

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					   	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, 20 de diciembre 2023.

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

MAIRA ALEJANDRA ORTIZ VILLANOBA, con C.C. No. **1.075.269.905**,

ANDRES FELIPE LOSADA LOZADA, con C.C. No. **1.075.310.765**,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o _____

Titulado **VIABILIDAD DE PUESTA EN MARCHA DE CENTRO DE ABASTECIMIENTO Y REFRIGERACION AL SECTOR PISCICOLA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA**

Presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar al título de **Especialista en Gestión Financiera**;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS**



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Firma:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS				   		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Viabilidad de puesta en marcha de centro de abastecimiento y refrigeración al sector piscícola del departamento del Huila.

autor o autores:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Ortiz Villanoba	Maira Alejandra
Losada Lozada	Andrés Felipe

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Manrique Medina	Alfonso

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Especialista en Gestión Financiera.

FACULTAD: Economía y Administración.

PROGRAMA O POSGRADO: Gestión Financiera.

CIUDAD: Neiva **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2023 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 49

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas
o Cuadros___

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Refrigeración	Refrigeration	6. _____	_____
2. Abastecimiento	Supply	7. _____	_____
3. Acuicultura	Aquaculture	8. _____	_____
4. Piscicultura	Fish Farming	9. _____	_____
5. Viabilidad Financiera	Financial Feasibility	10. _____	_____

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

La acuicultura desempeña un papel crucial en la seguridad alimentaria y la economía global, siendo la piscicultura una forma común de cultivo en condiciones controladas. La refrigeración emerge como componente esencial para asegurar un entorno óptimo en la cría de peces, garantizando la calidad y seguridad de los productos pesqueros.

En Colombia, la Federación Colombiana de Acuicultores proyecta un crecimiento anual significativo en el sector, resaltando la importancia de instalaciones de almacenamiento eficientes. La empresa Cofrio sas, productora de hielo y agua potable, destaca la alta demanda y exportación de pescado, señalando la oportunidad de participar en el mercado industrial del hielo.

La oportunidad estratégica en el departamento del Huila motiva la inversión en infraestructuras de almacenamiento y refrigeración. La implementación de un centro de refrigeración no solo preserva la frescura del pescado, sino que también garantiza calidad y seguridad, ofreciendo ventajas clave como conservación de calidad, prolongación de vida útil y mejora de rentabilidad empresarial.

La metodología adoptada es cuantitativa y descriptiva, explorando la viabilidad del centro de abastecimiento y refrigeración para el sector piscícola en el Huila. La investigación utiliza fuentes primarias (encuestas) y secundarias (publicaciones científicas). El próximo paso incluirá un estudio de viabilidad financiera mediante indicadores como VPN y TIR.

La tesis proporciona una visión detallada de la industria de procesamiento de alimentos, destacando la alta demanda de servicios de almacenamiento refrigerado, la relevancia de la refrigeración en el sector piscícola y las oportunidades estratégicas en la región del Huila.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS

DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO



CÓDIGO

AP-BIB-FO-07

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

3 de 3

Aquaculture plays a crucial role in food security and the global economy, with fish farming being a common form of culture under controlled conditions. Refrigeration emerges as an essential component to ensure an optimal environment for fish farming, guaranteeing the quality and safety of fish products.

In Colombia, the Colombian Federation of Aquaculturists projects significant annual growth in the sector, highlighting the importance of efficient storage facilities. Cofrio sas, a producer of ice and drinking water, highlights the high demand and export of fish, noting the opportunity to participate in the industrial ice market.

The strategic opportunity in the department of Huila motivates investment in storage and refrigeration infrastructure. The implementation of a refrigeration center not only preserves the freshness of the fish, but also guarantees quality and safety, offering key advantages such as quality preservation, shelf life extension and improved business profitability.

The methodology adopted is quantitative and descriptive, exploring the feasibility of the supply and refrigeration center for the fish farming sector in Huila. The research uses primary sources (surveys) and secondary sources (scientific publications). The next step will include a financial feasibility study using indicators such as NPV and IRR.

The thesis provides a detailed overview of the food processing industry, highlighting the high demand for refrigerated storage services, the relevance of refrigeration in the fish farming sector and the strategic opportunities in the Huila region.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre presidente Jurado: FERNEY FORERO SÁNCHEZ

Firma:

Nombre Jurado: CARLOS SALAMANCA

Firma:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN FINANCIERA

PROYECTO DE GRADO

**VIABILIDAD DE PUESTA EN MARCHA DE CENTRO DE
ABASTECIMIENTO Y REFRIGERACION AL SECTOR PISCICOLA DEL
DEPARTAMENTO DEL HUILA**

PRESENTA:

ANDRES FELIPE LOSADA LOZADA u20231210251

MAIRA ALEJANDRA ORTIZ VILLANOBA u20231210283

DIRECTOR:

ALFONSO MANRIQUE MEDINA. MG.

NEIVA, FEBRERO – DICIEMBRE DE 2023

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	IX
1.1 Descripción del contexto general del tema	IX
1.2 Planteamiento del problema	X
2. Pregunta de investigación	XIII
3. Objetivos.....	XIII
Objetivo General	XIII
Objetivos Específicos.....	XIII
4. Justificación	XIV
4.1 Conveniencia.....	XIV
4.2 Relevancia social	XIV
4.3 Implicaciones prácticas.....	XIV
4.4 Valor teórico	XV
5. Marco de referencia o estado del arte	XVI
5.1 A nivel mundial	XVI
5.2 En Europa.....	XVI
5.3 En Asia	XVIII
5.4 En América	XX
5.5 En Colombia	XXII
6. Metodología	XXIII

6.1 Enfoque y tipo de investigación	XXIII
6.2 Participantes, sujeto de estudio	XXIII
6.3 Procedimiento	XXIII
6.4 Fuentes y técnicas de recolección	XXIV
7. Resultados	XXV
<i>Respuesta encuesta</i>	XXV
<i>Respuesta encuesta</i>	XXVI
Respuesta encuesta	XXVII
<i>Respuesta encuesta</i>	XXVIII
<i>Respuesta encuesta</i>	XXIX
<i>Respuesta encuesta</i>	XXX
<i>Respuesta encuesta</i>	XXXI
<i>Respuesta encuesta</i>	XXXII
<i>Respuesta encuesta</i>	XXXIII
<i>Respuesta encuesta</i>	XXXIV
<i>Respuesta encuesta</i>	XXXV
7.1 Cálculo de la Demanda	XXXVI
7.2 Proyección de la Oferta	XXXVI
7.3 Viabilidad Financiera	XXXVIII
7.3.1 Escenario Optimista	XXXVIII

7.3.2 Escenario No Optimista	XL
Conclusiones	XLII
Recomendaciones	XLIV
Referencias Bibliograficas	XLV
Anexos.....	XLVII
Encuesta de mercado	XLVII

Resumen

La acuicultura desempeña un papel crucial en la seguridad alimentaria y la economía global, siendo la piscicultura una forma común de cultivo en condiciones controladas. La refrigeración emerge como componente esencial para asegurar un entorno óptimo en la cría de peces, garantizando la calidad y seguridad de los productos pesqueros. La investigación se centra en el diseño y análisis de centro de refrigeración adaptado al sector piscícola, considerando la creciente demanda de productos pesqueros frescos y congelados.

En Colombia, la Federación Colombiana de Acuicultores proyecta un crecimiento anual significativo en el sector, resaltando la importancia de instalaciones de almacenamiento eficientes. La empresa Cofrio sas, productora de hielo y agua potable, destaca la alta demanda y exportación de pescado, señalando la oportunidad de participar en el mercado industrial del hielo.

La falta de almacenamiento de frío se presenta como un desafío, afectando la cadena de suministro y generando necesidades específicas, como lugares amplios de carga y descarga, costos eléctricos accesibles y la posibilidad de implementar energías renovables.

La oportunidad estratégica en el departamento del Huila motiva la inversión en infraestructuras de almacenamiento y refrigeración. La implementación de un centro de refrigeración no solo preserva la frescura del pescado, sino que también garantiza calidad y seguridad, ofreciendo ventajas clave como conservación de calidad, prolongación de vida útil y mejora de rentabilidad empresarial.

Desde una perspectiva social, la relevancia radica en adaptarse a las variaciones de demanda en el mercado, beneficiando a la población piscicultora y a la industria de fabricación y comercialización de hielo. Las implicaciones prácticas incluyen la reducción de costos operativos al minimizar pérdidas por deterioro y facilitar la gestión de pedidos.

