



**UNIVERSIDAD LATINA  
DE COSTA RICA**

POWERED BY **Arizona State University**

Universidad Latina de Costa Rica

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela de Ingeniería Industrial

Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Logística

Anteproyecto para Trabajo Final de Graduación:

**“Estudio de la cadena de suministro del tiburón *pangasio* ornamental para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos, en la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, durante el primer cuatrimestre del 2022 y propuesta de mejora”**

Elaborado por:

**Natalia Sibaja Sánchez**

Tutora:

**Nancy Miranda Murillo**

Heredia, Costa Rica

Mayo, 2021



## TRIBUNAL EXAMINADOR

Este proyecto titulado: **Estudio de la cadena de suministro del tiburón pangasio ornamental para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos, en la empresa Iguana Pine Tree S.A., durante el primer cuatrimestre del 2022 y propuesta de mejora**, por el estudiante: **Natalia Sibaja Sánchez**, fue aprobada por el Tribunal Examinador de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina, Sede Heredia, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial:

NANCY REBECA  
MIRANDA  
MURILLO (FIRMA)

Firmado digitalmente por  
NANCY REBECA  
MIRANDA MURILLO  
(FIRMA)  
Fecha: 2022.05.20  
15:41:10 -06'00'

---

**LIDA. NANCY MIRANDA MURILLO**

### TUTOR

JOSUE  
CHARPANTIER  
DIAZ (FIRMA)

Digitally signed by JOSUE  
CHARPANTIER DIAZ (FIRMA)  
Date: 2022.05.30 22:18:00  
-06'00'

---

**ING. JOSUE CHARPANTIER**

### LECTOR

LUCIA CATALINA  
SANCHEZ  
RAMIREZ (FIRMA)

Firmado digitalmente  
por LUCIA CATALINA  
SANCHEZ RAMIREZ  
(FIRMA)  
Fecha: 2022.05.30  
14:09:12 -06'00'

---

**ING. LUCIA SÁNCHEZ RAMÍREZ**

**REPRESENTANTE DE RECTORÍA**

**COMITÉ ASESOR**

**NANCY REBECA  
MIRANDA  
MURILLO  
(FIRMA)** Firmado digitalmente  
por NANCY REBECA  
MIRANDA MURILLO  
(FIRMA)  
Fecha: 2022.05.20  
15:42:04 -06'00'

**LICDA. NANCY MIRANDA MURILLO**

**TUTOR**

**JOSUE  
CHARPANTIER  
DIAZ  
(FIRMA)** Digitally signed by  
JOSUE  
CHARPANTIER DIAZ  
(FIRMA)  
Date: 2022.05.30  
22:18:26 -06'00'

**ING. JOSUE CHARPANTIER**

**LECTOR**

**LUCIA  
CATALINA  
SANCHEZ  
RAMIREZ  
(FIRMA)** Firmado  
digitalmente por  
LUCIA CATALINA  
SANCHEZ  
RAMIREZ (FIRMA)  
Fecha: 2022.05.30  
14:08:40 -06'00'

**ING. LUCIA SÁNCHEZ RAMÍREZ**

**REPRESENTANTE DE RECTORÍA**

## CARTA DEL TUTOR

Heredia, 19 de abril de 2021

Señores  
Universidad Latina (campus Heredia)

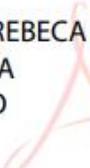
Atención  
Departamento de Registro

Por medio del presente deseo hacer constar que, en mi calidad de Tutor, apruebo el presente documento de la Tesis titulada "**Estudio de la cadena de suministro del tiburón *pangasio* ornamental para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos, en la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, durante el primer cuatrimestre del 2022 y propuesta de mejora**", elaborada por el estudiante **Natalia Sibaja Sánchez**, cédula de identidad **1 1545 0845**.

Este trabajo fue realizado con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina de Costa Rica; y certifico que he revisado el documento de graduación y este cumple con todos los requisitos de forma y fondo que se solicita para esta modalidad por lo cual se le autoriza para ser presentado y defendido públicamente ante el Tribunal Académico de la Universidad, después de que sea revisado por el Lector y aprobado por el profesional en Filología.

Sin otro particular

NANCY REBECA  
MIRANDA  
MURILLO  
(FIRMA)



Firmado digitalmente  
por NANCY REBECA  
MIRANDA MURILLO  
(FIRMA)  
Fecha: 2022.05.20  
15:39:34 -06'00'

**Lcda. Nancy Miranda Murillo**

Tutor

## CARTA DEL LECTOR

Heredia, 22 de abril de 2021

Señores  
Universidad Latina (campus Heredia)

Atención  
Departamento de Registro

Por medio del presente deseo hacer constar que, en mi calidad de Lector, apruebo el presente documento de la Tesis titulada "**Estudio de la cadena de suministro del tiburón *pangasio* ornamental para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos, en la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, durante el primer cuatrimestre del 2022 y propuesta de mejora**", elaborada por el estudiante **Natalia Sibaja Sánchez**, cédula de identidad **1 1545 0845**.

Este trabajo fue realizado con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina de Costa Rica; y certifico que he revisado el documento de graduación y este cumple con todos los requisitos de forma y fondo que se solicita para esta modalidad por lo cual se le autoriza para ser presentado y defendido públicamente ante el Tribunal Académico de la Universidad, después de que sea revisado por el Tutor y aprobado por el profesional en Filología.

Sin otro particular

JOSUE  
CHARPANTIER  
DIAZ (FIRMA)



Digitally signed by  
JOSUE CHARPANTIER  
DIAZ (FIRMA)  
Date: 2022.05.30  
22:17:29 -06'00'

**Ing. Josue Charpantier**

Lector

## Carta del Filólogo

Heredia, 27 de mayo del 2022

Señores  
Unidad de Gestión de TFG de Ingeniería  
Universidad Latina de Costa Rica  
Presente

Estimados señores:

Leí y corregí el Trabajo Final de Graduación, denominado: **“Estudio de la cadena de suministro del tiburón *pangasio* ornamental para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos, en la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, durante el primer cuatrimestre del 2022 y propuesta de mejora”**, elaborado por la estudiante: **Natalia Sibaja Sánchez**, cédula de identidad **1 1545 0845**, para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Logística.

Corregí el trabajo en aspectos, tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, y desde ese punto de vista considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación; por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad.

Se suscribe de Ustedes cordialmente,



---

Nombre Completo: Lic. Zayda Ureña Araya  
Número de Carné: 0163840  
Teléfono: 87526130  
Email: zaylaud1717@gmail.com

## DECLARACIÓN JURADA

Yo, Natalia Sibaja Sánchez estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica, declaro bajo la fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy Autor Intelectual del Proyecto de Graduación titulado:

Estudio de la cadena de suministro del tiburón *pangasio* ornamental para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos, en la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, durante el primer cuatrimestre del 2022 y propuesta de mejora.

Por lo que libero a la Universidad de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Firmo en Heredia, 13 de abril del 2022



**Natalia Sibaja S.**

**Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)**  
**Universidad Latina de Costa Rica**

**Yo (Nosotros):** Natalia Sibaja Sánchez

**De la Carrera / Programa:** Ingeniería industrial con énfasis en logística

**Modalidad de TFG:** Proyecto Final de Graduación

**Titulado:** Estudio de la cadena de suministro del tiburón pangasio ornamental para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos, en la empresa Iguana Pine Tree S.A., durante el primer cuatrimestre del 2022 y propuesta de mejora.

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el "**AUTOR**"), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la "**OBRA**"). **SEGUNDO:** El **AUTOR** autoriza y cede a favor de la **UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L.** con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la "**UNIVERSIDAD**"), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la **OBRA** necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la **OBRA** con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El **AUTOR** acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la **UNIVERSIDAD** no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El **AUTOR** garantiza la originalidad de la **OBRA**, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la **OBRA**, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del **AUTOR** y este garantiza mantener indemne a la **UNIVERSIDAD** ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El **AUTOR** se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la **UNIVERSIDAD**. **SEXTO:** La presente autorización y cesión se registrará por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el **AUTOR** y la **UNIVERSIDAD**, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El **AUTOR** acepta que la **UNIVERSIDAD**, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

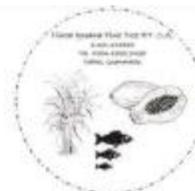
presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO**: El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD**., el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD**. puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO**: El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO**: El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO.** La presente autorización se extiende el día 13 de abril de 2022 a las 8:25 am

Firma del estudiante(s):



## Carta de aceptación de la empresa

Iguana Pine Tree IPT S.A.  
Cédula jurídica: 3-101-441545  
Teléfono: 4702-7425



Cañas, 18 de abril del 2022

Oficio No. 125-IPT-2022

Estimados representantes de la Universidad Latina de Costa Rica:

Reciba de parte del suscrito un cordial saludo.

Por medio del presente documento, aprovecho la oportunidad para expresar mi reconocimiento por el trabajo final de graduación para la obtención del grado de licenciatura en ingeniería industrial, efectuado por la señorita Natalia Sibaja Sánchez, para la exportación de peces ornamentales desde septiembre 2021 hasta abril 2022.

Desde el momento que inicio su labor, demostró su vocación e interés, mostrándose como una persona eficiente y dedicada a las labores realizadas. Su compromiso e iniciativa, dieron como resultado la documentación de los procesos, ideas de mejora e innovación, que permitirán a la organización un mejor control de las operaciones, y desde una perspectiva gerencial.

Saludos cordiales,

Michael Bragg  
Gerente general



CC: Archivo

RH

## **Agradecimientos**

Primeramente, le doy gracias a Dios por darme la fuerza, paciencia y sabiduría para concluir este proceso de esta etapa profesional. A la Universidad, por permitirme y darme la oportunidad de concluir mis estudios, y también, por las herramientas y conocimiento brindado a lo largo de todos estos años.

Agradezco a mi familia, por todo el apoyo incondicional que me ha brindado, y por ser las personas especiales en mi vida que me han impulsado siempre a cumplir mis sueños. Gracias por siempre estar ahí y apoyarme en todos los sentidos.

Agradezco a Michael Bragg, por el apoyo y por permitirme realizar el proyecto en su empresa. Espero que el aporte sea beneficioso para todos, y les permita un mejor desempeño en esta nueva línea de negocio.

Finalmente, le agradezco eternamente a la profesora Nancy Miranda, por ayudarme en este proceso tan importante. Gracias por su ayuda, tiempo, consejos, guía y su excelente calidad humana para el desarrollo del presente proyecto de graduación.

## Resumen

El presente proyecto de investigación se realiza en la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, específicamente para el producto tiburón *pangasio* ornamental, donde se analiza la cadena de suministro actual y se elabora una propuesta de mejora, que le brinda a la empresa una guía de la gestión de los procesos, de acuerdo con los requerimientos de exportación de peces vivos desde Costa Rica hacia Estados Unidos de América.

Se realizan diferentes investigaciones, encuestas y consultas, para determinar los requerimientos de exportación, con el fin de establecer la estandarización de la cadena de suministro para la exportación. En adición a esto, se le brindan a la empresa diferentes herramientas para el control del desempeño, y se determina la factibilidad financiera de la propuesta de mejora planteada.

El problema recae en que la empresa carece de control en sus procesos. La documentación no está digitalizada o estandarizada, por lo que, al exportar, este es un problema, ya que no hay un sistema de trazabilidad de los productos. Aunado a esto, la empresa no ha exportado antes animales vivos, por lo que se deben realizar cambios en los diferentes procesos de la cadena para cumplir con los requerimientos, así como la gestión de permisos, para poder exportar en un mercado competitivo.

Se utilizan diferentes metodologías ingenieriles para la identificación y cuantificación del problema, así como para la gestión de los procesos. La propuesta de mejora se basa en la estandarización de la cadena de suministro, la documentación de procesos, la implementación de tecnologías, herramientas y maquinaria, que permita automatizar algunos de los procesos que les quitan más tiempo a los colaboradores de la empresa.

De acuerdo con los resultados de las proyecciones y cálculos realizados, el retorno de inversión de la propuesta es de un 216%, donde las utilidades se duplican si

la empresa exporta sus productos al mercado estadounidense, por lo que la exportación es rentable.

Se le recomienda, a la empresa, la incorporación de herramientas digitales, que le permitan controlar sus procesos y comercializar sus productos, ya que, de lo contrario, se arriesga a no sobrevivir en un entorno competitivo, puesto que la tecnología es una aliada para la reducción de costos y mejorar la productividad. Asimismo, se recomienda la capacitación al personal con los procesos y las herramientas, para fomentar la mejora continua en todos los niveles de la organización.

