



**ESCUELA DE SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS**

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**MAGÍSTER EN AGRONEGOCIOS**

TEMA:

**SERVICIO DE FUMIGACIÓN DE PRECISIÓN CON DRONES**

**PARA CULTIVOS DE MAÍZ**

AUTOR:

**BYRON FABRICIO MONTOYA RENDON**

TUTOR:

**MSC. LENIN FREIRE COBO**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

2018

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser quien guía mis pasos e ilumina mi vida en los momentos buenos y difíciles que he tenido a lo largo de mi vida.

A la Escuela Superior Politécnica del litoral y en especial a la Escuela de Negocios Espae, por darme la oportunidad de educarme en sus aulas y con dichos estudios forjarme como una persona de bien, útil para la sociedad.

En especial a mi madre, esposa, hijos y demás familiares quienes en todo momento, con su incentivo me alentaron, motivaron y brindaron siempre muestras de interés por ver alcanzadas las metas trazadas durante este periodo.

A mis compañeros de maestría y en especial a mi grupo de trabajo los 33 quienes fueron un pilar fundamental para que este sueño se convierta en realidad apoyándonos mutuamente hasta alcanzar el objetivo.

A todos mis compañeros de la dirección financiera del GADM Palenque donde me desempeñe en el ámbito laboral que siempre me apoyaron durante los años de estudio.

**Byron Fabricio Montoya Rendón**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a la persona más especial y maravillosa de este mundo DIOS, a mi madre, quien con su infinito amor y esfuerzo ha sabido guiarme por el camino del bien y así poder alcanzar una profesión y ser una persona de bien y útil para la sociedad.

También a mi padre que aunque el ya no está aquí en la tierra con nosotros sé que nos acompaña desde el cielo, a mi esposa Rosa que con su apoyo, comprensión y ternura he logrado este tan esperado objetivo.

A mis hijos Amy y Justin quienes con su infinito amor me inyectan fuerzas para seguir adelante en mis proyectos y poder ser un ejemplo de bien para ellos.

A mis hermanos, por ser ejemplos de superación.

A todos mis amigos que siempre han estado pendiente de mi superación y brindándome el apoyo moral.

**Byron Fabricio Montoya Rendón**

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

**CONTENIDO**

CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIO .....	12
1.1. ANTECEDENTES .....	12
1.2. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA .....	13
1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA IDEA DE NEGOCIO.....	14
1.4. IDENTIDAD CORPORATIVA .....	14
1.5. OBJETIVOS DEL PLAN DE NEGOCIOS.....	15
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DEL ENTORNO DEL NEGOCIO .....	16
2.1. ANÁLISIS DEL SECTOR .....	16
2.1.1. ESTRUCTURA ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR .....	16
2.1.2. ESTUDIO DE LAS FUERZAS GENERALES QUE IMPACTAN AL SECTOR ..	20
2.1.3. ANÁLISIS COMPETITIVO DEL SECTOR .....	25
2.2. ANÁLISIS DEL MERCADO .....	30
2.2.1. CONTEXTO GENERAL .....	30
2.2.2. CLIENTES Y TAMAÑO DEL MERCADO.....	32
2.2.3. PLAN DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO .....	33
PLAN DE MUESTREO.....	35
2.2.4. CÁLCULO DE LA DEMANDA INICIAL .....	42
CAPÍTULO 3. MODELO DE NEGOCIO .....	43
3.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO .....	43
3.2. CADENA DE VALOR .....	45
3.3. DESCRIPCIÓN DEL LOS FACTORES ESTRATÉGICOS MÁS RELEVANTES (ANÁLISIS FODA) .....	47
3.4. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO DEL NEGOCIO .....	48
3.5. DESARROLLO DE ALIANZAS ESTRATÉGICAS.....	48
3.6. PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE .....	49
CAPÍTULO 4. PLAN DE MARKETING.....	50
4.1. METAS DEL MARKETING .....	50
4.2. ESTRATEGIAS DEL MARKETING .....	50
4.3. PRESUPUESTO DEL MARKETING .....	52
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS TÉCNICO.....	53
5.1. PROCESO DE SIEMBRA DEL MAÍZ .....	53
5.2. EQUIPAMIENTO TÉCNICO.....	54
5.3. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE EQUIPO .....	55
5.4. TAMAÑO DE EQUIPOS (CAPACIDAD) .....	56
5.5. LOCALIZACIÓN DEL NEGOCIO .....	57
5.6. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN .....	57

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO.....	59
6.1. ESTRUCTURA ACCIONARIA.....	59
6.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	59
6.3. PERFILES DE PUESTOS Y CAPACITACIÓN.....	59
6.4. RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN.....	60
CAPÍTULO 7. IMPLICACIONES LEGALES, SOCIALES Y AMBIENTALES.....	61
7.1. IMPLICACIONES LEGALES.....	61
7.1.1. TRÁMITES NECESARIOS PARA APERTURA.....	61
7.1.2. REGULACIONES DE OPERACIÓN.....	61
7.2. IMPLICACIONES SOCIALES.....	62
7.3. IMPLICACIONES AMBIENTALES.....	63
CAPÍTULO 8. ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO.....	64
8.1. INVERSIÓN INICIAL.....	64
8.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO.....	65
8.3. DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS.....	66
8.4. PRESUPUESTO DE INGRESOS.....	66
8.5. PRESUPUESTO DE COSTOS.....	67
8.6. PUNTO DE EQUILIBRIO.....	69
8.7. ANÁLISIS FINANCIERO.....	69
8.8. TASA DE DESCUENTO.....	73
8.9. BALANCE GENERAL Y POLÍTICA DE DIVIDENDOS.....	74
8.10. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	75
8.11. EVALUACIÓN INTEGRAL.....	76
CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE RIESGOS.....	77
9.1. RIESGOS DE MERCADO.....	77
9.2. RIESGOS DE OPERACIÓN.....	77
CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....	80
ANEXO 1 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	83
ANEXO 2 COSTOS OPERACIÓN.....	86

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1 PIB AGRÍCOLA REAL 2007-2016.....	17
FIGURA 2 SUPERFICIE PERDIDA POR CAUSAS MAÍZ DURO SECO 2016 .....	18
FIGURA 3 PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DEL MAÍZ DURO SECO EN ECUADOR .....	19
FIGURA 4 EXPORTACIONES DE MAÍZ EN ECUADOR.....	19
FIGURA 5 PRECIPITACIÓN (MM) 2016/2017 ESTACIÓN PICHILINGUE (LOS RÍOS).....	24
FIGURA 6 ESTRUCTURA COMPETITIVA DEL SECTOR .....	30
FIGURA 7 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE SEMBRADA EN ECUADOR POR PROVINCIAS 30	
FIGURA 8 ASESORÍA EN LA FUMIGACIÓN DE AGROQUÍMICOS .....	37
FIGURA 9 NIVEL DE SATISFACCIÓN MÉTODO ACTUAL.....	38
FIGURA 10 PROBLEMAS DE INTOXICACIÓN EN MOTOBOMBAS.....	39
FIGURA 11 PARTICIPACIÓN EN FERIAS AGRÍCOLAS .....	40
FIGURA 12 A QUIÉN VENDE SU COSECHA .....	41
FIGURA 13 RESUMEN DEL MODELO DE NEGOCIO.....	45
FIGURA 14 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA CADENA DE VALOR .....	46
FIGURA 15 PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE .....	49
FIGURA 16 OBJETIVOS DEL PLAN DE MARKETING .....	50
FIGURA 17 LOGO DE LA COMPAÑIA .....	51
FIGURA 18 PROCESO DE SIEMBRA DEL MAÍZ.....	53
FIGURA 19 COMPONENTES DEL DRONE AGRA MG-01.....	55
FIGURA 20 MAPA REFERENCIA DE LA UBICACIÓN DE LA COMPAÑIA .....	57
FIGURA 21 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL NEGOCIO .....	58
FIGURA 22 ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LA COMPAÑÍA.....	59
FIGURA 23 TRÁMITES PARA APERTURA DE NEGOCIO .....	61
FIGURA 24 PROYECCIÓN DE COSTOS FIJOS .....	68
FIGURA 25 PUNTO DE EQUILIBRIO DEL NEGOCIO.....	69
FIGURA 26 MARGEN DE UTILIDAD NETA .....	71

## **ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA 1 PRODUCCIÓN DE MAIZ 2016 .....	17
TABLA 2 RENDIMIENTO POR PROVINCIAS MAÍZ DURO DE INVIERNO SECO 2017 .....	20
TABLA 3 DESCRIPCIÓN DE COMPETIDORES .....	26
TABLA 4 DESCRIPCIÓN DE NUEVOS ENTRANTES .....	26
TABLA 5 RIESGO DE ENTRADA DE NUEVOS PARTICIPANTES .....	27
TABLA 6 AMENAZA DE SERVICIOS SUSTITUTOS .....	27
TABLA 7 PODER DE NEGOCIACIÓN PROVEEDORES.....	28
TABLA 8 PODER DE NEGOCIACIÓN COMPRADORES .....	28
TABLA 9 RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES EXISTENTES .....	29
TABLA 10 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE SEMBRADA .....	31
TABLA 11 PRECIOS DE SUSTENTACIÓN DEL MAÍZ DURO EN ECUADOR .....	32
TABLA 12 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN POR HECTÁREA .....	32
TABLA 13 DESCRIPCIÓN DEL MERCADO POTENCIAL Y META .....	33
TABLA 14 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PRODUCTOR DE MAÍZ.....	37
TABLA 15 FRECUENCIA DE FUMIGACIÓN .....	39
TABLA 16 CONSIDERARÍA CAMBIAR EL SISTEMA MOTOBOMBA POR DRONES.....	39
TABLA 17 DISPOSICIÓN A PAGAR POR EL SERVICIO PROPUESTO.....	40
TABLA 18 MEDIO PARA ENTERARSE DE NOTICIAS.....	41
TABLA 19 CÁLCULO DE LA DEMANDA INICIAL .....	42
TABLA 20 CÁLCULO DE CAPACIDAD INSTALADA .....	42
TABLA 21 INVERSIÓN INICIAL EN PUBLICIDAD .....	52
TABLA 22 PROYECCIÓN DE GASTOS DE PUBLICIDAD.....	52
TABLA 23 EQUIPOS Y COMPONENTES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO .....	54
TABLA 24 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE FUMIGACIÓN .....	56
TABLA 25 RESUMEN DE INVERSIÓN INICIAL .....	64
TABLA 26 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE INVERSIÓN INICIAL.....	65
TABLA 27 AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA BANCARIA .....	66
TABLA 28 CUADRO DE DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN .....	66
TABLA 29 PRESUPUESTO DE INGRESOS.....	67
TABLA 30 RESUMEN DE COSTOS FIJOS .....	67
TABLA 31 RESUMEN DE COSTOS VARIABLES .....	68
TABLA 32 ESTADO DE RESULTADOS Y FLUJO DE CAJA CON CRÉDITO BANCARIO ..	70

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

TABLA 33 ESTADO DE RESULTADOS Y FLUJO DE CAJA SIN CRÉDITO BANCARIO ....	72
TABLA 34 RESUMEN DE INDICADORES DE EVALUACIÓN FINANCIERA .....	73
TABLA 35 CÁLCULO DE TASA DE DESCUENTO.....	74
TABLA 36 BALANCE GENERAL .....	75
TABLA 37 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD FRENTE A VARIACIONES DE CUOTA DE MERCADO .....	75
TABLA 38 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD FRENTE A VARIACIONES DE COSTOS FIJOS	76
TABLA 39 MATRIZ DE RIESGOS .....	78
TABLA 40 DETALLE DE COSTOS DE OPERACIÓN.....	86



## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente plan de negocios surge con la necesidad de minimizar los problemas de intoxicación en los jornaleros, producto de aplicaciones de agroquímicos con motobombas.

La producción de maíz genera una importante cuota de la producción nacional, representando el 35,59% del volumen de producción nacional de los cultivos transitorios. Esto se debe al incremento de la productividad que ha vivido el sector en la última década, donde del 2010 al 2015, el rendimiento ha pasado de 2,95 tm/ha en 2010 a 5,20 tm/ha respectivamente.

Al igual que otros cultivos, el maíz se encuentra expuesto a plagas y enfermedades que lesionan la planta, afectando el rendimiento productivo del sector, tal como se registró en el 2016 donde la producción nacional en un 41,76% en relación al 2015. Esto ha obligado a las plantaciones a intensificar la fumigación de los predios, donde de acuerdo a registros del Sistema Único de Información Ambiental, el consumo de agroquímicos ha aumentado en un 46% del 2003 al 2012.

El incremento del uso de agroquímicos en las plantaciones agrícolas de maíz a la vez ha dado como consecuencia un aumento de la mano de obra expuesta a los riesgos de intoxicación por el uso de estos agroquímicos. En el caso del maíz es altamente perjudicial por cuando el 40% de los agroquímicos utilizados tienen un nivel de toxicidad de altamente o extremadamente tóxicos.

El presente plan de negocio se busca introducir nuevas prácticas de producción para el cultivo de maíz que se produce en la región costera del país (maíz duro seco), específicamente en la parte de control de las malezas y enfermedades del cultivo, adaptadas a las nuevas tecnologías existentes y con una mejor interrelación con el producto. Para ello se propone poner al servicio de los pequeños agricultores de la provincia de Los Ríos, un servicio de fumigación de precisión a través de drones, que minimice los riesgos de intoxicaciones por parte de los jornaleros, así como mejore el rendimiento de producción.

## **PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

### *Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Para la ejecución del plan de negocios se constituirá una compañía anónima con aporte económico de inversionistas cuya participación estará dada en función del capital aportado.

La creación de valor que genera el proyecto para los productores de maíz es obtener una mayor productividad en la aplicación de agroquímicos, mejorando los tiempos en hasta 20 veces. Así también contar con asesoría técnica especializada en la aplicación de agroquímicos que mediante los recorridos aéreos de las aeronaves no tripuladas se podrá monitorear el cultivo y detectar de manera temprana plagas, mejorando el rendimiento productivo en predio. En términos de responsabilidad empresarial la propuesta de negocio brinda a los dueños de los predios la alternativa de minimizar problemas de salud en los trabajadores agrícolas al usar aerofumigación con drones en lugar de aplicaciones manuales.

A través de la investigación de mercado se determinó que existe una intención de compra para el servicio propuesto del 95% y un 94,2% de aceptación a pagar el precio propuesto de US\$ 25 por hectárea fumigada.

Dentro del análisis de riesgos, se determinó que no existen restricciones gubernamentales que podrían afectar la existencia del proyecto. Sin, embargo se identificó varias actividades, tales como el entrenamiento y certificación de los operadores de las aeronaves como prioritarias para el buen funcionamiento del proyecto.

La inversión necesaria es de US\$ 133.075,00 la cual se financiará con aporte de accionistas en un 30% y un 70% mediante crédito bancario.

Las fuentes de ingresos corresponden al precio que se cobra al cliente por hectárea fumigada, el cual no incluye los agroquímicos que deberán ser proporcionados por los agricultores. Para el caso de los costos y gastos, habrá tanto fijos como variables; en el caso de los gastos fijos un 63% corresponde a sueldos, 20% a operaciones y mantenimiento de equipos, 13% a pago de intereses del crédito bancario y el restante 4% a promoción y publicidad. Por cuanto la naturaleza del proyecto es de servicios, los desembolsos estarán determinados a pago de sueldos.

Mediante una evaluación a cinco años y una tasa de descuento del 12,42%, se determinó una TIR esperada del 74,2% y un valor actual neto de \$ 55.643,20; recuperándose la inversión en el segundo año de operación. No obstante, mediante un análisis de escenarios se determinó que el proyecto tiene muy poca holgura para soportar reducciones de las ventas, debiendo fumigar como mínimo 6100 hectáreas al año.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Bajo este escenario antes descrito, se identificó como viable invertir recursos para implementar una compañía dedicada a la fumigación de agroquímicos con drones, considerando que existe un amplio mercado con una intención de compra del 95%; no existen limitaciones regulatorias ni técnicas que impidan la puesta en marcha del servicio; y los beneficios obtenidos cubren las exigencias de los accionistas.

## **CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIO**

### **1.1. ANTECEDENTES**

Tal como lo señala el estudio del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, “La Política Agropecuaria Ecuatoriana 2015-2020”, Ecuador ha sido y será un país agrícola, con un aporte significativo de este sector a la economía del país, donde contribuye con al menos el 20% de la producción de bienes y servicios del país; produce el 95% de los productos agrícolas que se consumen, aporta liquidez puesto que en promedio el 40% de las divisas que ingresan al país anualmente por exportaciones provienen de este sector.

A nivel externo, el mercado internacional presenta un escenario promisorio para países exportadores de productos agrícolas como Ecuador. De acuerdo al Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) entre 2010 y 2050 se estima un crecimiento en los precios reales de los productos agrícolas, entre los que destaca, el arroz con un 78% y el maíz con un 106%.

Como parte de las políticas del Estado en el sector agrícola, se emprendieron varias acciones para promover el desarrollo de este sector, articulando al sector productor con la industria. Como parte de ello se destaca el Programa de Semillas de Alto Rendimiento, que tiene como finalidad aumentar la productividad de los pequeños productores de maíz y arroz, dotándoles de semillas certificadas, fertilizantes y los fitosanitarios que potencien el rendimiento de la producción, con ello alcanzar el autoabastecimiento sostenible para elaborar derivados a precios asequibles al consumidor final.

Es de resaltar la contribución en los últimos años del maíz en la producción nacional, cuya producción en el período 2010 a 2015, se ha incrementado en más del doble, pasando de 2,95 tm/ha en 2010 a 5,20 tm/ha en 2015. De acuerdo a la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, ESPAC, en el año 2016, este cultivo transitorio aportó el 35,59% de la superficie sembrada de los cultivos transitorios a nivel nacional.

Dentro de los principales retos que debe enfrentar el sector, está la necesidad de adaptación de nuevas formas de producción adaptadas a los nuevos cambios tecnológicos, que maximicen el rendimiento de los cultivos. Por otra parte, existen riesgos significativos, como el incremento de las malezas en los cereales y oleaginosas, donde por prácticas de limpieza ineficientes, han ocasionado que la cantidad de especies de malezas resistentes a los

## **PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

herbicidas encontradas se ha incrementado desde 1985, registrándose actualmente 450 especies en 2015.

Uno de los mayores problemas se registró en el 2016 donde el rendimiento por hectárea bajo significativamente debido a la virosis y a los hongos, cayendo la producción de 1.873.525 tm en 2015 a 1.091.108 tm en 2016, una reducción del 41,76 %.

Esto ha obligado a las plantaciones a fortalecer sus procesos de fumigación, intensificando los niveles de fumigación de los predios. De acuerdo al Sistema Único de Información Ambiental, se estima que en el 2003 el consumo de agroquímicos en el país fue de 3,31 toneladas por cada mil ha y para el 2012 de 4,82 toneladas, registrándose un incremento del 46%.

Esto ha ocasionado de igual manera un aumento en el uso de la mano de obra expuesta a los riesgos de intoxicación por el uso de estos agroquímicos. Como se indica en el informe elaborado por Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, los plaguicidas constan entre las principales causas de intoxicación, registrándose en el 2011 que de los 2527 casos registrados el 49,2% fueron ocasionados por intoxicaciones por plaguicidas (insecticidas, fungicidas, larvicidas, nematocidas).

En el caso del maíz es de resaltar que más del 40% de los agroquímicos utilizados tienen un nivel de toxicidad de altamente o extremadamente tóxicos.

El presente plan de negocio se busca introducir nuevas prácticas de producción para el cultivo de maíz que se produce en la región costera del país (maíz duro seco), específicamente en la parte de control de las malezas y enfermedades del cultivo, adaptadas a las nuevas tecnologías existentes y con una mejor interrelación con el producto. Para ello se propone poner al servicio de los pequeños agricultores de la provincia de Los Ríos, de un servicio de fumigación de precisión a través de drones, que minimice los riesgos de intoxicaciones por parte de los jornaleros, así como mejore el rendimiento de producción.

## **1.2. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA**

El problema identificado en el sector maicero del país, es el alto grado de exposición a problemas de intoxicación de salud humana y medio ambiente por la falta de aplicación de tecnología en el uso de agroquímicos; así como bajos rendimientos de producción en

## **PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

pequeños agricultores ocasionados por la falta de capital para realizar mayores controles de plagas.

Como consecuencia de estos problemas están:

- Litigios costosos provenientes de demandas de empleados cuando sufren intoxicaciones por la aplicación de agroquímicos
- Menor rentabilidad de la cosecha al tener menor rendimiento por cosecha y menor calidad de producto.

### **1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA IDEA DE NEGOCIO**

El proyecto consiste en ofrecer un servicio de fumigación con aeronaves no tripuladas, conocidas como drones, dirigido a para pequeños productores de maíz duro de la Provincia de los Ríos.

#### **Incluye el servicio:**

- Asesoría del agroquímico a utilizar para el control de malezas e insectos
- Aplicación del agroquímico
- Informes sobre el control de plagas y prevención de enfermedades del cultivo

#### **No incluye el servicio:**

- Agroquímicos para fumigación
- Limpieza de los tanques de mezclas

### **1.4. IDENTIDAD CORPORATIVA**

#### **MISIÓN**

Gestionar la fumigación de las granjas agropecuarias del país mediante el uso de aeronaves no tripuladas construyendo una gestión agropecuaria sostenible respetando al medio ambiente y la salud del trabajador.

#### **VISIÓN**

Ser la empresa líder en la fumigación aérea de agroquímicos a través de aeronaves no tripuladas, por sus altos estándares de calidad, generando riqueza y crecimiento constante para sus clientes, empleados y accionistas.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

**VALORES INSTITUCIONALES**

**Calidad.-** compromiso empresarial para manejar las mejores prácticas agrícolas

**Trabajo en equipo.-** fomentando la innovación y el compromiso en las tareas a cumplir

**Eficiencia.-** optimizando los recursos de nuestros clientes que permita maximizar sus ganancias

**Responsabilidad.-** responsable en las actividades que realizamos frente a nuestros grupos de interés.

**1.5. OBJETIVOS DEL PLAN DE NEGOCIOS**

**OBJETIVO GENERAL**

Determinar la factibilidad de invertir recursos para la implementación de un servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz duro.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar una investigación de mercado que permita determinar si existe suficiente demanda que justifique la inversión de recursos.
- Realizar un análisis técnico que permita determinar la viabilidad de las operaciones del negocio.
- Realizar mediante un análisis de las normativas y regulaciones si existe un impedimento de llevar a cabo el negocio y las diferentes actividades que deben seguirse para ponerlo en marcha.
- Desarrollar una evaluación financiera que permita determinar el retorno de la inversión.

## **CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DEL ENTORNO DEL NEGOCIO**

### **2.1. ANÁLISIS DEL SECTOR**

#### **2.1.1. ESTRUCTURA ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR**

Como lo señala el estudio “Perspectivas Agrícolas 2017-2026” realizado por la FAO, el sector alimentario y agrícola se enfrenta a un reto decisivo, debe proveer una alimentación segura, saludable y nutritiva para las personas a nivel mundial, adaptando sus modelos de producción al cambio climático y sus efectos.

