Bogotá, Cundinamarca
Empleados	No especificado
Descripción:	“Dronebox es una empresa colombiana de base tecnológica que ejecuta misiones de aviación en aeronaves no tripuladas, con un amplio portafolio de servicios especializados...”
Servicios Ofrecidos:	• Inspecciones • Fotografía y video aéreo • Publicidad aérea • Desarrollo de software
Estrategia de Divulgación	Página web, Facebook, Twitter

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Descripción competidor 8

Empresa	DroneGenuity
Ubicación	Oficina principal: Hudson, Massachusetts. Colombia: Bogotá, Cundinamarca.
Empleados	11 a 50 (LinkedIn)
Descripción:	“Aquí en Dronegenuity valoramos el papel que desempeñamos en la industria de servicios de dron. Hacemos que sea fácil para tu empresa, independientemente de su tamaño, adquirir imágenes e información de drones profesionales, en cualquier lugar donde lo necesites...”
Servicios Ofrecidos:	• Entrenamiento en manejo de drones • Fotografía y video aéreo • Orto mosaico • Modelado 3D y análisis de datos • Inspecciones termográficas • Mapeo aéreo
Estrategia de Divulgación	Página web, Facebook, Twitter, Instagram, Pinterest

Fuente: Elaboración propia

Como se observa de los 8 competidores identificados 3 de ellos prestan servicios específicos para el sector agrícola como la fumigación y la aspersión, los otros competidores dedican sus esfuerzos a otros sectores dentro del espectro del uso de

drones tales como: Inspecciones de obras civiles, registro fotográfico y contenido multimedia empleando drones como habilitadores a la fotografía aérea.

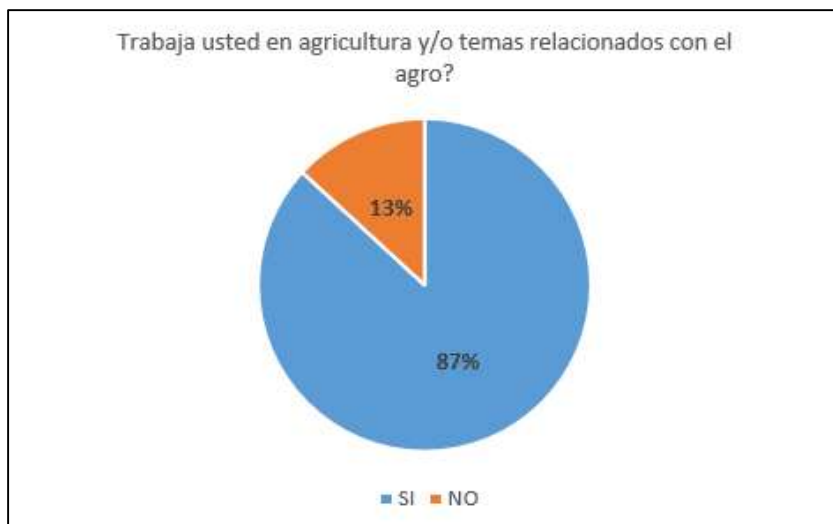
Se identifica a la empresa Agrodrono Casanare como directo competidor de GreenFalcon, referente al servicio de monitoreo de cultivos, sin embargo, se considera a la integración con sistemas de analíticas de datos e inteligencia artificial como un factor diferenciador e innovador que nos permite proyectar una estrategia de océano azul en la región.

4.10.2.Resultados de la medición del comportamiento del consumidor

La encuesta realizada recibió 76 respuestas, contribuyendo a la medición de las necesidades y viabilidad de GreenFalcon SAS en el mercado agricultor colombiano. A continuación, se detallan los resultados, dicha encuesta se realizó a personas visibles en el gremio agricultor de Casanare, y se solicitó la socialización al interior de gremios como el arrocero y ganadero en el municipio de Yopal, se aprovecharon escenarios como la subasta semanal ganadera y el mercado campesino, para la socialización de la encuesta y la solicitud de diligenciamiento.

Como primer punto abordado en la encuesta se indagó acerca de la identificación del productor respecto al sector económico en el cual trabaja, en Casanare se ha identificado que los productores pecuarios no se consideran partícipes de la cadena de producción agrícola, aun cuando es necesaria la siembra de pastos y arbustos forrajeros para la producción pecuaria, por lo anterior se consideró pertinente preguntar respecto a si se considera un trabajador del sector agrícola, obteniéndose un 13% de respuestas negativas, confirmando la necesidad de crear una cultura integrativa con servicios útiles para los dos sectores.

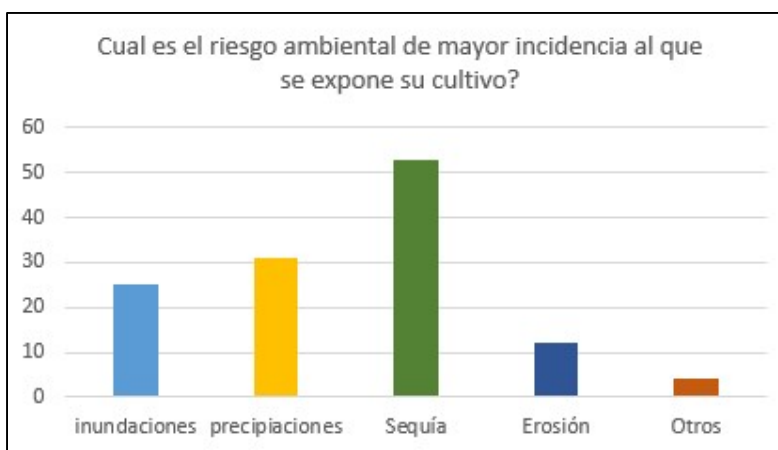
Figura 19. respuestas obtenidas identificación sectorial



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de encuesta realizada

Uno de los principales beneficios del monitoreo permanente y aplicación de analítica de datos y big data a la agricultura de precisión identificado en la revisión bibliográfica realizada, es la reducción de la incertidumbre y el aumento en la capacidad de análisis de tendencias tanto ambientales como de entorno, como validación de esta premisa se realizó una pregunta orientada a obtener la percepción del mayor riesgo que afecta a los cultivos en la región.

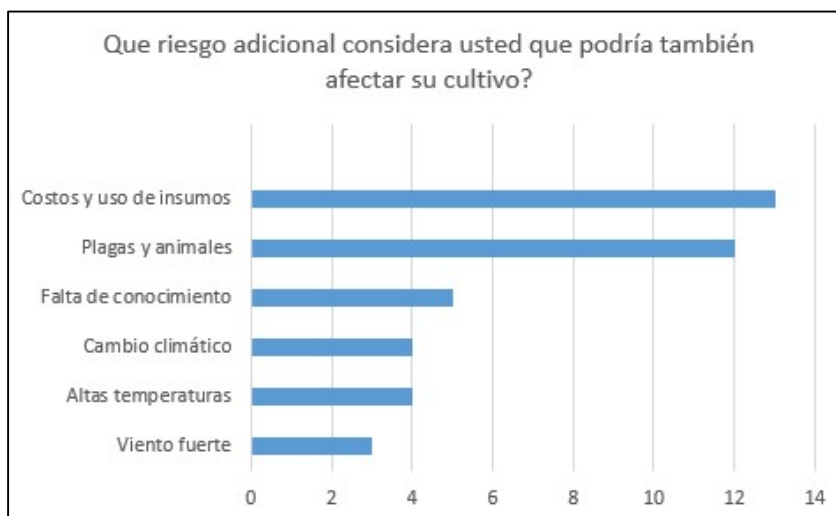
Figura 20. Percepción de riesgos en cultivos



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de encuesta realizada

Al ser Casanare un departamento de gran vocación arrocerera se puede validar los resultados obtenidos, ya que el cultivo de arroz es sensible a variaciones en la cantidad de agua disponible para su riego, y más aún en la variedad secano cultivada casi con exclusividad en el sector productivo casanareño. Con el objetivo de recoger información adicional posiblemente no relacionada a riesgos ambientales se formuló una pregunta abierta referente a los riesgos adicionales considerados por los productores encuestados.

Figura 21. Riesgos adicionales identificados

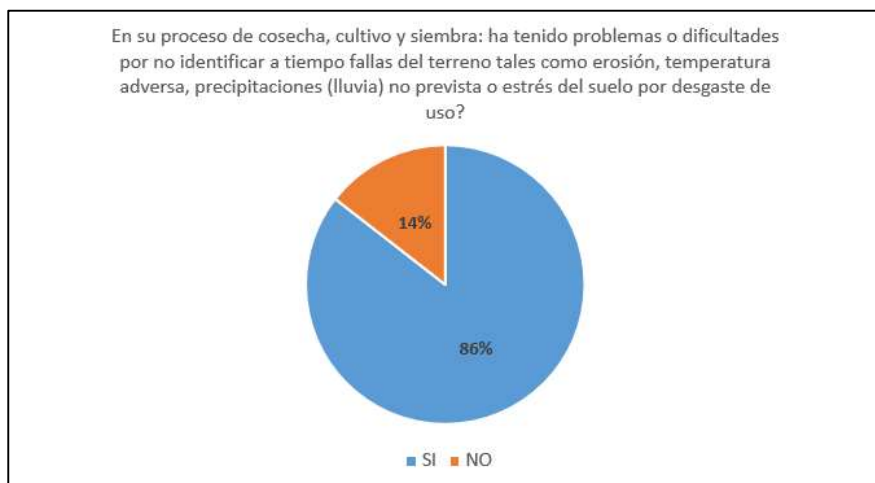


Fuente: Elaboración propia con base en resultados de encuesta realizada

De acuerdo con los datos obtenidos los mayores riesgos adicionales que identifican los productores están relacionados al incremento en costos y cantidad de los insumos agrícolas utilizados en sus proyectos, así como la presencia y control de plagas y animales que afectan la productividad de su cosecha.

Con el ánimo de entender la percepción de nuestros clientes potenciales referentes a la necesidad de identificación temprana de procesos de degradación de suelos y procesos climáticos adversos, se indagó acerca de la ocurrencia de problemas o situaciones adversas realizadas obteniéndose los siguientes resultados:

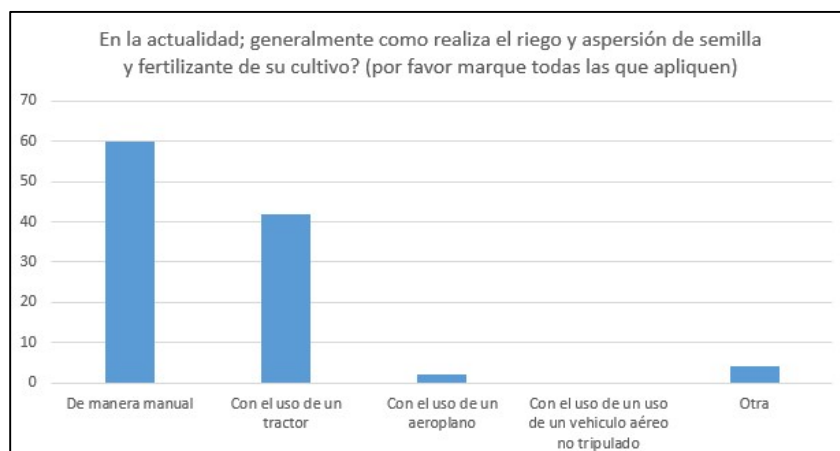
Figura 22. Ocurrencia de eventos y situaciones adversas previsibles



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de encuesta realizada

Como punto relevante para la definición de los servicios a suministrar por parte de GreenFalcon y ya validado por la existencia de competidores enmarcados en este tipo de servicios, se identifica una gran oportunidad de negocio en la prestación de servicios de aspersión y riego de cultivos, sin embargo, con el objetivo de poder entender la dinámica de este proceso se formuló una pregunta de validación del mecanismo empleado en la región como se observa a continuación.

Figura 23. Mecanismo de riego y aspersión de semilla



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de encuesta realizada

Otro factor clave a validar para los servicios de la empresa GreenFalcon es el entendimiento y conocimiento de la tecnología que se está ofreciendo, con el objetivo de evaluar posibles barreras de entrada y procesos de socialización requeridos, de los resultados obtenidos se aprecia que hay un amplio conocimiento de lo que significa la tecnología de drones.

Figura 24. Conocimiento tecnología drones



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de encuesta realizada

Ya validado si se conoce que es un dron el siguiente paso propuesto en la investigación fue determinar que tanta orientación se tiene hacia el uso de esta en los proyectos productivos existentes, realizando la pregunta diseñada, se encontró que solo 3% no está interesado en el uso de la tecnología, mientras un 45% puede presentar interés presumiblemente a la espera de resultados verificables, y un 53% está firmemente orientado a usarla.

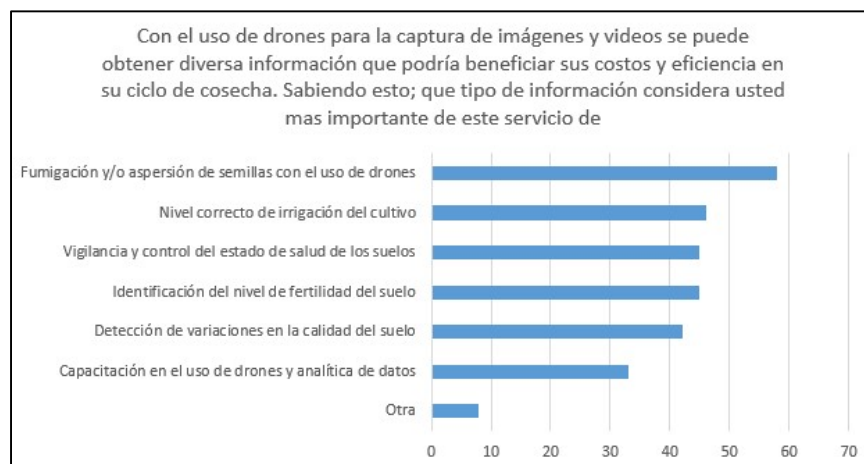
Adicionalmente se validó el uso de la tecnología que más interés despierta en el momento, y se pudo evidenciar que hay interés generalizado en todas las posibilidades y usos en agricultura de precisión que pueden prestar los drones.

