

Plan de Negocios para la Creación de una Empresa Dedicada a Desarrollar Soluciones de
Automatización para la Industria Piscícola

David Fernando González Chacón

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Electrónico

Directora

Ivonne Paola Hincapié Zarate

Ingeniera Industrial

Codirectores

Maria Alejandra Hakspiel Rodríguez

Magister en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos

Rodolfo Villamizar Mejía

PhD en Tecnologías de la Información

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones

Ingeniería Electrónica

Bucaramanga

2025

Dedicatoria

Con todo mi corazón, dedico este logro a las personas que han sido el pilar fundamental en cada paso de esta travesía universitaria.

A mis padres, **Cesar Augusto González Plata** y **Victoria Inés Chacón Chacón**, gracias por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme que con esfuerzo y dedicación todo es posible. Este triunfo también es suyo.

A mi novia, **Zaira Jimena Herrera Osorio**, gracias por ser mi fuente constante de motivación, por creer en mí incluso cuando yo dudaba, y por acompañarme con paciencia, cariño y entusiasmo en cada etapa de este camino.

A mi tía, **Omaira González Plata**, por su respaldo, sus palabras de aliento y su presencia amorosa en los momentos más desafiantes.

A mis profesoras de proyecto de grado, **Ivonne Paola Hincapié Zárate** y **María Alejandra Hakspiel Rodríguez**, gracias por su guía, su confianza y por no perder nunca la esperanza en mi trabajo y en mi crecimiento profesional. Su compromiso y apoyo han sido una inspiración constante.

A todos ustedes, gracias por ser parte esencial de este logro.

Agradecimientos

Quiero extender un agradecimiento especial a **Patricia Casas Fernández**, por su valiosa gestión en todos los temas administrativos, cuya eficiencia y disposición facilitaron muchos procesos clave en el desarrollo de este proyecto.

A **Juan Carlos Murillo**, gracias por su orientación y apoyo en los aspectos legales, cuya asesoría fue fundamental para dar solidez y viabilidad a esta propuesta.

Y a **Zaira Jimena Herrera Osorio**, por su valioso acompañamiento en la elaboración de la presentación del proyecto, aportando creatividad, compromiso y una mirada atenta que enriqueció la preparación de la sustentación.

Tabla de Contenido

	Pág.
1	Problema 14
1.1	Descripción del problema 14
1.2	Planteamiento del problema..... 15
1.3	Justificación 15
2	Objetivos 18
2.1	Objetivo General..... 18
2.2	Objetivos Específicos..... 18
3	Marco Teórico..... 19
3.1	Plan de negocios 19
3.2	Estudio del entorno 19
3.2.1	Estudio de mercado..... 20
3.2.2	Estudio técnico..... 20
3.2.3	Estudio administrativo 20
3.2.4	Estudio legal..... 21
3.2.5	Estudio social y ambiental 21
3.2.6	Estudio estratégico 21
3.2.7	Estudio financiero 22
3.3	Marco legal 22
4	Metodología 23
4.1	Tipo de estudio..... 23
4.2	Población..... 23

4.3	Muestra	23
4.4	Fuentes y recolección de la información	24
4.5	Análisis de la información	24
5	Resultados	25
5.1	Estudio del Entorno.....	25
5.1.1	Análisis PESTEL	25
5.1.2	Listado de empresas	26
5.1.3	Análisis ERIC	26
5.2	Estudio de Mercado	26
5.2.1	Análisis de la oferta	27
5.2.2	Análisis de la demanda	27
5.2.3	Mix de mercadeo.....	30
5.3	Estudio técnico.....	31
5.3.1	Análisis de macrolocalización	31
5.3.2	Análisis de microlocalización	32
5.3.3	Descripción del servicio.....	32
5.3.4	Equipos y tecnologías de la piscicultura.....	34
5.3.5	Distribución de la planta	35
5.4	Estudio administrativo	35
5.4.1	Estructura de la organización.....	38
5.5	Estudio legal.....	38
5.6	Estudio social y ambiental	40
5.7	Estudio estratégico	41

5.7.1	DOFA.....	42
5.8	Estudio financiero	42
5.8.1	Inversiones	42
5.8.2	Costos y gastos.....	42
5.8.3	Crédito.....	43
5.8.4	Proyecciones financieras.....	43
5.8.5	Evaluación de la inversión	44
6	Conclusiones	47
7	Recomendaciones	49
	Referencias Bibliográficas	51

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Porcentaje de participación en el mercado</i>	29
Tabla 2. <i>Descripción del servicio</i>	33
Tabla 3. <i>Cargos, perfiles y funciones</i>	36
Tabla 4. <i>Valor Presente Neto</i>	44
Tabla 5. <i>Tasa Interna de Retorno</i>	45
Tabla 6. <i>Periodo de Recuperación de la Inversión</i>	46
Tabla 7. <i>Punto de equilibrio</i>	46

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Organigrama</i>	38

Lista de Apéndices

Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS.

Apéndice A. Análisis PESTEL

Apéndice B. Listado de empresas

Apéndice C. Análisis ERIC

Apéndice D. Análisis de la oferta

Apéndice E. Resultados de la encuesta

Apéndice F. Ficha técnica encuesta

Apéndice G. Mezcla de mercados 4P

Apéndice H. Plan de comercialización

Apéndice I. Nombre, Logo y Render

Apéndice J. Análisis de macrolocalización del proyecto

Apéndice K. Análisis de microlocalización del proyecto

Apéndice L. Diagramas de flujo del servicio

Apéndice M. Empresas, equipos y tecnologías ISA-95

Apéndice N. Distribución de la planta

Apéndice O. Layout de la planta

Apéndice P. Organización de la planta

Apéndice Q. Sueldo por cargo

Apéndice R. Matriz de Leopold

Apéndice S. Modelo Canvas

Apéndice T. DOFA

Apéndice U. Inversiones

Apéndice V. Gastos y costos

Apéndice W. Crédito

Apéndice X. Proyecciones

Glosario

Automatización: uso de máquinas, sensores o sistemas tecnológicos para que los procesos se realicen con poca o ninguna intervención humana.

Piscícola: cría y producción de peces.

Acuícola: cría y cultivo de organismos acuáticos.

Plan de negocios: documento que explica cómo funcionará un proyecto o empresa, incluyendo sus objetivos, estrategias y proyecciones económicas.

Estudio del entorno: análisis de los factores externos que pueden afectar un negocio o proyecto.

Estudio de mercados: investigación sobre los clientes, la competencia y las tendencias del mercado para saber si un producto o servicio tendrá demanda.

Estudio técnico: evaluación de los aspectos físicos y tecnológicos necesarios para que el proyecto funcione (como maquinaria, procesos, ubicación, etc.).

Estudio administrativo: análisis de cómo se organizará y gestionará el proyecto o empresa, incluyendo personal, funciones y estructura organizativa.

Estudio legal: revisión de las leyes, permisos y normativas que debe cumplir un negocio o proyecto.

Estudio social y ambiental: análisis de cómo el proyecto impacta a las personas y al medio ambiente, y cómo se pueden manejar esos efectos.

Estudio estratégico: definición de las metas a largo plazo del proyecto y de las estrategias para lograr ventaja frente a la competencia.

Estudio financiero: evaluación de los costos, ingresos, inversión y rentabilidad del proyecto, para saber si es viable económicamente.

Resumen

Título: Plan de Negocios para la Creación de una Empresa Dedicada a Desarrollar Soluciones de Automatización para la Industria Piscícola *

Autor: David Fernando González Chacón **

Palabras Clave: Automatización, Piscícola, Acuícola, Plan de negocios, Estudio del entorno, Estudio de mercados, Estudio técnico, Estudio administrativo, Estudio legal, Estudio social y ambiental, Estudio estratégico, Estudio financiero.

Descripción: El presente trabajo aborda la problemática derivada de la escasa automatización en la industria piscícola colombiana, factor que limita alcanzar niveles óptimos de competitividad y sostenibilidad; la limitada incorporación de tecnologías modernas en los procesos productivos genera ineficiencia operativa, eleva costos y dificulta la trazabilidad de productos acuícolas, aspectos clave para el desarrollo del sector. En este contexto, se plantea un plan de negocios para crear una empresa dedicada a desarrollar e implementar soluciones de automatización para la piscicultura, fundamentado en estándares tecnológicos internacionales como ISA-95 e ISA-84, e integrando sistemas para el monitoreo de la calidad del agua, el control automatizado de la alimentación y la gestión de parámetros ambientales, entre otros. Los análisis indican que la adopción de tecnologías automatizadas puede incrementar la eficiencia productiva, reducir el impacto ambiental y fortalecer la competitividad del sector, en un mercado con alta necesidad de innovación a pesar de barreras económicas y de conocimiento existentes; en síntesis, la solución propuesta contribuye al desarrollo tecnológico de la acuicultura colombiana, optimizando recursos naturales y promoviendo un crecimiento sostenible en el sector agroindustrial.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. Ingeniería Electrónica. Directora: Ivonne Paola Hincapié Zarate. Ingeniera Industrial. Codirectores: Maria Alejandra Hakspiel Rodríguez. Magister en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos. Rodolfo Villamizar Mejía. PhD en Tecnologías de la Información

Abstract

Title: Business Plan for the Creation of a Company Dedicated to Develop Automation Solutions for the Fish Farming Industry *

Author(s): David Fernando González Chacón **

Key Words: Automation, Pisciculture, Aquaculture, Business plan, Environmental study, Market study, Technical study, Administrative study, Legal study, Social and environmental study, Strategic study, Financial study

Description: This work addresses the issues arising from the scarce automation in the Colombian fish farming industry, a factor that limits optimal competitiveness and sustainability; the limited adoption of modern technologies in production processes creates operational inefficiencies, increases costs, and complicates the traceability of aquaculture products—key aspects for the sector's development. In this context, a business plan is proposed to create a company dedicated to developing and implementing automation solutions for aquaculture, based on international technological standards such as ISA-95 and ISA-84, and integrating systems for monitoring water quality, automated feeding control, and environmental parameter management, among others. Analyses indicate that adopting automated technologies can boost production efficiency, reduce environmental impact, and strengthen sector competitiveness in a market with a high need for innovation despite existing economic and knowledge barriers; in summary, the proposed solution contributes to the technological development of Colombian aquaculture, optimizing natural resources and promoting sustainable growth in the agro-industrial sector.