En los últimos años (2004-2016) el consumo de productos agrícolas aumentó considerablemente a nivel mundial. En el caso de los cereales la demanda se incrementó de 2 mil millones de tm en 2004-2006 a 2,5 mil millones para el período 2014-2016.

Para el 2017 se estima una producción mundial de cereales (trigo, maíz, arroz, otros) de 2.577 toneladas métricas, siendo el maíz el principal contribuyente con una producción a nivel mundial de 1.042 tm, equivalente al 40% de la producción total.

Este significativo crecimiento en la demanda agrícola, se debió fundamentalmente al crecimiento de la última década de China y el uso de biocombustibles que creció 8% anualmente. Para el período 2017-2026, se prevé que el crecimiento de la demanda de casi todos los productos agrícolas se reduzca a casi la mitad. En el caso de los cereales la demanda per cápita será estable con estimaciones de crecimiento en países en desarrollo; mientras que la producción crecerá a una media de 1% anual, lo que significará un crecimiento acumulado de un 11% para el trigo, 14% para el maíz, 10% otros cereales y 13% en el caso de arroz. Este aumento de la producción se deberá principalmente por las mejoras en los rendimientos de los cultivos.

Entre los principales productores de maíz seco a nivel mundial, destacan Estados Unidos de América y China, con 36% y 22% respectivamente. En América Latina, Brasil lidera la producción de la región con un 6% de la cuota mundial.



**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tabla 1 Producción de maíz 2016

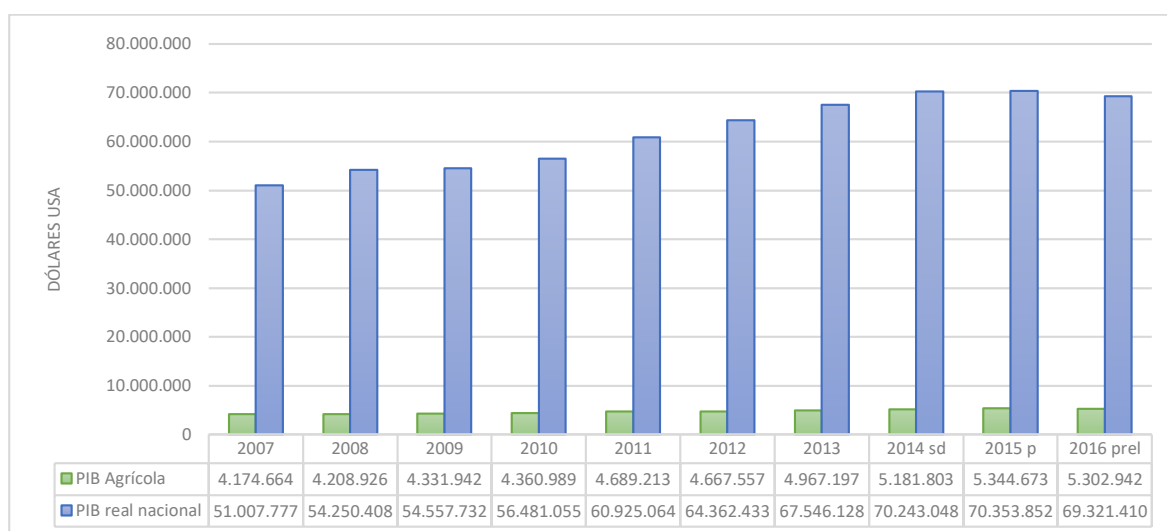
Región/País	Producción <sup>TM</sup>	% cuota
<b>Mundo</b>	1.060.107.470	-
<b>Estados Unidos</b>	384.777.890	36,3%
<b>China</b>	231.837.497	21,9%
<b>Brasil</b>	64.143.414	6,1%
<b>Unión Europea</b>	62.667.522	5,9%
<b>Argentina</b>	39.792.854	3,8%
<b>México</b>	28.250.783	2,7%
<b>Ucrania</b>	28.074.610	2,6%
<b>India</b>	26.260.000	2,5%
<b>Rusia</b>	15.309.813	1,4%
<b>Canadá</b>	12.349.400	1,2%
<b>Sudáfrica</b>	7.778.500	0,7%
<b>Los demás</b>	158.865.187	15,0%

Fuente: (FAO, 2018)

Elaboración: Los autores

Para el Ecuador, la producción agrícola es uno de las principales fuentes de ingreso de divisas, representando anualmente del 7% al 8% del PIB real. El PIB agrícola real en el período 2007-2016, ha crecido en un 27%, pasando de US\$ 4.174 millones en 2007 a registrar un valor de US\$ 5.303 millones en 2016. Esto ha sido posible gracias el incremento de producción de varios productos agrícolas como la caña de azúcar, banano y maíz duro seco.

Figura 1 PIB Agrícola real 2007-2016



Fuente: (BCE, 2017)

Elaboración: Los autores

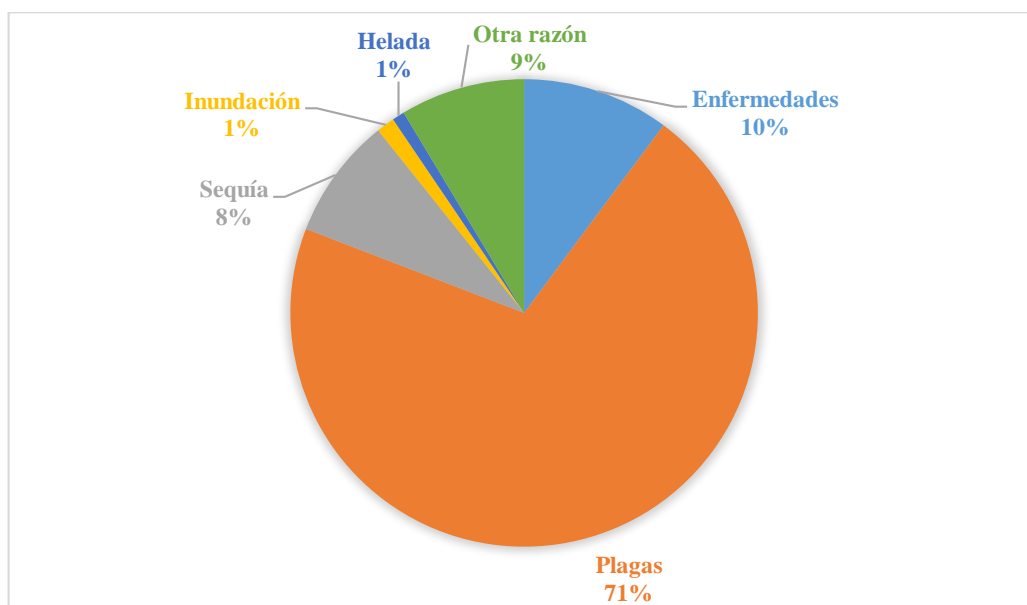
## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

En el caso del maíz duro seco se ha incrementado la producción en esta década (2010-2017) en alrededor del 38%. Para el 2017 la producción nacional fue de 1,436 millones de toneladas métricas, mejorando lo registrado en 2016, pero aún muy por debajo del 2015.

Estas reducciones del volumen de producción, en el 2017 cuantificaron cerca de 54 mil ha de superficie plantadas, las cuales se vieron afectadas por problemas de plagas como el gusano cogollero y hongos que afectan principalmente a este cultivo. Como se muestra en la figura 2, de acuerdo a la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, realizada anualmente por el INEC, la superficie perdida de maíz debido a las plagas representan el 71%.

Figura 2 Superficie perdida por causas maíz duro seco 2016



Fuente: (INEC, 2016)

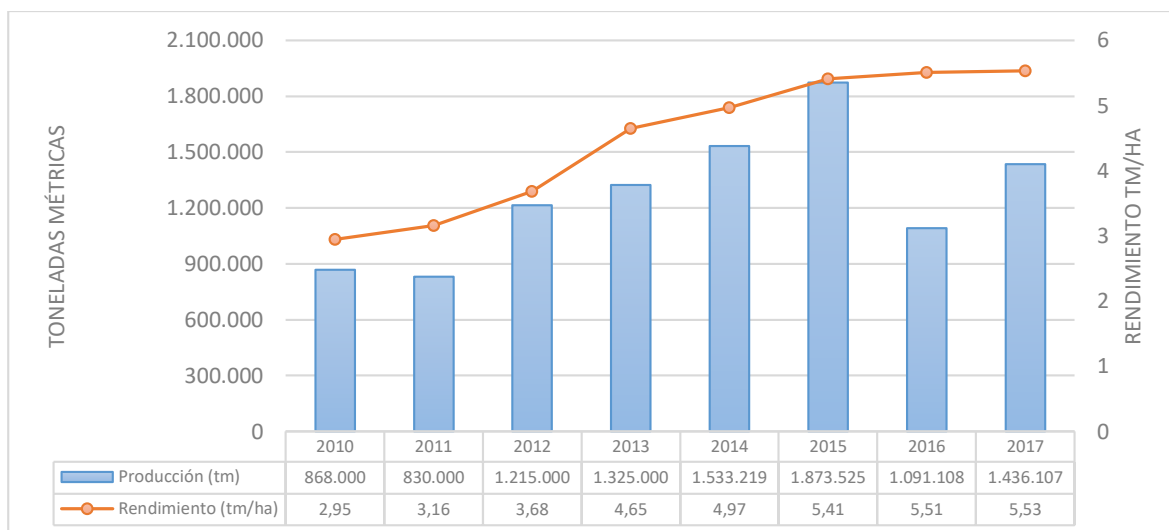
Elaboración: Los autores

Al igual que la producción el rendimiento por hectárea a nivel nacional ha crecido significativamente, pasando de 2,95 tm/ha a 5,53 tm/ha; principalmente por las mejoras en la calidad de semilla utilizada. Sin embargo, estos resultados aún están muy por debajo de los principales productores a nivel mundial, donde se registran promedios de rendimiento de 9,97 tm/ha en Estados Unidos de América, China con 6,03 tm/ha y Argentina con 7,27 tm/ha.

## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz

Figura 3 Producción y rendimiento del maíz duro seco en Ecuador

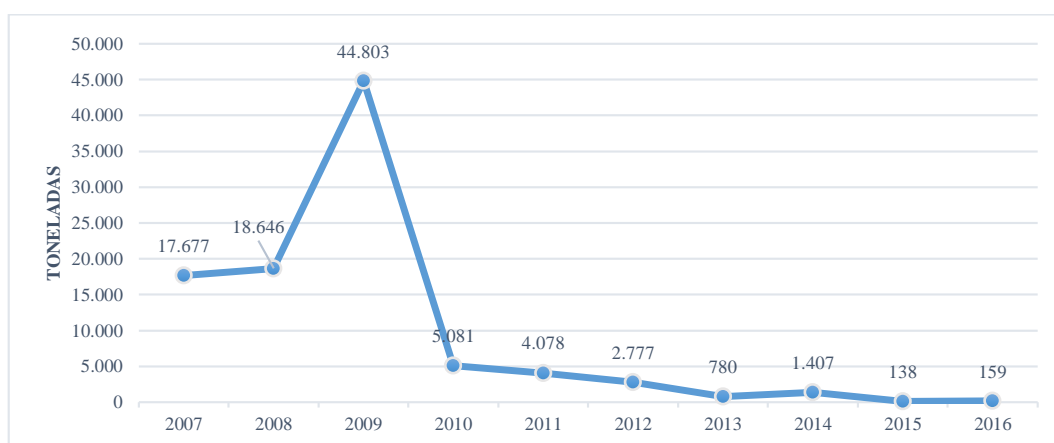


Fuente: (INEC, 2017)

Elaboración: Los autores

Las exportaciones en Ecuador se han mantenido a la baja, debido a la reducción del volumen de producción y al incremento de la demanda nacional motivado por el aumento de las fábricas de balanceado en el país. Las exportaciones del producto se han mantenido bajas, casi nulas. En este aspecto la producción nacional cubre la demanda nacional sin dejar excedentes para exportar.

Figura 4 Exportaciones de maíz en Ecuador



Fuente: (BCE, 2017)

Elaboración: Los autores

## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

En términos de rendimiento, la provincia que registró mejores resultados fue El Oro con 7,63 tm/ha, seguida de Manabí con 6,47 tm/ha. Las provincias del Guayas y Los Ríos, con 4,50 tm/ha y 4,82 tm/ha son las que presentaron los peores resultados, ocasionando reducción del volumen de producción nacional.

Tabla 2 Rendimiento por provincias maíz duro de invierno seco 2017

Provincia	Rendimiento (tm/ha)	Plaga y/o enfermedad principal
Guayas	4,50	Gusano cogollero
Los Ríos	4,82	Gusano cogollero
Manabí	6,47	Gusano cogollero
El Oro	7,63	Gusano cogollero
Loja	5,74	Pudrición de mazorca
Santa Elena	5,28	Gusano cogollero

Fuente:(MAGAP, 2017)

Elaboración: Los autores

### 2.1.2. ESTUDIO DE LAS FUERZAS GENERALES QUE IMPACTAN AL SECTOR

#### *Factores Políticos*

- **Política del Gobierno dirigidas en fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental.** Dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2023 en su objetivo 5, se establece dentro de sus políticas el desarrollo de la producción nacional bajo un manejo eficiente de los recursos naturales y usando tecnologías ambientales duraderas limpias, garantizando bienes de calidad.
- **Plan Semillas de Alto Rendimiento para maíz amarillo duro.** El Gobierno continúa con el desarrollo de estrategias para promover el rendimiento del sector agrícola en el país. El Plan Nacional de Semillas es una iniciativa del Gobierno en alianza con la empresa privada que beneficia a productores de maíz duro y arroz hasta 10 ha, para acceder a un portafolio completo de productos para el cultivo, como semilla certificada, agroquímicos y asesoría técnica; todo ello a precios

## **PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

### *Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

subvencionados y con crédito para la producción que paga el productor con su cosecha.

- **Plan de Mejora Competitiva garantiza un precio mínimo al productor.** Desde el 2012 por iniciativas de todos los actores del sector maicero del país, se creó el PMC que entre sus objetivos específicos tiene el de garantizar un precio mínimo de sustentación que proteger al pequeño productor. (SINAGAP, 2017)

### *Factores Económicos*

- **Acuerdo comercial con la Unión Europea fomenta las exportaciones de productos agrícolas.** La firma del tratado con la UE que entró en vigencia a partir de enero 2017, beneficia al 99% de la oferta exportable del país. En el caso del maíz, los bocaditos andinos productos derivados de cereales no pagan arancel para exportar a esta región, lo que promueve el desarrollo de este mercado en el país.
- **Caída de los precios internacionales del país por incremento de la oferta internacional.** El incremento de la producción de maíz duro en Argentina, tercer productor a nivel mundial, ha ocasionado la caída de los precios en el mercado del maíz. Para garantizar el precio el Gobierno ha fijado un precio de sustentación de US\$ 14,50 para proteger al pequeño productor.
- **Reducción de las exportaciones por la caída del volumen de producción nacional.** Desde el 2015 el volumen de la producción nacional de maíz duro se ha reducido significativamente en el país como consecuencia de las plagas que afectan al cultivo, lo cual disminuyó casi en su totalidad la oferta disponible en el país.
- **Falta de nuevas inversiones en el sector agrícola.** De igual que la distribución de la tierra y problemas que afectan al sector agrícola desaniman a las nuevas generaciones para trabajar en el campo. (Paredes, 2015)

### *Factores Sociales*

- **Incremento de la población obliga a aumentar la producción a nivel mundial.** De acuerdo a las Naciones Unidas se estima un crecimiento de la población de 7,6 billones en 2017 a 8,6 billones para el 2030. (Naciones Unidas, 2017). Como lo describe el informe “Farming for the future” del Banco Mundial, se estima un crecimiento acumulado de la producción de alimentos cerca del 35%.

## **PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

### *Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

- **Incremento de la clase media a nivel mundial no afectará el consumo de maíz que se mantendrá estable en la próxima década.** El aumento de los ingresos de la población a nivel mundial generará cambios en los hábitos de consumo. En el caso de los cereales las tasas de crecimiento se reducirán casi la mitad. Sin embargo, en el caso del maíz tendrá un crecimiento acumulado del 14% en el período 2017-2026.
- **Incremento de las plagas en el cultivo de maíz obliga a intensificar el uso de agroquímicos.** Las amenazas de plagas para el cultivo de maíz obliga a productores a un mayor control a través del uso de agroquímicos, de allí que existe mayor riesgo por intoxicación para los jornaleros que fumigan el cultivo, considerando que en la producción de maíz se utilizan un 40% agroquímicos con nivel de toxicidad muy alta.
- **Escasez de mano en el sector agrícola.** En zonas rurales del país sufren el efecto de la migración de la población, que ha dejado las labores agrícolas en búsquedas de estudios y nuevas oportunidades de trabajo; así como también el envejecimiento de la población campesina que son la principal fuente de mano de obra del sector. De acuerdo al informe de rendimiento del sector maicero del país, la edad media del productor maicero es de 47 años.

### *Factores Tecnológicos*

- **Iniciativas de encuentros científicos se promueven en el Ecuador.** La Reunión Latinoamericana de Maíz, llevada a cabo en septiembre 2017 en Quevedo, muestra la importancia para el sector público y privado en ejecutar eventos que permitan intercambiar experiencias del manejo de las actividades de I&D en el cultivo de maíz. Además fomenta la creación de alianzas estratégicas para desarrollar proyectos de I&D en lo relacionado al uso de tecnologías y materiales genéticos adaptables a las zonas agrícolas de los países participantes en las reuniones. (El Ciudadano , 2017)
- **Desarrollo de la tecnología de vuelos con UAV incrementa la productividad en el sector agrícola.** El incremento de la oferta de nuevas herramientas tecnológicas como los UAV en la agricultura, permite ahorro de costos en la fumigación así como funcionan como un sistema de información en tiempo real para los agricultores, en el control del desarrollo de los cultivos y de la sanidad de los mismos, ya que vuelan muy cerca de las plantaciones y cuentan con cámaras térmicas o infrarrojos que determinan el estado de la planta. (Tecnoagro, 2017).

### ***Factores Legales***

- **Carencia de normativas claras para exportar a la UE.** A partir de la firma del tratado con la UE en enero 2017, se han abierto muchas posibilidades de negocios para las PYMES. No obstante, entre las pequeñas y medianas empresas aún existen inquietudes para exportar a esta región del mundo(El Comercio, 2017).
- **No existe regulación para el uso comercial de aviones no tripulados en el país. (UAV).**Actualmente la norma actual no dispone limitaciones para realizar actividades comerciales con UAV, a más generalidades en la distancia a los aeropuertos o bases militares, entre otras. Sin embargo, se está trabajando en una norma común en Latinoamérica, que contempla las reglas que establece la Administración Federal de Aviación (FAA) de EEUU, entre las más importante, que el piloto deberá ser mayor de 16 años y tener una acreditación de la FAA. (El Telégrafo, 2016).

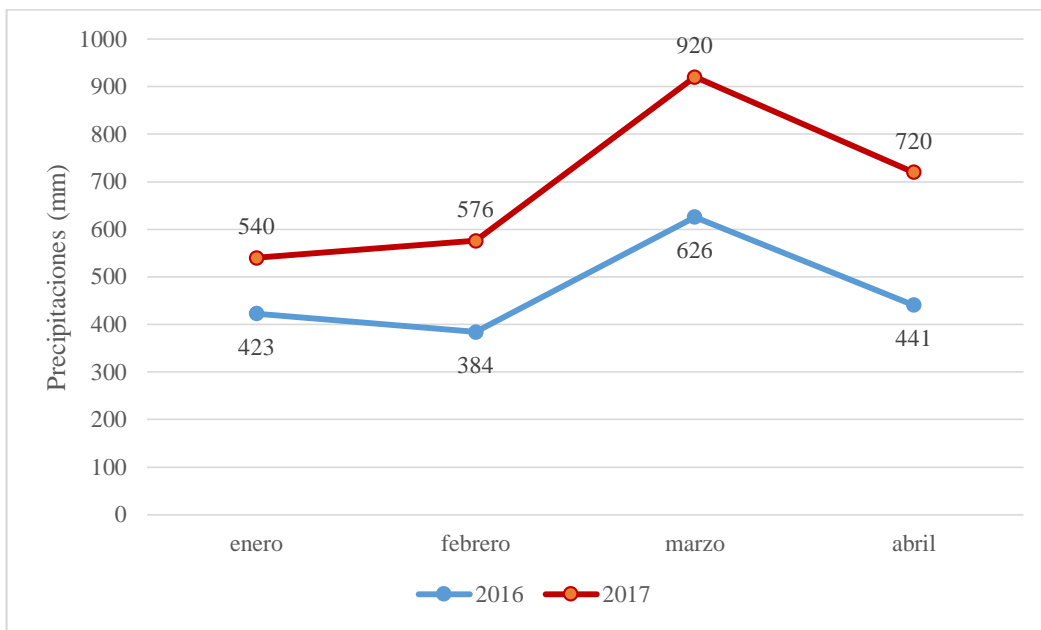
### ***Factores Ambientales***

- **Plagas y hongos afectan el cultivo del maíz.** La aparición del gusano cogollero ocasionó grandes pérdidas en el 2017, afectando al 81% de los productores. En algunos casos cuando las plagas ataca a plantas jóvenes las perdidas pueden ser totales
- **Condiciones climáticas pocos favorables afectan la producción maicera.** Aumento de las precipitaciones en la provincia de Los Ríos y Guayas, así como el exceso de humedad, generaron condiciones propicias para la aparición de plagas y enfermedades que afectaron el rendimiento en el sector.
- **El impacto del crecimiento demográfico obliga a mejorar los rendimientos agrícolas pero de una manera sustentable.** Para ello será necesario un cambio en las prácticas agrícola a fin de reducir la emisión de gases y por ende el calentamiento global.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Figura 5 Precipitación (mm) 2016/2017 estación Pichilingue (Los Ríos)









Fuente: MAGAP (2017)

Elaboración: Los autores

El resumen de los factores de mayor incidencia en el sector se muestran a continuación:



**Resumen Análisis PESTLA**

 <b>Político</b>	 <b>Económico</b>	 <b>Social</b>	 <b>Tecnológico</b>	 <b>Legales</b>	 <b>Ambiental</b>
<p>Política del Gobierno dirigidas en fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental.</p> <p>Plan Semillas de Alto Rendimiento para maíz amarillo duro.</p> <p>Plan de Mejora Competitiva garantiza un precio mínimo al productor.</p>	<p>Acuerdo comercial con la Unión Europea fomenta las exportaciones de productos agrícolas.</p> <p>Caída de los precios internacionales del país por incremento de la oferta internacional.</p> <p>Reducción de las exportaciones por la caída del volumen de producción nacional.</p> <p>Falta de nuevas inversiones en el sector agrícola.</p>	<p>El consumo de maíz se mantendrá estable en la próxima década.</p> <p>Incremento de las plagas en el cultivo de maíz obliga a intensificar el uso de agroquímicos.</p> <p>Escasez de mano en el sector agrícola</p>	<p>Iniciativas de encuentros científicos se promueven en el Ecuador.</p> <p>Desarrollo de la tecnología de vuelos con UAV incrementa la productividad en el sector agrícola</p>	<p>Carencia de normativas claras para exportar a la UE.</p> <p>No existe regulación para el uso comercial de aviones no tripulados en el país. (UAV).</p>	<p>Plagas y hongos afectan el cultivo del maíz.</p> <p>Condiciones climáticas pocos favorables afectan la producción maicera.</p>

Elaboración: Los autores

**2.1.3. ANÁLISIS COMPETITIVO DEL SECTOR**

Para realizar el análisis competitivo del mercado de fumigación en pequeña escala para predios de maíz, se consideró el modelo de las cinco fuerzas de Porter, (Porter, Estrategia Competitiva, 1982), cuyos resultados y conclusiones se muestran a continuación.