La metodología adoptada es cuantitativa y descriptiva, explorando la viabilidad del centro de abastecimiento y refrigeración para el sector piscícola en el Huila. La

investigación utiliza fuentes primarias (encuestas) y secundarias (publicaciones científicas). El próximo paso incluirá un estudio de viabilidad financiera mediante indicadores como VPN y TIR.

La tesis proporciona una visión detallada de la industria de procesamiento de alimentos, destacando la alta demanda de servicios de almacenamiento refrigerado, la relevancia de la refrigeración en el sector piscícola y las oportunidades estratégicas en la región del Huila.

Palabras clave: Refrigeración, Abastecimiento, Acuicultura, Piscicultura, Viabilidad Financiera.

Abstract

Aquaculture plays a crucial role in food security and the global economy, with fish farming being a common form of culture under controlled conditions. Refrigeration emerges as an essential component to ensure an optimal environment for fish farming, guaranteeing the quality and safety of fish products. The research focuses on the design and analysis of a refrigeration center adapted to the fish farming sector, considering the growing demand for fresh and frozen fish products.

In Colombia, the Colombian Federation of Aquaculturists projects significant annual growth in the sector, highlighting the importance of efficient storage facilities. Cofrio sas, a producer of ice and drinking water, highlights the high demand and export of fish, noting the opportunity to participate in the industrial ice market.

The lack of cold storage is a challenge, affecting the supply chain and generating specific needs, such as ample loading and unloading locations, affordable electricity costs, and the possibility of implementing renewable energies.

The strategic opportunity in the department of Huila motivates investment in storage and refrigeration infrastructure. The implementation of a refrigeration center not only preserves the freshness of the fish, but also guarantees quality and safety, offering key advantages such as quality preservation, shelf life extension and improved business profitability.

From a social perspective, the relevance lies in adapting to variations in market demand, benefiting the fish farming population and the ice manufacturing and marketing industry. The practical implications include the reduction of operating costs by minimizing losses due to spoilage and facilitating order management.

The methodology adopted is quantitative and descriptive, exploring the feasibility of the supply and refrigeration center for the fish farming sector in Huila. The research uses primary sources (surveys) and secondary sources (scientific publications). The next step will include a financial feasibility study using indicators such as NPV and IRR.

The thesis provides a detailed overview of the food processing industry, highlighting the high demand for refrigerated storage services, the relevance of refrigeration in the fish farming sector and the strategic opportunities in the Huila region.

Keywords: Refrigeration, Supply, Aquaculture, Fish Farming, Financial Feasibility.

1. Introducción

1.1 Descripción del contexto general del tema

La acuicultura, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación o (FA), es una actividad dirigida a producir y engorde de organismos acuáticos en su medio. En otras palabras, es un cultivo en condiciones controladas de especies que se desarrollan en el medio acuático y que son útiles para el consumo del hombre. El cultivo más común en la Acuicultura es la Piscicultura, que se enfoca específicamente en la cría y producción de peces, como la trucha, el salmón, la tilapia, el bagre, y otras variedades.

La refrigeración desempeña un papel importante en la creación de un entorno óptimo para la cría de peces, garantizando su crecimiento saludable y sostenible, además de minimizar los riesgos de enfermedades y optimizar los recursos disponibles en las operaciones acuícolas.

Según el Instituto Internacional de Refrigeración o (IIR), un centro de refrigeración se configura de manera específica y se provee de sistemas de enfriamiento con el propósito de preservar productos que tienen una vida útil limitada. En estos lugares, se ejerce un control meticuloso sobre la temperatura y la humedad relativa con el fin de asegurar la integridad y la seguridad de los productos guardados.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad, la industria piscícola desempeña un papel fundamental en la seguridad alimentaria y en la economía de numerosos países alrededor del mundo. El crecimiento constante de la demanda de productos pesqueros frescos y congelados ha generado la necesidad de contar con instalaciones de almacenamiento y conservación de pescado altamente eficientes y especializadas. En este contexto, la presente investigación se centra en el diseño y análisis de un centro de refrigeración específicamente diseñado para el sector piscícola, con el propósito de garantizar la calidad y seguridad de los productos pesqueros desde su captura hasta su llegada al consumidor final. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022).

Según la Federación Colombiana de Acuicultores, plantea un crecimiento anual incluyendo el consumo interno y la producción de exportación de un 9.3% anual en el escenario más optimista, escenario que quintuplica las producciones actuales, lo que proyecta un gran crecimiento en el sector acuícola. (Federación colombiana de Acuicultores, 2015)

Sin duda, un proceso que requiere mucha importancia y dedicación son los productos alimenticios que requieren de refrigeración, ya que sus principales funciones y componentes al tener una pérdida de cadena de frío comienzan a sufrir descomposiciones y el producto principal comienza a tener cambios significativos y en un porcentaje muy alto llega a ser la pérdida total del producto, por lo tanto la necesidad de contar con refrigeración de alta calidad y con los más altos estándares de cumplimiento es una necesidad de primer nivel.

Por medio de una empresa llamada Cofrio sas, productora de hielo y agua potable más grande del huila, se puede acceder a datos que aportan a la investigación uno de ellos es que a raíz de la misma pandemia aumenta aún más su participación en el mercado industrial del hielo, pasando de un 25% de participación en el mercado a un 60%, dadas las altas demandas y exportación de pescado a nivel nacional e internacional, esto acarrea una gran necesidad de almacenamiento de hielo para despachar a las piscícolas y empresas exportadoras en demandas muy altas hasta de 25 toneladas diarias sin tener lugar para realizar dicho almacenamiento a un costo asequible. De igual manera las industrias que requieren mantener cadenas de frio sufren esta problemática de obtener lugares de almacenamiento en grandes cantidades para productos que requieran mantener cadenas de frio.

Dentro de la problemática general, la falta de Almacenamiento de Frio se desencadenan necesidades como, lugares amplios de cargues y descargues, entornos donde el valor del kilovatio de energía sea más económico o lugares donde se puedan implementar proyectos de energías renovables como paneles solares, un lugar accesible a vehículos de carga de gran tamaño sin necesidad de ingresar al casco urbano y con cercanía a las más grandes compañías que presentan las necesidades.

Neiva al ser una ciudad pequeña y que conecta el centro del país con el sur, solo cuenta con 1 entrada y 1 salida, esto afecta de forma muy importante el desarrollo urbanístico de la ciudad por el constante paso de vehículo pesado entre ellos el transporte y logística de la industria de alimentos.

Inicialmente encontramos que en la región no hay competidores directos, sin embargo la competencia indirecta como son los fabricantes de cuartos fríos, a nivel departamental e incluso nacional, no ofrecen el mismo servicio, pero si pueden satisfacer las necesidades de clientes potenciales.

Una competencia indirecta que se encontró es una empresa llamada Industrias Refridcol su cliente objetivo son las industrias de alimentos y productos refrigerados. Sus servicios principalmente es la creación y construcción de cuartos fríos, túneles de refrigeración y espacios para congelamiento. Entre sus fortalezas se destaca la creación de espacios a las necesidades de las compañías generadoras y productoras de productos refrigerados. Su mayor fortaleza es la experiencia y el conocimiento del mercado con años en la dirección de estos procesos y finalmente la instalación de equipos de acuerdo a las necesidades del cliente.

2. Pregunta de investigación

¿Existe viabilidad financiera para la puesta en marcha de un centro de abastecimiento y refrigeración al sector Piscícola en el departamento del Huila?

3. Objetivos

Objetivo General

Satisfacer las necesidades de la industria de alimentos refrigerados en cuanto almacenamiento y logística, brindando garantías de altos estándares de calidad.

Objetivos Específicos

- Identificar las necesidades del mercado piscícola y de alimentos refrigerados y congelados con relación al almacenamiento y abastecimiento de sus productos.
- Establecer la viabilidad de puesta en marcha de un Centro logístico de almacenamiento para productos alimenticios refrigerados o congelados.
- Ampliar el mercado de venta de hielo y abastecer la demanda de piscícolas del sector sur colombiano.

4. Justificación

La creciente demanda del sector piscícola en el departamento del Huila, conlleva a invertir en infraestructuras de almacenamiento y refrigeración para preservar la frescura del pescado y reducir pérdidas, también para garantizar la calidad y seguridad de este producto, logrando satisfacer las necesidades de la industria de alimentos refrigerados, y ampliando el mercado de venta de hielo.

4.1 Conveniencia

El centro de refrigeración puede proporcionar una serie de ventajas en el sector Piscícola, como la conservación de la calidad del producto, la prolongación de la vida útil, la flexibilidad en la cadena de suministro, hasta la mejora de la rentabilidad y el cumplimiento de regulaciones.