Figura 25. Disposición al uso de tecnología de drones



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de encuesta realizada

Figura 26. Preferencia de usos tecnología de drones

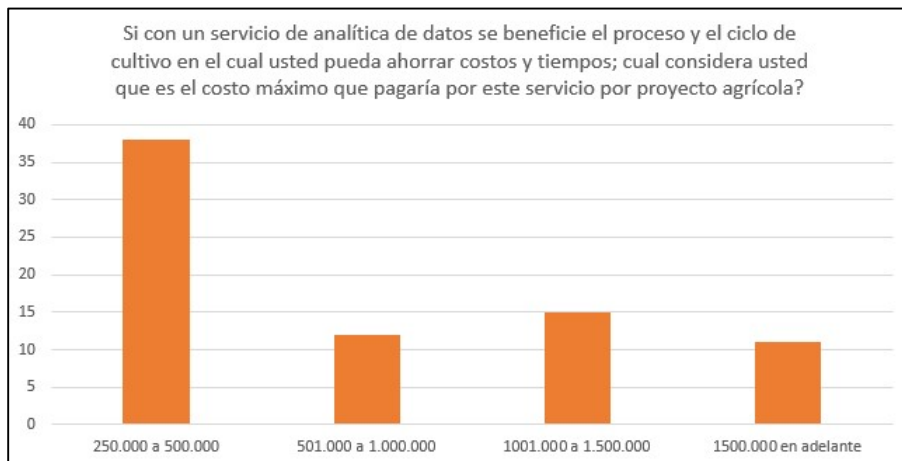


Fuente: Elaboración propia con base en resultados de encuesta realizada

Finalmente, para determinar la concepción de valor resultante del uso de tecnologías digitales avanzadas en la población se preguntó el rango presupuestal de inversión para servicios de analítica de datos en cultivos, encontrándose que se ve afectado seriamente por el tamaño de la unidad productiva ya que la distribución coincide con lo esperado para proyectos productivos menores a 20 hectáreas como es el caso de

la región de Casanare en donde como se había expuesto anteriormente el promedio de extensión de las unidades productivas es de 10 hectáreas.

Figura 27. Inversión mensual estimada por servicios digitales



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de encuesta realizada

Finalizando el instrumento de medición se recopiló información referente a la disposición y medios a través de los cuales quiere recibir información de nuestros servicios, encontrándose interesante que haya interés de cerca de un 20% de los encuestados en recibir demostraciones y capacitaciones para el entendimiento de la tecnología

Figura 28. Interés y medios de comunicación



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de encuesta realizada

4.11. Cálculo de la demanda potencial, proyección de ventas y participación del mercado.

Teniendo en cuenta la información recolectada, la población inicial objetivo de la empresa corresponde a 6,297 productores agrícolas, tomando en cuenta los resultados de la encuesta realizada el 53% de las personas cuentan con la disposición para adquirir los servicios de drones, por lo cual, la demanda estimada en las condiciones de mercado actual es de 3,337 productores agrícolas, tomando en cuenta las proyecciones financieras, se tiene un estimado de ventas para el primer año de 126 servicios, cantidad que se proyecta aumentar mediante el marketing y gestión adecuada de interesados para llegar al estimado de 750 servicios, correspondiente al 22% del mercado actual disponible. La información de la proyección de ventas se presentó en la *Tabla.16*

Volúmenes estimados de ventas

4.12. Descripción de la estrategia de generación de ingresos para su proyecto

De acuerdo con la investigación de mercado y de clientes realizada se establece la siguiente estrategia para la generación de ingresos de nuestro proyecto:

- Contar con servicios básicos de entrada que permitan darse a conocer como empresa con capacidades y tecnología basada en drones, para este caso se consideran los servicios de fotografía y video aéreo como los servicios más conocidos y de más fácil introducción al mercado.
- Se considera adecuado la prestación de servicios de capacitación en prácticas agrícolas en los cuales se presentan las características y beneficios de la agricultura de precisión y el uso de drones.
- Los servicios que incluyen analítica de datos y soluciones digitales avanzadas se prestarán de dos formas diferentes, se contará con un servicio de alcance puntual y ejecución rápida que permita contar con casos de éxito e información relevante para robustecer la propuesta de valor de la empresa, y se contará con otro servicio de carácter mensualizado que permita la ejecución y generación de valor a mediano y

largo plazo, este será el que finalmente consolidara un flujo de ingresos constante y estable que permita potenciar el crecimiento organizacional de GreenFalcon.

4.13. Conclusiones sobre oportunidades y riesgos del mercado

La agricultura de precisión es un espacio que se podría considerar innovador dentro del mercado global actual, la demanda para los agricultores de procesos cada vez más eficientes en costos y tiempos a su vez como un esquema sostenible en el tiempo y favorable para el medio ambiente hacen de una empresa como GreenFalcon SAS una oportunidad inigualable por la brecha digital que se pretende cerrar dentro del ciclo de proyectos agrícolas de la mano de los agricultores, a su vez, la oportunidad que supone el agro como un bastión de la economía mundial para poder apalancar el desarrollo de nuevos mercados y nuevos proyectos enfocados en simplificar los procesos tradicionales que siempre han supuesto un manejo empírico del conocimiento frente al ciclo de cultivo.

GreenFalcon SAS se presenta como una oportunidad en la que los riesgos inicialmente se pueden medir sin causar una mayor amenaza para los propósitos que supone la creación de esta empresa, dentro del estudio realizado se puede identificar que el mayor riesgo identificable está en el mismo agricultor que quiere continuar con el mismo proceso repetitivo y en el ciclo que ha estado inmerso por años y en el que la resistencia al cambio se podría considerar la mayor barrera.

Ahora bien, estamos ante una empresa que una vez conformada tiene un potencial de crecimiento y demanda en el que el mismo mercado ha demandado cambios radicales desde hace muchos años atrás, ya es una tarea propia del sector y sus necesidades de encontrar el camino para fortalecer los proyectos agrícolas de Colombia y es por esto que se considera que GreenFalcon SAS tiene un potencial de crecimiento en todo el país por la continua demanda de nuevas tecnologías que puedan apoyar el proceso de crecimiento y sostenibilidad social, económica y ambiental.

5. ESTRATEGIA Y PLAN DE INTRODUCCIÓN DE MERCADO

A continuación, se describe el plan estratégico para introducción al mercado de nuestros servicios y empresa.

5.1. Objetivos mercadológicos

Los objetivos mercadológicos para los primeros años incluyen:

- Generar conocimiento y confianza en la empresa
- Posicionarse en la ciudad de Yopal, como una empresa innovadora en la prestación de servicios en el Sector de la Agricultura de Precisión, basados en el uso de analítica de datos.
- Aumentar los ingresos de la compañía en un 82% para el segundo año a través de una adecuada relación costo-beneficio en la prestación de los diferentes servicios ofrecidos.
- Incrementar en un 40% el tráfico de visitas a través de los canales virtuales en el primer semestre del año 2022.
- Obtener un 10% de captación a través de email marketing, página web, redes sociales y en la aplicación para el segundo semestre del año 2022.
- Captar y fidelizar clientes a través de la medición de experiencias y el análisis de testimonio de clientes.

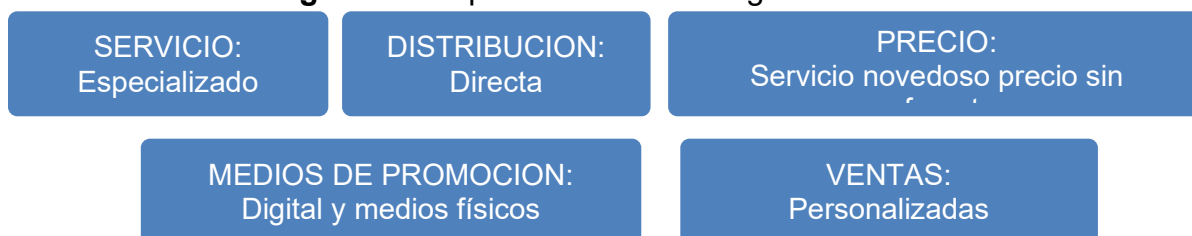
5.2. La estrategia de mercadeo

La estrategia de mercadeo de GreenFalcon SAS se sustenta en la muestra real y verificable de valor agregado a nuestros clientes, por lo cual se requiere que las primeras experiencias con proyectos en vivo se documenten adecuadamente para ser tomados como muestra de éxito y confirmar los beneficios latentes de esta nueva tecnología, Los puntos relevantes de la estrategia de mercadeo se pueden establecer como:

- Potenciar la aceptación del cliente mediante un sentido de diferenciación de los servicios prestados, siendo reconocidos como una alternativa de vanguardia basada en tecnologías digitales.
- Dar a conocer el portafolio de la empresa en eventos de los gremios agropecuarios y asociaciones de orden regional, y nacional.

- Combinar estrategias en canales digitales y redes sociales con presencia en medios físicos de promoción atendiendo las limitaciones de acceso a plataformas especializadas de la población objetivo.
- Generación de manuales de buenas prácticas agrícolas, empleando la agricultura de precisión, como medio para la creación de necesidades e identidad corporativa en el mercado regional y local.
- Creación de un manual de marca que defina la identidad de la empresa.

Figura 29. Aspectos de la estrategia de mercadeo



Fuente: Elaboración propia

5.3. Estrategias de producto y servicio

Los servicios de Green Falcon tienen diferentes niveles de prestación y abarcan diferentes áreas técnicas y comerciales, por lo cual se presenta a continuación la diferenciación proyectada de nuestro portafolio de servicios

Figura 30. Descripción portafolio de servicios



Fuente: Elaboración propia

El portafolio de servicios está orientado a brindar un acercamiento al cliente cada vez más inmersivo y comprometido al aprovechamiento real de las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías, de esta forma se proponen dos servicios de entrada, en donde se prestan servicios básicos para uso ya común de la tecnología de drones y se hace introducción a las mejoras y optimizaciones posibles en el caso de la capacitación.

En cuanto a los servicios base de la oferta se diseñan dos servicios que permitan al cliente escoger un nivel de acompañamiento de acuerdo con los intereses y capacidades, siendo así que el servicio de estudio de estado incluye los beneficios de la analítica de información, pero solo corresponde a una medición puntual, mientras que el servicio de medición y asesoría incluye el soporte y seguimiento permanente de los proyectos agrícolas y pecuarios de los clientes de la empresa.

La información que se entregue en cada uno de nuestros servicios siempre estará acompañada de procesos de socialización y discusión adecuados, también se contará con el valor agregado de contar con toda la información respaldada en sistemas en la nube, para evitar pérdidas involuntarias de información y permitir su consulta y discusión en diferentes etapas y tiempos de los proyectos.

5.4. Estrategias de distribución

La estrategia corresponde a la entrega personalizada de cada servicio para cada cliente, en las instalaciones de su proyecto productivo, velando siempre por la combinación de contacto directo y uso de herramientas digitales, se realizarán entregas en campo de la información pertinente, se realizarán visitas comerciales y de asesoramiento en las zonas y localidades de interés para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización.

Se identifican diversos canales de distribución que incluyen canales de marketing como redes sociales, sitios web, motores de búsqueda, redes de valor como ventas a través de aliados estratégicos, asociación con clúster gremiales y empresariales, presencia en eventos de interés y actualización constante de estudios de entendimiento de mercado y macrotendencias.

5.5. Estrategias de precio

Si bien, los precios de los servicios pueden variar dependiendo de la extensión de los proyectos en los cuales se trabaje, se tiene proyectado un valor de servicio por duración de cada actividad, permitiendo así su parametrización y aplicación para todo tipo de proyecto.

La estrategia considerada es un precio competitivo basado en los costos reales de atención del servicio, tomando en cuenta la alta especialización del servicio base ofertado no se estima contar con una comparación directa de los precios por parte del cliente, los precios de cada servicio a ofertar, así como su margen de contribución calculado.

Según lo evidenciado en los trabajos de campo y conversación de implementación de encuestas, los clientes objetivo perciben el servicio y lo contrastan con la asistencia de un profesional agrónomo en campo, sin embargo, es necesario realizar una campaña pertinente para la presentación del valor agregado del uso de los drones y por consiguiente los precios y beneficios estimados.

Tabla 18. Esquema de precios considerado

Descripción	Unidad	Precio	Costo Unitario	Margen Contribución
Estudio de estado de proyectos agrícolas	Día	\$750,000	\$ 328,993	128.0%
Medición y asesoría en proyectos agrícolas	Mes	\$2'750,000	\$ 1'182,373	132.6%
Capacitación en prácticas agrícolas	Unidad	\$2'600,000	\$ 1'029.959	152.4%
Fotografías y reconocimiento aéreo	Día	\$750,000	\$ 328,993	128.0%

Fuente: Elaboración propia

5.6. Estrategias de comunicación y promoción

Como estrategia comunicativa y promocional, se busca lograr el posicionamiento de la marca como un propulsor de eficiencias y reductor de costos en proyectos agrícolas, siempre resaltando la seriedad y orientación a los resultados de nuestro equipo, como parte primordial de esta estrategia está el diseño de un logotipo adecuado que genere confianza técnica y evoque tranquilidad económica.

Figura 31. Estrategias de comunicación

Estrategia	Acciones
Publicidad	Página Web Redes sociales
Promoción en ventas	Incentivos a primeros innovadores Descuentos de lanzamiento
Eventos	Actividades gremiales (eventos, ferias ganaderas, arroceras, Expo Casanare entre otras), presencia con stands y experiencias demostrativas. Eventos de networking, Webinars
Relaciones publicas	Asistencia a mesas gremiales Participación comité de ciencia y tecnología departamental
Marketing voz a voz	Documentación de experiencias Documentación de casos de éxito
Marketing digital directo	E-mails comerciales Presencia en motores de búsqueda
Marketing interactivo	Stand para tener presencia y participación en eventos, ferias y agremiaciones nacionales y en Casanare
Venta personal	Venta directa en instalaciones del cliente

Fuente: Elaboración propia

5.7. Estrategia de fuerza de ventas

Se proyecta la realización periódica de estudios de mercado y actualización de macro tendencias, con el objetivo de realizar benchmarking y entender el avance de la competencia en el mercado, comprender las dinámicas y cambios en la percepción de valor de los clientes y así direccionar adecuadamente el portafolio de servicios y colocación de recursos.