**Segmentos del mercado:**

- **Competidores actuales:** a nivel nacional existen dos empresas que brindan los servicios de fumigación con drones para cultivos. Como se muestra en la tabla 3, estas compañías son nuevas en el negocio, sin información aun registrada de su actividad comercial. Se destaca que estas empresas dirigen sus servicios a diferentes cultivos.

## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

### Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz

Tabla 3 Descripción de competidores

Empresa	Año constitución	Alcance	Ventas	Utilidad	Oferta
AGDRONEC S.A	2017	Fumigación de cultivos con drones	No declarado	No declarado	Fumigación para Banano, arroz, maíz
MEGADRONESA S.A.	2017	Venta de equipos, capacitación y fumigación de cultivos	No declarado	No declarado	Fumigación para Banano, arroz, maíz

- **Sustitutos:** corresponde al método de fumigación que se realiza de manera manual intensivo en mano de obra.
- **Nuevos entrantes:** proveedores de agroquímicos y empresas que brindan el servicio de aerofumigación, tal como se muestra en la tabla 4. Entre las empresas más importante se destacan las siguientes:

Tabla 4 Descripción de nuevos entrantes

Componentes de evaluación	Aeroagripac	Ecuaquimica	Aerovic	Aifa
Modelo de negocio	Aerofumigación, asesoramiento técnico y ventas de insumos agropecuarios	Aerofumigación, asesoramiento técnico y ventas de insumos agropecuarios	Aerofumigación y asistencia técnica de plantaciones bananeras para el control de plagas y enfermedades.	Aerofumigación y asistencia técnica para el control de plagas y enfermedades.
Distribución del servicio	Aviones	Aviones	Aviones	Aviones
Años experiencia	50 años	50 años	25 años	20 años
Nivel de integración	Alto	Alto	Medio	Medio-alto
Alcance (pistas)	Costa	Costa	Costa	Costa
Clientes	Externos	Externos	Externos	Externos
Característica diferenciadora	Asistencia técnica y disponibilidad de agroquímicos	Asistencia técnica y disponibilidad de agroquímicos	Especializado en cultivo de banano	Flota importante de aviones

Cabe mencionar que estas compañías posibles entrantes no se convertirían en amenazas porque nuestro plan de negocio está orientado a pequeños agricultores, y como se describe en la tabla 4 éstas empresas son de gran magnitud y operan a grandes escalas, utilizando equipos como aviones y avionetas mismas que se centran en grandes productores de maíz.

Si bien es ciertos existen empresas de fumigación mismas que se centran en grandes extensiones de cultivo, por lo tanto nuestro plan de negocio se centra en ser pioneros en la agricultura de precisión llegando al cliente y estableciendo módulos que permitan almacenar información con el fin de brindar un mejor servicio con miras a la expansión en nuevas oportunidades de negocios como asesorías.

- **Compradores:** productores de maíz del Ecuador que demanda de agroquímicos para el control de plagas en sus cultivos.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

- **Proveedores:** son las empresas que venden los equipos UAV así como los proveedores de software para el monitoreo de cultivos con drones.

**Resultados del análisis de Porter por fuerza**

Tabla 5 Riesgo de entrada de nuevos participantes

Criterios	Nivel de intensidad	Peso	Valoración ponderada (Ei * Wi / Emax)	Escala
<i>Barreras de entrada</i>				
Economías de escala	3	0,10	0,10	Alto 0 1 2 3 Bajo
Diferenciación de productos (identificación/lealtad de marca)	1	0,10	0,03	Alto 0 1 2 3 Bajo
Desventajas de costos (curva de aprendizaje)	0	0,10	0,00	Alto 0 1 2 3 Bajo
Costos del cliente al cambiar de proveedor	2	0,10	0,07	Alto 0 1 2 3 Bajo
Necesidades de capital (publicidad, investigación)	1	0,10	0,03	Alto 0 1 2 3 Bajo
Canales de distribución	1	0,10	0,03	Limitado 0 1 2 3 Libre
Política gubernamental	3	0,10	0,10	Alto 0 1 2 3 Bajo
<i>Represalia esperada del competidor actual</i>				
Disponibilidad de recursos para competir a los nuevos entrantes	1	0,10	0,03	Disponible 0 1 2 3 No disponible
Voluntad para reducir precios de competidores actuales	1	0,10	0,03	Alto 0 1 2 3 Bajo
Crecimiento de la industria	2	0,10	0,07	Bajo 0 1 2 3 Alto
<b><i>Intensidad de la fuerza</i></b>	<b><i>moderado</i></b>		<b>0,50</b>	0 - 0,33 débil ; 0,34 a 0,66 moderado ; 0,67 a 1 alto

Elaboración: Los autores

Tabla 6 Amenaza de servicios sustitutos

Criterios	Nivel de intensidad	Peso	Valoración ponderada (Ei * Wi / Emax)	Escala
Número de sustitutos	3	0,25	0,25	Pocos 0 1 2 3 Muchos
Costo de cambio al sustituto	3	0,25	0,25	Alto 0 1 2 3 Bajo
Rentabilidad por el uso de sustitutos	0	0,25	0,00	Bajo 0 1 2 3 Alto
Percepción de calidad del sustituto	0	0,25	0,00	Bajo 0 1 2 3 Alto
<b><i>Intensidad de la fuerza</i></b>	<b><i>moderado</i></b>		<b>0,50</b>	0 - 0,33 débil ; 0,34 a 0,66 moderado ; 0,67 a 1 alto

Elaboración: Los autores

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tabla 7 Poder de negociación proveedores

<b>Criterios</b>	<b>Nivel de intensidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Valoración ponderada (Ei * Wi / Emax)</b>	<b>Escala</b>
Número de proveedores	3	0,20	0,20	Muchos 0 1 2 3 Pocos
Nivel de concentración del proveedor	3	0,20	0,20	Bajo 0 1 2 3 Alto
Costos de cambiar de proveedor	3	0,20	0,20	Bajo 0 1 2 3 Alto
Importancia de la industria para el proveedor	3	0,20	0,20	No importante 0 1 2 3 Importante
Integración vertical	0	0,20	0,00	Bajo 0 1 2 3 Alto
<b><i>Intensidad de la fuerza</i></b>	<b><i>alto</i></b>		<b>0,80</b>	0 - 0,33 débil ; 0,34 a 0,66 moderado ; 0,67 a 1 alto

Elaboración: Los autores

Tabla 8 Poder de negociación compradores

<b>Criterios</b>	<b>Nivel de intensidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Valoración ponderada (Ei * Wi / Emax)</b>	<b>Escala</b>
Número de compradores	0	0,20	0,00	Muchos 0 1 2 3 Pocos
Nivel de concentración del comprador	0	0,20	0,00	Bajo 0 1 2 3 Alto
Sensibilidad de precios	3	0,20	0,20	Bajo 0 1 2 3 Alto
Costo de cambiar al proveedor	2	0,20	0,13	Alto 0 1 2 3 Bajo
Volumen de compra	0	0,20	0,00	Bajo 0 1 2 3 Alto
<b><i>Intensidad de la fuerza</i></b>	<b><i>débil</i></b>		<b>0,33</b>	0 - 0,33 débil ; 0,34 a 0,66 moderado ; 0,67 a 1 alto

Elaboración: Los autores

## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz

Tabla 9 Rivalidad entre competidores existentes

Criterios	Nivel de intensidad	Peso	Valoración ponderada ( $E_i * W_i / E_{max}$ )	Escala
Competidores numerosos o de igual fuerza	0	0,20	0,00	Pocos 0 1 2 3 Muchos
Crecimiento de la industria	2	0,20	0,13	Bajo 0 1 2 3 Alto
Costos fijos o de almacenamiento	0	0,20	0,00	Bajo 0 1 2 3 Alto
Diferenciación del producto (identificación/lealtad de marca)	0	0,20	0,00	Bajo 0 1 2 3 Alto
Diversidad de competidores con variadas estrategias	0	0,20	0,00	Pocos 0 1 2 3 Muchos
<b>Intensidad de la fuerza</b>	<b>débil</b>		<b>0,13</b>	0 - 0,33 débil ; 0,34 a 0,66 moderado ; 0,67 a 1 alto

Elaboración: Los autores

### Conclusiones obtenidas:

En la evaluación promedio del mercado se obtuvo un índice de 0,45 sobre 1 puntos<sup>1</sup> que nos indica un nivel de intensidad de la competencia moderada. La rivalidad de los competidores actuales es muy baja, con muy pocas empresas que brindan el servicio, y cuyo servicio se realiza de manera general sin especializarse en algún cultivo.

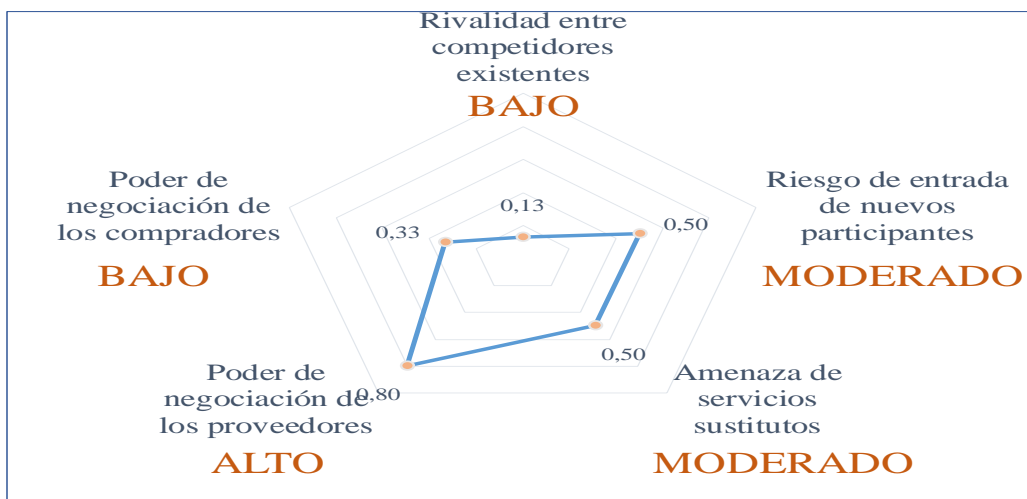
La amenaza de nuevos entrantes es moderada, con empresas con amplia experiencia en el sector que podrían verse interesados en expandir su modelo de negocio. Asimismo, la amenaza de los sustitutos es moderada por cuanto es menos productiva e inclusive con costos superiores y con riesgos en la salud de los trabajadores por intoxicación.

El poder de los proveedores es alto por cuanto el servicio prestado requiere de sofisticado equipo tecnológico y profesionales especializados. El poder de los compradores es bajo con muchos potenciales compradores ninguno con una concentración de compra unitaria muy baja sin ninguno poder afectar económicamente el negocio.

Un resumen del análisis competitivo del sector para el proyecto se resume en la siguiente gráfica

<sup>1</sup> Escala según modelo de Shvindina&Shkurko; intensidad bajo (0 a 0,33), moderado (0,34 a 0,66), fuerte (0,67 a 1).

Figura 6 Estructura competitiva del Sector



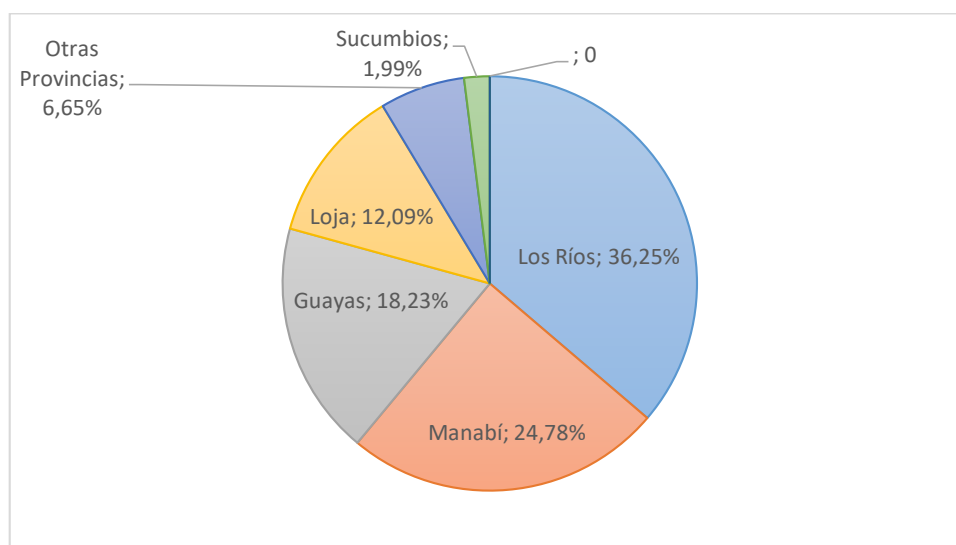
Elaboración: Los Autores

## 2.2. ANÁLISIS DEL MERCADO

### 2.2.1. CONTEXTO GENERAL

En Ecuador, de acuerdo a la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, en el 2017 se registró un total de 388.534 ha de superficie sembrada. Tal como se identifica en la figura 7, la mayor cuota está en la provincia de Los Ríos con el 36,25% seguido de Manabí con el 24,78% del total nacional.

Figura 7 Distribución de la superficie sembrada en Ecuador por Provincias



Fuente: (INEC, 2017)

Elaboración: Los autores

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.***Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

En lo correspondiente al tamaño de las unidades de producción agropecuaria (UPAS), la distribución está concentrada en pequeños lotes, registrándose el 73,4% en UPAS de menos de 50 has. Y como se describe en la tabla sobre los resultados obtenidos en el informe “Rendimiento de maíz duro seco 2017” elaborado por el MAGAP, el 99% de los productores de maíz a nivel nacional sembró **3,90 has.**

Tabla 10 Distribución de la superficie sembrada

<b>UPAS DE MAÍZ DURO SECO</b>	<b>% por tamaño</b>
<b>Menos de 1 Hectárea</b>	0,7%
<b>De 1 hasta menos de 2 Has.</b>	2,1%
<b>De 2 hasta menos de 3 Has.</b>	3,5%
<b>De 3 hasta menos de 5 Has.</b>	6,5%
<b>De 5 hasta menos de 10 Has.</b>	14,1%
<b>De 10 hasta menos de 20 Has.</b>	19,3%
<b>De 20 hasta menos de 50 Has.</b>	27,1%
<b>De 50 hasta menos de 100 Has.</b>	12,2%
<b>De 100 hasta menos de 200 Has.</b>	6,8%
<b>De 200 hectáreas y más</b>	7,6%
<b>Total</b>	100%

Fuente: (MAGAP, 2017)

Elaboración: Los autores

Sobre los precios de sustentación del quintal de 45kg, desde el 2016 estos han disminuido en relación al 2014, esto se debe por la caída de los precios internacionales y para precautelar los intereses de los pequeños productores, pero con una flexibilidad para que se ajusten al alza los precios en función del mercado.

De allí que en términos de mercado, en el 2017 los precios a los cuales se comercializa el maíz duro están entre los US\$ 16 a US\$ 21, con una media de US\$ 16,50 superiores a los precios de mercado registrados en 2016 donde se registró un promedio de US\$ 15,15(MAGAP, 2017). Esto se debe principalmente por la caída de la producción nacional afectada por las plagas que afectan al cultivo.

## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tabla 11 Precios de sustentación del maíz duro en Ecuador

<b>Años</b>	<b>Precios sustentación</b>
2014	15,90
2015	15,90
2016	14,90
2017	14,90

Fuente: (MAGAP, 2017)

Elaboración: Los Autores

En lo relacionado a los costos de producción, dependen de la zona geográfica, los cuales varían en un rango de US\$ 720 a US\$ 1520 por hectárea de producción. De acuerdo al Boletín situacional maíz duro seco 2015, el principal costo está destinado a cubrir las actividades de fertilización (urea, cloruro de potasio, foliares) y siembra. El costo en control fitosanitario representa el 15% del total de costos de implementación.

Tabla 12 Costos de implementación por hectárea

<b>Actividad</b>	<b>Costos de Producción</b>
Preparación del terreno	10%
Siembra	22%
Fertilización	30%
Control de Fitosanitario	15%
Mantenimiento	7%
Cosecha	16%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: (MAGAP, 2015)

Elaboración: Los Autores

### 2.2.2. CLIENTES Y TAMAÑO DEL MERCADO

Los clientes son los productores de maíz a nivel nacional que tienen predios con un tamaño de hasta 10 ha. El mercado está segmentado en dos grupos. Un mercado potencial y un mercado objetivo.

El mercado potencial está cuantificado en una superficie sembrada de **86.966 ha**, sembradas en alrededor de 22.300 predios. El gasto promedio<sup>2</sup> de mano de obra en aplicación de agroquímicos de este grupo es de **US\$ 2.174.150,00**.

---

<sup>2</sup> El gasto promedio en mano de obra por ha es de US\$ 25



## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

El mercado objetivo está cuantificado en una superficie sembrada de **38.028 ha**, sembradas en alrededor de 9.750 predios. El gasto promedio de mano de obra en aplicación de agroquímicos de este grupo es de **US\$ 950.700,00**

Tabla 13 Descripción del mercado potencial y meta

Detalle	Cuota	Mercado Potencial (Ha)	Mercado Objetivo (Ha)
<b>Superficie sembrada de maíz (ha)</b>			
<b>Total nacional (ha)</b>		388.534	-
<b>Superficie sembrada de maíz en UPAS de hasta 10 ha</b>	27%	104.904	
<b>Provincias de la costa ecuatoriana</b>	82,90%	86.966	
<b>Provincia de Los Ríos</b>	36,25%		38.028
<b>Total</b>		<b>86.966</b>	<b>38.028</b>

Elaboración: Los Autores

### 2.2.3. PLAN DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO

#### PROBLEMA DE DECISIÓN GERENCIAL

Se debe o no invertir recursos para la ejecución del presente plan de negocios relacionado con el servicio de fumigación de agroquímicos para el cultivo de maíz a través de drones.

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Identificar un mercado suficiente de clientes potenciales que justifiquen la puesta en marcha del presente plan de negocios.

#### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

##### **Objetivo General 1.- Inquirir sobre el perfil de los potenciales clientes**

##### Objetivos específicos:

1. Caracterizar el perfil socioeconómico
2. Conocer sobre los métodos de producción utilizados
3. Identificar la intención de compra del servicio propuesto
4. Determinar la disposición a pagar por el servicio propuesto

##### **Objetivo General 2.- Identificar los factores externos que afectan la producción**

##### Objetivos específicos:

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.***Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*Objetivos específicos:

1. Determinar los principales problemas externos que afectan la producción
2. Conocer los costos incurridos en la producción
3. Inquirir sobre la satisfacción del método de fumigación actual

**Objetivo General 3.- Identificar los canales de venta y comunicación****Objetivos específicos:**Objetivos específicos:

1. Identificar los canales de venta de la cosecha
2. Inquirir sobre los medios de difusión para la promoción del servicio
3. Determinar los canales para la comercialización del servicio

**MATRIZ DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS**

<b>Objetivos generales (Componente)</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Procedimiento ó Técnica</b>
<b>Inquirir sobre el perfil de los potenciales clientes</b>	Inquirir sobre el nivel sociodemográfico	Datos secundarios
	Conocer sobre los métodos de producción utilizados	Encuesta
	Identificar la intención de compra del servicio propuesto	Encuesta
	Determinar la disposición a pagar por el servicio propuesto	Encuesta
<b>Identificar los factores externos que afectan a la producción</b>	Determinar los principales problemas externos que afectan la producción	Datos secundarios
	Conocer los costos incurridos en la producción del cultivo de maíz	Encuesta
	Inquirir sobre los métodos de fumigación actual	Encuesta
<b>Identificar los canales de venta y comunicación</b>	Identificar los canales de venta de la cosecha	Encuesta
	Inquirir sobre los medios de difusión para la promoción del servicio	Encuesta
	Determinar los canales para la comercialización del servicio	Encuesta

## **PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

### **PLAN DE MUESTREO**

El plan de muestreo contempla una investigación exploratoria a través de fuentes secundarias e investigación concluyente mediante fuentes primarias.

La investigación concluyente se llevará a cabo mediante el método de encuesta. A continuación se detalla la metodología de investigación.

#### **Investigación concluyente:**

**Metodología:** Cuantitativa

**Técnica:** Encuesta

**Población meta:**

- **Grupo objetivo:**  
Individuos que ejercen la actividad agrícola relacionadas al cultivo de maíz, que trabajan en predios de hasta 10 ha.
- **Unidades de Muestreo:** individuos
- **Ubicación Geográfica:** Provincia de los Ríos

#### **Determinación del marco muestra:**

Se limitará los predios a través de la información obtenida en el censo agropecuario nacional.

#### **Selección de la técnica de muestreo**

**Técnica de Muestreo:** Probabilística

**Tipo de técnica probabilística:** Varias etapas. En primer lugar se realiza una segmentación por conglomerados seleccionando aleatoriamente cantones de la provincia de los Ríos; y luego seleccionar de manera aleatoria predios de cada cantón para finalmente entrevistar al administrador de la finca.

**Método de contacto:** Entrevista personal

**Guía de preguntas:** Se detalla en el anexo 1.

#### **Determinación del tamaño de muestra**

Para el cálculo del tamaño de muestra se consideró que el cultivo de maíz tiene una población de más de 80 mil predios, de acuerdo a los registros en el Censo Agropecuario Nacional.

Mediante el método del intervalo de confianza para poblaciones infinitas<sup>3</sup> se determinó una muestra de 120 predios a encuestar. A continuación se presenta el cálculo utilizado.