## Tabla de Contenidos

CAPÍTULO I: .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
Estado actual de la investigación .....	2
Introducción .....	2
Descripción del tema.....	3
Antecedentes del estudio .....	3
Información existente .....	7
Plan estratégico de la acuicultura 2019-2023 en Costa Rica .....	7
Implementación de un sistema de monitoreo de IoT aplicado a una piscicultura de trucha. .....	9
Manual para la exportación de peces ornamentales desde Colombia hacia Corea del Sur. .....	10
Estudios previos.....	11
Delimitación del tema.....	12
Aporte del investigador.....	12
Objeto de estudio .....	12
Sujeto de estudio .....	12
Delimitación espacial.....	12

Delimitación temporal.....	12
Planteamiento del problema.....	13
Sistematización del problema .....	14
Objetivos del estudio .....	15
Objetivo general .....	15
Objetivos específicos .....	16
Justificación del estudio .....	16
Alcances .....	18
Limitaciones .....	18
CAPÍTULO II: .....	19
MARCO TEÓRICO.....	19
Marco Teórico .....	20
Filosofías y conceptos.....	20
Ingeniería industrial .....	20
Logística .....	21
Cadena de suministro .....	21
Procesos de la cadena de suministro.....	23
Exportación .....	24

Importación .....	24
Mapa Logístico .....	25
INCOTERMS .....	25
Lean .....	26
Buenas Prácticas Acuícolas (BPA) .....	27
Mejora continua .....	28
Ciclo PHVA .....	29
Herramientas de ingeniería .....	30
Flujograma .....	30
Estudio de tiempos .....	32
Diagrama PEPSU (SIPOC) .....	34
Diagrama Ishikawa .....	34
Diagrama de Pareto .....	35
Lista de verificación .....	36
Análisis FODA .....	37
Mapeo de procesos .....	39
Distribución de planta.....	39
5S .....	40

Cuadro de Mando Integral (CMI).....	41
Estado de resultados.....	44
Valor Actual Neto (VAN).....	44
Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	44
Relación Costo–beneficio.....	44
Retorno de inversión (ROI) .....	45
CAPÍTULO III: .....	46
MARCO METODOLÓGICO .....	46
Marco Metodológico .....	47
Definición del enfoque.....	47
Diseño de la investigación.....	48
Métodos de investigación utilizados .....	49
Tipo de investigación.....	50
Sujetos y fuentes de información .....	51
Primarias .....	51
Secundarias .....	51
Terciarias .....	52
Población .....	52

Muestra .....	52
Tipo de muestreo .....	53
Selección y distribución de la muestra .....	54
Unidad de muestreo .....	54
Unidad informante .....	54
Instrumentos y técnicas de información .....	55
Observación .....	55
Entrevistas .....	55
Cuestionarios .....	56
Confiabilidad .....	56
Validez .....	56
Técnicas de validación .....	57
Alfa de Cronbach .....	57
Operacionalización de variables .....	57
Operacionalización de la primera variable: Procesos de la cadena de suministro.....	58
Operacionalización de la segunda variable: Requisitos para la exportación.....	60
Operacionalización de la tercera variable: Estandarización de la cadena de suministro. . .....	62
Operacionalización de la cuarta variable: Desempeño de la cadena de suministro.....	64

Operacionalización de la quinta variable: Factibilidad financiera de la propuesta.....	65
.....	65
CAPÍTULO IV:.....	67
MARCO SITUACIONAL.....	67
Marco Situacional.....	68
Introducción .....	68
Reseña de la empresa e historia.....	72
Ubicación geográfica.....	72
Organigrama .....	73
Estrategia empresarial .....	75
Visión .....	75
Misión .....	76
Valores .....	76
Análisis FODA .....	77
Mercado .....	79
Clientes .....	79
Proveedores .....	79
Competencia .....	80
Productos que ofrece la empresa .....	80

Descripción de procesos .....	80
Macroproceso .....	80
CAPÍTULO V:.....	83
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	83
Análisis de la situación actual .....	84
Resultados generales.....	84
Análisis de la situación actual de la primera variable: Procesos de la cadena de suministro .....	88
Observación .....	88
Diagrama de flujo .....	88
Distribución de planta.....	90
Estudio de tiempos .....	92
Diagrama PEPSU .....	99
Diagrama Ishikawa .....	100
Diagrama de Pareto .....	102
Entrevista grupal .....	103
Análisis de la situación actual de la segunda variable: Requerimientos para la exportación .....	107
Encuesta .....	107

Lista de verificación de los requerimientos para la exportación .....	115
Mapa Logístico .....	117
Requisitos de embalaje .....	119
Requisitos de importación en Estados Unidos .....	120
Análisis FODA .....	122
Análisis de la situación actual de la tercera variable: Estandarización de la cadena de suministro. ....	124
Encuesta .....	124
Cálculo Alfa Cronbach.....	130
CAPÍTULO VI:.....	132
DISEÑO DE LA PROPUESTA .....	132
Diseño de la propuesta .....	133
Diseño de la propuesta de la tercera variable: Estandarización de la cadena de suministro .....	133
Administración de la relación con el cliente (CRM) .....	134
Marca empresarial .....	134
Creación de una plataforma de comercio electrónico .....	134
Administración de la relación con el proveedor (SRM).....	138
Administración de la cadena de suministro interna (ISCM).....	141

Mapeo de procesos .....	141
Buenas Prácticas Acuícolas (BPA) .....	144
Proceso de reproducción y cultivo .....	145
Proceso de empaque para la exportación aérea de animales vivos .....	150
Distribución de planta propuesta .....	156
Metodología 5S .....	158
Proceso de distribución .....	159
Guía para la gestión de requisitos para la exportación .....	162
Herramientas para el control y trazabilidad de los productos.....	168
Lean .....	170
Diseño de la propuesta de la cuarta variable: Desempeño de la cadena de suministro ... .....	171
Ciclo PHVA .....	171
Cuadro de Mando Integral.....	173
Mejora continua de los procesos.....	175
Diagrama de Gantt de implementación .....	177
CAPÍTULO VII: .....	180
EVALUACIÓN FINANCIERA .....	180
Evaluación financiera .....	181

Cuadro de inversión .....	181
Costos logísticos para la exportación.....	183
Resumen de las variables financieras.....	186
Flujos de efectivo anuales 2019-2021 .....	187
Proyección de flujos de efectivo 2022-2027 .....	190
Resumen de la rentabilidad financiera .....	194
CAPÍTULO VIII:.....	197
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	197
Conclusiones.....	198
Recomendaciones.....	199
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	202
GLOSARIO .....	206
APÉNDICES .....	209
ANEXOS .....	229

## Lista de Figuras

Figura 1. Participación porcentual de los seis países principales que exportan peces ornamentales a nivel global.....	4
Figura 2. Exportaciones mundiales de peces ornamentales en USD. ....	5
Figura 3. Participación porcentual de los cuatro países principales que importan peces ornamentales. ....	6
Figura 4. Participación porcentual de las exportaciones de peces ornamentales desde América Latina y el Caribe. ....	6
Figura 5. Variables físicas en la producción de la trucha. ....	10
Figura 6. Ciclos de proceso en una cadena de suministro. ....	23
Figura 7. Procesos macro de la cadena de suministro.....	24
Figura 8. Requerimientos de gestión para la implementación de un manual de buenas prácticas para los establecimientos de producción para especies ornamentales. ....	28
Figura 9. Ejemplo del ciclo Deming: ocho pasos en la solución de un problema. ....	30
Figura 10. Símbolos no estándares de los diagramas de procesos.....	31
Figura 11. Conjunto de símbolos de diagrama de proceso de acuerdo con el estándar ASME.....	32
Figura 12. Estudio con regresos a cero de una operación de fundición por presión (los elementos se califican cada ciclo).....	33
Figura 13. Diagrama PEPSU para la expedición de una factura.....	34
Figura 14. Diagrama causa – efecto para problemas de lavadoras. ....	35

Figura 15. Diagrama de Pareto en el defecto de botas. ....	36
Figura 16. Lista de verificación del ambiente de trabajo. ....	37
Figura 17. Análisis o matriz FODA. ....	38
Figura 18. Mapa de proceso de alto nivel para aplicar anestesia en una endoscopia, y uno más detallado de la etapa crítica del primero. ....	39
Figura 19. Distribución de planta por producto. ....	40
Figura 20. Análisis de las perspectivas del cuadro de mando integral ....	42
Figura 21. Cuadro de mando integral en el desempeño de una universidad. ....	43
Figura 22. Cálculo de muestra para población infinita. ....	53
Figura 23. Exportaciones en Costa Rica por país. ....	69
Figura 24. Exportaciones de peces ornamentales en Costa Rica desde el 2015 hasta el 2020. ....	70
Figura 25. Resumen de exportaciones en Costa Rica hacia Estados Unidos para la partida arancelaria 030110. ....	71
Figura 26. Ubicación geográfica, <i>Iguana Pine Tree S.A.</i> ....	73
Figura 27. Estructura organizacional <i>Iguana Pine Tree S.A.</i> ....	74
Figura 28. Valores empresariales <i>Iguana Pine Tree S.A.</i> ....	76
Figura 29. Análisis FODA. ....	77
Figura 30. Productos en producción acuícola, <i>Iguana Pine Tree S.A.</i> ....	80

Figura 31. Macroprocesos de la cadena de suministro y subproceso de reproducción y cultivo. ....	81
Figura 32. Pregunta filtro, para asegurar la profesión de los encuestados. ....	85
Figura 33. Especialidad de los encuestados. ....	85
Figura 34. Género de los encuestados. ....	86
Figura 35. Rango de edad de los encuestados. ....	86
Figura 36. Grado académico de los encuestados. ....	87
Figura 37. Diagrama de flujo de la cadena de suministro actual. ....	89
Figura 38. Distribución de planta actual, Iguana Pine Tree S.A. ....	91
Figura 39. Cálculo del tamaño de la muestra para el muestreo de trabajo. ....	92
Figura 40. Estudio de tiempos para el proceso de producción. ....	94
Figura 41. Estudio de tiempos para el proceso de cultivo. ....	95
Figura 42. Estudio de tiempos para el proceso de empaque. ....	97
Figura 43. Diagrama PEPSU, cadena de suministro actual. ....	99
Figura 44. Diagrama Ishikawa para la exportación de peces ornamentales. ....	100
Figura 45. Diagrama de Pareto – Defectos para la exportación. ....	102
Figura 46. Valoración de las normativas para la regulación de la exportación de peces ornamentales. ....	108

Figura 47. Valoración de la importancia de los requisitos para la exportación en Costa Rica.....	109
Figura 48. Valoración de la importancia de los documentos para la exportación en Costa Rica.....	110
Figura 49. Valoración promedio de la contratación de un agente aduanero para garantizar una exportación exitosa. ....	111
Figura 50. Valoración de agencias aduaneras en el país para una empresa pyme ....	112
Figura 51. Indispensabilidad del asesoramiento de requisitos arancelarios en Estados Unidos.....	113
Figura 52. Indispensabilidad en el asesoramiento en requisitos no arancelarios en Estados Unidos de acuerdo con el puerto de origen.....	113
Figura 53. Valoración del nivel de importancia de póliza de seguros de acuerdo con el tipo de riesgo.....	114
Figura 54. Lista de verificación para la exportación de peces ornamentales. ....	116
Figura 55. Mapa logístico proceso de exportación de peces ornamentales.....	118
Figura 56. Instrucciones para el embalaje de peces vivos. ....	120
Figura 57. Análisis FODA en relación con los requerimientos de exportación. ....	123
Figura 58. Valoración de los principales beneficios del uso de tecnologías 4.0 en la acuicultura ornamental. ....	125
Figura 59. Variables que se pueden controlar a través de sensores IoT en pilas de reproducción o producción en un sistema cerrado.....	126

Figura 60. Valoración de los beneficios al estandarizar y documentar los procesos de una organización.....	127
Figura 61. Valoración de los procesos a gestionar para una eficiente administración en la cadena de suministro. ....	128
Figura 62. Valoración de herramientas para el control de trazabilidad en una pyme..	129
Figura 63. Valoración del uso de herramientas como WordPress y Microsoft Office para la digitalización de la información.....	130
Figura 64. Cálculo Alfa Cronbach de los resultados de la encuesta. ....	131
Figura 65. Servicios para la plataforma de comercio electrónico. ....	136
Figura 66. Diagrama de flujo analítico para el proceso de servicio al cliente. ....	137
Figura 67 . Diagrama de flujo analítico del proceso de abastecimiento. ....	139
Figura 68. Formato para la orden de requisición de insumos. ....	140
Figura 69. Hoja de cálculo para el control de inventarios.....	140
Figura 70. Mapeo de procesos propuesta de mejora.....	142
Figura 71. Descripción, objetivos y actividades de los procesos.....	144
Figura 72. Diagrama de flujo analítico del proceso de reproducción.....	145
Figura 73. Diagrama analítico del proceso de cultivo.....	147
Figura 74. Kit de sensores IoT y plataforma digital Adroit.....	149
Figura 75. Máquina de empaque Foshan Dession para peces vivos.....	151

Figura 76. Embalaje aéreo de cajas para el transporte de peces vivos. ....	152
Figura 77. Máquina de etiquetado profesional marca Epson. ....	153
Figura 78. Diagrama analítico del proceso de empaque para la exportación de peces vivos. ....	155
Figura 79. Distribución de planta propuesta. ....	157
Figura 80. Metodología 5S en las áreas de trabajo. ....	159
Figura 81. Diagrama de flujo analítico del proceso de distribución para la exportación. ....	161
Figura 82. Resumen de recomendación de INCOTERMS. ....	165
Figura 83. Información del asesor logístico, agencia aduanal TLA Logistics. ....	167
Figura 84. Visualización de <i>TBarCode</i> en Microsoft Office. ....	170
Figura 85. Ciclo PHVA para la exportación de peces ornamentales. ....	172
Figura 86. Cuadro de mando integral para el control del desempeño de la cadena de suministro para la exportación. ....	174
Figura 87. Diagrama de Gantt para la implementación de la propuesta de mejora para la estandarización de la cadena de suministro para la exportación. ....	178
Figura 88. Costos logísticos para la exportación desde SJO hacia MIA. ....	184
Figura 89. Resultados de los flujos de efectivo en los años 2019, 2020 y 2021. ....	188
Figura 90. Fórmula para el cálculo de pronóstico de ventas. ....	190
Figura 91. Expectativas de inflación a 12 meses. ....	191

Figura 92. Flujos de efectivo proyectados 2022-2027.....	192
Figura 93. Tasas netas de inversión a la vista pactada.....	195

## Lista de tablas

Tabla 1. Resultados de entrevista grupal realizada a los encargados de la supervisión de operaciones.....	103
Tabla 2. Requisitos de importación .....	122
Tabla 3. Enlaces de ayuda para la gestión de documentación. ....	168
Tabla 4. Resumen de las herramientas de control para la trazabilidad de los productos. .....	169
Tabla 5. Cuadro de inversión de la propuesta.....	182
Tabla 6. Resumen de las variables financieras para la exportación. ....	186
Tabla 7. Resumen de la rentabilidad financiera. ....	195

**CAPÍTULO I:**  
**INTRODUCCIÓN**

## Estado actual de la investigación

### Introducción

La acuicultura viene adquiriendo cada vez más importancia en el ámbito empresarial en el país, primordialmente en el consumo humano. Sin embargo, la acuicultura de peces ornamentales es una industria y un tipo de comercio diferenciado, en comparación con el comercio tradicional, ya que es una industria poco explorada en el país.

En la actualidad, el comercio de especies ornamentales es un negocio multimillonario que ofrece servicios y oportunidades de trabajo a nuevos profesionales, contribuyendo al crecimiento económico de los países subdesarrollados. En Costa Rica, la acuicultura provee trabajo primordialmente en las zonas rurales.

La empresa *Iguana Pine Trae S.A.* se dedica a la producción y comercialización de peces para el consumo humano; no obstante, está expandiendo su negocio a la producción y comercialización de peces ornamentales.

