

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA CREAR UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE  
AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN CULTIVOS DE PAPA EN EL ALTIPLANO  
CUNDIBOYACENSE DURANTE EL AÑO 2021

JAVIER MAURICIO BAQUERO RUBIO

WILSON ANDRES BAYONA PEREZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C, COLOMBIA

2021

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA CREAR UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE  
AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN CULTIVOS DE PAPA EN EL ALTIPLANO  
CUNDIBOYACENSE DURANTE EL AÑO 2021

JAVIER MAURICIO BAQUERO RUBIO

WILSON ANDRES BAYONA PEREZ

Estudio de Prefactibilidad

Director: WILSON CAMILO VARGAS GUZMAN

Economista, Magister En Relaciones Internacionales, Candidato A Doctor En Administración

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C, COLOMBIA

2021

## ***CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS***

Uniminuto Virtual y a Distancia

### **Formulación y evaluación**

“Estudio De Prefactibilidad Para Crear Una Empresa De Servicios De Agricultura De Precisión En Cultivos De Papa En El Altiplano Cundiboyacense Durante El Año 2021”

### **Especialización en Gerencia de Proyectos –EGF-**

#### **Presenta:**

" Javier Mauricio Baquero Rubio, Wilson Andres Bayona Perez”

#### **Línea de investigación en la que se inscribe el Proyecto**

**Innovaciones Sociales y Productivas**

#### **Asesor tutor:**

MSc: WILSON CAMILO VARGAS GUZMAN

Bogotá, Colombia, mayo 11 de 2021

## **Dedicatoria**

*A mi esposa y a mi hija porque día tras día me motivan y me impulsan a salir adelante a pesar de las dificultades. A mi Papá y a mi Mamá porque siempre están ahí impulsándome a mejorar todos los días con amor verdadero y a mi compañero de Especialización Wilson Bayona por pretender siempre la perfección en lo que hacemos e impulsar nuestra mejora continúa*

*A todos, Muchas Gracias,*

*Javier Baquero*

*A Dios y a mi familia por el apoyo, confianza y motivación para salir adelante con este proyecto de especialización. A mi compañero Javier Baquero por ser mi coequipero en este valioso proceso de aprendizaje. A todos, ¡infinitas gracias!*

*Wilson Bayona*

## **Agradecimientos**

*Primeramente damos Gracias a Dios por permitirnos realizar este Proyecto con sabiduría y aprendizaje y porque nos has concedido disfrutar los frutos de nuestro esfuerzo. Gracias Señor.*

*Agradecemos a nuestros maestros del programa de Especialización en Gerencia de proyectos por sus enseñanzas y experiencias para adquirir las herramientas profesionales logradas hasta el día de hoy.*

*Al docente Wilson Camilo Vargas Guzmán por sus orientaciones para llevar a término este trabajo de grado de una manera correcta y estructurada.*

*A la Corporación Universitaria Minuto de Dios por facilitar las herramientas de aprendizaje.*

## Resumen

La Agricultura de Precisión es un importante y novedoso sistema para acoger nuevos modelos productivos, con el fin de garantizar una producción agrícola eficiente, confiable y mejorada, utilizando tecnologías que son instaladas en el campo para establecer formas detalladas de los surcados, labores de nivelación, preparación del suelo, levantamiento topográfico, siembras, fertilización y lo más importante para el productor la cosecha.

Con la agricultura de precisión se obtienen beneficios como los análisis de información satelital e imágenes multiespectrales empleando tecnología de punta y muy precisa, también permite dar una evaluación técnica y económica, junto con los cultivadores.

Es fundamental en este proyecto, investigar todo sobre la Agricultura de Precisión, saber si es rentable para los cultivadores en el altiplano Cundiboyacense y así promover su implementación.

**Palabras claves:** Agricultura de Precisión, mejora, continuidad, desarrollo, exportación, calidad, novedad, tecnología.

## **Abstract**

Precision agriculture is an important and innovative system to embrace new productive models, in order to guarantee an efficient, reliable and improved agricultural production, using technologies that are installed in the field to execute in a detailed way the work of leveling, soil preparation, topographic survey, furrowing, sowing, fertilization and the most important for the producer, the harvest.

Precision agriculture provides benefits such as the analysis of satellite information and multispectral images using state-of-the-art and very precise technology, as well as a technical and economic evaluation in conjunction with the growers.

It is essential in this project to investigate everything about Precision Agriculture, to know if it is profitable for growers in the Cundiboyacense highlands and thus promote its implementation.

**Key words:** Precision agriculture, improvement, continuity, development, export, quality, novelty, technology.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
JUSTIFICACIÓN .....	20
OBJETIVOS .....	22
MARCO REFERENCIAL.....	23
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	25
MARCO POLÍTICO Y LEGAL .....	31
MARCO HISTÓRICO .....	34
HIPÓTESIS.....	36
DISEÑO METODOLÓGICO.....	37
1. ESTUDIO DE MERCADOS Y COMERCIALIZACIÓN .....	38
1.1 Inteligencia de mercados .....	38
1.1.1 Análisis del sector(s) económico donde está el proyecto de empresa .....	40
1.1.1.1 Generalidades del sector donde pertenece el proyecto .....	40
1.1.1.2 Participación del sector donde pertenece el proyecto en el PIB Nacional.....	40
1.1.1.3 Estadísticas del sector agricultura .....	41
1.1.1.4 Estructura actual del mercado local de la empresa.....	43
1.1.1.5 Mercado proveedor .....	43
1.1.1.6 Mercado distribuidor .....	43
1.1.1.7 Análisis EFE – Evaluación de factores externos .....	44
1.1.1.8 Análisis EFI – Evaluación de factores internos.....	45

1.1.2 Análisis de la demanda .....	46
1.1.2.1 Productos sustitutos y productos complementarios.....	46
1.1.2.2 comportamientos de precios Vs comportamiento de la demanda .....	47
1.1.2.3 Demanda potencial.....	47
1.1.2.4 Mercado objetivo.....	48
1.1.2.5 Perfil del consumidor .....	49
1.1.3 Análisis de la oferta .....	49
1.1.3.1 Factores que determinan la oferta .....	49
1.1.3.2 Estrategias de ventas de la competencia.....	49
1.1.3.3 Balance de oferta y demanda .....	54
1.1.4 Mezcla de marketing.....	60
1.1.4.1 Estrategias de Producto .....	60
1.1.4.2 Plaza .....	60
1.1.4.3 Promoción.....	60
1.1.4.4 Precio .....	61
1.1.4.5 Análisis PESTEL.....	61
1.2 Estudio de mercados: sistematización y análisis .....	64
1.2.1 Fuentes de Información.....	64
1.2.1.1 Fuentes Primarias .....	64
1.2.1.2 Fuentes Secundarias .....	64
1.2.2 Características de la Población Objetivo (N).....	65
1.2.3 Muestreo .....	65
1.2.4 Encuesta.....	66
1.2.5 Presentación del instrumento.....	68
1.2.6 Análisis de la información .....	69

2. ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO .....	69
2.1 Macro localización .....	69
2.1.1 Mapa de localización del altiplano Cundiboyacense .....	70
2.2 Micro localización .....	70
2.2.1 Mapa de Localización del Altiplano Cundiboyacense .....	71
2.2.2. Mapa del Altiplano Cundiboyacense .....	71
2.3 Flujo de procesos .....	71
2.3.1. Descripción del Proceso de Agricultura de Precisión .....	72
2.4 Tamaño del Proyecto .....	74
2.4.1 Especificaciones de los recursos requeridos para la implementación del proyecto ..	75
2.4.1.1 Organigrama .....	91
2.4.2 Ficha técnica por producto o servicio .....	78
2.4.3 Obras Físicas para el proyecto .....	79
2.4.4 Maquinaria, herramientas y equipo necesario en el proyecto .....	79
2.4.5 Muebles y enseres requeridos en el proyecto .....	81
2.4.6 Balance de personal requerido en el proyecto .....	82
2.4.7 Personal requerido para realizar el trabajo en el proyecto .....	82
2.4.8 Definición de la inversión inicial para el funcionamiento del proyecto .....	82
3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES .....	84
3.1 Definición del nombre .....	84

3.2 Distinción de marca.....	84
3.3 Plataforma estratégica .....	84
3.3.1 Misión.....	84
3.3.2 Visión.....	84
3.3.3 Principios y valores.....	85
3.3.4    Objetivos organizacionales .....	85
3.3.4.1 Objetivo General.....	85
3.3.5    Políticas de la organización.....	86
3.3.6 Estructura organizacional .....	87
3.3.6.1 Política de gestión del conocimiento.....	87
3.3.6.2 Política tecnológica .....	88
3.3.6.3 Política comercial.....	88
3.3.6.4 Política de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	89
3.3.6.5 Política en RSE ambiental.....	89
3.3.7 Mapa de procesos de la organización.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.2 Constitución de la empresa.....	89
4. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO .....	91
4.1. Balance inicial del proyecto .....	92
4.2 Frente a: Presupuestos .....	93
4.3 Frente a: Balance General .....	99
4.4 Frente a: Estado de Resultados.....	100
4.5 Frente a: Flujo de caja .....	101

4.6 Frente a: Indicadores financieros .....	102
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
5.1 Frente a: Estrategia de mercados.....	106
5.2 Frente a: Estudio técnico .....	106
5.3 Frente a: Propuesta Administrativa y Gerencial.....	106
5.4 Frente a: Propuesta legal .....	107
5.5 Frente a: Estudio financiero .....	107
BIBLIOGRAFÍA .....	108

## Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1- Elementos de la Agricultura de Precisión.</i> _____	27
<i>Ilustración 2 - Estadísticas del sector agrícola</i> _____	41
<i>Ilustración 3 - Comportamiento del sector agrícola en el PIB</i> _____	41
<i>Ilustración 4 - Comportamiento de exportaciones agropecuarios en Abril</i> _____	42
<i>Ilustración 5 - Comportamiento de exportaciones agropecuarios mensuales</i> _____	42
<i>Ilustración 6 - Rendimiento de toneladas/hectáreas, en el año 2020</i> _____	47
<i>Ilustración 7 - Destino de las exportaciones de Papa 2020 Periodo enero-mayo</i> _____	58
<i>Ilustración 8 - Importaciones de papa con destino Colombia por subpartida 2020</i> _____	59
<i>Ilustración 9 - Localización del altiplano Cundiboyacense en Colombia</i> _____	70
<i>Ilustración 10 - Localización del Altiplano Cundiboyacense</i> _____	71
<i>Ilustración 11 - Mapa del Altiplano Cundiboyacense</i> _____	71
<i>Ilustración 12 - Diagrama de flujo del proceso</i> _____	74
<i>Ilustración 13 - Organigrama Organizacional</i> _____	91
<i>Ilustración 14 - Diseño Planta</i> _____	79
<i>Ilustración 15 - Distinción de marca</i> _____	84
<i>Ilustración 16 - Política de gestión de conocimiento</i> _____	87
<i>Ilustración 17 - CMR Gestión al Cliente</i> _____	88

## Índice de Tablas

<i>Tabla 1 - Generalidades de la papa</i> _____	30
<i>Tabla 2 - Mercado de proveedores</i> _____	43
<i>Tabla 3 - Matriz EFE</i> _____	44
<i>Tabla 4 - Matriz EFI</i> _____	45
<i>Tabla 5 – Proyección al año 2020</i> _____	55
<i>Tabla 6 – Producción Departamental</i> _____	57
<i>Tabla 7 - Error Muestral</i> _____	65
<i>Tabla 8 - Nomenclaturas</i> _____	66
<i>Tabla 9- Descripción del proceso de agricultura de precisión</i> _____	72
<i>Tabla 10 - Descripción de los puestos</i> _____	75
<i>Tabla 11 - Descripción del Servicio</i> _____	78
<i>Tabla 12 - Especificaciones de Equipos e Instalaciones</i> _____	79
<i>Tabla 13 – Muebles y Enseres</i> _____	81
<i>Tabla 14 - Administración de sueldos y salarios</i> _____	82
<i>Tabla 15 - Inversión Inicial en miles (\$000)</i> _____	92
<i>Tabla 16 - Gastos de depreciación en años y miles (\$000)</i> _____	93
<i>Tabla 17 - Ítems gastos generales del proyecto</i> _____	94
<i>Tabla 18 - Análisis financiación préstamo bancario en años y miles (\$000)</i> _____	95
<i>Tabla 19 - Presupuesto compras y ventas en años y miles (\$000)</i> _____	96
<i>Tabla 20 - Calculo detallado de nómina en años y miles (\$000)</i> _____	97
<i>Tabla 21 - Gastos de personal en años y miles (\$000)</i> _____	98
<i>Tabla 22 - Gastos de funcionamiento en años y miles (\$000)</i> _____	98
<i>Tabla 23 - Balance general proyectado en años y miles (\$000)</i> _____	99
<i>Tabla 24 - Estado de resultados proyectados en años y miles (\$000)</i> _____	100

<i>Tabla 25 - Análisis del flujo de caja del Proyecto en años y miles (\$000)</i>	101
<i>Tabla 26 - Índice de liquidez en años y miles (\$000)</i>	102
<i>Tabla 27 - Índice de endeudamiento en años y miles (\$000)</i>	103
<i>Tabla 28 - Índice de rentabilidad en años y miles (\$000)</i>	103
<i>Tabla 29 - Índice de actividad en años y miles (\$000)</i>	104

## INTRODUCCIÓN

A través de los años, los países, sus gobiernos y su población, han sido testigos de la disminución con respecto a la labor agrícola debido a diferentes factores como el urbanismo, el cambio climático, factores socioeconómicos y demográficos, problemas internos de seguridad y/o conflictos armados. Hasta situaciones de emergencia como la que estamos viviendo actualmente a causa de la pandemia por el COVID 19, situación decretada por la Organización Mundial de la Salud el pasado 11 de marzo del 2020.

En países desarrollados como los Estados Unidos de Norteamérica, soportados en su condición económica y científica avanzada, se ha venido trabajando en la relación agricultura-meteorología desde ya hace varios lustros, lo cual permite estar a la vanguardia en el desarrollo. Un ejemplo es el uso de modelos meteorológicos de pronóstico que permiten con un alto porcentaje de aceptabilidad, pronosticar el comportamiento de la atmosfera, sus diferentes variables, y su afectación o beneficio en el trabajo de la siembra.

De acuerdo con la Union of Concerned Scientists y su artículo Cambio Climático y Agricultura, una Tormenta Perfecta para las Granjas del País<sup>1</sup>, los patrones de lluvia están cambiando a lo largo de los Estados Unidos y a través de los años, siendo estas cada vez más intensas, lo que se traduce en temporadas húmedas o de precipitaciones más prolongadas, así como temporadas con sequías más extremas.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y su documento Agricultura Mundial: Hacia los años 2015/2030, “se espera que la demanda mundial de productos agropecuarios descienda de una media del 2,2 por ciento anual durante los últimos

---

<sup>1</sup> <https://www.ucsusa.org/resources/climate-change-and-agriculture>

treinta años al 1,5 por ciento anual para los próximos treinta. En los países en desarrollo, la disminución será más espectacular, del 2-3.7%<sup>2</sup>. Como bien lo explica el documento citado, la demanda mundial de productos agrícolas no ha sido afectada ni se afectará únicamente por el cambio climático o por condiciones extremas meteorológicas, también entran diferentes variables como las citadas al inicio de este planteamiento.

Actualmente Colombia es un gran productor de papa, siendo este un alimento de primera necesidad en la dieta de los ciudadanos. Sus cultivos extensivos mediante métodos de agricultura tradicional y empresarial ascienden a más de 90.000 productores quienes en más de 130.000 hectáreas siembran alrededor de 60 variedades de papa con producción de cerca de 3.0 millones de toneladas al año; la agremiación con más conglomerado de productores es la Federación Colombiana de Productores de papa – FEDEPAPA.

El cultivo de papa es dispendioso para su producción; al ser mayoritariamente obtenido por agricultura tradicional requiere de alta mano de obra, alrededor de 150 jornales por hectárea. Tiene limitaciones de acceso a la tecnología y entre otras se encuentra también el uso intensivo y en algunos casos indiscriminados de fertilizantes y pesticidas, lo cual impacta directamente en el rendimiento y el costo de la producción traduciéndose en costos elevados para los consumidores.

Con el desarrollo de esta propuesta de investigación se pretende impactar positivamente en la cadena de producción papera mediante el uso de herramientas de agricultura de precisión. Se pretende implementar un estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa de servicios de agricultura de precisión para cultivos de papa ubicados en el altiplano Cundiboyacense.

---

<sup>2</sup> <http://www.fao.org/3/y3557s/y3557s03.htm>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Nuestro país no es ajeno a las variables que mantienen afectación directa con la agricultura y su desarrollo, enunciando las más importantes como conflicto armado, pobreza, y condiciones meteorológicas extremas como los fenómenos de El Niño y La Niña, entre otros. A diferencia de otros países desarrollados, Colombia no cuenta con una herramienta capaz de mejorar la planeación respecto de los cultivos y su aprovechamiento positivo. El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, ofrece productos y análisis relacionados con la meteorología, los cuales pueden ser utilizados de forma independiente por nuestros campesinos o empresas agrícolas, con la limitante de estos productos emitidos por la entidad estatal se presentan de forma general para diferentes regiones del país, los cuales en muchas ocasiones no son de gran ayuda para una zona específica del territorio.

Para nuestro caso específico, la incidencia que tiene la meteorología en los cultivos de papa es importante, la Cámara de Comercio de Bogotá en su publicación del año 2015 MANUAL PAPA<sup>3</sup>, afirma que este tubérculo se desarrolla en climas o pisos térmicos tropicales o subtropicales bajo una temperatura promedio de entre 12 y 14 grados centígrados, una humedad relativa entre el 75 y 80%, y con un requerimiento hídrico de entre 600 y 800 mm al año. El mismo documento de la Cámara de Comercio de Bogotá<sup>4</sup>, estimo que “para el año 2013 en Colombia se produjeron 2.788.050 toneladas, siendo Cundinamarca el principal departamento productor con 1.001.376 ton, Boyacá con 709.000 ton, Nariño con 509.400 ton y Antioquia con 168.172 ton”.

---

<sup>3</sup> file:///C:/Users/arami/Downloads/Papa.pdf

<sup>4</sup> file:///C:/Users/arami/Downloads/Papa.pdf

Es por esto que se hace necesario, analizar la creación de una herramienta tecnológica o servicio con alto nivel de precisión, que le permita a todo agricultor de papa en la región Cundiboyacense conocer análisis meteorológicos de riesgo para sus cultivos, alertas tempranas de variables meteorológicas para toma de decisiones, información en tiempo real de la meteorología en su terreno a cultivar, mezclado lo anterior con sistemas de información geográfica, cartografía, simulación en 3D, ortofotos y aeronaves no tripuladas como Drones, todo en una sola herramienta o plataforma tecnológica, la cual le facilitaría al agricultor un mejor aprovechamiento y gestión de su sector económico, de la mano con las condiciones atmosféricas y la tecnología.

### **Formulación del Problema**

¿Es factible crear una empresa que brinde el servicio de agricultura de precisión en tiempo real, analizando las variables que identifican las alertas tempranas meteorológicas para los cultivos, con la posibilidad de conseguir una planificación organizacional en la ejecución de sus actividades, haciendo uso de la tecnología de punta tal como softwares específicos, drones, cámaras espectrofotométricas, entre otros, los cuales podrían ayudar al cultivador a aumentar su producción, determinar el aprovechamiento, perfeccionamiento y control sobre la inversión en sus cultivos de papa en la región del altiplano Cundiboyacense?

## JUSTIFICACIÓN

Desde la dimensión de Colombia como país en vía de desarrollo, se concibe su mediación económica a través de las actividades de importación y exportación de bienes y servicios (Cáceres, 2010); dentro de las principales actividades encontradas en las últimas décadas se encuentra: la floricultura, explotación minera y de metales preciosos, textiles y primordialmente la explotación agrícola (Díaz, 2011). Se estima que el promedio anual de exportación nacional se encuentra alrededor de las 448000 toneladas para el año 2018 y con una proyección de ingresos por exportación cerca a los US 7400 mil millones para el año 2020 (Ministerio de Agricultura).

Colombia cuenta con una geolocalización privilegiada que le proporciona características de trópico al territorio (N 4°0'0" O 73°15'0") y también confiriéndole diferentes tipos de pisos térmicos, ambientes altamente propicios para cultivos intensivos.

La agricultura se enmarca en el sistema productivo primario agropecuario, de acuerdo a los datos recuperados del reporte de indicadores de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) para el año 2019; la actividad agrícola diversa en Colombia se concentra en su mayoría en la producción de: café, caña de azúcar, aceite de palma, papa, bananos y hortalizas.

Por consiguiente, la producción agrícola se concentra en pequeños y medianos cultivadores que no logran tener una explotación intensiva y racionalizada, pues los costos de financiación superan los de las ganancias. En resumen, la cultivación se realiza mediante metodologías tradicionales, no automatizadas ni estandarizadas; favoreciendo de esta manera un margen de pérdidas en los productos y en ganancias para los productores, sumado a la presencia de plagas, cambios en los micronutrientes de los pisos o en las temperaturas del lugar; lo anterior a su vez

ocasionado en gran medida por el incremento en el deterioro de la capa de ozono y la acción antropométrica conllevando al incremento de los gases de efecto de invernadero.

Por tal razón, como una alternativa sustentable en costos de producción y oportunidad para las intervenciones eficaces y eficientes surge la agricultura de precisión, que mediante el uso de sistemas satelitales o aeronaves (tripuladas/no tripuladas) realiza la recolección de datos del área de influencia y una vez procesados brindan a los productores diferentes alternativas para la toma oportuna de decisiones traducidas en reducción del mejoramiento agrícola, optimización de la gestión ambiental y aumento en ganancias.

La producción agrícola de la papa en Colombia es un mercado de alto impacto en la economía de diferentes regiones del país con índices de alta producción en el Altiplano Cundiboyacense y siendo este a su vez un producto de primera necesidad en la canasta familiar de los hogares colombianos. Según los reportes de la FAO tomando como referencia la producción de los años (2017-2018-2019) se producen entre 3.018.999 a 3.706.563 toneladas de papa con una tendencia a la baja, influenciada entre otras a los descensos económicos del país, el orden público e incremento excesivo de las heladas con pérdidas de producción descontroladas.

Conocidas las necesidades actuales de este tipo de tecnología en el país, este trabajo de investigación pretende estudiar la factibilidad para la creación de una empresa que brinde el servicio de agricultura de precisión apoyando a las divergencias agrícolas presentadas en los cultivos paperos en el Altiplano Cundiboyacense, lo anteriormente expuesto se constituye como una alternativa de fácil acceso para los pequeños, medianos y grandes productores agrícolas.

## OBJETIVOS

### General

- Crear un Estudio de Prefactibilidad para la creación de una empresa que brinde el servicio de agricultura de precisión en cultivos de papa, en el altiplano Cundiboyacense durante el año 2021.

### Específicos

- Hacer un Estudio de Mercado, que permita conocer las tendencias de consumo frente al comportamiento de la oferta y demanda; para la implementación de una empresa que preste el servicio de agricultura de precisión en cultivos de papa del altiplano Cundiboyacense.
- Realizar un Estudio Técnico para identificar e implementar el negocio de Agricultura de Precisión, con un servicio que brinde acompañamiento técnico en los cultivos de papa en tiempo real, haciendo uso de tecnología aérea y meteorológica de última generación.
- Plantear un esquema administrativo que permitan la Gerencia y Gestión de la empresa de agricultura de precisión en cultivos de papa del altiplano Cundiboyacense.
- Desarrollar un modelo financiero que confiera la viabilidad económica a través del uso de softwares y elementos tecnológicos, los cuales permitan construir la empresa de servicios de Agricultura de Precisión.

## MARCO REFERENCIAL

### **Estado del arte**

De acuerdo con la investigación técnica realizada se presentan a continuación algunos contextos presentados para el área en exploración:

**Título:** APOYO A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN COLOMBIA A PARTIR DE IMÁGENES ADQUIRIDAS DESDE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAV'S)

**Autores:** Juan Camilo Fajardo Junco

**Universidad:** Pontificia Universidad Javeriana

**Resumen:** El documento que se referencia es el resultado de un Trabajo de Grado, en el cual se desarrolló un aporte a la Agricultura de Precisión mediante la formulación de métodos matemáticos que permiten evidenciar el área total para siembra de cultivos con fotografías aéreas tomadas desde un vehículo aéreo no tripulado, y el fin del proyecto es la toma de decisiones sobre los cultivos, así como estimar su producción. La confirmación de los métodos formulados se estableció con el análisis fotogramétrico realizado a un cultivo de uchuvas en la Sabana de Bogotá.

**Referencia:** (Juan Camilo Fajardo Junco, 2014).

**Título:** IMPLEMENTACIÓN DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN PARA OPTIMIZAR LA PRODUCCIÓN DEL ALGODÓN EN CERETÉ, CÓRDOBA

**Autores:** Ricardo Rafael Roa Merlano

**Universidad:** Universidad Nacional Abierta y a Distancia

**Resumen:** El documento permite el desarrollo de nuevos conocimientos y tecnologías, en cuanto al crecimiento exponencial de la agricultura. Esta investigación permitió dar a conocer la

capacidad de expansión del uso de la tecnología de formas nunca antes vistas, para lo cual permite la integración de aquellos procesos que contribuyen al fortalecimiento, y el desarrollo de un nuevo campo. El uso de Drones, Gps, Sensores, estaciones de radio RKT, telemetría, teledetección, estas son algunas de las herramientas que pueden dar representación a la estructura de un nuevo campo aplicándolo a la agricultura de precisión, El documento expresa la necesidad de aplicar políticas fuertes en el uso de esta tecnología y que con la misma, permita contribuir a un mejor desarrollo.