* Degree Work

** Faculty of Physico-Mechanical Engineering. School of Electrical, Electronic, and Telecommunications Engineering. Electronic Engineering. Director: Ivonne Paola Hincapié Zarate. Industrial Engineer. Co-directors: Maria Alejandra Hakspiel Rodríguez. Master in Design and Management of Technological Projects. Rodolfo Villamizar Mejía. PhD in Information Technologies.

1 Problema

En este capítulo se presenta la descripción del problema de investigación que da paso a la formulación de la pregunta central del estudio a la cual se pretende dar respuesta en el desarrollo del trabajo investigativo, teniendo en cuenta para ello los objetivos planteados y la justificación dada para la elaboración de un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada al desarrollo de soluciones de automatización para la industria piscícola colombiana

1.1 Descripción del problema

La problemática de la falta de tecnologías y automatización en el sector piscícola colombiano es un desafío que ha impactado negativamente el desarrollo y la competitividad de esta importante industria, pues a pesar del crecimiento significativo que ha experimentado en los últimos años, la falta de inversión en tecnología ha limitado el potencial de la acuicultura colombiana para alcanzar niveles óptimos de producción y eficiencia, limitando así la calidad como la trazabilidad de los productos y disminuyendo significativamente el uso óptimo de los recursos naturales conllevando a un aumento en su impacto ambiental (Figuroa y Lay de León, 2023).

Esta falta de adopción tecnológica en la industria piscícola colombiana limita la capacidad de innovación, estancando su avance y dejándola rezagada frente a países más tecnificados. La automatización no solo incrementa la productividad, sino que también impulsa el desarrollo y el crecimiento del sector (Torres y Parra, 2021; Chávarro, Londoño y Hurtado, 2020).

Wu et al (2022) resalta que la acuicultura moderna se enfrenta a desafíos significativos en términos de productividad y sostenibilidad, donde la falta de tecnologías y automatización en el sector piscícola impide que los productores alcancen su máximo potencial de producción, por lo

que la automatización podría optimizar la alimentación, el monitoreo de parámetros ambientales y el manejo de los cultivos, mejorando la eficiencia y reduciendo los costos operativos.

Por su parte, Mustapha et al (2021) destacan que la falta de tecnologías de automatización en la industria piscícola limita la capacidad para adoptar soluciones inteligentes basadas en la inteligencia artificial (IA), donde la IA podría revolucionar la forma en que se gestionan los cultivos acuícolas, permitiendo un monitoreo en tiempo real de la salud de los peces, detección temprana de enfermedades y un uso más eficiente de los recursos naturales.

En conclusión, la falta de tecnologías y automatización en el sector piscícola colombiano es una problemática reconocida y estudiada por diversos autores, donde la incorporación de tecnología en la acuicultura no solo mejoraría la eficiencia y la competitividad del sector, sino que también contribuiría a una producción más sostenible y responsable desde el punto de vista ambiental, siendo imperativo que se promueva la adopción de tecnologías y se fomente la investigación en este campo para que la industria piscícola en Colombia pueda enfrentar los desafíos presentes y futuros con éxito.

1.2 Planteamiento del problema

Teniendo en cuenta la problemática descrita se formula la pregunta de investigación: ¿Cómo elaborar un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada al desarrollo de soluciones de automatización para la industria piscícola colombiana?

1.3 Justificación

La industria piscícola en Colombia ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, convirtiéndose en un sector clave para la economía del país. Sin embargo, para seguir avanzando y enfrentar los desafíos del mercado actual, es fundamental considerar la automatización como un pilar estratégico para mejorar la productividad, eficiencia y sostenibilidad

de las operaciones (Torres y Parra, 2021). Antes de emprender cualquier proyecto en esta dirección, resulta imprescindible realizar un estudio de factibilidad que permita evaluar la viabilidad técnica, financiera y operativa de la creación de una empresa dedicada al desarrollo de soluciones de automatización específicas para la industria piscícola colombiana.

El estudio de factibilidad tiene en cuenta en este estudio un análisis del mercado de la industria piscícola en Colombia, lo cual implica identificar los principales actores del sector, su tamaño y alcance, las tendencias del mercado, la demanda actual y futura de soluciones de automatización, así como las necesidades y desafíos que enfrentan los productores acuícolas en el país (Chávarro, Londoño y Hurtado, 2020). Una vez se ha comprendido el mercado y sus necesidades, es esencial identificar las soluciones de automatización que pueden satisfacer dichas demandas. Estas soluciones incluyen sistemas de monitoreo y control de parámetros ambientales, tecnología de alimentación automatizada, sistemas de vigilancia y detección de enfermedades, entre otros, donde cada solución debe ser evaluada en términos de su relevancia, efectividad y adaptabilidad a las particularidades de la industria piscícola colombiana.

En este trabajo de grado, se plasma además la viabilidad financiera como aspecto crítico en cualquier proyecto empresarial, lo cual se realizará mediante el cálculo de los costos de desarrollo, producción, comercialización y distribución de las soluciones de automatización, así como estimar los posibles ingresos y beneficios económicos que la empresa podría generar a lo largo del tiempo.

Así pues, desarrollar este estudio de factibilidad es una etapa fundamental antes de emprender la creación de una empresa dedicada al desarrollo de soluciones de automatización para la industria piscícola colombiana. Este análisis proporcionará una visión clara y realista sobre la viabilidad del proyecto, ayudando a tomar decisiones informadas y estratégicas para el éxito a

largo plazo de la empresa en el mercado acuícola, por lo que la automatización en esta industria puede marcar la diferencia entre un crecimiento sostenible y el estancamiento, permitiendo una producción más eficiente y responsable, en beneficio tanto de los productores como del medio ambiente.

En conclusión, la falta de tecnologías y automatización en el sector piscícola colombiano es una problemática que limita el potencial de crecimiento y desarrollo sostenible de esta industria, siendo esencial que se realicen esfuerzos para fomentar la adopción de tecnologías avanzadas que impulsen la productividad, la eficiencia y la sostenibilidad en la acuicultura colombiana, permitiendo así que el sector se posicione de manera competitiva a nivel nacional e internacional (Figueroa y Lay de León, 2023).

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Elaborar un plan de negocios para la tecnificación piscícola a través de la automatización.

2.2 Objetivos Específicos

Realizar un estudio del entorno empresarial para identificar las variables que influyen en la creación de la empresa.

Realizar un estudio de mercados para identificar la oferta y demanda de la automatización piscícola, con el propósito de definir las estrategias del mercado.

Elaborar un estudio técnico en el que se describa el proceso del servicio y se definan los requerimientos para cumplir tal fin.

Realizar un estudio administrativo para identificar la estructura organizacional que permita un adecuado funcionamiento de la empresa.

Elaborar un estudio legal para determinar los lineamientos y normativa que afecta a la empresa.

Elaborar un estudio social y ambiental para determinar las implicaciones sociales y ambientales que conlleva el proyecto.

Realizar un estudio estratégico para determinar la ventaja competitiva frente a las demás empresas y además se realizará un análisis de riesgos que podrían presentarse en el proyecto.

Realizar un estudio financiero para identificar la viabilidad de la propuesta.

3 Marco Teórico

En este capítulo se presenta el marco teórico asociado al proyecto de investigación, en el que se tiene en cuenta cada uno de los aspectos relacionados con la elaboración de un plan de negocios.

3.1 Plan de negocios

Iniciar una empresa es un anhelo o una idea que se convierte en realidad para muchos, mientras que, para otros, desafortunadamente, no lo es. La diferencia radica en la planificación del negocio, en analizar minuciosamente las condiciones favorables y desfavorables, evaluar los riesgos involucrados, comprender el mercado y gestionar los recursos necesarios para hacer prosperar la propuesta empresarial. La importancia de contar con un plan de negocio radica en la posibilidad de evaluar previamente el escenario de negocios antes de realizar inversiones para su puesta en marcha, lo que ayuda a evaluar el funcionamiento de la empresa y las diferentes trayectorias que podría tomar (Chain, 2007; Fleitman, 2000; Pérez, 2002). Si bien existen diversas definiciones sobre el tema del plan de negocios, la mayoría de los autores coinciden en que es una herramienta esencial para comprobar la viabilidad de un proyecto, analizar la posibilidad de éxito, obtener financiamiento, elaborar planes de mercado y presupuestos, implementar nuevos productos o servicios, y mejorar los existentes (Kotler et al, 2018; Kushell, 2001).