El presente proyecto investigativo pretende identificar, estructurar, automatizar y documentar los procesos del sistema productivo, así como el diseño de un área de empaque, y análisis de requerimientos de exportación para la comercialización internacional de los peces ornamentales, con el fin de alinear estos procesos mediante buenas prácticas y recomendaciones desde un enfoque ingenieril, para alcanzar los objetivos trazados por la organización. Esto le permite, a la empresa, optimizar sus costos para lograr precios competitivos, y estándares de calidad, en el mercado internacional.

La estandarización y optimización de la cadena, ayuda a controlar las variables que influyen en el rendimiento y la calidad del producto, ya que una mejora en la cadena puede optimizar los tiempos de cultivo, así como el control de recursos tales como materia prima, mano de obra, energía y agua.

## Descripción del tema

El tema presentado, forma parte de la iniciativa de la empresa y del interés en la expansión del negocio.

El estudio de la cadena de suministro del tiburón *pangasio* ornamental y la propuesta de mejora, se plantean desde un enfoque logístico e ingenieril.

Se pretende la optimización y estandarización de los procesos para su gestión y control, contemplando la regulación nacional e internacional, que se debe estudiar para poder comercializar los peces ornamentales desde Costa Rica hacia Estados Unidos.

## Antecedentes del estudio

La acuicultura en Costa Rica está casi totalmente dominada por la piscicultura de tipo continental de agua dulce, específicamente trucha y tilapia, destinadas para el consumo humano.

“La acuicultura ornamental se define como la cría en cautividad y posterior venta de organismos ornamentales vivos, destinados a acuarios privados o públicos y a la repoblación de hábitats dañados o sobreexplotados” (Delgado, 2019, p. 8).

Actualmente, en el país, la acuicultura ornamental es una industria en crecimiento, donde hay oportunidades, ya que esta nación tiene abundantes recursos hídricos, un clima tropical y una posición estratégica en comparación con Colombia, Brasil y Perú, los cuales son los principales exportadores de peces ornamentales en Latinoamérica. De acuerdo con Julca (2021):

La industria de los peces ornamentales es un negocio multimillonario que involucra al menos a 155 países. Las exportaciones mundiales de peces ornamentales significan alrededor de 338 millones de dólares cada año. Seis países lideran las cifras: Singapur, España, Japón, Birmania, Indonesia y República Checa, con un

valor comercializado de 192.2 millones de dólares, equivalentes al 56.9 % del global. (p. 27)

La empresa desea expandir el negocio, enfocado en la exportación de la acuicultura ornamental, ya que esta es una industria que aún es poco común. Por lo tanto, se visualiza la oportunidad de posicionamiento comercial y diferenciación empresarial, mediante una eficiente gestión, que permita maximizar la rentabilidad.

A continuación, se detallan algunos datos y estadísticas de la industria en la acuicultura ornamental; estos fueron recopilados por el Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura de Perú en abril de 2021.

La siguiente figura, muestra la participación porcentual de los seis países principales que exportan peces ornamentales a nivel global.

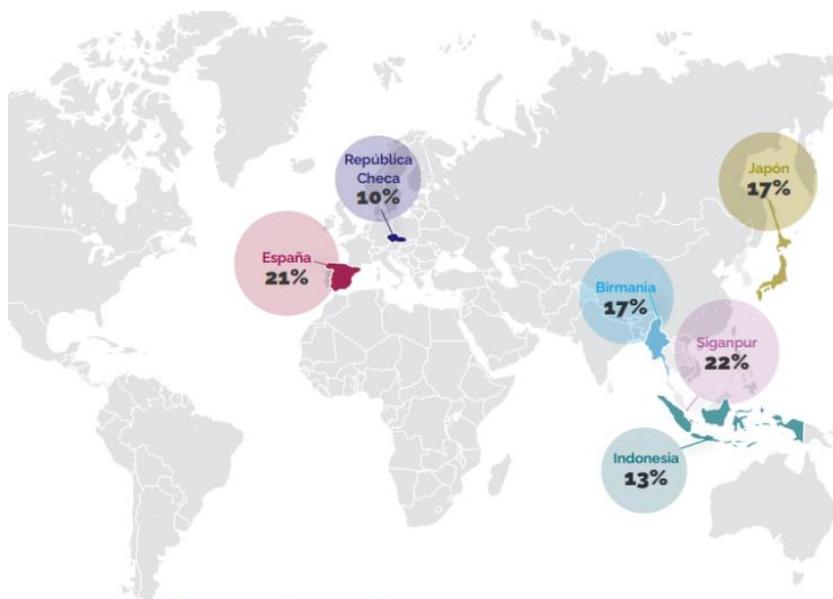


Figura 1. Participación porcentual de los seis países principales que exportan peces ornamentales a nivel global.

Fuente: Julca (2021).

De acuerdo con la estadística, esta industria predomina en Singapur, España y Japón, que son los principales exportadores a nivel mundial.

La siguiente figura muestra el monto total en millones de dólares de las exportaciones mundiales en peces ornamentales, según datos de GBI en el 2011-2018.

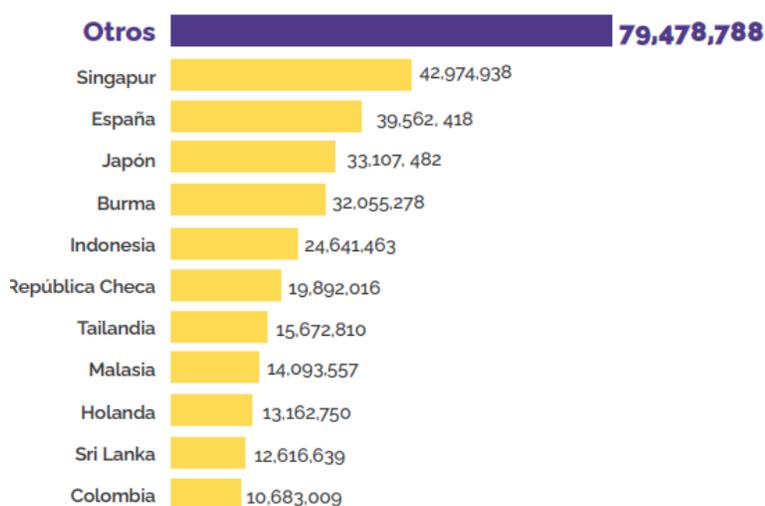


Figura 2. Exportaciones mundiales de peces ornamentales en USD.  
Fuente: Julca (2021).

En la figura anterior, se pueden apreciar los principales exportadores a nivel mundial, donde Colombia es el único país de Latinoamérica.

La figura a continuación muestra los principales cuatro países que importan peces ornamentales en el mundo, según *Ornamental Fish Exporters*, donde Estados Unidos es el principal importador de peces ornamentales, seguido por Reino Unido, Alemania y Japón.

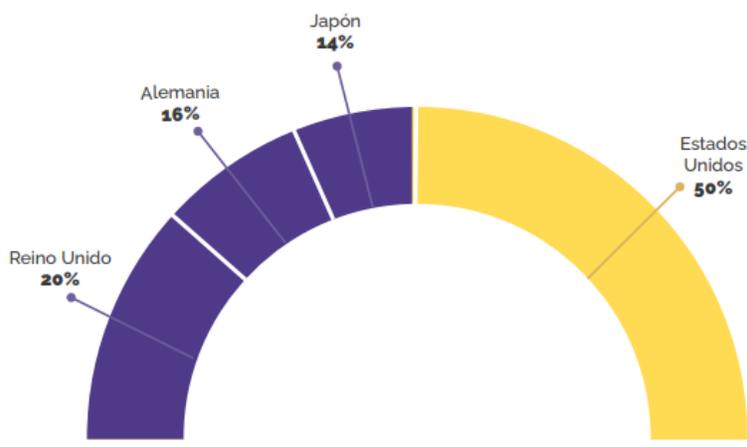


Figura 3. Participación porcentual de los cuatro países principales que importan peces ornamentales.

Fuente: Julca (2021).

El siguiente gráfico muestra la participación porcentual de las exportaciones de peces ornamentales en América Latina y el Caribe, según la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria de Perú.

A nivel latinoamericano, Colombia, Brasil y Perú son los principales exportadores en la industria de peces ornamentales, y Costa Rica es parte del 4%, en conjunto con otros países de la región.

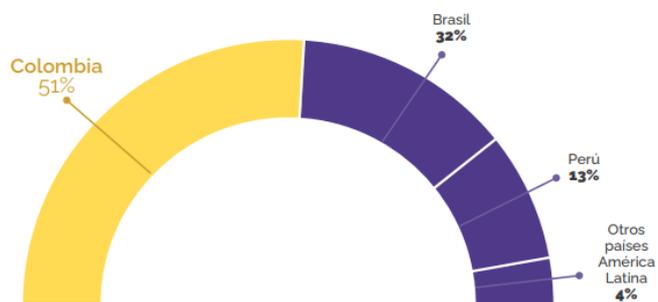


Figura 4. Participación porcentual de las exportaciones de peces ornamentales desde América Latina y el Caribe.

Fuente: Julca (2021).

En adición a esto, según datos recopilados de *Veritrade* (2018), basados en el comercio exterior en los últimos cinco años, en Costa Rica las exportaciones de peces ornamentales equivalen a US\$4.780, para un total de tres exportadores y once registros. Mientras que las importaciones tienen un valor de US\$800.546, para un total de veintinueve importadores y 2828 registros.

Con base en lo explicado anteriormente, es por esto que la empresa desea explorar una nueva industria, donde se espera poder competir con otros países de la región.

## **Información existente**

A continuación, se describen el plan estratégico de la acuicultura en el país y algunos proyectos de investigación, que se utilizarán como guía para la propuesta de mejora planteada en este proyecto.

### ***Plan estratégico de la acuicultura 2019-2023 en Costa Rica***

El plan estratégico de la acuicultura 2019-2023 es un documento que sirve como un instrumento, marco legislativo y orientador para la gestión, fortalecimiento y desarrollo de esta industria. Según Otárola, Corrales, Umaña, Vargas, Arce y Fajardo (2018):

En general la acuicultura es una actividad económica importante para el país. Su PIB es difícil de estimar, dado que la contabilidad del país no separa la actividad acuícola de valores de pesca comercial; no obstante, el sector pesquero y acuícola tienen una participación de aproximadamente un 2,1% en la actividad primaria de todo el sector agropecuario y cerca de un 7% con base en la producción pecuaria nacional, representando en promedio un 1.7% de las exportaciones del país. (p. 20)

Este documento fue promovido por el Gobierno de Costa Rica, el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA) y la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA), con el apoyo de la Universidad Nacional.

La acuicultura es una actividad prioritaria para INCOPECA, ya que apoya el comercio local, generando empleos en muchas zonas rurales del país.

De acuerdo con el estudio realizado, los pequeños y medianos productores, dedicados a la industria de la acuicultura, presentan oportunidades de mejora en los procesos de producción, diagnóstico de enfermedades, y comercialización de sus productos.

El Plan Estratégico tiene como objetivo, según Otárola et al. (2018):

Potenciar todo el proceso productivo de los diferentes productos acuícolas, así como su mercadeo y comercialización tanto a nivel nacional como internacional, las que se alinean a acciones prioritarias por eje de política y línea estratégica, como son la inserción inteligente en el mercado, fortalecimiento del mercado interno, optimización del abastecimiento institucional, definición de estrategias e innovación, acceso a tecnologías, aplicación de buenas prácticas de producción y manufactura, valor agregado y asociatividad. (p. 40)

Para el desarrollo de la propuesta de mejora, se tomarán en consideración los lineamientos y documentos desarrollados por SENASA para normar la actividad acuícola.

Estos documentos son el “Manual de calidad del Programa de Sanidad Acuícola. PN-ACUI-MC., Buenas Prácticas para los establecimientos de producción para especies ornamentales. PN-ACUI-MC-IN-06., Registro de Inspección de Buenas Prácticas de Producción para peces ornamentales. PN-ACUI-PG-01-RE-02” (Otárola et al., 2018, p. 35).

### ***Implementación de un sistema de monitoreo de IoT aplicado a una piscicultura de trucha.***

Este documento es un artículo de un proyecto publicado por la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño en Colombia, realizado por estudiantes en Ingeniería Mecánica en julio del 2020.

El logro de este proyecto es la implementación de tecnologías 4.0 en una finca acuícola de truchas, con el fin de reducir la mortandad de los peces e incrementar la productividad de las pilas de cultivo.

Según Piamba, Estefanía, Montaña, y Rojas (2020), el proyecto:

Tiene como objetivo implementar un sistema IoT (Internet de las cosas) y recolección de datos para el monitoreo de variables críticas, cumpliendo con el objeto de realizar un estudio y la implementación de tecnologías IoT, con el fin de hacer seguimiento a variables que influyen en la mortalidad en las etapas tempranas de crecimiento de esta especie. Además, contar con análisis de datos obtenidos a partir del cual se crea una herramienta de visualización (plataforma IoT) y un sistema de alarma que advierta sobre eventos en tiempo real.

Por último, se establece un análisis que destaca las ventajas y desventajas en la implementación de la solución planteada y, de este modo, brindar resultados óptimos que beneficien la producción de la empresa. (p. 5)

Este estudio previo es relevante para el trabajo de investigación, ya que el uso de tecnologías de información, en los procesos de la cadena de suministro, es una tendencia que la empresa puede aprovechar para optimizar la capacidad de sus procesos.

Dentro de la producción de trucha se identifican las diferentes variables físicas, descritas en la figura a continuación.

Variable	Descripción
<b>Temperatura</b>	El rango óptimo recomendado para el levante debe estar entre los 10 a 17 °C. Valores inferiores afectan el desarrollo y superiores aumenta la propagación de enfermedades.
<b>Oxígeno disuelto</b>	El valor de concentración de oxígeno recomendado debe ser superior a 5.5 mg/L. Valores inferiores ocasionan efectos de estrés, afectando el crecimiento y causando la muerte del pez.
<b>pH</b>	Se recomienda ambientes acuáticos con pH ligeramente alcalinos. El rango óptimo debe estar entre los 7,0 y 8,0. Valores superiores a 9,0 e inferiores a 6,0 pueden ocasionar enfermedades en las branquias que producen la muerte del pez.
<b>Turbidez</b>	Característica presentada en el agua cuando pierde su transparencia, debido a partículas en suspensión. Estas obstruyen el sistema respiratorio de los peces ocasionando enfermedades en las branquias y la muerte del pez.