4.2 Relevancia social

Este estudio refleja la importancia de un centro de refrigeración que permite almacenar los productos cuando la demanda es baja y liberarlos cuando la demanda aumenta, según las necesidades del mercado beneficiando a la población piscicultora y a la industria de fabricación y comercialización de hielo.

4.3 Implicaciones prácticas

El centro de refrigeración puede ayudar a reducir costos operativos al minimizar pérdidas por deterioro, también permite llevar un control preciso del inventario, facilitando la gestión de pedidos y evita pérdidas por productos no vendidos.

4.4 Valor teórico

El estudio de puesta de marcha de un centro de refrigeración radica en su capacidad para proporcionar una visión integral y fundamentada en la viabilidad y el éxito potencial del proyecto, reduciendo los riesgos y aumenta las posibilidades de lograr un negocio exitoso y sostenible en el sector de la refrigeración.

5. Marco de referencia o estado del arte

El estado del arte en refrigeración ha avanzado significativamente en los últimos años. Se ha visto un enfoque creciente en tecnologías más eficientes y respetuosas con el medio ambiente, como refrigerantes de bajo potencial de calentamiento global (GWP) y sistemas de enfriamiento basados en energías renovables. Además, la investigación se ha centrado en mejorar la eficiencia energética de los equipos de refrigeración y en la optimización de sistemas de gestión y control para un funcionamiento óptimo.

5.1 A nivel mundial

La transición hacia refrigerantes con un bajo potencial de calentamiento global (GWP) y la adopción de tecnologías de refrigeración natural, como el CO₂ y los sistemas basados en amoníaco, han ganado terreno para reducir el impacto ambiental a nivel mundial

La eficiencia energética sigue siendo una prioridad, impulsando la investigación en compresores y sistemas de enfriamiento avanzados. Además, el diseño de sistemas descentralizados y la incorporación de energías renovables, como la energía solar y la geotermia, están siendo explorados para reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales.

5.2 En Europa

La Unión Europea (UE) ha implementado regulaciones como el Reglamento F-Gas, que promueve la reducción del uso de gases fluorados de alto potencial de calentamiento global (GWP) en los sistemas de refrigeración. Esto ha impulsado la adopción de alternativas más respetuosas con el medio ambiente, como refrigerantes naturales y sistemas de CO₂ transitorio. En el ámbito de la investigación, Europa ha estado trabajando

en el desarrollo de sistemas de refrigeración avanzados, como sistemas híbridos y sistemas de cascada. La miniaturización de sistemas de enfriamiento para aplicaciones electrónicas y médicas también es una tendencia destacada.

En Reino Unido, se presenta y evalúa una investigación experimental relacionada con un innovador refrigerador. Este refrigerador utiliza una bomba de chorro activada térmicamente junto con un sistema de almacenamiento de hielo por chorro. En este proceso, se emplea una bomba de chorro accionada por vapor para crear un vacío dentro de un contenedor sellado, donde se rocía agua a través de una boquilla. Este procedimiento tiene como resultado la formación de hielo en el interior del contenedor. La finalidad prevista de este hielo es servir como un medio de almacenamiento de frío destinado a enfriar el aire de ventilación en edificios. Además, se tiene la previsión de que este refrigerador con bomba de chorro funcione utilizando calor solar. En consecuencia, el sistema de almacenamiento de frío contribuiría a mitigar las fluctuaciones en la producción de energía solar, ayudando a mantener una temperatura constante (W. Eames , Worall , & Wu, 2013).

En Francia, se realizó un experimento de enfriamiento con hielo en escamas sobre una pila de pescado y una placa de PVC en una caja de poliestireno expandido. El experimento sobre el pescado permite determinar la cinética de enfriamiento del producto en función de su posición y validar los modelos que predicen la evolución de la temperatura del producto con el tiempo. El primer modelo se basa en la dinámica de fluidos computacional 2D y el segundo es un modelo analítico 1D. Para tener en cuenta el contacto imperfecto entre el producto y el hielo en escamas debido a la presencia de aire, se ha añadido una capa termorresistente adicional con un grosor equivalente al de la capa de hielo

en escamas. una capa adicional resistente al calor con un espesor equivalente entre el pescado y el hielo en escamas. Este espesor depende del tamaño de las escamas y de los espacios de aire entre ellas. Se establecieron correlaciones sencillas para predecir los tiempos de enfriamiento del pescado situado en la parte inferior de la pila, donde la velocidad de enfriamiento es mayor. de la pila, donde la velocidad de enfriamiento es la más lenta. (Laguerre , Derens , & Flick, 2018)

5.3 En Asia

En este continente, varias tendencias son prominentes como las Tecnologías Eficientes y Sostenibles, Tecnología de Refrigeración Solar: En regiones con altos niveles de radiación solar, como India y partes de China, la tecnología de refrigeración solar ha ganado tracción. Esto implica el uso de energía solar térmica para el enfriamiento, lo que puede ser especialmente relevante en áreas con acceso limitado a la electricidad, también la Investigación en Refrigeración en la Agricultura: En algunos países asiáticos, se ha investigado el uso de sistemas de refrigeración para la conservación de productos agrícolas, extendiendo su vida útil y reduciendo el desperdicio de alimentos, y la Innovación en Control y Automatización: La adopción de sistemas de control y automatización avanzados para sistemas de refrigeración está en aumento, lo que permite una gestión más precisa y eficiente de la temperatura y la energía.

En Twain, se presenta un innovador diseño híbrido de sistema de almacenamiento de hielo incorporado en una vitrina que contiene frigoríficos y congeladores. Se analiza minuciosamente tanto el concepto de diseño como el rendimiento de este sistema de almacenamiento de hielo híbrido. Durante las horas de menor demanda, se almacena energía fría en un tanque de hielo, y posteriormente se libera durante las horas de mayor

demanda. Este estudio utiliza una combinación de fusión interna y externa para suministrar energía fría tanto al tanque de almacenamiento de hielo como a los frigoríficos y congeladores simultáneamente. Se ha comprobado que este sistema de almacenamiento de hielo puede utilizar la fusión de hielo para reducir la temperatura de condensación durante las horas de alta demanda, lo que mejora significativamente el coeficiente de rendimiento del sistema de refrigeración (COP). El COP para el modo de refrigeración es de aproximadamente 2.053 y 2.579, y se mejora aún más hasta 2.806 y 4.449, respectivamente, en el modo de fusión de hielo. Aunque el sistema de almacenamiento de hielo consume más energía que un sistema convencional, el diseño logra reducir los gastos eléctricos en un 10%. Durante las horas punta, el 22% del consumo eléctrico puede ser desplazado a las horas fuera de punta. En resumen, este sistema de almacenamiento de hielo se puede implementar exitosamente en vitrinas con frigoríficos y congeladores que operan a temperaturas de carga de 4-7 °C para el frigorífico y de -12 a -9 °C para el congelador, siendo notable que ningún estudio previo abordaba sistemas de almacenamiento de hielo capaces de mantener temperaturas por debajo de 0 °C. (Yang , Chao , Hsieh , & Wang, 2023).

En India, introducen un nuevo concepto de Sistema de Refrigeración de Dos Etapas por Compresión de Vapor-Absorción en Cascada (TSVCACRS) para conseguir refrigeración industrial a baja temperatura. El sistema consta de un sistema de refrigeración por compresión de vapor de dos etapas (TSVCRS) con un intercooler flash integrado con un sistema de refrigeración por absorción de vapor de una etapa (VARS); acoplado térmicamente mediante un intercambiador de calor con condensador en cascada. El intercambiador de calor del condensador en cascada funciona como evaporador para el

VARs y como condensador para el TSVCRS. El sistema propuesto se ha diseñado y simulado para Havmor Ice cream Limited, situada en GIDC, Naroda, Ahmedabad, para comprobar la viabilidad del rendimiento termodinámico con su planta de refrigeración de endurecimiento de helados basada en TSVCRS de 525 TR (1850 kW). El amoníaco y el LiBr-H₂O se han considerado como fluidos de trabajo en el TSVACRS propuesto. Los resultados muestran que el sistema TSVACRS propuesto minimizaría el trabajo del compresor hasta un 28%, en comparación con un TSVCRS instalado existente. La eficiencia exergética de los subsistemas VAR, VCR y TSVACRS integrado es del 32,78%, 60,29% y 53,59%, respectivamente. Además, la temperatura óptima del generador para el sistema propuesto es de 85 °C desde el punto de vista energético y exergético (Patela & Kachhwahaa Bhaumik Modi, 2017).