---

<sup>3</sup> Poblaciones infinitas cuando se refiere a más de 30 mil elementos

## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

$$n = Z_{\alpha}^2 \frac{p(1-p)}{i^2} \text{Reemplazando}$$

$$n = 1,96_{\alpha}^2 \frac{0,9(1-0,9)}{0,06^2}$$

Equivalencias:

Z: representan el valor de las desviaciones tipificadas establecidas mediante con la distribución normal. Se considera el valor de 1,96 para mantener un nivel de confianza del 95%.

p: prevalencia esperada a obtener. Se utilizó un valor de 0,9 basado en una investigación piloto, donde se determinó el porcentaje de la población con el atributo.

i: error de muestreo que se está dispuesto a cometer.

### **Distribución de la muestra**

La muestra se distribuirá de manera uniforme en cada uno de los cantones seleccionados.

**Instrumento de medición:** Se detalla en el anexo 2.

### **CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

A continuación se describen las conclusiones de la investigación realizadas.

#### **Objetivo General 1.- Perfil de los potenciales clientes**

- En lo relacionado a la caracterización socioeconómica de los agricultores de maíz, como se muestra en la tabla 14, se identificó, que la edad promedio de los productores de maíz es de 50 años; con una media de educación de 7 años, cuyo valor no difiere de la residencia del agricultor. Siendo que 85% de los agricultores tiene como principal fuente de ingreso la producción del cultivo.
- El 100% de los entrevistados indica que utilizan el sistema de motobombas como medio de fumigación de agroquímicos.
- Como muestra la figura 8, un 94% de los entrevistados recibe asesoría en la aplicación de los agroquímicos, de los cuales el total de estas proviene de los vendedores de agroquímicos.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

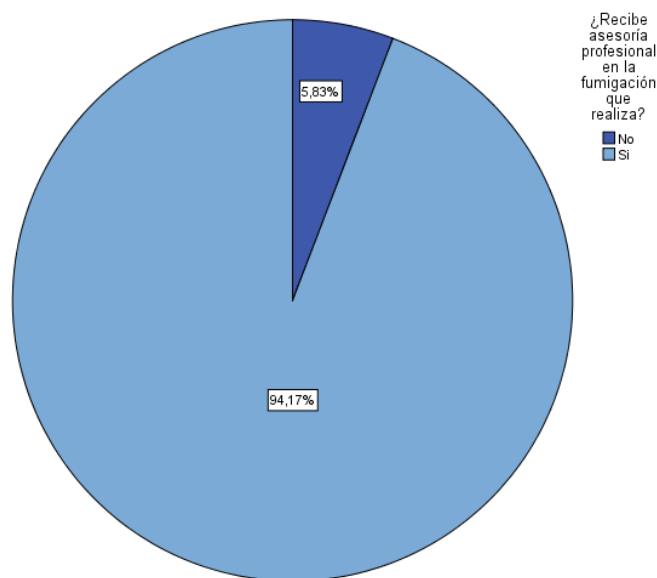
*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tabla 14 Caracterización socioeconómica del productor de maíz

Provincia	Edad del productor	Tradicición (generaciones)	Educación (años)	Cultivo maíz principal fuente ingresos (% prod.)
Guayas	49	2	6	64
Los Ríos	45	2	8	98
Manabí	48	3	7	93
El Oro	52	2	8	36
Loja	47	3	6	98
Santa Elena	51	3	8	69
Nacional	47	3	7	85

Elaboración: Los autores

Figura 8 Asesoría en la fumigación de agroquímicos



Fuente: Encuesta propia

Elaboración: Los autores

**Objetivo General 2.- Identificar los factores externos que afectan la producción**

- La figura 9 muestra que un 80% de los entrevistados está satisfecho por el sistema de fumigación actual, el restante 20% está poco satisfecho. Un 70% de la muestra ha

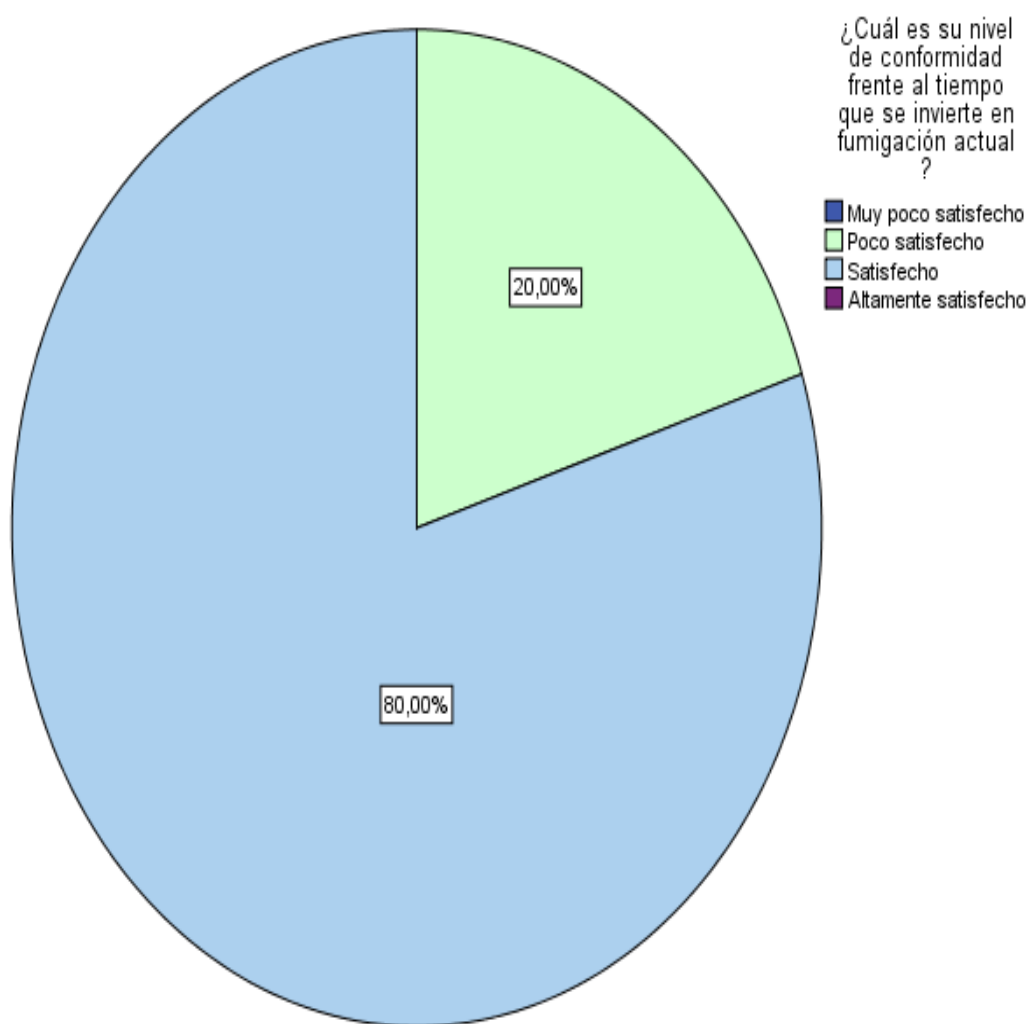
**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

tenido algún inconveniente sobre intoxicación en sus predios por la aplicación de fumigación manual, ver figura 10.

- Del total de la muestra, realizan como mínimo de 3 a 4 fumigaciones por ciclo productivo.
- Un 91% de los entrevistados consideraría cambiar el sistema actual de motobomba por el de drones. Así como un total del 89% de la muestra considera muy probable pagar el precio propuesto de US\$ 25/Ha por el servicio de fumigación.

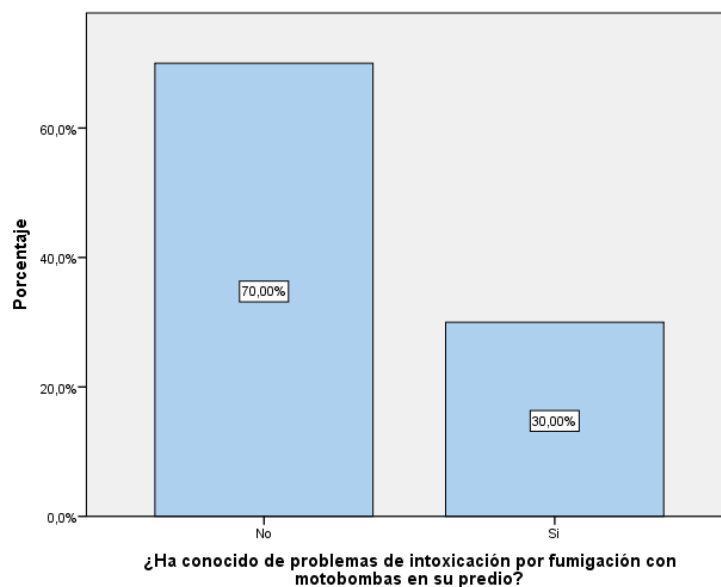
Figura 9 Nivel de satisfacción método actual



Fuente: Encuesta propia

Elaboración: Los autores

Figura10 Problemas de intoxicación en motobombas



Fuente: Encuesta propia

Elaboración: Los autores

Tabla 15 Frecuencia de fumigación

**En general ¿cuántas veces fumiga por aspersión su predio?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 3	96	80,0	80,0	80,0
4	24	20,0	20,0	100,0
Total	120	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta propia

Elaboración: Los autores

Tabla 16 Consideraría cambiar el sistema motobomba por drones

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Poco probable	6	5,0	5,0	5,0
Probable	4	3,3	3,3	8,3
Muy probable	110	91,7	91,7	100,0
Total	120	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta propia

Elaboración: Los autores

## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz

Tabla 17 Disposición a pagar por el servicio propuesto

Considerando los rendimientos antes mencionados de la fumigación con drones. Estaría dispuesto a pagar US\$ 25 por este servicio, el cual no incluye los agroquímico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy poco probable	2	1,7	1,7	1,7
Poco probable	5	4,2	4,2	5,8
Probable	6	5,0	5,0	10,8
Muy probable	107	89,2	89,2	100,0
Total	120	100,0	100,0	

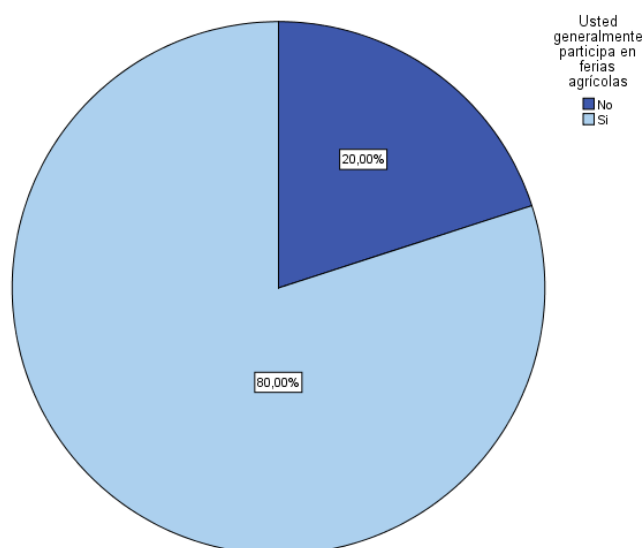
Fuente: Encuesta propia

Elaboración: Los autores

### Objetivo General 3.- Identificar los canales de venta y comunicación

- El 80% de los entrevistados participa en ferias agrícolas, de quienes el 100% de ellos lo hace por conocer nuevos productos.
- Sobre medios de difusión para enterarse de las noticias, la radio es el medio más utilizado con un 89% de ellos que lo utiliza.
- Un 90% de los entrevistados vende su cosecha a las casas comerciales, el restante 10% directamente a las granjas avícolas.

Figura 11 Participación en ferias agrícolas





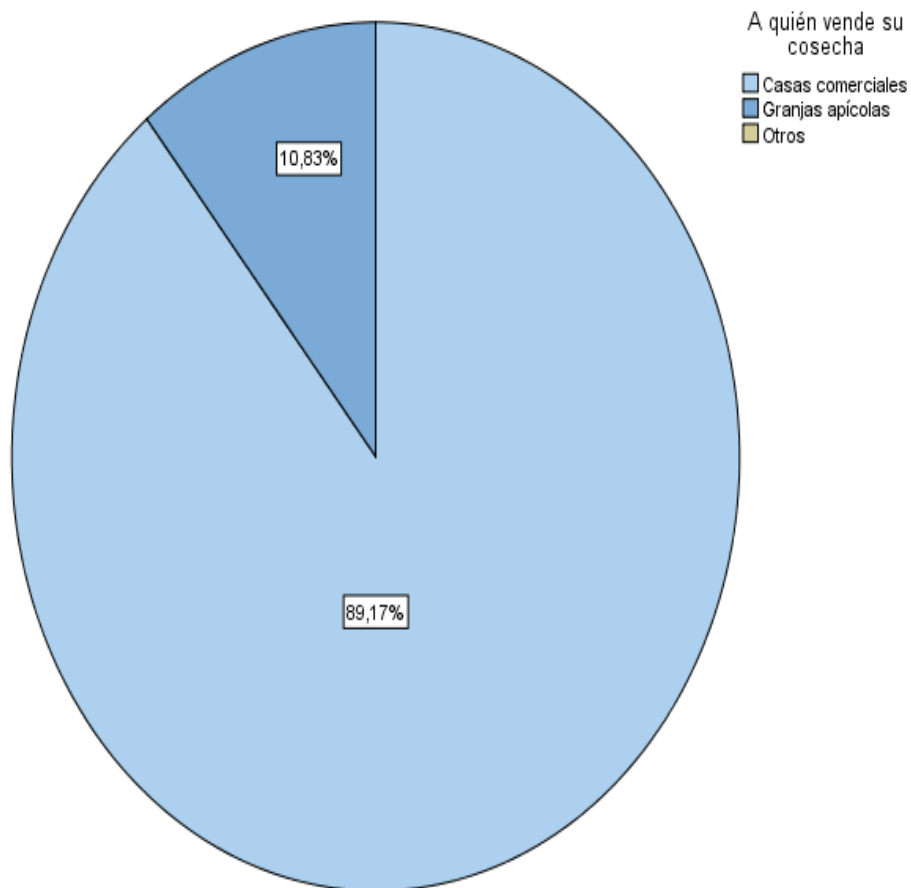
**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tabla 18 Medio para enterarse de noticias

		Recuento	% del N de tabla
Escucha la radio	No	13	10,8%
	Si	107	89,2%
	Total	120	100,0%
Mira TV	No	40	33,3%
	Si	80	66,7%
	Total	120	100,0%
Lee el periódico	No	26	21,7%
	Si	94	78,3%
	Total	120	100,0%

Figura 12 A quién vende su cosecha



**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.***Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz***2.2.4. CÁLCULO DE LA DEMANDA INICIAL**

De los resultados obtenidos en la investigación de mercado, se determinó una demanda para el primer año de operación de 1.075 ha por ciclo de producción, esto significa 3.224 ha a fumigar por cada ciclo. Como se muestra en la tabla 19, esto implica cubrir un 3% del mercado disponible. En términos de predios equivale a captar 215 predios anuales.

En lo referente a la capacidad, como se indica en la tabla 20, las operaciones del negocios iniciaran con dos aeronaves, con lo cual se podrá cubrir hasta 9.600 ha al año (2 ciclos).

Tabla 19 Cálculo de la demanda inicial

<b>Detalle</b>	<b>Inicio</b>	<b>Año 1</b>
<b>Superficie sembrada hasta 10 ha a nivel nacional</b>	104.904	
<b>Superficie sembrada en la Provincia Los Ríos</b>	38.028	
<b>Intención de compra en base a la IM</b>	94%	
<b>Mercado disponible a captar (ha)</b>	35.822	
<b>Número de superficie estimadas a captar (% mercado meta)</b>		3,0%
<b>Cantidad de hectáreas estimadas a fumigar por ciclo</b>		1.075
<b>Cantidad de fumigaciones aplicadas por ciclo</b>		3
<b>Superficie esperada a fumigar (ha) por ciclo</b>		3.224
<b>Número de predios por ciclo (5ha/UPA)</b>		215
<b>Ciclos productivos</b>		2
<b>Superficie esperada al año fumigar (ha)</b>		6.448

Elaboración: Los Autores

Tabla 20 Cálculo de capacidad instalada

<b>Detalle</b>	<b>Año 1</b>
<b>Superficie esperada al año fumigar (ha) (ventas)</b>	6.503
<b>Drones</b>	2
<b>Autonomía por vuelo</b>	22 min
<b>Baterías por vuelo</b>	1
<b>Hectáreas fumigadas Dron/Vuelo (15m)</b>	1
<b>Número de vuelos por hora</b>	4,0
<b>Hectáreas fumigadas Dron/Hora</b>	4
<b>Horas laboradas por día</b>	5
<b>Hectáreas fumigadas Dron/Día</b>	40
<b>Número de días trabajados al año</b>	240
<b>Capacidad máxima de fumigación ha/año</b>	<b>9600</b>
<b>% Capacidad ocupada</b>	<b>68%</b>

Elaboración: Los Autores

## **CAPÍTULO 3. MODELO DE NEGOCIO**

### **3.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO**

A continuación se describe la manera como el negocio crea, captura y distribuye valor. Para ello se utilizó el modelo CANVAS desarrollado por (Alexander & Yves, 2010), en el cual consiste en describir la lógica que sigue el negocio para generar ingresos, a través de cuatro áreas principales: oferta, clientes, infraestructura y viabilidad económica.

1. **Clientes:** Productores de maíz duro seco de hasta 10 ha, localizados en la Provincia de Los Ríos.
2. **Propuesta de valor:** ofrecer un servicio de fumigación de calidad basada en los siguientes aspectos:
  - a. Sustitución del servicio de fumigación hecho por jornaleros por uno de aerofumigación a través de aeronaves no tripuladas, por lo cual se minimiza el riesgo de intoxicación por el uso de agroquímicos.
  - b. Asesoría técnica en la aplicación de agroquímicos utilizando navegación con drones para el monitoreo del cultivo y permitiendo detección de plagas a tiempo y registrando información histórica en una plataforma de software, lo cual mejora el rendimiento de la producción y con ello obtener un mejor precio del producto.
  - c. Mayor productividad reduciendo los tiempos de fumigación hasta en 20 veces, brindado al cliente un ahorro de tiempo.
3. **Canales:** llegar al cliente de manera directa a través de vendedores técnicos que promocionan el producto visitante a los potenciales clientes en sus plantaciones. A su vez para la difusión del servicio se participará con stand en ferias nacionales, así también se desarrollará canales de marketing digital que permita de manera rápida dar información a interesados.
4. **Relaciones con los clientes:** acercamientos directos a través de los vendedores y los técnicos que ejecutan las fumigaciones con los drones. Para la asistencia al cliente las relaciones se manejará a través de un call center.
5. **Fuentes de ingresos:** mediante el cobro por los servicios de aerofumigación y licenciamiento del software para el monitoreo del cultivo. El precio al cliente solo incluye el alquiler del dron y la mano de obra para la aplicación. El producto (agroquímico), su preparación y limpieza será provisto por el dueño de la UPA.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

**6. Recursos claves:**

- a. Aeronaves no tripuladas, modelos específicos para aerofumigación.
- b. Software para el monitoreo del cultivo
- c. Técnico calificados y con las acreditaciones para volar drones y competencias y experiencia en el cultivo.

**7. Actividades claves:**

- a. Formar alianzas con empresas proveedoras de agroquímicos que permitan difundir nuestros servicios a sus clientes; así como dar facilidades de pago a nuestros clientes para la compra de los agroquímicos.
- b. Que el personal que operará los drones obtenga la certificación por parte de la Federación de Aviación de EE.UU para volar drones comerciales, así como capacitar en el uso y mantenimiento del dron directamente en la casa comercial que vende el equipo.
- c. Obtener las representaciones de las empresas de tecnología para comercializar las licencias de software para el monitoreo del cultivo.

**8. Asociaciones claves:**

- a. Federación de maiceros del Ecuador
- b. Empresas proveedoras de agroquímicos
- c. Empresas de plataformas de software para el monitoreo de cultivos agrícolas
- d. Empresas proveedoras de los drones

**9. Estructura de costes**

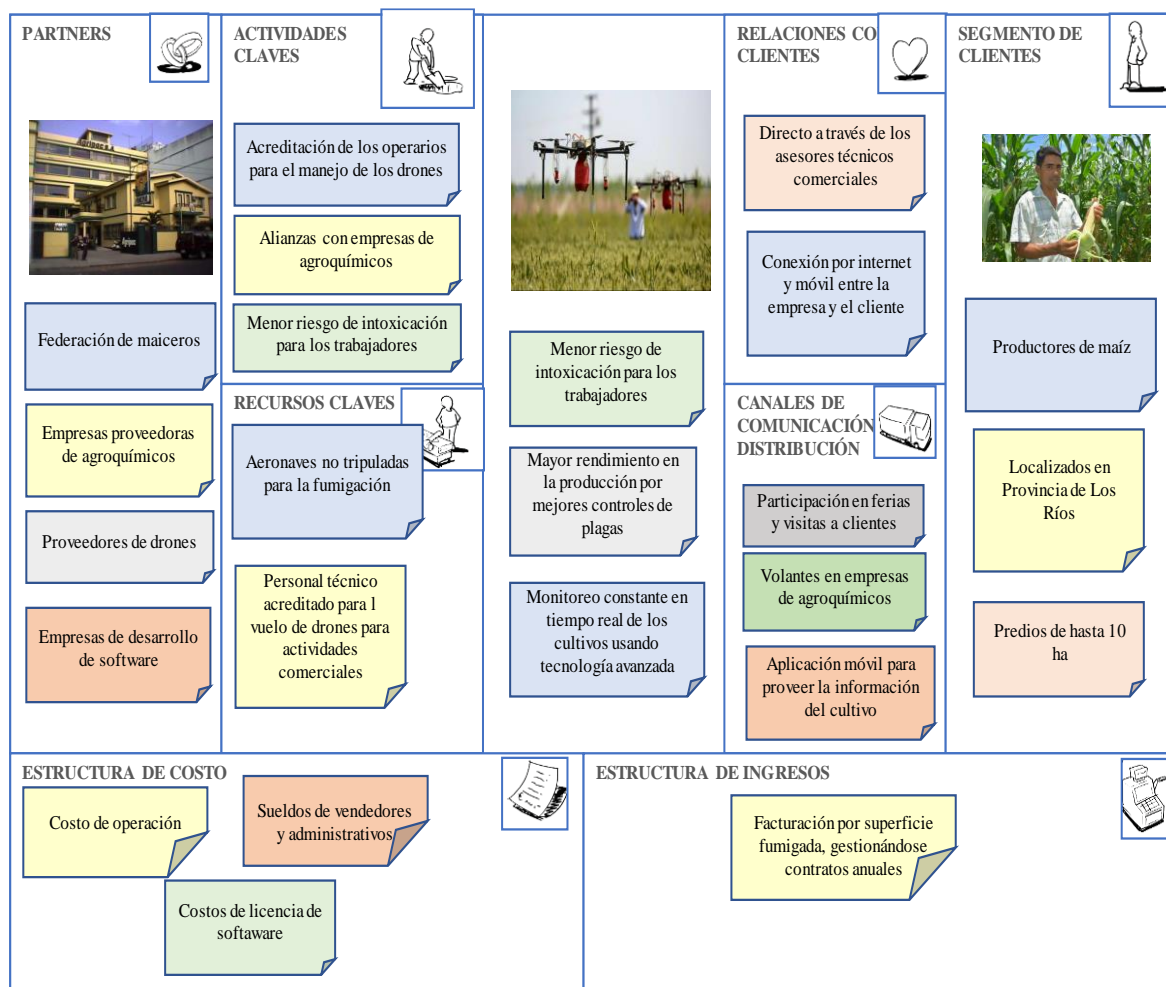
- a. Sueldos de vendedores y personal administrativo
- b. Costo de operaciones para la aplicación del servicio
- c. Costos de licencias de software

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

El resumen gráfico se muestra a continuación:

Figura 13 Resumen del modelo de negocio



Elaboración: Los Autores

**3.2. CADENA DE VALOR**

El modelo de cadena de valor fue expuesto por Michael Porter y consiste en describir las actividades primarias y de apoyo que permiten a la organización tener un control sobre las actividades que permiten mantener una ventaja competitiva. (Porter, Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance, 1985).