Figura 5. Variables físicas en la producción de la trucha.  
Fuente: Instituto del Mar del Perú [IMARPE] (2015).

Para este proceso en específico de la producción de truchas, se determina que variables como la temperatura del agua, el oxígeno, el *ph* y la turbidez del agua, son los factores para controlar mediante sensores IoT, ya que son los que afectan en la mortandad de los peces.

Se concluye, con los resultados obtenidos, que el uso de tecnologías 4.0, aplicado al proceso acuícola, ayuda a la reducción en el índice de mortalidad de las truchas, permitiendo un ahorro en los costos de producción y el monitoreo de las pilas, mediante plataformas IoT desde cualquier momento y lugar, porque se puede monitorear desde una computadora o celular.

### ***Manual para la exportación de peces ornamentales desde Colombia hacia Corea del Sur.***

Este documento es un trabajo de grado publicado en enero del 2016, para optar por el título de administración de agronegocios de la Universidad de La Salle, ubicada en Colombia. Este proyecto, según Murcia y Saavedra (2016):

Tiene como objetivo construir un manual para la exportación de peces ornamentales desde Colombia hacia Corea del Sur, ya que lo que se busca es la

formalización de las exportaciones no-tradicionales desde Colombia por medio de manuales de exportación adaptados a la demanda internacional, que conllevaría a [sic] la mejora de la economía a nivel nacional. (p. 1)

El manual cubre aspectos de la exportación desde los proveedores, empaque, etiquetaje, transporte, logística para exportar aérea, documentos de exportación, sistemas aduaneros, controles zoonosanitarios, reembolso de divisas, costos, hasta manejo de los riesgos.

Se contempla la valoración de precios, gastos y costos originados por el transporte internacional, desinfección en bolsas y contenedores, medidas de seguridad en el embalaje, medición de oxígeno necesario y establecimiento de bolsas térmicas aptas para la supervivencia del pez ornamental.

Todos estos puntos son clave a considerar, y sirven de mucha ayuda para analizar qué hacen otras empresas, y los cuidados necesarios para exportar peces ornamentales.

## **Estudios previos**

De acuerdo con la información brindada por Gerencia, se realiza un estudio, con el propósito de evaluar la factibilidad de inversión de una planta de procesamiento para limpiar y filetear el pescado para consumo humano. Sin embargo, el monto de inversión es de aproximadamente un millón de dólares.

Por eso, que se desea explorar la industria de la acuicultura ornamental, ya que los costos de inversión y mantenimiento son más bajos, puesto que no se procesan los peces, y el tiempo de cultivo es casi que menos de la mitad, en comparación con los peces de engorde.

La información y los datos de este estudio son confidenciales.

## **Delimitación del tema**

### ***Aporte del investigador***

Se presentan dos aportes, el primero, el estudio de la cadena de suministro actual, y la propuesta de mejora el segundo, que le permita, a la empresa, la maximización de sus utilidades a través del trabajo estandarizado y la mejora continua.

### ***Objeto de estudio***

A continuación, se detalla el elemento teórico y práctico, en el cual se basa el proyecto de investigación.

- Elemento teórico: la temática se enfoca en la logística y administración de la cadena de suministro, así como las herramientas de calidad, que sustentan el proyecto.
- Elemento práctico: este abarca la logística puesta en práctica, para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos, tomando en cuenta las regulaciones respectivas en cada país.

### ***Sujeto de estudio***

Los sujetos de estudio son todas aquellas personas que desempeñan los procesos de la cadena de suministro del tiburón *pangasio* ornamental, y aquellas inmersas en el tema de la logística de transporte y regulación de peces ornamentales.

### ***Delimitación espacial***

El desarrollo del proyecto se realiza en la empresa Iguana *Pine Tree* S.A., ubicada en Cañas, Guanacaste.

### ***Delimitación temporal***

El tiempo de desarrollo del proyecto es durante el primer cuatrimestre del 2022.

Explicado lo anterior, se presenta el título con los cinco elementos a contemplar:

***Estudio de la cadena de suministro del tiburón pangasio ornamental para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos, en la empresa Iguana Pine Tree S.A., durante el primer cuatrimestre del 2022 y propuesta de mejora.***

## **Planteamiento del problema**

La empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, actualmente, no cuenta con un sistema estandarizado y documentado, que involucre los procesos de la cadena de suministro, ya que no hay procedimientos documentados, o guías de buenas prácticas acuícolas que sean de apoyo para los colaboradores en la ejecución de sus tareas y procesos.

La falta de control y digitalización de la información, desde una perspectiva gerencial, dificulta el monitoreo de los procesos, así como los tiempos de producción, requerimientos de materias primas, calidad del producto y recurso humano óptimo para la operatividad diaria, lo que aumenta la posibilidad de los retrabajos, desperdicios y tiempos perdidos, lo que se traduce en pérdidas para la empresa.

La falta de documentación y tecnología afecta en el desarrollo óptimo de la empresa y, por consiguiente, la generación de productos de buena calidad, lo que afecta directamente en el cumplimiento de requerimientos o permisos, y aprobación ante los entes reguladores enfocados en la exportación de peces ornamentales.

Con base en la problemática descrita anteriormente, se pretende desarrollar un estudio para la estandarización de los procesos de abastecimiento, producción, de empaque y distribución, donde se plantee una propuesta de mejora, que incorpore las buenas prácticas de producción acuícola ornamental, y recomendaciones ingenieriles que contribuirán al desarrollo óptimo de los procesos de la empresa.

Fundamentadas en lo anterior, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es la cadena de suministro para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos del tiburón pangasio ornamental, en la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, en el primer cuatrimestre del 2022?
- ¿Cuál es la propuesta para la mejora de la cadena de suministro para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos del tiburón pangasio ornamental, en la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, en el primer cuatrimestre del 2022?

## **Sistematización del problema**

A continuación, se plantean los subproblemas de investigación, los cuales ayudarán al planteamiento de los objetivos específicos del proyecto.

La primera pregunta se relaciona con el estudio de la situación actual de la empresa, con respecto a la obtención de la licencia de exportador para poder expandir su negocio al mercado internacional. La primera interrogante es:

¿Cuál es la situación actual de los procesos de la cadena de suministro para el tiburón *pangasio* ornamental?

La siguiente pregunta conlleva determinar los requisitos de exportación:

¿Cuáles son los requerimientos para la exportación de peces ornamentales en el país?

Con base en lo anterior, al conocer las regulaciones y la situación actual de los procesos, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es la mejor manera para gestionar y estandarizar la cadena de suministro para maximizar su rentabilidad?

Seguidamente, la empresa necesitará una herramienta para poder llevar el control de sus procesos, generando la siguiente interrogante:

¿Cómo se pueden medir los procesos para garantizar el desempeño y mejora continua?

Finalmente, la última pregunta:

¿Cuál es la factibilidad financiera de la propuesta de mejora?

## **Objetivos del estudio**

Se describen, enseguida, los objetivos del presente proyecto de investigación, que surgen de la sistematización del problema descrita anteriormente.

### ***Objetivo general***

A continuación, se plantea el objetivo general investigativo, el cual tiene como finalidad entender cuáles son los procesos de la cadena de suministro, para conocer la situación actual y los requerimientos necesarios para la exportación.

- Estudiar de la cadena de suministro para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos del tiburón *pangasio* ornamental, en la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, en el primer cuatrimestre del 2022.

Seguidamente, se plantea el objetivo general propositivo, donde se pretende plantear una propuesta a la empresa, con base en los hallazgos y análisis encontrados en el desarrollo del objetivo investigativo, y el desarrollo de herramientas que le permitan, a la empresa, garantizar un flujo en el proceso de exportación.

- Proponer la mejora de la cadena de suministro para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos del tiburón *pangasio* ornamental, en la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, en el primer cuatrimestre del 2022.

### ***Objetivos específicos***

Seguidamente, se plantean los objetivos específicos. El primer objetivo está enfocado en conocer la situación actual de los procesos de la empresa, ligado al objetivo investigativo, por lo que se plantea lo siguiente.

- Identificar la situación actual de los procesos de la cadena de suministro.

El segundo objetivo se plantea para determinar los requisitos necesarios para la exportación, ligados también al objetivo investigativo.

- Determinar los requerimientos para la exportación.

El tercer objetivo está ligado al objetivo propositivo, donde los datos recolectados, en los primeros dos objetivos específicos, son de vital importancia para proponer soluciones de mejora para que la empresa pueda estandarizar sus procesos, garantizado un estándar de calidad.

- Establecer la estandarización de la cadena de suministro.

El cuarto objetivo se plantea con el fin de que la empresa pueda controlar sus procesos de una manera integrada, a la hora de implementar la propuesta.

- Definir un sistema de gestión estratégico de desempeño.

El quinto objetivo tiene como finalidad evaluar la factibilidad financiera de la propuesta, y su rentabilidad a un largo plazo.

- Evaluar la factibilidad financiera.

### **Justificación del estudio**

Gerencia desea expandir el negocio, ya que el comercio tradicional está sobreexplotado, mientras que, en Costa Rica, la industria de acuicultura ornamental es

aún poco común. La acuicultura de peces para consumo requiere criaderos, viveros, estanques de engorde e instalaciones de procesamiento.

La acuicultura ornamental comienza y termina en el criadero, lo que significa menos gastos de capital y operativos, y menos riesgo de pérdidas financieras importantes. La mayoría de los peces pueden criarse en menos de seis meses, con bajos costos de alimentación, y venderse en un tamaño pequeño (2 a 5 cm).

En comparación con el comercio tradicional, los costos de producción son más bajos y rápidos, ya que el pez ornamental es cultivado en las pilas por un periodo que comprende entre dos y tres meses.

La empresa actualmente está produciendo y comercializando el tiburón *pangasio* ornamental a clientes de los alrededores, pero su valor en el mercado es muy bajo, en comparación con la venta internacional.

El tiburón *pangasio* se reproduce en áreas tropicales solamente, y al ser un pez ornamental del trópico, tiene una alta demanda en el mercado estadounidense, por lo que se desea expandir el negocio e invertir en un área de empaque y todos los permisos necesarios, para exportar los peces ornamentales.

Sin embargo, no se cuenta con el conocimiento de los requerimientos y permisos que conlleva la movilización internacional de este pez vivo. Además, la empresa no posee la documentación necesaria que garantice la calidad del producto en su comercialización. Aunados a esto, los procesos son manuales y no estandarizados o documentados.

El presente proyecto de investigación tiene, como objetivo, realizar un análisis en la cadena de suministro, para optimizarla y reducir los costos de producción, empaque y transporte internacional, ya que los costos logísticos de transporte internacional aéreos son altos.

## **Alcances**

El proyecto y sus recomendaciones se delimitan al tiburón *pangasio* ornamental, y no para el consumo humano. El análisis contempla los procesos de abastecimiento, producción, desde su reproducción y cultivo, el diseño de un área de empaque, así como los lineamientos para la distribución y exportación hacia Estados Unidos.

Los beneficiarios del proyecto de investigación son los accionistas de la empresa, así como los colaboradores y todas aquellas personas inmersas en la industria de la exportación de peces ornamentales.

## **Limitaciones**

El modelo por desarrollar es para la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*, ubicada en Cañas, Guanacaste. El proyecto y sus recomendaciones están sujetos a la legislación costarricense y normas establecidas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, PROCOMER, y la normativa de importación estadounidense. La implementación del proyecto queda sujeta a la compañía y gestión de permisos otorgados por las instituciones gubernamentales o aduanas.

**CAPÍTULO II:**  
**MARCO TEÓRICO**

## **Marco Teórico**

A continuación, se encuentra el fundamento teórico de este proyecto. La información proviene de fuentes secundarias y terciarias.

Este capítulo tiene como finalidad explicarle al lector los pilares y herramientas del trabajo de investigación, los cuales son fundamentales para la gestión del planteamiento del problema.

En este capítulo, se definen y se explican las filosofías, conceptos y herramientas de ingeniería a utilizar.

### **Filosofías y conceptos**

Este apartado tiene como finalidad definir los conceptos básicos y filosofías en los que se basa el proyecto, es decir, el sustento teórico.

#### ***Ingeniería industrial***

La ingeniería industrial se aplica en todas las áreas de negocios, ya sea mercadotecnia, finanzas, ventas, producción, servicios, distribución, siempre con una alta administración, para satisfacer la demanda y maximizar los beneficios de la organización.

Las áreas tradicionales de oportunidad para los ingenieros industriales, según Niebel y Freivalds (2009) son:

1) medición del trabajo, 2) métodos y diseño del trabajo, 3) ingeniería de la producción, 4) análisis y control de la manufactura, 5) diseño y planeación de plantas industriales, 6) administración de salarios, 7) ergonomía y seguridad, 8) producción y control de inventarios y 9) control de calidad. (p. 2)

La ingeniería industrial brinda herramientas de calidad, que permiten mejoras en la productividad y operatividad, incluyendo el diseño, selección de los métodos de trabajo más adecuados, de acuerdo con las necesidades de las organizaciones, y sus procesos, equipos y recursos para la oferta de un producto o servicio.

### ***Logística***

La logística es fundamental para el estudio y la propuesta de mejora, ya que es uno de los procesos esenciales para garantizar el cumplimiento de objetivos en una organización.

Un desempeño exitoso, se alcanza mediante la coordinación y la colaboración entre los diferentes miembros de los procesos y los canales de flujo de información, lo que permite prevalecer en un mercado competitivo. Según Ballou (2004):

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.  
(p. 4)

Los procesos de logística incluyen todas las actividades o tareas necesarias y requeridas, para que los productos estén disponibles cuando los clientes lo necesiten, en el lugar y en las condiciones negociadas.

### ***Cadena de suministro***

Se realiza un análisis exhaustivo de la cadena de suministro del producto tiburón *pangasio* ornamental, para su optimización, estandarización y control, con el fin de maximizar la rentabilidad de esta.