5.8. Presupuesto de la mezcla de mercadeo

Con base en las estrategias propuestas se presenta el siguiente presupuesto de comercialización y mercadeo:

Figura 32. Presupuesto de Comercialización

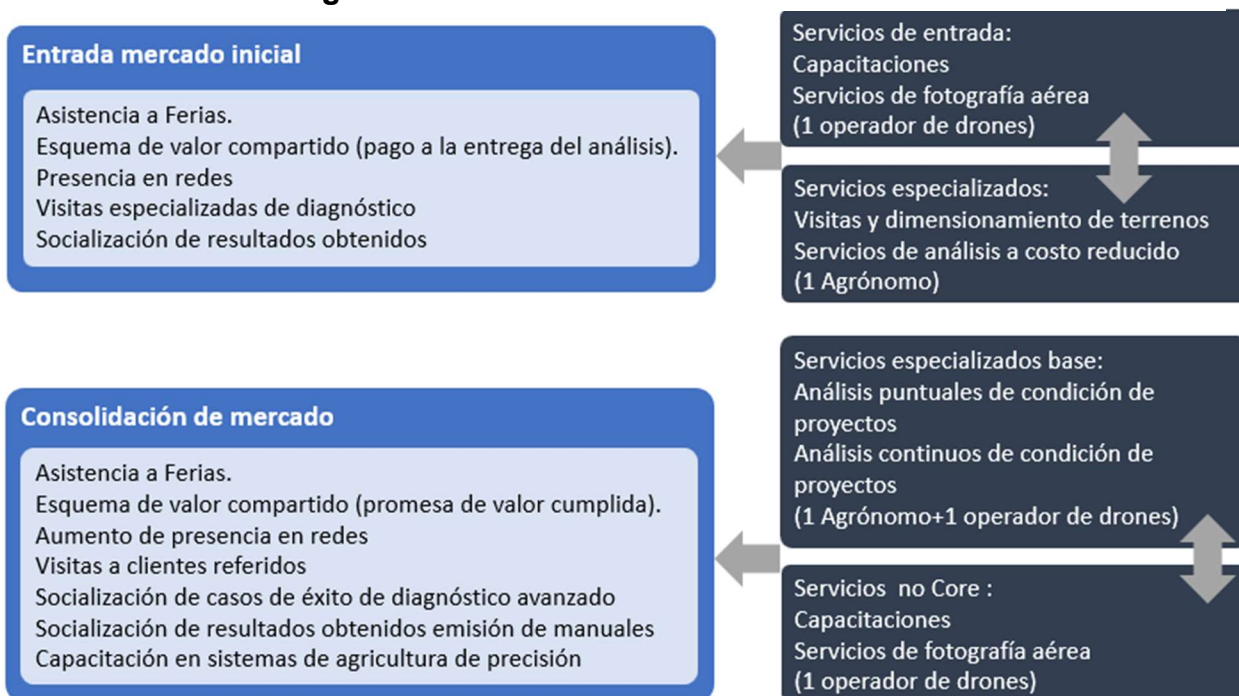
Servicio	Cantidad	Precio Unitario	Gasto anual
Creación de marca (logotipo, papelería)	1	\$ 600,000	\$ 600,000
Diseño Sitio Web	1	\$ 2'000,000	\$ 2'000,000
Visitas a clientes	12	\$ 200,000	\$ 2'400,000
Paquete marketing digital (publicidad Google ads, administración de redes sociales, publicidad en redes)	12	\$ 1'000,000	\$ 12'000,000
Publicidad impresa	4,800	\$ 400	\$ 1'920,000
TOTAL			\$ 18'920,000

Fuente: Elaboración propia

5.9. Resumen plan de incursión en el mercado

Con base en las estrategias propuestas en esta sección se presenta un plan operativo de introducción al mercado el cual consiste en dos fases

Figura 33. Plan de introducción al mercado



Fuente: Elaboración propia

6. ASPECTOS TÉCNICOS

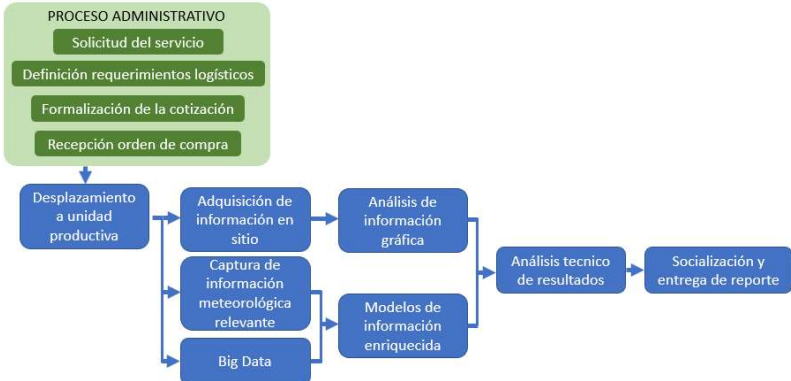
6.1. Objetivos del servicio

- Establecer la ficha técnica los servicios suministrando la información necesaria para su dimensionamiento y proyección.
- Habilitar la prestación de los servicios proyectados, vendiendo servicios de calidad y oportunidad para los clientes de Green Falcon.
- Generar satisfacción en el cliente mediante el cumplimiento de los entregables y alcance acordado
- Construir valor compartido con los clientes como principal propulsor de la presencia y mantenimiento en el mercado de la empresa

6.2. Ficha técnica del producto o servicio

Las fichas técnicas de los servicios permiten establecer el marco de referencia inicial para el diseño y prestación de estos, en el caso Green Falcon contará con 4 servicios iniciales, dos de ellos enmarcados en el proceso principal de analítica de datos y dos de carácter complementario, en cada ficha se relacionan los datos básicos de prestación de cada servicio, incluida la explicación de su proceso técnico y administrativo, las herramientas y el personal requerido.

Tabla.19 Ficha técnica servicio de estudio de proyectos agrícolas

Item	Descripción
Nombre del Servicio	Estudio de estado de proyectos agrícolas
Unidad de medida	Unidad que corresponde a un proyecto agrícola analizado
Descripción general	Captura de información, enriquecida con data y análisis puntual del estado de un proyecto agrícola en ejecución.
Usuarios	Clientes que requieren una medición y análisis puntual del estado actual de su proyecto agrícola
Proceso Administrativo del servicio	
Proceso Técnico del servicio	
Duración estimada	1 día en sitio + 1 día de análisis de información
Herramientas requeridas	Dron equipado con cámara multiespectral. Computador portátil y de escritorio Impresora Software de análisis grafico espectral (Pix4d – Licencia perpetua)
Cargos y personal requerido	Operador de drones Ingeniero agrónomo

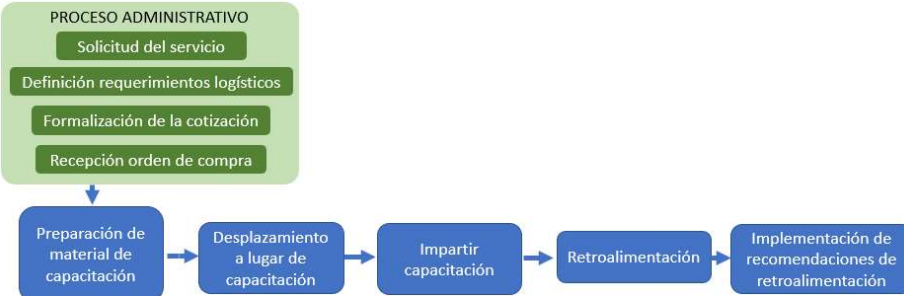
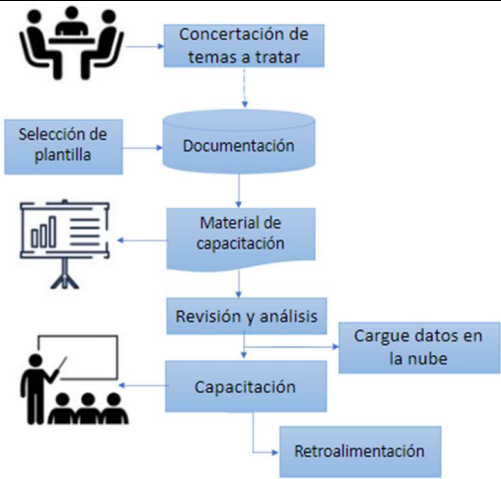
Fuente: Elaboración propia

Tabla.20 Ficha técnica servicio de medición y asesoría en proyectos agrícolas

Item	Descripción
Nombre del Servicio	Medición y asesoría en proyectos agrícolas
Unidad de medida	Servicio integrado mensual de un proyecto agrícola
Descripción general	Servicio de monitoreo integrado y asesoría para el mejoramiento de estado de proyectos agrícolas en curso, incluye la captura semanal de información, enriquecimiento de data y análisis del estado del proyecto agrícola, adicionalmente el cliente cuenta con el acompañamiento y asesoría de expertos para la definición y ejecución de un plan de mejoramiento.
Usuarios	Clientes interesados en contar con una medición y análisis permanente del estado actual de su proyecto agrícola.
Proceso Administrativo del servicio	
Proceso Técnico del servicio	
Duración estimada	4 días de visita + 2 días de análisis
Herramientas requeridas	Dron equipado con cámara multiespectral. Computador portátil y de escritorio Impresora Software de análisis grafico espectral
Cargos y personal requerido	Operador de drones, Ingeniero agrónomo

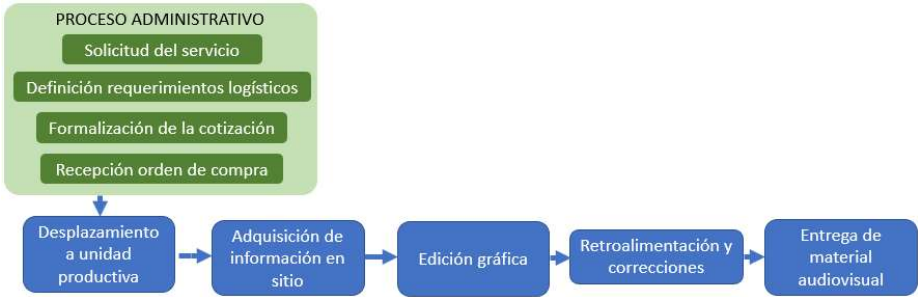
Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Ficha técnica servicio de capacitación en prácticas agrícolas

Item	Descripción
Nombre del Servicio	Capacitación en prácticas agrícolas
Unidad de medida	Servicio puntual por dos días de capacitación para un máximo de 12 personas
Descripción general	Capacitación en prácticas de agricultura de precisión, uso de tecnología digital y sistemas avanzados de analítica de datos, empleo de tecnología de drones posibilidades y nuevos desarrollos, el servicio incluye el suministro de material bibliográfico y documental.
Usuarios	Clientes interesados en capacitar a su personal técnico y administrativo en nuevas tecnologías
Proceso Administrativo del servicio	
Proceso Técnico del servicio	
Duración estimada	2 días de capacitación
Herramientas requeridas	Computador portátil Impresora Suministros propios para impartir clase
Cargos y personal requerido	Ingeniero agrónomo

Fuente: Elaboración propia

Tabla.22 Ficha técnica servicio de fotografías y reconocimiento aéreo

Item	Descripción
Nombre del Servicio	Fotografías y reconocimiento aéreo
Unidad de medida	Servicio puntual por orden de compra
Descripción general	Servicio de registro fotográfico y reconocimiento aéreo de todo tipo de proyectos, y locaciones.
Usuarios	Clientes interesados en obtener un registro fotográfico aéreo mediante tecnología de drones
Proceso Administrativo del servicio	 <pre> graph TD subgraph PROCESO_ADMINISTRATIVO [PROCESO ADMINISTRATIVO] A[Solicitud del servicio] --> B[Definición requerimientos logísticos] B --> C[Formalización de la cotización] C --> D[Recepción orden de compra] end D --> E[Desplazamiento a unidad productiva] E --> F[Adquisición de información en sitio] F --> G[Edición gráfica] G --> H[Retroalimentación y correcciones] H --> I[Entrega de material audiovisual] </pre>
Proceso Técnico del servicio	 <pre> graph TD A[Captura de datos] --> B[Tratamiento de información recopilada] B --> C[Informes y fotografías] C --> D[Revisión y análisis] D --> E[Impresión / entrega] D --> F[Cargue datos en la nube] </pre>
Duración estimada	1 día de registro + 1 día de edición
Herramientas requeridas	Dron fotográfico y específico para las necesidades del cliente
Cargos y personal requerido	Operador de drones.

Fuente: Elaboración propia

6.3. Necesidades y requerimientos

El principal requerimiento técnico esta dado por el uso de la tecnología de drones de captura de imagen y video para fotogrametría con uso de cámaras multiespectrales capaces de captar imágenes térmicas y que tengan soporte de cámaras RBG (Red, Blue, Green) para que junto con el uso de software especializado pueda aprovecharse al máximo la ventaja competitiva que esto supone para los clientes.

Los drones vienen diseñados de distintas tipologías y están hechos de acuerdo con el uso, a su funcionalidad y a los beneficios que se quieran obtener de él. Uno de los actores más prominentes de la producción de drones a nivel mundial es la empresa China DJI el cual enfoca sus esfuerzos en suplir las necesidades de un amplio espectro de sectores productivos sin dejar de lado el operador de drones que lo hace por hobby o diversión. Su valor puede variar, y entre más específico se considere un dron más alto será su precio.

Se han identificado las necesidades y requerimientos para la implementación de la idea de negocio, las cuales se relacionan a continuación:

Tabla.23 Listado de bienes a adquirir

Tipo de Activo	Descripción	Cant	Valor Unitario	Requisitos técnicos
Maquinaria y equipo	Dron multiespectral	1	\$31'741.600	Dron con capacidades de fotografía multiespectral, autonomía mínima de 27 minutos, GPS integrado y navegación autónoma
	Dron fotográfico	1	\$10'826.200	Dron con capacidades de fotografía y video en calidad 4k autonomía mínima de 27 minutos, GPS integrado y navegación autónoma programable

Equipo de computación	Computador de escritorio	1	\$9'003.587	CPU: Quad-core o Hexa-core Intel I5, GPU: Nvidia con soporte OpenGL 1.4 o superior, RAM: 32 GB, Almacenamiento: 200 GB.
	Computador Portátil	1	\$8'426.584	
	Impresora multifuncional	1	\$1'050.000	
Muebles y Enseres y otros	Escritorio	2	\$290.000	Equipos para uso liviano y administrativo, se estima conveniente la compra en mercado local por requerimientos de garantía.
	Mesa reuniones 6 puestos	1	\$350.000	
	Mueble archivador	1	\$470.000	
	Sillas oficina	2	\$280.000	
	Sillas reuniones	6	\$115.000	

Fuente: Elaboración propia

6.4. Características de la tecnología

La idea de negocio emplea diversas tecnologías de la revolución digital que la viabilizan, dichas tecnologías son requeridas para el desarrollo de las actividades operativas y en cierta medida administrativas:

Tabla.24 Características de la tecnología requerida

Tecnología	Características
Vehículos aéreos no tripulados UAV por sus siglas en inglés (Unmanned Aerial Vehicle) también denominados drones	Aeronave dirigida de forma remota, capaz de mantener de manera autónoma un nivel de vuelo controlado y estable, constituido de materiales de alta resistencia y bajo peso, cuenta con medio de alimentación integrada (baterías, combustible), Generalmente genera sustentación mediante el empleo de rotores dispuestos de forma balanceada.
Fotogrametría	Es definida como “el arte, la ciencia y la tecnología para obtener información confiable sobre los objetos físicos y el medio ambiente, a través de procesos de registro, medición e interpretación de imágenes y patrones de energía radiante electromagnética y otros fenómenos” (ASPRS, 2014), se realiza a través de captura fotográfica y vehículos aéreos.
Fotografía multiespectral	Mecanismo de captura de datos de imágenes empleando longitudes de onda específicos del espectro electromagnético, usando filtros, instrumentos sensibles y cámaras multibanda incluyendo bandas no visibles para el ojo humano.

Big Data y analítica de datos	Se describe como el análisis de datos muy grandes, tanto estructurados, semiestructurados y no estructurados, de diferentes orígenes, descubriendo patrones, correlaciones e información inherente a dichos conjuntos de datos.
Software especializado e inteligencia artificial	Según Sánchez (2016), la inteligencia artificial se refiere a la simulación de la inteligencia humana en máquinas, lo que permite que la maquina exhiba rasgos asociados a una mente humana, como el aprendizaje, análisis de información y resolución de problemas.