**Referencia:** (Ricardo Rafael Roa Merlano, 2017)

**Título:** AGRICULTURA DE PRECISIÓN PARA EL CULTIVO DE ALGODÓN EN EL MUNICIPIO DE EL MOLINO, LA GUAJIRA.

**Autores:** Naval José Loaiza Jiménez, Javier De Jesús Cardona Payares

**Universidad:** Universidad Piloto De Colombia

**Resumen:** Este documento resume que la agricultura de precisión está basada en el reconocimiento de la inestabilidad espacial y temporal del clima, ósea hace referencia a los fenómenos atmosféricos que afectan los cultivos, los suelos y consiguientemente la importancia de proporcionar un manejo agronómico a través de la tecnología. Con lo anterior, se pretende atraer información significativa para evaluar los escenarios de las propiedades monitoreadas, a consecuencia de realizar sobrevuelos los cultivos y a los campos del cultivo de Algodón en el Municipio de El Molino, La Guajira, investigándolos con tecnología de punta, como cámaras multiespectrales de alta definición e información georreferenciada para dar con se exacta ubicación.

**Referencia:** (Naval José Loaiza Jiménez, 2017)

## MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

### ✓ **Agricultura de Precisión**

Es un concepto al que se le atribuye la gestión agrícola con el sustento de la gran variabilidad de los sistemas de cultivo. Para lograr llegar a dicha gestión, este servicio de agricultura se soporta en metodologías tecnológicas basadas en sistemas de posicionamiento global (GPS), imágenes aéreas, estaciones meteorológicas y Sistemas de Información Geográfica; de este modo se capta de manera oportuna la mencionada variabilidad agrícola. Con los datos obtenidos por la agricultura de precisión, se logra establecer un uso eficiente y racional del cultivo; con cálculos predictivos en tiempo real de densidades de siembra y cantidades de fertilizantes necesarios. Gil, E. (2008)

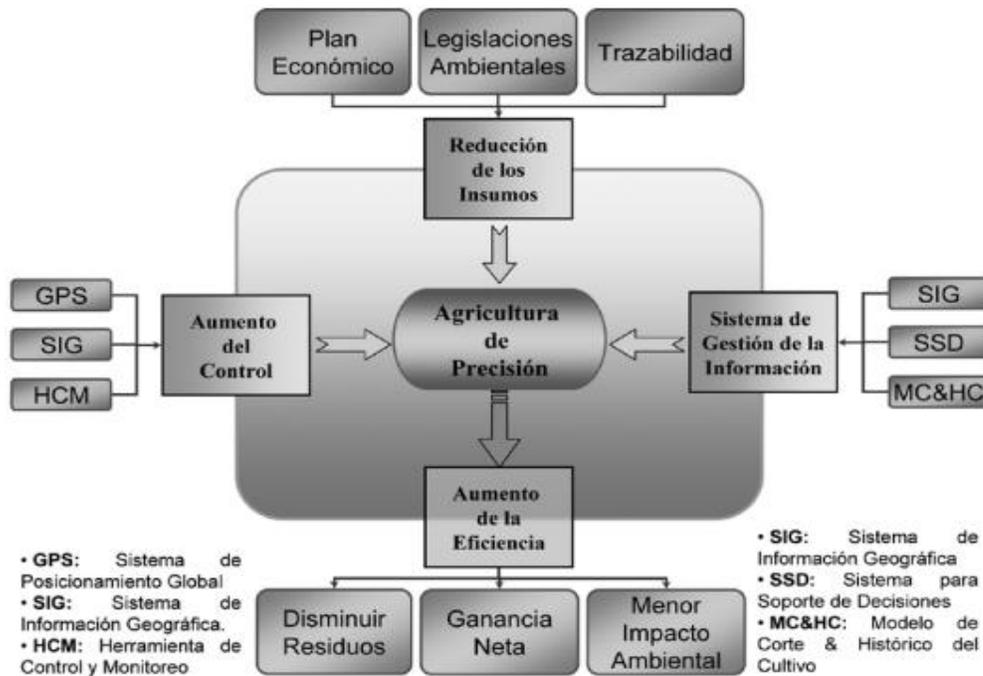
Las bondades de la agricultura de precisión tienen mucho que ver con las necesidades del agricultor y su proceso adaptativo con el pasar de los tiempos para el mejoramiento de sus cultivos, el uso intensivo del suelo y/o la rotación de cultivos impactando en el rendimiento de los mismos. Con esta novedosa alternativa de agricultura, de manera previa se logra reconocer las características de cada tipo de suelo a cultivar, el tipo de semillas que se pueden utilizar, las raciones de fertilizantes o fitosanitarios. La agricultura de precisión surge como un sistema alternativo que mejora, facilita y sistematiza la operación de los cultivos.

La aplicación de conceptos de AP usualmente se considera relativa a la agricultura sostenible o sustentable. Esta pretende evitar la aplicación de las mismas prácticas a un cultivo, sin tener en cuenta las condiciones locales de suelo y clima y puede ayudar a evaluar situaciones locales de enfermedad [6]. Es la que, en el largo plazo, mejora la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales de los que depende la agricultura; satisface las necesidades básicas de

alimentación humana y de fibras; es económicamente viable; y mejora la calidad de vida de los productores y de la sociedad en general [5].

La aplicación de conceptos de agricultura de precisión generalmente se considera relativa a la agricultura sustentable o sostenible. Esto tiene como objetivo evitar la aplicación de las mismas prácticas a un cultivo, sin tener en cuenta las condiciones locales del suelo y el clima y puede ayudar a evaluar situaciones de enfermedades locales Auernhammer, H. (2001). Es el que, a largo plazo, mejora la calidad del medio ambiente y los recursos naturales de los que depende la agricultura; satisface las necesidades básicas de alimentación humana y fibra; es económicamente viable; y mejora la calidad de vida de los productores y de la sociedad en general Bongiovanni, R. (2001).

Este sistema de agricultura proporciona a los productores herramientas modernas para manejar aquellas materias primas importadas. En lugar de aplicar fertilizantes o pesticidas indiscriminadamente en dosis uniformes en grandes áreas, la agricultura de precisión permite a los productores dirección directa con los usos de estas sustancias químicas. En cierto sentido, la agricultura de precisión sustituye algunos insumos tradicionales por sistemas de información; trayendo el campo al equidad biológica y conservación de los ecosistemas Bongiovanni, R. (2001).



*Ilustración 1- Elementos de la Agricultura de Precisión.*

*Fuente: Lago. (2011)*

### ✓ **Sistemas de Información Geográfica**

Los sistemas de información geográfica (SIG) son programas compuestos por diferentes módulos que cumplen funciones de almacenamiento y procesamiento de datos con posicionamiento geográfico (geoprocesamiento); con los SIG se logran determinar análisis de comportamiento y modelamiento espacial, monitoreo y simulación de amplia cantidad de datos tomados. La información procesada se transforma en imágenes como: mapas, gráficas, figuras y desarrollo multimedia. Landau (2003)

La importancia de los SIG es relevante en la organización integrada de manera espacial de datos de diversas fuentes de información, lo que le permite al sistema el relacionamiento práctico y preciso de volúmenes de datos a gran escala; así como su proyección cartográfica y la asociatividad con bases de datos de interés que le permiten la resolución de problemáticas concretas con un adecuado manejo del espacio geográfico.

### ✓ **Georreferenciación**

Es una estrategia de búsqueda de ubicaciones de manera concreta conservando las características espaciales y cartográficas. En un mapa que tenga composición por capas, el alcance geográfico es específico para cada punto de interés; en la medida en que se logra una buena georreferenciación con alta precisión. En la mayoría de los casos esta georreferenciación se realiza empleando el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). (Tomlinson, 2003)

### ✓ **Sistema de Posicionamiento Global (GPS)**

El GPS se utiliza en muchos campos, como Geodesia, Geofísica, Geodinámica, Astronomía, Meteorología, cartografía o topografía Más ciencia. También se utiliza para la navegación. Mar, aire o tierra, Es hora de controlar la flota y la maquinaria. Posicionamiento automático de vehículos o exploración y deportes de aventura. El GPS se encuentra dividido en tres segmentos: El segmento espacial que se encarga del seguimiento satelital de por lo menos 24 satélites que orbitan entre los 20-200 km de altura; el segmento de control que se encarga del monitoreo de los mensajes de navegación y el segmento de usuarios que desde las antenas se encargan de recibir la información. (Oficina de Coordinación Nacional de Posicionamiento, Navegación, y Cronometría por Satélite, 2020)

### ✓ **Imágenes Multiespectrales Obtenidas de Sensores Remotos**

Son procesos independientes que permiten monitorizar en tiempo real haciendo uso de la interacción de la energía electromagnética del objeto con diferente tipo de sensores o cámaras de captura de imágenes. Con la imagen multiespectral se hace uso del espectro de luz visible realizando clasificación de bandas de permiten la identificación de un elemento de interés.

✓ **Técnicas de medición en cultivos**

Los cultivos en todos sus tipos deben ser caracterizados para realizar un reconocimiento de todos sus elementos y su productividad de acuerdo a las condiciones propias del desarrollo en su ecosistema (suelo, agua y aire); lo que favorece el conocimiento de las condiciones de crecimiento y mantenimiento de los mismos, así como su relación con el medio ambiente. Francisco, J., & Villalobos, M. (2009).

Desde la antigüedad, se han utilizado herramientas o técnicas modernas (como la fotogrametría) para realizar mediciones basadas en estándares de medición, incluida la toma de fotografías de tierras de cultivo y luego su medición.

✓ **Manuales**

En el caso de la papa el cultivo se realiza de forma tradicional cumpliendo con las fases de preparación del suelo, siembra, fertilización, aporca y control de plagas; esa es realizada por procesos manufacturados y operario dependiente, lo que disminuye el rendimiento del mismo.

✓ **Fotogrametría**

De acuerdo a La Sociedad Internacional de Fotogrametría y Teledetección (ISPRS) define la fotogrametría como “La fotogrametría y la teledetección son el arte, la ciencia y la tecnología de la obtención de información fiable a partir de imágenes sin contacto y otros sistemas de sensores sobre la Tierra y su entorno, así como sobre otros objetos y procesos físicos, mediante el registro, la medición, el análisis y la representación”. (ISPRS, 2010). Con la fotogrametría se realiza toma de fotografías aéreas o satelitales que, a través de resolución de pixel identificable, permita el reconocimiento de los objetos existentes en el terreno de un área específica de interés sin entrar en contacto con los mismos.

✓ **Altiplano Cundiboyacense**

La presente investigación es realizada en el Altiplano Cundiboyacense es una zona de tierras altas y planas ubicado en la cordillera oriental de los Andes, entre los departamentos colombianos de Cundinamarca y Boyacá. Su territorio coincide en gran medida con el antiguo territorio ocupado por los muiscas-Chibchas, la civilización nativa más desarrollada a la llegada de los españoles en lo que hoy es Colombia y la tercera más importante de todo el continente, a la llegada de los europeos. El altiplano comprende tres regiones planas muy distinguibles, que son: la sabana de Bogotá, el valle de Ubaté y los valles de Tunja y Sogamoso.

**Cultivo de Papa**

La papa es uno de los cultivos más importantes del territorio nacional Gran aporte económico al sistema agrícola nacional.

*Tabla 1 - Generalidades de la papa*

<b>Nombre Común</b>	<b>Papa</b>
Nombre Científico	<i>Solanum Tuberosum</i>
Familia	<i>Solanácea</i>
Centro de Origen	Andes Sudamericanos

*Fuente: Jiménez, (2009)*

Son más de 8 departamentos que aglomeran más del 90 % de los cultivos de papa y se convierte por ende este tipo de cultivo como su actividad productiva y económica principal, se sustenta este cultivo en un intercambio comercial agrícola a nivel nacional e internacional; siendo los mayores productores los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Antioquia y Nariño.

## MARCO POLÍTICO Y LEGAL

Dentro de las disposiciones legales encontraremos los lineamientos para determinar la estructura jurídica del proyecto, de acuerdo a las instrucciones establecidas por los administradores jurídicos nacionales que son los que nos permiten llevar a cabo nuestros deberes, derechos y responsabilidades frente a la normatividad, la cual aplica a nuestro proyecto. Por lo antes mencionado a continuación se mencionan la reglamentación que nos aplica:

1. **Ley 232 de 1995:** "Por medio de la cual se dictan normas para el funcionamiento de los establecimientos comerciales, ley que fue derogada por el artículo 242 de la Ley 1801 de 2016. Rige a partir del 29 de enero de 2017".
2. **Ley 905 de 2004:** "Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones".
3. **Código de Comercio: Título V, Artículo 353** – Sobre constitución de sociedades de responsabilidad Limitada. En las compañías de responsabilidad limitada los socios responderán hasta el monto de sus aportes. En los estatutos podrá estipularse para todos o algunos de los socios una mayor responsabilidad o prestaciones accesorias o garantías suplementarias, expresándose su naturaleza, cuantía, duración y modalidades.”.
4. **Ley 160 de 1994:** “Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones.”
5. **Ley 607 de 2000:** “Por medio de la cual se modifica la creación, funcionamiento y operación de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA, y

se reglamenta la asistencia técnica directa rural en consonancia con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.”

6. **RAC 91 – Apéndice 13:** “Los requisitos, condiciones y demás aspectos relativos a la aeronavegabilidad y operación de las RPAS se encuentran descritos en la Circular Reglamentaria UAEAC 5100-082-002 – Requisitos generales de aeronavegabilidad y de operaciones para RPAS.

“...Clase B (regulada): Son UAS o Drones que tienen un peso superior a 25 kg y de hasta 150 kg. Vuelan en operaciones que traspasan los criterios definidos para los de Clase A en cualquier ítem, o que desean volar en los siguientes escenarios adicionales:

- Volar en ciudades o zonas urbanas.
- Vuelos con fines de aspersión o fumigación.
- Máximo 750 mts horizontales.
- **Transporte de insectos:** Se podrán realizar operaciones con criterios científicos, por ejemplo, transportar abejas o insectos en vía de extinción.
- **Solicitud de Autorización:** En el caso de realizar trabajos especiales o diferentes a los expuestos anteriormente, se debe solicitar autorización expresa con la EAUAC.
- **Operaciones de Salvamento y rescate:** Toda actividad pensada para salvar vidas o evaluar siniestros, búsqueda de personas, operaciones de seguridad entre otros, debe ser coordinado entre la organización encargada y la Aerocivil.
- **Operaciones Autónomas:** En algunos casos es posible hacer operaciones autónomas (enjambres de drones).

**Clase C (Certificada):** Son Aeronaves con un peso mayor a 150KG, estas aeronaves son especiales debido a su capacidad de daño por mala operación y por su alcance tecnológico.

Por ahora estas aeronaves están restringidas y no son autorizadas, sin embargo:

- Se pueden utilizar en Proyectos de investigación, desarrollo e innovación.
- Están a disposición de las decisiones que la OACI para que puedan hacerse operaciones con drones homólogas en el país.”.

## MARCO HISTÓRICO

A través de los años la papa ha sido un producto de gran importancia en la canasta familiar de los colombianos, esto es posible por su alto nivel de proteína la cual ha hecho que varias generaciones se desarrollen entorno a ella; por otra parte, con la papa se han creado diferentes platos que son comercializados en los más grandes restaurantes del país.

Este producto ha sido cultivado en diferentes épocas de civilizaciones en donde han seguido con esta tradición en familia, permitiendo así la generación de empleos en 8 departamentos y en 250 municipios aproximadamente de nuestro territorio colombiano.

Por tal razón, este producto es el número 4 en la lista de alimentos de la canasta familiar por su gran acogida y variedad que presenta en el mercado, la federación de papa indica que la más cultivada y consumida en los hogares colombianos es la denominada Parda Pastusa.

Según (Silva, s.f.)

“La agricultura de precisión tiene sus orígenes en los EEUU entre las décadas 70 y 80, precisamente en Minnesota, donde y gracias al apoyo de empresas de desarrollo tecnológico, se crearon los primeros sensores digitales y se utilizaron en el monitoreo de parcelas.

Por otro lado, se planteaba al suelo no como una unidad homogénea; sino como una heterogénea, debido a todos los componentes que lo integran, trayendo a la luz el concepto actual de "variabilidad del suelo". Y creando una nueva perspectiva donde ya no se considera al campo cultivado una sola área de terreno y se trazaba su división por segmentos.

Sin embargo, la implementación de estos dispositivos no fue suficiente para lograr mayores adelantos para la época y no fue sino hasta la década de los 90, cuando formalmente y con la liberación de uso del sistema de posicionamiento global (GPS) de forma comercial se crearon

maquinarias que disponían de herramientas de geolocalización, como cosechadoras y sembradoras.

Así mismo se empezaron a generar mapas de las unidades de producción con estos sistemas.

Así fue como de la agricultura convencional se deslindó un nuevo método tecnológico de "agricultura de precisión", significando el principio de un gran trayecto de avances.

Entre los primeros países en adoptarla se encuentran Estados Unidos, Canadá y Gran Bretaña, a quienes con el pasar de los años se uniría Alemania, Argentina, Australia, Brasil entre otros.”

(EcuRed, 2019)

## **HIPÓTESIS**

El Estudio de Prefactibilidad para la creación de una empresa de servicios de agricultura de precisión para cultivos de papa en el altiplano Cundiboyacense es una alternativa viable para optimizar la producción de papa.

Para Colombia, durante los últimos años, la agricultura de precisión no ha sido un fomento para los cultivadores de papa, lo cual hace que carezcan de una buena implementación en el tratamiento de los cultivos a través de este servicio, lo que permitiría estrategias para el mejoramiento en el desarrollo de las siembras con planificación y control.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

### **Tipo de investigación y enfoque**

Se utilizará la investigación exploratoria ya que nos permitirá lograr un contacto primario al problema estudiado.

Por otra parte, la presente investigación, se llevará a cabo mediante un estudio tipo descriptivo la cual nos facilitará obtener de forma clara y concisa la opinión del usuario final con respecto a la creación de un nuevo servicio de agricultura de precisión que beneficie a los cultivadores o agremiaciones de papa en el Altiplano Cundiboyacense

## **1. ESTUDIO DE MERCADOS Y COMERCIALIZACIÓN**

### **1.1 Inteligencia de mercados**

#### ***Descripción del proyecto***

La agricultura de precisión nace a mediados de los años ochenta (80) en los Estados Unidos de América, teniendo una gran importancia de crecimiento exponencial en los últimos años a nivel mundial, con la llegada de muchas y nuevas tecnologías como los son los sensores, las aeronaves RPAS, los GPS, con metrología, entre otros. La agricultura de precisión que pretendemos realizar será mediante sistemas de navegación por satélite, de información geográfica, sensores situados en los cultivos y muestreos realizados desde nuestras aeronaves RPAs con las que se pretende gestionar observación, medición y actuación frente a las variaciones de los muchos componentes que los afectan, permitiendo a nuestro cliente contribuirle con una producción agricultura más eficiente, eficaz y ecológica.

#### ***Descripción del bien(s) o Servicio(s) que ofertara el proyecto***

El servicio que pretendemos desarrollar consiste en recoger información que después se utiliza para tomar decisiones con mayor precisión y para optimizar el rendimiento de los cultivos, este servicio de levantamiento con Drone Georreferenciado está delimitado por tres mil (3000) hectáreas (ha), con generación de ortofotomosaico de cinco (5 cm) píxel, generación de Modelo digital de terreno y video, mismo se tendrá en cuenta los pronósticos meteorológicos apoyados por reportes de la NASA con imágenes climatológicas y reportes de estaciones meteorológicas del IDEAM, en el sector del altiplano Cundiboyacense. Dicho servicio contemplará un servicio integral donde estarán incluidas las siguientes actividades:

- Georreferenciación de los sitios de interés, con dos (02) receptores marca Trimble Referencia R10, para realizar georreferenciación.
- Señalización con marcas foto identificables, para realizar corrección de Orto imágenes.
- Suministro de Drone con cámara Multiespectral, por un (01) día.
- Ayudante de para realizar actividades de campo.
- Transporte y logística de personal que desarrollara la actividad.
- Procesamiento de información con ajuste fotogramétrico ortofotografías.
- Generación de video de alta resolución.
- Generación de informe técnico Generación Orto-Mosaico, modelo digital de terreno por cada una de las zonas determinadas, video y pronósticos meteorológicos de la zona de interés.

Nota: Drone a utilizar Multirroto y/o ala fija, el cual contará con licencia de operación nacional por la Aeronáutica Civil resolución reglamentaria N° 002 y RAC 91 Apéndice 13.

De lo anterior se recolectarán una variedad de datos tal como humedad en el suelo, geolocalización, medición de pH, tipos de suelos, probabilidades de enfermedades y plagas.

Una vez recolectados los datos pasan a ser registrados y ajustados para facilitar su interpretación utilizaremos los softwares necesarios para hacer los análisis como Erdas y reportes de mapa climatológicos, para la clasificación de datos, mapeados, gráficas, entre otros. Una vez teniendo esta información se tomarán las decisiones preventivas y de gestión, donde entrara a participar nuestro Ingeniero Agrónomo que, con su experiencia y la suma de los datos obtenidos, creara las condiciones perfectas para tomar las mejores decisiones sobre los cultivos. Siguiendo a este proceso se realizará monitoreos periódicos con el fin de conocer el rendimiento de los cultivos para evaluar la producción, lo cual nos permitirá medir el efecto inmediato y a largo plazo de la implementación

de los sistemas para la agricultura de precisión. Terminados estos procesos se hará entrega al cliente de un informe con los estudios realizados de forma digital y física.

### ***1.1.1 Análisis del sector(s) económico donde está el proyecto de empresa***

La empresa está clasificada en el sector de Actividades de agricultura, bajo el código 0161 de CIIU (Clasificación Industrial Uniforme) con descripción Actividades de apoyo a la agricultura, la cual busca ofrecer el servicio de agricultura de precisión a los usuarios finales ubicado en la zona del altiplano Cundiboyacense.

#### **1.1.1.1 Generalidades del sector donde pertenece el proyecto**

El sector de agricultura es uno de los frentes que más productivos en el país, todo esto es debido a que se han desarrollado diferentes elementos tecnológicos que permiten un crecimiento a nivel de infraestructura básica y el acceso a recursos productivos y financieros.

La oferta agrícola es la más comprada por otros países ya que por temas de climas tropicales no pueden cultivar diferentes productos y que en Colombia por su diversidad de climas se pueden dar el cultivo de diversos productos apetecidos en diferentes tiempos y partes del país, la cual lo hace diferente a los demás.

#### **1.1.1.2 Participación del sector donde pertenece el proyecto en el PIB Nacional**

Según (La Republica, 2021) “La Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC) estima un crecimiento del sector en 2020 de entre 2% y 3%. Sin embargo, el desempeño estaría explicado por el exceso de oferta de las cosechas y su presidente, Jorge Enrique Bedoya, indicó que más allá del crecimiento, es importante la rentabilidad.”

### 1.1.1.3 Estadísticas del sector agricultura

#### AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA

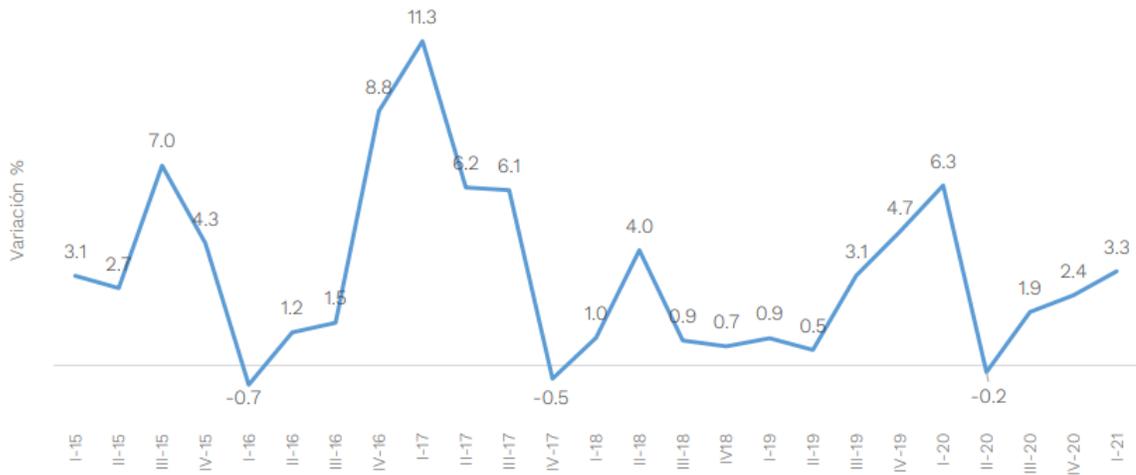


Ilustración 2 - Estadísticas del sector agrícola

Fuente: La República (2021)



#### Variación anual del PIB agropecuario



El sector agropecuario registró una variación positiva de 3,3% en el primer trimestre de 2021 y configurándose tres trimestres consecutivos con variaciones positivas.