La propuesta de mejora le permite, a la empresa, optimizar la eficiencia en sus procesos y, así mismo, la estandarización permitirá un modelo a seguir, para la

incorporación de nuevos productos de cultivo ornamental. Chopra y Meindl (2013) manifiestan:

Una cadena de suministro se compone de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, para satisfacer la petición de un cliente. La cadena de suministro incluye no sólo [sic] al fabricante y los proveedores, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (menudeo), e incluso a los clientes mismos. (p. 1)

Por otro lado, otro concepto importante relacionado, es la administración de la cadena de suministros, según Ballou (2004):

Abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes, desde la etapa de materia prima (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados. Los materiales y la información fluyen en sentido ascendente y descendente en la cadena de suministros. (p. 5)

La propuesta de mejora se basa en la administración de la cadena de suministro, para la exportación de peces ornamentales, donde se realiza un análisis y gestión integral de todos los procesos, con el fin de mejorar el flujo de la misma. Según Ballou (2004):

La administración de la cadena de suministros se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo. (p. 5)

La administración de la cadena de suministro le permite, a la empresa, mejorar el flujo de información entre sus procesos internos, externos y con sus clientes.

### **Procesos en la cadena de suministro**

“Todos los procesos en una cadena de suministro pueden dividirse en los siguientes cuatro ciclos de proceso” (Chopra & Meindl, 2013, p. 8). Estos se detallan en la siguiente figura.



Figura 6. Ciclos de proceso en una cadena de suministro.  
Fuente: Chopra y Meindl (2013).

Se realiza un análisis para la documentación de los procesos de la cadena de suministro, con el fin de obtener una visualización del ciclo de la cadena. Esto ayuda a determinar los factores claves a considerar en el rediseño de infraestructura requerida para la exportación. De acuerdo con Chopra y Meindl (2013):

Un ciclo inicia con el proveedor que comercializa el producto a los clientes. Un ciclo se inicia con el proveedor que comercializa el producto a los clientes. Entonces un comprador coloca un pedido que el proveedor recibe, quien surte el pedido para que el comprador lo reciba y éste [sic] a su vez puede devolver una parte del producto, u otro material reciclado, al proveedor o a un tercero. Entonces el ciclo de actividades se inicia de nuevo. (p. 9)

A continuación, se muestran los procesos macro de la cadena de suministro de una empresa. los cuales son de suma importancia para el diseño de la propuesta de mejora.

1. *Administración de la relación con el cliente (CRM, Customer Relationship Management)*: todos los procesos enfocados en la interfaz entre la empresa y sus clientes.
2. *Administración de la cadena de suministro interna (ISCM, Internal Supply Chain Management)*: todos los procesos internos de la empresa.
3. *Administración de la relación con el proveedor (SRM, Supplier Relationship Management)*: todos los procesos enfocados en la interfaz entre la empresa y sus proveedores.

Proveedor	Empresa	Cliente
SRM	ISCM	CRM
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente</li> <li>• Negociación</li> <li>• Compra</li> <li>• Colaboración en el diseño</li> <li>• Colaboración en el suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación estratégica</li> <li>• Planeación de la demanda</li> <li>• Planeación del suministro</li> <li>• Cumplimiento</li> <li>• Servicio en el campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado</li> <li>• Precio</li> <li>• Venta</li> <li>• Centro de llamadas</li> <li>• Administración de pedidos</li> </ul>

Figura 7. Procesos macro de la cadena de suministro.

Fuente: Chopra y Meindl (2013).

### ***Exportación***

“Una exportación es cualquier bien o servicio enviado fuera del territorio nacional” (ACF International, 2013, p. 6).

Exportar es uno de los objetivos primordiales de la propuesta de mejora, ya que la empresa desea expandir su negocio y comercializar sus productos hacia Estados Unidos.

### ***Importación***

Según ACF International (2013):

La importación es el transporte legítimo de bienes y servicios nacionales exportados por un país, pretendidos para el uso o consumo interno de otro país. Las importaciones pueden ser cualquier producto o servicio recibido dentro de la frontera de un Estado con propósitos comerciales. (p. 6)

Es de suma importancia para el proyecto, la investigación de todos los documentos y pagos necesarios, para evitar cualquier retraso en aduanas que pueda generar no conformidades con el cliente final.

### ***Mapa Logístico***

La palabra mapa es la “representación geográfica de una parte de la superficie terrestre, en la que se da información relativa a una ciencia determinada” (Real Academia Española, 2022, párr. 2).

Por lo tanto, un mapa logístico es la representación geográfica de las diferentes etapas que se realiza en una cadena para el movimiento de mercancías, en este caso, para la exportación.

Esta herramienta le permite, a la empresa, visualizar todos los pasos necesarios al exportar.

### ***INCOTERMS***

“Son términos definidos y elaborados por la Cámara Internacional de Comercio (CIC), con la finalidad de establecer un lenguaje estandarizado que pueda ser utilizado por los compradores y vendedores que participan en negocios internacionales” (ACF International, 2013, p. 6).

Los "*International Commercial Terms*" (INCOTERMS) no son obligatorios para la exportación e importación; sin embargo, se le recomienda, a la empresa, la utilización de estos para definir las responsabilidades y riesgos de las mercancías.

## ***Lean***

Según Ballé, Jones, Chaize y Fiume (2017), *Lean* es:

Un medio de impulsar el valor del negocio a base de mejorar radicalmente su capacidad para proporcionar cada vez más valor a lo largo del tiempo. Esto crea a su vez un modelo de negocio mejor y más sosteniblemente rentable para su compañía en términos de mayores ventas, mayor flujo de caja, mayores márgenes de beneficio y unas inversiones de capital más eficientes. (p. 21)

La filosofía *Lean* nace en los años 80 en Japón, de la mano de Taiichi Ohno, ingeniero de Toyota. Consiste en obtener una ventaja competitiva ofreciendo productos de mejor calidad a precios competitivos, y obteniendo ganancias sostenibles, al eliminar el desperdicio, al involucrar a los empleados en el descubrimiento de formas diferentes de pensar en sus propios trabajos, y formas más inteligentes de trabajar en equipo.

La metodología *Lean* busca mejorar la satisfacción de los clientes, tanto internos como externos, mediante la optimización de sus recursos y eliminación de desperdicios, o actividades en los procesos que no aportan valor. A estos desperdicios se les conoce como mudas, traducción de desperdicios en japonés.

Se describen a continuación los desperdicios más comunes en los procesos:

- **Movimiento:** se refiere a actividades o tareas innecesarias de máquinas o movimiento de las personas.
- **Sobreproducción:** sucede cuando se produce más de la demanda o lo solicitado por el cliente.
- **Espera:** es aquel tiempo de inactividad de un recurso, que no aporta valor, pero genera un costo en el precio.
- **Transporte:** corresponde a todos aquellos movimientos necesarios del proceso.

- Sobreprocesamiento: se da cuando hay un exceso de tareas o procesos innecesarios.
- Retrabajo: se da cuando surge la necesidad de procesar un producto defectuoso.
- Inventario: todos aquellos productos o procesos que requieran almacenaje.

Esta filosofía es el pilar para el diseño de la propuesta de mejora, con el fin de reducir las mudas y costos asociados en la cadena de suministro.

### ***Buenas Prácticas Acuícolas (BPA)***

Según el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (2017), las Buenas Prácticas de Producción Acuícola:

Se definen como el 'conjunto de procedimientos, condiciones, recomendaciones, controles y demás actividades relacionadas entre sí; que se aplican en los establecimientos involucrados en la cadena productiva hasta el procesamiento primario, con el objeto de que los productos de origen acuícola y pesquero cumplan con las especificaciones de inocuidad, controlando los peligros asociados a agentes físicos, químicos o biológicos. (p. 3)

En Costa Rica, el Servicio Nacional de Salud Animal (del MAG) brinda un manual de buenas prácticas para los establecimientos de producción para especies ornamentales.

El desarrollo de este manual le permite, a la empresa, el control de los procesos productivos y la trazabilidad de los productos. Además, este documento es crucial para la obtención de la licencia de exportador. La figura que está enseguida muestra los elementos mandatorios a gestionar según el manual.

- Abastecimiento de agua: procedimientos para las aguas de desechos.
- Sanidad acuícola: procedimientos para la desinfección de instalaciones, equipo y utensilios:
- Programa y procedimientos de control de plagas.
- Identificación de los estanques, peceras, piletas.
- Instalaciones para áreas de cuarentena: procedimientos para controlar las aguas de desecho, así como cualquier pez muerto de modo que garantice la inactivación de cualquier agente productor de enfermedad en los peces.
- Procedimiento para disposición de cadáveres.
- Procedimiento y programa de manejo de desechos para la eliminación apropiada de desechos orgánicos e inorgánicos (aguas, bolsas, algas, plantas).
- Historial de enfermedades.
- Alimentos que se utilizan en la finca.
- Liste los medicamentos y productos químicos que se utilizan.
- Sistema de rastreabilidad con el producto.
- Medidas a tomar para evitar la liberación de peces al medio ambiente.
- Registro de mortalidades durante la producción y diagnósticos de enfermedades.

Figura 8. Requerimientos de gestión para la implementación de un manual de buenas prácticas para los establecimientos de producción para especies ornamentales.

Fuente: Servicio Nacional de Salud Animal (2017).

La figura anterior, muestra los procedimientos a gestionar y documentar para los establecimientos que se dedican a la producción de peces ornamentales.

### ***Mejora continua***

“La filosofía *Kaizen* supone asumir la cultura del mejoramiento continuo, que se centra en la eliminación de los desperdicios y derroches en los sistemas productivos” (Alvarez, 2020, párr. 3).

La mejora continua involucra el compromiso de toda la organización, para una eficiente gestión y ejecución de los procesos, enfocado en satisfacer las necesidades de los clientes, de una manera eficiente. Es por esto que, en la propuesta de mejora, se recomendará, a la empresa, el incentivar la mejora continua en todos los niveles de la organización.

“La palabra *Kaizen* proviene del término japonés ‘*Ka*’: modificaciones y ‘*Zen*’: para mejorar, por lo que se le podría definir como proceso de mejora continua” (Alvarez, 2020, párr. 2).

La propuesta de mejora pretende brindarle, a la empresa, las recomendaciones necesarias en los procesos de la cadena de suministro, para que se pueda exportar exitosamente, buscando la innovación para la automatización de algunos de los procesos.

### **Ciclo PHVA**

Conocido también como el ciclo de la calidad o ciclo *Deming* (PHVA), es una herramienta que permite la mejora continua, en la organización, para los problemas que se presenten en la cadena de suministro, así como para el control de desempeño de la cadena de suministro. Según Gutiérrez y De la Vará (2009), el ciclo Deming:

Se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan (planificar); éste [sic] se prueba en pequeña escala o sobre un base de ensayo tal como ha sido planeado (hacer); se analiza si se obtuvieron los efectos esperados y la magnitud de los mismos (verificar), y de acuerdo con lo anterior se actúa en consecuencia (actuar), ya sea con la generalización del plan si dio resultado, con medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o bien, se reestructura el plan si los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo. (p. 13)

ETAPA	PASO	NOMBRE Y BREVE DESCRIPCIÓN DEL PASO
Planear	1	<b>Seleccionar y caracterizar un problema:</b> elegir un problema realmente importante, delimitarlo y describirlo, estudiar antecedente e importancia, y cuantificar su magnitud actual.
	2	<b>Buscar todas las posibles causas:</b> Lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa. Participan los involucrados.
	3	<b>Investigar cuáles de las causas son más importantes:</b> recurrir a datos, análisis y conocimiento del problema.
	4	<b>Elaborar un plan de medidas enfocado a remediar las causas más importantes:</b> para cada acción, detallar en qué consiste, su objetivo y cómo implementarla; responsables, fechas y costos.
Hacer	5	<b>Ejecutar las medidas remedio:</b> seguir el plan y empezar a pequeña escala.
Verificar	6	<b>Revisar los resultados obtenidos:</b> comparar el problema antes y después.
Actuar	7	<b>Prevenir la recurrencia:</b> si las acciones dieron resultado, éstas deben generalizarse y estandarizar su aplicación. Establecer medidas para evitar recurrencia.
	8	<b>Conclusión y evaluación de lo hecho:</b> evaluar todo lo hecho anteriormente y documentarlo.

Figura 9. Ejemplo del ciclo Deming: ocho pasos en la solución de un problema.  
Fuente: Control estadístico y Seis Sigma (2009).

La propuesta de mejora se basa en el ciclo de calidad, conocido como PHVA. Esta herramienta se brinda para conseguir la mejora continua y disminuir la variación en los procesos, con el objetivo de estandarizar la cadena de suministro.

## Herramientas de ingeniería

A continuación, se detallan las herramientas de ingeniería a utilizar en la presente investigación.

### ***Flujograma***

Conocido como el diagrama de flujo del proceso; según Niebel y Freivalds (2009), actualmente se utilizan dos tipos de diagramas de flujo:

El diagrama de producto proporciona los detalles de los eventos que involucran un producto o un material, mientras que el diagrama de flujo operativo muestra a detalle cómo lleva a cabo una persona una secuencia de operaciones.

De la misma forma que el diagrama de procesos de operación, el diagrama de flujo del proceso se identifica mediante un título —Diagrama de flujo de procesos—, y la información adicional que lo acompaña que generalmente incluye

el número de parte, el número de diagrama, la descripción del proceso, el método actual o propuesto, la fecha y el nombre de la persona que elaboró el diagrama.  
(p. 26)

Se utiliza esta herramienta para describir cada evento de los procesos de la cadena de suministro para su estandarización.

Se detalla la simbología no convencional empleada en este diagrama:

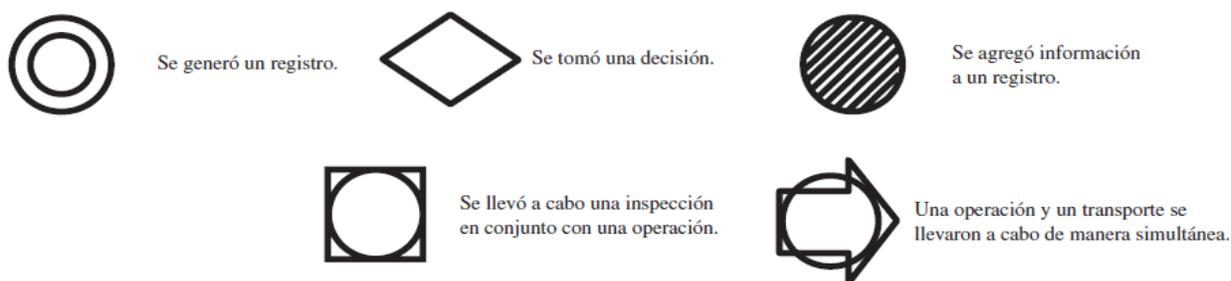


Figura 10. Símbolos no estándares de los diagramas de procesos.  
Fuente: Niebel y Freivalds (2009).