Fuente: Elaboración propia

6.5. Materias primas y suministros

Al tratarse de un plan de negocio enfocado en la prestación de servicios, y considerando la naturaleza digital de los servicios a prestar, no se considera inicialmente suministro ni utilización de materias primas, sin embargo; en la parametrización de estos se identificaron 4 insumos básicos para la habilitación de los servicios:

Tabla.25 Materias primas y suministros determinados

#	Descripción	Unidad Medida	Costo Unitario
1	Transporte	Día	\$228,359
2	Energía	Kw/h	\$200.00
3	Papelería	Reporte	\$66,800
4	Software Licencia perpetua (Día de análisis)	Unidad analizada	\$33,218

Fuente: Elaboración propia

El costo del día de análisis del software se determinó tomando el valor de la licencia perpetua del software PiX4Dmatic + PiX4Dsurvey + PiX4Dfields y dividiéndola en una expectativa de vigencia de 5 años con utilización 5 días a la semana.

6.6. Plan de producción

El plan de producción se basa en la prestación de servicios específicos de acuerdo con una demanda estimada, esto conllevará un plan de trabajo que incluye la estimación de los distintos requerimientos de cada cliente específico, los valores de mano de obra, consumos de energía, insumos de papelería y demás.

El número de servicios a brindar anualmente corresponde a:

Tabla.26 Volúmenes estimados de ventas (Unidades)

Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Estudio de estado de proyectos agrícolas	90	122	208	312	404
Medición y asesoría en proyectos agrícolas	26	80	132	228	336
Capacitación en prácticas agrícolas	10	13	6	7	10
Fotografía y reconocimiento aéreo	86	108	132	144	172

Fuente: Elaboración propia

6.7. Procesamiento de órdenes y control de inventarios

Los servicios que se soliciten a través de los sistemas, así como los procesos operativos serán gestionados al interior de la empresa usando herramientas ERP (Enterprise Resource Planning) de código Abierto, entre la revisión realizada se encontraron alternativas como: Open Source ERP, Dolibarr ERP/CRM, Adempiere ERP, Opentaps, entre otros.

Como se presenta en las fichas de cada servicio, estas actividades administrativas serán transversales para todos los procesos e incluirán la recepción y procesamiento de solicitudes, la elaboración de cotizaciones y la recepción de órdenes de compra.

6.8. Escalabilidad de operaciones

Propendiendo por alcanzar el punto de equilibrio en los dos primeros años de operación y considerando factores externos como vocación agrícola del sector de inicio de la empresa, se ha establecido como estrategia de escalabilidad iniciar operaciones en el municipio de Yopal departamento de Casanare, y a través de la participación en ferias agrícolas para socialización de resultados, la creación de reputación y el constante aumento de clientes a través del reconocimiento de las capacidades de la empresa se espera adquirir más equipos drones y contratar pilotos certificados para su operación, la

escalabilidad se garantiza de esta forma agregando directamente mayor capacidad organizacional.

Al prestar servicios que generan valor apalancados en servicios digitales, se proyecta la escalabilidad y posibilidad de prestar los servicios en otras zonas de Colombia y posteriormente Estados Unidos.

6.9. Capacidad de producción

La capacidad de producción de la empresa se mide de acuerdo con los días posibles de prestación de los servicios, para evaluar adecuadamente la capacidad de atención es necesario clarificar los tiempos estimados que pueden acarrear cada servicio (tabla 15), de acuerdo con lo presentado y proyectado, en el primer año se contará con un operador de drones, en el segundo año será necesario contratar otra persona con el perfil de operador de drones.

Tabla.27 Tiempos de ejecución de cada servicio

Descripción	Cantidad en días
Estudio de estado de proyectos agrícolas	1
Medición y asesoría en proyectos agrícolas	4
Capacitación en prácticas agrícolas	2
Fotografías y reconocimiento aéreo	1

Fuente: Elaboración propia

6.10. Infraestructura

Superadas las restricciones mayores derivadas de la pandemia de COVID 19, se establece que el espacio de trabajo necesario para la operación de la empresa corresponde al de una oficina de espacio mínimo de 25 m², en esta área se contará con un puesto de trabajo para el profesional director, el profesional agrónomo, y se tendrá una mesa de reuniones para el trabajo de oficina de los operadores de drones y la descarga de los datos recolectados, adicionalmente se recibirá a los clientes para la presentación de las ofertas y muestra audiovisual de los resultados y plan de trabajo con los servicios a contratar.

6.11. Mano de obra requerida

A partir de la estrategia de crecimiento y marco estratégico se identificó un equipo básico para el inicio de la operación empresarial, se determinaron 3 posiciones básicas contratadas de forma permanente y con dedicación a tiempo completo y dos servicios profesionales a contratar por prestación de servicios de forma parcial durante el mes.

Tabla.28 Requerimientos de mano de obra

Nombre del Cargo	Perfil requerido			Tipo de contrato	Dedicación de tiempo	Cant.	Valor remuneración	Mes de vinculación
	Formación	Exp. General (años)	Exp. específica (años)					
Director	Profesional con estudios en Administración, ingeniería y afines	3	2	Nomina	Completo	1	2'250,000	1
Operador de drones	Técnico o tecnólogo con certificación como operador de drones	1	1	Nomina	Completo	2	2'200,000	1/13
Ingeniero agrónomo	Profesional en agronomía	2	2	Nomina	Completo	1	1'600,000	1
Ingeniero de sistemas	Profesional ingeniería de sistemas	2	1	Prest. servicios	Parcial	1	600,000	1
Contador	Profesional en contaduría	2	1	Prest. servicios	Parcial	1	600,000	1

Fuente: Elaboración propia

7. ASPECTOS ORGANIZACIONALES Y LEGALES

7.1. Análisis estratégico

El objetivo de esta sección es brindar la información y análisis pertinente que permita realizar un direccionamiento estratégico adecuado, concibiéndose como “el proceso mediante el cual quienes toman decisiones en una empresa, obtienen, analizan y procesan información pertinente, interna y externa, con el fin de evaluar la situación presente de la empresa, así como su nivel de competitividad con el propósito de anticipar y enfocar el direccionamiento estratégico y las estrategias que debe seguir la empresa” (Botero, 2011).

Con el objetivo de recopilar la información estratégica adecuada se presentan los aspectos organizacionales y legales de nuestra empresa, enmarcados en una planeación a largo plazo, enfoque en sostenibilidad y valor compartido.

7.2. Misión

Ser un aliado transformador para los productores agrícolas, maximizando el valor entregado por los proyectos en los que participemos, mediante la entrega de información de calidad, enriquecida y precisa.

7.3. Visión

Para el año 2025 seremos reconocidos como una solución innovadora y eficaz para la optimización y mejoramiento de proyectos agrícolas en el territorio nacional colombiano.

7.4. Análisis DOFA

Como se referenció en apartados anteriores de este documento, realizando un análisis estratégico de la empresa se pudo identificar los siguientes puntos clave:

7.4.1. Debilidades:

- Servicios especializados que pueden estar por fuera de la disposición o apetito de inversión por parte de los agricultores objetivo

- Marcos regulatorios restrictivos
- Fuerza laboral especializada y certificada

7.4.2. Oportunidades:

- Gran proyección de crecimiento del mercado una vez se cumple el marco regulatorio necesario.
- Aumento de conocimiento e identificación de valor agregado de tecnología de drones derivado de los impactos relacionados con COVID-19.
- Posibilidad de realizar mantenimiento preventivo a todos los equipos para minimización de costos de mantenimiento reactivo de equipos.

7.4.3. Fortalezas:

- La tecnología de drones reduce la interferencia física con los activos de terceros e infraestructura social como las líneas eléctricas en línea y las carreteras, ahorran en inspección, mantenimiento y otros costos de mano de obra.
- Los drones pueden realizar tareas más rápido y con mayor precisión que los trabajadores humanos.
- Los drones reducen la exposición de los trabajadores a situaciones peligrosas.

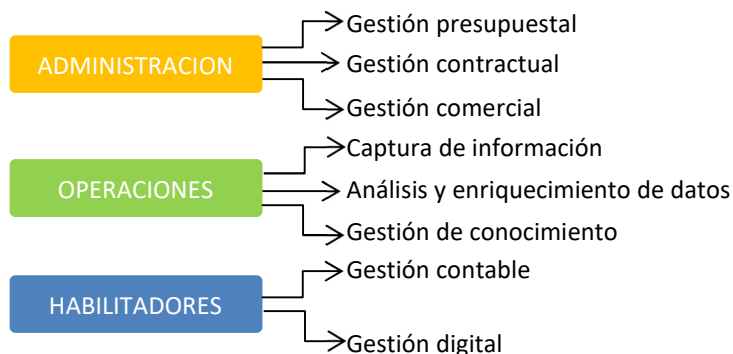
7.4.4. Amenazas:

- Una falla en un UAV o dron puede llevar a pérdidas ostensibles en los activos
- Al ser una tecnología nueva, se puede presentar una aversión a su implementación por la falta de beneficios probados.
- Al estar basado en tecnologías digitales, se requiere una inversión permanente en mantenimiento y actualización de esta.

7.5. Estructura organizacional

Para GreenFalcon SAS se contempla inicialmente una estructura lineal soportada, soportada en dos áreas de procesos centrales y un área habilitadora como se presenta a continuación:

Figura 34. Diagrama de procesos



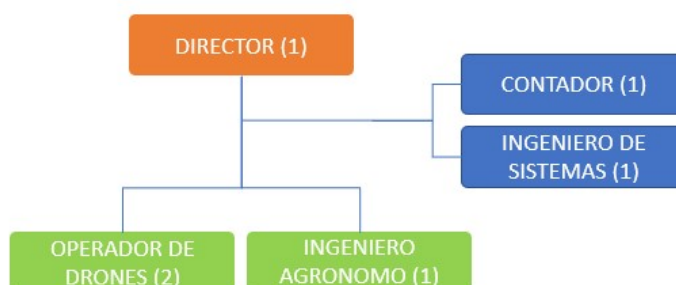
Fuente: Elaboración propia

Los procesos de administración y operaciones serán ejecutados por personal directo y contarán con responsabilidades y seguimiento en sus contratos de desempeño, por otro lado, los procesos habilitadores serán contratados a través de prestación de servicios soportándose en un modelo de outsourcing sin dedicación completa.

7.6. Organigrama

Considerando los procesos definidos y los requerimientos inherentes a su ejecución el organigrama proyectado de GreenFalcon SAS es:

Figura.35 Organigrama propuesto



Fuente: Elaboración propia

7.7. Perfiles y funciones

Las siguientes tablas especifican los roles requeridos de contratación directa y los requerimientos de cada perfil

Tabla.29 Perfil y funciones director

Nombre del cargo: Director	Dependencia: Administración
Jefe inmediato: N/A	# Cargos: 01
Personas a cargo: 2	Experiencia Específica de 2 años en gestión de empresas y control presupuestal
Formación requerida Profesional con estudios en administración, ingeniería y afines	
Misión del cargo: Dirigir y representar la empresa legalmente, coordinar y supervisar las actividades administrativas, comerciales, financieras y operativas garantizando un funcionamiento normal y óptimo de la empresa.	
Funciones: Representar ante partes interesada legalmente a la empresa. Planear, administrar y controlar el presupuesto de la empresa. Control en la ejecución de gastos, compras e inversiones. Propender por el adecuado funcionamiento de la empresa. Contratación de personal, sanciones o finalización de contratos. Aprobación y emisión de cotizaciones	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Perfil y funciones Operador de drones

Nombre del cargo: Operador de drones	Dependencia: Operación
Jefe inmediato: Director	# Cargos: 02
Personas a cargo: N/A	Experiencia Específica de 1 año en operación de drones
Formación requerida Técnico o tecnólogo con certificación como operador de drones	
Misión del cargo: Operar los vehículos aéreos no tripulados propiedad de la empresa, con el objetivo de capturar la información requerida con la oportunidad y calidad necesarias para su análisis de acuerdo con las especificaciones de cada proyecto.	
Funciones: Operar los drones propiedad de la empresa. Realizar las visitas en campo para la adquisición de la información requerida. Cumplir con la oportunidad cantidad y calidad de información capturada con los drones. Velar por el buen cuidado y operación de los activos de la empresa. Revisar la parte técnica de los reportes referente a geolocalización y procedimiento de captura de información. Representar a la empresa ante el cliente durante las visitas a los diferentes proyectos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Perfil y funciones ingeniero agrónomo

Nombre del cargo: Ingeniero Agrónomo	Dependencia: Operación
Jefe inmediato: Director	# Cargos: 01
Personas a cargo: N/A	Experiencia Específica de 2 años en gestión de proyectos agrícolas, deseable con experiencia en tecnologías de modelos georreferenciados.
Formación requerida Profesional en agronomía	
Misión del cargo: Analizar la información recolectada de los proyectos agrícolas de los clientes, emitir recomendaciones, estructurar y hacer seguimiento a los planes de mejoramiento y optimización de cultivos.	
Funciones: Analizar la información recogida de los proyectos de los clientes (incluye información de los drones y modelos enriquecidos) Emitir recomendaciones, estructurar y hacer seguimiento a planes de mejoramiento y optimización de cultivos. Representar a la empresa durante las sesiones de acompañamiento y retroalimentación a los clientes. Velar por la generación de valor a nuestros clientes a través de la optimización de sus cultivos. Realizar las capacitaciones en prácticas agrícolas.	

Fuente: Elaboración propia

7.8. Esquema de contratación y remuneración

El esquema de contratación considerado para GreenFalcon SAS consiste inicialmente en dos tipos de acuerdo según la necesidad y perfil del cargo, contratación directa y a término indefinido para los cargos de director, operador de drones, ingeniero agrónomo, y prestación de servicios para los servicios habilitadores como ingeniería de sistemas y contabilidad.

Independiente del tipo de contrato seleccionado para cada cargo se debe dar cumplimiento a todos los requisitos legales y estipulados en el código sustantivo del trabajo, adicionalmente se deben contemplar remuneraciones económicas competitivas, respetando la jornada laboral legal vigente, brindado oportunidades de descanso y compensación adecuadas dependiendo de la carga laboral, con el objetivo de mantener el balance de vida de nuestros empleados.

7.9. Factores clave de la gestión del talento humano

El factor humano presenta vínculos directos con la innovación y productividad que permiten bajo un marco adecuado mejorar los niveles de competitividad garantizando un crecimiento exitoso de las empresas (Cañibano, 2006), por esta razón para GreenFalcon es vital el desarrollo de estándares adecuados de gerencia del talento humano, brindando una estructura adecuada que permita detectar y responder a las necesidades de nuestro talento humano, esto incluirá la planeación de los programas de fortalecimiento de competencias acorde a los proyectos, planes de carrera y certificación, y evaluaciones de desempeño anuales.

Como factores clave para garantizar el cumplimiento de lo expuesto se tienen:

- *Atracción de talento:* se parte de la definición adecuada de la necesidad real de la empresa, correlacionada con el plan estratégico de la empresa, los cargos y perfiles requeridos, se soporta en un análisis minucioso de los mejores candidatos que ayuden a apalancar en el mercado la propuesta de valor de GreenFalcon.
- *Incorporación adecuada:* se estima de vital importancia que el proceso de vinculación a la empresa permita al candidato interiorizar y apropiar los valores, dinámica de trabajo, objetivos corporativos y cultura de relacionamiento con el cliente.
- *Desarrollo de talento:* Más allá del proceso de inducción y entrenamiento se debe fomentar el autodesarrollo, el desarrollo de capacidades y aptitudes mediante capacitación continua y actualización en nuevas tecnologías.
- *Evaluación de desempeño:* la evaluación de desempeño y la retroalimentación se hará siempre de forma abierta y confiable, se brindará acompañamiento permanente a cada empleado con el objetivo de mejorar el ambiente y rendimiento laboral.
- *Retener el talento:* este factor es el resultado de una gestión efectiva de la gestión de talento, para fortalecer la retención del talento se proyecta contar con un plan de incentivos en tiempo y especie para creación de identidad corporativa.