Ilustración 3 - Comportamiento del sector agrícola en el PIB

Fuente: (MinComercio, 2021)

## Exportaciones en abril

Principales grupos de productos	abr-19	abr-20	abr-21	Variación		
	US\$ Millones	US\$ Millones	US\$ Millones	Abr-19 vs. Abr-21	Abr-20 vs. Abr-21	Contrib a la variación 2021(p.p)
<b>Total</b>	<b>3.863</b>	<b>1.864</b>	<b>2.915</b>	<b>↓ -24,5%</b>	<b>↑ 56,3%</b>	
Agropecuarios, alimentos y bebidas	628	569	778	↑ 23,8%	↑ 36,7%	11,2
Combustibles y prod. de industrias extractivas	2.347	722	1.179	↓ -49,8%	↑ 63,4%	24,5
Manufacturas	756	444	702	↓ -7,2%	↑ 58,1%	13,8
Otros sectores <sup>1</sup>	132	130	256	↑ 94,6%	↑ 97,3%	6,8

\* el 99% corresponde a oro

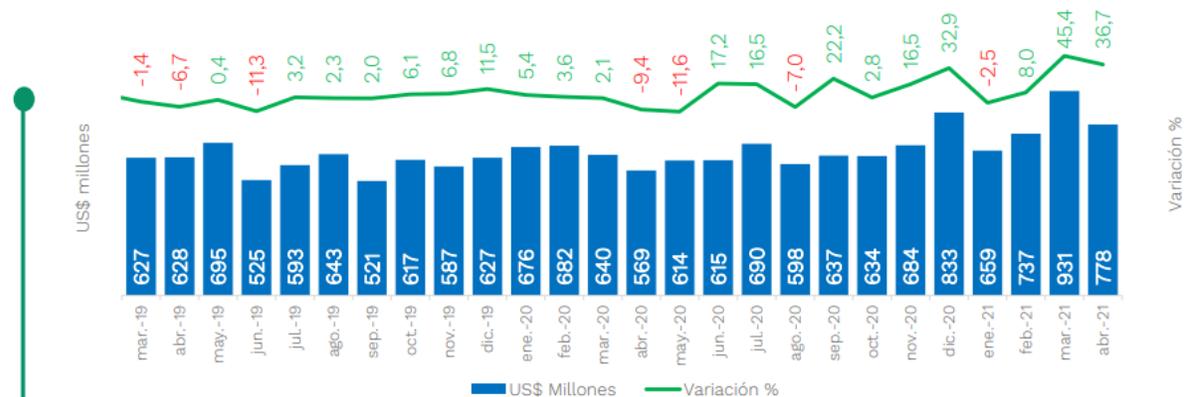
En abril de 2021, las exportaciones **augmentaron 56,3%** frente al mismo mes de 2020 y se ubicaron en **US\$2.915 millones**. El aumento se debió en particular al crecimiento de **63,4%** en las ventas de combustibles y productos de la industria extractiva, contribuyendo con **24,5 p.p.** a la variación de las exportaciones en el mes. Igualmente, las ventas de manufactureras aumentaron en **58,1%**. Mientras que las del sector agropecuario, alimentos y bebidas se **augmentaron 36,7%** y las exportaciones de otros (básicamente oro) **augmentaron 97,3%**.

Fuente: DANE-DIAN. Cálculos OEE – MINCIT.

Ilustración 4 - Comportamiento de exportaciones agropecuarios en Abril

Fuente: (MinComercio, 2021)

## Exportaciones agropecuarias, de alimentos y bebidas mensuales



Las **exportaciones agropecuarias, de alimentos y bebidas alcanzaron los US\$778 millones**, incrementándose 36,7%, registrando tres meses consecutivos con variaciones positivas. En clasificación CUCI, **augmentaron** las exportaciones de café sin descafeinar (59,9%), flores y follajes (37,3%), banano (20,1%), aceite de palma (3,9%) y ganado bovino vivo (77,3%). Este sector **representó el 26,7%** del total exportado en **abril** de 2021, menor en 3,8 p.p. respecto a igual mes de 2020.

Fuente: DANE-DIAN. Cálculos OEE - MINCIT

Ilustración 5 - Comportamiento de exportaciones agropecuarios mensuales

Fuente: (MinComercio, 2021)

#### 1.1.1.4 Estructura actual del mercado local de la empresa

El mercado actual del cultivo de papa actualmente está enfocado en Cundinamarca, Boyacá y Nariño, en donde Cundinamarca, es de lejos el mayor productor con una participación del 39% de la producción nacional. Le siguen Boyacá con el 24% y Nariño con el 21%.

Por ende, el servicio de agricultura de precisión tiene un amplio contexto de aplicabilidad ya que el cultivo de papa abarca un gran mercado por su alta demanda en la canasta familiar de los colombianos.

#### 1.1.1.5 Mercado proveedor

En la siguiente tabla podemos observar los proveedores para influyentes en el mercado de agricultura de precisión.

*Tabla 2 - Mercado de proveedores*

<b>MERCADO DE PROVEEDORES</b>			
	<b>Datum Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Hexagon (Erdas)</b>	<b>Grupo Acre Colombia</b>
Localización	Bogotá	Estados unidos	Bogotá
Cobertura	Nacional	Mundial	Nacional
Posicionamiento	Bueno	Bueno	Bueno

*Fuente: Propia*

#### 1.1.1.6 Mercado distribuidor

Nosotros como empresa seremos los principales distribuidores del servicio de agricultura de precisión, teniendo en cuenta que se cuenta con personal capacitado que realizara las funciones en campo según sea el cronograma de cada proyecto o contrato adquirido por la empresa, como distribuidor secundario encontramos las empresas aliadas en caso de que se requiera personal adicional por la alta demanda del servicio.

### 1.1.1.7 Análisis EFE – Evaluación de factores externos

Tabla 3 - Matriz EFE

<b>MATRIZ EFE</b>				
<b>Oportunidades</b>		<b>Peso</b>	<b>Calificación</b>	<b>P.P</b>
1	Generar alianzas o convenios interadministrativos con empresas	0,1	4	0,4
2	Analizar las diferentes medios o plataformas digitales para impulsar la empresa	0,14	4	0,56
3	Generar un servicio de calidad para que el usuario obtenga buenos resultados al final de su experiencia	0,20	3	0,60
4	Facilitar al comprador diferentes medios de pago	0,2	4	0,8
<b>Total Oportunidades</b>		<b>0,64</b>	<b>15</b>	<b>2,36</b>
<b>AMENAZAS</b>		<b>Peso</b>	<b>Calificación</b>	<b>P.P</b>
1	Nueva competencia en el mercado	0,08	2	0,16
2	Baja demanda del servicio por desconocimiento	0,08	2	0,16
3	Problemas en la compra y recibimiento de elementos tecnológicos requeridos	0,08	2	0,16
4	Dificultades de acceso a la zona del proyecto	0,06	2	0,12
<b>Total Amenazas</b>		<b>0,30</b>	<b>8</b>	<b>0,60</b>
<b>Total</b>		<b>1</b>		<b>2,96</b>

Fuente: Autoría Propia

Escala de Calificación:

- 4 = una respuesta superior – El valor más alto.
- 3 = una respuesta superior a la media.
- 2 = una respuesta media.
- 1 = una respuesta mala. – El valor más bajo.

Escala de peso:

Una vez realizada la lista, se debe asignar un peso relativo a cada factor, de 0.0 (no es importante) a 1.0 (muy importante). El peso indica la importancia relativa que tiene ese factor para alcanzar el éxito en la industria de la empresa.

Al realizar un análisis de la anterior tabla se evidencia un entorno favorable para el proyecto ya que el valor de oportunidades (2,36) es superior a sus amenazas (0,60), de igual manera es importante reconocer que se tienen unos factores para mejorar con el fin de mitigar los posibles inconvenientes en el mercado del proyecto.

Por tal razón, el objetivo de este análisis externo es crear una visión clara de las oportunidades que la organización puede aprovechar y de las diferentes amenazas que deben ponerle un alto nivel de atención con el fin de disminuir el riesgo de cada una de ellas.

Por ende, al validar las oportunidades y amenazas permiten conocer el contexto donde estamos y se aumenta el índice de cumplimiento de objetivos planteados para obtener un negocio exitoso.

### 1.1.1.8 Análisis EFI – Evaluación de factores internos

Tabla 4 - Matriz EFI

<b>MATRIZ EFI</b>				
<b>FORTALEZAS</b>		<b>Peso</b>	<b>Calificación</b>	<b>P.P</b>
1	Grupo de trabajo diverso	0,11	4	0,44
2	Ubicación estratégica de las oficinas	0,14	4	0,56
3	Informes entendibles y de alto nivel de calidad	0,10	3	0,30
4	Facilidad de pago mediante acuerdos entre las partes	0,09	3	0,27
<b>Total Fortalezas</b>		<b>0,44</b>	<b>14</b>	<b>1,57</b>
<b>DEBILIDADES</b>		<b>Peso</b>	<b>Calificación</b>	<b>P.P</b>
1	Falta de presencia digital (marketing)	0,16	2	0,32
2	Poca diversidad de servicios	0,05	2	0,10
3	Sin presencia de ventas en plataformas digitales	0,08	1	0,08
4	sin reconocimiento en el mercado	0,11	1	0,11
<b>Total Debilidades</b>		<b>0,40</b>	<b>6</b>	<b>0,61</b>
<b>Total</b>		<b>1</b>		<b>2,18</b>

Fuente: Autoría Propia

Mediante la Matriz EFI, se puede evidenciar de forma clara y concreta las fortalezas y debilidades internas de la organización con el fin de generar estrategias que permitan evaluar el desempeño de la empresa.

Al realizar un análisis de la anterior tabla se evidencia un entorno favorable para el proyecto ya que el valor de fortalezas es de (1,57) la cual es superior a sus debilidades con un valor de (0,61), para que este negocio consiga una expansión y reconocimiento en el mercado es importante

formular mecanismos que permitan fortalecer las debilidades con el fin de alcanzar el cumplimiento de las metas propuestas en sus diferentes tiempos.

### ***1.1.2 Análisis de la demanda***

#### **1.1.2.1 Productos sustitutos y productos complementarios**

En Colombia se produce 2.7 millones de toneladas de papa, siendo un producto de la canasta familiar que mayormente consume la gente, esta producción es realizada principalmente por pequeños productores de nuestro país, se estima que existan 125.000 hectáreas sembradas de este producto en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Antioquia, a continuación se muestra una gráfica en donde podemos evidenciar la tendencia de este producto durante los años 2006 al 2017, la cual muestra un crecimiento significativo a nivel de rendimiento de toneladas/hectáreas, en el año 2020 las cifras de consumo de este producto en Colombia que se muestran en la Federación Colombiana de Productores de Papa, indican que ha disminuido debido a la crisis de ingresos económicos de la población, este fenómeno no es solamente de nuestro país sino se presenta a nivel mundial, por la pandemia que se afronta actualmente, como es el caso de Bélgica que tiene más de 1 millón de toneladas de papa lista para exportar y que piensa vender mediante el TLC.

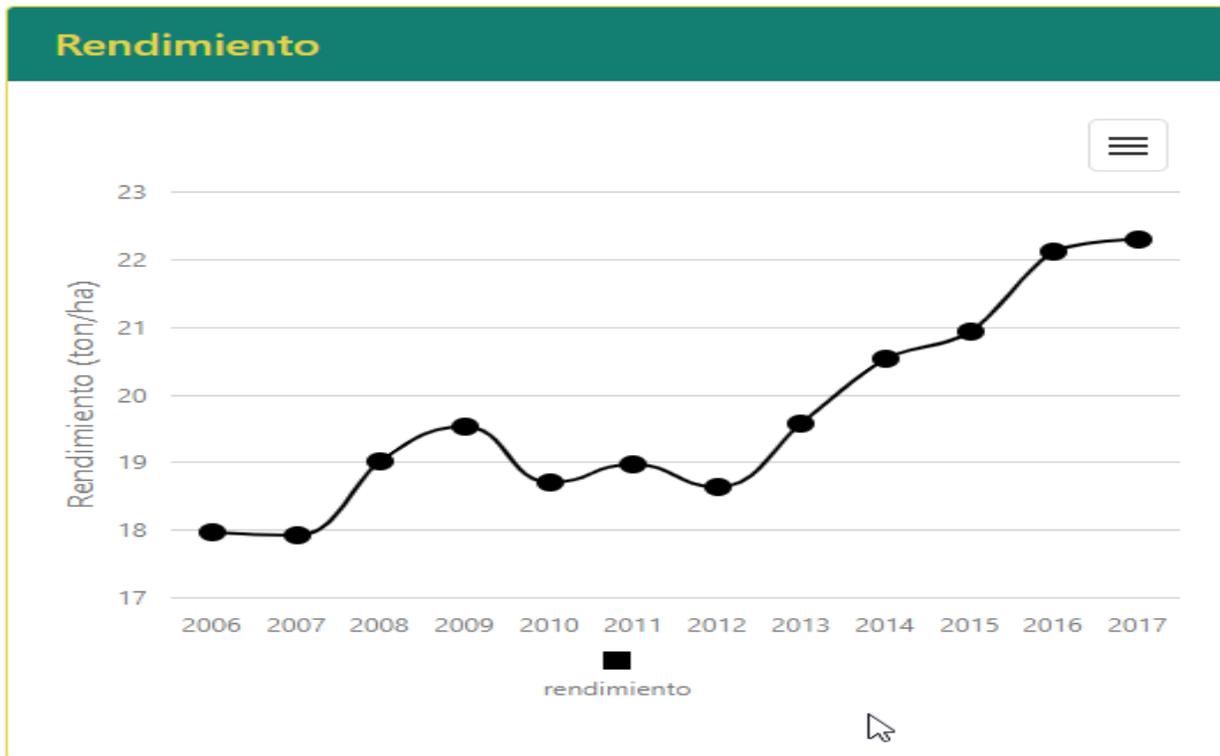


Ilustración 6 - Rendimiento de toneladas/hectáreas, en el año 2020

Fuente: (MinComercio, 2021)

### 1.1.2.2 comportamientos de precios Vs comportamiento de la demanda

Teniendo en cuenta el mercado a nivel Latinoamérica en agricultura de precisión tiende al crecimiento de uso en un 13% entre el 2020 y 2025 debido a que América Latina es uno de los principales exportadores de productos agrícolas, por tal razón, la agricultura de precisión juega un papel importante a medida que va creciendo el sector agrícola en la región ya que sus diversas técnicas aumentan la eficiencia y calidad de producción obteniendo mejor aprovechamiento del terreno. (REDAGRICOLA, 2020)

### 1.1.2.3 Demanda potencial

La agricultura de precisión, también conocida como agricultura satélite o manejo de cultivos específicos del sitio (SSCM), es una de las innovaciones agrícolas modernas más populares. Lo

proporciona a los agricultores el tiempo exacto de siembra, el tiempo de cosecha y la rotación de cultivos. También les ayuda a reducir el uso adicional del agua, pesticidas, fertilizantes y herbicidas en el proceso de producción, convirtiéndolo en una solución muy rentable. Así tal cual como lo informa la Red de especialistas en agricultura en donde “se proyecta que el tamaño mundial del mercado de la agricultura de precisión excede los US\$5000 para el 2023 con un crecimiento a una TCAC por sobre el 10% desde el 2016 al 2023. El advenimiento de tecnologías sofisticadas tales como el rastreo mediante geolocalización, permiten la detección de la eficiencia operativa”. (AGRICULTURERS Red de Especialistas en Agricultura, 2017)

Además de esto, con la tecnología de agricultura de precisión, los agricultores pueden determinar fácilmente las condiciones climáticas adecuadas para el crecimiento de la planta utilizando sensores que están vinculados a aplicaciones digitales y registran las precipitaciones, las condiciones del suelo, etc. Esto ayuda a los agricultores con la vigilancia y el mantenimiento continuos de los cultivos.

Por consiguiente, unos de los problemas fundamentales en el uso de estas tecnologías es que la mayoría de los agricultores no pueden pagar la implementación de estos equipos y la escases de una conciencia adecuada sobre la eficiencia y los beneficios de costos asociados con la agricultura de precisión dificultan el crecimiento del mercado.

#### **1.1.2.4 Mercado objetivo**

El mercado objetivo del proyecto son todos los agricultores o agremiados de papa, federaciones o agremiaciones y entidades públicas o privadas que requieran el servicio en Colombia, con el fin de mejorar su producción mediante un rendimiento alto del producto disminuyendo la afectación del medio ambiente.

### **1.1.2.5 Perfil del consumidor**

- ✓ Agricultor
- ✓ Entidad pública o privada
- ✓ Federaciones o agremiaciones de papa

## ***1.1.3 Análisis de la oferta***

### **1.1.3.1 Factores que determinan la oferta**

Actualmente en Colombia existen nueve (09) empresas que están con un alto nivel de calidad en la prestación del servicio de agricultura de precisión, permitiendo contribuir a los cultivadores la tecnificación durante toda su cadena de producción.

### **1.1.3.2 Estrategias de ventas de la competencia**

A continuación, se evidencia las estrategias de ventas de la competencia:

#### ***1.1.3.2.1 SierraFly. Servicios Geomáticos***

Una compañía de Colombia especializada en Servicios Geomáticos. Cuenta con un equipo multidisciplinar en múltiples campos como la geología, ingeniera ambiental, sistemas de información geográfica, topografía y expertos en el manejo de drones y seguridad aeronáutica.

Sierrafly ofrece servicios de agricultura de precisión en Colombia y en el Eje Cafetero, para que las empresas puedan tener una mejor visión de cómo se comportan sus cultivos, permitiendo esto la reducción de gastos e incrementar la producción en sus procesos agrícolas. (SIERRAFLY, 2021)

#### Servicios Agrícolas

- ✓ Fotogrametría y Topografía
- ✓ LIDAR
- ✓ Agricultura de Precisión

### ***1.1.3.2.2 AgroLevels. Tecnología para agricultura colombiana***

AgroLevels es una empresa de Colombia conformada por profesionales de alto nivel de formación académica, con experiencia de más de 10 años en el sector agrícola.

Han conformado un equipo con profesionales de alto nivel en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que ha dado como resultado un sistema de gestión de información (SGI) AgroLevels ©

AgroLevels es una empresa que desarrolla e implementan Sistemas de Gestión de Información que permiten a los clientes:

- ✓ Capturar datos georreferenciados de sanidad, labores culturales, aguas y nutrición de sus cultivos de manera confiable y oportuna.
- ✓ Gestionar la información obtenida de manera ágil y eficiente.
- ✓ Obtener conocimiento real del estado de sus cultivos.
- ✓ Tomar decisiones acertadas que redunden en el ahorro de costos y aumento de la productividad.

### ***1.1.3.2.3 Agroap. Servicios técnicos agrícolas***

Es una compañía internacional fundada en el año 2011 con el fin de ofrecer servicios técnicos agrícolas especializados para la implementación de tecnologías de agricultura de precisión, principalmente en cultivo de caña de azúcar, pero también cultivos de palma africana, arroz, soya, maíz, café, frutales y forrajes.

AGROAP cuenta con profesionales técnicos con más de 11 años de experiencia en nuevas tecnologías de agricultura en el contexto nacional y 30 años en cultivos agroindustriales.

Servicios técnicos agrícolas en Colombia

- ✓ Diagnostico Modelo de Producción DMP

- ✓ Mapeo de fertilidad del suelo MFS
- ✓ Mapeo variabilidad
- ✓ Recomendación de insumos en tasa variable
- ✓ Aplicación de insumos en tasa variable
- ✓ Trazabilidad de la aplicación de insumos
- ✓ Integración de Tecnologías

#### ***1.1.3.2.4 SGS***

Los servicios de SGS en Colombia aseguran acceso a toda la información sobre su plantación necesaria para tomar decisiones efectivas y eficaces acerca de la producción y sostenibilidad de sus cultivos.

#### ***1.1.3.2.5 Esri. Imágenes satelitales***

Con la tecnología Esri, puedes monitorear la salud de los cultivos en el campo y adaptarse a las diferencias en tipos de suelo, luz solar e inclinaciones del terreno.

Estimaciones con precisión de los rendimientos variables en cualquier tipo de tierra para maximizar la producción de cultivos.

#### **Servicios Agropecuarios en Colombia**

- ✓ ArcGIS Image Extension for Server
- ✓ Monitoree sus campos. Imágenes satelitales de alta resolución
- ✓ ArcGIS Online
- ✓ Datos en la nube. Cree mapas interactivos de campos y cultivos
- ✓ ArcGIS Spatial Analyst
- ✓ Construcción de las condiciones de los diferentes campos. Análisis espacial científico.

#### ***1.1.3.2.6 Ap Colombia. Tecnologías para agricultores***

AP COLOMBIA S.A.S provee nuevas tecnologías que los productores agropecuarios necesitan como herramientas de gestión integral.

Comercializa desde sus inicios equipamiento para una agricultura moderna

Hoy comercializan una gran gama de productos relacionados a la tecnología y su aplicación en todo el agro.

Servicios y productos

- ✓ Ag leader
- ✓ Control de aplicación
- ✓ Guía asistida y automática
- ✓ Manejo de aguas y Monitor de cosecha
- ✓ Plataforma veris y Sensor de índice verde
- ✓ Software

#### ***1.1.3.2.7 Drone Services Colombia. S.A.S. Drones.***

Drone services Colombia S.A.S., es una compañía de profesionales ampliamente capacitados y con experiencia que han apostado por las nuevas tecnologías, brindando la prestación de los servicios de fotogrametría, fotografía y video aéreo, aplicados a sectores, como la construcción, industria, energía, minas, agricultura, medio ambiente, arqueología, patrimonio, seguridad, etc.

Algunas de los usos que podemos darles a esos datos son:

- ✓ Identificar las áreas en un campo que requieran de una atención especial.
- ✓ Refinar la fertilización mediante la detección de deficiencias de nutrientes.
- ✓ Optimizar la entrada de plaguicidas mediante la prevención y la detección de estrés biótico

- ✓ Control del riego de los cultivos mediante la identificación de las variaciones de las amenazas de estrés hídrico.
- ✓ Estimar el rendimiento del cultivo mediante el procesamiento y la utilización de índices agronómicas.
- ✓ Con toda esta información nuestros Ingenieros agrónomos las transforman en recomendaciones (fertilizantes, pesticidas y riego).

#### ***1.1.3.2.8 Agricultura Verion. Equipos Controladores de Dosis***

VERION SAS es una empresa en Colombia de agricultura de precisión, con una larga experiencia en mercados Latinoamericanos en cultivos de granos, caña de azúcar, forestales, entre otros.

Llega a Colombia en el año 2006 mediante la implementación de equipos controladores de dosis en fertilizadoras de caña.

Hoy cuenta con más equipos instalados en Colombia en sembradoras, fertilizadoras, y fumigadoras, atendiendo cultivos de maíz, soya, caña de azúcar, arroz y palma aceitera.

#### ***1.1.3.2.9 URA***

Proveemos información especializada para mejorar el control y aumentar la eficiencia de los recursos en la agroindustria colombiana.

La fuente de la información son imágenes multiespectrales capturadas por drones que permiten calcular áreas, inventarios de cultivos, conocer el entorno agrícola, reducir el gasto en fertilizantes y promover el cuidado de los recursos.

#### **Servicios Agropecuarios**

- ✓ Ortho-foto
- ✓ Modelo digital de elevación (DEM)

- ✓ Mapa de sanidad
- ✓ Mapa de uso y cobertura

### **1.1.3.3 Balance de oferta y demanda**

De acuerdo con el Representante de los Agricultores de papa, el Doctor Germán Palacio, presidente de FEDEPAPA, en Colombia hay más de cien mil (100.000) pequeños productores que derivan su sustento del cultivo de papa en ciento treinta mil (130.000) hectáreas que producen más de dos millones ochocientas mil (2.800.000) toneladas del tubérculo al año.

En Colombia se evidencian dos (02) tipos de agricultura que son la Agricultura Tradicional que es aquella que se desarrolla en pequeños terrenos en pequeñas unidades y practicada por familias en su gran mayoría y para el sustento de estas mismas; su atención es mínima la cual se ve reflejada en la cosecha, pero en la cual se necesita de mucha mano de obra y la Agricultura empresarial que se enfoca en la producción en grandes cantidades, lo cual es necesario tener terrenos de grandes dimensiones, inversiones monetarias altas para fertilizantes, sistemas de riego, plaguicidas los cuales evitan menos enfermedades y mayor cantidad de producto en la cosecha para así obtener rentabilidad dentro de sus cultivos. (FEDEPAPA, 2020)

De lo anterior, se determina que los territorios de Boyacá con un once (11%) y Cundinamarca con un (37%), representan el cuarenta y ocho (48%) por ciento de los cultivos de papas criollas y papas blancas a nivel nacional así:

Tabla 5 – Proyección al año 2020

<b>Conceptos proyectados a 2020</b>	<b>Departamento de Boyacá</b>	<b>Departamento de Cundinamarca</b>
<b>Área sembrada</b>	34.175 Hectáreas.	46.860 Hectáreas.
<b>Producción</b>	751.276 Toneladas Año.	1.067.203 Toneladas.
<b>Rendimiento promedio</b>	21,98 Toneladas/Hectárea.	22,77 Toneladas/Hectárea.
<b>Costo de producción promedio</b>	Criolla: \$ 11.693.343	Criolla: \$ 16.116.752
	Blancas: \$ 17.369.521	Blancas: \$ 18.506.977
<b>Principales variedades comercializadas:</b>	Criolla, Diacol Capiro, ICA-Única, Betina, Parda Pastusa, Pastusa Suprema y Superior.	Criolla, Diacol Capiro, ICA-Única, Parda Pastusa, Pastusa Suprema, y Superior.

Fuente: Información causada por FEDEPAPA

## MERCADO OBJETIVO

Existen veintiún (21) municipios en el departamento de Cundinamarca y diez (10) municipios en el departamento de Boyacá productores de Papa. De estos se determinan el principal mercado objetivo, los cuales tienen gran generación de la producción y se encuentran debidamente registrados ante Cámara y Comercio. Por lo antes mencionado; a continuación, el listado de los posibles clientes y el municipio donde se encuentra ubicado:

*En Cundinamarca:*

- Asociación de Productores de Papa Vereda Nemoga – Fuquene.
- Asociación de Productores de Papa - La Calera.
- Asociación de Productores de Papa y otros Productos Agropecuarios – Guasca.
- Asociación de Productores de Papa y Cultivos de Clima Frio De Hato Grande Suesca ASOPROHASU – Suesca.
- Asociación de Productores de Papa y otros Productos de clima Frio de Zipaquirá y Sabana Centro. – Zipaquirá.
- Asociación de Productores de Papa y Cultivos de Clima Frio – Sesquilé.
- Asociación de Productores de Papa y Cultivos de clima frio – Villapinzón.

- Asociación de Cultivadores y Comercializadores de Papa – Sibaté.
- Asociación de Productores de Papa y Productos Agropecuarios de clima frío-Guacheta.
- Asociación de Productores de Papa Leche y otros Cultivos de clima frío - La Calera.
- Asociación Campesina de Productores de Papa Leche y todos los Productos de clima frío de Dignidad Agropecuaria del municipio de Carmen de Carupa. – Ubaté.
- Asociación de Productores de Papa Leche y otros Cultivos de clima frío – Tausa.
- Asociación de Productores de Papa Criolla Fina y Cultivos Asociados – Subachoque.