5.4 En América

En el norte de América se ha estado trabajando en la implementación de estándares más estrictos de eficiencia energética para equipos de refrigeración y en la promoción de tecnologías con menor impacto ambiental.

En Estados Unidos, la creciente proporción de fuentes de energía renovables en las redes eléctricas plantea problemas de equilibrio entre producción y consumo. Una de las soluciones es utilizar la flexibilidad de la demanda. Para aprovechar todo el potencial de la flexibilidad de la demanda, hay que utilizar modelos dinámicos y métodos de control óptimo, para un sistema de refrigeración utilizando un módulo de depósito de hielo para reducir activamente el sistema de refrigeración y aprovechar así los precios variables de la energía. El funcionamiento del depósito de hielo es la solución a un problema de control óptimo que minimiza los costes eléctricos integrados. Este problema de control óptimo se

resuelve numéricamente y el rendimiento de la estrategia se comprueba con éxito en un experimento real en el que se observa un ahorro de costes de aproximadamente el 20% (en comparación con no disponer de un depósito de hielo). La relación dinámica entre el funcionamiento del depósito de hielo y el consumo de energía (la capacidad del compresor) se modela mediante ecuaciones diferenciales estocásticas. Este modelo de ecuaciones diferenciales se calibra a partir de 13 h de datos de entrenamiento utilizando el filtro de Kalman continuo-discreto y el marco de máxima verosimilitud. (Brok , Heerup , Madsen, Green , & S. Oren , 2022).

Este Canadá, se propone la creación de un modelo de evaluación comparativa destinado a supervisar y mejorar el rendimiento del sistema de refrigeración de una pista de hielo cubierta. En detalle, se abarca tres aspectos clave: primero, la creación de modelos para las unidades de enfriamiento, la losa de hielo-hormigón y el controlador; segundo, la etapa de entrenamiento, durante la cual se determinan los parámetros del modelo utilizando mediciones tomadas en condiciones de funcionamiento normal; y tercero, la comparación entre el rendimiento energético observado y el pronosticado. Este enfoque para desarrollar un modelo de evaluación comparativa podría ser implementado como software en el Sistema de Monitorización Energética de Edificios de cualquier pista de patinaje sobre hielo, siempre que se cuente con mediciones de las variables independientes relevantes (Teyssedou, Zmeureanu, & Giguère, 2013).

En América del Norte, los sistemas de refrigeración con refrigerantes naturales y sistemas basados en CO₂ han ganado interés, similar a lo que ocurre en Europa. Además, en algunos países de América Latina, la adopción de sistemas de aire acondicionado más eficientes y sistemas de enfriamiento solar también ha estado en aumento.

5.5 En Colombia

Algunas tendencias notables se han presentado en Colombia, como Regulaciones Ambientales, también como la Refrigeración en la Industria: La industria colombiana ha estado buscando soluciones de refrigeración más eficientes y confiables para diversas aplicaciones, como la refrigeración de alimentos, la logística y la manufactura; otra tendencia es el Enfriamiento Solar: Dado el alto potencial solar en algunas regiones de Colombia, la tecnología de refrigeración solar podría ser una solución relevante para ciertas aplicaciones, y por último es la Formación y Concientización: La capacitación en técnicas de refrigeración eficiente y sostenible es un aspecto importante para la industria colombiana, con el objetivo de mejorar la gestión y el mantenimiento de los sistemas de refrigeración.

6. Metodología

6.1 Enfoque y tipo de investigación

La metodología de investigación adoptada es de corte cuantitativo y descriptivo. Dado que describe la viabilidad para la puesta en marcha de construcción de un centro de abastecimiento y refrigeración al sector piscícola del departamento del Huila.

La presente investigación es un estudio de tipo exploratorio, y el método de investigación es deductivo, se utilizaron fuentes de información tanto primarias como secundarias. Para las fuentes primarias se diseñó un instrumento tipo encuesta que logro el alcance de los objetivos generales y específicos de la investigación para la solución del problema planteado. Y las fuentes secundarias corresponde a las publicaciones sobre el abastecimiento y la refrigeración que se encontraron en diferentes estudios de investigación de revistas indexadas en la base de datos ScienceDirect.

6.2 Participantes, sujeto de estudio

Partiendo de las teorías analizadas se diseñó el instrumento (encuesta) aplicada a los diferentes piscicultores del departamento del Huila; cuya su muestra poblacional son 30 entidades.

6.3 Procedimiento

Se estableció comunicación mediante correo electrónico con 42 piscicultores pertenecientes a la base de datos de la compañía Opita de Frio S.A.S, de los cuales 30 entidades, accedieron a participar en la investigación y por ende se les envió un link del formulario Google.

6.4 Fuentes y técnicas de recolección

La encuesta consta de 12 ítems, de respuesta múltiple o dicotómica, que pretende determinar las necesidades del mercado piscícola, de alimentos refrigerados y congelados con relación al almacenamiento y abastecimiento de sus productos.

Posteriormente, se realiza el estudio de viabilidad financiera por medio de indicadores financieros como el VPN (Valor Presente Neto) y la TIR (Tasa Interna de Retorno), teniendo en cuenta el flujo de Inversiones y el flujo de Operación, u otros factores como la inflación y el porcentaje de crecimiento, y finalmente se compara con el WACC.

7. Resultados

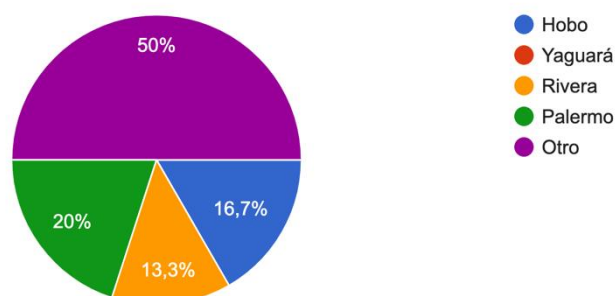
En esta sección se presentarán los resultados de la encuesta aplicada a la muestra de piscicultores del centro del departamento del Huila, con la intención de realizar un análisis de mercado de la población como estudio de investigación para la puesta en marcha de un Centro de Refrigeración. Además, los resultados de los indicadores financieros el VPN y la TIR, con el objetivo del estudio de viabilidad financiera del estudio de investigación.

Figura 1

Respuesta encuesta

2.¿Dónde se encuentra la procesadora de la empresa?

30 respuestas



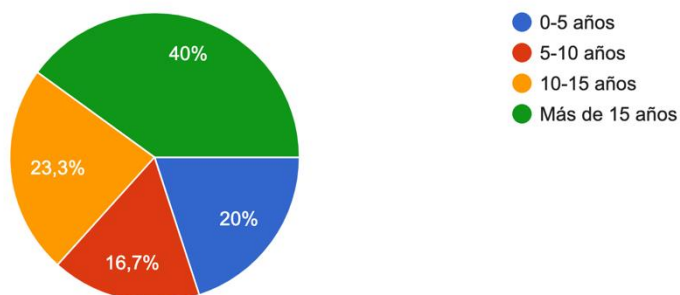
Basándonos en los resultados proporcionados, el 50% (15) de los encuestados indicó que la procesadora de la empresa se encuentra en un lugar diferente no especificado. El 20% (6) mencionó que está en Palermo, el 13.3% (4) dijeron que está en Rivera y el 16.7% (5) indicó que se encuentra en Hobo.

Figura 2.

Respuesta encuesta

3. ¿Cuánto tiempo lleva en el mercado?

30 respuestas



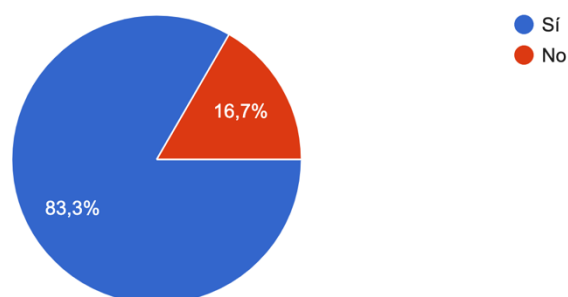
Según los resultados proporcionados, el 40% (12) de los encuestados indicó que la empresa lleva más de 15 años en el mercado, lo que sugiere una presencia estable y sólida en la industria. El 23,3% (7) mencionó que lleva entre 10 y 15 años, lo que también indica una trayectoria considerable en el mercado. Además, el 20% (6) indicó que la empresa lleva de 0 a 5 años en el mercado, lo que podría interpretarse como una presencia relativamente nueva, mientras que el 16,7% (5) mencionó que lleva de 5 a 10 años, lo que representa un periodo intermedio de establecimiento en la industria. Estos resultados sugieren una diversidad en la duración de la presencia en el mercado, con una mayoría significativa de más de 15 años.