3.2 Estudio del entorno

De acuerdo con Fernández (2017), el entorno político y legal también juega un papel crucial en el desarrollo de un negocio. Las leyes y regulaciones gubernamentales pueden afectar aspectos como impuestos, licencias, normativas laborales y protección del consumidor. Es vital estar al tanto de estos factores para evitar posibles problemas legales y asegurar la conformidad

con las normativas. El análisis del entorno social y cultural proporciona información valiosa sobre las tendencias, preferencias y comportamientos de los consumidores, donde las diferencias culturales y sociales pueden influir en las estrategias de marketing y en la forma en que se desarrollan los productos o servicios para satisfacer las necesidades específicas del mercado objetivo.

3.2.1 *Estudio de mercado*

En síntesis, el estudio de mercados es esencial para el desarrollo de un plan de negocios enfocado en la creación de una empresa que brinda servicios y productos de automatización para la industria piscícola. Proporciona una comprensión profunda del mercado objetivo, lo que permite a la empresa tomar decisiones informadas y diseñar estrategias efectivas para satisfacer las necesidades del cliente, superar la competencia y lograr el éxito a largo plazo. Un estudio de mercados sólido es la base para la creación de una empresa exitosa, sostenible y competitiva (Fernández, 2017).

3.2.2 *Estudio técnico*

El estudio técnico es esencial ya que proporciona la base para ofrecer soluciones tecnológicas y eficientes que se ajusten a las necesidades del mercado y permitan a la empresa destacarse en el competitivo sector. Un estudio técnico sólido garantiza que la empresa esté preparada para enfrentar los retos del mercado y ofrecer soluciones de automatización de calidad que contribuyan al éxito y crecimiento sostenible del negocio (Ríos, 2018).

3.2.3 *Estudio administrativo*

El estudio administrativo se enfoca en la estructura organizativa y el funcionamiento interno del proyecto o empresa, lo que comprende aspectos como la definición de roles y responsabilidades, la jerarquía organizacional, los sistemas y procedimientos de gestión, la

planificación estratégica, la gestión del talento humano, la capacitación del personal y la cultura organizacional (Herrera, 2022). El propósito de este estudio es asegurar que la empresa cuente con una estructura administrativa sólida y bien definida, que permita una gestión eficiente y una toma de decisiones adecuada para alcanzar los objetivos y metas establecidas (Herrera, 2022).

3.2.4 Estudio legal

El estudio organizacional se enfoca en el análisis de la estructura, cultura y dinámica interna de la empresa, lo cual implica la evaluación de las habilidades, competencias y capacidades del equipo de trabajo, así como el diseño de estrategias para la motivación y desarrollo del talento humano (Tokan, 2016). Este estudio busca optimizar el funcionamiento de la organización, mejorar la comunicación interna, promover la eficiencia y la productividad, y asegurar el compromiso y alineamiento con los objetivos del proyecto o empresa (Castillejo, 2015).

3.2.5 Estudio social y ambiental

El estudio ambiental es esencial para evaluar el impacto que el proyecto o la empresa puedan tener en el entorno natural y social. Involucra la identificación y análisis de los posibles riesgos y efectos adversos que puedan surgir, así como la implementación de medidas de mitigación y protección ambiental (Martínez, Nates y Acosta, 2022). Este estudio busca garantizar que el desarrollo del proyecto se realice de manera sostenible, respetando las normativas y regulaciones ambientales, y contribuyendo al cuidado del medio ambiente y al bienestar de la comunidad (Martínez, Nates y Acosta, 2022).

3.2.6 Estudio estratégico

Cada uno de estos estudios mencionados en el acápite anterior, son esenciales para el desarrollo de un plan de negocios sólido y completo para una empresa que brinda servicios y productos de automatización para la industria piscícola (Tokan, 2016). Esta visión integral del

mercado, permitirá a la empresa enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades para su crecimiento y éxito sostenible en el mercado (Castillejo, 2015).

3.2.7 Estudio financiero

El estudio financiero también es un punto de referencia para evaluar el desempeño real del negocio en comparación con las proyecciones iniciales (Malhotra, 2004). Una vez que la empresa está en funcionamiento, es posible medir su rendimiento en términos de ingresos, gastos, rentabilidad y flujo de efectivo, y comparar estos resultados con las estimaciones previas, lo cual permite realizar ajustes en la estrategia y la gestión para mejorar el desempeño y alcanzar los objetivos establecidos (Talaya y Collado, 2014).

3.3 Marco legal

Las principales normas e instrumentos de planificación que sustentan la Política de Emprendimiento en Colombia son diversas, entre ellas:

- ✓ La Constitución Política.
- ✓ La Ley 29 de 1990.
- ✓ El Decreto 393 de 1991.
- ✓ El Decreto 585 de 1991.
- ✓ La Ley 344 de 1996.
- ✓ La Ley 550 de 1999.

Además, existen normas específicas destinadas a promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas, conocida como Ley MIPYMES, que ha sido modificada en varias ocasiones, como por la Ley 905 de 2004 y la Ley 1151 de 2007, que establece el Plan Nacional de Desarrollo.

4 Metodología

En este capítulo se presenta la metodología a desarrollar dentro del proceso investigativo para la elaboración del plan de negocios, teniendo en cuenta un tipo de estudio de enfoque cuantitativo, a través de cuál se definen algunos elementos como la población y muestra, las fuentes de recolección de información y el análisis del mismo.

4.1 Tipo de estudio

Este estudio se enfoca en un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y corte transversal, con el objetivo de elaborar un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada al desarrollo de soluciones de automatización para la industria piscícola colombiana. Según Hernández et al (2018), los estudios cuantitativos permiten explorar la realidad mediante la cuantificación de variables que afectan al fenómeno en estudio y que forman parte directa de la realidad del problema.

4.2 Población

La población objetivo de este plan de negocios está conformada por todos los actores involucrados en la industria piscícola colombiana que podrían beneficiarse de los servicios y productos de automatización. Esto incluye a los productores de piscicultura, tanto a pequeña como a gran escala, las empresas y piscicultores dedicados a la cría y cultivo de peces artesanales, así como a otros actores de la cadena de valor, como distribuidores y proveedores de insumos. La población fue seleccionada por medio de una búsqueda en compite 360 con CIIU 2012

4.3 Muestra

La muestra para el estudio está determinada por un total de 38 productores del sector piscícola, los cuales se les realizará contacto vía telefónica para la aplicación de una encuesta para

la caracterización de los sistemas de producción, que se centrará básicamente en el área total, especie cultivada, densidad de siembra, alimento aplicado, utilización de la cosecha, problemas sanitarios, periodos de cosecha, sistema de proceso, entre otras.

Para calcular la muestra se utilizó la fórmula de muestreo aleatorio simple que se presenta a continuación:

$$n = \frac{Z^2 * P * (1 - P) * N}{C^2 * (N - 1) + Z^2 * P * (1 - P)} = 38$$

Donde:

Z = Nivel de confianza (95% o 1.96)

P = Porcentaje o variabilidad (50%)

C = Margen de error (14.9%)

N = Tamaño de la población (292)

4.4 Fuentes y recolección de la información

Para este proceso investigativo se acude a dos tipos de fuentes de información, las cuales son de tipo primaria y secundaria. Las fuentes de información primaria será la encuesta estructurada que se aplicará a la muestra de participantes para este estudio. Por otro lado, la información secundaria hace referencia a todas esas fuentes científicas, académicas y comerciales que sirvan para el sustento del presente estudio, teniendo en cuenta los lineamientos trazados para la investigación cuantitativa dados por Hernández et al (2018) y Baca U. G.(2001).

4.5 Análisis de la información

El análisis de información es de tipo cuantitativo, por tanto, una vez recopilados los datos concernientes a cada uno de los aspectos y estudios delimitados para esta investigación en aras de cumplir con el objetivo propuesto, serán tratados y organizados mediante un libro del paquete de Microsoft Excel o Google Sheets.

5 Resultados

En este capítulo se presentan los resultados del proceso investigativo con el fin de plasmar cada uno de los elementos esenciales del plan de negocios para la creación de una empresa dedicada al desarrollo de soluciones de automatización para la industria piscícola colombiana.