*En Boyacá:*

- Papas de los Andes S.A.S – Jenesano.
- Cooperativa Integral de Productores de Papa Coumbipapa – Umbita.
- Cooperativa Integral De Productores De Papa El Cacique – Turmeque.
- Asociación de Productores y Comercializadores de Papa - El Cocuy.
- Asociación de Productores y Comercializadores de Papa – Belén.
- Cooperativa Integral de Productores de Papa – Ventaquemada.
- Asociación de Productores y Comercializadores de Papa y demás Productos Agrícolas – Firavitoba.
- Asociación de Productores de Papa, Leche y Cultivos de clima frío ASOPALEVENT – Ventaquemada.
- Cooperativa Integral de Productores de Papa – Motavita.

El Departamento de Sistemas de Información y Estudios Económicos del Fondo Nacional de Fomento de la Papa FEDEPAPA, informa que estas Cooperativas y Asociaciones las conforman medianos y grandes cultivadores con el (0.9%) de ese (48%) en los Departamentos de Boyacá y

Cundinamarca, los cuales serían nuestros clientes potenciales para implementar la Agricultura de Precisión, el otro (99.1%) lo conforman los demás productores que no se encuentran en lista y pertenecen al grupo de pequeños cultivadores con menos de tres (3) hectáreas, estos aún no se encuentran afiliados a ninguna de estas entidades y utilizan semillas no certificadas.

*Tabla 6 – Producción Departamental*

DEPARTAMENTOS	PRODUCCIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS A NIVEL NACIONAL	PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN	HECTÁREAS
BOYACÁ	11%	GRANDES CULTIVADORES 0.9 %	< 3000
CUNDINAMARCA	37%	PEQUEÑOS CULTIVADORES 99.1%	>3000

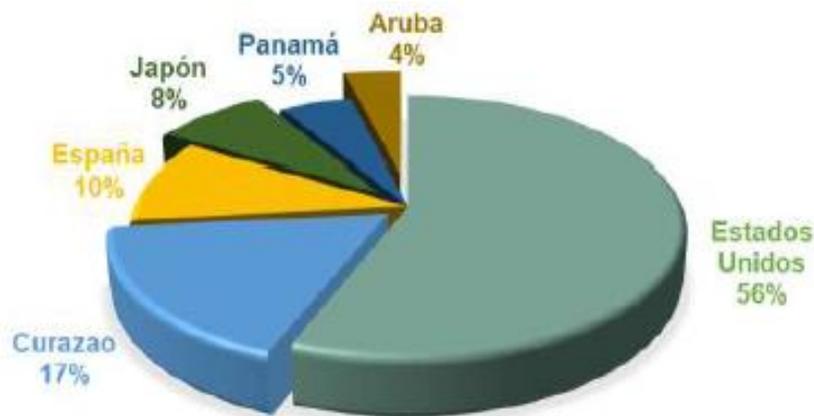
*Fuente: Autoría propia con base en información tomada del Departamento de Sistemas de Información y Estudios Económicos del Fondo Nacional de Fomento de la Papa FEDEPAPA*

No obstante, tratar de buscar aumentar la implementación de la agricultura de precisión potencialmente a esos pequeños cultivadores, se realizaría con los intercambios de información mutuamente para comunicar al resto de cultivadores sobre los beneficios que conllevaría implementar este tipo de agricultura, e impactar socialmente esta estrategia de negocio.

Al motivar al cultivador al uso del servicio, se tendrá la capacidad de cuantificar los costos de producción, lo que implica observar la producción obtenida por el cultivador y así poder medir la productividad del cultivo una vez realizado el servicio. Al productor se le informará que la producción total por hectárea en kilogramos (kg), sin importar sus variables como el tamaño de la papa, ni la calidad obtenida de la misma, es el Rendimiento Total y su unidad de medida está dada en kg/Ha. También se le informará que existe el Rendimiento Comercial el cual se da en unidad de medida kg/Ha, que hace referencia a la Papa de buena calidad que será vendida a intermediarios, mayoristas, minoristas e industria para luego ser comercializada en los mercados.

Es importante destacar que la proporción de papa comercial es del ochenta y cinco (85%) por ciento de la que se produce, mientras que la Papa no comercial que es la papa que el agricultor usa para su autoconsumo o resiembra es del quince (15%) para todas las variedades.

También cabe resaltar que la implementación de la agricultura de precisión permitiría mejorar considerablemente las exportaciones con rendimiento comercial, ósea con calidad, progresivamente para el año 2021 y, teniendo en cuenta algunos factores como la pandemia generada por el COVID-19 y el incremento de lluvias en año, las exportaciones disminuyeron un - 8,81% comparando el periodo de enero mayo del año anterior, lo que nos da un volumen de exportación en el 2020 de 591 toneladas aproximadamente, mientras que en el 2019 fue de 648.

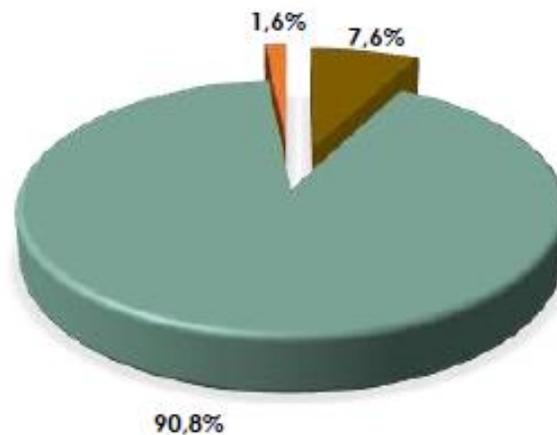


*Ilustración 7 - Destino de las exportaciones de Papa 2020 Periodo enero-mayo*

*Fuente: DANE – DIAN – Cálculos Sistemas de Información y Estudios Económicos FNFP – Fedepapa –*

*Consejo Nacional de la Papa*

Mientras que las importaciones aumentaron considerablemente. Lo que no debió ser así porque Colombia es productor masivo de Papa.



*Ilustración 8 - Importaciones de papa con destino Colombia por subpartida 2020*

*Fuente: DANE – DIAN- Cálculos Sistemas de Información y Estudios Económicos FNFP-Fedepapa - Consejo Nacional de la Papa*

Dicho lo anterior, en Colombia se está promoviendo la implementación del Internet of Things “IoT” (Agrupación e interconexión de dispositivos y objetos a través de una red) para reducir las pérdidas de la producción agrícola producidas anualmente, planteando para el futuro la implementación de este instrumento para optimizar algunos de los procesos agrícolas en los cultivos con mayores demandas del país y que a su vez, mantendrán un control a las embestidas ambientales. Estas tecnologías serán asequibles para los pequeños y medianos productores. (Bertolotti Rivera, 2019)

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, se estima que para los años venideros habrá un aumento entre el 14% y 15% del consumo de alimentos vegetales y provenientes de animales, el cual va sujeto al incremento de la población mundial; lo que resultaría en una elevada producción, donde la participación de las tecnologías de la agricultura de precisión se convertirá en un recurso vital para satisfacer la demanda. (Piñeiro Valeria, 2017)

### **1.1.4 Mezcla de marketing**

#### **1.1.4.1 Estrategias de Producto**

Las estrategias que se manejarán para la oferta del servicio son:

- ✓ Brindar un producto con alto nivel de calidad frente a la ofertada en el mercado
- ✓ Manejar precios asequibles
- ✓ Mantener innovación durante el modelo de negocio y ejecución del proyecto con el fin de ampliar las experiencias del cliente
- ✓ Generar un diseño creativo en la forma en que se presenta el servicio al cliente

#### **1.1.4.2 Plaza**

Se manejará un canal directo entre empresa y comprador, durante este proceso se llevará a cabo la ejecución del servicio por parte del personal idóneo de la compañía teniendo en cuenta los tiempos pactados en el proyecto.

De los cien mil (100.000) pequeños productores que existen aproximados en el Altiplano Cundiboyacense se pretenden que la empresa intente comunicación con cincuenta (50) agricultores en el mes con el fin de brindar el servicio, visitarlos y tratar de generar negociaciones con los mismos.

#### **1.1.4.3 Promoción**

La promoción de los servicios ofertados se llevará a cabo mediante:

- ✓ Publicidad (Anuncios en periódicos, redes sociales, anuncios en radio, entre otras).
- ✓ Colocar puestos de promoción de ventas (Llaveros, camisetas, esferos, entre otros).
- ✓ Asistir a eventos donde se pueda tener contacto con los posibles clientes.
- ✓ Marketing Directo (Email, internet, tienda virtual).
- ✓ Generación de programas de fidelización.

#### 1.1.4.4 Precio

**Servicio 1:** Levantamiento con Drone georreferenciado por servicio delimitado por tres mil (3000) hectáreas (ha) con generación de orto foto de cinco (5 cm) píxel, modelo digital de terreno, video y pronóstico climático, en el sector del Altiplano Cundiboyacense.

**Valor:** \$ 18.000.000

Nota: El servicio está contemplado con un precio base delimitado por tres mil (3000) hectáreas (ha), en caso de ser menor el costo será el mismo que para tres mil (3000) hectáreas (ha).

#### 1.1.4.5 Análisis PESTEL

El análisis PEST tiene como objetivo principal analizar los diferentes factores externos de la empresa que no tienen un control fijo y que pueden afectar de alguna manera el futuro a la misma, por ende, se determinan los factores políticos, económicos y tecnológicos, quienes influyen de forma directa sobre el desarrollo del negocio de la papa.

##### ✓ **Factor Político:**

En los factores políticos encontramos los siguientes:

- **Tratados de libre comercio:** Colombia como país ha generado una serie de convenios en donde con Estados Unidos ha sido importante para el sector de la papa ya que durante cierto momento ha incrementado desproporcionalmente las importaciones de este producto y a su vez ha generado un efecto secundario la cual ha afectado a los comerciantes mediante la disminución del precio de este producto.
- **Políticas Comerciales al Precio de la Papa:** A partir del paro agrícola generado en el país en el año 2013, Colombia ha generado una serie de incentivos económicos para grandes, medianos y pequeños agricultores de papa, para la siembra, labrado, disminución del precio de fertilizantes, entre otras.

- **Política de acopio y distribución de la papa:** Teniendo en cuenta la problemática del 2013, el estado ha realizado la compra de gran parte de la producción de papa de los pequeños productores, con el fin de ayudar para que se sostenga el precio de este producto y a su vez satisfaciendo las necesidades de los colegios, jardines o instituciones públicas del estado, evitando así una sobreoferta en las capitales del país.
  - **Presión de los gremios:** FEDEPAPA es uno de los gremios que atrae a todos los agricultores de papa y es uno de los que ha enfrentado al estado como vocero en los diálogos durante las diferentes problemáticas que se han presentado con este gremio.
- ✓ **Factores Económicos:**
- **Estacionalidad del mercado de la papa:** Como todo producto tiene unos tiempos en donde existen picos de alta demanda o baja demanda como lo es los meses de Abril y Mayo la cual la producción es demasiado baja y esto ocasiona que el precio aumente de manera significativa, a diferencia en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre que la producción aumenta y el precio disminuye.
  - **Situación económica local:** En Colombia el Altiplano Cundiboyacense y Nariño son los principales productores de este producto, por ende, la economía gira en torno a él y son los departamentos con más ingresos de per cápita y que para competir en contextos internacionales deben obtener diferentes apoyos por parte del estado con el fin de que este mercado no sea afectado.
  - **Tendencias de la distribución de la papa (Minoristas y Mayoristas):** En nuestro país se evidencia que gran parte de los agricultores son minorista, la cual los

mayoristas son los que manejan el precio y distribución según la cantidad de cosecha que recolecten para ser distribuidas en las principales centrales mayoristas del país.

✓ **Factor Social:**

- **Nivel socioeconómico de los productores de papa:** En nuestro país los productores de papa están dentro de un nivel bajo y medio de vida ya que son personas dedicadas al campo y la agricultura, en donde solo se recibe lo trabajado.
- **Edad de la población:** En esta población no encontramos un rango de edad fija ya que desde muy pequeños empezaron esta labor en el campo y han seguido durante generaciones esta labor del campo y la agricultura.
- **Actitud del consumidor:** En cuanto al consumidor es toda aquella persona que adquiere este producto mediante un valor asignado por los vendedores finales quienes son los encargados de comercializarla en los diferentes puntos de venta (Tiendas, Plazas) sin importar su procesamiento durante su cultivo.

✓ **Factor Tecnológico:**

- **Desarrollo de nueva tecnología:** Durante varios años el sector agricultor de papa ha tenido buena expectativa por el tema tecnológico ya que ha evidenciado diferentes beneficios para el proceso productivos en donde facilita su actividad y generar contribuciones representativas al final del ciclo, entre esas ventajas encontramos el ahorro de tiempo de siembra y recolección.
- **Adopción de la nueva tecnología:** La adopción de la tecnología es un factor que afecta bastante a esta población ya que existe una brecha digital que por bajo conocimiento y poca capacitación de la misma siguen haciendo su proceso de forma

manual como se lo han enseñado durante varios años, por otra parte, el alto precio con que se consiguen en el mercado estos elementos no son tan asequibles y que el precio de la papa no es tan alto para obtener un margen de ganancia que de para adquirir esta tecnología.

## **1.2 Estudio de mercados: sistematización y análisis**

Como se mencionaba anteriormente, la agricultura de precisión que se pretende efectuar y enfatizar, será mediante sistemas de navegación por satélite, de información geográfica, sensores situados en los cultivos y muestreos realizados desde nuestras aeronaves RPAs. Por otra parte, el análisis será implementado con la medición y actuación frente a las variaciones de los cultivos de Papa, permitiendo apoyar a los clientes con la producción de una agricultura más eficiente y eficaz.

### ***1.2.1 Fuentes de Información***

#### **1.2.1.1 Fuentes Primarias**

- ✓ Cámara de Comercio de Tunja
- ✓ Cámara de comercio de Bogotá
- ✓ Secretaria de Desarrollo Económico de Gobernación de Boyacá y Cundinamarca
- ✓ Secretaria Distrital de Hacienda – Industria y Comercio
- ✓ Federación Colombiana de Productores (FEDEPAPA)
- ✓ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
- ✓ Ministerio de Agricultura

#### **1.2.1.2 Fuentes Secundarias**

- ✓ Artículos Científicos
- ✓ Consultas de interés

### 1.2.2 Características de la Población Objetivo (N)

#### Usuarios finales:

- ✓ Género: Hombres y/o mujeres
- ✓ Edad: Mayor de 18 años
- ✓ Actividad: Cultivadores, agremiaciones, entre otros
- ✓ Ingresos: No es relevante
- ✓ Educación: No es relevante
- ✓ Características particulares: Cultivadores de papa en el Altiplano Cundiboyacense o entidades de agremiaciones del sector.

### 1.2.3 Muestreo

#### ERROR MUESTRAL Y NIVEL DE CONFIABILIDAD

Tabla 7 - Error Muestral

Error Muestral	
Error Muestral	Nivel de Confiabilidad
5%	95%

Fuente: Autoría Propia

#### PROPORCIÓN P Y Q

Proporción P: 50%

Proporción Q: 50%

#### TAMAÑO DE LA MUESTRA (Investigación de mercado libro – Jeffrey Pope)

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

Donde:

Tabla 8 - Nomenclaturas

Nomenclaturas	
<b>N</b>	Tamaño de la población
<b>n</b>	Muestra
<b>Z</b>	Nivel de confianza
<b>P</b>	Probabilidad de éxito o fracaso
<b>Q</b>	Probabilidad de fracaso
<b>E</b>	Error máximo en termino de propósito de la muestra

Fuente: Autoría Propia

### 1.2.4 Encuesta

Se realizará una encuesta general con el fin tener una percepción sobre el servicio de agricultura de precisión:

## ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE EL USO DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN LOS CULTIVOS DE PAPA DEL ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE

Buenos días / tardes. Mi nombre es ----- (Nombre del encuestador) y soy estudiante de la especialización de gerencia de proyectos de Uniminuto (Muestra su carné). Estamos haciendo entrevistas sobre la creación de una empresa que brinde el servicio de agricultura de precisión. Podría usted colaborarame respondiendo las siguientes preguntas.

1. ¿Conoce para que sirve la agricultura de precisión?

Ítem	Marque con (X)
Si	
No	

2. ¿Conoce para que sirve la agricultura de precisión?

Ítem	Marque con (X)

Si	
No	

3. ¿Le gustaría conocer más sobre la agricultura de precisión?

Ítem	Marque con (X)
Si	
No	

4. ¿Utiliza alguna herramienta tecnológica para el cultivo de la papa?

Ítem	Marque con (X)
Si	
No	

5. ¿Sabía que mediante la agricultura de precisión puede aumentar la efectividad del cultivo de la papa?

Ítem	Marque con (X)
Si	
No	

6. ¿Le gustaría adquirir el servicio de agricultura de precisión para realizar un análisis de su terreno?

Ítem	Marque con (X)
Si	
No	

7. ¿Usted pertenece a alguna asociación o agremiación de agricultores de papa?

Ítem	Marque con (X)
Si	
No	

8. ¿Cuántas cosechas de papa hace en el año?

Ítem	Marque con (X)
1-5	
5-10	
Más de 10	

9. ¿Ha perdido su cosecha por desconocimiento del estado del terreno?

Ítem	Marque con (X)
Si	
No	

10. ¿Ha perdido su cosecha por desconocimiento del estado del clima?

Ítem	Marque con (X)
Si	
No	

### ***1.2.5 Presentación del instrumento***

La información se presentará de forma escrita, la cual permite dar a conocer los resultados mediante el uso de tablas, gráficas y análisis descriptivo de las mismas, como también se darán conclusiones teniendo en cuenta los datos recopilados mediante el instrumento de recolección de datos.

### ***1.2.6 Análisis de la información***

Para el análisis de información se llevará a cabo mediante la información obtenida, en donde se realizará un análisis a cada una de las preguntas inmersas en el instrumento de recolección de datos la cual nos dará a conocer de forma puntal la aceptación del servicio de agricultura de precisión en este contexto.

Por la llegada del Covid-19 a nuestro país, ha generado un cambio drástico a la cotidianidad que se vivía por parte del ser humano, ya que por su gran poder de propagación el gobierno nacional ha tenido que tomar medidas que ayuden a prevenir el contagio y mitigar la propagación del mismo en la población Colombiana, todo esto ha conllevado a la afectación total de la economía del país ya que nunca en la historia los pronósticos sobre la economía habían cambiado tanto, tan rápido y tan mal como se evidencia hoy en día.

Teniendo en cuenta la emergencia sanitaria que vive actualmente nuestro país se dificulta la aplicación de la encuesta de forma presencial con los diferentes agricultores, por otra parte, en las diferentes vías y municipios han implementado distintas restricciones según el comportamiento de infecciones.

## **2. ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO**

### **2.1 Macro localización**

La presente investigación es realizada en el Altiplano Cundiboyacense es una zona de tierras altas y planas ubicado en la cordillera oriental de los Andes, entre los departamentos colombianos de Cundinamarca y Boyacá. Su territorio coincide en gran medida con el antiguo territorio ocupado por los muiscas-Chibchas, la civilización nativa más desarrollada a la llegada de los españoles en lo que hoy es Colombia y la tercera más importante de todo el continente, a la llegada de los

Europeos. (FEDEPAPA, 2020) El altiplano comprende tres regiones planas muy distinguibles, que son: la sabana de Bogotá, el valle de Ubaté y los valles de Tunja y Sogamoso.

### **2.1.1 Mapa de localización del altiplano Cundiboyacense**



*Ilustración 9 - Localización del altiplano Cundiboyacense en Colombia*

*Fuente: (WIKIPEDIA, 2020)*

## **2.2 Micro localización**

Boyacá y Cundinamarca constituyen los departamentos con sectores más importantes en la siembra de Papa a nivel nacional, lo que permite considerar que la ubicación del altiplano Cundiboyacense es compatible con la imagen del negocio planteado para este proyecto, determinando una seguridad en la implementación con la posición estratégica, la cual nos genera una apropiada operatividad del servicio a ofrecer. Además, la zona de ubicación del proyecto nos conduce a revisar los aspectos relacionados a los establecimientos comerciales en la zona, identificar todas las actividades productivas y determinar los centros de acopio de Papa en la zona.

### 2.2.1 Mapa de Localización del Altiplano Cundiboyacense

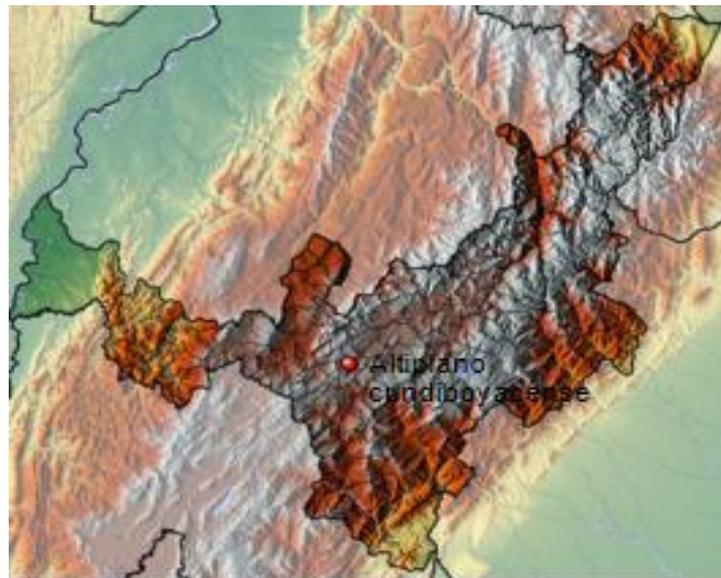


Ilustración 10 - Localización del Altiplano Cundiboyacense

Fuente: (WIKIPEDIA, 2020)

### 2.2.2. Mapa del Altiplano Cundiboyacense

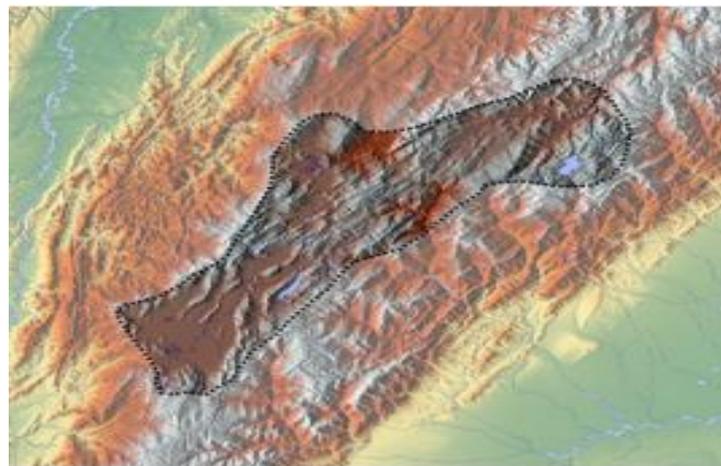


Ilustración 11 - Mapa del Altiplano Cundiboyacense

Fuente: (WIKIPEDIA, 2020)

## 2.3 Flujo de procesos

El servicio es lo más importante dentro de una empresa, es necesario contar con el personal idóneo, calificado y especializado, que brinde confianza a los clientes y proveedores, permitiendo

a los usuarios evaluar y escoger el mejor y poder predecir de los servicios ofertados por la organización. (LOZANO, 2016)

Dentro del servicio de agricultura de precisión contamos con los siguientes procesos:

- Divulgación del servicio
- Registro en bases de datos de interesados
- Asesoría personalizada al cliente
- Levantamiento de requerimientos
- Presentación de propuesta
- Aceptación de propuesta
- Alistamiento o compra de elementos y materiales
- Implementación del servicio
- Capacitación en sitio para uso de la información
- Seguimiento y monitoreo
- Mantenimientos preventivos y correctivos

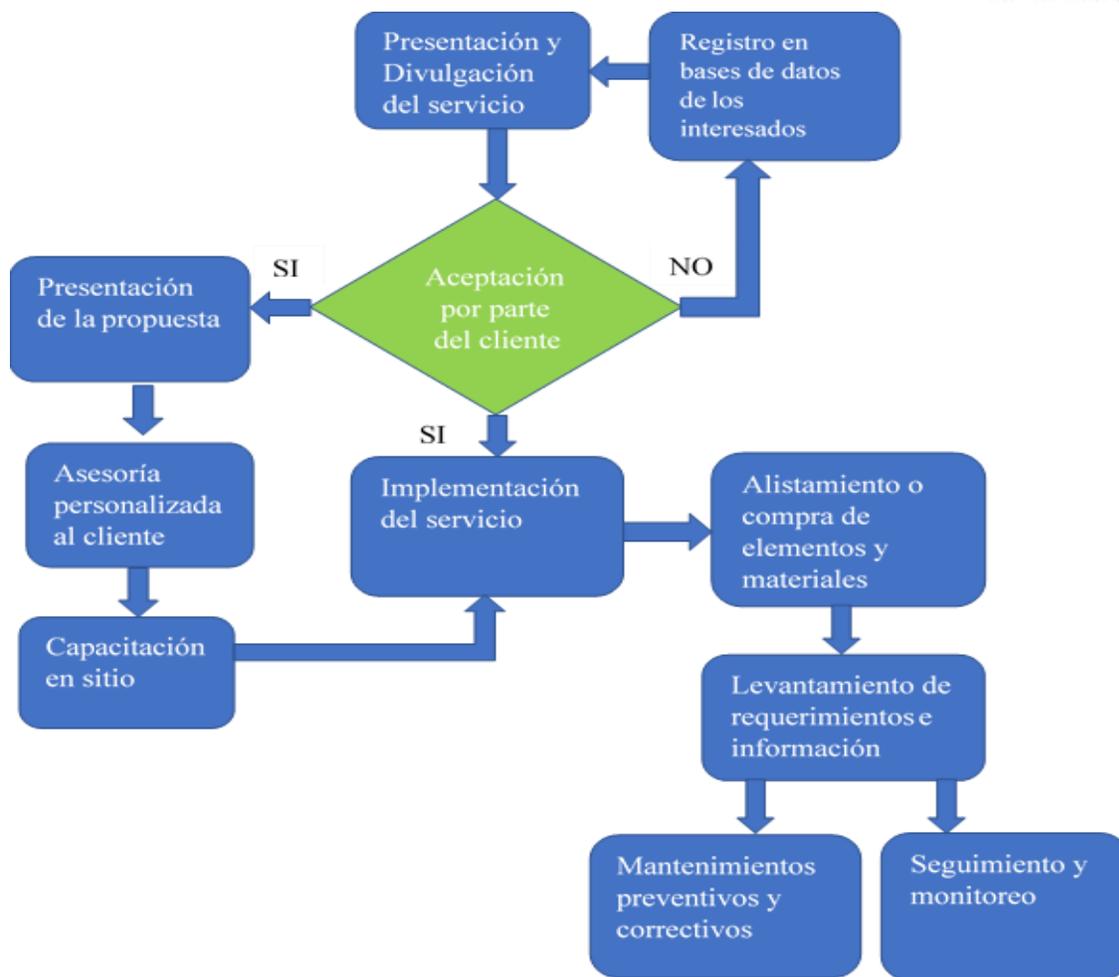
### 2.3.1. Descripción del Proceso de Agricultura de Precisión

Tabla 9- Descripción del proceso de agricultura de precisión

ACTIVIDAD	ORDEN LÓGICO	OBSERVACIONES
<b>Divulgación del servicio</b>	1	Es el momento en el que se aplica toda la estrategia de marketing a la comunidad informando del servicio ofertado.
<b>Registro en bases de datos de interesados</b>	2	Se procede a registrar al cliente que muestre interés en nuestro servicio para una futura comunicación.
<b>Asesoría personalizada al cliente</b>	3	Se procede a realizar contacto directo al cliente interesado con el fin de brindar toda la información pertinente del servicio, costo-beneficio y resolver dudas que se presenten.
<b>Levantamiento de requerimientos</b>	4	Se realiza visita a sitio y se realiza el levantamiento de requerimientos necesario para el proyecto.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ORDEN LÓGICO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>Presentación de propuesta</b>	5	Se presenta propuesta formal sobre costos, maquetación, información a recibir y elementos a instalar.
<b>Aceptación de propuesta</b>	6	Se recibe por parte del cliente la viabilidad de propuesta o posibles cambios importante para él.
<b>Alistamiento o compra de elementos y materiales</b>	7	Procesos de alistamiento logístico de elementos y materiales necesario para el proyecto.
<b>Implementación del servicio</b>	8	Trabajo de campo donde se realiza la instalación, configuración y pruebas de funcionamiento del servicio con el fin de obtener la información pertinente para generar el informe al cliente.
<b>Capacitación en sitio para el uso de la información</b>	9	Capacitación al cliente sobre cómo interpretar los resultados obtenidos en campo, comportamientos del terreno, afectaciones y acciones a tomar para la viabilidad del cultivo.
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	10	Seguimiento y monitoreo sobre el avance del procesamiento de la información recopilada en campo con el fin de cumplir con los tiempos pactados.
<b>Mantenimientos preventivos y correctivos</b>	11	Mantenimientos del sistema y elementos tecnológicos del proyecto con el fin de asegurar la confiabilidad de la información obtenida y procesada.