Las actividades primarias son aquellas que crean un valor para el negocio, las cuales son:

- a. **Comercialización:** gestionan las ventas del servicio a través de los diferentes canales así como elaborar las órdenes de operación.
- b. **Operaciones:** se encarga de ejecutar las ordenes de operación por los servicios que adquiere un cliente

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

- c. **Servicio al cliente:** soporte a las necesidades e inquietudes de los clientes, a su vez que gestiona el cumplimiento de las órdenes de operación.

Las actividades de apoyo o de soporte son aquellas necesarias para ejecutar el servicio:

- a. **Dirección:** diseña las estrategias del negocio, gestiona las alianzas comerciales con las empresas vinculadas a las operaciones del negocio.
- b. **Administración:** desarrollar las tareas comerciales en el área tributaria y contable de la compañía y las relacionadas con el reclutamiento y administración del talento humano.
- c. **Logística:** realizar las tareas de mantenimiento, adquisiciones que permitan mantener disponible los drones para las operaciones de servicios.

Figura 14 Representación gráfica de la Cadena de Valor



Elaboración: Los Autores

### 3.3. DESCRIPCIÓN DEL LOS FACTORES ESTRATÉGICOS MÁS RELEVANTES (ANÁLISIS FODA)

# Análisis FODA

## Oportunidades

- 1.- Crecimiento de la superficie sembrada
- 2.- Desarrollo de tecnología UAV aplicada a varias industrias
- 3.- Ley de Reactivación Económica que brinda incentivos tributarios para las nuevas pequeñas empresas.
- 4.- Crédito por parte del Estado a través de BanEcuador, para financiar la adquisición de kits agrícolas y entrega crédito para siembra de maíz

## Amenazas

- 1.- Proliferación de plagas que amenazan los cultivos
- 2.- Caída de precios internacionales por incremento de oferta internacional
- 3.- Falta de inversión en el sector agrícola por parte de nuevas generaciones

## Fortalezas

- 1.- Experiencia en el sector agrícola y capacidades en el uso de tecnología aplicada a la aerofumigación
- 2.- Técnico certificados en operación UAV que garantiza la calidad del servicio
- 3.- Alianzas con empresas proveedoras de agroquímicos
- 4.- Operaciones con equipos de última tecnología con respaldo de las mejores marcas a nivel mundial

## Debilidades

- 1.- Dependencia tecnológica de proveedores internacionales (dron – software)
- 2.- Limitado alcance en la cobertura del servicio
- 3.- Reducidos márgenes de utilidad
- 4.- Limitado capital de trabajo

### **3.4. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO DEL NEGOCIO**

De acuerdo al análisis situacional realizado a través del FODA, las estrategias generales del negocio son:

<b>Código.</b>	<b>Líneas de acción estratégica</b>
E1	Fortalecer las capacidades del personal mediante entrenamiento en las casas comerciales de venta de drones, tanto en la operación como en el mantenimiento de equipos, que reduzca la dependencia de proveedores externos
E2	Gestionar alianzas estratégicas con empresas proveedoras de agroquímicos y conseguir crédito de insumos para nuestros clientes
E3	Coordinar las operaciones de vuelo para que se realicen de manera conjunta en varias UPAS aprovechando el amplio tamaño del mercado de maíz
E4	Gestionar la representación de plataformas de software sobre monitoreo de cultivos
E5	Desarrollar nuevas líneas de cultivos cercanos a las zonas de operación de la empresas para aumentar las frecuencia de las órdenes de operación que aumente la capacidad instalada

### **3.5. DESARROLLO DE ALIANZAS ESTRATÉGICAS**

Las alianzas estratégicas del negocio se llevarán a cabo con empresas no competidoras en el mercado, siendo los beneficios esperados los que se indican a continuación:

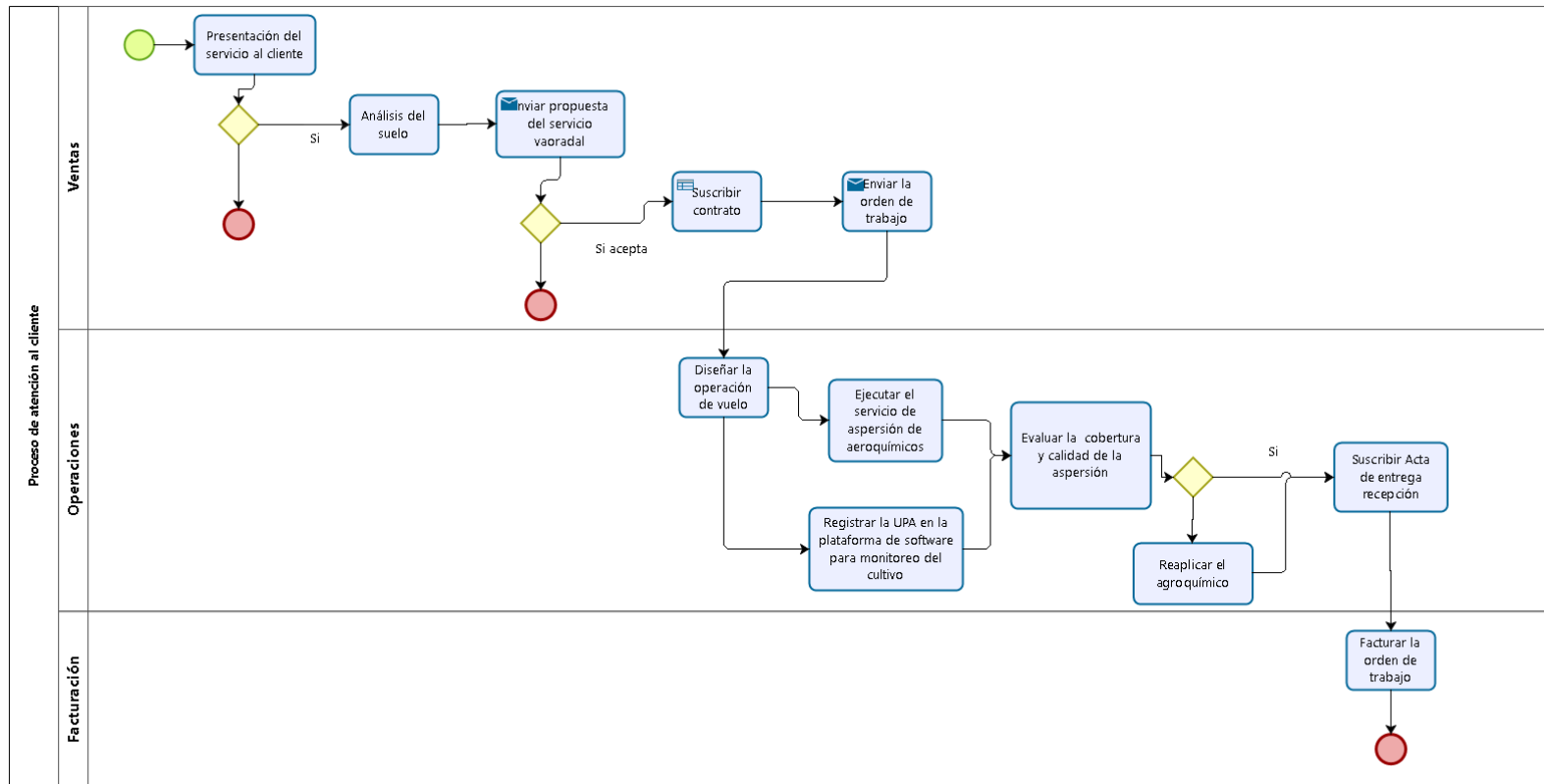
<b>Empresas/Instituciones</b>	<b>Objetivo</b>
Proveedores de agroquímicos	Expandir la cuota de mercado ofreciendo un servicio complementario para los clientes de las empresas agroquímicos. Así como también acercar a clientes propios con proveedores de agroquímicos.
Federaciones de productores agrícolas	Difundir nuestros servicios a los asociados. A su vez brindar capacitaciones que permitan mejorar las prácticas agrícolas.
Desarrolladores de software	Obtener representaciones de las mejores aplicaciones de software para el monitoreo de los cultivos
Universidades	Desarrollar investigación conjunta con universidades para reducir la dependencia tecnológica a través de la creación de equipos propios y plataformas de software



### 3.6. PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE

En la figura 15 se describe el proceso junto con las tareas necesarias para la oferta del servicio.

Figura 15 Proceso de atención al cliente



Elaboración: Los autores

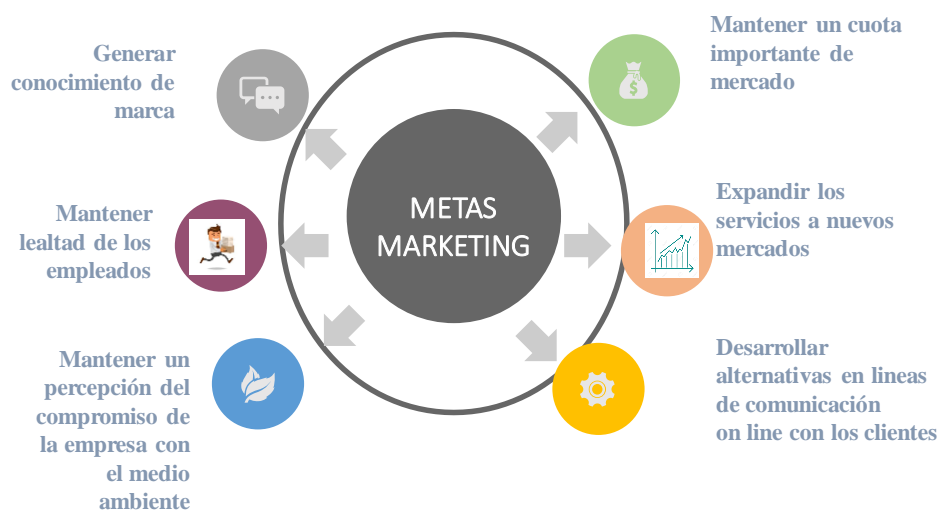
## CAPÍTULO 4. PLAN DE MARKETING

El plan de marketing tiene como objetivo dar a conocer los servicios que ofrece la compañía, previo a iniciar operaciones, que permitan captar una base de potenciales clientes. Asimismo, se establecen acciones periódicas de marketing con la finalidad de mantener un posicionamiento de la marca.

La compañía ofrece el servicio de fumigación con drones atendiendo al sector agrícola, específicamente al mercado maicero del país.

### 4.1. METAS DEL MARKETING

Figura16 Objetivos del plan de marketing



Elaboración: Los autores

### 4.2. ESTRATEGIAS DEL MARKETING

Generar conocimiento de marca basado en un servicio diferenciador con alto valor agregado, en términos de costos, tiempo y responsabilidad corporativa.

Para crear identidad por parte de los potenciales clientes con la marca, la compañía contará con un elemento gráfico que permita asociar de manera visual y rápida las actividades comerciales. En la figura 12 se detalla el logo a utilizar.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Figura 17 Logo de la compañía



Elaboración: Los autores

Asimismo, a fin de llevar a cabo las estrategias del plan de marketing, se seguirán las acciones estratégicas que se indican a continuación:

Acciones estratégicas del marketing

<p><b>SERVICIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Asesoría técnica en los agroquímicos a utilizar</li><li>• Desarrollo de plataforma amigables para el monitoreo del cultivo</li><li>• Equipos de técnicos agrícolas entrenados</li></ul>	<p><b>PROMOCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Visitas comerciales a los productores para mostrarles las ventajas del servicio.</li><li>• Desarrollar canales de información a través de redes sociales, como you tube e Instagram.</li><li>• Difusión de nuestros servicios a través de las tiendas comerciales de agroquímicos.</li></ul>
<p><b>PRECIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Establecer precios competitivos en relación a la fumigación manual.</li><li>• Establecer facilidades de pago hasta la cosecha</li><li>• Precio único por el servicio, sin costos adicionales para el cliente</li></ul>	<p><b>DISTRIBUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Prestación del servicio de manera directa a través de los representantes técnicos.</li><li>• Mantener una línea directa de atención al cliente, para atender inquietudes y quejas de los clientes.</li></ul>

### 4.3. PRESUPUESTO DEL MARKETING

Como se muestra en la tabla 21, antes de iniciar las operaciones del negocio, se requerirá de una inversión de US\$ 3.360,00 con el cual se ejecutarán varias actividades de empoderamiento de la marca hacia los potenciales clientes.

De allí anualmente se realizarán actividades que promuevan e impulsen la cuota de mercado. Los gastos proyectados se muestran en la tabla 22.

Tabla 21 Inversión inicial en publicidad

Actividades	Inversión Inicial	
	Cantidad	Monto
<b>Página web</b>	1	800,00
<b>Diagramación del arte</b>	1	500,00
<b>Tarjeta de Presentación</b>	1000	120,00
<b>Afiches</b>	6	480,00
<b>Hojas membretadas (paquetes)</b>	4	160,00
<b>Lanzamiento y evento de promoción</b>	1	1.000,00
<b>Campaña en prensa escrita</b>	1	300,00
<b>Total</b>		<b>3.360,00</b>

Elaboración: Los autores

Tabla 22 Proyección de gastos de publicidad

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Participación en ferias</b>	1 vez 800,00	1 vez 800,00	1 vez 800,00	1 vez 800,00	1 vez 800,00
<b>Difusión en radio</b>	6 meses 1.200,00	6 meses 1.200,00	4 meses 800,00	4 meses 600,00	4 meses 600,00
<b>Difusión en periódico local</b>	12 veces 600,00	6 veces 300,00	6 veces 300,00	6 veces 300,00	6 veces 300,00
<b>Afiches para asociaciones</b>	6 afiches 480,00	6 afiches 480,00	6 afiches 480,00	6 afiches 480,00	6 afiches 480,00
<b>Total</b>	<b>3.080,00</b>	<b>2.780,00</b>	<b>2.380,00</b>	<b>2.180,00</b>	<b>2.180,00</b>

Elaboración: Los autores

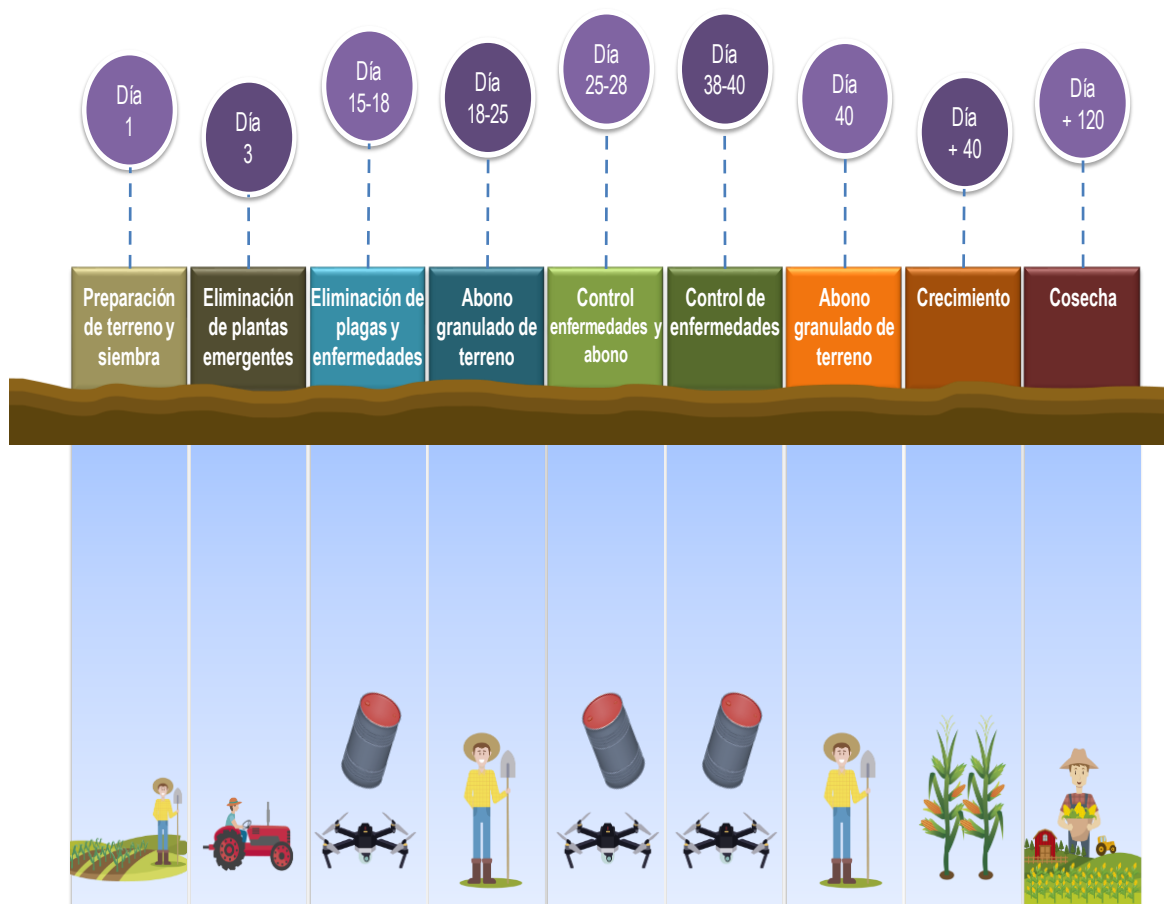
## CAPÍTULO 5. ANÁLISIS TÉCNICO

### 5.1. PROCESO DE SIEMBRA DEL MAÍZ

El maíz es un cultivo transitorio que requiere de 120 días para cosecha. El cultivo se puede sembrar durante dos ciclos productivos. En la figura 18, se muestra el proceso de siembra y tratamiento del cultivo.

Se puede destacar que dentro del proceso de producción del cultivo, en condiciones normales los predios de maíz, requieren de tres fumigaciones foliares, es decir el aspersion a través de las hojas. Estas fumigaciones son las que actualmente se realizan con motobombas y son la propuesta de ser reemplazadas por fumigación aéreas a través de drones.

Figura 18 Proceso de siembra del maíz



Elaboración: Los autores

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.***Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz***5.2. EQUIPAMIENTO TÉCNICO**

La prestación del servicio incluye una variedad de componentes tecnológicos; así como de otros utensilios de apoyo, tal como se describen en la tabla 23.

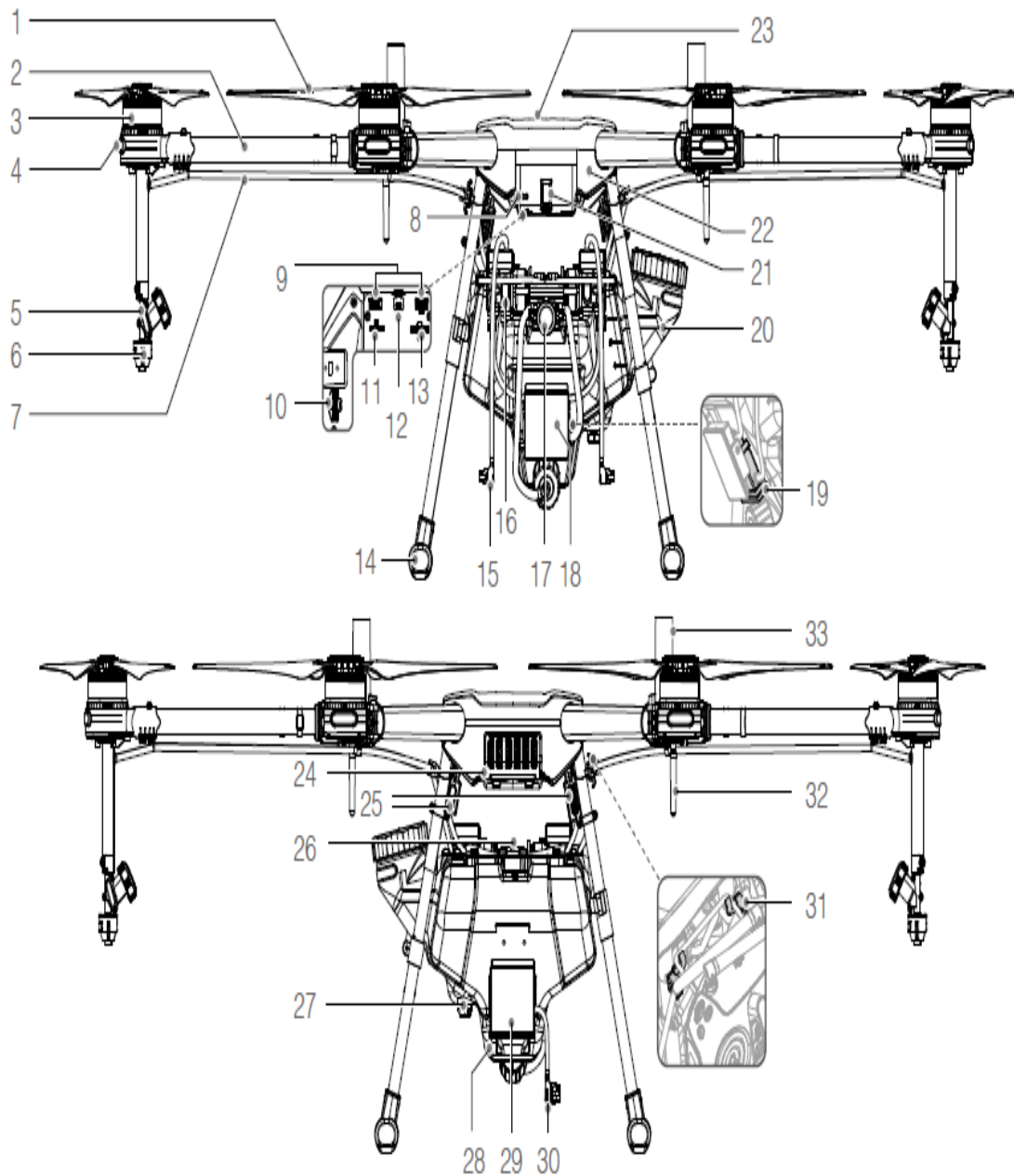
Tabla 23 Equipos y componentes para la prestación del servicio

Equipo	Cantidad	Componentes	Función	Especificaciones técnicas	Modelo sugerido
Unidad aérea no tripulada (UAV)	1 unidad	-	Vehículo de fumigación aérea	Capacidad mínima 10 litros Sistema de radar para detectar variedades de terreno. Autonomía mínima 22 m	DJ AGRAS MG-1S
		Batería de vuelo	Proporcionar energía para la aeronave	Capacidad 12.000 mAh Duración 22m	
		Controlador profesional &App	Ajustar parámetros para operaciones en marcha	Rango de transmisión 1 km. Ajuste de parámetros Establecer puntos de referencia de vuelo Establecer planes de campo	
		Plataforma informática de administración de vuelo	Supervisar el estatus del vuelo y de cada aeronave Registro de operaciones realizadas	Entorno web Licencia a perpetuidad	
Mezcladora de agroquímicos	1 unidad	-	Preparar los agroquímicos para la fumigación	Capacidad de 300 kg de mezcla Estanque de polietileno Tapón grande	-
Ropa protectora	2 unidad	Mameluco Dental impermeable Gorro impermeable Guantes de nitrilo Botas impermeables Mascaras respiratorias	Cuidar al personal en las tareas de mezcla y envasado de los líquidos	-	-
Vehículo	1 unidad	-	Traslado de los recursos para cumplir las órdenes de operación	Motor a diesel Tracción en las 4 ruedas Chasis de alta resistencia	Luv D-Max

### **5.3. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE EQUIPO**

En la figura 19 se muestra una visión general de los componentes del drone DJ AGRAS MG-1S, previsto para utilizar en la prestación del servicio de aerofumigación.