A continuación, se detalla la simbología clásica o usual que se utiliza para la documentación en el diagrama de flujo:

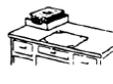
<b>Operación</b>  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
<b>Transporte</b>  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Mover material transportándolo (mediante un mensajero)
<b>Almacenamiento</b>  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
<b>Retrasos</b>  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
<b>Inspección</b>  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

Figura 11. Conjunto de símbolos de diagrama de proceso de acuerdo con el estándar ASME.

Fuente: Niebel y Freivalds (2009).

### ***Estudio de tiempos***

El estudio de tiempos permite medir la capacidad de los procesos, así como la estandarización de tiempos, lo que hace posible incrementar la eficiencia del equipo y personal.

Para el presente proyecto, el estudio de tiempos ayuda a estandarizar los procesos, para su medición y control. De acuerdo con Niebel y Freivalds (2009):

Cualquiera de las técnicas de medición del trabajo —estudio de tiempos con cronómetro (electrónico o mecánico), sistemas de tiempo predeterminado, datos estándar, fórmulas de tiempos o estudios de muestreo del trabajo— representa una mejor forma de establecer estándares de producción justos. Todas estas técnicas se basan en el establecimiento de estándares de tiempo permitido para

realizar una tarea dada, con los suplementos u holguras por fatiga y por retrasos personales e inevitables. (p. 327)

Forma para observación de estudio de tiempos		Estudio núm: Z-85				Fecha: 3-1				Página 1 de 1							
		Operación: FUNDICIÓN POR PRESIÓN				Operador: B. JONES				Observador: A. F							
Núm. de elemento y descripción	Nota	1. REMOVER PARTE DEL TROQUEL, LUBRICAR TROQUEL, INSPECCIONAR				2. COLOCAR PARTE EN EL SOPORTE, CORTAR PARTE LATERAL											
		C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN
	1	90	30	270	90		23	207									
	2	100	27	270	100		21	210									
	3	90	31	279	90		23	207									
	4	85	35	298	100		20	200									
	5	100	28	280	100		20	200									
	6	110	25	275	110		18	198									
	7	90	31	279	90		24	216									
	8	100	28	280	85		24	204									
	9	90	32	288	90		23	207									
	10	110	26	286	105		19	200									
	11																
	12																
	13																
	14																
	15																
	16																
	17																
	18																
<b>Resumen</b>																	
TO total		2.93				2.15											
Calificación		-				-											
NT total		2.805				2.049											
Núm. de observaciones		10				10											
TN promedio		.281				.205											
% de holgura		17				17											
Tiempo estándar elemental		.329				.240											
Núm. de ocurrencias		1				1											
Tiempo estándar		.329				.240											
<b>Tiempo estándar total</b> (suma del tiempo estándar para todos los elementos):																<b>.569</b>	
<b>Elementos extraños</b>					<b>Verificación de tiempos</b>					<b>Resumen de holguras</b>							
Sim	LC1	LC2	TO	Descripción	Tiempo de terminación		3:48.00			Necesidades personales		5					
A					Tiempo de inicio		3:42.00			Fatiga básica		4					
B					Tiempo transcurrido		6.00			Fatiga variable		8					
C					TTAE		.60			Especial		-					
D					TTDE		.32			% de holgura total		17					
E					Tiempo verificado total		.92			<b>Observaciones:</b>							
F					Tiempo efectivo		5.08										
G					Tiempo inefectivo		0										
<b>Verificación de calificación</b>					Tiempo registrado total		6.00										
Tiempo sintético					%		Tiempo no contabilizado		0								
Tiempo observado					%		% de error de registro		0								

Figura 12. Estudio con regresos a cero de una operación de fundición por presión (los elementos se califican cada ciclo).

Fuente: Niebel y Freivalds (2009).

### Diagrama PEPSU (SIPOC)

Esta herramienta se aplica con el fin de identificar los proveedores de abastecimiento, y el flujo de todos los recursos que son utilizados a lo largo del proceso, desde las entradas de materia prima hasta el momento en que se entrega al cliente el producto final. Según Gutiérrez y De la Vará (2009):

Este diagrama de proceso tiene el objetivo de analizar el proceso y su entorno. Para ello se identifican los proveedores (P), las entradas (E), el proceso mismo (P), las salidas (S) y los usuarios (U). El acrónimo en inglés de este diagrama es *SIPOC* (*suppliers, inputs, process, outputs and customers*). (p. 166)

A continuación, se muestran en la siguiente figura los pasos y un ejemplo básico.

1. Delimitar el proceso y hacer su diagrama de flujo general donde se especifiquen las cuatro o cinco etapas principales.
2. Identificar las *salidas* del proceso, las cuales son los resultados (bienes o servicios) que genera el proceso.
3. Especificar los *usuarios/clientes*, que son quienes reciben o se benefician con las salidas del proceso.
4. Establecer las *entradas* (materiales, información, etc.) que son necesarias para que el proceso funcione de manera adecuada.
5. Por último, identificar *proveedores*, es decir, quienes proporcionan las entradas.

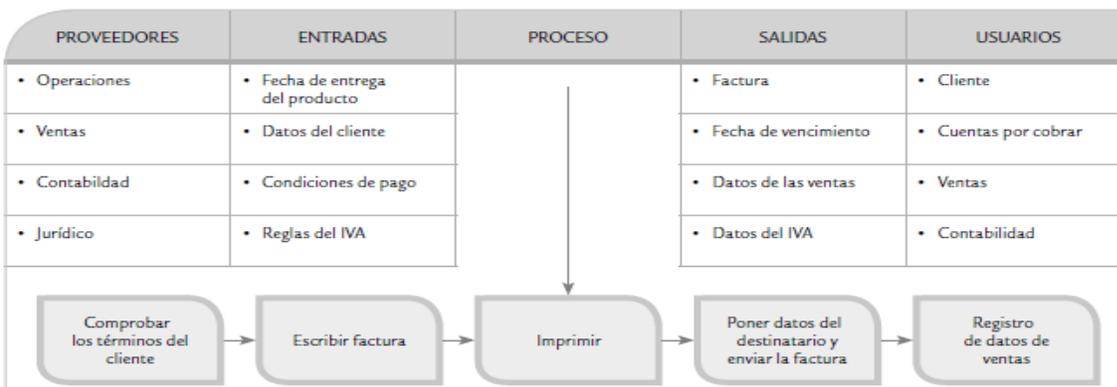


Figura 13. Diagrama PEPSU para la expedición de una factura.

Fuente: Control estadístico y Seis Sigma (2009).

### Diagrama Ishikawa

Para el presente proyecto se utiliza este diagrama, conocido también como diagrama de causa efecto o método de las 6 M; se usa para determinar las causas principales a atacar para la obtención de la licencia de exportador.

“El método de las 6 M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6 M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente” (Gutiérrez & De la Vará, 2009, p. 152).

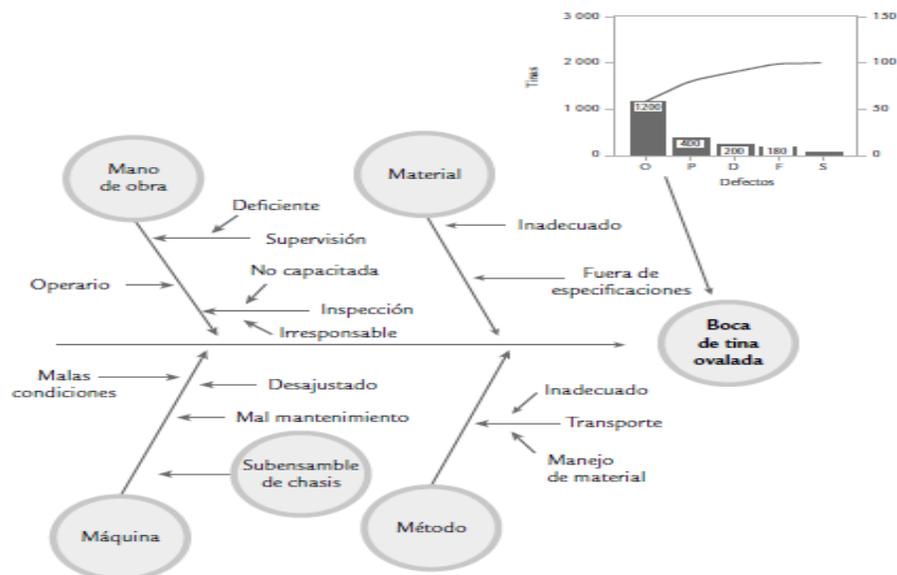


Figura 14. Diagrama causa – efecto para problemas de lavadoras.  
Fuente: Control estadístico y Seis Sigma (2009).

### **Diagrama de Pareto**

Se utiliza el diagrama de Pareto para determinar las principales causas a atacar para la gestión de la cadena de suministro para la exportación del tiburón *pangasio* ornamental. Según Gutiérrez y De la Vará (2009), el diagrama de Pareto es:

Un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas. La idea es que cuando se quiere mejorar un proceso o atender sus problemas, no se den “palos de ciego” y se trabaje en todos los problemas al mismo tiempo atacando todas sus causas a la vez, sino que, con base en los datos e información aportados por un análisis estadístico, se

establezcan prioridades y se enfoquen los esfuerzos donde éstos [sic] tengan mayor impacto.

La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como ‘Ley 80-20’ o ‘Pocos vitales, muchos triviales’, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total. (p. 140)

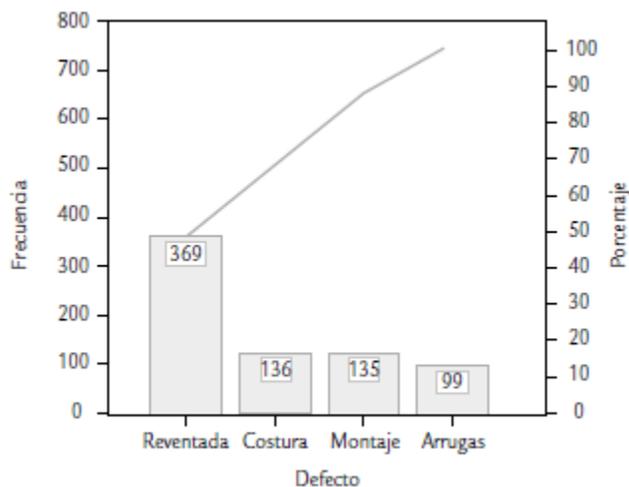


Figura 15. Diagrama de Pareto en el defecto de botas.  
Fuente: Control estadístico y Seis Sigma (2009).

### ***Lista de verificación***

La lista de verificación se utiliza, en el proyecto, para el análisis de requerimientos de exportación e importación hacia Estados Unidos.

“Una lista de verificación es una herramienta utilizada para organizar tareas y verificarlas fácilmente. Fueron diseñadas para reducir errores y garantizar la coherencia e integridad en el cumplimiento de procesos” (Melo, 2021, párr. 1).

<b>Iluminación</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
1. ¿Es la iluminación suficiente para el trabajo de acuerdo con las recomendaciones del IESNA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a) Para aumentar la iluminación, ¿se deben suministrar más luminarias en lugar de aumentar el voltaje de las existentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Existe iluminación general así como complementaria?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se debe diseñar el lugar de trabajo y la iluminación de tal forma que se evite el reflejo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a) ¿Se deben colocar las luminarias directas lejos del campo de visión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) ¿Las luminarias cuentan con baffles y difusores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) ¿Las superficies de trabajo se colocan de manera perpendicular a las luminarias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) ¿Las superficies son de color mate u opacas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Si fuere necesario, ¿se encuentran disponibles filtros de pantalla para los monitores de las computadoras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Condiciones térmicas: Calor</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
1. ¿Se encuentra el trabajador dentro de su zona de confort térmico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a) Si no es así, ¿se midió el WBGT del ambiente de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Las condiciones térmicas cumplen con los lineamientos del ASHRAE?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a) Si no los cumplen, ¿se proporciona suficiente tiempo de recuperación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Están en orden los procedimientos para controlar las condiciones potenciales de estrés por calor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a) ¿Está controlada la fuga de calor en la fuente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) ¿Están colocados en su lugar los escudos para la protección contra la radiación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) ¿Se proporciona ventilación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) ¿Está deshumidificado el aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) ¿Se proporciona aire acondicionado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 16. Lista de verificación del ambiente de trabajo.  
Fuente: Niebel y Freivalds (2009).

### **Análisis FODA**

“El análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar un análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas) en la empresa” (Riquelme, 2016, párr. 5).