5.1 Estudio del Entorno

Colombia enfrenta la necesidad de desarrollar modelos productivos más competitivos debido a la globalización y los nuevos mercados, especialmente en la acuicultura, que representa el 0,36% del PIB nacional y el 3,32% del PIB agropecuario. Aunque la producción pesquera y acuícola ha mantenido un promedio anual de 166,000 toneladas, la mayoría de los productores, excepto en la pesca industrial, enfrentan limitaciones tecnológicas, económicas y humanas que reducen la competitividad. A pesar del potencial identificado en el Plan Estratégico Agropecuario (2019-2022) para mejorar la productividad, aún persisten desafíos relacionados con prácticas tecnológicas, acceso a mercados y normativas ambientales. Además, la inseguridad y los altos costos de producción, especialmente en especies como la cachama y la tilapia, complican la expansión de negocios y limitan las oportunidades de exportación sostenida.

5.1.1 *Análisis PESTEL*

El análisis PESTEL (Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales), se presenta en el Apéndice A. Las regulaciones gubernamentales en la industria piscícola de Colombia son clave para la implementación de tecnologías de automatización, aunque generan costos y complejidades operativas moderadas. Las políticas de comercio exterior tienen un alto impacto debido a la dependencia de maquinaria importada, afectando la disponibilidad y costo de equipos. En el ámbito económico, la estabilidad favorece la inversión, pero las fluctuaciones en

las tasas de cambio presentan riesgos. Factores sociales como cultura, tradiciones y demanda influyen en la aceptación de la automatización. Tecnológicamente, el acceso a innovaciones es crucial, pero presenta desafíos moderados. El equilibrio entre eficiencia y sostenibilidad ambiental es vital, mientras que las normativas laborales y de propiedad intelectual tienen un impacto menor, pero requieren atención.

5.1.2 *Listado de empresas*

En el Apéndice B se ofrece un panorama detallado de varias empresas en el sector piscícola o que se relacionan con este, destacando aspectos clave como ventas, utilidad neta, número de empleados, tamaño y ubicación.

5.1.3 *Análisis ERIC*

El análisis ERIC del Apéndice C se realizó teniendo en cuenta el enfoque de Kim, Mauborgne y Sánchez (2014), quienes crearon la matriz ERIC como una herramienta que sirve para plantear acciones que ayudan a una organización a diferenciarse de la competencia a través de 4 cuadrantes: Eliminar, Reducir, Incrementar y Crear. Para la valoración se deben seguir los siguientes pasos: Identificar a la competencia, Identificar las variables competitivas del sector, Valorar a cada empresa (competidor) en una escala de 1 a 10 sobre cada variable competitiva, sabiendo que 1 es la valoración mínima y 10 la valoración máxima.

5.2 Estudio de Mercado

Para determinar la oferta y demanda en el mercado, identificar a los competidores, analizar las tecnologías disponibles y cuantificar los clientes potenciales, se llevó a cabo un análisis de variables. Este análisis se basó en información secundaria obtenida de estudios y artículos, así como en datos primarios recopilados a través de entrevistas con expertos y la aplicación de una encuesta a posibles clientes.

5.2.1 *Análisis de la oferta*

A partir de la información secundaria consultada en Compite 360 y en el buscador de Google, se identificaron competidores directos como Tecnoaqua S.A.S, Doctor Tilapia y Doña Trucha S.A.S, Pirarucu Acuicultura S.A.S y Acuagranja S.A.S, utilizando los códigos CIU 0321, 0322, 3220, 4661, 6202, 7490, 7112 y palabras clave como “acuícola”, “instalación de maquinaria”, “consultoría informática”, “científicas” y “técnicas”. También se encontraron competidores indirectos y posibles aliados, como Seita S.A.S e Ingeniería SAE S.A.S, entre otros que se detallan en el Apéndice D. Tras analizar a estos actores del mercado, se concluye que el negocio tiene el potencial de ingresar con éxito, ya que el mercado está en auge y, además, es altamente desatendido, con 36.460 unidades productivas de acuicultura registradas (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

5.2.2 *Análisis de la demanda*

La acuicultura en Colombia constituye el 64,2% de la producción pesquera, con la piscicultura como actividad predominante, representando el 97,58% de la producción acuícola. Los departamentos de Huila, Meta y Tolima concentran el 59% de esta producción. Actualmente, existen 36.460 unidades productivas de acuicultura, de las cuales el 99% se dedican a la piscicultura, y más del 90% corresponden a pequeños productores.

El análisis de la demanda se centró en los departamentos de Norte de Santander, Santander y Boyacá, seleccionados por contar con contactos estratégicos que facilitaron la recopilación de información, su relevancia en la economía regional y su potencial en el desarrollo del sector piscícola. Este análisis incluyó el estudio de los tipos de población que acceden a los servicios de empresas competidoras (4.2.1) y las características socioeconómicas y empresariales de los piscicultores de estas zonas.

Para analizar las tendencias y la frecuencia de consumo, se diseñó una encuesta compuesta por 10 preguntas enfocadas en identificar roles, la importancia de la automatización, desafíos de los pequeños productores, soluciones comunes de automatización, preocupaciones, disposición para automatizar y otras tendencias de consumo. Los detalles completos de la encuesta están disponibles en el Apéndice E, mientras que las características principales se pueden consultar en la ficha técnica incluida en el Apéndice F.

La mayoría de los encuestados son propietarios de unidades productivas (60.5%), seguidos por trabajadores (28.9%), mientras que gerentes de producción e investigadores académicos representan el 5.3% cada uno. El 60.5% considera la automatización muy importante para mejorar la eficiencia, destacándose el monitoreo de agua (44.7%) y la recolección de datos (34.2%) como áreas clave, aunque el 81.6% aún no ha implementado soluciones automatizadas.

Los principales desafíos incluyen el control de oxígeno y nutrientes (42.1%) y la temperatura (26.3%). Pese a que el 63.2% estaría dispuesto a invertir en automatización, el alto costo (68.4%) es la mayor preocupación. Además, el 47.4% menciona la necesidad de capacitación, mientras que las funciones más deseadas son el control de temperatura (23.7%) y el monitoreo remoto (21.1%).

Con base en lo anterior, se analiza la posible participación de mercado de la empresa a constituir, Piscilogic, considerando las condiciones actuales del mercado, la información disponible y las estimaciones realizadas. Como se muestra en la Tabla 1, se evalúan distintos escenarios de competencia según el tamaño y número de competidores, la similitud de productos y la participación de mercado, lo que permite estimar el porcentaje que podría alcanzar una nueva empresa en el sector.

Tabla 1*Porcentaje de participación en el mercado*

	¿Qué tan grandes son tus competidores?	¿Cuántos competidores tiene?	¿Qué tan similares son sus productos a los tuyos?	¿Cuál parece ser su porcentaje?
1	Grandes	Muchos	Similares	0 - 0,5%
2	Grandes	Algunos	Similares	0 - 0,5%
3	Grandes	Uno	Similares	0,5% - 5%
4	Grandes	Muchos	Diferentes	0,5% - 5%
5	Grandes	Algunos	Diferentes	0,5% - 5%
6	Grandes	Uno	Diferentes	10% - 15%
7	Pequeños	Muchos	Similares	5% - 10%
8	Pequeños	Algunos	Similares	10% - 15%
9	Pequeños	Muchos	Diferentes	10% - 15%
10	Pequeños	Algunos	Diferentes	20% - 30%
11	Pequeños	Uno	Similares	30% - 50%
12	Pequeños	Uno	Diferentes	40% - 80%
13	Sin competencia	Sin competencia	Sin competencia	80% - 100%

Se seleccionó la línea 1, que indica un intervalo de demanda de entre 0% y 0.5% de participación en el mercado. Considerando que existen 36.460 unidades productivas de acuicultura en Colombia (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022), de las cuales el 99% están dedicadas a la piscicultura y más del 90% corresponden a pequeños productores, y teniendo en cuenta que el 63,2% de los piscicultores de la muestra tiene la intención de automatizar sus procesos (según la encuesta realizada), se estima que, bajo este escenario, la demanda potencial para la empresa a constituir sería:

$$36.460 * 0.99 * 0.9 \approx 32.486 \text{ Unidades productivas}$$

$$32.486 * 0.632 \approx 20.531 \text{ Unidades productivas}$$

A partir de lo anterior, se estima una demanda potencial de 20.531 servicios anuales en todo el país, considerando un porcentaje de participación en el mercado de hasta el 0.5%. Sin

embargo, se seleccionó un porcentaje del 0.175% de esta demanda potencial para calcular la demanda real, lo que nos lleva a una estimación de:

$$20.531 * 0.175\% \approx 36 \text{ Servicios}$$

Bajo el escenario anterior se estima una demanda real de 36 servicios anuales, con un enfoque en pequeños y medianos productores.

5.2.3 Mix de mercadeo

El mix de mercadeo es fundamental porque permite ajustar las estrategias de marketing a las necesidades actuales del mercado. En el caso de Piscilogic, se han diseñado estrategias específicas para cada una de las 4P del marketing (Producto, Precio, Plaza y Promoción), las cuales se detallan en el Apéndice G. Estas estrategias aseguran que la oferta de servicios de automatización piscícola se adapte a las diversas necesidades del sector, optimizando su alcance y efectividad.

Adicionalmente, dentro de la P de Promoción, se incluye el plan de comercialización, también contenido en el Apéndice H, el cual establece una estrategia integral para expandir y consolidar la presencia de Piscilogic en mercado regional y nacional. Este plan contempla objetivos claros, actividades específicas, indicadores de medición, fechas de inicio - fin, responsables y costos, reflejando un enfoque organizado y orientado a resultados.