Figura19Componentes del drone AGRA MG-01



Fuente: (DJI, 2017)

## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz

Descripción de las partes:

1 Propelas	13 Puerto de reserva 2	
2 Bastidor	14 Tren de aterrizaje	
3 Motores	15 Cables de bomba	
4 Orientación LEDs		
5 Rociadores		
6 Boquillas		
7 Mangueras		
8 Botón de enlace		
9 Puertos de bomba		
10 Puerto de reserva		
11 Puerto de radar		
12 Puerto Micro USB		

### 5.4. TAMAÑO DE EQUIPOS (CAPACIDAD)

En la tabla 24 describe la capacidad máxima de operación y en la cual se destaca que un vuelo del dron tiene una autonomía de 22 minutos con una capacidad de 10 litros y en el cual se podrá fumigar una hectárea. El análisis proyecto contempla trabajar con dos drones que serán reemplazados al finalizar el tercer año de operación.

La capacidad promedio anual ocupada del equipo está entre el 59% y 67% lo que muestra que existe una holgura para poder captar mayor cuota de mercado.

Tabla 24 Cálculo de la capacidad de fumigación

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Superficie esperada al año fumigar (ha) (ventas)	6.126	6.329	6.539	6.756	6.980
Drones	2	2	2	2	2
Autonomía por vuelo	22 min	22 min	22 min	22 min	22 min
Baterías por vuelo	1	1	1	1	1
Hectáreas fumigadas Dron/Vuelo (15m)	1	1	1	1	1
Número de vuelos por hora	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Hectáreas fumigadas Dron/Hora	4	4	4	4	4
Horas laboradas por día	5	5	5	5	5
Hectáreas fumigadas Drones/Día	40	40	40	40	40
Número de días trabajados al año	240	240	240	240	240
Capacidad máxima de fumigación ha/año	<b>9600</b>	<b>9600</b>	<b>9600</b>	<b>9600</b>	<b>9600</b>
% Capacidad ocupada	64%	66%	68%	70%	73%

Elaboración: Los autores



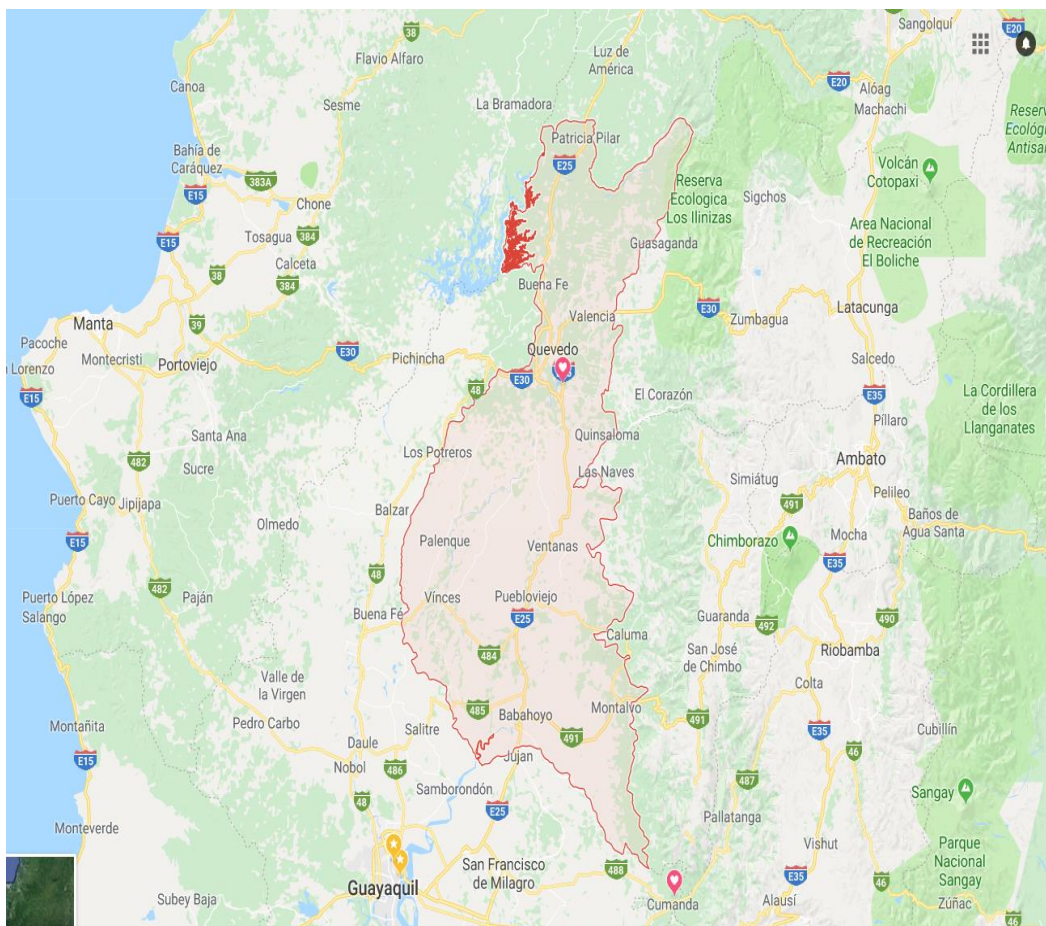
## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

### 5.5. LOCALIZACIÓN DEL NEGOCIO

El proyecto está enmarcado en atender al mercado de la provincia de los Ríos, por lo cual con el fin de mantener un contacto cercano con los potenciales clientes, ubicará sus instalaciones en la ciudad de Quevedo, ver figura 20.

Figura 20 Mapa referencia de la ubicación de la compañía





## **CAPÍTULO 6. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO**

### **6.1. ESTRUCTURA ACCIONARIA**

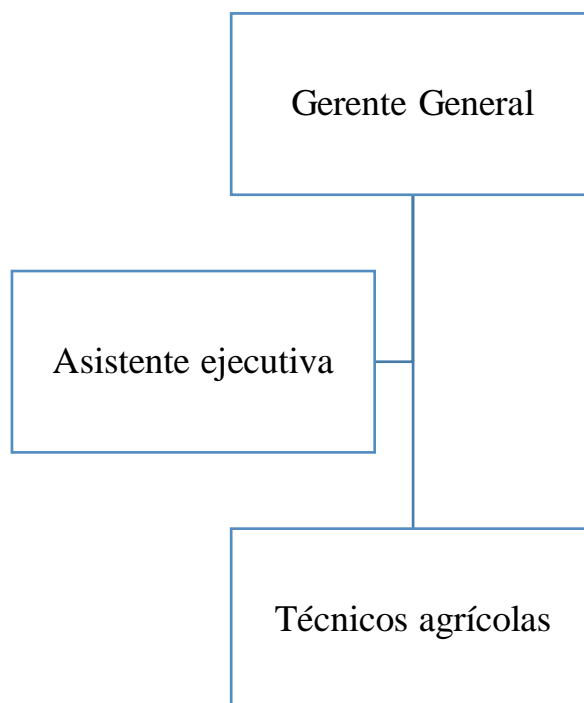
La compañía se constituirá bajo un régimen accionario, con un total de 100 acciones de igual valor nominal; conformada por dos accionistas de igual participación accionaria.

Los accionistas concuerdan en la Junta de Accionistas considerar al señor Byron Fabricio Montoya Rendón, como Gerente General, quien representará de manera legal y solidaria a la compañía.

### **6.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

En la figura 20 se muestra la estructura de la compañía para el inicio de sus operaciones, la cual funcionará bajo un esquema funcional.

Figura 22 Estructura funcional de la compañía



Elaboración: Los autores

### **6.3. PERFILES DE PUESTOS Y CAPACITACIÓN**

A continuación se describe el perfil profesional requerido para los cargos de la compañía.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.***Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

<b>Puesto</b>	<b>Perfil profesional</b>	<b>Responsabilidades</b>	<b>Capacitación requerida</b>
Gerente General	Ing. Agrónomo con postgrado en administración Experiencia de al menos cinco años en cultivo de maíz	Representar a la compañía en asuntos legales Gestionar los contratos de trabajo Visitar a potenciales clientes para promover las ventas Gestionar los cobros de los servicios	Planificación Estratégica Legislación tributaria Manejo de drones para la fumigación
Técnico agrícola	Ing. Agrónomo Experiencia de al menos dos años en el cultivo de maíz	Realizar las aplicaciones de los agroquímicos Dar mantenimiento a los equipos	Mantenimiento de equipos Preparación de insumos agrícolas Manejo de drones para la fumigación
Asistente ejecutiva	Estudiante universitaria en áreas de economía, administración	Gestionar la documentación de la compañía Realizar los trámites bancarios y en las entidades de control Manejar las redes sociales de la compañía	Herramientas de social media Redacción comercial

**6.4.RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN**

Para el reclutamiento del personal, se hará anuncio en los principales medios de comunicación de la provincia de Los Ríos, detallando el perfil del puesto. Las entrevistas y posteriormente resolución de contratación serán realizadas por el Gerente General.

## **CAPÍTULO 7. IMPLICACIONES LEGALES, SOCIALES Y AMBIENTALES**

### **7.1.IMPLICACIONES LEGALES**

#### **7.1.1. TRÁMITES NECESARIOS PARA APERTURA**

Para el inicio de operaciones se constituirá como compañía anónima, con domicilio en la ciudad de Quevedo, Provincia de Los Ríos. La compañía estará formada por dos accionistas que tendrán igual número de acciones.

Según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas, la compañía tendrá como actividad económica la de “Alquiler con fines operativos de maquinaria y equipo de uso agrícola y forestal sin operadores”, código CIIU 4 No. N7730.14.0.1

Las actividades para la apertura del negocio se indican en la figura No. 5.

Figura23 Trámites para apertura de negocio



Elaboración: Los autores

#### **7.1.2. REGULACIONES DE OPERACIÓN**

Las operaciones del negocio están bajo las regulaciones de la Ley de Aviación Civil, cuya autoridad es la Dirección General de Aviación Civil “DGAC”.

Mediante resolución No. 251-2015 el Director General de la DGAC resolvió aprobar las disposiciones complementarias que normen la operación de los sistemas de aeronaves

## **PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

operadas a distancia (RPAS) o conocidas como drones o sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS), que entre sus particularidades a los UAS dispone que:

- Prohibición de UAS en espacios aéreos controlados
- Altura máxima de vuelo no mayor a 400 pies sobre el terreno
- Horas de operación entre la salida y puesta del sol
- Responsabilidad de operación de forma solidaria tanto el operario como del dueño del UAS
- Obligación de contratación de seguro de responsabilidad civil por daños a terceros, por un monto mínimo de US\$ 5.000,00

Asimismo el negocio deberá cumplir las siguientes regulaciones:

### Ley de Régimen Tributario Interno

Declaración del impuesto a la renta anual equivalente al 22% de la base imponible.

Declaraciones mensuales del IVA.

### Ley de Seguridad Social

Pago del seguro social para los empleados, equivalente al 11,15% de la remuneración del empleado.

Pago del décimo tercero y décimo cuarto a los empleados.

### Código de Trabajo

Pago del fondo de reserva a partir del segundo de trabajo equivalente al 8,33% del empleado.

## **7.2.IMPLICACIONES SOCIALES**

El proyecto contempla generar externalidades positivas para el sector agrícola, por cuanto reduce la exposición de agroquímicos en las aplicaciones al cultivo de maíz. En este sentido sustituye la ejecución de operaciones riesgosas por parte de los campesinos para que sea ejecutada por los drones. De igual manera existe un menor daño al medio ambiente en general, por cuanto el sistema de aspersion con drones es directo y preciso a diferencia del sistema manual de motobomba.

## **PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Por otra parte la aplicación con drones mejora la productividad en veinte veces la aspersión de los agroquímicos y con el mismo precio; permitiendo al agricultor tener mayor tiempo para dedicar a otras tareas en el cultivo.

### **7.3.IMPLICACIONES AMBIENTALES**

El alcance del negocio es exclusivamente la aspersión de los agroquímicos sobre los cultivos; esto implica realizar un preciso riego del producto y manejo adecuado de los desechos después de las aplicaciones. La compañía solo operará con fincas que cuenten con la licencia ambiental vigente, porque garantiza que puedan ejercer las actividades agrícolas.

Por la naturaleza de las operaciones del negocio, la compañía deberá estar a lo que demande la autoridad ambiental en el país; entre lo que se destaca las siguientes disposiciones:

#### Código Orgánico del Ambiente

Las personas contratadas para efectuar la gestión de sustancias químicas responderán solidariamente en caso de incidentes que produzcan contaminación y daño ambiental. (Art. 216).

Los productores tienen la responsabilidad de la gestión de sustancias químicas en todo el ciclo del cultivo, esto incluye selección de materiales, proceso de producción y uso del producto, así como el tratamiento de los residuos que se podrían generar. (Art. 217).

Conjuntamente con los dueños de los agroquímicos, las personas contratadas para la gestión de los agroquímicos, son responsables solidariamente para efectuar la gestión de los residuos y desechos peligrosos. (Art. 238).

#### Reglamento Interministerial para el Saneamiento Ambiental Agrícola(MAGAP, 2014)

La Autoridad Ambiental Nacional ejercida por el Ministerio del Ambiente, controlará que los operarios de agroquímicos realicen un manejo ambiental adecuado de los envases y otros desechos utilizados para la actividad agrícola. (Art. 5).

## **CAPÍTULO 8. ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO**

### **8.1.INVERSIÓN INICIAL**

La ejecución del presente Plan de Negocios, comprende la inversión de US\$ 133.075,00 que comprende el activo corriente para cubrir los costos fijos durante los tres primeros meses de operación; la adquisición de los activos fijos necesarios para la operación del negocio; y los activos diferidos por los gastos pre operativos incurridos previos al inicio del servicio.

Como se muestra en la tabla 25, la mayor parte de la inversión (75,76%) será para cubrir la compra de los activos fijos, como las dos aeronaves, un vehículo, equipos informáticos, entre otros.

Tabla 25 Resumen de Inversión Inicial

Activos	Monto US\$	Porcentaje
Activo Corriente	16.500,00	12,40%
Activo Fijo	100.815,00	75,76%
Activo Diferido	15.760,00	11,84%
<b>Total Inversión Inicial</b>	<b>133.075,00</b>	<b>100,00%</b>

Elaboración: Los autores

Posteriormente, de acuerdo a las perspectivas de crecimiento de la compañía, se realizará nuevas inversiones, en los años 4 y 5, lo que servirá para la adquisición de dos nuevos drones que permitirán mantener el volumen de operaciones ofrecidas, ver tabla 26.



**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.***Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tabla 26 Descripción detallada de Inversión Inicial

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Inicio	Año 4	Año 5
<b>Activo corriente</b>			<b>16.500,00</b>	-	-
Efectivo (Capital de trabajo)	1	16.500,00	16.500,00		
<b>Activo fijo</b>			<b>100.815,00</b>	<b>37.892,50</b>	<b>27.360,00</b>
<b>Muebles de Oficina</b>			<b>1.520,00</b>	-	-
Mesa de sesión y sillas	1	400,00	400,00		
Escritorios	4	200,00	800,00		
Sillas	4	80,00	320,00		
<b>Equipos de Tecnología</b>			<b>63.620,00</b>	<b>37.150,00</b>	<b>27.360,00</b>
Computadora	4	900,00	3.600,00	3.960,00	
Impresoras	2	400,00	800,00	880,00	
Vehículo aéreo no tripulado	2	27.360,00	54.720,00	27.360,00	27.360,00
Batería	10	100,00	1.000,00	1.100,00	
Juegos de hélices	2	400,00	800,00	880,00	
Cargador Hub	1	2.700,00	2.700,00	2.970,00	
<b>Maquinarias de Operación</b>			<b>675,00</b>	<b>742,50</b>	
Tanques 60 litros	3	25,00	75,00	82,50	
Mezcladora	1	400,00	400,00	440,00	
Equipos de protección	2	100,00	200,00	220,00	
<b>Vehículo</b>			<b>35.000,00</b>	-	-
Vehículo	1	35.000,00	35.000,00	-	-
			-		
<b>Activo diferido</b>			<b>15.760,00</b>	-	-
Publicidad	1		3.360,00	-	-
Constitución de la compañía	1		1.500,00	-	-
Asoramientos legales y tributarios	1		1.000,00	-	-
Registro de marca en IEPI	1		400,00	-	-
Adecuación de oficinas	1		1.000,00	-	-
Entrenamiento de personal	2		8.000,00	-	-
Otros administrativos	1		500,00	-	-
<b>Total de Inversión Inicial</b>			<b>133.075,00</b>	<b>37.892,50</b>	<b>27.360,00</b>

Elaboración: Los autores

**8.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO**

El financiamiento del proyecto estableció una estructura mixta, con un crédito bancario para financiar el 70% de la inversión y 30% con aporte de accionistas. El costo de la deuda se determinó en un 10,21%, que corresponde a la tasa máxima efectiva que establece el Banco Central, en créditos comerciales para fines productivos.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.***Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tabla 27 Amortización de la deuda bancaria

Descripción	Préstamo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo Final	93.152,50	77.958,01	61.212,15	42.756,55	22.416,63	-
Cuota		24.705,36	24.705,36	24.705,36	24.705,36	24.705,36
Intereses		9.510,87	7.959,51	6.249,76	4.365,44	2.288,74
Capital		15.194,49	16.745,85	18.455,60	20.339,92	22.416,63

Elaboración: Los autores

**8.3. DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS**

De acuerdo a la Ley de Régimen Tributario Interno la depreciación y amortización de activos devengarán la utilidad neta del ejercicio. El cálculo de la depreciación y amortización se realizó de acuerdo a los porcentajes máximos establecidos por la autoridad regulatoria; y de acuerdo al método lineal, con montos uniformes cada año sin valor de salvamento. En la tabla 28 se describe el cuadro de depreciación y amortización de activos.

Tabla 28 Cuadro de Depreciación y Amortización

Tipo de Activo	Porcentaje de depreciación	Valor del activo	Depreciación/Amortización anual				
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Inversión inicial</b>							
Muebles de Oficina	10%	1.520,00	152,00	152,00	152,00	152,00	152,00
Equipos de tecnología	33%	63.620,00	21.206,67	21.206,67	21.206,67	-	-
Maquinaria de operación	10%	675,00	67,50	67,50	67,50	67,50	67,50
Vehículo	20%	35.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00
<b>Nueva inversión</b>							
Muebles de Oficina	10%	-	-	-	-	-	-
Equipos de tecnología	33%	37.150,00				12.383,33	12.383,33
Equipos de tecnología	33%	27.360,00					9.120,00
Maquinaria de operación	10%	742,50				74,25	74,25
Vehículo	20%	-	-	-	-	-	-
<b>Depreciación anual</b>			28.426,17	28.426,17	28.426,17	19.677,08	28.797,08
<b>Depreciación acumulada</b>			28.426,17	56.852,33	85.278,50	104.955,58	133.752,67
<b>Gastos preoperativos</b>	20%	15.760,00	3.152,00	3.152,00	3.152,00	3.152,00	3.152,00
<b>Amortización acumulada</b>			3.152,00	6.304,00	9.456,00	12.608,00	15.760,00

Elaboración: Los autores

**8.4. PRESUPUESTO DE INGRESOS**

De acuerdo a la investigación de mercado realizado y al análisis técnico con el cual se determinó la capacidad de operación del negocio, se realizó el cuadro de estimación de ingresos, el mismo que se indica en la tabla 29.

## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

El crecimiento de ventas se estableció en 3,3% anual, correspondiente al aumento de la superficie sembrada del cultivo de maíz en el Ecuador.

El precio se ha considerado mantenerlo durante los dos primeros años de operación del negocio, posteriormente se hará un incremento de cerca del 5%.

Tabla 29 Presupuesto de ingresos

Descripción	Valor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mercado a captar inicial		<b>6.126</b>				
Crecimiento ventas anual	<b>3,3%</b>					
Superficie esperada al año fumigar por ha		6.126	6.329	6.539	6.756	6.980
Precio de fumigación por ha		25	25	26	26	28
<b>Total de ingresos estimados</b>		<b>153.139,71</b>	<b>158.223,95</b>	<b>170.016,07</b>	<b>175.660,60</b>	<b>195.453,49</b>

Elaboración: Los autores

## 8.5.PRESUPUESTO DE COSTOS

Para la operación del negocio se deberá incurrir en costos fijos y variables. Como se muestra en la tabla 30, el gasto mensual proyectado es de cerca de US\$ 6 mil dólares; de los cuales un 63% corresponde a sueldos, 20% a gastos de mantenimiento y operación, 4% promoción y publicidad; y el restante 13% al pago de intereses del préstamo bancario. Por cuanto la naturaleza del proyecto es de servicios, los desembolsos estarán determinados a pago de sueldos.

El crecimiento de costos fijos se ha proyectado en una media de 5,4% anual, teniendo un aumento en el año 3, por la incorporación de un nuevo técnico agrícola, ver figura 24.