Figura 3.

Respuesta encuesta

4.¿Su empresa de producción alimenticia requiere los servicios de almacenamiento de frío o congelación?

30 respuestas



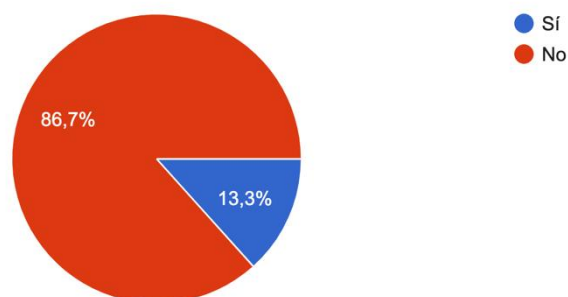
Basándonos en los resultados proporcionados, el 83,3% (25) de las empresas de producción alimenticia encuestadas requieren servicios de almacenamiento de frío o congelación. Esto indica una alta demanda en el sector para mantener productos a temperaturas controladas, lo que es crucial para la conservación de alimentos perecederos y la calidad del producto. Por otro lado, el 16,7% (5) que indicó que no necesita estos servicios representa una minoría, lo que sugiere que la mayoría de las empresas en este sector valoran y requieren instalaciones de almacenamiento refrigerado o congelado para sus operaciones.

Figura 4.

Respuesta encuesta

5.¿La empresa cuenta con máquinas procesadoras de hielo?

30 respuestas



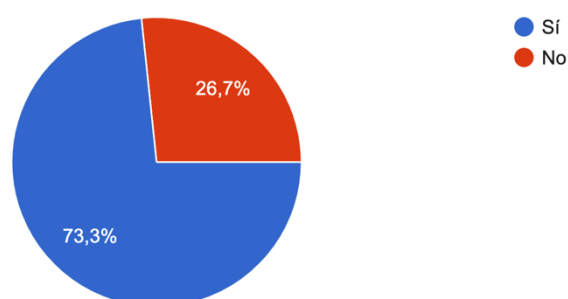
Según los resultados proporcionados, el 86,7% (26) de las empresas encuestadas no cuentan con máquinas procesadoras de hielo. Esto sugiere que la gran mayoría de las empresas no están involucradas en la producción o procesamiento de hielo de manera directa. Por otro lado, el 13,3% (4) que indicó contar con máquinas procesadoras de hielo representa una minoría en comparación con aquellas que no las tienen. Esto podría indicar que el uso de hielo procesado no es una necesidad común en estas empresas, o que podrían estar obteniendo el hielo procesado de proveedores externos en lugar de producirlo internamente.

Figura 5

Respuesta encuesta

6. Al ser su empresa productora de alimentos que requieren de conservación de frío y garantía de cumplimiento de cadenas de frío, ¿Requiere los servicios externos de conservación y congelación?

30 respuestas



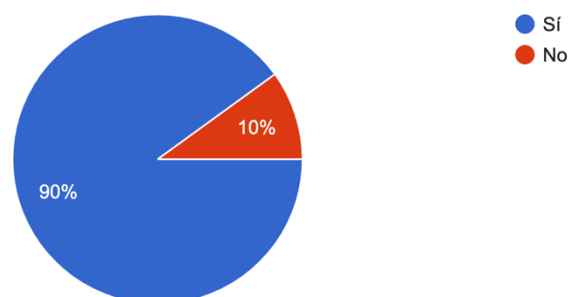
Los resultados indican que el 77,3% (22) de las empresas productoras de alimentos que requieren conservación de frío y garantía de cumplimiento de cadena de frío optan por utilizar servicios externos de conservación y congelación. Esto sugiere que la gran mayoría de estas empresas confían en proveedores externos para garantizar la calidad y seguridad de sus productos, lo que es fundamental en la industria alimentaria. Por otro lado, el 26,7% (8) que indicó no requerir estos servicios representa una minoría, lo que podría implicar que estas empresas cuentan con instalaciones internas suficientemente equipadas para manejar la conservación y congelación de sus productos, o que operan en un ámbito donde estas medidas no son esenciales para sus productos.

Figura 6

Respuesta encuesta

7.¿Actualmente tienen aliados estratégicos que le suministren esa necesidad de hielo?

30 respuestas



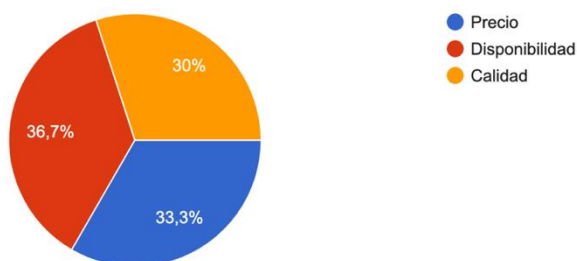
Según los resultados proporcionados, el 90% (27) de las empresas encuestadas tienen alianzas estratégicas que les suministran la necesidad de hielo. Esto indica que la gran mayoría de estas empresas han establecido acuerdos con proveedores externos para satisfacer su demanda de hielo, lo que sugiere una estrategia comercial efectiva para garantizar el suministro constante de este recurso. Por otro lado, el 10% (3) que indicó no tener alianzas estratégicas para satisfacer esta necesidad representa una minoría. Estas empresas podrían estar manejando internamente la producción de hielo o podrían estar explorando otras opciones para abastecerse. En general, los resultados indican que la mayoría de las empresas encuestadas han optado por colaboraciones externas para asegurar el suministro de hielo, lo que puede ser crucial en sectores donde la conservación adecuada es esencial.

Figura 7

Respuesta encuesta

8.En el momento de buscar proveedores, ¿Qué es lo más importante para la toma final?

30 respuestas



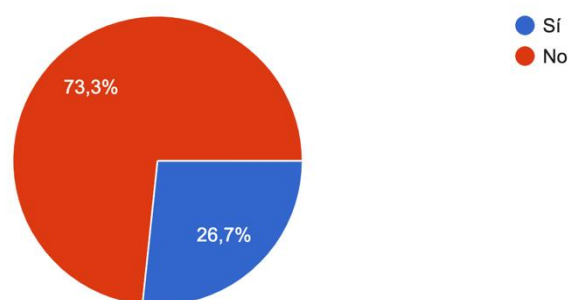
Según los resultados proporcionados, al buscar proveedores, el 36,7% (11) de las empresas considera la disponibilidad como el factor más importante para su decisión final. Esto sugiere que para estas empresas, contar con un proveedor que pueda suministrar los productos (hielo) o servicios (abastecimiento y/o refrigeración) en el momento necesario es crucial para sus operaciones. El 33,3% (10) de las empresas considera el precio como el factor más relevante. Esto indica que para un tercio de las empresas encuestadas, obtener productos o servicios a un costo competitivo es una prioridad en la elección de proveedores. Finalmente, el 30% (9) de las empresas valora la calidad como el aspecto más importante al seleccionar proveedores. Esto demuestra que para esta proporción de empresas, la calidad de los productos o servicios ofrecidos tiene un impacto significativo en su decisión final. En resumen, estos resultados sugieren que la disponibilidad es el factor más destacado para la mayoría de las empresas encuestadas, seguido de cerca por el precio y la calidad. Esto indica que las empresas valoran la capacidad de obtener productos o servicios de manera oportuna, seguida de cerca por la relación entre calidad y precio al tomar decisiones sobre proveedores.

Figura 8.

Respuesta encuesta

9.¿Actualmente la empresa exporta?

30 respuestas



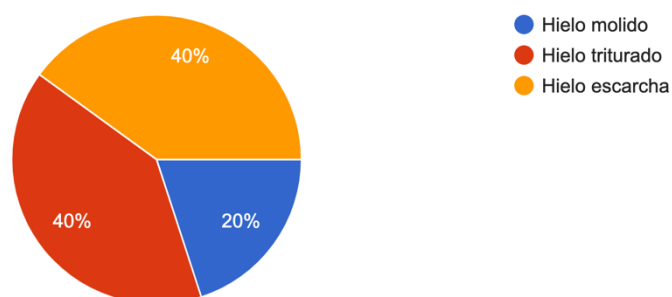
Basándonos en los resultados proporcionados, el 73,3% (22) de las empresas encuestadas no exporta pescado en la actualidad. Esto indica que la gran mayoría de las empresas no están involucradas en la exportación de productos piscícolas en este momento. Por otro lado, el 26,7% (8) de las empresas sí exporta pescado, lo que representa una minoría significativa en comparación con aquellas que no lo hacen. Esto sugiere que un grupo selecto de empresas ha incursionado en el mercado de exportación de productos piscícolas, lo que podría indicar una diversificación de su alcance comercial o un enfoque estratégico para llegar a mercados internacionales. En resumen, la mayoría de las empresas encuestadas no están exportando pescado en la actualidad, pero un porcentaje significativo ha optado por hacerlo, lo que demuestra cierta variabilidad en las estrategias de negocio dentro del sector piscícola.