Por otra parte, en el Apéndice I, se desarrollaron el nombre de la empresa, el logo y un render de una solución tecnológica como elementos que aportan formalidad y coherencia visual a la identidad de Piscilogic, reforzando su posicionamiento y profesionalismo en el mercado.

El nombre Piscilogic fue seleccionado debido a su originalidad y disponibilidad, garantizando una identidad única y sin homonimias. Según la investigación realizada, los precios promedio por servicio se sitúan alrededor de 30 millones de pesos, lo que refleja el valor del mercado en el sector acuícola. La estrategia para captar clientes potenciales incluye la participación

activa en ferias acuícolas y eventos especializados, así como la realización de capacitaciones gratuitas enfocadas en la tecnificación para asociaciones agroindustriales y campesinas, fortaleciendo relaciones y posicionando la marca como líder en innovación piscícola.

5.3 Estudio técnico

5.3.1 Análisis de macrolocalización

Para llevar a cabo el análisis de macro y micro localización, se aplicó el método cualitativo por puntos, tal como lo describe Baca Urbina (2001).

El análisis de macrolocalización permite evaluar las condiciones generales de una región y determinar su idoneidad para el desarrollo de una determinada actividad. Al considerar factores clave se puede identificar la ubicación óptima que minimice los riesgos y maximiza las oportunidades.

Según la información presentada en el Apéndice J, revela la viabilidad y los desafíos específicos en varios departamentos de Colombia. Así pues, Santander se posiciona ligeramente como la mejor opción para el proyecto con una puntuación de 2,65. A pesar de su clasificación de “Aceptable” en términos generales, este departamento destaca por su buena cobertura en servicios públicos y su estabilidad en términos de seguridad, con una tasa de homicidios rural baja. Además, presenta un buen acceso a internet rural, lo que es esencial para la modernización y digitalización de las actividades productivas. Sin embargo, las condiciones de su economía, particularmente el acceso a maquinaria e infraestructura para UPA, no son las más destacadas, aunque siguen siendo funcionales. Su situación ambiental es mixta, con desafíos en cuanto a sequías y avenidas torrenciales, pero manejable comparado con otros departamentos.

5.3.2 *Análisis de microlocalización*

Después de analizar y determinar la macrolocalización de la empresa en la región de Santander, se procede al análisis para la microlocalización, con el objetivo de identificar el sitio que ofrezca las mejores condiciones para el desarrollo de las operaciones.

Basado en la información del Apéndice K, se presenta una visión detallada de las condiciones en cuatro municipios: San Vicente de Chucurí, Carmen de Chucurí, Simacota y Barrancabermeja. Barrancabermeja se destaca como la opción más viable con una puntuación de 2,85. Este municipio presenta condiciones relativamente favorables en comparación con los otros. La seguridad es “Regular,” pero el acceso a servicios públicos es “Bueno,” lo que asegura una infraestructura básica confiable. La conectividad a internet es “Regular,” lo que, aunque no ideal, es mejor que en los otros municipios analizados. El nivel educativo es “Aceptable,” lo que indica una infraestructura educativa decente que podría apoyar el desarrollo del proyecto. Además, la inversión agropecuaria es “Óptima,” lo que demuestra un fuerte enfoque y recursos dedicados al sector agrícola, crucial para el éxito del proyecto. Sin embargo, el acceso a maquinaria es “Aceptable,” y la asistencia técnica en las UPA es “Mala,” lo que podría representar un desafío, aunque no tan severo como en los otros municipios.

El análisis integral de la macro y microlocalización indica que el lugar es adecuado y óptimo para realizar las operaciones que la empresa requiere para su funcionamiento.

5.3.3 *Descripción del servicio*

En Tabla 2 se presenta la descripción de los servicios a prestar con la empresa Piscilogic para el caso del sector piscícola.

Tabla 2*Descripción del servicio*

Tipos de servicio	Descripción del servicio
Unitario	Asesoría de compra y elección de equipos que se utilizan regularmente para la automatización piscícola, como estanques, equipos/sistemas de aireación, equipos/sistemas de filtración, equipos/sistemas de alimentación automática, bombas, motores, generadores, sensores de calidad de agua, calentadores, PLC's, HMI y variadores de velocidad.
Modular	Asesoría de compra y elección de equipos y software que se utilizan regularmente para la automatización piscícola, como estanques, equipos/sistemas de aireación, equipos/sistemas de filtración, equipos/sistemas de alimentación automática, bombas, motores, generadores, sensores de calidad de agua, calentadores, PLC's, HMI, sistemas SCADA, variadores de velocidad, sistemas de control de sensores, software MÉS, software ERP, software de logística, distribución y gestión de ventas. Diseños eléctricos, programación de equipos y simulaciones.
Integrado	Asesoría de compra y elección de equipos y software que se utilizan regularmente para la automatización piscícola, como estanques, equipos/sistemas de aireación, equipos/sistemas de filtración, equipos/sistemas de alimentación automática, bombas, motores, generadores, sensores de calidad de agua, calentadores, PLC's, HMI, sistemas SCADA, variadores de velocidad, sistemas de control de sensores, software MÉS, software ERP, software de logística, distribución y gestión de ventas. Diseños eléctricos, programación, instalación, montaje y capacitación para el manejo de equipos, simulaciones, medición de viabilidad del proyecto, asesoría legal, servicio técnico especializado en mantenimiento y calibración de equipos.

Para el proceso de prestación de servicio se toma el tipo de servicio integrado ya que es el más completo, y con respecto a este se desarrolla el diagrama de flujo que se seguirá para dar cada servicio, tal y como se muestra en el Apéndice L.

5.3.4 Equipos y tecnologías de la piscicultura

La norma ISA-95 es la columna vertebral para hacer que un negocio de piscicultura funcione, ya que esta es la que integra los sistemas de negocios y gestión con los de automatización y control. En esta norma se definen 5 niveles (0 - 4) en donde en cada nivel se identifican las tecnologías que lo representan. En el nivel 0 se representan todos los equipos que hacen parte de la manufactura en la piscicultura como estanques, sistemas de aireación, sistemas de filtración, sistemas de alimentación automática, bombas, motores, generadores, sensores y calentadores. En la medida que aumentan los niveles, las tecnologías se acercan más a los sistemas de negocios y de gestión empresarial que se representan el nivel 4 atravesando tecnologías como PLC's, variadores de velocidad y sistemas de control de sensores en nivel 1, sistemas SCADA y HMI en el nivel 2 y sistemas de monitoreo de procesos y de mantenimiento predictivo que hacen parte del nivel 3. En el Apéndice M se detalla cada nivel con sus respectivos equipos/software, algunas características clave, usos tipos, rango de precios y empresas donde se podrá adquirir dichos equipos, servicios o software. Por otro lado, la norma ISA-84 es clave al momento de construir una solución, ya que garantiza la seguridad funcional de los equipos mediante la implementación de Sistemas Instrumentados de Seguridad (SIS). Estos sistemas están diseñados para prevenir accidentes y mitigar riesgos asociados con procesos industriales críticos. Aunque muchos de los equipos actuales ya están diseñados teniendo en cuenta principios de seguridad funcional, la aplicación de la norma ISA-84 asegura que se cumplan estándares internacionales en el diseño,

instalación, operación y mantenimiento de estos sistemas, proporcionando un nivel adicional de confiabilidad y protección tanto para las personas como para el medio ambiente.

5.3.5 Distribución de la planta

En el Apéndice N se detalla la descripción y distribución de la planta, con un área total proyectada de 121 m². De esta superficie, se han destinado 109 m² para cubrir las necesidades identificadas, lo que deja un margen de 12 m² disponibles. Este espacio adicional podría utilizarse para futuras expansiones o ajustes en la distribución de la planta. Además, se ha considerado el cumplimiento de la Ley 1618 de 2013, enfocada en eliminar barreras para personas con discapacidad, así como la norma RETIE, para garantizar instalaciones eléctricas seguras. En el Apéndice O se utiliza una matriz SLP (*Systematic Layout Planning*) para identificar los espacios convenientes, teniendo en cuenta el código de cercanía y el de razones con el fin de relacionar los espacios de una manera sistemática y objetiva. La planificación ha sido meticulosa, asegurando que cada área esté bien dimensionada para sus funciones específicas, tal y como se refleja en el layout del Apéndice P.