Tabla 30 Resumen de costos fijos

Detalle de costos fijos	Mensual Año 1	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos	3.856,40	46.276,76	49.107,06	64.868,45	66.814,51	68.818,94
Operación del negocio	1.216,67	14.600,00	16.038,00	21.519,14	15.953,81	17.525,16
Gastos de publicidad	256,67	3.080,00	2.780,00	2.380,00	2.180,00	2.180,00
Gastos de intereses	792,57	9.510,87	7.959,51	6.249,76	4.365,44	2.288,74
<b>Total de costos fijos</b>	<b>6.122,30</b>	<b>73.467,63</b>	<b>75.884,58</b>	<b>95.017,36</b>	<b>89.313,77</b>	<b>90.812,84</b>

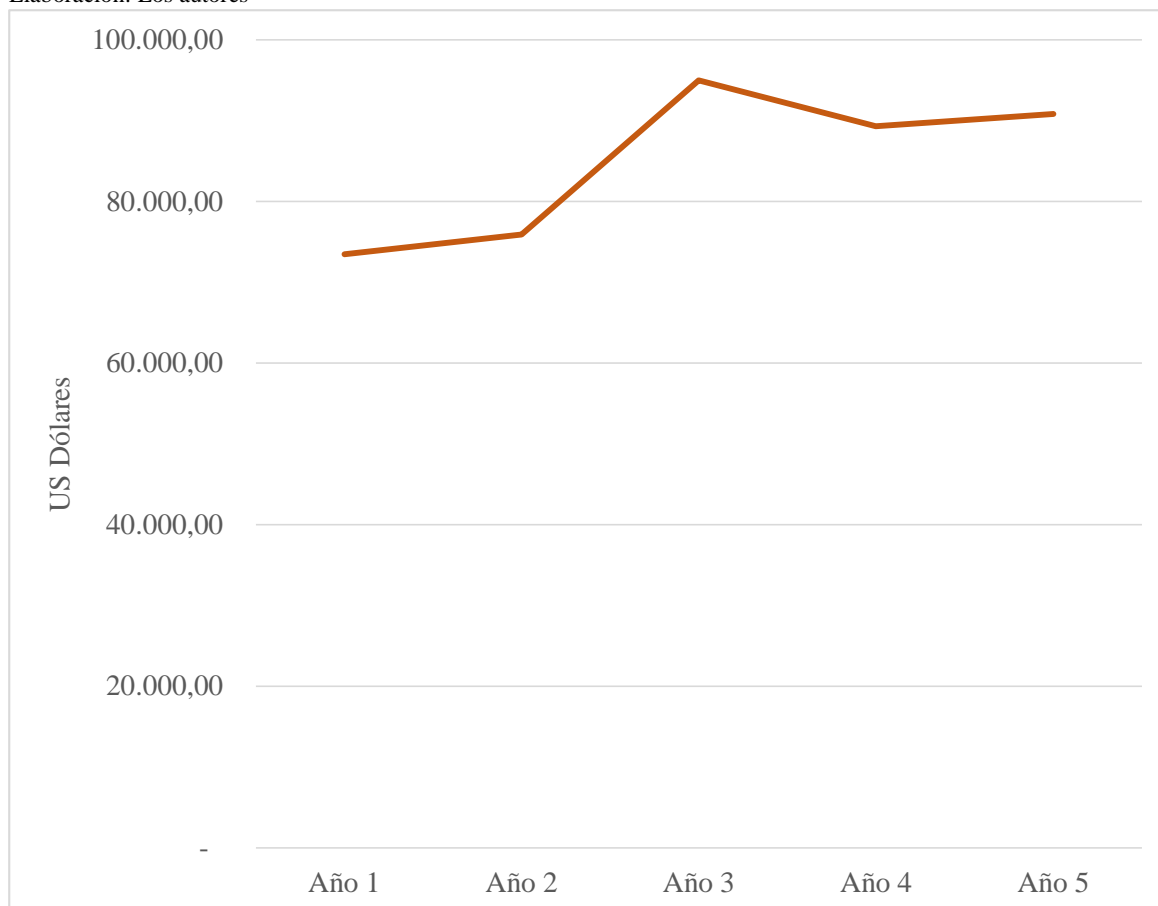
Elaboración: Los autores

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Figura 24 Proyección de costos fijos

Elaboración: Los autores



En lo que respecta a los costos variables esto se derivan exclusivamente a la prestación del servicio de operación, lo que incluye combustible para traslado hacia las fincas y los insumos de limpieza tanto del personal como los equipos utilizados en la aplicación. En la tabla 31 se muestra el detalle de los mismos.

Tabla 31 Resumen de costos variables

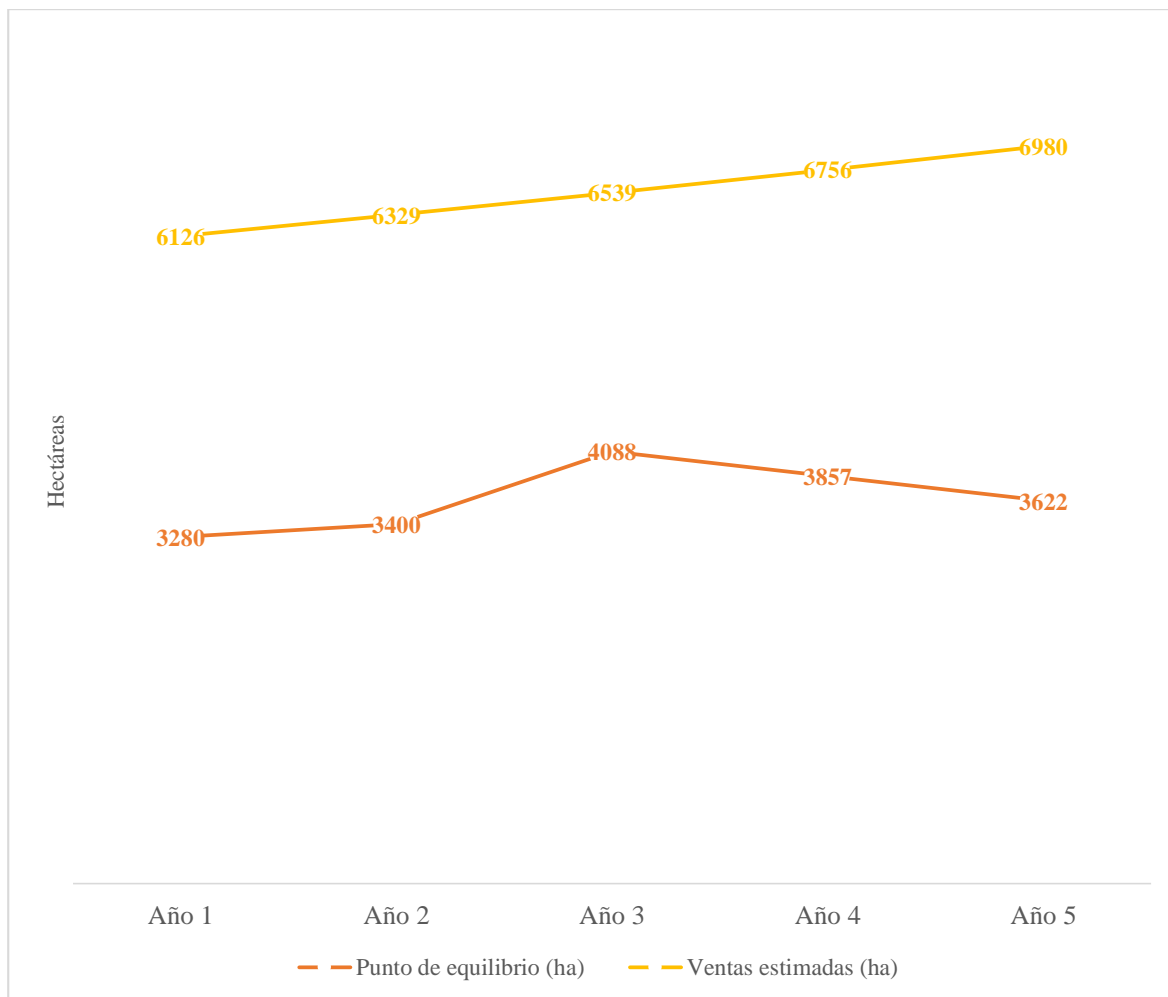
Detalle costos variables	Costo por Aplicación \$
Insumos de limpieza	1,00
Combustible vehículo	1,60
<b>Total de costo variable</b>	<b>2,60</b>

Elaboración: Los autores

## 8.6.PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio necesario para cubrir los costos fijos se muestra en la figura 25, de allí se puede identificar que durante el período de evaluación del proyecto, la superficie a fumigar está en un rango de 3 mil a 4 mil hectáreas. En relación a las ventas proyectadas representan cerca del 60%.

Figura 25 Punto de equilibrio del negocio



Elaboración: Los autores

## 8.7.ANÁLISIS FINANCIERO

### Escenario proyecto financiado con crédito bancario

En la tabla 32 se muestra el Estado de Resultados y Flujo del proyecto para un horizonte de evaluación de cinco años. Los resultados obtenidos muestran que el proyecto genera utilidades a partir del primer año de operación, con flujos de efectivos positivos durante

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

todos los años de evaluación. Como indica en la figura 26 el margen de utilidad neta que genera el proyecto es de una media del 15%.

Tabla 32 Estado de Resultados y Flujo de Caja con crédito bancario

Estado de Resultados	Inversión inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>						
Ventas (ha)		6126	6329	6539	6756	6980
Precio por ha fumigada		25,00	25,00	26,00	26,00	28,00
<b>Total de ingresos</b>		<b>153.139,71</b>	<b>158.223,95</b>	<b>170.016,07</b>	<b>175.660,60</b>	<b>195.453,49</b>
<b>Costos y gastos</b>						
Costos de operación		14.600,00	16.038,00	21.519,14	15.953,81	17.525,16
Sueldos		46.276,76	49.107,06	64.868,45	66.814,51	68.818,94
Publicidad		3.080,00	2.780,00	2.380,00	2.180,00	2.180,00
Gastos de intereses		9.510,87	7.959,51	6.249,76	4.365,44	2.288,74
<b>Total de costos fijos</b>		<b>73.467,63</b>	<b>75.884,58</b>	<b>95.017,36</b>	<b>89.313,77</b>	<b>90.812,84</b>
<b>Costos variables</b>						
Costo medio unitario (ha)		2,60	2,68	2,76	2,84	2,93
<b>Total de costos variables</b>		<b>15.926,53</b>	<b>16.948,95</b>	<b>18.037,00</b>	<b>19.194,91</b>	<b>20.427,14</b>
Depreciación de activos tangibles		28.426,17	28.426,17	28.426,17	19.677,08	28.797,08
Amortización activos intangibles		3.152,00	3.152,00	3.152,00	3.152,00	3.152,00
<b>Total de costos y gastos</b>		<b>120.972,33</b>	<b>124.411,69</b>	<b>144.632,53</b>	<b>131.337,76</b>	<b>143.189,06</b>
<b>Utilidad antes de Impuestos y Participación a Trabajadores</b>						
		<b>32.167,39</b>	<b>33.812,26</b>	<b>25.383,54</b>	<b>44.322,84</b>	<b>52.264,43</b>
Participación Laboral		4.825,11	5.071,84	3.807,53	6.648,43	7.839,66
<b>Utilidad después de Participación Laboral</b>		<b>27.342,28</b>	<b>28.740,42</b>	<b>21.576,01</b>	<b>37.674,41</b>	<b>44.424,77</b>
Impuestos		6.835,57	7.185,11	5.394,00	9.418,60	11.106,19
<b>Utilidad Neta</b>		<b>20.506,71</b>	<b>21.555,32</b>	<b>16.182,01</b>	<b>28.255,81</b>	<b>33.318,57</b>
<b>Flujo de Caja</b>						
Utilidad neta		20.506,71	21.555,32	16.182,01	28.255,81	33.318,57
Gastos de depreciación		28.426,17	28.426,17	28.426,17	19.677,08	28.797,08
Gastos de amortización		3.152,00	3.152,00	3.152,00	3.152,00	3.152,00
Amortización de la Deuda (-)		15.194,49	16.745,85	18.455,60	20.339,92	22.416,63
Inversión	-133.075,00				-37.892,50	-27.360,00
Financiamiento (préstamo)	93.152,50					
Recuperación capital de trabajo						16.500,00
Tasa de descuento (Préstamo)		12,42%	12,42%	12,42%	12,42%	12,42%
<b>Flujo de Caja Neto</b>	<b>-39.922,50</b>	<b>36.890,38</b>	<b>36.387,63</b>	<b>29.304,57</b>	<b>-7.147,53</b>	<b>31.991,03</b>
<b>Resultados Financieros</b>		<b>Crédito Bancario</b>				
<b>VAN</b>		<b>55.643,20</b>				
<b>TIR</b>		<b>74,2%</b>				
<b>PAYBACK</b>		<b>2do Año</b>				

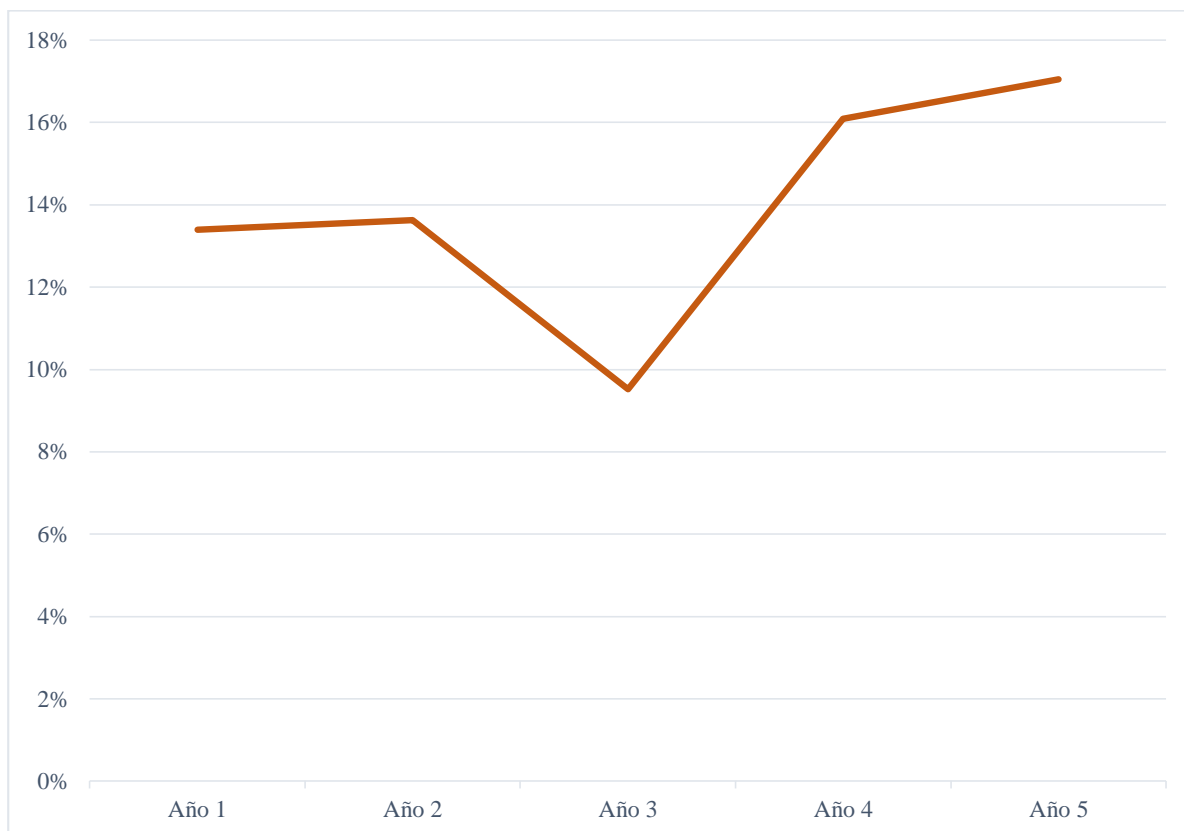
Elaboración: Los autores

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

En lo que respecta a la rentabilidad del proyecto, el proyecto genera un valor actual neto positivo, con una tasa interna de retorno del 74,2% generando ingresos adicionales para los inversionistas por US\$ 55.643,20. La inversión se recupera a partir del segundo año de operación.

Figura 26 Margen de utilidad neta



Elaboración: Los autores

**Escenario proyecto financiado con 100% recursos de accionistas**

Para el caso de que el proyecto se financie con el 100% de aporte de inversionistas, como se muestra en la tabla 33, el proyecto presenta utilidades desde el primer año con flujos de efectivos positivos. En este caso el valor actual neto es mayor sumando a un valor de US\$ 83.91599 y una tasa interna de retorno de 25,8%. El período de recuperación de la inversión está a partir del tercer año de operación.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tabla 33 Estadode Resultados y Flujo de Cajasin crédito bancario

Estado de Resultados	Inversión inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>						
Ventas (ha)		6126	6329	6539	6756	6980
Precio por ha fumigada		25,00	25,00	26,00	26,00	28,00
<b>Total de ingresos</b>		<b>153.139,71</b>	<b>158.223,95</b>	<b>170.016,07</b>	<b>175.660,60</b>	<b>195.453,49</b>
<b>Costos y gastos</b>						
Costos de operación		14.600,00	16.038,00	21.519,14	15.953,81	17.525,16
Sueldos		46.276,76	49.107,06	64.868,45	66.814,51	68.818,94
Publicidad		3.080,00	2.780,00	2.380,00	2.180,00	2.180,00
Gastos de intereses		-	-	-	-	-
<b>Total de costos fijos</b>		<b>63.956,76</b>	<b>67.925,06</b>	<b>88.767,59</b>	<b>84.948,32</b>	<b>88.524,10</b>
<b>Costos variables</b>						
Costo medio unitario (ha)		2,60	2,68	2,76	2,84	2,93
<b>Total de costos variables</b>		<b>15.926,53</b>	<b>16.948,95</b>	<b>18.037,00</b>	<b>19.194,91</b>	<b>20.427,14</b>
Depreciación de activos tangibles		28.426,17	28.426,17	28.426,17	19.677,08	28.797,08
Amortización activos intangibles		3.152,00	3.152,00	3.152,00	3.152,00	3.152,00
<b>Total de costos y gastos</b>		<b>111.461,46</b>	<b>116.452,18</b>	<b>138.382,77</b>	<b>126.972,31</b>	<b>140.900,33</b>
<b>Utilidad antes de Impuestos y Participación a Trabajadores</b>		<b>41.678,26</b>	<b>41.771,77</b>	<b>31.633,30</b>	<b>48.688,28</b>	<b>54.553,17</b>
Participación Laboral		6.251,74	6.265,77	4.744,99	7.303,24	8.182,98
<b>Utilidad después de Participación Laboral</b>		<b>35.426,52</b>	<b>35.506,01</b>	<b>26.888,30</b>	<b>41.385,04</b>	<b>46.370,19</b>
Impuestos		8.856,63	8.876,50	6.722,08	10.346,26	11.592,55
<b>Utilidad Neta</b>		<b>26.569,89</b>	<b>26.629,50</b>	<b>20.166,23</b>	<b>31.038,78</b>	<b>34.777,64</b>
<b>Flujo de Caja</b>						
Utilidad neta		26.569,89	26.629,50	20.166,23	31.038,78	34.777,64
Gastos de depreciación		28.426,17	28.426,17	28.426,17	19.677,08	28.797,08
Gastos de amortización		3.152,00	3.152,00	3.152,00	3.152,00	3.152,00
Amortización de la Deuda (-)		-	-	-	-	-
Inversión	-133.075,00				-37.892,50	-27.360,00
Financiamiento (préstamo)	-					
Recuperación capital de trabajo						16.500,00
Tasa de descuento		10,58%	10,58%	10,58%	10,58%	10,58%
<b>Flujo de Caja Neto</b>	<b>-133.075,00</b>	<b>58.148,05</b>	<b>58.207,67</b>	<b>51.744,40</b>	<b>15.975,36</b>	<b>55.866,73</b>
<b>Resultados Financieros</b>		<b>Crédito Bancario</b>				
<b>VAN</b>	<b>83.915,99</b>					
<b>TIR</b>	<b>25,8%</b>					
<b>PAYBACK</b>	<b>3er Año</b>					

Elaboración: Los autores



## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

En la tabla 34 se muestra un resumen de los indicadores de rentabilidad del proyecto para los dos escenarios.

Tabla 34 Resumen de indicadores de evaluación financiera

Indicador	Crédito Bancario	Recursos propios
<b>VAN</b>	<b>55.643,20</b>	<b>83.915,99</b>
<b>TIR</b>	<b>74,2%</b>	<b>25,8%</b>
<b>PAYBACK</b>	<b>2do Año</b>	<b>3er Año</b>

Elaboración: Los autores

## 8.8.TASA DE DESCUENTO

Los flujos de caja se descontaron mediante el método de valoración de activos CAPM, tal como se muestra en la tabla 35.

Para la determinación de la tasa de descuento se utilizó la siguiente información:

- Activos libres de riesgo: son considerados activos libres de riesgos los bonos del tesoro de Estados Unidos de América, por cuanto se considera que este país siempre honra su deuda.
- Riesgo país: mide el costo de oportunidad de un inversionista en invertir en el país en relación a invertir en activos libres de riesgos. Se utilizó la información estadística del riesgo país de Ecuador obtenido del Banco Central del Ecuador. (BCE, 2018)
- Beta: mide el riesgo de un activo, su valor oscila entre -1 a +1. Para el presente proyecto se considera como referencia los betas de la industria de agricultura de los Estados Unidos de América, obtenidos en la web de la Leonard N. Stern School of Business. (Damodaran, 2018).

En el caso de que el proyecto sea financiado con crédito bancario los flujos se descontaron a una tasa de 12,4%; mientras que si el financiamiento es 100% de aporte de accionistas, la tasa es de 10,6%.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.***Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tabla 35 Cálculo de tasa de descuento

Tasa de descuento	Valor
<b>Beta desapalancado (Farming/Agriculture)</b>	<b>0,52</b>
Rendimiento activos libres de riesgo (10-Yr Bond) (Rf)	2,85%
Rendimiento del mercado (Rm)	7,0%
Riesgo país promedio enero a mayo 2018 (puntos)	557
Riesgo país promedio enero a mayo 2018 (%)	5,57%
Tasa impositiva	33,7%
<b>Beta de referencia desapalancado</b>	<b>0,52</b>
Rendimiento activos libres de riesgo (Rf)	2,8%
Be (Rm-Rf)	2,2%
Riesgo país (Rp)	5,57%
<b>Costo de capital (Ke) (beta desapalancado)</b>	<b>10,6%</b>

Tipo de deuda	peso	interés / Proporción	Peso ponderado
Préstamo a largo plazo	100%	<b>10,21%</b>	10,21%
Activos	138.387	D/P	1,29
Patrimonio	60.429	P/A	0,44
Pasivo	77.958	D/A	0,56

<b>Beta apalancado</b>	<b>0,96</b>
Rendimiento activos libres de riesgo (Rf)	2,85%
Be (Rm-Rf)	4%
Riesgo país (Rp)	5,57%
<b>Costo de capital (Ke) (beta apalancado)</b>	<b>12,4%</b>

Elaboración: Los autores

**8.9. BALANCE GENERAL Y POLÍTICA DE DIVIDENDOS**

El pago de dividendos se hará a partir del sexto año de operación del negocio, a fin de mantener liquidez para capital de trabajo y consolidar la marca del negocio.