Dentro de la estrategia de gestión de talento se incluyen beneficios directos e indirectos hacia los empleados:

Beneficios Directos:

- Día de cumpleaños como descanso remunerado
- Día de la familia semestral como descanso remunerado
- Dotación y promoción de la empresa de acuerdo con cumplimiento de objetivos

Beneficios Indirectos:

- Cursos en plataformas virtuales con acuerdos suscritos corporativamente
- Se la remuneración e incremento salarial estará regido por un un esquema basado en el cumplimiento de los objetivos y valores de corporativos.

7.10. Esquema de gobierno corporativo

El marco general de gobierno corporativo de GreenFalcon SAS está regido por 8 principios fundamentales:

Eficiencia y excelencia técnica: soportado en un modelo de gestión ágil, flexible y soportado en tecnología, los activos y medios de producción se gestionan y disponen para el desarrollo del objeto social de la empresa con un enfoque de reducción de impactos negativos de carácter ambiental y social.

Desarrollo sostenible: La gestión de la empresa se soporta en el principio de beneficio mutuo y eliminación o minimización de impactos negativos a las partes interesadas, en un aspecto social, financiero y ambiental, tanto así que se emitirá un estudio de ciclo de vida de los servicios y activos usados con el objetivo de identificar constantemente puntos de mejora y maximización de valor generado por sus procesos.

Control de calidad y cumplimiento de metas: Representa el seguimiento riguroso de la promesa de valor y calidad de los servicios prestados, como apalancadores del sano relacionamiento con todos los interesados y el ambiente.

Ética y honestidad: Se contará con un marco robusto de mitigación de riesgos relacionados a soborno, corrupción y comportamientos contrarios al reglamento y marco ético empresarial.

Legalidad y transparencia: Abordada como el reporte fiel de la realidad empresarial a los stakeholders reforzando nuestra cultura y deseo de rendir cuentas por nuestros actos y la gestión de los bienes, recursos y activos de empresa.

Trabajo en equipo: Green Falcon se soporta en la co-creación de valor de la mano de todos nuestros grupos de interés, todos los aportes son tomados en cuenta y valorados genuinamente como posibilidades de mejora y construcción

Respeto, diversidad y no discriminación: se propenderá por el trato justo y digno tanto laboral como personal al que tienen derecho todos nuestros interesados, (accionistas, y stakeholders) asegurando un tratamiento siempre equitativo que incluya oportunidades de crecimiento, obteniendo beneficios y oportunidades de cooperación.

Desarrollo y apoyo a la comunidad rural: Se contará con un marco robusto de generación de valor al sector rural, enfocados en la generación de oportunidades y habilitación de competitividad para nuestros grupos de interés.

7.11. Aspectos legales

Ley 1258 de 2008: creación de la sociedad por acciones simplificada SAS, definiéndola como persona jurídica cuya naturaleza es de carácter comercial, que podrá ser constituida de carácter unipersonal o por varias personas, naturales o jurídicas, mediante contrato o acto unilateral inscrito en el registro mercantil de la cámara de comercio correspondiente mediante documento privado.

En esta ley se establece que la SAS adquiere personería jurídica una vez se inscribe en el registro mercantil, también incluye que el documento constitutivo debe ser autenticado por todos y cada uno de los participantes de la constitución, su termino de duración puede ser definido o indefinido, su denominación o nombre siempre debe llevar las letras SAS.

Según lo especificado el código de comercio, Artículo 25: *“Se entenderá por empresa toda actividad económica organizada para la producción, transformación, circulación, administración o custodia de bienes, o para la prestación de servicios, dicha actividad se realizará a través de uno o más establecimientos de comercio”*.

Resolución 4201 del 28 de diciembre de 2018: apéndice 13 del RAC 91 llamado *“Reglamentos aeronáuticos de Colombia unas disposiciones sobre Operación de sistemas de aeronaves no tripuladas – UAV”* adoptado por la Aeronáutica Civil Colombiana. En ella se establecen los lineamientos para los explotadores, los operadores y equipos que pretendan operar drones UAV en el territorio colombiano.

También se deben tener en cuenta los requerimientos de entidades como la cámara de comercio en la cual se realizará la inscripción de la empresa, realizándose así también su registro como persona jurídica ante la DIAN para inscripción de RUT, y obtención de un NIT, incluyendo en la secretaria de hacienda del registro de industria y comercio, registro de condiciones sanitarias y de seguridad.

7.12. Estructura jurídica y tipo de sociedad

Se define como estructura jurídica de la empresa una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), de carácter comercial, constituida por 3 personas naturales ratificado por documento privado autenticado, con duración indefinida y su nombre será GREENFALCON SAS que será inscrita en el registro mercantil de la Cámara de Comercio de Casanare.

7.13. Regímenes especiales

La empresa GreenFalcon, es independiente y de carácter privado por lo cual no está sujeta a ningún régimen especial gubernamental, el cargo de dirección estará cobijado bajo el régimen de dirección, confianza o manejo, de acuerdo con el artículo 32 del código sustantivo del trabajo.

8. ASPECTOS FINANCIEROS

En este capítulo se abordan los componentes financieros de la evaluación del plan de negocios de GreenFalcon, analizando diferentes escenarios de comportamiento y evolución de las finanzas de la empresa durante los primeros 5 años.

8.1. Objetivos financieros

Conocer y evaluar la viabilidad del plan de negocios de Green Falcon a través de una simulación financiera, presentando los requerimientos de inversión, presupuesto, proyección de ventas y requerimientos de compras.

Presentar el estado de resultados de la proyección para los primeros 5 años de operación que debe incluir los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar las condiciones requeridas para lograr un crecimiento sostenible de la empresa.
- Definir los requerimientos de capital más adecuados para el inicio de la empresa.
- Evaluar la viabilidad del proyecto con una tasa de retorno a la inversión de mínimo 25%.
- Brindar una base sólida financiera que permita proyectar el crecimiento de la empresa a otras zonas geográficas y/o países.

8.2. Política de manejo contable y financiero

De acuerdo con la normatividad vigente se debe dar cumplimiento a las normas internacionales de información financiera especificadas en el decreto 2706 de 2012, la contaduría general de la nación se establece que todas las microempresas del país deben regirse bajo este modelo.

El proceso financiero iniciará desde la dirección y estará vigilada por el servicio contable, la contabilidad se registrará de forma digital, utilizando los soportes físicos requeridos, dando cumplimiento ético a las Normas Internacionales de Información Financiera NIIF.

Se presentarán informes financieros semestrales que permitan controlar el desempeño y procesos de la empresa, se establecerá una estructura financiera y contable, soportada por software certificado

8.3. Presupuesto económico

Como punto de partida se tienen las proyecciones macroeconómicas emitidas por el equipo de investigaciones económicas del DANE, y Bancolombia quienes en el reporte de abril establecen las siguientes proyecciones:

Tabla.32 Valores proyectados de inflación.

año	2022	2023	2024	2025	2026
Inflación	7.52	4.07	3.65	3.54	3.25

Fuente: **Indicadores macroeconómicos DANE Grupo Bancolombia**

Los pronósticos de ventas se consideran de forma tal que se promueva el crecimiento escalable de la empresa, considerando un aumento constante en los requerimientos de optimización de cultivos y productividad en el sector agrícola. Escenario soportado en los impactos proyectados del COVID 19 en la economía mundial, que incluyó en primera instancia la interrupción de cadenas de logística y suministro de insumos agrícolas y cuyos efectos se han ido agravando con el paso del tiempo y la reactivación de la economía en múltiples países (Ivanov, 2020). Las proyecciones de demanda de servicios enfocados en la optimización y uso eficiente de recursos en el sector agrícola se verá afectada también por las dinámicas generadas de la guerra actual entre Rusia y Ucrania, debido a que la cadena producción y suministro de insumos agrícolas (fertilizantes) se está viendo comprometida con este proceso bélico, tanto así que el precio promedio de fertilizantes nitrogenados ha aumentado a nivel mundial en cerca de un 40% (NY times, 2022), lo cual generará un mayor enfoque en la reducción de costos y uso reducido de insumos.

8.4. Presupuesto de costos de comercialización

Tomando como base lo expuesto en la sección de estrategia de comercialización se calculan los costos de comercialización proyectándolos en el tiempo:

Tabla 33. Presupuesto comercialización

Estrategia	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inflación	7.52	4.07	3.65	3.54	
Inicio de operaciones	\$ 2'600,000				
Costos de mercadeo	\$ 16'320,000	\$16'984,224	\$17'782,482	\$18'43,543	\$19'084,019
TOTAL	\$ 18'920,000	\$16'984,224	\$17'782,482	\$18'431,543	\$19'084,019

Fuente: Elaboración propia

8.5. Presupuesto de costos laborales

De acuerdo con los requerimientos organizacionales establecidos en el capítulo 7, se proyectan los gastos laborales de las contrataciones directas incluyendo la carga prestacional de la siguiente forma:

Factores multiplicadores

Tabla 34. niveles de riesgo y factor ARL

Riesgo ARL	% Cotización
Nivel I	0.522
Nivel II	1.044
Nivel III	2.436
Nivel IV	4.35
Nivel V	6.96

Fuente: elaboración propia a partir de Decreto 1295 de 1994 y 1072 de 2015

Tabla 35. Recargos aplicables nomina

Tipo de recargo	Factor
Recargo Nocturno	1.35
Hora extra diurna	1.25
Hora extra nocturna	1.75
Hora Ordinaria dominical o festivo	1.75
Hora extra diurna dominical o festivo	2.00
Hora extra nocturna dominical o festivo	2.50

Fuente: elaboración propia basado en código sustantivo del trabajo

Tomando en cuenta los valores de recargo estipulados, se definieron 3 proyecciones de niveles de horas extra para nuestros empleados, Normal sin horas extras, Medio estimando trabajos durante un fin de semana al mes, e Intenso contemplando 3 días extra al mes.

Tabla 36. Costos mensuales cargo director

Director		Factor	Costo
Salario			\$ 2'250,000
Auxilio de transporte		NA	\$ -
Provisión Horas Extra	Normal	0	\$ -
Fondo de solidaridad		0	\$ -
Caja de compensación		4%	\$ 90,000
Pensión		12%	\$ 270,000
ARL	Nivel I	0.52%	\$ 11,745
Prima Servicios		8.33%	\$ 187,500
Cesantías		8,33%	\$ 187,500
Intereses cesantías		1.00%	\$ 1,875
Vacaciones		4.17%	\$ 93,825
Total			\$ 3'092,445

Tabla 37. Costos mensuales cargo operador de drones

Director		Factor	Costo
Salario			\$ 2'200,000
Auxilio de transporte		NA	\$ -
Provisión Horas Extra	Medio	0.221	\$ 486,750
Fondo de solidaridad		0	\$ -
Caja de compensación		4%	\$ 88,000
Pensión		12%	\$ 264,000
ARL	Nivel II	1.04%	\$ 22,968
Prima Servicios		8.33%	\$ 223,896
Cesantías		8.33%	\$ 223,896
Intereses cesantías		1.00%	\$ 2,239
Vacaciones		4.17%	\$ 91,740
Total			\$ 3'603,489

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Costos mensuales cargo ingeniero agrónomo

Director		Factor	Costo
Salario			\$ 1'600,000
Auxilio de transporte		117,172	\$ 117,172
Provisión Horas Extra	Medio	0.221	\$ 354,000
Fondo de solidaridad		0	\$ -
Caja de compensación		4%	\$ 64,000
Pensión		12%	\$ 192,000
ARL	Nivel II	1.04%	\$ 16,704
Prima Servicios		8.33%	\$ 172,598
Cesantías		8.33%	\$ 172,598
Intereses cesantías		1.00%	\$ 1,726
Vacaciones		4.17%	\$ 66,720
Total			\$ 2'757,517

Fuente: Elaboración propia

8.6. Presupuesto de costos administrativos

Tabla 39. Costos operativos

Gastos de Producción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materias Primas e Insumos	\$98'944,123	\$183'647,800	\$274'110,767	\$426'811,793	\$597'077,189
Mano de Obra	\$76'593,757	\$151'685,805	\$207'878,649	\$257'580,195	\$280'387,714
Electricidad	\$3'600,000	\$4'956,000	\$5'119,548	\$5'292,589	\$5'475,183
Mantenimiento	\$3'600,000	\$3'717,000	\$7'679,322	\$7'938,883	\$8'212,775
Seguros	\$2'280,000	\$2'354,100	\$4'863,571	\$5'027,959	\$5'201,424
Varios	\$5'432,400	\$5'608,953	\$5' 794,048	\$5'989,887	\$6'196,538
Amortización Bienes de Uso	\$16'403,617	\$16'403,617	\$16'403,617	\$10'243,560	\$10'243,560
Total, Gastos de Producción	\$206'853,897	\$368'373,275	\$521'849,522	\$718'884,866	\$912'794,383

Tabla 40. Gastos administrativos

Otros Gastos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos de Administración	\$37'233,090	\$40'538,640	\$44'482,187	\$48'787,695	\$53'106,912
Sueldos Comerciales	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Papelería	\$1'644,000	\$3'394,860	\$3'506,890	\$3'625,423	\$3'750,500
Sistemas y Nube	\$7'200,000	\$7'434,000	\$7'679,322	\$7'938,883	\$8'212,775
Impuestos y tasas	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Varios	\$11'040,000	\$11'398,800	\$11'774,960	\$12'172,954	\$12'592,921
Arriendo	\$15'600,000				
Total	\$72'717,090	\$62'766,300	\$67'443,360	\$72'524,956	\$77'663,108

Fuente: elaboración propia

8.7. Presupuesto de inversión

Las inversiones estimadas se resumen a continuación, contemplando la visión inicial del negocio y su implementación estará alineada con el volumen de demanda real que se obtenga

Tabla 41. Presupuesto de inversión

	Detalle de Inversiones en Bienes de Uso	Monto
1	Capital inicial (primeros 3 meses)	\$57'080,000
2	Computador portátil	\$9'003,587
3	Computador torre	\$8'426,584
4	Dron DJI Mavic 3	\$10'826,200
5	Dron DJI multiespectral	\$37'741,600
6	Impresora	\$1'050,000
7	Mobiliario oficina	\$2'650,000
	Total, Inversión en Bienes de Uso	\$126'777,971

Fuente: Elaboración propia

Como estrategia de arranque de la unidad se considera adecuado no solicitar apalancamiento externo, se considera como suficiente el capital disponible por parte de los socios.