*Fuente: Autoría Propia*



*Ilustración 12 - Diagrama de flujo del proceso  
 Fuente: Autoría propia*

## 2.4 Tamaño del Proyecto

En cuanto a la capacidad instalada para el servicio propuesto que es el de agricultura de precisión en el altiplano Cundiboyacense, se afirma que el servicio está completamente diseñado para ser atendido de acuerdo a los requerimientos y necesidades del cliente. No obstante, se cuenta con toda la infraestructura y personal necesario para la prestación del servicio, cuantificando el precio del servicio basándonos en la delimitación de tres mil (3000) hectáreas (ha), y si el proceso es menor, el costo estará al equivalente para tres mil (3000) hectáreas (ha).

### 2.4.1 Especificaciones de los recursos requeridos para la implementación del proyecto

El área organizacional para una empresa de agricultura de precisión busca distribuir de manera equitativa las responsabilidades y actividades para lograr el trabajo en equipo que nos permita cumplir con las metas propuestas y ser sobresaliente por nuestra alta calidad y servicio ofertado a nuestros clientes. Se establece un número de 12 empleados para operación (Ver Numeral 2.4.6) .

A continuación se describen los requisitos y las funciones a desarrollar:

Tabla 10 - Descripción de los puestos

Nombre del cargo	Requisitos	Funciones
<b>Gerente</b>	Experiencia en el mercado, sector de agricultura y manejo de los clientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo.</li> <li>*Organizar la estructura de la empresa actual y a futuro; como también de las funciones y los cargos.</li> <li>*Dirigir la empresa, tomar decisiones, supervisar y ser un líder dentro de ésta.</li> <li>*Controlar las actividades planificadas comparándolas con lo realizado y detectar las desviaciones o diferencias.</li> </ul>
<b>Especialista en Sistemas de Información Geográfica</b>	Experiencia laboral relacionada con sistemas de información geográfica y contar con los estudios requeridos en el campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Crear mapas y gráficos, usando software de SIG y equipo de recolección de datos.</li> <li>*Realizar investigaciones para obtener y ampliar los conjuntos de datos existentes</li> <li>*Determinar la mejor manera de utilizar los conjuntos de datos a través del SIG</li> <li>*Recopilar datos geográficos y demográficos de muchas fuentes de la forma más eficiente</li> <li>*Construir, editar y mantener bases de datos</li> <li>*Introducir nuevos datos cartográficos utilizando principios cartográficos</li> <li>*Operar y mantener el hardware, el software y los periféricos del sistema GIS</li> </ul>
<b>Asesor Comercial</b>	Universitario (administración de empresas, mercadeo y publicidad,	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Conocer acertadamente los productos y servicios de la organización.</li> <li>*Asesorar de manera real y objetiva a los clientes y sus necesidades.</li> <li>*Orientar, ayudar y manejar el grupo de asesores del punto de venta.</li> </ul>

Nombre del cargo	Requisitos	Funciones
	comunicación, ingenierías)	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Administrar coherentemente su agenda de trabajo.</li> <li>*Mantener una búsqueda constante de nuevos clientes y mercados.</li> <li>*Realizar investigaciones constantes acerca del mercado y sus precios.</li> <li>*Responsabilizarse del recaudo de cartera de los clientes.</li> <li>*Ofrecer un excelente servicio post venta.</li> </ul>
<b>Ingeniero Ambiental</b>	Persona profesional con un sólido conocimiento en Ciencias Básicas orientadas al medio ambiente y su relación con los procesos productivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Formula proyectos ambientales desde su estudio de base.</li> <li>*Se encarga de los sistemas de gestión de calidad ambiental, salud y seguridad ocupacional del personal de la empresa.</li> <li>*Establece métodos de control y vigilancia de la contaminación como sistemas de monitoreo, con la finalidad de minimizar emisiones y residuos.</li> <li>*Desarrolla, calcula y pone en práctica las diferentes soluciones técnicas que minimicen los efectos negativos del proceso industrial sobre el medio ambiente.</li> <li>*Determina las medidas de migración que deben realizarse para contrarrestar las emisiones emitidas.</li> <li>*Lleva a cabo evaluación de proyectos y asesoría legal a empresas.</li> <li>*Cuida el medio ambiente.</li> <li>*Busca alternativas sustentables</li> </ul>
<b>Gerente de Proyecto</b>	Contar con experiencia relacionada liderando proyectos y estudios a fines.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Definir y presentar el proyecto.</li> <li>*Planificar la formulación del proyecto.</li> <li>*Establecimiento de objetivos</li> <li>*Supervisar Tareas.</li> <li>*Implementar soluciones o cambios.</li> </ul>
<b>Ingeniero de sistemas</b>	Contar con experiencia relacionada con las funciones y/o certificaciones académicas con relación al trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Diseñar, programar, aplicar y mantener sistemas informáticos.</li> <li>*Administrar redes y sistemas de información.</li> <li>Optimizar los datos que maneja una empresa.</li> <li>*Investigar para crear software y hardware en una empresa u organización.</li> <li>*Diseñar y mantener los sitios web.</li> </ul>

Nombre del cargo	Requisitos	Funciones
<b>Técnico - Tecnólogo</b>	Estudios relacionados con temas afines de agricultura, manipulación de naves no tripuladas (Drones).	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Apoyo de levantamiento de requerimientos en campo.</li> <li>*Alistamiento de equipos no tripulados</li> <li>*Soporte en sitio al cliente.</li> <li>*Demás funciones que se asignen relacionados al área de desempeño</li> </ul>
<b>Contador</b>	Estudio profesional como contador público, experiencia como contador público.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Diligenciar y mantener actualizada la contabilidad de la entidad.</li> <li>*Mantener al día los soportes contables.</li> <li>*Elaborar y presentar los estados financieros con sus correspondientes notas, al menos una vez al año.</li> <li>*Certificar los estados financieros.</li> <li>*Elaborar los informes requeridos por la administración o los responsables del gobierno de la entidad.</li> <li>*Elaborar los informes que necesiten los entes de control.</li> <li>*Preparar las diferentes declaraciones tributarias requeridas por los entes de fiscalización nacional y territorial.</li> <li>Expedir certificaciones que se fundamenten en los registros contables.</li> </ul>
<b>Personal de servicios generales</b>	Experiencia con relación al objeto de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Asear las oficinas y áreas asignadas, antes del ingreso de los funcionarios y velar que se mantengan aseadas.</li> <li>*Mantener los baños y lavamanos en perfectas condiciones de aseo y limpieza y con la dotación necesaria.</li> <li>*Clasificar la basura empacando desechos orgánicos, papeles y materiales sólidos en bolsas separadas.</li> <li>*Mantener limpios los muebles, enseres, ventanas, vidrios, cortinas, paredes y todo elemento accesorio de las áreas de las oficinas.</li> <li>*Prestar el servicio de cafetería a los funcionarios.</li> </ul>

Fuente: Autoría Propia

## 2.4.2 Ficha técnica por producto o servicio

En la siguiente tabla se evidencia la descripción y el costo del servicio:

Tabla 11 - Descripción del Servicio

COSTO DEL SERVICIO				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL
LEVANTAMIENTO CON DRONE GEOREFERENCIADO POR HECTARIA (Ha), CON GENERACIÓN DE ORTO FOTO DE CINCO (5 CM) PIXEL Y VIDEO, EN EL SECTOR DEL ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE	Incluye: - Georreferenciación de los sitios de interés, con 2 Receptores marca Trimble Referencia R10, para realizar georreferenciación. - Señalización con marcas fotoidentificables, para realizar corrección de Ortoimágenes. - Suministro de Drone con cámara Multiespectral, por un (01) día. - Ayudante de para realizar actividades de campo. - Transporte y logística de personal que desarrollara la actividad. - Procesamiento de información con ajuste fotogramétrico Ortofotografías. - Generación de video de alta resolución. - Generación de informe técnico Generación Orto-Mosaico por cada una de las zonas determinadas y entrega de video. Nota: Drone a utilizar multirrotor y/o ala fija, el cual contará con licencia de operación nacional por la Aeronautica Civil resolución reglamentaria N° 002.	Ha	1	\$4.532
MEDICIÓN METEOROLÓGICA	Incluye: Medición de la Precipitación (pcpt) Medición de la velocidad de los vientos (Kn) Medición de la temperatura (C°) Medición de la Nubosidad (OCTAS)	Ha	1	\$510
<b>Subtotal sin incluir IVA</b>				<b>\$5.042</b>
<b>IVA 19%</b>				<b>\$958</b>
<b>TOTAL IVA INCLUIDO</b>				<b>\$6.000</b>
<b>NOTA: El valor por Hectaria esta calculado para un total de TRES MIL (3000 Ha) Hectarias, en áreas inferiores el costo será mantendra en un total de TRES MIL (3000 Ha) Hectarias.</b>				

Fuente: Autoría Propia

### 2.4.3 Obras Físicas para el proyecto

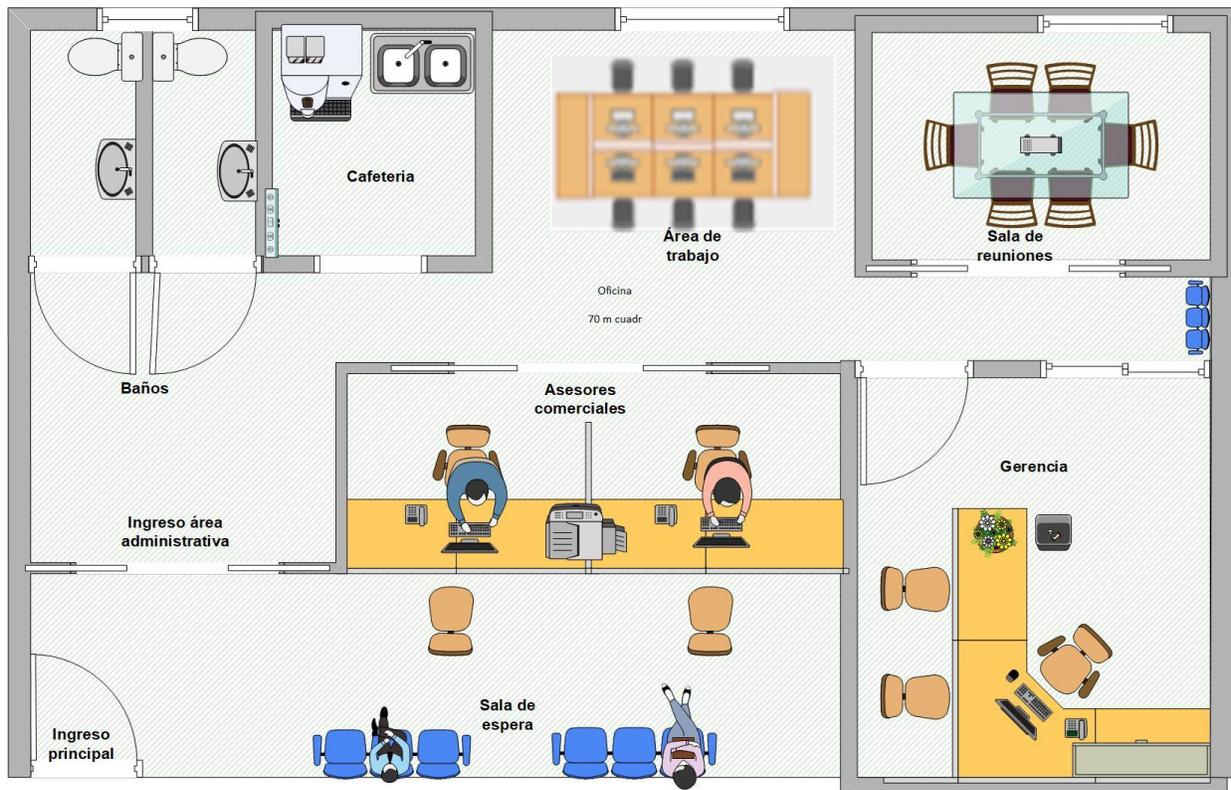


Ilustración 13 - Diseño Planta

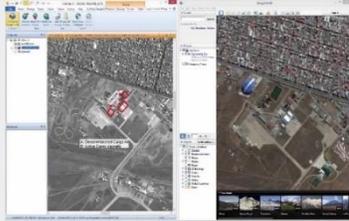
Fuente: Autoría Propia

### 2.4.4 Maquinaria, herramientas y equipo necesario en el proyecto

Tabla 12 - Especificaciones de Equipos e Instalaciones

EQUIPO	FUNCIONALIDAD	ESPECIFICACIONES	CANTI.	DIBUJO
Drone de ala fija	Desarrolla mapeos de alta precisión, reducirá costes y riesgos. Recopila información para la planeación, medición y control de cultivos, el Inventario y diagnóstico de cultivos con reportes avanzados.	Permite adquirir datos para agricultura precisión y misiones de teledetección. Realiza trabajos de topografía, arquitectura, minería, petróleo, gas, agricultura, transporte, salvamento o seguridad.	2	 <p>Fuente: <a href="https://elvuelodeldrone.com/drones-profesionales/drones-industriales/drone-de-ala-fija-delair-ux11/">https://elvuelodeldrone.com/drones-profesionales/drones-industriales/drone-de-ala-fija-delair-ux11/</a></p>

EQUIPO	FUNCIONALIDAD	ESPECIFICACIONES	CANTL.	DIBUJO
<b>Drone multicolor</b>	Estos Drones, serán usados a partir de lo que denominamos un mapa de colores falsos. Generaran una representación del nivel de reflectancia de luz, que se obtendrá cuando utilizamos uno de los sensores multiespectrales en nuestro Drone, y tomamos las imágenes de los cultivos.	Su estructura ligera y su motor permiten una maniobrabilidad extrema con dirección manual del piloto. Diseñado para misiones de fotogrametría automática de hasta 1.5 km <sup>2</sup> , Fox4 también puede llevar a cabo misiones para la inspección de la infraestructura, estructuras, líneas de red o sitios industriales, en modo automático o manual.	2	 <p>Fuente: <a href="http://www.heliceo.com/es/produits-pour-geometres/fox4-dron-multirotor/">http://www.heliceo.com/es/produits-pour-geometres/fox4-dron-multirotor/</a></p>
<b>Cámaras Multiespectrales</b>	Estas cámaras se utilizaran para detectar periodos de siembra y recogida o realizar multitud de funciones en el manejo de los cultivos. Analizar plantas bajo estrés, monitorizar su crecimiento y planificar la periodicidad de riego	Las cámaras multiespectrales son las que montan este tipo de sensores y, por tanto, necesitaremos una cámara de este tipo para poder prestar servicios de agricultura de precisión. Con este tipo de cámaras vamos a ser capaces de captar la red edge (0,68 a 0,75 micras) y el infrarrojo cercano (0,75 a 1,7 micras) que son las bandas de más interés para el sector agrícola.	3	 <p>Fuente: <a href="https://www.aerial-insights.co/blog/camara-multiespectral/">https://www.aerial-insights.co/blog/camara-multiespectral/</a></p>
<b>Computador</b>	Elemento tecnológico que permitirá la validación de datos recolectados	Hardware actualizados y softwares especiales para análisis de datos y elaboración de informes.	2	 <p>Fuente: <a href="http://www.acesoriospara computadores.co/blog/computadores/las-partes-del-computador.html">http://www.acesoriospara computadores.co/blog/computadores/las-partes-del-computador.html</a></p>

EQUIPO	FUNCIONALIDAD	ESPECIFICACIONES	CANTL.	DIBUJO
<b>Módulo LIDAR para Drone</b>	Estos módulos generan una nube de puntos 3D muy densa después de solo unos minutos de proceso. Realiza barridos en pequeñas áreas del sobrevuelo (<10 sq. km ó 100 km lineal) Realiza cartografía bajo la vegetación y en zonas de acceso difícil Toma los datos necesarios en tiempo casi real o con frecuencia.	Lidar Range Finder Módulo de sensor de micro rango de un solo punto TFmini para drone Registros de la señal retro dispersada Medición de la distancia Realiza el cálculo de la posición precisa del eco de los vuelos.	3	 <p>Fuente: <a href="https://www.amazon.com/-/es/TF-Luna-0-3-26-2-distancia-compatible-Obst%C3%A1culos/dp/B08F55QTWP">https://www.amazon.com/-/es/TF-Luna-0-3-26-2-distancia-compatible-Obst%C3%A1culos/dp/B08F55QTWP</a></p>
<b>Erdas software de procesamiento</b>	Se instalan en el computador para que un usuario pueda realizar la extracción de los datos obtenidos.	ERDAS IMAGINE se ofrece dentro de Producer Suite® de Power Portfolio®. Producer Suite le permite recopilar, procesar, analizar y comprender datos geoespaciales en bruto y, finalmente, proporcionar información utilizable.	2	 <p>Fuente: <a href="https://datuming.com/producto/erdas-imagine/">https://datuming.com/producto/erdas-imagine/</a></p>

Fuente: Autoría Propia

### 2.4.5 Muebles y enseres requeridos en el proyecto

Para el proyecto se va a requerir los siguientes muebles y enseres:

Tabla 13 – Muebles y Enseres

<b>MUEBLES Y ENSERES</b>	
✓ Escritorios	✓ Elementos de señalización
✓ Sillas	✓ Extintores
✓ Mesas	✓ Equipos de cómputo
✓ Laminas divisoras	✓ Impresoras
✓ Luminaria	✓ Teléfonos

Fuente: Autoría Propia

## 2.4.6 Balance de personal requerido en el proyecto

Se establece un número de 12 empleados para operación compuestos por:

- (01) Un Gerente
- (01) Un Especialista en Sistemas de Información Geográfica
- (02) Dos Asesores Comerciales
- (01) Un Ingeniero Ambiental
- (01) Un Gerente de Proyecto
- (02) Dos Ingenieros de Sistemas
- (02) Dos Técnicos y/o Tecnólogos
- (01) Un Contador
- (01) Un empleado para servicios generales

## 2.4.7 Personal requerido para realizar el trabajo en el proyecto

Tabla 14 - Administración de sueldos y salarios

CARGOS VINCULADOS POR MEDIO DE CONTRATO DE NÓMINA (PLANTA)													
Cargo	Básico	SUB TRANSP.	TOTAL DEVENG.	Cesantías	Interés sobre cesantías	Prima de servicios	Vacaciones	Aportes parafiscales	Pensión	Salud	Riesgo profesional	Mensual	Anual
				8,33%	1%	8,33%	4,16%	9%	12,00%	8,5%	1%		
(1) Gerente general	3.000.000		3.000.000	249.900	30.000	249.900	124.800	270.000	360.000	255.000	15.660	4.555.260	54.663.120
(1) Especialista en Sistemas de Información Geográfica	2.500.000		2.500.000	208.250	25.000	208.250	104.000	225.000	300.000	212.500	13.050	3.796.050	45.552.600
(2) Asesor comercial	1.800.000	106.454	1.906.454	149.940	18.000	149.940	74.880	162.000	216.000	153.000	9.396	5.679.220	68.150.640
(1) Ingeniero ambiental	2.000.000		2.000.000	166.600	20.000	166.600	83.200	180.000	240.000	170.000	10.440	3.036.840	36.442.080
(1) Gerente de proyecto	2.700.000		2.700.000	224.910	27.000	224.910	112.320	243.000	324.000	229.500	14.094	4.099.734	49.196.808
(1) Ingeniero de sistemas	2.000.000		2.000.000	166.600	20.000	166.600	83.200	180.000	240.000	170.000	10.440	3.036.840	36.442.080
(2) Técnico o Tecnólogo	1.500.000	106.454	1.606.454	124.950	15.000	124.950	62.400	135.000	180.000	127.500	7.830	4.768.168	57.218.016
(1) Contador	2.000.000		2.000.000	166.600	20.000	166.600	83.200	180.000	240.000	170.000	10.440	3.036.840	36.442.080
(1) Servicios generales	1.000.000	106.454	1.106.454	83.300	10.000	83.300	41.600	90.000	120.000	85.000	5.220	1.624.874	19.498.488
<b>Mensual</b>	<b>\$18.500.000</b>	<b>\$319.362</b>	<b>\$18.819.362</b>	<b>\$1.541.050</b>	<b>\$185.000</b>	<b>\$1.541.050</b>	<b>\$769.600</b>	<b>\$1.665.000</b>	<b>\$2.220.000</b>	<b>\$1.572.500</b>	<b>\$96.570</b>	<b>\$33.633.826</b>	<b>\$403.605.912</b>
<b>Anual</b>	<b>\$222.000.000</b>	<b>\$3.832.344</b>	<b>\$225.832.344</b>	<b>\$18.492.600</b>	<b>\$2.220.000</b>	<b>\$18.492.600</b>	<b>\$9.235.200</b>	<b>\$19.980.000</b>	<b>\$26.640.000</b>	<b>\$18.870.000</b>	<b>\$1.158.840</b>	<b>\$403.605.912</b>	

Fuente: Autoría propia

## 2.4.8 Definición de la inversión inicial para el funcionamiento del proyecto

Para poder determinar la inversión inicial para el funcionamiento del proyecto tenemos que conocer el presupuesto para determinar el valor actual neto. Esto nos dirá al día de hoy cuáles serán

los flujos de caja en los próximos cinco (05) años proyectados; también debemos conocer la tasa interna de retorno para así determinar qué tipo de interés de retorno, ya no es conveniente invertir. Con lo antes expuesto estableceremos la capacidad de endeudamiento, que debemos adquirir y si debemos alquilar algún bien para el proyecto. Teniendo en cuenta lo anterior, debemos disponer de liquidez a corto plazo y conocer cuáles son los comportamientos de entrada y de salida del mercado en la agricultura de precisión.

### **3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES**

#### **3.1 Definición del nombre**

Empresa de Servicios de Agricultura de Precisión en cultivos.

#### **3.2 Distinción de marca**



*Ilustración 14 - Distinción de marca*

*Fuente: Propia*

#### **3.3 Plataforma estratégica**

##### **3.3.1 Misión**

Ser una empresa reconocida en el ámbito del servicio de agricultura de precisión, brindando soluciones permanentes de primera mano a nuestros empleados y clientes internos y externos.

##### **3.3.2 Visión**

Ser en el 2025 una empresa reconocida a nivel nacional por nuestros valores y nuestro servicio; para convertirnos en una compañía de agricultura de precisión altamente competitiva del altiplano Cundiboyacense, con capacidad de liderazgo y gestión generando valor a la empresa, para luego obtener un posicionamiento en las principales ciudades de Colombia.

### **3.3.3 Principios y valores**

#### **✓ Principios**

- Responsabilidad ambiental
- Eficiencia y Eficacia
- Sostenibilidad
- Compromiso
- Innovación
- Trabajo en equipo

#### **✓ Valores**

- Honestidad
- Responsabilidad
- Transparencia
- Tolerancia
- Respeto

### **3.3.4 Objetivos organizacionales**

#### **3.3.4.1 Objetivo General**

Prefactibilidad para crear una empresa para prestar servicios de agricultura de precisión en cultivos de papa para los agricultores o agremiados de la industria en el altiplano Cundiboyacense durante el año 2021.

##### **3.3.4.1.1 Objetivos a corto plazo**

Dar a conocer la nueva empresa que preste los servicios de agricultura de precisión, a agricultores o agremiados del altiplano Cundiboyacense, de tal manera que logremos una alta

cobertura del negocio en la región y sus alrededores, mejorando la estrategia de fidelización de los clientes e incrementar la visibilidad de la empresa en diferentes canales de comunicación.