El balance general proyecto para los cinco años de evaluación del proyecto se muestra en la tabla 36.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.***Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tabla 36 Balance General

Descripción	Inicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>ACTIVOS</b>						
<b>Activo Circulante</b>	<b>16.500,00</b>	<b>53.390,38</b>	<b>89.778,01</b>	<b>119.082,58</b>	<b>111.935,05</b>	<b>127.426,08</b>
Efectivo	16.500,00	53.390,38	89.778,01	119.082,58	111.935,05	127.426,08
<b>Activo Fijo</b>	<b>116.575,00</b>	<b>84.996,83</b>	<b>53.418,67</b>	<b>21.840,50</b>	<b>36.903,92</b>	<b>32.314,83</b>
Muebles y Equipos de Oficina	1.520,00	1.520,00	1.520,00	1.520,00	1.520,00	1.520,00
Equipos de tecnología	63.620,00	63.620,00	63.620,00	63.620,00	63.620,00	63.620,00
Maquinaria de operación	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00
Vehículo	35.000,00	35.000,00	35.000,00	35.000,00	35.000,00	35.000,00
Renovación de equipos de tecnología					37.150,00	37.150,00
Renovación de equipos de tecnología						27.360,00
Renovación de máquinas y equipos					742,50	742,50
Gastos preoperativos	15.760,00	15.760,00	15.760,00	15.760,00	15.760,00	15.760,00
Depreciación acumulada		28.426,17	56.852,33	85.278,50	104.955,58	133.752,67
Amortización acumulada		3.152,00	6.304,00	9.456,00	12.608,00	15.760,00
<b>Total Activo</b>	<b>133.075,00</b>	<b>138.387,21</b>	<b>143.196,68</b>	<b>140.923,08</b>	<b>148.838,97</b>	<b>159.740,91</b>
<b>PASIVOS</b>						
<b>Pasivo a Largo Plazo</b>	<b>93.152,50</b>	<b>77.958,01</b>	<b>61.212,15</b>	<b>42.756,55</b>	<b>22.416,63</b>	<b>-</b>
Préstamo Bancario a L/PL	93.152,50	77.958,01	61.212,15	42.756,55	22.416,63	-
<b>Total Pasivo</b>	<b>93.152,50</b>	<b>77.958,01</b>	<b>61.212,15</b>	<b>42.756,55</b>	<b>22.416,63</b>	<b>-</b>
<b>PATRIMONIO</b>						
Capital	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Aporte de accionistas	37.922,50	37.922,50	37.922,50	37.922,50	37.922,50	37.922,50
Utilidades retenidas		20.506,71	21.555,32	16.182,01	28.255,81	33.318,57
Utilidad del año anterior			20.506,71	42.062,02	58.244,03	86.499,84
<b>Total Patrimonio</b>	<b>39.922,50</b>	<b>60.429,21</b>	<b>81.984,52</b>	<b>98.166,53</b>	<b>126.422,34</b>	<b>159.740,91</b>

Elaboración: Los autores

**8.10. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Se evaluó la sensibilidad de la rentabilidad del proyecto en función de la cuota de mercado. Como se muestra en la tabla 37, el proyecto requiere de al menos una cuota de mercado del 2,52% para cubrir la tasa mínima exigida por los accionistas, que representa una superficie esperada a fumigar de 5.134 hectáreas anuales.

Sobre los costos fijos la empresa puede soportar hasta un aumento del 28,8%, para mantener la tasa mínima aceptable de rendimiento del proyecto.

Tabla 37 Análisis de sensibilidad frente a variaciones de cuota de mercado

Cuota de mercado				
Porcentaje cuota	Superficie fumigada (ha)	Capacidad instalada	VAN	TIR
2,52%	<b>5134</b>	53%	<b>0</b>	<b>12,40%</b>
3,00%	<b>6126</b>	64%	<b>55.643,20</b>	<b>74,22%</b>
3,50%	<b>7147</b>	74%	<b>113.859,30</b>	<b>119,10%</b>
4,00%	<b>8167</b>	85%	<b>172.568,41</b>	<b>159,80%</b>

## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Elaboración: Los autores

Tabla 38 Análisis de sensibilidad frente a variaciones de costos fijos

Costos fijos		
Aumento	VAN	TIR
10%	<b>36.367,11</b>	<b>57,1%</b>
20%	<b>17.214,70</b>	<b>37,1%</b>
28,8%	-	<b>12,4%</b>

Elaboración: Los autores

### 8.11. EVALUACIÓN INTEGRAL

La inversión para la puesta en marcha del proyecto es de US\$ \$133.075,00 y puede ser financiada a través de la banca privada o banca estatal, a una tasa máxima referencial del 10,71%, bajo el segmento de crédito productivo.

El proyecto se evaluó en un horizonte de cinco años bajo dos escenarios, uno con crédito bancario y otro sin crédito; obteniendo en ambos casos un valor actual neto positivo y una tasa interna de retorno superior a la tasa de descuento de los flujos de caja.

Asimismo, a través del análisis de sensibilidad se determinó que el proyecto requiere de al menos un 2,52% de cuota de mercado para seguir siendo atractivo para los inversionistas; así como un aumento de costos de hasta el 28,8 % manteniéndose constante los ingresos.

El resultado obtenido en el análisis económico y financiero del proyecto nos indica que el proyecto es viable para su implementación y atractivo para inversión.

## **CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE RIESGOS**

El proyecto propuesto presenta riesgos de mercado y de operación, los cuales se indican a continuación. En la tabla 39, se describe los planes de acción para minimizar el impacto de los mismos.

De acuerdo al análisis de impacto y probabilidad de ocurrencia se identificó como el mayor riesgo la caída de la producción nacional de maíz, afectando la superficie esperada a fumigar reduciendo los márgenes de utilidad; por tal motivo será necesario apertura líneas de negocio hacia otros cultivos como banano y/o trigo.

### **9.1. RIESGOS DE MERCADO**

De acuerdo al análisis del sector y del mercado se han identificado los siguientes riesgos:

- Participación de empresas consolidadas en el sector que disminuyan la cuota de mercado.
- Caída de la producción de maíz productos de las plagas y enfermedades, tal como se acaeció en el 2016 donde se registró una reducción de 41% en relación al año anterior.
- Incremento de costos de promoción y visita a clientes por aumento del precio de combustibles

### **9.2. RIESGOS DE OPERACIÓN**

- Alta precipitaciones de lluvia que impida realizar el trabajo de campo
- Mala operación de la aeronave que produzca un accidente a terceros.
- Desperfecto de la aeronave que impida cumplir las órdenes de trabajo.
- No cumplir la calidad esperada por los clientes en las fumigaciones.
- Accidente de los empleados al preparar la mezcla provocándose intoxicación
- Accidentes de tránsito durante las visitas a las fincas de los clientes

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tabla 39 Matriz de riesgos

Id	Descripción del Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto			Probabilidad por Impacto			Acciones para mitigar los riesgos
			Costo	Mercado	Calidad	Costo	Plazo	Calidad	
1	Participación de empresas consolidadas en el sector que disminuyan la cuota de mercado	15%	0,5	0,5	0	0,08	0,08	0,00	Mantener un alto posicionamiento de marca en los diferentes canales de comunicación
2	Caida de la superficie sembrada de maíz por plagas y enfermedades de los cultivos	25%	0	0,4	0	0,00	0,10	0,00	Aperturar nuevas líneas de negocios para fumigación de otros cultivos como trigo
3	Incremento de costos por reducción del subsidio a los combustibles extra y diesel	5%	0,5	0	0	0,03	0,00	0,00	Optimizar las visitas a los clientes teniendo los primeros acercamientos de manera digital
4	Alta precipitaciones de lluvia que impida realizar el trabajo de campo	20%	0,2	0	0,4	0,04	0,00	0,08	Iniciar las operaciones lo más temprano posible para aprovechar la mayor cantidad de horas de luz del día
5	Mala operación de la aeronave que produzca un accidente a terceros	5%	0	0	0,5	0,00	0,00	0,03	Contratar seguro de responsabilidad contra terceros para casos de negligencia
6	Desperfecto de la aeronave que impida cumplir las órdenes de trabajo	5%	0	0	0,5	0,00	0,00	0,03	Contratar seguro de responsabilidad contra terceros para casos de incumplimiento de contratos
7	No cumplir la calidad esperada por los clientes en las fumigaciones	5%	0	0,2	0	0,00	0,01	0,00	Desarrollar un servicio postventa que permita identificar la satisfacción del cliente e inquirir sobre problemas que podría suscitarse
8	Accidente de los empleados al preparar la mezcla provocándose intoxicación	10%	0,4	0	0	0,04	0,00	0,00	Mantener políticas de seguridad en el trabajo, como vestimenta y normas de uso; así como capacitar a los empleados sobre primeros auxilios para este tipo de casos
9	Accidentes de tránsito durante las visitas a las fincas de los clientes	10%	0,4	0	0	0,04	0,00	0,00	Contratar seguro contra accidentes para los empleados

Mayor a 0,35 / Riesgo alto
Entre 0,2 y 0,35 / Riesgo medio
Menor que 0,2 / Riesgo bajo

Elaboración: Los autores

## **CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **• CONCLUSIONES**

El aumento de las diferentes plagas y enfermedades en el cultivo de maíz ha permitido que muchos agricultores dejen de producir sus predios y que emigren a las grandes ciudades.

En la Provincia de los Ríos para donde fue desarrollado el proyecto se concentran la mayor extensión de cultivo de maíz y es considerado como uno de los principales cultivos para los pequeños y medianos agricultores del sector.

De igual manera se concluye que en la Provincia de los Ríos no hay una compañía legalmente establecida que brinde este servicio.

El resultado de la investigación de mercados arrojó información positiva en relación al interés que tendrían los pequeños y medianos agricultores en solicitar el servicio propuesto integrándolo a la operación de sus cultivos.

Los resultados financieros se muestran favorables en los escenarios que fueron simulados

El éxito del negocio estará marcado por el buen trabajo que se realice en la preventa para captar al cliente, luego la calidad del servicio ofrecido será la clave para asegurar la relación a largo plazo con los clientes.

En base a los estudios realizados concluimos que el proyecto es totalmente rentable.

### **• RECOMENDACIONES**

Se recomienda brindar un asesoramiento adecuado en base a la situación actual del cultivo de maíz en cuanto a plagas y enfermedades para así poder incentivar a los productores a incrementar las poblaciones de este cultivo

Solicitar a las empresas que proveen este tipo de equipos (drone) a capacitar y actualizar los conocimientos de nuestros técnicos

Brindar ayuda y motivación a nuestros pequeños y medianos productores de maíz para así lograr mayores utilidades

Se recomienda implementar un portafolio de clientes que detalle la ubicación por sector, número de has sembradas, periodos de fumigación y ciclo del cultivo

Se debe hacer un análisis de la competencia para conocer que están haciendo y ver sus acciones y tratar de entender sus estrategias, es importante que se actúe de acuerdo a como se mueve el mercado

La imagen de la empresa es su personal, es importante tener una política bien estructurada de entrenamiento para el personal, este entrenamiento debe abarcar parte tecnológica, el trato al cliente y el manejo estadístico de información.

## PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

## BIBLIOGRAFÍA

- A. O., & Y. P. (2010). *Business Model Generation*. John Wiley & Sons, Inc.
- Asamblea Nacional. (2017). Código Orgánico del Ambiente.
- BCE. (2017). *Anuario Estadístico del Banco Central del Ecuador*.
- BCE. (2018). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de [https://contenido.bce.fin.ec/resumen\\_ticker.php?ticker\\_value=riesgo\\_pais](https://contenido.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=riesgo_pais)
- Damodaran, A. (2018). *Stern School of Business* . Obtenido de [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)
- Densen, P. (2011). Challenges and Oportunity Facing Medical Education. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*.
- DJI. (2017). *Manual de usuario AGRAS MG-1S*.
- Ecommerce Foundation. (2016). *Global B2C E-commerce Report 2016*.
- Ecuador Inmediato Portal de Noticias*. (14 de Noviembre de 2012). Obtenido de [http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news\\_user\\_view&id=185423](http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=185423)
- El Ciudadano . (1 de Octubre de 2017). *El Ciudadano Sistema de Información Oficial*. Obtenido de <http://www.elciudadano.gob.ec/la-xxii-reunion-latinoamericana-del-maiz-analizo-la-situacion-de-este-sector/>
- El Comercio. (Enero de 2017). Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/unioneuropea-explica-acuerdocomercial-pymes.html>
- El Comercio Noticias. (24 de Enero de 2017). La Unión Europea explica el acuerdo comercial a Pymes. *El Comercio*. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/unioneuropea-explica-acuerdocomercial-pymes.html>
- El Economista. (2016 de Agosto de 2016). *El Economista*. Obtenido de <http://eleconomista.com.mx/fondos/2016/08/26/acelera-su-crecimiento-las-dos-ultimas-decadas>
- El Independiente Medio Digital de Información. (Julio de 2017). Obtenido de <https://www.elindependiente.com/economia/2017/07/03/hacienda-obligara-airbnb-informar-los-ingresos-los-duenos-pisos-turisticos/>
- El Telégrafo. (20 de Julio de 2016). Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/septimo-dia/1/latinoamerica-trabaja-en-una-norma-para-el-uso-de-drones>
- El Telégrafo. (2017). *Noticias*. Obtenido de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/gobierno-busca-eliminar-el-anticipo-del-ir-a-mas-del-82-de-empresas>
- El Telégrafo Noticias*. (Julio de 2012). Obtenido de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/informacion-general/1/los-medicos-con-ocho-horas-fijas-y-mejores-sueldos>
- El Telégrafo Noticias*. (23 de Enero de 2015). Obtenido de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/4/la-telemedicina-acerca-la-salud-a-usuarios-de-la-amazonia-y-cuenca>



## **PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

- El Universo Portal de Noticias*. (27 de Enero de 2015). Obtenido de <http://www.eluniverso.com/noticias/2015/01/27/nota/4487706/aranceles-afectan-ventas-almacenes-tecnologia>
- FAO. (Febrero de 2018). *Sistema de Información Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/faostat/es/?#data>
- Google Inc. (2017). *Google Finance*. Obtenido de <https://www.google.com/finance?ei=07hGWeCPGtSFebX8l6AO>
- IESS. (Noviembre de 2015). *Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*. Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/en/web/afiliado/noticias>
- INEC. (2012). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en Hogares Urbanos y Rurales* .
- INEC. (2017). *Boletín mensual 2016-2017*. Obtenido de <http://servicios.turismo.gob.ec/index.php/portfolio/turismo-cifras/19-inteligencia-de-mercados/boletin-mensual/95>
- INEC. (2017). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*.
- Institute for Economics and Peace. (Enero de 2017). *Global Peace Index 2017*. Obtenido de <http://visionofhumanity.org/indexes/global-peace-index/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2014). *Informe de resultados del uso de las TIC'S 2013*.
- MAGAP. (2014). Reglamento Interministerial para el Saneamiento Ambiental Agrícola.
- MAGAP. (2015). *Boletín situacional maíz duro seco* .
- MAGAP. (2017). *Boletín de Precios al Productor Noviembre 2017*.
- MAGAP. (2017). *Rendimiento de maíz duro seco en 2017*.
- Naciones Unidas. (2016). *Trade statistics for international business development*.
- Naciones Unidas. (2017). *World Population Prospects 2017*.
- Noticias El Comercio. (17 de Septiembre de 2015). *Sección de Actualidad*. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/residenciales-hosterias-sancionadas-trabajadoras-sexuales.html>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. John Wiley & Sons, Inc.
- Paredes, K. (21 de Febrero de 2015). El Telégrafo. *La labor agrícola, en manos de los más viejos*.
- Porter, M. E. (1982). *Estrategia Competitiva*. THE FREE PRESS.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. THE FREE PRESS.
- SINAGAP. (2017). Obtenido de <http://sinagap.agricultura.gob.ec/infoproductor/maiz/index.php/politica-maicera/plan-de-mejora-competitiva>
- SRI. (2009). Ley de Régimen Tributario Interno.

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

Tecnoagro. (31 de Enero de 2017). *Revista Tecnoagro*. Obtenido de <https://tecnoagro.com.mx/revista/2017/no-114/uso-de-drones-en-agricultura/>

Tribunal Constitucional de la República del Ecuador. (24 de Diciembre de 2014). *Suplemento de Registro Oficial 235*.

## ANEXO 1 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL  
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS

“PLAN DE NEGOCIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE FUMIGACIÓN  
CON AERONAVES NO TRIPULADAS (DRONES) PARA EL CULTIVO DE MAÍZ  
ENCUESTA DE MEDICIÓN DE OPINIÓN

### INSTRUCCIONES

Deseamos conocer su opinión sobre la implementación de un servicio de fumigación foliar a través de drones para el cultivo de maíz, como medida de reducir la fumigación por motobomba y su impacto negativo en la salud de los trabajadores. La presente investigación es de carácter exclusivamente académica y las respuestas obtenidas serán confidenciales.

Por favor marque con una X o describa cada uno de los ítems, según corresponda.

#### P1.- Información del encuestado

P 1.1	Localización
	Indique el cantón donde está ubicado este predio
P 1.2	Tamaño del predio
	Indique el número de hectáreas que tiene este predio
P 1.3	Cantidad de predios que posee
	Indique número de predios que usted el dueño de este UPA
P 1.4	Cargo
	Dueño
	Administrador
	Empleado
P 1.5	Edad
	Favor indicar cuántos años de edad tiene
P 1.6	Instrucción académica
	Universitaria
	Bachillerato
	Primaria
	Otros

#### P2.- Cómo financia su ciclo productivo?

	Capital propio
	Préstamo bancario
	Otros préstamos
	Otros

#### P3.- Al momento de comercializar su cosecha, ¿a quién lo hace?

	Intermediaria
	Granjas apícolas
	Otros

#### P4.- ¿Qué medio de fumigación utiliza?

	Motobomba
	<del>Aerofumigación</del>
	Ambas

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**  
**ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS**  
 “PLAN DE NEGOCIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE FUMIGACIÓN  
 CON AERONAVES NO TRIPULADAS (DRONES) PARA EL CULTIVO DE MAÍZ  
**ENCUESTA DE MEDICIÓN DE OPINIÓN**

**P5.- ¿Recibe asesoría profesional en la fumigación que realiza? Y si es así de quién**

<b>P 5.1</b>	<b>Indique si recibe asesoría en la aplicación de agroquímicos</b>
	SI
	NO
<b>P 5.2</b>	<b>Indique quién le brinda esa asesoría</b>
	Vendedor de agroquímicos
	Otro agricultor
	No aplica

**P6.- En general ¿cuántas veces fumiga por aspersión su predio?**

	Indique el número de veces que aplica fumigación foliar en su predio
--	--

**P7.- ¿Cuánto en promedio se invierte en producción por hectárea en este predio?**

	Indique el valor de la inversión por hectárea
--	---

**P8.- ¿Cómo se distribuye el costo de inversión en la producción?**

	Semillas
	Fertilizantes
	Herbicidas, Funguicidas, Insecticidas
	Mano de obra
	Otros

**P9.- ¿Qué tiempo requiere para fumigación foliar de una hectárea en su predio?**

	Indique cuánto tiempo necesita para fumigar una hectárea de agroquímicos
--	--

**P10.- ¿Cuál es su nivel de conformidad frente al tiempo que se invierte en fumigación actual?**

	Altamente satisfecho
	Satisfecho
	Poco satisfecho
	Muy poco satisfecho

**P11.- ¿Ha conocido de problemas de intoxicación por fumigación con motobombas en su predio?**

	SI
	NO

**P12.- Usted generalmente participa en ferias agrícolas**

<b>P 12.1</b>	<b>Indique si usted en generalmente participa en ferias agrícolas</b>
	Más de una vez al año
	Un año
	No participa
<b>P 12.2</b>	<b>¿Por qué motivos lo hace?</b>
	Conocer nuevos productos
	Vincularse con gente del sector
	Otros

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.**

*Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz*

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL  
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS  
“PLAN DE NEGOCIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE FUMIGACIÓN  
CON AERONAVES NO TRIPULADAS (DRONES) PARA EL CULTIVO DE MAÍZ  
**ENCUESTA DE MEDICIÓN DE OPINIÓN**

**P13.- Antes de la presente encuesta, ¿ha escuchado de la fumigación con drones?**

	SI
	NO

**P14.- Partiendo de la base que la fumigación con drones se ajusta a su presupuesto, estaría dispuesto a dejar de utilizar la fumigación con motobomba. Considere que con la fumigación con drones se fumiga una hectárea en 15 minutos.**

	Muy probablemente
	Probablemente
	Poco probable
	Muy poco probable

**P15.- Considerando los rendimientos antes mencionados de la fumigación con drones. Estaría dispuesto a pagar US\$ 25 por este servicio, el cual no incluye los agroquímicos.**

	Muy probablemente
	Probablemente
	Poco probable
	Muy poco probable

**P16.- ¿Qué tipo de medios de difusión masivo usted utiliza?**

	Radio
	Prensa escrita
	Televisión

**PILOTOS AGRÍCOLAS S.A.***Servicio de fumigación de precisión con drones para cultivos de maíz***ANEXO 2 COSTOS OPERACIÓN**

Tabla 40 Detalle de costos de operación

Descripción	Cantidad	Valor unitario anual	Total Año 1	Total Año 2	Total Año 3	Total Año 4	Total Año 5
Mantenimiento drones	1	1.000,00		1.000,00	1.030,00		1.092,73
Mantenimiento de la plataforma on line	1	1.200,00	1.200,00	1.236,00	1.273,08	1.311,27	1.350,61
Alojamiento de la plataforma on line	1	200,00	200,00	206,00	212,18	218,55	225,10
Alquiler de vehículos	1	3.600,00	3.600,00	3.708,00	3.819,24	3.933,82	4.051,83
Alquiler de instalaciones	1	6.000,00	6.000,00	6.180,00	6.365,40	6.556,36	6.753,05
Entrenamiento de empleados	1	5.000,00	-		5.000,00		-
Servicios de operación (internet, agua, luz)	1	1.200,00	1.200,00	1.236,00	1.273,08	1.311,27	1.350,61
Asesoría contable y tributaria	1	600,00	600,00	618,00	636,54	655,64	675,31
Seguro de responsabilidad civil contra terceros	1	1.200,00	1.200,00	1.236,00	1.273,08	1.311,27	1.350,61
Gastos varios	1	600,00	600,00	618,00	636,54	655,64	675,31
<b>Total costos de operación</b>			<b>14.600,00</b>	<b>16.038,00</b>	<b>21.519,14</b>	<b>15.953,81</b>	<b>17.525,16</b>

Elaboración: Los autores