Figura 9.

Respuesta encuesta

10.¿Cuál tipo de hielo es necesario para los diferentes procesos que requiere al producir su producto final?

30 respuestas



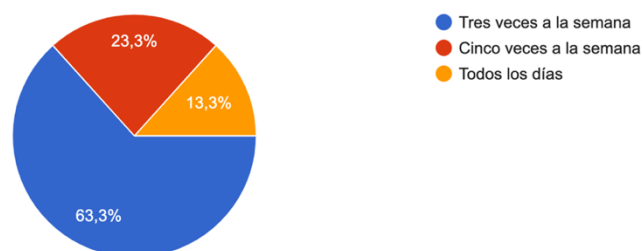
Los resultados muestran una distribución equitativa en las preferencias de los tipos de hielo necesarios para los diferentes procesos de producción del producto final. El 40% (12) de las empresas encuestadas requiere hielo escarcha, lo que sugiere que esta forma de hielo es popular y adecuada para una variedad de procesos. Otro 40% (12) de las empresas necesita hielo triturado, indicando que esta textura específica es también esencial en sus operaciones de producción. Por último, el 20% (6) que necesita hielo molido representa una minoría, pero aun así, muestra que hay una demanda para esta forma específica de hielo en ciertos procesos de producción. En conjunto, estos resultados resaltan la diversidad en los requisitos de hielo para las empresas encuestadas, mostrando que hay una necesidad significativa tanto para el hielo escarcha como para el hielo triturado, con una menor demanda para el hielo molido. Estos datos pueden ser útiles para los proveedores de hielo que deseen adaptar sus ofertas para satisfacer las necesidades específicas del mercado.

Figura 10

Respuesta encuesta

11. En la planta procesadora, ¿Cuántas veces a la semana procesan pescado que requiera de refrigeración?

30 respuestas



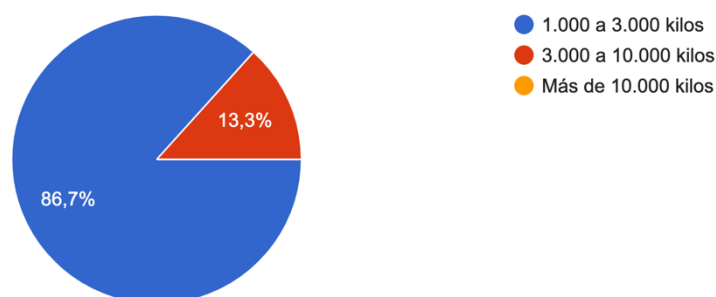
Los resultados indican que el 63,3% (19) de las plantas procesadoras de pescado que requieren refrigeración lo hacen tres veces a la semana. Esto sugiere que la mayoría de estas plantas siguen un programa regular de procesamiento que implica trabajar con productos que necesitan refrigeración en un horario específico, tres veces por semana. Además, el 23,3% (7) de las plantas procesadoras lo hacen cinco veces a la semana, indicando una frecuencia aún mayor de procesamiento, lo que sugiere una operación más intensiva y posiblemente una demanda del mercado significativamente alta. Por último, el 13,3% (4) de las plantas procesadoras indicó que procesan pescado que requiere refrigeración todos los días. Esto representa una minoría, pero aún así, muestra que algunas plantas operan en una escala diaria, lo que podría estar relacionado con la necesidad de satisfacer una demanda continua y mantener productos frescos en el mercado de manera constante. En resumen, estos resultados revelan una variedad de frecuencias de procesamiento en las plantas procesadoras de pescado, con la mayoría operando tres veces a la semana, seguido por una proporción significativa que lo hace cinco veces a la semana y una minoría que trabaja diariamente para mantener productos frescos y refrigerados en el mercado.

Figura 11

Respuesta encuesta

12.¿Cuántos kilos de hielo se estima que podría consumir por tonelada de producto de pescado procesado?

30 respuestas



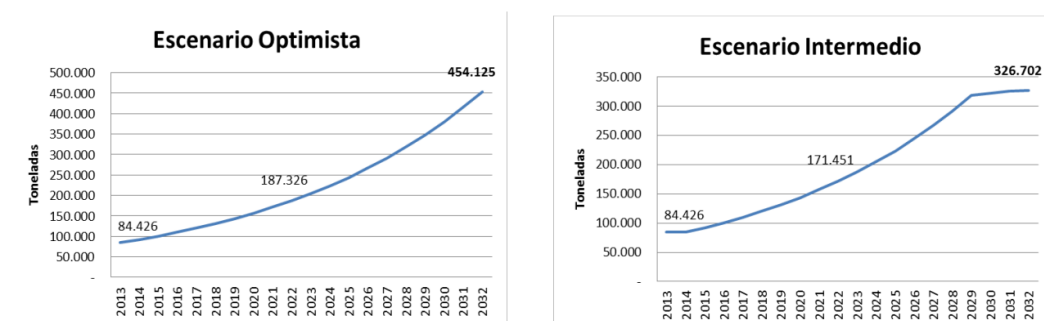
Según los resultados, el 86,7% (26) de los encuestados estima que podría consumir entre 1.000 y 3.000 kilos de hielo por tonelada de producto de pescado procesado. Esto indica una tendencia general hacia un consumo moderado de hielo en relación con la cantidad de pescado procesado. El 13,3% (4) restante estima un consumo mayor, entre 3.000 y 10.000 kilos de hielo por tonelada de producto. Aunque esta proporción es menor, sugiere que hay algunas operaciones que requieren una cantidad significativamente mayor de hielo en comparación con la mayoría. Es importante destacar que ningún (0) encuestado indicó un consumo de más de 10.000 kilos de hielo por tonelada de producto procesado, lo que sugiere que existe un límite práctico o eficiente en la cantidad de hielo utilizado en estas operaciones. En resumen, la mayoría de las empresas encuestadas tienden a utilizar entre 1.000 y 3.000 kilos de hielo por tonelada de producto de pescado procesado, con un pequeño porcentaje que necesita más hielo, pero dentro del rango de 3.000 a 10.000 kilos. Estos datos proporcionan una idea de los requisitos típicos de hielo en la industria del procesamiento de pescado.

7.1 Cálculo de la Demanda

Para la presente investigación es importante el estudio de la demanda y los factores que influyen directa e indirectamente en ella, ya que así mismo se podrá hacer una proyección con las posibles oportunidades para la creación del centro de abastecimiento para el sector piscícola. El mercado objetivo son los piscícolas que se encuentran a los alrededores de la represa de Betania principalmente.

Según el plan de negocio sectorial de piscicultura colombiana del año 2015 afirman que la piscicultura es un sector productivo que está demostrando su capacidad de crecimiento. En este documento se tiene tres objetivos principales para dicho mercado: Abrir y consolidar mercados, Desarrollar una oferta competitiva permanente y generar un entorno productivo adecuado. (Federación Colombiana de Acuicultores FEDEACUA, 2015)

Gráfico 7. Proyecciones Producción Acuicultura en Colombia. Toneladas. 2013-2032



¹⁰⁸ Incluye crecimiento del consumo interno y externo

Los gráficos anteriormente mencionados hacen parte del plan de negocios sectorial de la piscicultura colombiana de la federación colombiana de acuicultores, haciendo puntualmente referencia a las proyecciones al año 2032 de producción y consumo de productos acuícolas en Colombia, de igual manera la proyección de apertura de nuevos mercados extranjeros para posibles exportaciones.

Se plantea un crecimiento anual incluyendo el consumo interno y la producción de exportación de un 9.3% anual en el escenario más optimista, escenario que quintuplica las producciones actuales, lo que proyecta un gran crecimiento en el sector acuícola y por ende nuestra participación como proveedor de almacenamiento para su producto de acuerdo a sus crecimientos exponenciales. Nuestro principal nicho de mercado es la industria de alimentos, refrigerados y congelados, entre ellos el mercado más importante son la industria piscícola. La investigación tiene como base central la base de Datos de la compañía de Opita de frio, más conocida como Hielo foca. Esta información nos permite ver en su base de datos de su software contable nos lleva a un dato historio que más de cien piscicultores han comprado por lo menos una vez en la planta de hielo foca, es importante resaltar que entre los clientes mas importantes por su alto consumo de Hielo se encuentran: La piscicola Nuevo york con un consumo mensual de 1500 bultos , la piscícola Exportpez con un consumo de 1000 bultos, la piscícola Caracolí con un consumo de 1000 bultos , Comepez con un consumo de 370 bultos mensuales. Estos son algunos de los clientes piscícolas mas grandes, logrando entre los grandes, medianos y pequeños piscicultores un consumo de 14,500 bultos promedio al mes.