#### ***3.3.4.1.2 Objetivos a mediano plazo***

Ser reconocidos en el mercado del altiplano Cundiboyacense como una empresa que brinde servicio de agricultura de precisión, para lograr potenciar la imagen del negocio, mediante la cercanía entre nuestro cliente y productos, donde aseguramos calidad, cumplimiento, rapidez, honestidad, compromiso entre otros factores que caracterizaran a la empresa.

#### ***3.3.4.1.3 Objetivos a Largo Plazo***

Establecer la cobertura en el mercado nacional y abrir sucursales en las principales ciudades del país, brindando un servicio eficaz, con el fin de ser reconocida en el sector de agricultura de precisión.

#### ***3.3.4.1.4 Objetivos Específicos***

- Identificar la importancia del uso de la ciencia respecto de la climatología y la meteorología en los cultivos de papa en el altiplano Cundiboyacense.
- Analizar si el pequeño y mediano cultivador tiene acceso y acompañamiento técnico que le permita concretar el aprovechamiento de sus cultivos con base en información científica.
- Demostrar la gestión implementada en los cultivos de papa en el altiplano Cundiboyacense de acuerdo con la información recibida en tiempo real, con el uso de la tecnología, reportes meteorológicos y aeronaves no tripuladas.

#### ***3.3.5 Políticas de la organización***

- Brindar un curso de capacitación obligatorio a todo nuevo ingreso a la organización.
- Aportar soluciones a las necesidades de la comunidad que rodea la empresa como parte de los resultados finales de la misma.

- Demostrar cero tolerancias a la corrupción, especialmente entre sus cargos altos y medios.
- Manejar precios siempre accesibles al consumidor.
- Contribuir con la formación de una generación de trabajadores nacionales de manera directa e indirecta.
- Siempre brindar a sus clientes lo que desean.
- Fomentar el espíritu de trabajo desde los líderes hacia los trabajadores.
- Brindar a los empleados de la empresa un entorno amigable, divertido y reconfortante para sus labores cotidianas.

### 3.3.6 Estructura organizacional

#### 3.3.6.1 Política de gestión del conocimiento

La política de gestión de conocimiento que se maneja en la empresa busca obtener una generación de conocimiento compartido entre sus colaboradores con el fin de mejorar los resultados de los procesos internos y externos de la empresa.

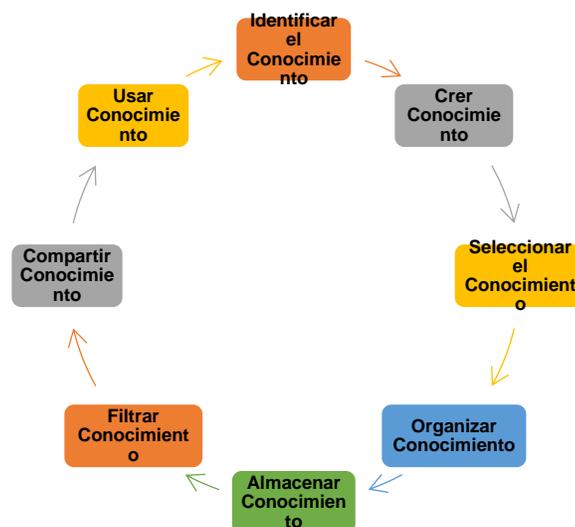


Ilustración 15 - Política de gestión de conocimiento

Fuente: Autoría propia

### 3.3.6.2 Política tecnológica

La estructura tecnológica de la empresa de transporte logístico se implementará para conocer las percepciones, actitudes y hábitos de nuestros clientes existentes y también de nuestros clientes potenciales de tal manera que podamos satisfacer sus necesidades de una manera rápida y acertada.

(AGROTENDENCIA, 2021) (JUAN CAMILO FAJARDO JUNCO, 2014)



*Ilustración 16 - CMR Gestión al Cliente*

*Fuente: (Tecnologías-información, s.f.)*

### 3.3.6.3 Política comercial

La empresa tiene como política comercial buscar promover los servicios de agricultura de precisión y fidelización de sus clientes, que les permita reducir sus costos de producción, mejorar las estrategias utilizadas para las técnicas de implementación agrícola con el uso de tecnología moderna y de punta.

### **3.3.6.4 Política de Seguridad y Salud en el Trabajo**

La entidad se encuentra comprometida con el desarrollo e implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, mediante la aplicación de procesos y procedimientos seguros de nuestros colaboradores que se encuentran trabajando en oficina, casa y campo, con el fin de mitigar los diferentes riesgos y peligros que se encuentran expuestos durante sus actividades diarias, por otra parte, la compañía se rige bajo la normatividad vigente para así mismo mejorar cada vez más nuestra entidad.

### **3.3.6.5 Política en RSE ambiental**

El sistema de agricultura de precisión no genera impactos negativos en el medio ambiente, sino que beneficia importantemente a la reducción desequilibrada de los recursos utilizados para los cultivos, ya que mediante las diferentes mediciones que se pueden realizar al cultivo permite obtener una visión clara sobre cuántos recursos como agua, fertilizantes, entre otras, requiere cada parte del terreno, esto ayuda a que se mitigue también el impacto que realizan los distintos químicos dispersados en el cultivo ya que la proporción no va ser sino simplemente lo necesario de forma controlada. (INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, 2021) (DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN, 2018)

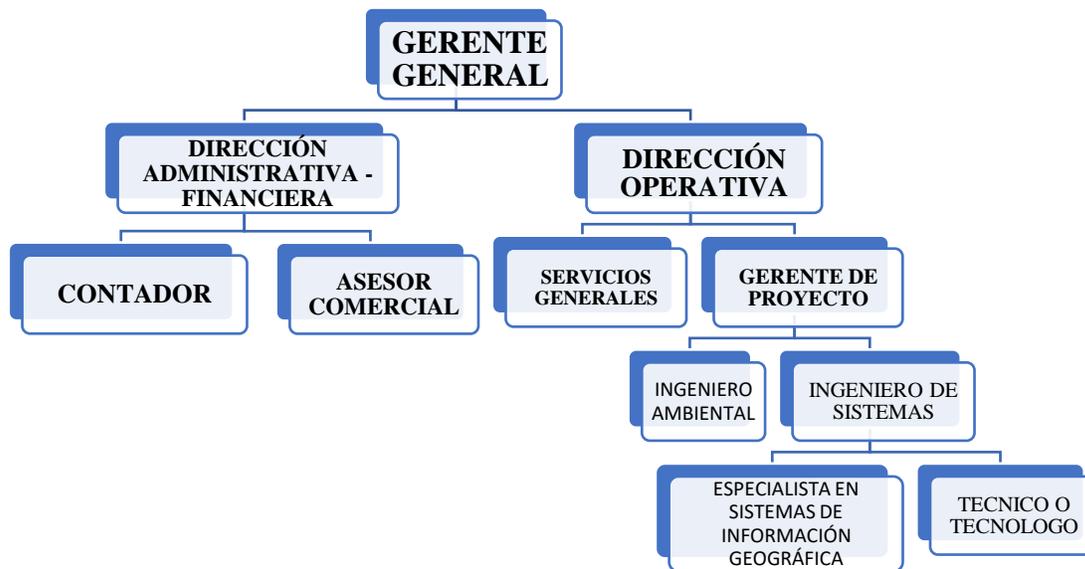
## **3.2 Constitución de la empresa**

La empresa de servicio de agricultura de precisión estará domiciliada en el altiplano Cundiboyacense y se constituirá como una empresa de Responsabilidad Limitada y estará conformada por 5 socios o accionistas, como requisito fundamental se debe realizar una minuta de constitución de la compañía.

En cumplimiento de la Ley 1014 de 2006 en su artículo 22, nuestra empresa se verá constituida como Sociedad de responsabilidad Limitada (LTDA), teniendo en cuenta que el Número de Socios es mayor de dos (2), e inferior a veinticinco (25). Por consiguiente y en cuanto a la formación del capital, la misma se dividirá en partes de igual valor, el capital se pagará totalmente al momento de constituirse, en caso de muerte de algunos de los socios, se continuará con sus herederos, salvo estipulación contraria y la representación está en cabeza de todos, salvo que alguno de los socios la llegaran a delegar en un tercero.

En cuanto a la responsabilidad de los Socios se responderá solamente hasta el monto de sus aportes; no obstante, en los estatutos podrá estipularse para todos o algunos de los socios una mayor responsabilidad (naturaleza, cuantía, duración y modalidad de responsabilidad adicional), sin comprometer una responsabilidad indefinida o ilimitada, según lo estipula el artículo 353 del Código de comercio la sociedad comercial Responsabilidad limitada. Una vez definida y pactada la naturaleza de la empresa se hará uso de la resolución 000052 del 21 de julio de 2016 la cual permite el proceso de inscripción y actualización del Registro Único Tributario (RUT). Por ello, desde el 11 de mayo de 2016, el proceso de asignación de NIT a través de la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) se simplifica tanto para las personas naturales como para las personas jurídicas.

### 3.3 Organigrama



*Ilustración 17 - Organigrama Organizacional  
 Fuente: Autoría Propia*

## 4. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

Para la elaboración de este proyecto se consideró dentro de su análisis financiero una proyección a cinco (05) años, el capital necesario, las inversiones iniciales, las inversiones fijas, las inversiones diferidas, para de esta forma determinar la viabilidad de la ejecución del mismo.

Con el apoyo de la herramienta EVA PROJECT realizamos el estudio financiero como se evidencia a continuación:

#### 4.1. Balance inicial del proyecto

Tabla 15 - Inversión Inicial en miles (\$000)

<b>CALCULO CAPITAL DE TRABAJO</b>	
Gastos de Nomina	350.314
Gastos Generales	189.635
<b>TOTAL</b>	<b>539.949</b>
COMPRA INSUMOS	0
Imprevistos 5%	26.997
<b>TOTAL GASTOS Y COSTOS REQUERIDOS</b>	<b>566.946</b>
<b>TOTAL GASTOS Y COSTOS DIARIOS</b>	<b>1.575</b>
<b>TOTAL DÍAS PARA CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO REQUERIDO</b>	<b>47.246</b>
<b>DÍAS PARA CAPITAL DE TRABAJO CARTERA</b>	<b>30</b>
<b>VENTAS A CRÉDITO DIARIAS</b>	<b>713</b>

<b>VALOR INVERSIÓN INICIAL</b>		<b>RECUPERACIÓN INVERSIÓN</b>	
		<b>%</b>	<b>VALOR</b>
INVERSIONES FIJAS	147.900	35%	51.765
INVERSIONES DIFERIDAS	8.750	4%	350
CAP. DE TRAB. COS. Y GAS.	47.246	100%	47.246
CAP. DE TRAB. CARTERA	21.375	96%	20.520
<b>TOTAL INVERSIÓN INICIAL</b>	<b>225.271</b>		<b>119.881</b>

<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>	<b>% PARTIC.</b>	<b>VALOR INVERSIÓN</b>
CAPITAL PROPIO	50%	112.635
PRÉSTAMO BANCARIO 1	50%	112.635
PRÉSTAMO BANCARIO 2	0%	0
PRÉSTAMO BANCARIO 3	0%	0
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>225.271</b>

Fuente: Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

## 4.2 Frente a: Presupuestos

Teniendo en cuenta lo anterior y para poder poner en funcionamiento el proyecto debemos tener en cuenta las inversiones fijas y diferidas como se muestra en la siguiente tabla:

*Tabla 16 - Gastos de depreciación en años y miles (\$000)*

ACTIVO	Vida útil	INVER INICIAL	1	2	3	4	5
<b>INVERSIONES FIJAS</b>							
Elementos tecnológicos	0	37.500	0	0	0	0	0
Equipo de computo	4	36.400	9.100	9.100	9.100	9.100	0
Muebles y enseres	5	24.000	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Equipo de transporte	5	50.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
<b>TOTAL</b>		<b>147.900</b>	<b>23.900</b>	<b>23.900</b>	<b>23.900</b>	<b>23.900</b>	<b>14.800</b>
<b>INVERSIONES DIFERIDAS</b>							
Estudio de prefactibilidad	5	500	100	100	100	100	100
Gastos de intervención constructiva	5	5.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Licencia municipal	1	550	550	0	0	0	0
Deposito de arriendo	1	1.500	1.500	0	0	0	0
Gastos de constitución	5	1.200	240	240	240	240	240
<b>TOTAL</b>		<b>8.750</b>	<b>3.390</b>	<b>1.340</b>	<b>1.340</b>	<b>1.340</b>	<b>1.340</b>

*Fuente: Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT*

Podemos ver a continuación el desarticulado de estas inversiones, teniendo en cuenta los gastos generales y los viáticos que se requieren para ejecutar el proyecto:

Tabla 17 - Ítems gastos generales del proyecto

COD.	Ítem	Unidad	Cantidad.
<b>1</b>	<b>GASTOS GENERALES</b>		
<b>1.1</b>	<b>PAPELERÍA (Gasto Variables)</b>		
1.1.1	Resma De Papel	Unidad	5
1.1.2	Perforadora	Unidad	3
1.1.3	Cosedora	Unidad	3
1.1.4	Sacapuntas	Unidad	4
1.1.5	Lápiz	Caja	1
1.1.6	Clips	Caja	1
1.1.7	Ganchos Mariposa	Caja	1
1.1.8	Ganchos Para Cosedora	Caja	1
1.1.9	Carpetas Con Gancho Legajador	Unidad	20
<b>1.2</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE OFICINA (Gasto Variables)</b>		
1.2.1	Arriendo oficina	Mes	1
1.2.2	Servicios públicos (luz, agua)	Mes	1
1.2.3	Gastos de conexión a internet	Mes	1
1.2.4	Insumos de oficina	Mes	1
1.2.5	Oficina / puestos de trabajo y Silla	Mes	12
1.2.6	Impresora / 4 Impresoras	Mes	4
1.2.7	Computador	Mes	12
1.2.8	Otros Gastos	Mes	1
1.2.9	Elementos de Aseo y Cafetería	Mes	1
<b>1.3</b>	<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO Y SERVICIOS (Gasto Fijos) / Sin carga prestacional</b>		
1.3.1	Gerente	Mes	1
1.3.2	Especialista en Sistemas de Información Geográfica	Mes	1
1.3.3	Asesores Comerciales	Mes	2
1.3.4	Ingeniero De Ambiental	Mes	1
1.3.5	Gerente de Proyecto	Mes	1
1.3.6	Ingeniero De Sistemas	Mes	2
1.3.7	Técnico - Tecnólogo	Mes	2
1.3.8	Contador	Mes	1
1.3.9	Aseo y cafetería	Mes	1
<b>1.4</b>	<b>ELEMENTOS TECNOLÓGICOS (Inversión)</b>		
1.4.1	Dron de ala fija	Unidad	1
1.4.2	Dron multicolor	Unidad	1
1.4.3	Cámaras Multiespectrales	Unidad	2
1.4.4	Módulo lidar para Dron	Unidad	2
1.4.5	Licencia Erdas software de procesamiento	Unidad	1
<b>2</b>	<b>VIÁTICOS</b>		
<b>2.1</b>	<b>TRANSPORTE (Gasto Variables)</b>		
2.1.1	Vehículo	Unidad	1
<b>2.2</b>	<b>HOSPEDAJE (Gasto Variables)</b>		
2.2.1	Alquiler de Habitación	Días	30
<b>2.3</b>	<b>ALIMENTACIÓN (Gasto Variables)</b>		
2.3.1	Desayuno	Días	30
2.3.2	Almuerzo	Días	30
2.3.3	Comida	Días	30

Fuente: Autoría Propia

En la distribución del capital se realizará y dado que para la ejecución del presente proyecto se debe tener la disposición total de equipos y software, mano de obra e infraestructura para poder operar, se contempló una inversión inicial del cincuenta (50%) por ciento a través de capital propio y el otro cincuenta (50%) por ciento del capital necesario, se financio a través de crédito en Entidad financiera. A continuación, el análisis del préstamo bancario:

*Tabla 18 - Análisis financiación préstamo bancario en años y miles (\$000)*

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
<b>Préstamo 1</b>	<b>112.635,27</b>	112.635	97.499	79.336	57.541	31.386
INTERÉS ANUAL	20%	19.460	16.433	12.800	8.441	3.210
ABONO A CAPITAL	0	15.136	18.163	21.796	26.155	31.386
SALDO	1	97.499	79.336	57.541	31.386	0
TIEMPO EN MESES	60					
INTERÉS MENSUAL	1,531%					
CUOTA INICIO DEL PERIODO 2	2.840					
CUOTA FINAL DEL PERIODO 1	2.883					

*Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT*

En la siguiente tabla se puede evidenciar el costo por la prestación del servicio de Agricultura de precisión y la cantidad de servicios que se presentarían por año, una vez se cuente con toda la capacidad técnica instalada para dar inicio a la prestación del servicio.

Es preciso mencionar que dentro de costo por la prestación de servicio durante los cinco (05) años de proyección que se tiene para el presente proyecto, se tuvo en cuenta un incremento por año del dos (02%) anual en el costo total del valor del servicio, el cual se ve reflejado adicionalmente en el costo de la mano de obra que se generaría, por llevar a cabo las actividades concernientes con el servicio prestado.

Adicionalmente y como se ha mencionado en el desarrollo del presente proyecto, el servicio está contemplado con un precio base delimitado por tres mil (3000) hectáreas (ha), en caso de ser menor el costo será el mismo que para tres mil (3000) hectáreas (ha).

Tabla 19 - Presupuesto compras y ventas en años y miles (\$000)

CONCEPTO	1	2	3	4	5
Materia prima	0	0	0	0	0
Mano obra directa	258.237	263.402	273.938	290.374	313.604
Costos indirectos de fabricación	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>258.237</b>	<b>263.402</b>	<b>273.938</b>	<b>290.374</b>	<b>313.604</b>
<b>COSTOS DE VTA PROMEDIO TOTAL</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>24%</b>	<b>24%</b>
Costo de Vta Promedio Materia Prima	0%	0%	0%	0%	0%
Costo de compra MP A	0%				
Costo de compra MP B	0%				
Costo de compra MP C	0%				
CONCEPTO	1	2	3	4	5
PRODUCTO/UNIDADES					
A - LEVANTAMIENTO CON DRONE GE	57	57	57	57	57
B	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
		Incremento porcentual (%) capacidad instalada			
Capacidad Instalada A - LEVANTAMIEN	57	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Capacidad Instalada B	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Capacidad Instalada D	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PRECIO VENTA / AÑO	1	2	3	4	5
A - LEVANTAMIENTO CON DRONE GE	18.000,000	18.540,000	19.467,000	20.829,690	22.704,362
B	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Incremento % precios	0%	3%	5%	7%	9%
VENTAS TOTALES / AÑO	1	2	3	4	5
A - LEVANTAMIENTO CON DRONE GE	1.026.000	1.056.780	1.109.619	1.187.292	1.294.149
B	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1.026.000</b>	<b>1.056.780</b>	<b>1.109.619</b>	<b>1.187.292</b>	<b>1.294.149</b>
CRÉDITO A MAS DE 30 DÍAS	21.375	22.016	23.117	24.735	26.961
VENTAS TOTALES / AÑO	1	2	3	4	5
CRÉDITO	21.375	22.016	23.117	24.735	26.961
CONTADO	1.004.625	1.034.764	1.086.502	1.162.557	1.267.187
<b>TOTAL</b>	<b>1.026.000</b>	<b>1.056.780</b>	<b>1.109.619</b>	<b>1.187.292</b>	<b>1.294.149</b>

Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

En la siguiente tabla se contempla un análisis detallado de la nómina que aplica al personal requerido para la ejecución del servicio de agricultura de precisión, con el pago de seguridad social y parafiscal.

Tabla 20 - Calculo detallado de nómina en años y miles (\$000)

<b>AÑO 1</b>	<b>Cant</b>	<b>Sueldo</b>	<b>Aux. Trans.</b>	<b>TOTAL</b>	<b>AÑO 1</b>
<b>ADMINISTRATIVOS</b>					
Gerente General	1	3.000	0	3.000	36.000
Contador	1	2.000	106	2.106	25.277
Servicios Generales	1	950	106	1.056	12.677
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>5.950</b>	<b>213</b>	<b>6.163</b>	<b>73.955</b>
Aportes patronales		4,00%		238	2.856
Aportes sociales		21,02%		1.251	15.008
<b>Prestaciones de ley</b>					0
Vacaciones		4,17%		248	2.977
Cesantías		8,40%		518	6.212
Prima		8,40%		518	6.212
Intereses cesantías		12,00%		62	745
<b>TOTAL APORTES</b>					<b>34.012</b>
<b>GASTO DE VENTAS</b>					
	<b>Cant</b>	<b>Sueldo</b>	<b>Aux. Trans.</b>	<b>TOTAL</b>	<b>AÑO 1</b>
Asesor comercial	2	1.200	106	2.613	31.355
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>1.200</b>	<b>106</b>	<b>2.613</b>	<b>31.355</b>
Aportes patronales		4,00%		100	1.203
Aportes sociales		21,02%		527	6.322
<b>Prestaciones de ley</b>					0
Vacaciones		4,17%		105	1.254
Cesantías		8,40%		219	2.634
Prima		8,40%		219	2.634
Intereses cesantías		12,00%		26	316
<b>TOTAL APORTES</b>					<b>14.363</b>
<b>GASTO DE PRODUCCIÓN</b>					
	<b>Cant</b>	<b>Sueldo</b>	<b>Aux. Trans.</b>	<b>TOTAL</b>	<b>AÑO 1</b>
Empleado 1	1	2.500	106	2.606	31.277
Empleado 2	1	2.500	106	2.606	31.277
Empleado 3	1	2.000	106	2.106	25.277
Empleado 4	2	2.000	106	4.213	50.555
Empleado 5	2	1.500	106	3.213	38.555
<b>TOTAL</b>		<b>10.500</b>	<b>532</b>	<b>14.745</b>	<b>176.942</b>
Aportes patronales		4,00%		569	6.822
Aportes sociales		21,02%		2.988	35.851
<b>Prestaciones de ley</b>					0
Vacaciones		4,17%		593	7.112
Cesantías		8,40%		1.239	14.863
Prima		8,40%		1.239	14.863
Intereses cesantías		12,00%		149	1.784
<b>TOTAL APORTES</b>					<b>81.295</b>

Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

Ente los gastos de operación se contemplan los gastos de personal y los gastos de funcionamiento.

Tabla 21 - Gastos de personal en años y miles (\$000)

<b>ADMINISTRATIVOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Sueldos	73.955	75.434	78.451	83.158	89.811
Prestaciones sociales	16.147	16.470	17.129	18.157	19.609
Aportes fiscales	17.864	18.222	18.950	20.087	21.694
<b>TOTAL</b>	<b>107.966</b>	<b>110.126</b>	<b>114.531</b>	<b>121.403</b>	<b>131.115</b>
<b>VENTAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Sueldos	31.355	31.982	33.261	35.257	38.078
Prestaciones sociales	6.838	6.975	7.254	7.689	8.304
Aportes fiscales	7.525	7.676	7.983	8.462	9.139
<b>TOTAL</b>	<b>45.718</b>	<b>46.633</b>	<b>48.498</b>	<b>51.408</b>	<b>55.520</b>
<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Sueldos	176.942	180.481	187.700	198.962	214.879
Prestaciones sociales	38.622	39.394	40.970	43.428	46.903
Aportes fiscales	42.673	43.526	45.267	47.983	51.822
<b>TOTAL</b>	<b>258.237</b>	<b>263.402</b>	<b>273.938</b>	<b>290.374</b>	<b>313.604</b>
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>411.922</b>	<b>420.160</b>	<b>436.966</b>	<b>463.184</b>	<b>500.239</b>

<b>Incremento % año</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>	<b>6%</b>	<b>8%</b>
-------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

Tabla 22 - Gastos de funcionamiento en años y miles (\$000)

<b>Gastos Administrativos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Impuestos	6.000	6.090	6.194	6.311	6.444
Arrendamiento	18.000	18.270	18.581	18.934	19.331
Seguros	2.400	2.436	2.477	2.524	2.577
Servicios Públicos	6.000	6.090	6.194	6.311	6.444
Mantenimiento Reparaciones	9.600	9.744	9.910	10.098	10.310
Elementos de Aseo y Cafetería	1.200	1.218	1.239	1.262	1.289
Útiles y Papelería	1.692	1.717	1.747	1.780	1.817
Imprevistos	36.000	36.540	37.161	37.867	38.435
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>80.892</b>	<b>82.105</b>	<b>83.501</b>	<b>85.088</b>	<b>86.647</b>
Incremento % gastos	1,50%	1,70%	1,90%	2,10%	
<b>Gastos ventas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Gastos de Viaje	90.000	91.350	92.903	94.668	96.656
Propaganda y Publicidad	6.000	6.090	6.194	6.311	6.444
Útiles y Papelería	1.200	1.218	1.239	1.262	1.289
Comisiones Contado %	11.543	11.889	12.483	13.357	14.559
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>108.743</b>	<b>110.547</b>	<b>112.818</b>	<b>115.599</b>	<b>118.948</b>
<b>% Comisiones sob/ vtas contado</b>	<b>1,50%</b>				

Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

### 4.3 Frente a: Balance General

Al establecer la proyección de los estados financieros de este proyecto, se tuvo en cuenta los informes anuales del Departamento de Sistemas de Información y Estudios Económicos del Fondo Nacional de Fomento de la Papa FEDEPAPA, donde se hace un análisis en la que las Cooperativas y Asociaciones conforman los medianos y grandes cultivadores con el (0.9%) de ese (48%) en los Departamentos de Boyacá y Cundinamarca, el otro (99.1%) lo conforman los demás productores que no se encuentran en lista y pertenecen al grupo de pequeños cultivadores, se realiza una proyección en el aumento del precio de venta del servicio donde se toma un promedio del (02%) para los próximos cinco años teniendo en cuenta los índices de precios al consumidor IPC establecidos por el Gobierno Nacional en el año 2020 y que fue del (1.61%) para el crecimiento general de la economía.