5.4 Estudio administrativo

Estudio administrativo es un elemento importante de cualquier idea de negocio en donde para este caso está relacionado con la descripción de los perfiles de cargos que tendrá la empresa, tal y como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3*Cargos, perfiles y funciones*

Cargo	Perfil	Funciones
Gerente	Profesional en Administración de Empresas, Ingeniería Industrial o carreras afines. Experiencia mínima de 5 años en gestión de empresas piscícolas o agroindustriales.	Dirigir y supervisar las operaciones generales de la empresa.
		Definir y ejecutar estrategias de crecimiento y expansión.
		Gestionar recursos humanos, financieros y materiales.
		Establecer relaciones con proveedores y clientes clave.
Ingeniero Electrónico	Profesional en Ingeniería Electrónica con experiencia en sistemas automatizados para la acuicultura. Conocimiento en sensores, controladores y mantenimiento de equipos electrónicos.	Asegurar el cumplimiento de las normativas legales y ambientales.
		Diseñar y supervisar la instalación de sistemas de monitoreo y control automatizado para los estanques piscícolas.
		Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos electrónicos.
		Asesorar en la implementación de tecnologías innovadoras para optimizar la producción.
Técnico Agropecuario	Técnico en Agropecuaria con experiencia en acuicultura. Conocimiento en manejo de cultivos piscícolas, sanidad y alimentación de peces.	Capacitar al personal en el uso de los sistemas electrónicos.
		Supervisar y ejecutar las actividades de alimentación, reproducción y sanidad de los peces.
		Monitorear la calidad del agua y realizar ajustes necesarios.
		Apoyar en la implementación de buenas prácticas de manejo.
		Asistir en la recolección de datos para análisis de producción.
		Coordinar las labores de mantenimiento de los estanques y equipos.

Líder de Ventas	Profesional en Mercadeo, Administración de Empresas o afines. Experiencia mínima de 3 años en ventas de productos o servicios agropecuarios.	Desarrollar e implementar estrategias de ventas para alcanzar los objetivos comerciales.
		Identificar y captar nuevos clientes.
		Mantener y fortalecer relaciones con clientes actuales.
		Elaborar y presentar informes de ventas y proyecciones.
		Coordinar con el equipo técnico para asegurar la satisfacción del cliente.
Contador	Profesional en Contaduría Pública, con experiencia en contabilidad empresarial y conocimiento en el sector agropecuario. Manejo de software contable y normativas fiscales.	Gestionar y controlar la contabilidad general de la empresa.
		Elaborar y presentar estados financieros y tributarios.
		Supervisar el cumplimiento de las obligaciones fiscales y laborales.
		Realizar análisis financieros para la toma de decisiones estratégicas.
		Asesorar al gerente en temas financieros y presupuestarios.
Obrero	Operario especializado en tareas manuales y operativas con experiencia en el manejo de herramientas y equipos en entornos productivos. Habilidad en actividades carga y descarga, y preparación de materiales.	Realizar actividades manuales como carga, descarga y traslado de materiales o productos.
		Preparar y acondicionar áreas de trabajo según las instrucciones recibidas
		Operar herramientas manuales, eléctricas o maquinaria sencilla bajo supervisión.

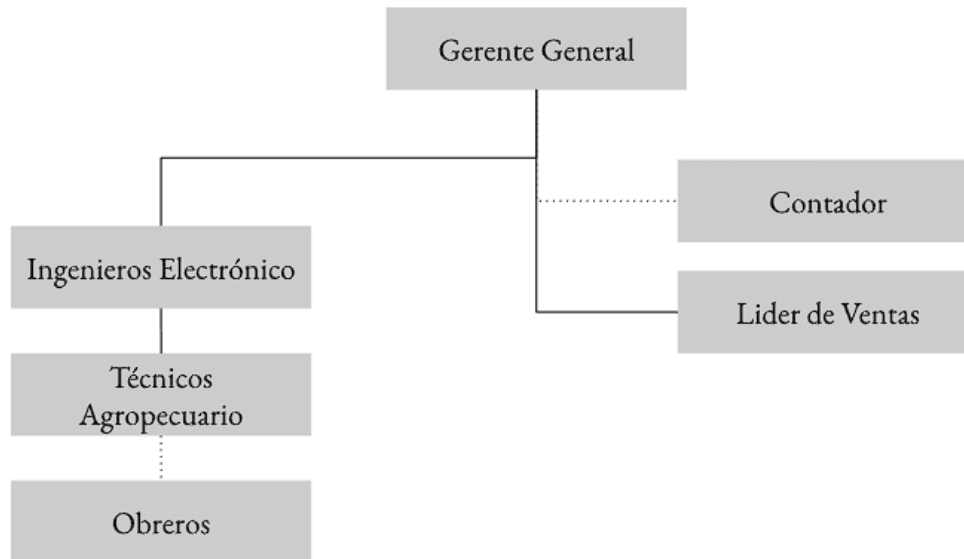
En el Apéndice Q se presentan los precios de cada cargo, basados en los datos obtenidos de Jobted (2024), que ofrece información detallada sobre los sueldos medios en cientos de profesiones en Colombia. Esto asegura que las cifras reflejen la realidad del mercado laboral y sirvan como referencia confiable para la planificación económica del proyecto.

5.4.1 Estructura de la organización

Los aspectos organizacionales que tienen que ver con esta unidad de negocio se esquematizan en la Figura 1.

Figura 1

Organigrama



5.5 Estudio legal

La Sociedad por Acciones Simplificadas (SAS) se ha convertido en una opción popular para los emprendedores que desean establecer su propio negocio de manera ágil y sencilla. En el contexto de un emprendimiento enfocado en la automatización para la industria piscícola, constituir una empresa bajo esta figura legal puede ser una elección estratégica. Aquí están los requisitos y pasos esenciales para establecer una SAS en este contexto.

- **Definición del Proyecto Empresarial:** El primer paso es definir claramente el proyecto empresarial. En este caso, se trata de una empresa dedicada a la automatización de procesos en la industria piscícola, lo que implica el diseño e

- implementación de sistemas tecnológicos para mejorar la eficiencia en la producción y el manejo de piscifactorías.
- **Elección del Nombre y Verificación de Disponibilidad:** El emprendedor debe elegir un nombre para la empresa y verificar su disponibilidad en la entidad registradora. El nombre debe ser único y no estar registrado por otras empresas.
 - **Capital Social:** Determinar el capital social de la empresa. En una SAS, no hay un mínimo establecido, pero es importante definir una cantidad suficiente para cubrir las necesidades iniciales del negocio y proporcionar seguridad financiera.
 - **Documentación Requerida:** Se deben preparar los documentos necesarios para la constitución de la empresa, incluyendo el acta de constitución, los estatutos de la empresa, el pacto de accionistas (si aplica), y la identificación de los accionistas y representantes legales.
 - **Registro ante la Cámara de Comercio:** Presentar los documentos ante la Cámara de Comercio local para el registro oficial de la empresa. En este proceso, se obtiene el NIT (Número de Identificación Tributaria) y se registran los datos de la empresa en el sistema de la entidad.
 - **Obtención del RUT y Registro Tributario:** Después de obtener el NIT, se procede a obtener el RUT (Registro Único Tributario) en la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). Este paso es fundamental para cumplir con las obligaciones fiscales.
 - **Registro en la Secretaría de Hacienda Municipal:** En algunos municipios, puede ser necesario registrar la empresa en la Secretaría de Hacienda para obtener el permiso de funcionamiento local.

- **Afiliación a la Seguridad Social y Parafiscales:** La empresa debe afiliarse a los empleados a la seguridad social y pagar las contribuciones parafiscales correspondientes, como el SENA, el ICBF y las Cajas de Compensación Familiar.
- **Cumplimiento de Normativas Específicas:** Dado que se trata de un negocio relacionado con la industria piscícola, es importante cumplir con todas las normativas y regulaciones específicas del sector, incluyendo aquellas relacionadas con el medio ambiente y el bienestar animal.
- **Licencias y Permisos:** Obtener las licencias y permisos necesarios para operar legalmente, incluyendo aquellos relacionados con la manipulación de tecnología y equipos electrónicos.

5.6 Estudio social y ambiental

El Apéndice R presenta una evaluación detallada de diversas acciones relacionadas con las fases en la que la empresa Piscilogic está involucrada directa o indirectamente, así como factores ambientales y culturales asociados al proceso de servicio. Estas acciones se evalúan en términos de su magnitud (escala del 1 al 10, donde 10 representa un impacto grande y 1 un impacto pequeño) y su importancia (escala del 1 al 10, donde 1 representa ningún impacto y 10 un impacto alto) según como indica Universidad Nacional Río Negro, 2013.

Además de las acciones de la empresa, se evalúan factores ambientales y culturales clave. Por ejemplo, en términos ambientales, las acciones favorecen la agricultura y los controles biológicos de los peces, con una valoración de 181, mientras que el diseño y los mejores equipos impactan positivamente la producción agrícola, con un valor de 100. También se fomenta el empleo, valorado en 89. Sin embargo, se identifican aspectos negativos como el impacto en la calidad del aire (-211), debido al uso de generadores y vehículos, y el impacto en el suelo (-86),

por la adecuación de áreas para estanques. Para mitigar estos efectos, se promoverá el uso de generadores solares, optimización del transporte, y estrategias como la revegetación en áreas no utilizadas para equilibrar el impacto en el suelo. En general, estas medidas resultan en un impacto neto positivo, con una puntuación total de 83, reflejando una contribución significativa al entorno y la comunidad.