7.2 Proyección de la oferta

De acuerdo a demanda del mercado, nuestra proyección de oferta de basa en la producción diaria que nuestra maquinaria puede ofrecer, de acuerdo a la capacidad instalada de nuestra máquina, podemos producir 18.000 kg cada 24 horas lo cual de acuerdo a la demanda es posible y factible cumplir con lo requerido, logrando una producción mensual de 21,600 bultos, también se tendría un back up de hielo respaldándonos con la maquinaria principal de la compañía en caso de que los stocks se

bajen y se requiera más hielo en la demanda y la oferta crezca. Es importante recordar que se cuenta con un respaldo de vital importancia como la compañía opita de frio hielo foca, contando con maquinaria que produce 20 toneladas de hielo más aparte de lo ofrecido en el presente proyecto externo.

7.3 Viabilidad Financiera

La viabilidad financiera de un proyecto recoge las distintas fuentes de financiación e inversión utilizadas para la puesta en marcha del mismo, así como los costos proyectados del producto hielo “Escarcha” por la empresa Hielo Foca, teniendo en cuenta el cálculo de la demanda y la proyección de la oferta de dos escenarios (Optimista y No optimista). Otros factores que se tuvieron en cuenta es el porcentaje de Inflación, porcentaje de crecimiento y el porcentaje de Impuestos. Posteriormente, se realiza la proyección del Flujo Neto (Flujo de Inversiones + Flujo de Operación + Flujo de Financiación) durante un periodo de cinco años (2024-2028). Finalmente, se realiza el Análisis Financiero según los indicadores proyectados por la empresa, como son el Costo Medio Ponderado de Capital (WACC), el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR); teniendo en cuenta que la puesta en marcha “Centro de Refrigeración en el departamento del Huila” tiene una viabilidad financieramente, si el VPN es mayor que cero (0), y la TIR es mayor que WACC.

7.3.1 Escenario Optimista

La empresa Hielo Foca proyecta una inflación del 11% durante los años 2024 y 2025, y una disminución de 1% durante los periodos del 2026 al 2028, un crecimiento de producción y ventas de 5% cada año, y un porcentaje de 33% de Impuestos. Una demanda de 14.638 bultos en el primer año y un crecimiento según el porcentaje de producción y

ventas, un precio de \$7.000 en el primer año y una variación en los siguientes años teniendo en cuenta la inflación, un costo fijo de \$3.366 por unidad y un costo variable de \$1.775 por unidad.

Tabla 1.

			2024	2025	2026	2027	2028
Inflación	%a		11%	11%	10%	9%	8%
Crec. Producc y Venta	%a		5%	5%	5%	5%	5%
Impuestos	%a		33%	33%	33%	33%	33%
Inversión	\$	-335.000.000					
Demanda	ud/mes		\$ 14.638	\$ 15.370	\$ 16.138	\$ 16.945	\$ 17.792
Precio	\$/ud		\$ 7.000	\$ 7.770	\$ 8.547	\$ 9.316	\$ 10.062
Costo fijo	\$/mes		\$ 49.270.608	\$ 54.690.375	\$ 60.159.413	\$ 65.573.760	\$ 70.819.661
Costo variable	\$/ud		\$ 1.775	1.970	2.167	2.362	2.551
Meses por año			12	12	12	12	12

Posteriormente, se proyecta el Flujo de Inversiones, el Flujo de Operación y el Flujo de Financiación.

Tabla 2.

II. FLUJO DE INVERSIONES		
Inversión	\$	-335.000.000
Flujo Inversion	\$	-335.000.000

Maquina	250000000
Instalacion	5.000.000
Cuarto frio	40.000.000
Tranformad	25.000.000
Adecuacion	10.000.000
Otros	5.000.000
	335.000.000

Tabla 3

III. FLUJO DE OPERACIÓN			2024	2025	2026	2027	2028
Demanda	ud/año		175.654	184.436	193.658	203.341	213.508
Precio	\$/ud		7.000	7.770	8.547	9.316	10.062
(+) Ventas	\$/año		1.229.575.200	1.433.069.896	1.655.195.729	1.894.371.512	2.148.217.295
Costo fijo	\$/año		591.247.301	656.284.505	721.912.955	786.885.121	849.835.931
Costo variable	\$/ud		311.788.782	363.389.826	419.715.249	480.364.102	544.732.892
(-) Costo total	\$/año		903.036.084	1.019.674.330	1.141.628.204	1.267.249.223	1.394.568.822
Utilidad operativa	\$/año		326.539.116	413.395.565	513.567.526	627.122.289	753.648.473
(-) Impuestos	\$/año		107.757.908	136.420.537	169.477.284	206.950.356	248.703.996
Utilidad neta	\$/año		218.781.208	276.975.029	344.090.242	420.171.934	504.944.477
Flujo operación	\$/año	0	218.781.208	276.975.029	344.090.242	420.171.934	504.944.477

Tabla 4

IV. FLUJO DE FINANCIACION							
Prestamos	Kta l	235.000.000	204.283.293	166.990.140	121.712.522	66.740.966	0
Tasa EA		21%					
Cuota		81.030.207					
Abono Capital			30.716.707	37.293.154	45.277.618	54.971.556	66.740.966
Pago Intereses		235.000.000	50.313.500	43.737.053	35.752.589	26.058.651	14.289.241
V. FLUJO NETO (FN)		-100.000.000	168.467.708	233.237.976	308.337.653	394.113.283	490.655.236

Tabla 5

i* = WACC	\$	18%
VPN	\$	815.938.151
TIR	%a	200,66%

7.3.2 Escenario No Optimista

La empresa Hielo Foca proyecta una inflación del 11% durante los años 2024 y 2025, y una disminución de 1% durante los periodos del 2026 al 2028, un crecimiento de producción y ventas de 5% cada año, y un porcentaje de 33% de Impuestos. Una demanda de 11.710 bultos en el primer año y un crecimiento según el porcentaje de producción y ventas, un precio de \$7.000 en el primer año y una variación en los siguientes años teniendo en cuenta la inflación, un costo fijo de \$3.366 por unidad y un costo variable de \$1.775 por unidad.

Tabla 6

			2024	2025	2026	2027	2028
Inflación	%a		11%	11%	10%	9%	8%
Crec. Producc y Vent	%a		5%	5%	5%	5%	5%
Impuestos	%a		33%	33%	33%	33%	33%
Inversión	\$	-335.000.000					
Demanda	ud/mes		\$ 11.710	\$ 12.296	\$ 12.911	\$ 13.556	\$ 14.234
Precio	\$/ud		\$ 7.000	\$ 7.770	\$ 8.547	\$ 9.316	\$ 10.062
Costo fijo	\$/mes		\$ 39.416.487	\$ 43.752.300	\$ 48.127.530	\$ 52.459.008	\$ 56.655.729
Costo variable	\$/ud		\$ 1.775	1.970	2.167	2.362	2.551
Meses por año			12	12	12	12	12

Posteriormente, se proyecta el Flujo de Inversiones, el Flujo de Operación y el Flujo de Financiación.