Tabla 23 - Balance general proyectado en años y miles (\$000)

CUENTA CONTABLE	0	1	2	3	4	5
<b>ACTIVO</b>						
<b>Corriente</b>						
Caja y Bancos	68.621	437.093	684.812	954.033	1.254.583	1.597.630
Inventario	0	0	0	0	0	0
Clientes		21.375	22.016	23.117	24.735	26.961
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>68.621</b>	<b>458.468</b>	<b>706.829</b>	<b>977.150</b>	<b>1.279.318</b>	<b>1.624.591</b>
Propiedad Planta y equipo	147.900	147.900	147.900	147.900	147.900	147.900
Depreciación Acumulada		23.900	47.800	71.700	95.600	110.400
<b>Total Propiedad, Planta y Equipo</b>	<b>147.900</b>	<b>124.000</b>	<b>100.100</b>	<b>76.200</b>	<b>52.300</b>	<b>37.500</b>
<b>Otros Activos</b>						
Diferidos ajustados	8.750	5.360	4.020	2.680	1.340	0
Amortización acumulada		0	0	0	0	0
<b>Total Otros Activos</b>	<b>8.750</b>	<b>5.360</b>	<b>4.020</b>	<b>2.680</b>	<b>1.340</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>225.271</b>	<b>587.828</b>	<b>810.949</b>	<b>1.056.030</b>	<b>1.332.958</b>	<b>1.662.091</b>
<b>PASIVOS</b>						
Cuentas por Pagar por Flujo caja		0	0	0	0	0
Obligaciones Financieras	112.635	97.499	79.336	57.541	31.386	0
Impuestos por Pagar		161.012	171.416	186.657	208.446	241.967
Cuentas por Pagar proveedores		0	0	0	0	0
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>112.635</b>	<b>258.511</b>	<b>250.752</b>	<b>244.198</b>	<b>239.831</b>	<b>241.967</b>
<b>PATRIMONIO</b>						
Aportes de Capital	112.635	112.635	112.635	112.635	112.635	112.635
Reserva Legal		21.668	44.756	69.920	98.049	130.749
Utilidades del periodo		195.014	207.791	226.472	253.165	294.297
Utilidades Acumuladas		0	195.014	402.805	629.277	882.443
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>112.635</b>	<b>329.317</b>	<b>560.197</b>	<b>811.832</b>	<b>1.093.127</b>	<b>1.420.124</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>225.271</b>	<b>587.828</b>	<b>810.949</b>	<b>1.056.030</b>	<b>1.332.958</b>	<b>1.662.091</b>

Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

#### 4.4 Frente a: Estado de Resultados

Para el estado de resultado requerimos hacer una cadena de gestiones para comprobar la utilidad a partir de los ingresos obtenidos de los cuales se descuentan los gastos y los costos que se inciden en el proyecto. En este estado de resultados básicamente representamos la forma en el que se evidencia como resultado final del planteamiento del proyecto, un aumento gradual en la utilidad neta año a año. Para lo cual derivamos el costo del servicio ofrecido de las ventas netas para determinar la utilidad bruta y también se deduce los gastos de operación para determinar utilidad operacional. De lo anterior se puede concluir que la utilidad operacional menos los gastos de impuestos de renta, cree y otros, se obtiene la utilidad neta.

Tabla 24 - Estado de resultados proyectados en años y miles (\$000)

Concepto	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas	1.026.000	1.056.780	1.109.619	1.187.292	1.294.149
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>1.026.000</b>	<b>1.056.780</b>	<b>1.109.619</b>	<b>1.187.292</b>	<b>1.294.149</b>
<b>Costo de ventas</b>	<b>258.237</b>	<b>263.402</b>	<b>273.938</b>	<b>290.374</b>	<b>313.604</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>767.763</b>	<b>793.378</b>	<b>835.681</b>	<b>896.918</b>	<b>980.545</b>
<b>Gastos administrativos</b>					
Nomina	73.955	75.434	78.451	83.158	89.811
Aportes sociales	34.012	34.692	36.079	38.244	41.304
Total gasto de personal	107.966	110.126	114.531	121.403	131.115
Gastos de funcionamiento	80.892	82.105	83.501	85.088	86.647
Impuesto de ICO	4.104	4.227	4.438	4.749	5.177
Depreciación	23.900	23.900	23.900	23.900	14.800
Amortización	3.390	1.340	1.340	1.340	1.340
Gasto de intereses	19.460	16.433	12.800	8.441	3.210
<b>Total gastos administrativos</b>	<b>239.713</b>	<b>238.131</b>	<b>240.511</b>	<b>244.921</b>	<b>242.289</b>
<b>Gastos de ventas</b>					
Nomina	31.355	31.982	33.261	35.257	38.078
Aportes sociales	14.363	14.651	15.237	16.151	17.443
Total gasto de personal	45.718	46.633	48.498	51.408	55.520
Gastos de ventas	108.743	110.547	112.818	115.599	118.948
<b>Total gastos de ventas</b>	<b>154.461</b>	<b>157.179</b>	<b>161.316</b>	<b>167.006</b>	<b>174.468</b>
<b>Total gastos</b>	<b>394.173</b>	<b>395.311</b>	<b>401.827</b>	<b>411.927</b>	<b>416.757</b>
	38%	37%	36%	35%	32%
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>373.590</b>	<b>398.068</b>	<b>433.854</b>	<b>484.991</b>	<b>563.788</b>
Impuesto de Renta	123.285	131.362	143.172	160.047	186.050
Impuesto Cree y Otros	33.623	35.826	39.047	43.649	50.741
Utilidad después de impuestos	216.682	230.879	251.635	281.295	326.997
Reserva legal	21.668	23.088	25.164	28.129	32.700
Otras Reservas	0	0	0	0	0
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>195.014</b>	<b>207.791</b>	<b>226.472</b>	<b>253.165</b>	<b>294.297</b>
IMPUESTO RENTA	33%				
IMPUESTO CREE Y OTROS	9%				
RESERVA LEGAL	10%				
OTRAS RESERVAS	0%				

Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

## 4.5 Frente a: Flujo de caja

En el análisis del flujo de caja podemos observar el resultado de todas las salidas y entradas netas de capital del proyecto en un periodo de cinco (05) años. En el flujo de caja se refleja la capacidad de pago del proyecto para no tener el crédito adquirido retrasado en sus obligaciones. Por otro lado el flujo de caja nos da los indicadores significativos para el análisis financiero del proyecto:

Tabla 25 - Análisis del flujo de caja del Proyecto en años y miles (\$000)

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
Ventas		1.026.000	1.056.780	1.109.619	1.187.292	1.294.149
Costo mercancía		258.237	263.402	273.938	290.374	313.604
Gastos personal		153.685	156.758	163.029	172.810	186.635
Gasto depreciación		23.900	23.900	23.900	23.900	14.800
Gasto amortización		3.390	1.340	1.340	1.340	1.340
Pago de intereses		19.460	16.433	12.800	8.441	3.210
<b>Utilidad bruta</b>		<b>567.328</b>	<b>594.947</b>	<b>634.612</b>	<b>690.427</b>	<b>774.559</b>
Gastos de funcionamiento		189.635	192.652	196.320	200.686	205.595
<b>Utilidad operacional</b>		<b>377.694</b>	<b>402.295</b>	<b>438.293</b>	<b>489.740</b>	<b>568.964</b>
Impuestos causados		161.012	171.416	186.657	208.446	241.967
Impuestos pagados		0	161.012	171.416	186.657	208.446
<b>Utilidad neta</b>		<b>216.682</b>	<b>230.879</b>	<b>251.635</b>	<b>281.295</b>	<b>326.997</b>
Depreciación		23.900	23.900	23.900	23.900	14.800
Amortización		3.390	1.340	1.340	1.340	1.340
Diferencia impuestos		161.012	10.404	15.242	21.788	33.522
Amortización intereses		19.460	16.433	12.800	8.441	3.210
<b>Total flujo de caja</b>		<b>424.444</b>	<b>282.956</b>	<b>304.917</b>	<b>336.764</b>	<b>379.869</b>
Inversiones fijas	-147.900	0	0	0	0	51.765
Inversiones diferidas	-8.750	0	0	0	0	350
Capital de trabajo Costos y Gastos	-47.246	0	0	0	0	47.246
Capital de trabajo Cartera	-21.375	0	0	0	0	20.520
Total	-225.271					
<b>Flujo neto de fondos</b>	<b>-225.271</b>	<b>424.444</b>	<b>282.956</b>	<b>304.917</b>	<b>336.764</b>	<b>499.749</b>
<b>COSTO DE VENTA EN EJECUCION</b>		<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>24%</b>	<b>24%</b>
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN PESOS POR PERIODO</b>		521.269	520.923	527.653	539.000	543.215
<b>MARGEN DE UTILIDAD ESPERADO</b>		25%				
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO MARGEN UTIL ESPERADO</b>		1.560.277	1.564.334	1.589.554	1.628.711	1.646.322
<b>ANÁLISIS FINANCIERO</b>		<b>RESULTADO</b>				
Tasa Interna de Retorno (TIR)		167%				
Valor Presente Neto (VPN)		773.884				
Tasa Interna de Oportunidad (TIO)		24%				
Relación Beneficio / Costo (B/C)		4,44				
Tasa verdadera de Rentabilidad (TVR)		67%				

Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

Frente a la Tasa interna de retorno TIR, observamos que da una medida relativa de rentabilidad positiva, que permite comprobar que el proyecto es beneficioso en su ejecución.

Frente al Valor presente Neto VPN se determina que el proyecto es viable, teniendo en cuenta es positivo el valor y cumple las expectativas proyectadas.

#### 4.6 Frente a: Indicadores financieros

En la evaluación financiera del proyecto se determinan los siguientes indicadores financieros:

- a. Frente al índice de liquidez como indicador el cual permite medir la capacidad que tiene el proyecto para cancelar sus obligaciones a corto plazo. Evidenciamos:

Tabla 26 - Índice de liquidez en años y miles (\$000)

AÑO	0	1	2	3	4	5
<b>1.1. LIQUIDEZ CORRIENTE O CIRCULANTE</b>						
Activo Corriente	68.621	458.468	706.829	977.150	1.279.318	1.624.591
Pasivo Corriente	112.635	258.511	250.752	244.198	239.831	241.967
<b>RESULTADO</b>	0,61	1,77	2,82	4,00	5,33	6,71
<b>1.2. PRUEBA O RAZÓN ÁCIDA</b>						
Activo Líquido-Inventarios	68.620,53	458.468,45	706.828,56	977.149,99	1.279.318,39	1.624.591,23
Pasivo Corriente	112.635,27	258.511,09	250.751,89	244.197,86	239.831,30	241.967,37
<b>RESULTADO</b>	0,61	1,77	2,82	4,00	5,33	6,71
<b>1.3. SOLIDEZ</b>						
Activo Total	225.270,53	587.828,45	810.948,56	1.056.029,99	1.332.958,39	1.662.091,23
Pasivo Total	112.635,27	258.511,09	250.751,89	244.197,86	239.831,30	241.967,37
<b>RESULTADO</b>	2,00	2,27	3,23	4,32	5,56	6,87
<b>1.4. CAPITAL DE TRABAJO NETO</b>						
Activo Cte menos	68.620,53	458.468,45	706.828,56	977.149,99	1.279.318,39	1.624.591,23
Pasivo Cte	112.635,27	258.511,09	250.751,89	244.197,86	239.831,30	241.967,37
<b>RESULTADO</b>	-44.014,73	199.957,36	456.076,67	732.952,13	1.039.487,08	1.382.623,86

Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

- b. Frente al índice de endeudamiento se determina cómo se está financiando el proyecto el cual es muy importante para evaluar las políticas crediticias del negocio.

Tabla 27 - Índice de endeudamiento en años y miles (\$000)

AÑO	0	1	2	3	4	5
<b>2.1. ENDEUDAMIENTO TOTAL</b>						
Pasivo Total	112.635	258.511	250.752	244.198	239.831	241.967
Activo Total	225.271	587.828	810.949	1.056.030	1.332.958	1.662.091
<b>RESULTADO</b>	50,00%	43,98%	30,92%	23,12%	17,99%	14,56%
<b>2.3 APALANCAMIENTO TOTAL</b>						
Pasivo Total	112.635,27	258.511,09	250.751,89	244.197,86	239.831,30	241.967,37
Patrimonio	112.635,27	329.317,36	560.196,67	811.832,13	1.093.127,08	1.420.123,86
<b>RESULTADO</b>	100,00%	78,50%	44,76%	30,08%	21,94%	17,04%

Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

- c. Con el índice de rentabilidad se miden la efectividad de la administración de la empresa para generar utilidades.

Tabla 28 - Índice de rentabilidad en años y miles (\$000)

AÑO	0	1	2	3	4	5
<b>3.1. MARGEN BRUTO DE UTILIDAD</b>						
Utilidad Bruta x 100		767.763,03	793.378,29	835.681,23	896.918,29	980.544,68
Ventas Netas		1.026.000,00	1.056.780,00	1.109.619,00	1.187.292,33	1.294.148,64
<b>RESULTADO</b>		74,83%	75,08%	75,31%	75,54%	75,77%
<b>3.2. MARGEN NETO DE UTILIDAD</b>						
Utilidad Neta x 100		195.013,88	207.791,38	226.471,91	253.165,46	294.297,10
Ventas Netas		1.026.000,00	1.056.780,00	1.109.619,00	1.187.292,33	1.294.148,64
<b>RESULTADO</b>		19,01%	19,66%	20,41%	21,32%	22,74%
<b>3.3. PORCENTAJE DE COSTO DE VENTAS</b>						
Costo de Ventas x 100		258.236,97	263.401,71	273.937,77	290.374,04	313.603,96
Ventas Netas		1.026.000,00	1.056.780,00	1.109.619,00	1.187.292,33	1.294.148,64
<b>RESULTADO</b>		25,17%	24,92%	24,69%	24,46%	24,23%
<b>3.4 PORCENTAJE DE GASTOS OPERACIONALES SOBRE VENTAS NETAS</b>						
Gastos Operac. x 100		394.173,22	395.310,51	401.827,00	411.926,99	416.757,12
Ventas Netas		1.026.000,00	1.056.780,00	1.109.619,00	1.187.292,33	1.294.148,64
<b>RESULTADO</b>		38,42%	37,41%	36,21%	34,69%	32,20%
<b>3.5 RENDIMIENTO DEL PATRIMONIO</b>						
Utilidad Neta x 100		195.013,88	207.791,38	226.471,91	253.165,46	294.297,10
Patrimonio		112.635,27	112.635,27	112.635,27	112.635,27	112.635,27
<b>RESULTADO</b>		173,14%	184,48%	201,07%	224,77%	261,28%
<b>3.6 RENDIMIENTO DEL ACTIVO TOTAL (ROI)</b>						
Utilidad Neta x 100		195.013,88	207.791,38	226.471,91	253.165,46	294.297,10
Activo Total		587.828,45	810.948,56	1.056.029,99	1.332.958,39	1.662.091,23
<b>RESULTADO</b>		33,18%	25,62%	21,45%	18,99%	17,71%
<b>3.7 VALOR ECONÓMICO AGREGADO EVA</b>						
Utilidad Neta menos		195.014	207.791	226.472	253.165	294.297
(Capital Económico X Costo Capital)		27.032	27.032	27.032	27.032	27.032
<b>RESULTADO</b>		167.981	180.759	199.439	226.133	267.265

Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

- d. Y con el índice de actividad evidenciamos la eficiencia con la cual el proyecto utiliza sus activos, según la velocidad de recuperación de los valores aplicados a ellos.

Tabla 29 - Índice de actividad en años y miles (\$000)

AÑO	0	1	2	3	4	5
<b>4.1 ROTACIÓN DE INVENTARIOS</b>						
Costo Mcia. Vendida		258.237	263.402	273.938	290.374	313.604
Invent.Promedio Mcias.		0	0	0	0	0
<b>RESULTADO</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>4.1 ROTACIÓN DE CARTERA</b>						
Ventas a Crédito		21.375	22.016	23.117	24.735	26.961
Promedio Cuentas por Cobrar		21.375	22.016	23.117	24.735	26.961
<b>RESULTADO</b>		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Autoría Propia usando el software EXCEL - EVA PROJECT

Por lo anterior, podemos decir que los indicadores financieros nos permiten hacer el análisis de la realidad financiera de nuestro proyecto, de manera individual, y facilita la comparación de la misma con la competencia y con la entidad u organización que lidera el mercado. (INDICADORES FINANCIEROS, 2016).

En cuanto a la liquidez nos damos cuenta que el proyecto cuenta con la capacidad de generar ganancias para responder por los compromisos y obligaciones con vencimientos. Por otra parte el proyecto es sólido de acuerdo a su base financiera ya que cuenta con un músculo financiero para poder responder oportunamente con el pago de las deudas asumidas como lo evidenciamos en el préstamo 1. En cuanto al endeudamiento se evidencia que el proyecto tiene la capacidad de contraer sus obligaciones para financiar sus operaciones e inversiones, y respaldarlas con su capital propio.

La rentabilidad del proyecto demuestra que puede mantenerse en los cinco (5) años proyectados y su sostenibilidad depende de que la empresa de agricultura de precisión cumpla su efectividad y eficiencia en el desarrollo de los servicios prestados, por lo anterior se evidencia que el proyecto es capaz de administrar los costos y gastos y convertirlos en utilidad, y en cuanto a su actividad, la

capacidad que tiene el proyecto para administrar los recursos proporcionaron un margen positivo, teniendo en cuenta que se realizaron las gestiones necesarias durante el proceso de proyección de la empresa en cuanto a los costos del servicio y el producto final a entregar. En resumen, de lo anterior podemos expresar que la liquidez del proyecto es progresiva y sólida. El endeudamiento disminuye gradualmente con el paso del tiempo y hace que la rentabilidad se vuelva estable, y que el proyecto se torne seguro y confiable. Sin embargo, el riesgo de no cumplir la meta podría incidir considerablemente en los indicadores de actividades.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Frente a: Estrategia de mercados**

- Con la implementación de los procesos de fertilización agrícola mediante la agricultura de precisión, se optimiza la disposición de los recursos con un enfoque racional y de ahorros de costos de operación. Se reduce el impacto negativo al medio ambiente y el uso de los insumos químicos.
- Se contribuye en el desarrollo sostenible de la región, mediante la digitalización de las herramientas agrícolas traducida en términos sociales y productivos.

### **5.2 Frente a: Estudio técnico**

- La utilización de novedosas herramientas tecnológicas en los procesos agrícolas favorece mejores prácticas productivas versus el proceso de agricultura tradicional.
- Con la agricultura de precisión, se propicia una relación simbiótica en los servicios ecosistémicos de la región; a través de un proceso articulado generado entre el medio ambiente-agricultura conllevando a mejoras en los procesos antropogénicos que impactan negativamente en el ecosistema.

### **5.3 Frente a: Propuesta Administrativa y Gerencial**

- Al iniciar una empresa de agricultura de precisión se debe contemplar el tipo de tecnología a implementar, de esta manera se benefician todos actores del proceso productivo. Se reducen costos de producción agrícola, se generan más ganancias para la empresa privada y se realiza transferencia tecnológica a la población.

- Se realiza difusión social de los resultados productivos del campo con criterios técnicos obtenidos por la experiencia de los agricultores y los profesionales involucrados en el proceso.

#### **5.4 Frente a: Propuesta legal**

- Es importante validar acervo legal vigente necesario para la implementación y operación de una empresa en el país, departamento y municipios de operación.

#### **5.5 Frente a: Estudio financiero**

- El estudio financiero confirma la viabilidad de la aplicación del proyecto.
- Con la aplicación del simulador financiero, podemos observar el comportamiento de la empresa durante un periodo de tiempo determinado, siendo factible su elaboración.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGRICULTURERS Red de Especialistas en Agricultura. (04 de 07 de 2017). *Agricultura de Precisión, Análisis del mercado mundial*. Obtenido de <https://agriculturers.com/agricultura-de-precision-analisis-del-mercado-mundial/>
- AGROTENDENCIA. (2021). *Agricultura de Precisión*. Obtenido de <https://agrotendencia.tv/agropedia/agricultura-de-precision/>
- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson.
- Bertolotti Rivera, A. A. (2019). *Planeamiento Estratégico para el Uso de Digital Farming en Colombia*. Lima - Peru.
- Cámara de comercio de Bogotá. (6 de Febrero de 1992). Obtenido de [www.ccb.org.co](http://www.ccb.org.co)
- Colombia, M. d. (7 de 8 de 2002). *Movilidad de Bogotá*. Obtenido de [https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/ley-769-de-2002-codigo-nacional-de-transito\\_3704\\_0.pdf](https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/ley-769-de-2002-codigo-nacional-de-transito_3704_0.pdf)
- Corporacion Universitaria Minuto de Dios. (s.f.). Simulador Evaproject.
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN. (2018). *ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEPARTAMENTAL. TUNJA*.
- EcuRed. (07 de 2019). *Agricultura de Precisión*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Agricultura\\_de\\_Precisi%C3%B3n](https://www.ecured.cu/Agricultura_de_Precisi%C3%B3n)
- Estrada, M. (2007). *Análisis de estrategias eficientes en la logística de distribución de paquetería*. Obtenido de [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6625/02MER\\_Introduccio.pdf?sequence=20](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6625/02MER_Introduccio.pdf?sequence=20).pdf

FEDEPAPA. (2020). *BOLETIN REGIONAL CUNDINAMARCA Y BOYACA*. Bogotá - Colombia.

FEDEPAPA. (ABRIL de 2020). BOLETIN REGIONAL NO. 02. BOYACÁ.

Gardey, J. P. (2011). *Definición.de* . Obtenido de <https://definicion.de/artesania/>

Girondella, L. (14 de Diciembre de 2016 ). *Contrapeso.info*. Obtenido de

<http://contrapeso.info/2016/que-es-competencia-economica/>

Gómez, P. D. (21 de 5 de 2020). *El Espectador*. Obtenido de

<https://www.elespectador.com/coronavirus/covid-19-desata-crisis-en-el-transporte-de-carga-articulo-920671>

González, H. D. (2001). *Metodología de la investigación*. Editorial ECOE - 2da Edición.

Hector Enrique Fonseca Mejia, L. G. (2012). *Análisis de los Beneficios reales que obtiene el*

*Municipio de Cajicá con la Política de Exenciones y Beneficios Tributarios*. Obtenido de

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/9261/FonsecaMejiaHectorEnrique2012.pdf?sequence=2>

INDICADORES FINANCIEROS. (2016). *ACTUALÍCESE*.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. (2021). <https://www.ica.gov.co/>. Obtenido de

[https://www.ica.gov.co/noticias/ica-productores-papa-trabajan-sanidad-](https://www.ica.gov.co/noticias/ica-productores-papa-trabajan-sanidad-boyaca#:~:text=Boyac%C3%A1%20cuenta%20con%2082%20municipios,%C3%BAnica%2C%20tocarre%C3%B1a%20y%20parda%20pastusa)

[boyaca#:~:text=Boyac%C3%A1%20cuenta%20con%2082%20municipios,%C3%BAnica%2C%20tocarre%C3%B1a%20y%20parda%20pastusa](https://www.ica.gov.co/noticias/ica-productores-papa-trabajan-sanidad-boyaca#:~:text=Boyac%C3%A1%20cuenta%20con%2082%20municipios,%C3%BAnica%2C%20tocarre%C3%B1a%20y%20parda%20pastusa)

JAH. (16 de Mayo de 2018). *JAH*. Obtenido de <http://www.jahinsurance.com/?p=7282>

JUAN CAMILO FAJARDO JUNCO. (2014). *APOYO A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN*

*EN COLOMBIA A PARTIR DE IMÁGENES ADQUIRIDAS*. Memoria de Trabajo de

Grado, BOGOTÁ. Obtenido de

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16484/FajardoJuncoJuanCamilo2014.pdf?sequence=1>

Juan Camilo Fajardo Junco. (2014). *Repositorio Universidad Javeriana*. Obtenido de

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16484/FajardoJuncoJuanCamilo2014.pdf?sequence=3>

La Republica. (15 de 02 de 2021). *La Republica*. Obtenido de

<https://www.larepublica.co/economia/principales-gremios-economicos-proyectan-que-el-pib-colombiano-caera-7-en-2020-3124587>

LOZANO, R. M. (2016). *FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS*. BOGOTÁ: ECOE Ediciones.

MinComercio. (04 de 2021). *MinComercio*. Obtenido de

<https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-pib/2021/i-trimestre-2021/oe-mab-informe-pib-a-i-trimestre-2021.pdf.aspx>

Monsalvo, A. (28 de 10 de 2010). *Plan de negocios Creación de una empresa Logistica de Catering y organización de eventos empresariales*. Obtenido de

<https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis440.pdf>

MORA, G. A. (5 de Febrero de 2020). *MINISTERIO DE TRANSPORTE*. Obtenido de [www.mintransporte.gov.co](http://www.mintransporte.gov.co)

Nassir, R. S. (1995). *Preparación y Evaluación de Proyectos - 3ra Edición*. México: Edit. McGraw-Hill.

Naval José Loaiza Jiménez, J. D. (2017). *polux.unipiloto*. Obtenido de

<http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00004081.pdf>

Nicolas. (s.f.). *Embalaje Nicolas* . Obtenido de <https://www.embalajesdemadera.net/que-es-el-embalaje/>

Oficina de Coordinación Nacional de Posicionamiento, Navegación, y Cronometría por Satélite.

(2020). *GPS. GOV*. Obtenido de Topografía y cartografía:

<https://www.gps.gov/applications/survey/spanish.php>

Pino, L. E. (9 de 4 de 2020). *consultorsalud*. Obtenido de <https://consultorsalud.com/impacto-economico-y-social-de-covid19-en-colombia-para-no-economistas/>

Piñeiro Valeria, E. P. (2017). *La Agricultura en el Cono Sur, una contribución global*. Grupo de Países Productores del Sur.: GPS.

Porter, M. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.