8.8. Estados financieros

Tabla 42. Consumos insumos (millones de pesos)

#	Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Estudio de estado de proyectos agrícolas	\$29.61	\$40.14	\$68.43	\$102.65	\$132.91
2	Medición y asesoría en proyectos agrícolas	\$30.74	\$94.59	\$156.07	\$269.58	\$397.28
3	Capacitación en prácticas agrícolas	\$10.30	\$13.39	\$6.18	\$7.21	\$10.30
4	Fotografías y reconocimiento aéreo	\$28.29	\$35.53	\$43.43	\$47.38	\$56.59
	Total, Costos insumos Millones de pesos	\$98.94	\$183.65	\$274.11	\$426.81	\$597.08

Fuente: Elaboración propia

8.9. Flujo de caja

Tabla 43. Flujo de Caja primer año

Flujo de Fondos	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
Ingresos por Ventas	7,175,000	11,300,000	11,750,000	11,750,000	14,725,000	17,820,000	21,470,000	20,880,000	20,100,000	25,770,000	27,430,000	29,970,000	220,140,000
Egresos por Compras M.P.	3,130,615	4,932,897	5,130,293	5,130,293	6,418,545	7,691,625	9,182,174	8,967,587	8,658,599	11,034,893	11,792,924	12,862,894	94,933,340
Sueldos y Cargas													
Producción		5,827,860	5,827,860	5,827,860	5,827,860	5,827,860	8,206,821	5,827,860	5,827,860	5,827,860	5,827,860	5,827,860	66,485,416
Administración		2,821,433	2,821,433	2,821,433	2,821,433	2,821,433	3,946,433	2,821,433	2,821,433	2,821,433	2,821,433	2,821,433	32,160,758
Comerciales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal Sueldos y Cargas	0	8,649,292	8,649,292	8,649,292	8,649,292	8,649,292	12,153,253	8,649,292	8,649,292	8,649,292	8,649,292	8,649,292	98,646,174
Otros Gastos de Producción	1,142,700	1,142,700	1,142,700	1,142,700	1,142,700	1,142,700	1,342,700	1,342,700	1,342,700	1,342,700	1,342,700	1,342,700	14,912,400
Otros Gastos de Adm. Y Ventas	2,957,000	2,957,000	2,957,000	2,957,000	2,957,000	2,957,000	2,957,000	2,957,000	2,957,000	2,957,000	2,957,000	2,957,000	35,484,000
Total Egresos Operativos	7,230,315	17,681,889	17,879,285	17,879,285	19,167,537	20,440,617	25,635,127	21,916,579	21,607,591	23,983,885	24,741,916	25,811,886	243,975,914
Diferencia Operativa	-55,315	-6,381,889	-6,129,285	-6,129,285	-4,442,537	-2,620,617	-4,165,127	-1,036,579	-1,507,591	1,786,115	2,688,084	4,158,114	-23,835,914

Fuente: Elaboración propia

8.10. Estado de resultados

A continuación, se presenta el estado de resultados, para un periodo determinado, incluyendo los resultados de un negocio, respecto de sus ingresos, costos, gastos, utilidades o pérdidas para un periodo contable.

Tabla 44. Estado de resultados

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	229'500,000	426'300,000	633'600,000	987'200,000	1,382'000,000
Costo de Ventas	98'944,123	183'647,800	274'110,767	426'811,793	597'077,189
Utilidad Bruta	130'555,877	242'652,200	359'489,233	560'388,207	784'922,811
Gastos de producción Fijos	107'909,774	184'725,475	247'738,755	292'073,073	315'717,193
Sueldos de Administración	37'233,090	40'538,640	44'482,187	48'787,695	53'106,912
Sueldos Comerciales	0	0	0	0	0
Papelería	1'644,000	3'394,860	3'506,890	3'625,423	3'750,500
Sistemas y Nube	7'200,000	7'434,000	7'679,322	7'938,883	8'212,775
Impuestos y tasas	0	0	0	0	0
Varios	11'040,000	11'398,800	11'774,960	12'172,954	12'592,921
Arriendo	15'600,000	0	0	0	0
Total, Otros Gastos	180'626,864	247'491,775	315'182,115	364'598,029	393'380,301
Utilidad Antes de Intereses e Impuestos	-50'070,987	-4'839,575	44'307,118	195'790,178	391'542,509
Intereses	0	0	0	0	0

Utilidad Antes de Impuestos	-50'070,987	-4'839,575	44'307,118	195'790,178	391'542,509
Impuesto a las Ganancias	0	0	15'507,491	68'526,562	137'039,878
Utilidad Después de Impuestos	-50'070,987	-4'839,575	28'799,626	127'263,616	254'502,631

Tasa de Impuesto a las ganancias **35.00%**

8.11. Balance general

A continuación, se presenta el balance general el cual presenta la situación del negocio en cuanto a sus activos, pasivos y patrimonio

Tabla 45. Balance General

Flujo de Fondos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por Ventas	220'140,000	418'273,647	631'776,460	984'482,191	1,377'212,313
Egresos por Compras M.P.	94'933,340	180'168,634	273'314,999	425'638,116	595'012,404
Sueldos y Cargas	98'646,174	192'224,445	252'360,837	306'367,890	333'494,625
Otros Gastos de Producción	14'912,400	16'636,053	23'456,489	24'249,318	25'085,920
Otros Gastos de Adm. Y Ventas	35'484,000	22'227,660	22'961,173	23'737,260	24'556,196
Impuesto a las Ganancias		0	0	15'507,491	68'526,562
Total, Egresos Operativos	243'975,914	411'256,792	572'093,497	795'500,076	1,046'675,707
Diferencia Operativa	-23'835,914	7'016,855	59'682,963	188'982,116	330'536,606
Inversiones	126'777,971				
Flujo Financiero					
Préstamo	0				
Devolución del Préstamo	0	0	0	0	0
Total, Flujo Financiero	0	0	0	0	0
Diferencia Ingresos - Egresos	-150'613,885	7'016,855	59'682,963	188'982,116	330'536,606
Aporte del Emprendedor	0				
Flujo de Fondos	-150'613,885	-143'597,029	-83'914,066	45'385,086	246'622,540

Fuente: Elaboración propia

8.12. Indicadores financieros

Tabla 46. flujo de fondos (millones de pesos)

Flujo de Fondos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por Ventas	220.14	418.27	631.78	984.48	1,377.21
Egresos por Compras M.P.	94.93	180.17	273.31	425.64	595.01
Sueldos y Cargas	98.65	192.22	252.36	306.37	333.49
Otros Gastos de Producción	14.91	16.64	23.46	24.25	25.09
Otros Gastos de Adm. Y Ventas	35.48	22.23	22.96	23.74	24.56
Impuesto a las Ganancias				15.51	68.53
Total, Egresos Operativos	243.98	411.26	572.09	795.50	1,046.68
Diferencia Operativa	-23.84	7.02	59.68	188.98	330.54
Inversiones	126.78				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Indicadores de inversión (millones de pesos)

Tasa de Ganancia Requerida	25%
-----------------------------------	------------

Flujo del Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por Ventas		220.14	418.27	631.78	984.48	1,377.21
Egresos Operativos		243.98	411.26	572.09	795.50	1,046.68
Balance		-23.84	7.02	59.68	188.98	330.54
Inversión	-126.78					
Flujo del Proyecto	-126.78	-23.84	7.02	59.68	188.98	330.54

Tasa Interna de Retorno	38.1%
--------------------------------	--------------

Valor Presente Neto	\$ 74.92
----------------------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia

8.13. Evaluación financiera

Tomando como base una ventana de análisis de 5 años, se obtuvieron los siguientes indicadores financieros, cómo un VPN de 79.92 millones, una Tasa interna de retorno de 38.1%, y un flujo de fondos al finalizar la ventana de evaluación de más de 330 millones de pesos, se puede concluir que el proyecto es interesante, y atractivo entregando el valor económico esperado de inversión, siendo así un proyecto viable económicamente.

9. ENFOQUE HACIA LA SOSTENIBILIDAD

De los diez y siete Objetivos de Desarrollo Sostenible postulados por las Naciones Unidas; y debido al ejercicio empresarial y de impacto hacia la sostenibilidad desde la misma concepción de esta idea de creación de empresa; la empresa GreenFalcon SAS apoyara los Objetivos de Desarrollo Sostenible desde diferentes aspectos; vale la pena resaltar los más importantes que se podrán evidenciar de mejor manera en el siguiente listado y que se detallan a continuación:



Hambre Cero: mejores y más optimizados procesos productivos pueden redundar en rapidez y eficiencia alimentaria.



Energía asequible y no contaminante: El uso de drones permite acceso al uso de energías no contaminantes y más amigables ambientalmente.



Trabajo decente y crecimiento económico: El servicio ofrecido por GreenFalcon SAS propende la creación de nuevos mercados laborales y por ende el fomento del crecimiento económico de las comunidades.



Industria, innovación e infraestructura: La innovación tecnológica con el uso de drones y analítica de datos permite cerrar la brecha entre el agro y la tecnología

al servicio de la humanidad; que impulsara la forma en que se ven los desafíos del entorno medio ambiental y económico.



Producción y consumo responsable: “El consumo y la producción sostenible consisten en hacer más con menos” (Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2015).



Acción por el clima: Con el uso de drones en la agricultura de precisión, las emisiones de dióxido de carbono se podrán reducir drásticamente lo cual supone a largo plazo y en conjunto con otras estrategias que favorezcan este objetivo una disminución en la temperatura media global.



Alianzas para lograr los objetivos: la consecución de estos objetivos se puede lograr de manera satisfactoria estableciendo asociaciones a nivel mundial, regional, nacional y local; es por esto por lo que este objetivo pretende integrar de manera inclusiva a todos los actores del entorno que fomenten la obtención de dichos objetivos. Con este objetivo; GreenFalcon SAS pretende promover el desarrollo de tecnologías limpias y ecológicamente racional para que pueda ser transferida a otras comunidades en Colombia.

9.1. Dimensión social

De manera similar a la forma en que los computadores portátiles, el Internet, los teléfonos inteligentes y la navegación por satélite han cambiado las rutinas y formas de vida, la agricultura de precisión puede desencadenar cambios sociales en las

comunidades rurales e iniciar nuevos modelos comerciales que pretendan madurar los viejos y tradicionales modelos de tratamiento uso de la tecnología; Las tecnologías de estos procesos están diseñadas para facilitar las tareas y mejorar la calidad de vida, haciendo más eficiente el tiempo para los agricultores a través de mejoras en las prácticas de trabajo y en las condiciones de este.

Cabe resaltar que la empresa GreenFalcon SAS está enfocada en soportar los procesos de toma de decisiones asertivas y pretende que la comunidad de Casanare y en general en Colombia, pueda beneficiarse de manera tal que sus procesos al interior de sus cultivos tengan una herramienta de juicio para generar un desarrollo más efectivo de las decisiones en la agricultura.

Así mismo, es importante resaltar que reducirá la brecha salarial de género al poner menos énfasis en la actividad física extenuante. Por otra parte, la implementación de estas prácticas implica una transformación de las tareas rurales, donde existen riesgos e impactos negativos potenciales en los trabajadores estacionales que dependen de estos trabajos en las cosechas y las tareas para hora labor. Existen diversos factores, como el tamaño de las explotaciones, los tipos de agricultura y la producción y el empleo, que plantean un reto para los responsables políticos. Esto significa que puede ser necesario considerar cada zona del país por separado, teniendo en cuenta las oportunidades y preocupaciones de cada departamento independientemente.

A nivel educativo, existe un gran número de posibilidades para especializaciones y nuevos perfiles profesionales dentro de los nuevos negocios. Un apoyo del estado colombiano donde se promueva la participación de jóvenes en carreras relacionadas generaría un impacto muy positivo en la implementación de la agricultura de precisión. Como requerimientos principales se encuentra además del apoyo educativo, la garantía de infraestructura que asegure cobertura 5G, en zonas que requieran el mapeo de la humedad del suelo, y la siembra de precisión.

Como elemento adicional que debe ser analizado socialmente, es importante tener en cuenta las actitudes de los consumidores y la percepción pública hacia la práctica de

la agricultura de precisión, dado que los sentimientos positivos o negativos hacia esta afectarán las condiciones en las que se adoptará en cada territorio.

9.2. Dimensión ambiental

A través del desarrollo del presente proyecto, se ha hecho visible que la tecnología agrícola de precisión mejora la administración ambiental, al mismo tiempo que proporciona un retorno económico para los agricultores.

La agricultura de precisión aprovecha las tecnologías para mejorar la sostenibilidad a través de un uso más eficiente de insumos críticos, como la tierra, el agua, el combustible, los fertilizantes y los pesticidas. Los agricultores que usan equipos de agricultura de precisión usan menos elementos, mientras cultivan mayor cantidad de hectáreas.

Los principales beneficios ambientales logrados a través de la adopción de tecnología de agricultura de precisión incluyen:

- Beneficio de rendimiento a través de una mayor eficiencia.
- Reducción del uso de fertilizantes mediante una colocación más precisa.
- Reducción del uso de plaguicidas mediante una aplicación más precisa.
- Ahorro en combustible debido a una menor superposición de procesos dentro del mismo terreno y una mejor monitorización.
- Ahorro de agua a través de una detección más precisa de las necesidades.

De esta forma, se hace evidente la reducción en emisión de gases de efecto invernadero como parte de la solución climática.

A medida que los equipos y tecnologías de agricultura de precisión se adopten más ampliamente, conducirán a aumentos significativos en los rendimientos y mayores ahorros en los insumos: se pueden alcanzar aumentos significativos en los rendimientos y mayores ahorros en los insumos a medida que las tecnologías de agricultura de precisión se adopten más ampliamente:

- La productividad ha aumentado aproximadamente un 4% y tiene el potencial de aumentar aún más el 6% con una adopción más amplia.

- La agricultura de precisión ha mejorado la eficiencia de colocación de fertilizantes en un 7% estimado y tiene el potencial de mejorar aún más un 14% adicional.
- El uso de herbicidas se ha reducido en un 9% estimado y tiene el potencial de disminuir aún más el 15% en la adopción completa.
- El uso de combustibles fósiles ha disminuido aproximadamente un 6% con el potencial de disminuir aún más el 16%.
- El uso del agua ha disminuido aproximadamente un 4% debido a la adopción actual de la agricultura de precisión con el potencial de disminuir aún más el 21% en la adopción completa. (Croplife, 2021).
- Con el fin de superar las principales barreras tecnológicas y prácticas que permitan desarrollar el potencial de la herramienta están:
- Promover políticas que incentiven las innovaciones en la producción agrícola.
- Mejorar la infraestructura que hace posible la agricultura de precisión, incluida la banda ancha inalámbrica sobre tierras de cultivo y pastizales.
- Aumentar los ingresos agrícolas para que los productores tengan capital para invertir en sus operaciones.
- Aumentar la comunicación del consumidor agrícola final sobre los beneficios ambientales de la agricultura de precisión.

9.3. Dimensión de gobernanza

Para el desarrollo de prácticas de agricultura de precisión, la gestión, la propiedad y acceso a los datos abiertos tiene una importancia clave. Es necesario centrar la atención en establecer un enfoque de datos abiertos en toda la cadena alimenticia, usando los estándares adecuados que faciliten el intercambio de datos mientras evitan el uso indebido de los monopolios naturales o los efectos de bloqueo. Además, se debe lograr que los agricultores sean los propietarios de sus datos y brindar oportunidades para controlar el flujo de sus datos a las partes interesadas como único mecanismo para generar confianza con los agricultores para intercambiar datos y cosechar los frutos del análisis de Big Data.