5.7 Estudio estratégico

Es de considerar que la acuicultura en Colombia es entendida como la utilización de especies cultivables en condiciones controladas de producción que han impulsado el crecimiento económico del sector, donde se destacan los siguientes departamentos: Valle, Huila, Antioquia, Meta, Cundinamarca y Santander. En pequeña y mediana escala de producción se desarrolla en Quindío, Cauca, Boyacá, Nariño, Norte de Santander, Putumayo y Caquetá (González, 2022). Es de anotar, y de acuerdo con algunos piscicultores, que la mano de obra utilizada en cultivos de mediana y pequeñas extensiones, por lo general, es familiar, lo que representa disminución en contratación de mano de obra y mayor rentabilidad del negocio, que a fin de cuentas se ve reflejado en el mejoramiento de la calidad de vida del grupo familiar y un dinamizador de la economía rural.

En cuanto al modelo de negocio, al ser una economía rural familiar no se muestran altos niveles de tecnificación de la mano de obra, pues el productor promedio no pretende tecnificarse ni crecer en el mercado, lo que lleva a un estancamiento de sus actividades económicas y un atraso en el desarrollo social de la región. Es por ello que en el Apéndice S se presenta un resumen en el modelo Canvas de la forma en la que se concibe el modelo de negocio para la creación de una empresa dedicada a desarrollar soluciones de automatización para la industria piscícola.

5.7.1 DOFA

El Apéndice T ofrece un marco de referencia estratégico utilizando la herramienta DOFA para guiar las decisiones clave de la empresa, centrándose en el crecimiento, la innovación y la sostenibilidad en la industria piscícola colombiana.

5.8 Estudio financiero

5.8.1 Inversiones

El Apéndice U muestra la simulación financiera realizada de inversiones, la cual en total se desglosa en tres categorías principales. La inversión fija, que corresponde a los activos físicos y permanentes del proyecto, asciende a \$86.900.000. Por otro lado, la inversión diferida, que incluye gastos preoperativos o inversiones no recurrentes, y es de \$9.700.000. Finalmente, la inversión en capital de trabajo, necesaria para cubrir los gastos operativos iniciales, alcanza los \$564.720.073. En total, la inversión requerida para el proyecto suma \$661.320.073.

5.8.2 Costos y gastos

En el Apéndice V, se muestra el desglose de los costos fijos y variables anuales asociados a un proyecto, así como los costos totales unitarios. Los costos fijos ascienden a \$478.584.680 anuales e incluyen principalmente la mano de obra directa (MOD), con un valor de \$257.345.100, y los costos indirectos fijos, como el arriendo (\$32.400.000), los servicios (\$1.104.000), la depreciación (\$11.412.000), el mantenimiento (\$2.350.000), los seguros (\$782.100) y otros en (\$72.000.000,00). Además, se incluyen los gastos de administración y ventas por un total de \$101.191.480. Por otro lado, los costos variables anuales, que corresponden únicamente a los servicios, ascienden a \$4.416.000. Los costos de materia prima son de \$360.000.000. Finalmente, los costos totales unitarios se desglosan en \$13.294.019 por unidad para los costos fijos y

\$10.122.667 por unidad para los costos variables, resultando en un costo total por unidad de \$23.416.686.

5.8.3 Crédito

En el Apéndice W se presenta un resumen de la estructura financiera del proyecto, destacando la inversión total de \$631.320.073. Esta inversión está compuesta por aportes de los socios por un valor de \$250.000.000, lo que representa el 37,80% de la inversión, mientras que el crédito a solicitar asciende a \$411.320.073, cubriendo el 62,20% restante mediante deuda. El valor total a prestar se establece en \$401.733.787, y el plazo para el pago del crédito es de 60 meses (5 años) con una tasa de interés mensual del 1.20%. El valor del pago mensual correspondiente para cubrir el préstamo es de \$9.431.160,76.

5.8.4 Proyecciones financieras

Las proyecciones financieras se presentan en el Apéndice X, destacándose que la empresa comienza fuerte en el año 1 con una tasa (ratio) de 5,50, disminuye en el año 2 a 5,46 y aumenta considerablemente en los años 3 y 4 a 16,74 y 13,51 respectivamente y alcanza un 12,27 en año 5. El capital de trabajo refleja la liquidez y la eficiencia operativa de la empresa. Muestra una tendencia de crecimiento positiva durante los cinco años, comenzando en \$571.672.315 en el año 1 y alcanzando \$1.280.331.751 en el año 5, lo que indica una capacidad creciente para gestionar obligaciones a corto plazo.

La tasa de deuda-capital indica el porcentaje de financiación de la empresa que proviene de los acreedores. Comienza con un 51,43 % en el primer año y disminuye de forma constante hasta el quinto año, alcanzando un mínimo del 8,02 %. El índice de activos disminuye con el paso de los años desde 1,38 en el primer año hasta 0,89 en el quinto año, lo que indica que la empresa se está volviendo menos eficiente en la generación de ingresos a partir de sus activos.

El margen de beneficio bruto muestra un aumento constante, comenzando en el 31,31 % en el primer año y aumentando hasta el 36,36 % en el quinto año. Esto indica una mejora de la rentabilidad a nivel bruto, lo que significa que la empresa está conservando más ingresos después de los costes directos. De manera similar al margen de beneficio bruto, el margen de beneficio neto aumenta a lo largo del período de cinco años, del 11,08 % en el año 1 al 18,28 % en el año 5. Esto refleja la creciente rentabilidad general de la empresa después de contabilizar todos los gastos.

5.8.5 Evaluación de la inversión

El análisis de la Tabla 4, que presenta el cálculo del Valor Presente Neto (VPN), muestra una inversión inicial negativa de \$661.320.073 en el Año 0. A lo largo de cinco años, los flujos esperados positivos incrementan anualmente, comenzando con \$251.619.320 en el Año 1 y alcanzando 281.311.730 en el Año 5. Estos flujos se descuentan a una tasa de descuento del 14,84%, lo que ajusta los valores futuros para obtener el valor presente de los mismos. Al aplicar el factor de descuento correspondiente a cada año, se obtienen los valores actuales de los flujos, sumando un VPN total de \$132.464.072. Este valor positivo indica que el proyecto es rentable, ya que los flujos de caja futuros descontados superan la inversión inicial.

Tabla 4

Valor Presente Neto

Año	Flujo Esperado	Tasa de Descuento	Factor de Descuento	Valor Actual
Año 0	-\$ 661.320.073,00	14,84%	1	-\$ 661.320.073,00
Año 1	\$ 251.619.320,00	14,84%	0,870777	\$ 219.104.249,00
Año 2	\$ 199.826.886,00	14,84%	0,758252	\$ 151.519.160,00
Año 3	\$ 216.159.196,00	14,84%	0,660268	\$ 142.723.065,00
Año 4	\$ 242.803.553,00	14,84%	0,574946	\$ 139.598.999,00
Año 5	\$ 281.311.730,00	14,84%	0,50065	\$ 140.838.672,00
Valor Presente Neto				\$ 132.464.072,00

La Tabla 5 muestra el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) para un proyecto con una inversión inicial de \$661.320.073 y flujos de caja anuales positivos que aumentan desde \$251.619.320 en el Año 1 hasta \$281.311.730 en el Año 5. La TIR resultante es del 22.82%, lo que representa la tasa de descuento que iguala el valor presente neto (VPN) de los flujos de caja futuros a cero. Dado que esta TIR es considerablemente superior a la tasa de descuento utilizada en el análisis de VPN (14,84%), se puede concluir que el proyecto es altamente rentable, ya que la TIR supera significativamente el costo de capital, indicando un retorno atractivo sobre la inversión.

Tabla 5*Tasa Interna de Retorno*

Año 0	-\$ 661.320.073,00
Año 1	\$ 251.619.320,00
Año 2	\$ 199.826.886,00
Año 3	\$ 216.159.196,00
Año 4	\$ 242.803.553,00
Año 5	\$ 281.311.730,00
TIR	22.82%

La Tabla 6 muestra el cálculo del Período de Recuperación de la Inversión (PRI) del proyecto. La inversión inicial es de \$661.320.073 en el Año 0, y los flujos de caja anuales empiezan a reducir la inversión pendiente en los años siguientes. En el Año 3, el flujo de caja acumulado supera la inversión inicial, alcanzando un saldo positivo de \$6.285.329, lo que indica que el proyecto recupera la inversión completa antes de finalizar este año. En resumen, el PRI de este proyecto es de poco menos de tres años, lo que significa que la inversión se recupera relativamente rápido, confirmando que el proyecto es financieramente viable en el corto plazo.

Tabla 6*Periodo de Recuperación de la Inversión*

Periodo	Inversión	Flujo Caja Anual	Inversión – F. Caja
Año 0	-\$ 661.320.073,00	\$ -	-\$ 661.320.073,00
Año 1	\$ -	\$ 251.619.320,00	-\$ 409.700.753,00
Año 2	\$ -	\$ 199.826.886,00	-\$ 209.873.867,00
Año 3	\$ -	\$ 216.159.196,00	\$ 6.285.329,00
Año 4	\$ -	\$ 242.803.553,00	\$ 249.088.883,00
Año 5	\$ -	\$ 281.311.730,00	\$ 530.400.612,00

La Tabla 7 muestra el cálculo del Punto de Equilibrio (PE) para un proyecto. Con costos fijos de \$478.584.680, un precio de venta por unidad de \$30.000.000 y un costo variable unitario de \$10.122.667, el punto de equilibrio se calcula como 24 unidades. Esto significa que el proyecto debe vender al menos 24 unidades para cubrir todos sus costos fijos y variables, sin generar pérdidas ni ganancias. Cualquier venta adicional por encima de las 24 unidades representaría beneficios para la empresa.