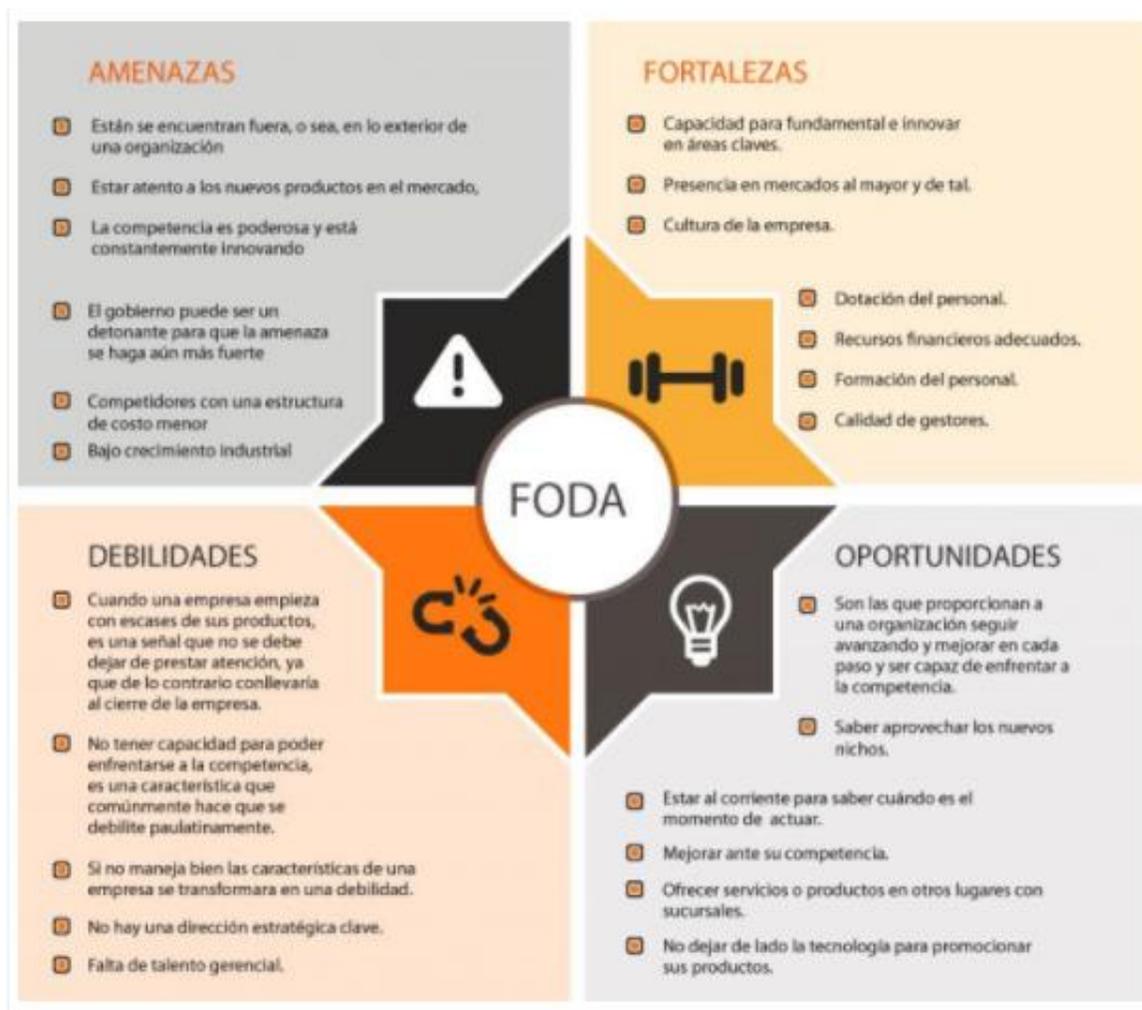


Figura 17. Análisis o matriz FODA.  
Fuente: analisisfoda.com (2016).

La figura anterior es un ejemplo del análisis FODA. Este análisis se aplica en el proyecto para el análisis de la situación actual de la empresa con respecto a la exportación, con el fin de desarrollar una propuesta para que la estrategia de la cadena de suministro sea sólida a futuro.

### **Mapeo de procesos**

“Un proceso puede ir desde un nivel alto hasta uno micro. En el primer caso no se entra a detalles y de lo que se trata es de tener una visión macro del proceso, que muchas veces es útil para delimitarlo e iniciar el análisis del mismo” (Gutiérrez & De la Vará, 2009, p. 166).

El mapeo de procesos se utiliza para la visualización macro de los procesos involucrados en la cadena de suministro de la exportación de peces ornamentales.

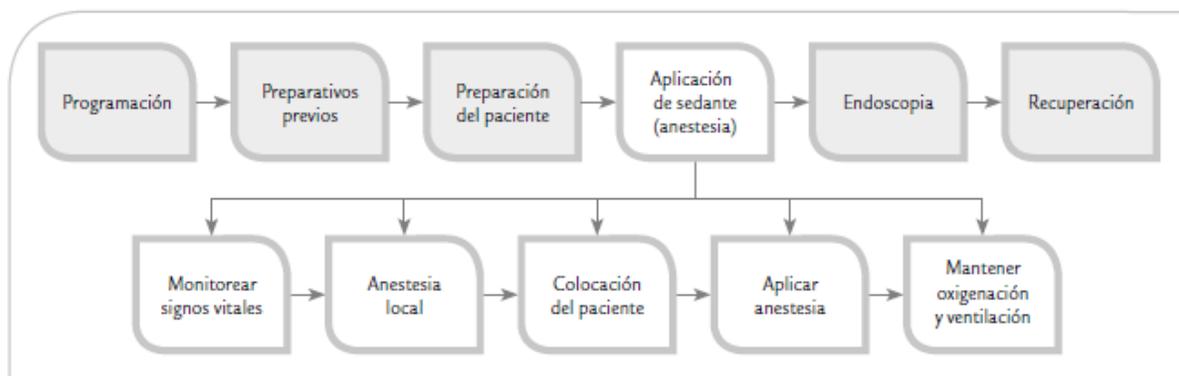


Figura 18. Mapa de proceso de alto nivel para aplicar anestesia en una endoscopia, y uno más detallado de la etapa crítica del primero.  
Fuente: Control estadístico y Seis Sigma (2009).

### **Distribución de planta**

Esta herramienta se aplica para la recomendación de estaciones de trabajo, de acuerdo con la propuesta planteada para la incorporación del área de empaque y almacenamiento al área productiva. Según Gutiérrez y De la Vará (2009):

El objetivo principal de la distribución eficaz de una planta consiste en desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número deseado de productos con la calidad que se requiere y a bajo costo. La distribución física

constituye un elemento importante de todo sistema de producción que incluye tarjetas de operación, control de inventarios, manejo de materiales, programación, enrutamiento y despacho. Todos estos elementos deben estar cuidadosamente integrados para cumplir con el objetivo establecido. (p. 86)

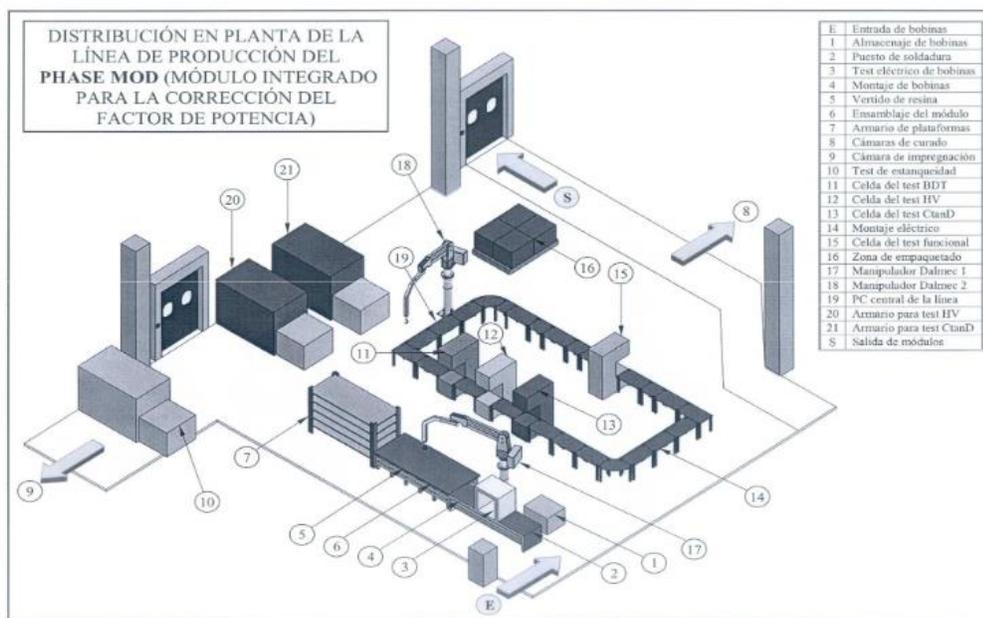


Figura 19. Distribución de planta por producto.  
Fuente: Silo.tips (2017).

La figura anterior muestra un ejemplo de la distribución de planta para un determinado producto.

## 5S

Las 5S se utilizan en el proyecto como una propuesta de mejora para la estandarización y orden de las diferentes áreas de trabajo, a lo largo de la cadena de suministro. Según Niebel y Freivalds (2009):

El corolario de las siete mudas es el sistema de las 5S para reducir el desperdicio y optimizar la productividad al mantener un sitio del trabajo ordenado y métodos consistentes. Los pilares de las 5S son: 1) clasificar (*seiri*), 2) poner en orden

(*seiton*), 3) limpiar (*seiso*), 4) estandarizar (*seiketsu*) y 5) sostener (*shitsuke*). La clasificación se enfoca en remover todos los artículos innecesarios del sitio de trabajo y dejar sólo [sic] los elementos esenciales. Poner en orden significa arreglar los artículos necesarios de manera que sea fácil encontrarlos y usarlos. Una vez que se remueve el desorden, la limpieza asegura el aseo y la pulcritud posteriores. Después de implantar los tres primeros pilares, la estandarización sirve para mantener el orden y el enfoque consistente en el aseo y los métodos.

Por último, sostener implica mantener el proceso completo de las 5S de manera regular. (p. 542)

### ***Cuadro de Mando Integral (CMI)***

Conocido en inglés como el *Balance Score Card* (BSC), se utiliza como una herramienta de gestión para asegurar que los objetivos se cumplan, a través de indicadores ligados a planes de acción.

Según Bolaños, Méndez y Méndez (2020):

Es un modelo que traduce la visión de la organización en objetivos o factores clave de éxito y que, a su vez, se convierten en metas concretas y claras cuya consecución se mide a través de indicadores de desempeño de la empresa para aplicar la mejora continua en base a [sic] las cuatro perspectivas, las cuales permitirán llevar un control de la empresa facilitando la comprensión [sic] del cuánto y cómo los empleados impactan en el desempeño y resultados de la empresa. (p. 62)

En la figura a continuación, se muestran los objetivos de las perspectivas del cuadro de mando integral.

Perspectiva	Objetivo
Perspectiva financiera	Describir los resultados tangibles, busca incrementar los ingresos esperando obtener buenos resultados.
Perspectiva cliente	Reflejar el posicionamiento de la empresa en el mercado mediante la fidelización y satisfacción del cliente.
Perspectiva procesos internos	Identificar los procesos internos que generan mayor impacto en la satisfacción del cliente, de innovación, de medio ambiente, creando estrategias en los procesos de su estructura organizacional.
Perspectiva aprendizaje y desarrollo	Se identifican las competencias que debe desarrollar el capital humano y así puedan generar estrategias de motivación, capacitación, mejorar de tecnologías etc.

Figura 20. Análisis de las perspectivas del cuadro de mando integral  
Fuente: INNOVA *Research Journal* (2020).

Perspectiva	Objetivos Estratégicos	Indicador de Resultados	Meta 2003-II 2004-I	Iniciativas Estratégicas	Responsable
<b>Financiera</b>	Contribuir con el crecimiento económico de la UCCI SAC.	<b>ROI – 25%</b>	>= 25% 25%	Incremento de la población estudiantil	Coordinador de la Facultad Administración General
<b>Cliente</b>	Generar y mantener la confianza en los clientes	Retención de clientes N° de participaciones de los padres de familia. Cantidad de Convenios	94% 95.8% 10 15 5 8	Calidad y exigencia educativa Información oportuna Suscribir Convenios	Coordinador de Fac. Secc. Docentes Secc. Alumnos
	Posicionarse en el mercado	Porcentaje de participación de mercado  Número de reclamos Índice de deserción	43% 45%  Reduc 50% 50% 6% 4.2%	Servicio educativo-calidad Exigencia académica	Coordinador de Facultad Secc. Docentes
<b>Procesos Internos</b>	Garantizar la calidad en la formación profesional	Índice de rendimiento y Niveles de logro de competencia	60% 65%  Prom. 15 15	Programa de exigencia académica Selección integral del docente, Talleres de recuperación	Director de Escuela Académico Profesional
	Actualizar la estructura curricular	Valor agregado del plan de estudios Plan de estudios actualizados	01 01	Comisión de Revisión, análisis y actualización Talleres de evaluación y actualización Sistema de monitoreo de avance y control curricular	Coordinador de Facultad Director de la Escuela Académico Profesional.
	Promover la Investigación, Proyección Social y Producción de BB y SS en docentes y alumnos.	N° de Investigaciones concluidas N° de proyectos de proyección social concluidos N° de proyectos en producción de bienes y servicios en desarrollo y concluidos	0 3 6 8 1 2	-Organizar Equipos de trabajo  Programas de desarrollo de Investigación, Proy. Social, y Proyecto de bienes y servicios	Coordinador de Facultad Secciones de Investigación, Proyección Social y Producción bienes y servicios
<b>Aprendizaje y Desarrollo</b>	Mejorar competencias en docentes, investigadores y equipos de proyección social	Índice de ausentismo Cantidad de talleres Logro de competencia N° de Horas Resultados Focus Groups	0 0 02 02 80% 80% inc a 30 30 18 20	Ejecutar programas y talleres de capacitación Apertura de comunicación horizontal	Coordinador de facultad Secc. Investigación Secc. Proyección Social Secc. Producción de bienes y servicios Gerencia Financiera
	Mejorar la empatía docente / alumno	Frecuencia de comunicación Índice de reclamos de notas	70% 80% 20 15	Talleres de socialización Establecer norma para reclamos de notas	Director de la Escuela Académico Profesional Secc. docentes.
	Optimizar el uso de recursos educacionales.	Índice de desperdicio Uso de recursos Número de software de administración % de aulas ocupadas	00 00 Racional 03 04  11 12	Usar racionalmente los recursos Requerimiento de software de administración	Coordinador de la Facultad Director Escuela Académico Profesional Gerencia General Soporte técnico Biblioteca

Figura 21. Cuadro de mando integral en el desempeño de una universidad.  
Fuente: rankia.com (2011).

### ***Estado de resultados***

“El estado de resultados, también llamada [sic] cuenta de resultados o cuenta de pérdidas y ganancias, recoge los ingresos y gastos que ha tenido una empresa durante un periodo de tiempo” (Sevilla, 2014, párr. 1).

Se utiliza el estado de resultados para determinar la factibilidad financiera de la propuesta, y para analizar cuáles gastos se pueden reducir para mejorar la rentabilidad a un largo plazo.

### ***Valor Actual Neto (VAN)***

“Es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión” (Sevilla, 2014, párr. 1).