Tabla 7

II. FLUJO DE INVERSIONES		
Inversión	\$	-335.000.000
Flujo Inversion	\$	-335.000.000

Maquina	250000000
Instalacion	5.000.000
Cuarto frio	40.000.000
Tranformad	25.000.000
Adecuacion	10.000.000
Otros	5.000.000
	335.000.000

Tabla 8

III. FLUJO DE OPERACIÓN			2024	2025	2026	2027	2028
Demanda	ud/año		140.523	147.549	154.926	162.673	170.806
Precio	\$/ud		7.000	7.770	8.547	9.316	10.062
(+) Ventas	\$/año		983.660.160	1.146.455.916	1.324.156.584	1.515.497.210	1.718.573.836
Costo fijo	\$/año		472.997.841	525.027.604	577.530.364	629.508.097	679.868.744
Costo variable	\$/ud		249.431.026	290.711.860	335.772.199	384.291.282	435.786.313
(-) Costo total	\$/año		722.428.867	815.739.464	913.302.563	1.013.799.378	1.115.655.058
Utilidad operativa	\$/año		261.231.293	330.716.452	410.854.021	501.697.832	602.918.778
(-) Impuestos	\$/año		86.206.327	109.136.429	135.581.827	165.560.284	198.963.197
Utilidad neta	\$/año		175.024.966	221.580.023	275.272.194	336.137.547	403.955.581
Flujo operación	\$/año	0	175.024.966	221.580.023	275.272.194	336.137.547	403.955.581

Tabla 9

IV. FLUJO DE FINANCIACION							
Prestamos	KtaI	235.000.000	204.283.293	166.990.140	121.712.522	66.740.966	0
Tasa EA		21%					
Cuota		81.030.207					
Abono Capital			30.716.707	37.293.154	45.277.618	54.971.556	66.740.966
Pago Intereses		235.000.000	50.313.500	43.737.053	35.752.589	26.058.651	14.289.241
V. FLUJO NETO (FN)		-100.000.000	124.711.466	177.842.970	239.519.605	310.078.896	389.666.341

Tabla 10

i* = WACC	\$	18%
VPN	\$	609.646.850
TIR	%a	157,20%

Conclusiones

A raíz de este trabajo, la investigación resalta la importancia de la refrigeración en la piscicultura, especialmente en el contexto colombiano, y señala la oportunidad de establecer un centro de refrigeración especializado en el departamento del Huila, para satisfacer las crecientes demandas del sector, así mismo, se concluye que la refrigeración abarca una amplia gama de enfoques y tecnologías, destacando la importancia de la sostenibilidad, la eficiencia energética y la innovación en la búsqueda de soluciones más efectivas y respetuosas con el medio ambiente en todo el mundo.

La metodología de este proyecto, combina datos de encuestas con análisis financiero, proporciona una enfoque sobre la viabilidad del proyecto del centro de abastecimiento y refrigeración para el sector piscícola en el departamento del Huila, y los datos recopilados en esta investigación proporcionan una comprensión valiosa de las tendencias y necesidades en la industria de procesamiento de alimentos, brindando información clave para adaptar estrategias comerciales y operativas en este sector.

Este estudio de puesta en marcha de un centro de refrigeración se destaca por proporcionar una visión integral y fundamentada sobre la viabilidad y el éxito potencial del proyecto. Al reducir los riesgos asociados con la implementación de un negocio en el sector de la refrigeración, aumenta las posibilidades de establecer un proyecto sostenible y exitoso en respuesta a las demandas específicas del mercado piscícola en el departamento del Huila.

En el estudio Financiero se estableció que la inversión inicial requerida es de 335.000.000, de los cuales 100.000.000 serán recursos propios y el restante será mediante

un crédito leasing con alguna entidad bancaria. A través de el estudio de viabilidad financiero y algunos indicadores financieros que permiten llegar a las siguientes conclusiones de la puesta en marcha del centro de abastecimiento.

1. Se proyecta una tasa de retorno del 17,99%, la cual en condiciones actuales del mercado estaría dentro de la media.
2. Se estimaría una recuperación de la inversión dentro de los próximos 5 años
3. El nicho de mercado de la idea de negocio es el sector pesquero, la puesta en marcha del centro de abastecimiento y de refrigeración en la zona más cercana a las salas de proceso de los diferentes pesqueros tratando de evitar la comercialización, permitiendo que exista una buena tasa de rentabilidad como lo es 17,99%.
4. Es importante tener en cuenta que la mayor participación de recursos la tiene el mercado financiero haciendo que la tasa de rentabilidad no sea más alta.
5. Como se esta estructurando el proyecto un 30% con recursos propios y el el 70% con recursos financiados permite que el proyecto tenga una tasa interna de retorno del 200,66%
6. El VPN crece ocho veces al valor inicial
7. El proyecto como esta planteado tiene una rentabilidad neta promedio del 21%
8. La rentabilidad operativa del proyecto esta en promedio del 31%
9. El proyecto con los datos mencionados es una inversión atractiva.

Recomendaciones

Asegurar que los ingresos y ventas proyectadas para el proyecto sean alcanzados mediante las alianzas estratégicas que se tenga con cada uno de los piscicultores.

Entablar alianzas estratégicas con las empresas piscícolas mas grandes para poder brindar cobertura en la necesidad en su primer y mas importante proceso como es la cadera de frio.

Referencias Bibliograficas

- Brok , N., Heerup , C., Madsen, H., Green , T., & S. Oren , S. (2022).
Optimal operation of an ice-tank for a supermarket refrigeration system. *Control Engineering Practice*.
- Federacion colombiana de Acuicultores. (2015). Plan de negocio sectorial de la piscicultura colombiana. Colombia.
- Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura. (2022). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. *Hacia la transformacion azul*.
- W. Eames , I., Worall , M., & Wu, S. (2013). An experimental investigation into the integration of a jet-pump refrigeration cycle and a novel jet-spray thermal ice storage system. *Applied Thermal Engineering*.
- Brok , N., Heerup , C., Madsen, H., Green , T., & S. Oren , S. (2022). Optimal operation of an ice-tank for a supermarket refrigeration system. *Control Engineering Practice*.
- Yang , K.-S., Chao , Y.-S., Hsieh , C.-H., & Wang, C.-C. (2023). A novel hybrid ice storage design applicable for commercial showcase with refrigerator and freezer. *Journal of Energy Storage*.
- Laguerre , O., Derens , E., & Flick, D. (2018). Modelling of fish refrigeration using flake ice. *International Journal of Refrigeration*.
- Teyssedou , G., Zmeureanu , R., & Giguère, D. (2013). Benchmarking model for the ongoing commissioning of the refrigeration system of an indoor ice rink. *Automation in Construction*.

Patela , B., & Kachhwahaa Bhaumik Modi, S. S. (2017). Thermodynamic Modelling and Parametric Study of a Two Stage Compression-Absorption Refrigeration System for Ice Cream Hardening Plant. *Energy Procedia*.

Federacion colombiana de Acuicultores. (2015). *Plan de negocio sectorial de la piscicultura colombiana*. Colombia.

Federacion Colombiana de Acuicultores FEDEACUA. (2015). *Plan de Negocio Sectorial de la Psicultura Colombiana*.

Yang , K.-S., Chao , Y.-S., Hsieh , C.-H., & Wang, C.-C. (2023). A novel hybrid ice storage design applicable for commercial showcase with refrigerator and freezer. *Journal of Energy Storage*.

W. Eames , I., Worall , M., & Wu, S. (2013). An experimental investigation into the integration of a jet-pump refrigeration cycle and a novel jet-spray thermal ice storage system. *Applied Thermal Engineering*.

Anexos

Encuesta de mercado

- 1. Nombre de la empresa**
- 2. Donde se encuentra ubicada la procesadora de la empresa**
 - a. Hobo
 - b. Yaguará
 - c. Rivera
 - d. Girardot
 - e. Otro: _____
- 3. Cuánto tiempo lleva en el mercado nacional**
 - a. 0-5 años
 - b. 5.10 años
 - c. 10-15 años
 - d. Mas de 15 años
- 4. ¿Su empresa de producción alimenticia requiere los servicios de almacenamiento de frio o congelación?**
 - a. Si
 - b. no
- 5. La empresa cuenta con máquinas procesadoras de hielo**
 - a. si
 - b. no

- 6. Si la respuesta anterior fue afirmativa, ¿Al ser su empresa productora de alimentos que requieren de conservación de frio y garantía de cumplimiento de cadenas de Frio, requiere los servicios externos de conservación y congelación?**
- a. si
 - b. no
- 7. Actualmente tienen aliados estratégicos que le suministren esa necesidad de hielo?**
- a. Si
 - b. No
- 8. En el momento de buscar proveedores de hielo que es lo más importante para la toma final**
- a. Precio
 - b. Disponibilidad
 - c. Calidad
- 9. ¿Actualmente la empresa exporta?**
- a. Si
 - b. No
- 10. ¿Su proceso tendría una más alta velocidad al tener el despacho de producto de hielo aún más cerca y en un punto estratégico cercano a las plantas de proceso?**
- a. Si
 - b. No
- 11. cual tipo de hielo es necesario para los diferentes procesos que requiere al**

producir su producto final.

- a. hielo molido
- b. hielo triturado
- c. hielo escarcha

12. en la Planta procesadora cuantas veces a la semana procesan pescado que

requiera de refrigeración

- a. tres veces a la semana
- b. cinco veces a la semana
- c. todos los días

13. cuantos kilos de hielo se estima que podría consumir por tonelada de producto

de pescado procesado

- a. 1000-3000 kilos
- b. 3000-10.000 kilos
- c. Más de 10.000 kilos