La política de desarrollo rural y la política regional deben garantizar el acceso a un amplio ancho de banda en Internet (4G / 5G) y ayudar a encontrar nuevas formas de empleo en caso de que la agricultura sea menos intensiva en mano de obra. Como mencionado anteriormente, debe manejarse el riesgo de un éxodo rural como respuesta a la implementación de maquinaria no tripulada. Por esto, las políticas regionales deben tener en cuenta esta evolución y buscar nuevas fuentes de creación empleo en otros sectores.

10. CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este modelo de empresa; se puede demostrar que la integración del agro con la tecnología y con herramientas útiles para el manejo de recursos y tomas de decisiones hace que los resultados a mediano y largo plazo en términos financieros, de eficiencia y de gestión de información sean visibles y cada vez más importantes. Con GreenFalcon SAS se pretende apoyar los proyectos agrícolas y en general la industria del agro a nivel nacional y generar una cultura de cambio en el campo en donde cada vez más se puedan permear los antiguos procesos de labor manual y de toma de decisiones con un modelo más eficiente que redunde en planes de acción mejoradas y acorde a los criterios estratégicos de las grandes, pequeñas y medianas empresas del agro colombiano.

Además de esto, se hace evidente la necesidad de explorar nuevas necesidades y frentes de acción con la aplicación de proyectos con drones en el agro colombiano debido a la constante expansión del uso de drones por fuera de nuestros servicios inicialmente ofrecidos, por consiguiente el enfoque de GreenFalcon SAS también deberá estar encaminado en evaluar nuevos campos de acción y de proyectos propositivos que fomenten la integración de la tecnología con el agro, es por esto que se debe considerar la implementación de proyectos de diversa índole como la aspersión de cultivos, reforestación y siembra.

Por otro lado, existen actores cada vez más interesados en este nuevo cambio que supone esta integración tecnológica al agro debido a que en el pasado este tipo de adaptaciones a nuevas tecnologías siempre han sido bien recibidas y en un alto porcentaje de aceptación; y en la que el gobierno, el agricultor y el país son los principales beneficiados. Esta integración supone nuevos proyectos en los que el gobierno, la empresa privada y el agro colombiano trabajen de la mano para cerrar la brecha tecnológica que se presenta en el sector agricultor y en el que el gobierno ya ha dado sus primeros pasos al establecer una legislación y un ente encargado de la regulación para la explotación de servicios con la utilización de drones en Colombia.

Los proyectos tecnológicos que pretende implementar GreenFalcon SAS también se apoya en la integración de los proyectos agrícolas que por lo general tienen la variabilidad que viene acompañada de factores externos y que en muchas ocasiones está acompañado de un alto índice de incertidumbre. GreenFalcon SAS quiere ser una herramienta aliada en la ejecución de proyectos agrícolas en el país y que pueda planear, controlar, ejecutar y entregar resultados ambientalmente sostenibles y que rebose en beneficios económicos, ambientales y sociales para el país.

Recomendaciones y temas de investigación futura

Se debe distinguir en el futuro no muy lejano; un concepto que se puede desarrollar es el conocido como *Smart Farming* en el que la integración de tecnología, Internet de las cosas y los drones podrán desarrollar una agricultura más sostenible ambientalmente; la clave está en automatizar procesos, análisis de datos e interconexión de sensores y conexiones por proximidad lo que permitirá realizar nuevos proyectos enfocados a generar el espacio para hacer un modelo más maduro de lo que conocemos como *Smart Farming*. (Islam, N.A. 2021). Esta perspectiva dará cabida a nuevos proyectos que integren los esfuerzos del gobierno, la academia y la empresa privada interesada en investigar e invertir en un campo que en gran medida depende del cierre de la brecha tecnológica en que se encuentra. Así mismo; es bien sabido que el gobierno colombiano ya por varios años viene adelantando proyectos de infraestructura y tecnología que permita tener cobertura de internet de optima velocidad en muchos de los rincones de Colombia; por consiguiente, apoyados en esta premisa también se puede concluir que las zonas rurales del país están madurando su modelo tecnológico y por ende facilitara el desarrollo de próximos proyectos de tecnología con aplicación a los procesos agrícolas. (Plan Nacional de Desarrollo, 2018)

Por ultimo; cabe resaltar que el objeto fundamental de la creación de GreenFalcon SAS fue determinar cómo los proyectos agrícolas pueden llegar a ser repetitivos y con variables externas difíciles de controlar; que además se han ejecutado por años de maneras muy similares y por ende la optimización de procesos en este ciclo de cultivo no ha cambiado de manera radical; es por esto que GreenFalcon SAS con el servicio de

analítica de datos al servicio de la agricultura de precisión tiene cabida en un amplio espectro de proyectos de diversa índole en el que la agricultura en general ha basado sus aplicación a conocimientos y procesos que demandan ser actualizados e integrados a un modelo que implique y promueva la integración de nuevas tecnologías y técnicas.

11. REFERENCIAS

- Amarillo, G. González, A. Sarmiento, F. (2016). *Drones aplicados a la agricultura de precisión*. Bogotá: Revista especializada de ingeniería, Vol 10-2016, Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Recuperado de: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/download/1585/1917>
- American society for photogrammetry and remote sensing ASPRS. (2014). *ASPRS Guidelines for Procurement of Geospatial Mapping Products and Services*. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 582-599.
- Anamika, S. J. (2020). *IRJET-Uses of Drones and Photogrammetry in Project Monitoring*, International Research Journal of Engineering and Technology IRJET, Volume-07 Issue 12, Pg, 1765-1771. Recuperado de: <https://www.irjet.net/archives/V7/i12/IRJET-V7I12325.pdf>.
- Best, S. (2014). *Adopción y Desarrollo de tecnología en Agricultura de Precisión*, boletín digital N°3. Instituto de investigaciones agropecuarias Chillán Chile, Recuperado de: <http://www.gisandbeers.com/RRSS/Publicaciones/Tecnologia-Agricultura-Precision.pdf>
- Botero, J. (2011). *Modelo de direccionamiento estratégico para Pymes*, Bogota: Universidad EAN. Colección de gerencia e innovación organizacional.
- Cañibano, C. (2006). *El capital humano: Factor de innovación, competitividad y crecimiento*, sexto congreso economía de navarra: Actas del congreso, 2006. Págs, 255-267. Recuperado de: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/D696EFD2-6AAA-4EF1-B414-E3A27109EA67/79785/14carolinacaibano.pdf>
- Carrier, A. (2020). *Practical applications of drones in natural resources, where we are and where we are going* (tesis de maestría), Oregon State University. Recuperado de: <https://ir.library.oregonstate.edu/downloads/d504rs855>
- Croplife. (2020). *Environmental benefits of precision Agriculture*, United states. Association of equipment manufacturers. Recuperado de: <https://www.aem.org/news/the-environmental-benefits-of-precision-agriculture-quantified>

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2016). *Censo Nacional Agropecuario 2014*. Bogotá, Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2019). *Encuesta Nacional Agropecuaria*. Bogotá: Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#anexos>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2022). *Principales agregados macroeconómicos*. Bogotá: Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cuentas-nal-anuales/agregados-macroeconomicos-cuentas-nal-anuales-2005-2020p-2021pr.xlsx>
- Departamento nacional de planeación DNP. (2015). *Misión para la transformación del campo, Diagnóstico económico del campo colombiano*, Bogotá: Dirección de desarrollo rural sostenible. Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapecuarioforestal%20y%20pesca/Diagn%C3%B3stico%20Econ%C3%B3mico%20del%20Campo%20Colombiano.pdf>
- Departamento nacional de planeación DNP (2018). *Estudios sobre bioeconomía, como fuente de nuevas industrias basadas en el capital natural de Colombia Fase II, Anexo 1 Análisis sector agrícola y pecuario*. Medellín. Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/informe%201/ANX2.%20Alcance%20concepto%20bioeconomia%20para%20Colombia.pdf>
- DJI (2022). *Agricultural Drone Industry Insight Report 2021*, Recuperado de: <https://ag.dji.com/newsroom/ag-news-en-ag2022>
- Duncan, E., Glaros, A., Ross, D. Z., & Nost, E. (2021). New but for whom? Discourses of innovation in precision agriculture. *Agriculture & Human Values*, 38(4), 1181–1199. <https://doi-org.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/10.1007/s10460-021-10244-8>
- Erba, D. Piumetto, M. (2017). *Para leer el suelo urbano Catastros multifinalitarios para la planificación y el desarrollo de las ciudades de América Latina*. Cambridge. Lincoln Institute of land policy. Recuperado de: <https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/para-leer-el-suelo-urbano-catastros-full.pdf>

- Fedesarrollo. (2013). *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*, Bogotá: Fedesarrollo, Sociedad de agricultores de Colombia SAC. Recuperado de: https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/61/LIB_2013_Pol%C3%ADticas%20para%20el%20desarrollo%20de%20la%20agricultura_Completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fernández, M. (2013), *Efectos del cambio climático en el rendimiento de tres cultivos, evaluación del riesgo agroclimático por sectores*. Bogotá: Banco interamericano de desarrollo. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Informe+Final+%E2%80%9E+Efectos+del+CC+en+el+rendimiento+de+cultivos+agr%C3%ADcolas.pdf/77713cce-eef6-4eb9-9ad6-02985c72b76b>
- Fuglie, K. Gautam, M. Goyal, Aparajita. (2020) *Harvesting Prosperity : Technology and Productivity Growth in Agriculture*. Washington, DC: World Bank. Recuperado de: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32350>
- García, M. Ibáñez, J. Alvira, F. (1993). *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de Investigación*. Madrid: Alianza Universidad Textos, p. 141-70.
- Global agriculture drone industry adopts innovation to stay competitive. (2016). *PR Newswire*. Recuperado de <https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/wire-feeds/global-agriculture-drone-industry-adopts/docview/1817600574/se-2>
- Gobernación de Casanare. (2020) *Plan departamental de extensión agropecuaria PDEA, 2020-2023*, Yopal: Asamblea departamental de Casanare. Recuperado de: <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/PDEA-Casanare-2020-2023.pdf>
- Intrasoft. (2017). *DataBio Datadriven Bioeconomy*, Horizon 2020 FRAMEWORK Programme of the European Union. Recuperado de: <https://ec.europa.eu/documents/downloadPublic/d504rs855>
- Islam, N.A. (2021). *Review of applications and communication technologies for internet of things (IoT) and unmanned aerial vehicle (UAV) based sustainable smart farming*. Sustainability, 13(4), 1821. doi:<https://doi.org/10.3390/su13041821>
- Ivanov, D. (2020). *Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2)*

- case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, vol. 136, pp. 101922. ISSN 1366-5545. DOI:10.1016/j.tre.2020.101922.
- Mahajan, G. (2021). *Applications of Drone Technology in Construction Industry: A Study 2012-2021*, International Journal of Engineering and Advanced Technology IJEAT, Volume -11 Issue 1, Pg, 224-239 DOI:10.35940/ijeat.A3165.1011121
- Markets and Markets. (2020). *Global Drone Service Market Report 2019: global forecast to 2026*. Dublín: Researchandmarkets.
- Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural MADR. (2017). *Plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación del sector agropecuario colombiano (2017-2027)*, Bogotá: Ministerio de agricultura, Corpoica, Colciencias. Recuperado de: <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/pectia-2017-actualizado.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR. (2019). *Un campo para la equidad, política agropecuaria y de desarrollo rural 2018-2022, documento de política No. 6 Insumos agropecuarios*. Bogotá. Recuperado de: https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf
- New York times, (2022), *Ukraine War Threatens to cause a global food crisis*, New York: Jack Nicas, edición Marzo. Recuperado de: <https://www.nytimes.com/2022/03/20/world/americas/ukraine-war-global-food-crisis.html>
- Project management institute PMI (2021). *PMBOK guía de los fundamentos para la dirección de proyectos séptima edición y el estándar para la dirección de proyectos*.
- Oracle Colombia, (2021). ¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?. Recuperado de: <https://www.oracle.com/co/artificial-intelligence/what-is-ai/>
- Oren, C. (2020). *Artificial intelligence (AI) applied to unmanned aerial Vehicles (UAVs)*, Canada, Digital humanitarian Network. Recuperado de: <https://www.humanitarianlibrary.org/sites/default/files/2022/03/Artificial%20Intelligence%20Applied%20to%20Unmanned%20Aerial%20Vehicles%20And%20its%20Impact%20on%20Humanitarian%20Action%20-%20May%202020.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2015). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar*. Roma, Italia. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/i4040s/i4040s.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura FAO. (2018). *Retos del Cambio Climático para la Agricultura en América Latina y el Caribe*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali. CO. 71 p. Recuperado de: <https://ccafs.cgiar.org/es/resources/publications/retos-del-cambio-climatico-para-la-agricultura-en-america-latina-y-el>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2018). *E-Agriculture in action: Drones for agriculture*. Bangkok. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/I8494EN/i8494en.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2020). *Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020. Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables*. Roma.
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2017). *Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development agreed upon at the 48th session of the United Nations Statistical Commission*. Recuperado de: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N17/207/63/PDF/N1720763.pdf?OpenElement>
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2021). *Progresos realizados para lograr los objetivos de desarrollo sostenible informe del secretariado general, Consejo económico y social abril 2021*. Recuperado de: <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2021/secretary-general-sdg-report-2021--ES.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. (2015). *Revisión de la OCDE de las políticas agrícolas: Colombia 2015, Evaluación y recomendaciones de Política*. París. DOI 10.1787/9789264227664-en
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. (2019). *Innovation, Productivity and Sustainability in Food and Agriculture: Main Policy Lessons from Selected OECD Country Reviews*. París. DOI 10.1787/c9c4ec1d-en.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. (2019). *Digital Opportunities for Better Agricultural Policies*, Paris, DOI 10.1787/571a0812-en.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. (2019). *Digital Opportunities for Better Agricultural Policies*, Paris, DOI 10.1787/571a0812-en.