Tabla 7*Punto de equilibrio*

Costos Fijos	\$ 478.584.680,00
Precio de venta	\$ 30.000.000,00
Costo Variable Unitario	\$ 10.122.667,00
PE	24

6 Conclusiones

El estudio del entorno revela que, a pesar de su potencial, la acuicultura colombiana se ve frenada por una fuerte dependencia de tecnología importada. Las políticas comerciales y los elevados costos de importación limitan el acceso a equipos modernos, encareciendo la producción y obstaculizando la innovación.

El estudio de mercados mostró que existe una demanda significativa de soluciones de automatización, en particular para el monitoreo de la calidad del agua y el control de nutrientes. Sin embargo, el alto costo y la falta de capacitación son las principales barreras para la adopción.

El estudio técnico dedujo que las regiones de Santander y Huila se identifican como las mejores opciones para la localización del proyecto debido a su infraestructura y estabilidad. La empresa ofrecería servicios integrados que incluyen compra, instalación y mantenimiento de sistemas automatizados.

En el estudio administrativo se definió una estructura organizativa clara para la operación eficiente del negocio, con roles específicos como Gerente, Ingeniero Electrónico y Técnico Agropecuario.

El estudio legal concluyó que la S.A.S es la mejor opción para constituir la empresa, ofreciendo flexibilidad, protección limitada para los socios y facilidad de registro.

El estudio ambiental y social sugiere que la implementación de tecnologías de automatización reducirá el impacto ambiental al optimizar recursos como el agua y minimizar la liberación de contaminantes. Esto contribuye positivamente tanto al entorno como al bienestar social.

En el análisis estratégico se evidenció que el proyecto de automatización para la industria piscícola tiene un alto potencial de éxito debido a su especialización y a la creciente demanda de tecnologías sostenibles. Sin embargo, es crucial abordar las amenazas de la competencia internacional y mantener la innovación constante mediante alianzas estratégicas. Enfocarse en la diferenciación de productos garantizará una ventaja competitiva sólida en un mercado en expansión.

El estudio financiero mostró que las estimaciones proyectadas y los valores de VPN y TIR son adecuados para una buena salud financiera de la empresa en el corto y largo plazo, además se concluyó que la empresa es solvente en el tiempo.

7 Recomendaciones

Para poner en marcha el plan de negocios para la creación de una empresa dedicada al desarrollo de soluciones de automatización para la industria piscícola colombiana, es vital focalizarse en aspectos clave que maximicen la viabilidad y competitividad del proyecto. Primero, se recomienda aprovechar las fortalezas identificadas en el análisis regional, especialmente en Santander y Huila, pero con una estrategia de mitigación de riesgos para los desafíos locales, como la infraestructura. Implementar alianzas con gobiernos locales y empresas de servicios para mejorar la infraestructura en estas regiones podría ser un diferenciador competitivo significativo. Además, considerar el establecimiento de un centro de operaciones flexible que permita adaptarse a cambios en el entorno regulatorio y económico sería una estrategia prudente.

Segundo, dado que la presencia en redes sociales es un factor determinante en el éxito empresarial, es crucial no solo mantener, sino también innovar en la estrategia digital. Se recomienda invertir en campañas de marketing digital altamente segmentadas que aprovechen las tendencias actuales de consumo de contenido en redes como Instagram y Facebook, pero sin descuidar plataformas emergentes que podrían ofrecer ventajas competitivas, como TikTok para contenido visual innovador o LinkedIn para fortalecer relaciones B2B. La creación de contenido educativo y técnico sobre automatización en la piscicultura podría posicionar a la empresa como un líder de pensamiento en el sector, atrayendo a clientes y socios estratégicos.

Finalmente, en términos financieros, aunque los indicadores actuales muestran una proyección positiva, se recomienda la creación de un fondo de contingencia para abordar posibles fluctuaciones en el mercado o en los costos operativos. Este fondo debería estar destinado a cubrir eventualidades que podrían afectar los flujos de caja proyectados, asegurando así la estabilidad

financiera a largo plazo. Además, explorar opciones de financiamiento adicional, como la participación en programas de incentivos gubernamentales para la innovación tecnológica en el sector agrícola, podría reducir la carga financiera inicial y mejorar la Tasa Interna de Retorno (TIR) proyectada, fortaleciendo la viabilidad del negocio en sus etapas iniciales.

Referencias Bibliográficas

- Baca U, G. (2001). *Evaluación de proyectos*. MacGraw Hill.
- Castillejo, L. (2015). *Plan de negocios*. Editorial Macro.
- Chain, N. S. (2007). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. Pearson Educación.
- Chávarro, D. A., Londoño, A., & Hurtado, J. (2020). Avances en la industria web 4.0 en Colombia y su aplicabilidad. Repositorio Universidad del Área Andina.
- Dovale, M. C. (2019). Análisis y estimación del costo promedio ponderado de capital del sector piscícola en Colombia. In *Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas Administrativas y Contables*. Universidad Libre, Bogotá, Colombia.
- Fernández, F. J. (2017). *Estudio de mercado*. Lulu. com.
- Figuroa, C., & Lay de León, R. (2023). La automatización en la agricultura colombiana ¿un nuevo reto para el país? *CAOBA Express*, 52-52.
- Fleitman, J. (2000). *Negocios exitosos: como empezar administrar y operar eficientemente un negocio*. México: McGraw-Hill.
- González, A. (2022). Caracterización de la actividad piscícola en municipio de Leticia en el departamento de Amazonas–Colombia. *Revista Sennova: Revista del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*.
- Hernández et al. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
- Herrera, J. (2022). *Investigación de mercados-3ra Edición*. Ecoe ediciones.
- Jobted. (2024). *Salario Medio en Colombia (Sueldos 2024)*. <https://www.jobted.com.co/salario>
- Kim, C., Mauborgne, R., & Sánchez, J. D. (2014). Los cuatro pilares del liderazgo en la Estrategia del Océano Azul. *Revista Gestión & Desarrollo*, 11(1), 205-209.
- Kotler, P., Keller, K. L., Ang, S. H., Tan, C. T., & Leong, S. M. (2018). *Marketing management: an Asian perspective*. London: Pearson.
- Kushell, J. (2001). *Sólo para emprendedores: aproveche su juventud, ambición e independencia para crear un negocio exitoso*. Grupo Editorial Norma.
- Malhotra, N. K. (2004). *Investigación de mercados: un enfoque aplicado*. Pearson educación.

- Martínez, M., Nates, B., & Acosta, P. (2022). *Estudios del rururbano en América Latina: Teorías y métodos, regulación, impacto ambiental, turismo, patrimonio, mercado y servicios*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). Concepto BIOFLOC AUNAP. <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/Concepto%20BIOFLOC%20AUNAP.pdf>
- Ministerio de Agricultura (2022). *Acuicultura en Colombia: Cadena de la Acuicultura*. Informe ministerial. Publicaciones Minagricultura.
- Ministerio de Agricultura (2019). *Plan Estratégico Agropecuario 2019-2022*. Informe ministerial. Publicaciones Minagricultura.
- Moreno, P. A. (2021). *Análisis político, socio-económico y productivo de la piscicultura implementada en el Trapecio amazónico-Colombia (1993-2018)* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia).
- Mustapha, U. F., Alhassan, A. W., Jiang, D. N., & Li, G. L. (2021). Sustainable aquaculture development: a review on the roles of cloud computing, internet of things and artificial intelligence (CIA). *Reviews in Aquaculture*, 13(4), 2076-2091.
- Narváez, A., & Soto, O. (2022). Piscicultura en Sucre: un acercamiento a las capacidades productivas del sector en el departamento. *Dictamen Libre*, (31).
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Oliveira, M. A. Y., & Ferreira, J. J. P. (2011). Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers and challengers. *African journal of business management*, 5(7), 22-30.
- Pauli, G. A. (2010). *The blue economy: 10 years, 100 innovations, 100 million jobs*. Paradigm publications.
- Pérez, P. (2002). *Del ocio... al negocio: preguntas y retos para iniciar un negocio*. Panorama Ed.
- Ríos, V. R. (2018). *Investigación de mercados: Aplicación al marketing estratégico empresarial*. ESIC editorial.
- Talaya, Á. E., & Collado, A. M. (2014). *Investigación de mercados*. Esic Editorial.
- Tokan, B. (2016). *El plan de negocios perfecto: ¡que se gana el corazón de los inversionistas!* Babelcube Inc.

Torres, C. D., & Parra, L. J. (2021). *Agronnova-Metodología que permita mejorar el índice de generación de procesos de innovación y desarrollo tecnológico en el sector piscícola en Colombia* (Master's thesis, Maestría en Innovación).

Universidad Nacional Rio Negro. *Evaluación del impacto ambiental: Método de Leopold*. Río Negro: Universidad Nacional de Río Negro, 2013. Documento PDF.