Porto, J. P. (2009). *Definición.de*. Obtenido de <https://definicion.de/logistica/>

PROCOLOMBIA. (s.f.). *PROCOLOMBIA* . Obtenido de <https://www.procolombia.co/ruta-exportadora/sites/default/files/documentos/abc-seguro-detransporte-internacional.pdf>

Puentes, E. F. (2015). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTES DE SERVICIO ESPECIAL EN EL MUPIO. TURMEQUÉ BOY.*: <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1482/1/TGT-230.pdf>

REDAGRICOLA. (JUNIO de 2020). <https://www.redagricola.com/>. Obtenido de <https://www.redagricola.com/co/colombia-proyecta-importar-65000-toneladas-papa-2020/#:~:text=La%20Federaci%C3%B3n%20Colombiana%20de%20Productores,20%25%20frente%20al%20a%C3%B1o%20anterior>

Ricardo Rafael Roa Merlano. (2017). *Repositorio UNAD*. Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/20888/1067858108%20.pdf;jsessionid=E0D67C9CBB2C1567D549F81BA1E9DEE3.jvm1?sequence=1>

Rojas, R. (28 de Febrero de 2014). *mba & educación ejecutiva*. Obtenido de

<https://mba.americaeconomia.com/articulos/reportajes/la-importancia-del-transporte-en-la-cadena-logistica>

Roldán, P. N. (2010). *Economipedia haciendo facil la economía*. Obtenido de

<https://economipedia.com/definiciones/comerciante.html>

Ruiz, L. E. (s.f.). Obtenido de <http://3w3search.com/Edu/Merc/Es/GMerc065.htm>

*SECRETARIA DEL SENADO* . (31 de Diciembre de 2019). Obtenido de

[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0905\\_2004.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0905_2004.html)

*SECRETARIA JURIDICA DISTRITAL* . (3 de Febrero de 1995). Obtenido de

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=8318#45>

SIERRAFLY. (2021). <https://sierrafly.co/>. Obtenido de <https://sierrafly.co/53-mejores-empresas-de-servicios-de-agricultura-de-precision/>

Silva, I. A. (s.f.). *Agrotendencia*. Obtenido de <https://agrotendencia.tv/agropedia/agricultura-de-precision/#:~:text=La%20agricultura%20de%20precisi%C3%B3n%20es,peri%C3%B3dico%20y%20preciso%20de%20las>

Tecnologías-información. (s.f.). *www.tecnologias-información.com*. Obtenido de

<https://www.tecnologias-informacion.com/crm.html>

Thompson, I. (2009). *Marketing - free.com*. Obtenido de <https://www.marketing-free.com/producto/definicion-producto.html>

Tomlinson, R. (2003). *Thinking About Geographic Information System Planning for Managers*

*GIS*. United States: ESRI Press.

Urbina, G. B. (20 de Enero de 2012). Obtenido de

<https://www.eoi.es/blogs/annymarlenypelaez/2012/01/20/estudio-de-mercado/>

Westreicher, G. (s.f.). *Economipedia haciendo facil la economia* . Obtenido de

<https://economipedia.com/definiciones/mercancia.html>

WIKIPEDIA. (18 de 12 de 2020). *Wikipedia.org*. Obtenido de

[https://es.wikipedia.org/wiki/Altiplano\\_cundiboyacense](https://es.wikipedia.org/wiki/Altiplano_cundiboyacense)

*Zonalogistica* . (25 de Agosto de 2016). Obtenido de <https://zonalogistica.com/que-es-un-operador-logistico/>

Zúñiga, L. L. (Abril de 2014). *PROYECTO DE MEJORAMIENTO PARA LOS PROBLEMAS DE LOGÍSTICA Y ALMACENAMIENTO EN FUJIAN SHAN S.A.*: Obtenido de

<http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/82313.pdf>



**UNIMINUTO**  
Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Educación de calidad al alcance de todos

# ANEXOS

## ORTOFOTOMOSAICO

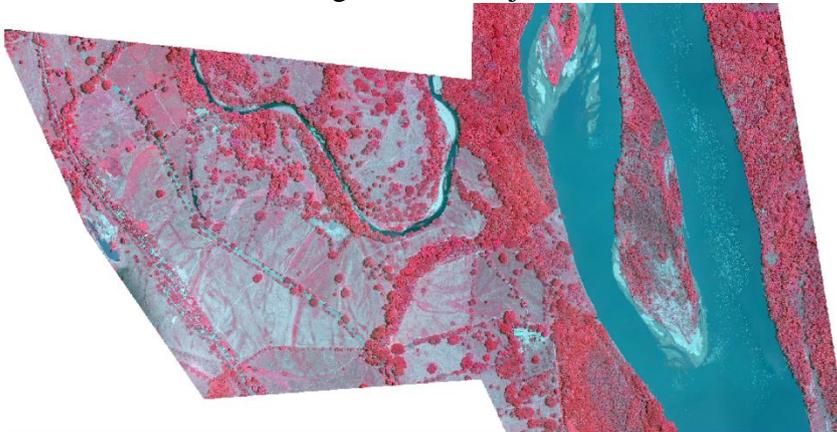
Ortofoto a color verdadero e Infrarrojo con un GSD de 12 cm:

Imagen 1 – Ortofoto a color verdadero



**Fuente:** Propia

Imagen – Infrarrojo con un GSD de 12 cm

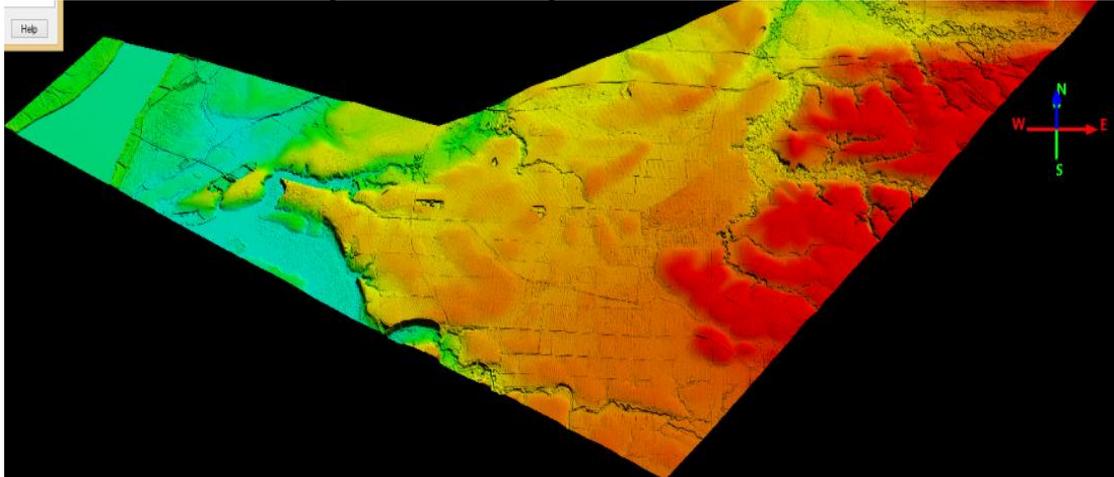


**Fuente:** Propia

### **Modelo Digital del Terreno (DTM)**

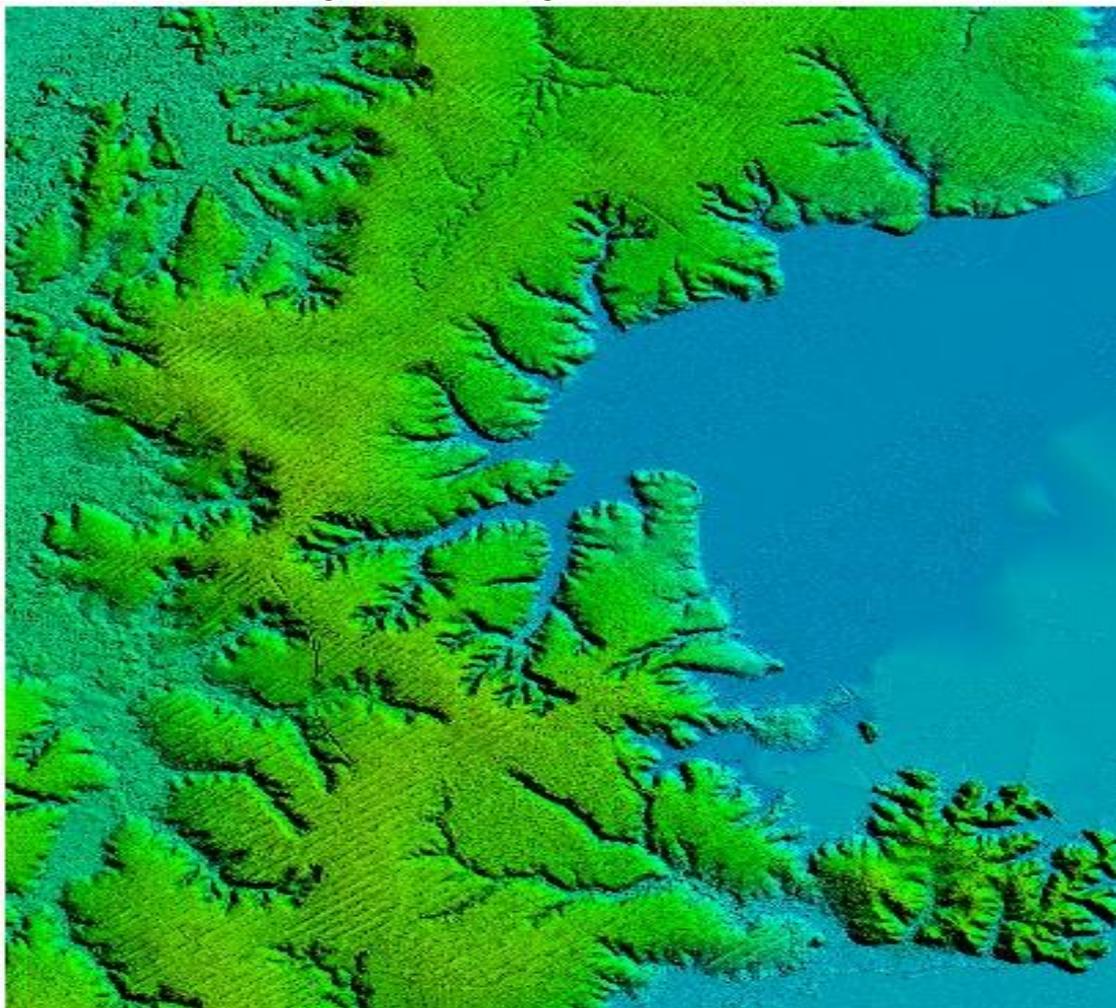
Con levantamiento con sensor LiDAR cumpliendo las especificaciones técnicas: 10 pmm2 promedio, escala 1:2000 con puntos de control extraídos del LiDAR y procesamiento de trayectoria PPP.

Imagen – Modelo Digital del Terreno (DTM) 1



**Fuente:** Propia

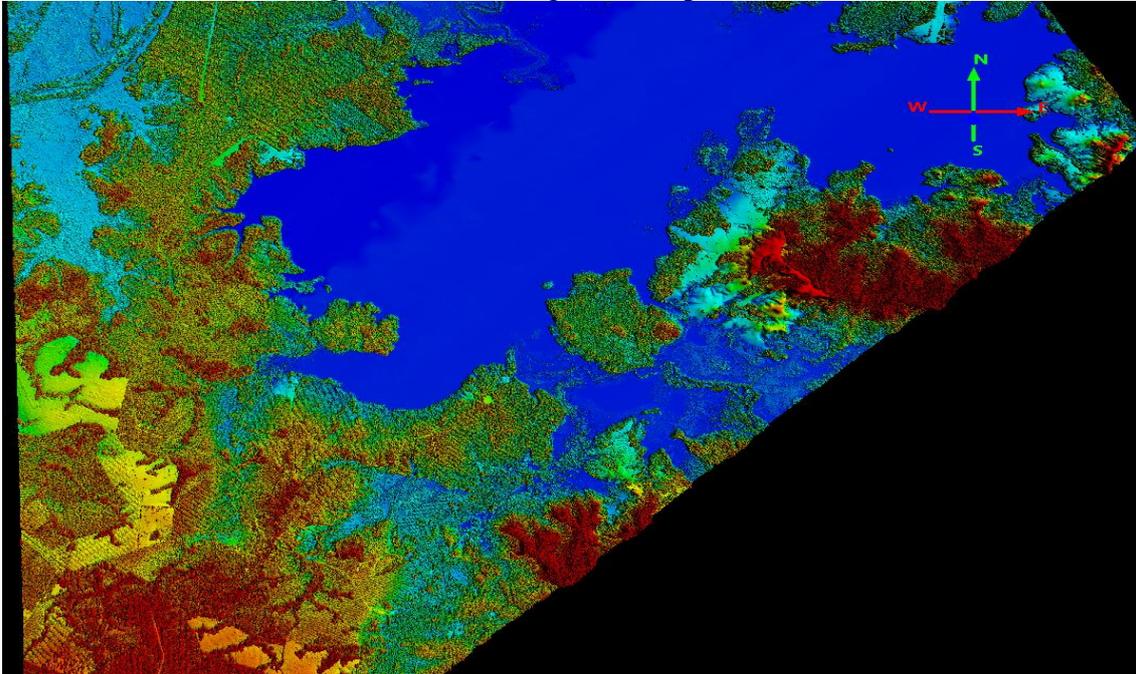
Imagen – Modelo Digital del Terreno (DTM) 2



**Fuente:** Propia

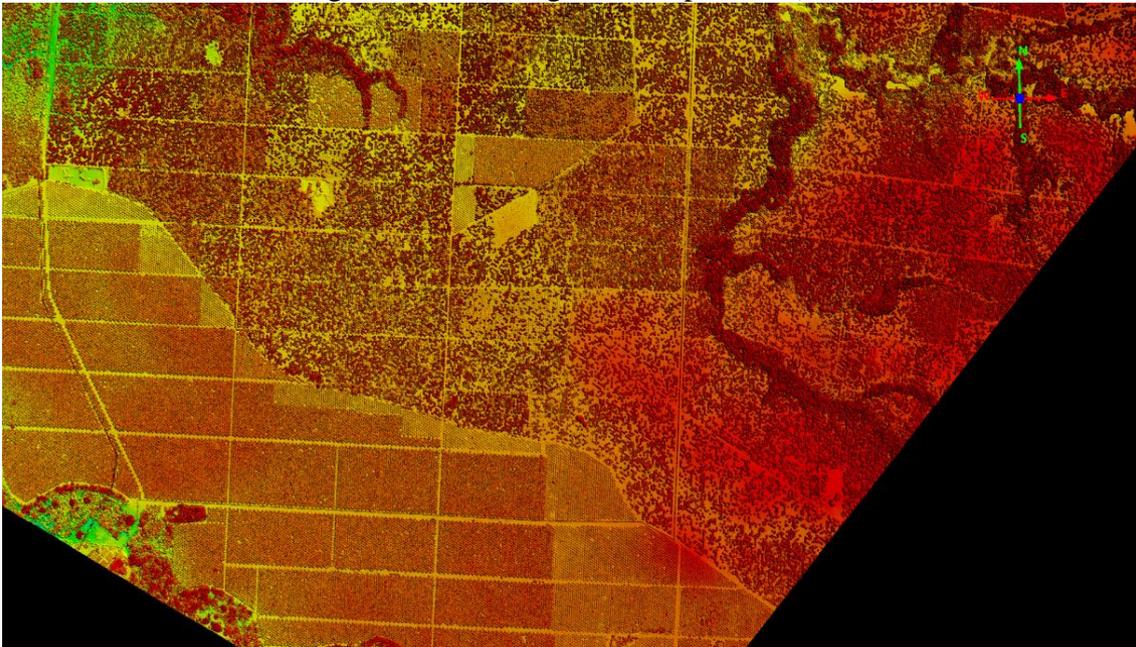
## Modelo Digital de Superficie (DSM)

Imagen – Modelo Digital de Superficie (DSM) 1



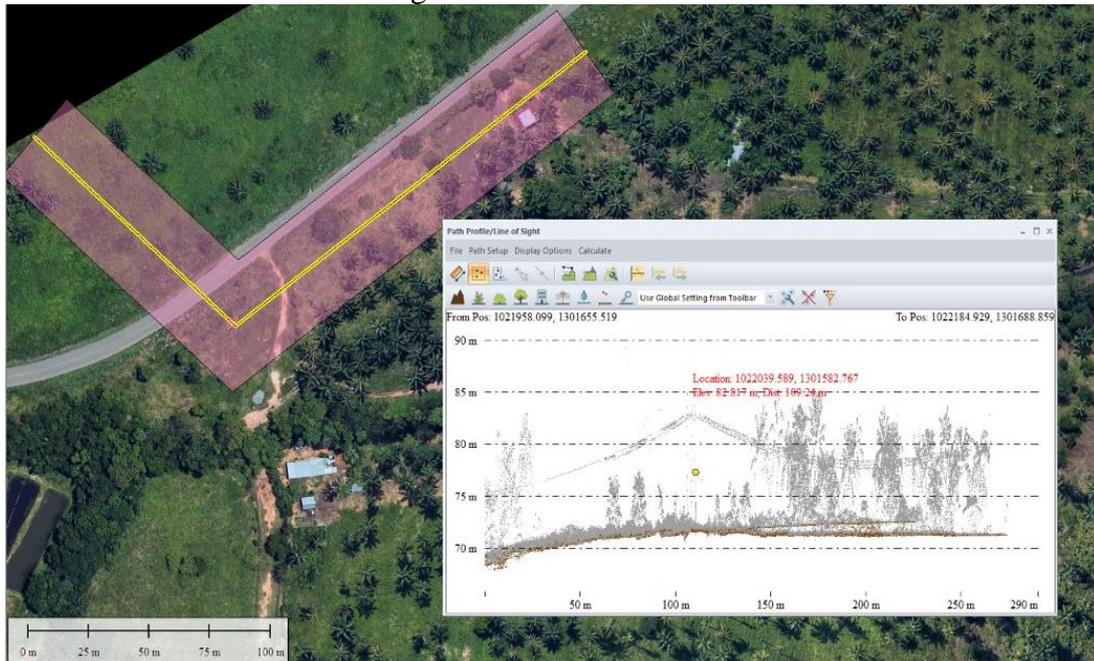
**Fuente:** Propia

Imagen – Modelo Digital de Superficie (DSM) 2



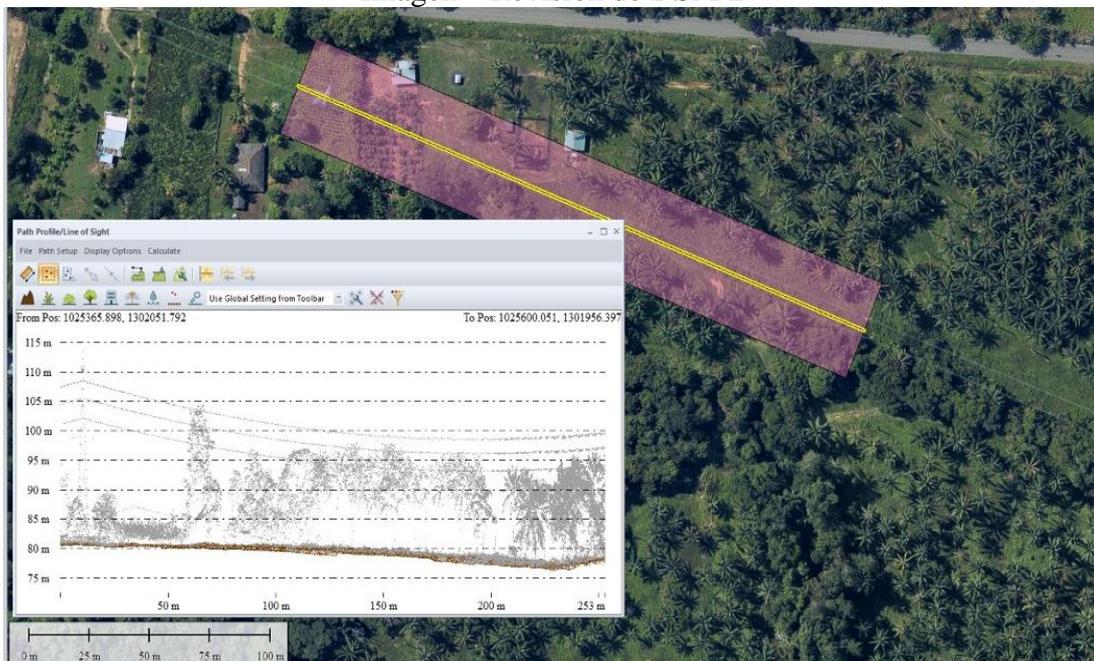
**Fuente:** Propia

Imagen – Revisión de DSM 1



Fuente: Propia

Imagen – Revisión de DSM 2



Fuente: Propia

## **INFORME METEOROLÓGICO**

### **Objetivos específicos**

- a) Realizar a las 07:30 y 19:30 HLC un análisis de las condiciones de tiempo antecedentes que se presentaron en las áreas de interés.
- b) Analizar el comportamiento esperado de los patrones de nubosidad y de vientos a diferentes alturas dentro de la tropósfera, para las zonas referidas en el objeto general de la propuesta.
- c) Establecer en cada boletín emitido, el pronóstico del tiempo para las jornadas de la mañana para ser entregado al agricultor, así como la posible tendencia para los 10 (10) días siguientes, especialmente en función de establecer probabilidad de horas estimadas de menor nubosidad.

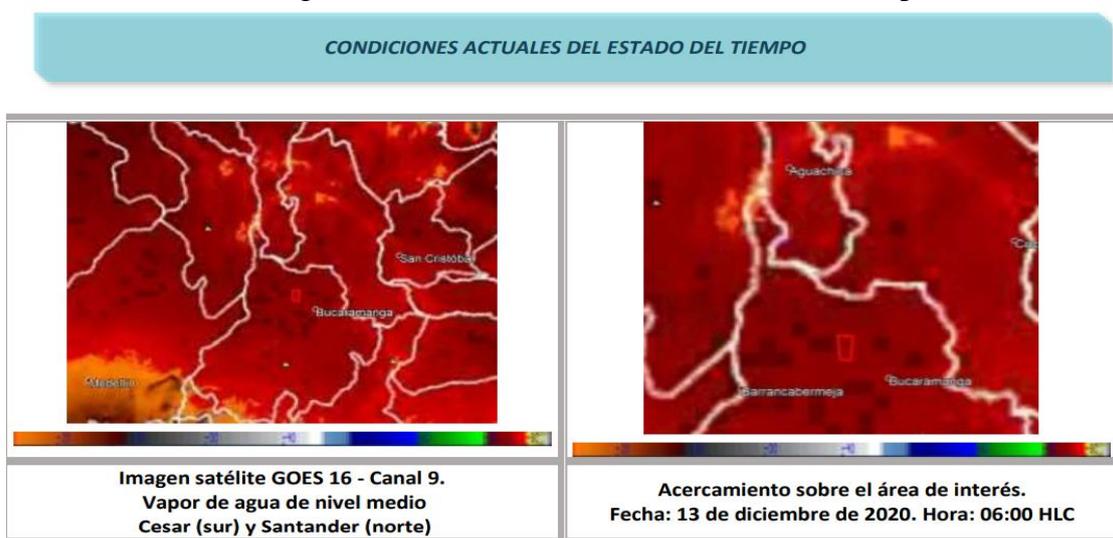
### **Resultados esperados**

Para cada objetivo específico se realizarán y obtendrán en general, los siguientes productos:

- a) Condiciones antecedentes: A partir de imágenes de satélite y otros productos disponibles en la web (free o de libre acceso y distribución), se realizarán los análisis del caso a fin de establecer las condiciones imperantes de tiempo para la zona, desde lo regional a lo local.
- b) Análisis de patrones de viento y nubosidad: Con base en la salida de diferentes modelos globales de tiempo, se establecerán los patrones de nubosidad y vientos en diferentes niveles de la tropósfera con el ánimo de advertir los momentos y espacios en donde puede haber una mayor probabilidad de encontrar condiciones adversas de tiempo frente a estas dos variables del clima.

c) Pronóstico del tiempo: Teniendo en cuenta los análisis realizados por nuestro equipo de trabajo, se emitirán pronósticos de las condiciones de nubosidad y vientos para las jornadas referidas, en cada emisión del pronóstico. En la medida de lo aquí descrito, cada boletín de pronóstico emitido cada doce horas, tendrá los tres elementos referidos en un lenguaje claro para su entendimiento.

### Imagen – Condiciones actuales del estado del tiempo



Fuente <https://rammb-slider.cira.colostate.edu>

### Imagen – Pronostico de tiempo

07 AM		DOMINGO 13 DE DIC/2020		LUNES 14 DE DIC/2020	
		MAÑANA 07 a 13 HLC	TARDE 13 a 19 HLC	MAÑANA 07 a 13 HLC	TARDE 13 a 19 HLC
PRECIPITACIÓN	SCF	Tiempo seco (80%)	Tiempo seco (70%)	Teimpo Seco (60%)	Tiempo seco (60%)
VIENTOS	900 MB (Sfc)	Oeste- Noroeste 0-5 Nudos	Oeste- Noroeste 0-5 Nudos	Oeste- Suroeste 0-5 Nudos	Oeste- Suroeste 0-5 Nudos
	700 MB (2-3 km)	Norte - Noreste 5-10 nudos	Norte - Noreste 10-15 nudos	Oeste- Suroeste 5-10 nudos	Oeste- Noroeste 10-15 nudos
	500 MB (3-5 KM)	Oeste- Noroeste 15-20 nudos	Oeste- Noroeste 15-20 nudos	Norte- Noreste 20- 25 nudos	Este- Noreste 15- 25 nudos
TEMPERATURA	SFC	22 - 30 °C	30- 22 °C	22 - 28 °C	28- 22 °C
NUBOSIDAD	SFC	3 -5 octas	5 -6 octas	6 -8 octas	6 -8 octas
PROBABILIDAD DE MENOR NUBOSIDAD		70-80%	70-80%	70-80%	70-80%
		Entre las 07 y 11	Entre las 13 y 15	Entre las 12 y 13	Entre las 13 y 14
RANGO DE ALTURA DE LA BASE DE LAS NUBES		800 a 1400 metros	600 a 1200 metros	600 a 1000 metros	600 a 1000 metros

**Fuente:** Autoría Propia