- Porter, M.E. (1997). *Competitive strategy. Measuring Business Excellence*, 1, 12-17. DOI 10.1108/eb025476
- Pix4D, (2021). *El futuro de los drones y la agricultura de precisión*. Recuperado de: <https://www.pix4d.com/es/blog/investigacion-sobre-la-aplicacion-de-la-tasa-variable>
- Pacto por Colombia, pacto por la equidad, (2018). *Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022*, Gobierno de Colombia
- Qubaa, A. R., Aljawwadi, T. A., Hamdoon, A. N., & Mohammed, R. M. (2021). *Using uavs/drones and vegetation indices in the visible spectrum to monitoring agricultural lands*. The Iraqi Journal of Agricultural Science, 52(3), 601-610. Recuperado de: <https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/scholarly-journals/using-uavs-drones-vegetation-indices-visible/docview/2564178541/se-2>
- Rojas, A.E. (2003). *La degradación del suelo y sus efectos sobre la población*, Revista población y desarrollo, Vol 14, N° 25, Chile: Universidad Nacional de Asunción. Recuperado de: <https://revistascientificas.una.py/ojs/index.php/rp/article/view/669>
- Sarandón, S. (2020), *Cuadernos de la transformación, el papel de la agricultura en la transformación social- ecológica de América latina*, Proyecto regional transformación social-ecológica, Friedrich-Ebert-Stiftung Publisher, Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/345777972_El_papel_de_la_agricultura_en_la_transformacion_social_ecologica_de_America_Latina/link/5fad9cd692851cf7dd19450e/download
- Sierra, C. (2017). *Emprendimiento Conceptos y Plan de Negocio*. Pearson Educación. ISBN: 9786073240079
- Unidad Administrativa Espacial de Aeronáutica Civil. (2018). *RAC 91, Reglas Generales de Vuelo y de Operación. Reglamentos Aeronáuticos de Colombia*. Recuperado de: <https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RACHISTORICO2018DICIEMBRE/RAC%20%2091%20-%20Reglas%20Generales%20%20de%20Vuelo%20y%20de%20Operaci%C3%B3n.pdf>

- Unidad de planificación rural agropecuaria UPRA. (2020). *Evaluaciones municipales agropecuarias 2007-2020, sistema de información para la planificación rural agropecuaria SIPRA*. Bogotá. Recuperado de: <https://www.upra.gov.co/web/guest/evaluaciones-agropecuarias-municipales-eva>
- Wankhede, S. (2021) *Global Agriculture Drones Market: Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021–2030*, Allied market research.
- World Bank. (2022) Colombia - Learning Poverty Brief – 202, learning poverty brief Washington, D.C. Recuperado de: <http://documents.worldbank.org/curated/en/330431624786271801/Colombia-Learning-Poverty-Brief-2021>

Anexo. 1 formulario de encuesta

ENCUESTA DIRIGIDA

Esta encuesta esta diseñada con la finalidad de recopilar y validar las necesidades del agro colombiano y pretende sustentar como la creación de una empresa de servicios de analítica de datos, de tecnología, usando drones y otras herramientas tecnológicas podrían mejorar la toma de decisiones, reducir costos y mejorar el ciclo del cultivo en Colombia.

GreenFalcon SAS en virtud de lo establecido en la Ley 1581 de 2012 y demás normas que han reglamentado en materia de Protección de Datos Personales será el responsable del tratamiento de la información y, en tal virtud, podrá recolectar, almacenar, hacer circular y usar la información recopilada con la finalidad de validar la información para el ejercicio corporativo que se requiere.

1

Cual es su nombre y correo electrónico *

Escriba su respuesta

2

Trabaja usted en agricultura y/o temas relacionados con el agro *

- ☐ Si
- ☐ No

3

Cual es el riesgo ambiental de mayor incidencia al que se expone su cultivo? *

- ☐ Inundaciones
- ☐ Precipitaciones (lluvia) excesiva
- ☐ Sequía
- ☐ Erosión
- ☐ Otra

4

Que riesgo adicional considera usted que podría también afectar su cultivo?

Escriba su respuesta

5

En su proceso de cosecha, cultivo y siembra: ha tenido problemas o dificultades por no identificar a tiempo fallas del terreno tales como erosión, temperatura adversa, precipitaciones (lluvia) no prevista o estrés del suelo por desgaste de uso? *

- ☐ Si
- ☐ No

6

En la actualidad; generalmente como realiza el riego y aspersión de semilla y fertilizante de su cultivo? (por favor marque todas las que apliquen) *

- ☐ De manera manual
- ☐ Con el uso de un tractor
- ☐ Con el uso de un aeroplano
- ☐ Con el uso de un vehículo aéreo no tripulado (drones)
- ☐ Otra

7

Sabe usted que es un dron o vehículo aéreo no tripulado *

- ☐ Si
- ☐ No

8

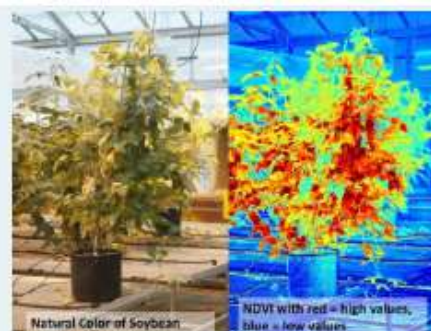


Texto alternativo: Dron aspersor de semilla y fertilizante

Consideraría hacer uso de un vehículo aéreo no tripulado (dron) para optimizar y mejorar las decisiones y costos al interior de su actividad agrícola? *

- ☐ Si
☐ No
☐ Tal vez

9



Natural Color of Soybean

NDVI with red = high values, blue = low values

Con el uso de drones para la captura de imágenes y videos se puede obtener diversa información que podría beneficiar sus costos y eficiencia en su ciclo de cosecha. Sabiendo esto; que tipo de información considera usted mas importante de este servicio de drones. Seleccione todas las que considere. *

- ☐ Identificación del nivel de fertilidad del suelo
☐ Detección de variaciones en la calidad del suelo
☐ Nivel correcto de irrigación del cultivo
☐ Vigilancia y control del estado de salud de los suelos
☐ Capacitación en el uso de drones y analítica de datos
☐ Fumigación y/o aspersión de semillas con el uso de drones
☐ Otra

10

Si con un servicio de analítica de datos se beneficie el proceso y el ciclo de cultivo en el cual usted pueda ahorrar costos y tiempos; cual considera usted que es el costo máximo que pagaría por este servicio por proyecto agrícola? *

- ☐ 250.000 a 500.000
- ☐ 501.000 a 1.000.000
- ☐ 1001.000 a 1.500.000
- ☐ 1500.000 en adelante

Cabe aclarar que este costo se estima por ciclo de cosecha mensual, el cual se conviene y se estima para los diversos tipos de cultivo en el departamento de Casanare; además de esto se evidencia desconocimiento por parte del agricultor del alcance y costo del uso de drones para analítica de datos debido en gran medida a la ausencia de competidores con este tipo de servicios

11

Si esta interesado, como le gustaría recibir la información de los servicios *

Escriba su respuesta

Anexo. 2 Matrices de riesgo

Formato Matriz de Riesgos Positivos											
Identificación del riesgo positivo					Análisis del riesgo positivo						
Nivel 1 de RBS	Nivel 2 de RBS	Causas	Descripción del Riesgo	Frecuencia con la cual se realiza la actividad	Probabilidad	%	Criterios de impacto	Impacto	%	Zona de Riesgo	Tolerancia al riesgo
Técnico	1. Buenas prácticas operativas en la prestación de los servicios	Implementación de Políticas Internas	Se pueden obtener mejores resultados operacionales, debido a la eficiencia y calidad de los procesos en la organización.	Se puede presentar la oportunidad entre el 51% al 70% de las veces	Alta	70%	Se pueden reducir los costos o incrementar los ingresos entre 5% y 10%	Bajo	40%	Moderado	Asumir el riesgo, reducir el riesgo
Técnico	2. Uso sobresaliente de los sistemas y equipos	Capacitación frecuente y de calidad	Debido al correcto uso de los equipos y sistemas, se pueden obtener beneficios económicos adicionales.	Se puede presentar la oportunidad entre el 51% al 70% de las veces	Alta	70%	Se pueden reducir los costos o incrementar los ingresos entre 5% y 10%	Bajo	40%	Moderado	Asumir el riesgo, reducir el riesgo
Procesos	1. Ejecución eficiente de los proyectos	Control de Costos y Ejecución del Cronograma en los proyectos	Debido a las buenas prácticas implementadas para la dirección de programas y proyectos, estos se pueden ejecutar dentro de los tiempos y presupuestos previstos.	Se puede presentar la oportunidad entre el 51% al 70% de las veces	Alta	70%	Se pueden reducir los costos o incrementar los ingresos entre 10% y 25%	Mediana	60%	Alto	Reducir el riesgo, Compartir o transferir el riesgo
Procesos	2. Beneficios adicionales Dirección del programa/portafolio	Selección idónea de los directores	Debido a los buenos procesos de selección de los directores de programas y proyectos, se puede lograr una mejor alineación con los objetivos estratégicos.	Se puede presentar la oportunidad entre el 51% al 70% de las veces	Alta	70%	Impacto significativo sobre la funcionalidad general	Alta	80%	Alto	Reducir el riesgo, Compartir o transferir el riesgo
Externo	1. Cambio de políticas gubernamentales	Políticas favorables	Debido a los cambios en el congreso, se pueden aprobar leyes que son favorables para la organización.	Se puede presentar la oportunidad entre el 1% al 10% de las veces	Muy bajo	10%	Se pueden reducir los costos o incrementar los ingresos entre 10% y 25%	Mediana	60%	Moderado	Asumir el riesgo, reducir el riesgo

Externo	2. Disminución en los impuestos relacionados con el negocio	Reforma tributaria	Debido a las reformas tributarias, se pueden obtener beneficios impositivos para nuestro negocio.	Se puede presentar la oportunidad entre el 1% al 10% de las veces	Muy bajo	10%	Se pueden reducir los costos o incrementar los ingresos en menos de 5%	Muy bajo	20%	Bajo	Asumir el riesgo
Externo	3. Disminución de la competencia	Liderazgo en el mercado	Debido a nuestro liderazgo en el mercado, se pueden generar ventajas competitivas que limite el ingreso de nuevos competidores.	Se puede presentar la oportunidad entre el 31% al 50% de las veces	Mediana	50%	Se pueden reducir los costos o incrementar los ingresos entre 25% y 50%	Alta	80%	Extremo	Reducir el riesgo, Compartir o transferir el riesgo, Eliminar el riesgo
Externo	4. Fidelidad de los clientes	Valor agregado y excelente servicio	Debido al buen servicio y al valor agregado ofrecido, se pueden obtener mejores ventas por buena reputación y clientes fieles.	Se puede presentar la oportunidad entre el 51% al 70% de las veces	Alta	70%	Se pueden reducir los costos o incrementar los ingresos entre 10% y 25%	Mediana	60%	Alto	Reducir el riesgo, Compartir o transferir el riesgo
Tecnológico	1. Ciclos de vida superior de los productos (drones y accesorios)	Proveedores de alta calidad	Debido a la compra de equipos y sistemas de alta calidad y con proveedores de buena reputación, se puede obtener una mayor vida útil de los equipos.	Se puede presentar la oportunidad entre el 51% al 70% de las veces	Alta	70%	Se pueden reducir los costos o incrementar los ingresos entre 5% y 10%	Bajo	40%	Moderado	Asumir el riesgo, reducir el riesgo
Tecnológico	2. Innovación en tecnologías usadas que brindan mayores beneficios	Inversión en I+D	Al invertir en investigación y desarrollo, se puede obtener conocimiento y tecnología que brinde valor agregado a nuestro servicio, innovación y mayores beneficios económicos.	Se puede presentar la oportunidad entre el 31% al 50% de las veces	Mediana	50%	Se pueden reducir los costos o incrementar los ingresos entre 10% y 25%	Mediana	60%	Moderado	Asumir el riesgo, reducir el riesgo

Formato Matriz de Riesgos Negativos

Identificación del riesgo negativo						Análisis del riesgo negativo						
Nivel 1 de RBS	Nivel 2 de RBS	Responsable	Causas	Descripción del Riesgo	Frecuencia con la cual se realiza la actividad	Probabilidad	%	Criterios de impacto	Impacto	%	Zona de Riesgo	Tolerancia al riesgo
Teórico	1.1 Malas prácticas operativas en la prestación de los servicios	Director de Portafolio	1. Desconocimiento de manejo de drones y cámaras 2. Desconocimiento de software Pix4d. 3. Poca información acerca de parámetros de funcionamiento de drones en uso	El desconocimiento sobre las prácticas comunes del servicio y de las tecnologías empleadas en el mismo pueden llevar a un riesgo inminente en el resultado de los proyectos.	Se puede presentar la oportunidad entre el 31% al 50% de las veces	Mediana	50%	Impacto significativo sobre la funcionalidad general	Alta	80%	Extremo	Reducir el riesgo, Compartir o transferir el riesgo, Eliminar el riesgo
Teórico	1.2 Fallas operativas en el mantenimiento de los sistemas y equipos	Operador de Dron / Director de Portafolio	1. No se realiza mantenimiento preventivo y de actualización de software con los dispositivos a usar	Las actualizaciones al software no realizadas pueden ocasionar incidentes de conexión entre el operador de dron y el dron en operación	Se puede presentar la oportunidad entre el 51% al 70% de las veces	Alta	70%	Algún impacto sobre las áreas funcionales claves	Mediana	60%	Alto	Reducir el riesgo, Compartir o transferir el riesgo
Teórico	1.3 Mal funcionamiento del software de Pix4d	Director de Portafolio	1. Actualización o mantenimiento de plataforma de software de analítica de datos	El mantenimiento de la plataforma Pix4d podría generar retrasos en los entregables de proyectos	Se puede presentar la oportunidad entre el 1% al 10% de las veces	Muy bajo	10%	Impacto menor sobre las actividades secundarias	Muy bajo	20%	Bajo	Asumir el riesgo
Procesos	2.1 Definición de alcance del proyecto	Operador de Dron / Director de Portafolio	1. En la visita inicial no se determino el alcance del proyecto	El alcance de proyecto se estimo de una manera que no fue la esperada por el cliente y por ende los entregables no son los esperados	Se puede presentar la oportunidad entre el 11% al 30% de las veces	Bajo	30%	Algún impacto sobre las áreas funcionales claves	Mediana	60%	Moderado	Asumir el riesgo, reducir el riesgo
Procesos	2.2 Dirección del programa/portafolio	Director de Portafolio	1. Desconocimiento en la gestión de los proyectos del portafolio	El director del portafolio no posea las capacidades técnicas y prácticas para poder gestionar el portafolio y sus proyectos	Se puede presentar la oportunidad entre el 1% al 10% de las veces	Muy bajo	10%	Impacto muy significativo sobre la funcionalidad general	Muy alta	100%	Extremo	Reducir el riesgo, Compartir o transferir el riesgo, Eliminar el riesgo
Externo	3.1 Cambio de políticas gubernamentales	Director de Portafolio	1. Nuevos actores reguladores 2. Nuevas leyes que modifiquen la legislación actual	Las políticas gubernamentales pueden cambiar debido al amplio espectro que supone el uso de drones para diversas aplicaciones y en diversos sectores de la economía	Se puede presentar la oportunidad entre el 11% al 30% de las veces	Bajo	30%	Impacto significativo sobre la funcionalidad general	Alta	80%	Alto	Reducir el riesgo, Compartir o transferir el riesgo
Externo	3.2 Incremento en costos o cambio en los impuestos relacionados con el negocio	Director de Portafolio	1. El incremento de costos por parte de proveedores de hardware y software	El costo de drones, software y/o capacitación por parte los proveedores puede incrementar al no existir un ente regulador de precios	Se puede presentar la oportunidad entre el 11% al 30% de las veces	Bajo	30%	Se pueden incrementar los costos o reducir los ingresos entre 10% y 25%	Mediana	60%	Moderado	Asumir el riesgo, reducir el riesgo