Este cálculo suma los flujos de caja al momento presente, descontándolos a un tipo de interés determinado; es un indicador de rentabilidad del proyecto en términos de unidades monetarias.

### ***Tasa Interna de Retorno (TIR)***

“Es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto” (Sevilla, 2014, p. 1).

Este indicador da una medida porcentual de la rentabilidad de la propuesta, en relación con la capacidad de inversión.

### ***Relación Costo–beneficio***

“El análisis coste/beneficio mide la relación entre el coste por unidad producida de un bien o servicio y el beneficio obtenido por su venta” (Sevilla, 2014, párr. 1).

Cuanto más alto sea el indicador de costo-beneficio, mayor va a ser el margen de ganancia obtenido por el inversor, y menor será el coste en relación con la propuesta planteada.

### ***Retorno de inversión (ROI)***

“Es un indicador que nos permite evaluar la rentabilidad de una inversión en base al [sic] capital destinado y al beneficio obtenido” (Westreicher, 2020, párr. 1).

Este cálculo permite analizar si la propuesta reporta una utilidad a la empresa, mediante el estado de resultados.

**CAPÍTULO III:**  
**MARCO METODOLÓGICO**

## **Marco Metodológico**

Para el presente proyecto, se utiliza la siguiente metodología, con el fin de garantizar que el estudio de los procesos y la propuesta de mejora sean representativos y confiables.

En este capítulo se describen los enfoques, el diseño, los métodos y el tipo del trabajo de investigación. Adicionales a esto, se definen las fuentes de investigación, así como la población y el tipo de muestreo a realizar.

A continuación, se detallan las herramientas a utilizar para recolectar los datos y la operacionalización de variables, el cual es el plan de acción para el cumplimiento de objetivos trazados.

### **Definición del enfoque**

“La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 4).

Una investigación puede tener tres enfoques, que se explican a continuación.

El enfoque cualitativo, “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (Hernández et al., 2014, p. 7).

En el desarrollo de la investigación cualitativa, se pretende identificar los procesos actuales de la empresa, a través de la observación, cuestionarios y entrevistas a los diferentes colaboradores en sus diferentes puestos de trabajo, y colaboradores de PROCOMER, o profesionales en ingeniería, comercio internacional y exportación.

El enfoque cuantitativo: “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en [sic] la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin [de] establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández et al., 2014, p. 4).

En la investigación cuantitativa, se pretende realizar un censo a profesionales para sustentar el fundamento estadístico del trabajo; así como un estudio de tiempos de los diferentes procesos, para determinar la capacidad del proceso de producción y sus variables a controlar, para minimizar la mortandad de los peces ornamentales.

El enfoque mixto es “la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una ‘fotografía’ más completa del fenómeno” (Hernández et al., 2014, p. 534).

El presente proyecto de investigación se plantea con una metodología de enfoque mixto, donde predomina el enfoque cuantitativo con rasgos cualitativos, ya que la mayoría de las herramientas ingenieriles para recolectar datos y analizar la información, utilizadas en el análisis de la situación actual y del diseño de la propuesta, son de carácter cuantitativo.

El análisis de la presente investigación da como resultado el desarrollo de una propuesta que ayude a la empresa para la exportación.

## **Diseño de la investigación**

El diseño transversal o seccional es el de todas aquellas: “Investigaciones que recopilan datos en un momento único” (Hernández et al., 2014, p. 154).

El proyecto es de carácter seccional y transversal, porque la recolección de datos para la estandarización, la medición de procesos, y los requerimientos de exportación, se realizará una vez para entender los procesos dentro de la cadena.

## Métodos de investigación utilizados

El método deductivo es donde “el estudiante plantearía su problema de investigación definiendo su objetivo y su pregunta (lo que quiere hacer y lo que quiere saber)” (Hernández et al., 2014, p. 13).

El proyecto utiliza una metodología deductiva, ya que los objetivos y las preguntas de investigación están direccionados, con el objetivo de realizar un estudio y propuesta para que la empresa pueda comercializar y exportar sus productos, con una alta calidad.

El método analítico: “Documenta decisiones o definiciones hechas al momento de analizar los datos” (Hernández et al., 2014, p. 426).

Los métodos analíticos se utilizan mediante la documentación de procesos a través de diagramas de flujo, medición de tiempos, análisis de la distribución de planta y otras herramientas, que permitan la recolección de datos para analizar los procesos.

Los experimentos de campo se dan “en una situación más real o natural en la que el investigador manipula una o más variables” (Hernández et al., 2014, p. 150).

El trabajo por realizar es de campo, porque en el proceso de exportación hay diferentes variables y procesos a considerar.

El método documental ‘consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto al tema objeto de estudio’ (Bernal, 2010, p. 111).

Esta metodología se utiliza a lo largo del trabajo, especialmente en el diseño de la propuesta, ya que se busca la estandarización de la cadena y sus procesos.

## Tipo de investigación

A continuación, se definen los diferentes tipos de alcance en un estudio de investigación.

Los estudios exploratorios son los que: “Se realizan cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o que no se ha abordado antes” (Ulate & Vargas, 2018, p. 72).

El análisis de la cadena de suministro para la exportación de los peces ornamentales es de carácter exploratorio, pues la empresa no tiene experiencia en este campo.

“Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández et al., 2014, p. 92).

El trabajo es de carácter descriptivo, ya que es necesario realizar un análisis detallado de todos los procesos en la cadena de suministro para recolectar toda la información necesaria, relacionada con el aseguramiento de la calidad para la exportación del producto.

Según Hernández et al. (2014):

Los estudios explicativos están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. (p. 95)

Es de carácter explicativo, porque se contempla el análisis de todos los procesos de la cadena de suministro, para así gestionar y estandarizar cada etapa de la misma.

El estudio correlacional “tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular” (Hernández et al., 2014, p. 93).

Es de carácter correlacional, ya que todos los procesos dependen de los otros, y cada uno de estos tiene diferentes variables de control para su optimización.

De acuerdo con los diferentes tipos de alcance en una investigación, se puede concluir que el proyecto se caracteriza por tener todos los alcances.

## **Sujetos y fuentes de información**

Esta etapa implica detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales de apoyo, que sean útiles para el proyecto.

Se describen a continuación las diferentes fuentes de información.

### ***Primarias***

“Las fuentes primarias más consultadas y utilizadas para elaborar marcos teóricos son libros, artículos de revistas científicas y ponencias o trabajos presentados en congresos, simposios y eventos similares” (Hernández et al., 2014, p. 65).

Este tipo de fuentes son especializadas y profundizan en los temas de interés. Para el presente trabajo, se toman en cuenta la opinión de expertos en exportación, y la consulta a profesores o profesionales inmersos en el tema, y al biólogo de la empresa.

### ***Secundarias***

Las fuentes secundarias: “Consisten en compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área de conocimiento en particular” (Hernández et al., 2014, p. 67). Es decir, son síntesis de fuentes de información primarias.

Para el presente proyecto, se consultan fuentes de información electrónicas, así como artículos de interés. También se toman en cuenta los diferentes documentos descritos en los estudios previos del capítulo I, así como diferentes libros utilizados a lo largo de la carrera.

### ***Terciarias***

“Este tipo de información proporciona información que es extraída de fuentes primarias y secundarias para transmitirla al lector” (Hernández et al., 2014, p. 68).

Se pueden encontrar en catálogos, revistas, enciclopedias, o en Internet, donde se enfoca la búsqueda de tesis académicas en relación con la mejora de procesos en la acuicultura.

## **Población**

La población o universo es el: “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (Hernández et al., 2014, p. 174).

La población de interés, para esta investigación, es la de todos los colaboradores que participan en los procesos de la cadena de suministro para la exportación de peces ornamentales, específicamente para el producto tiburón *pangasio*. Asimismo, profesionales en ingeniería, comercio internacional y exportación.

## **Muestra**

Una muestra es un: “Subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta [sic]” (Hernández et al., 2014, p. 175).

Para este proyecto, se realizan entrevistas a los colaboradores; por lo tanto, la población es finita, para un total de una muestra de cuatro personas.

La población de profesionales es infinita. Es importante recalcar que el cuestionario tiene preguntas filtro, para asegurar que la herramienta se aplique a los sujetos con las características requeridas para el estudio.

La fórmula, y los resultado de los cálculos de la muestra infinita, se muestran a continuación, donde se utiliza el intervalo con el valor de 1,96, para un nivel de confianza del 95%. El resultado de n, el tamaño de la muestra es un valor de **37** personas con un porcentaje de error del 7%.

Población infinita y nivel de confianza					
N Infinita					
Confianza	Intervalo	Intervalo ^2	p	(1-p)	Resultado
95%	1,96	3,8416	0,95	0,05	0,182476

Nivel de error			Cálculo
n por error e Intervalo N infinita			$n = (z^2 * p * (1-p)) / e^2$
Intervalo			$n = 0,182476 / 0,49$
Error	Error^2	n	$n = 37$
7%	0,49%	37	

Figura 22. Cálculo de muestra para población infinita.

Fuente: Elaboración propia (2022).

## Tipo de muestreo

Se describe, a continuación, el tipo de muestreo que caracteriza este proyecto.

La muestra probabilística o aleatoria es un: “Subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos” (Hernández et al., 2014, p. 175).

Se utiliza un muestreo probabilístico o aleatorio, ya que las observaciones, las entrevistas y los cuestionarios se hacen de manera aleatoria.

### ***Selección y distribución de la muestra***

En la selección y distribución de la muestra, “se aclaran los criterios empleados para decidir cuales [sic] elementos abordar, como [sic] y de qué forma” (Ulate & Vargas, 2018, p. 80).

Para la selección de las muestras, se hacen dos visitas por semana a la empresa, y hasta que se complete el  $n$  muestral. Asimismo, se comparte, con distintos profesionales, el *link* de la encuesta, con el fin de recolectar la mayor cantidad de datos para el cumplimiento de objetivos.

### ***Unidad de muestreo***

“Para seleccionar una muestra, lo primero que hay que hacer es definir la unidad de muestreo/análisis (si se trata de individuos, organizaciones, periodos, comunidades, situaciones, piezas producidas, eventos, etc.). Una vez definida la unidad de muestreo/análisis se delimita la población” (Hernández et al., 2014, p. 173).

La unidad de muestreo, para el presente trabajo, es la de los colaboradores que conforman los procesos de la cadena de suministro, así como todos aquellos profesionales en ingeniería, comercio internacional y exportación.

### ***Unidad informante***

La unidad informante es “la persona que brinda la información” (Ulate & Vargas, 2018, p. 80).

Para este proyecto, las unidades informantes son los colaboradores que participan en los procesos de la cadena de suministro y profesionales en ingeniería, comercio internacional y exportación.

## **Instrumentos y técnicas de información**

Enseguida, se describen las técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

### ***Observación***

Según Pérez (2021), la observación es:

La técnica de recogida de la información que consiste básicamente, en observar, acumular e interpretar las actuaciones, comportamientos y hechos de las personas u objetos, tal y como las realizan habitualmente. En este proceso se busca contemplar en forma cuidadosa y sistemática como [sic] se desarrolla [sic] dichas características en un contexto determinado, sin intervenir sobre ellas o manipularlas. (párr. 1)

La técnica de observación se utiliza para la conceptualización de la situación actual, y la medición de tiempos de proceso en los procesos de la cadena de suministro de la empresa *Iguana Pine Tree S.A.*

Asimismo, permite comprender los procesos, la vinculación entre personas y actividades de valor, a lo largo de la cadena de suministro.

### ***Entrevistas***

“Una entrevista es un intercambio de ideas u opiniones mediante una conversación que se da entre dos o más personas. Todas las personas presentes en una entrevista dialogan sobre una cuestión determinada” (Editorial Etecé, 2020, párr. 1).

Dentro de una entrevista existen dos actores, el entrevistador y el entrevistado. El entrevistador empieza haciendo una serie de preguntas para conocer más del tema de interés, y el segundo es aquel que se expone de manera voluntaria al interrogatorio del entrevistador.

Se realizan entrevistas a los colaboradores de los procesos a lo largo de la cadena, con el fin de determinar la situación actual de la empresa en relación con la exportación de peces ornamentales.

Al combinar las técnicas de observación y entrevistas para recolectarles los datos, a los diferentes colaboradores, se pretende una amplia recolección de información que permitirá una adecuada gestión en el desarrollo de la propuesta de mejora.

### ***Questionarios***

El cuestionario es un instrumento muy utilizado para recolectar datos, es un “conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir” (Hernández et al., 2014, p. 217).

El cuestionario se utiliza como herramienta para que expertos o profesionales ingenieriles, puedan aportar opiniones calificadas para la gestión de la cadena de suministro en relación con la exportación.

### **Confiabilidad**

“La confiabilidad se refiere al grado en que la aplicación repetida de un instrumento de medición, a los mismos individuos u objetos, produce resultados iguales” (Hernández et al., 2014, p. 262).

Para el presente trabajo de investigación, se utiliza la estadística para obtener los datos. Para el cálculo de la muestra infinita, se utiliza el nivel de confianza de un 95%, con un porcentaje de error del 5%.

### **Validez**

“La validez se refiere al grado en que un instrumento de medición mide realmente las variables que pretende medir” (Hernández et al., 2014, p. 262).

Los instrumentos, que se utilizan en el trabajo de investigación, están direccionados para la recolección de datos e información que permita el sustento estadístico; para esto se utiliza el método de *Alfa de Cronbach*, y como se menciona anteriormente, en el cuestionario se aplican preguntas filtro para asegurar que la muestra cumpla con el perfil necesario relacionado con la variable de estudio.

## **Técnicas de validación**

### ***Alfa de Cronbach***

Cozby (2005), citado por Quero (2010), plantea que:

Para determinar el coeficiente Cronbach el investigador calcula la correlación de cada reactivo o ítem con cada uno de los otros, resultando una gran cantidad de coeficientes de correlación. El valor de [sic] es el promedio de todos los coeficientes de correlación. (p. 3)

Se utiliza el método de *Alfa de Cronbach* como técnica de validación de datos. Los ítems de las entrevistas y del cuestionario se encuentran alineados con la “escala de Likert” o “tipo Likert”, para asegurar la confiabilidad y validez de las herramientas.

El cálculo del coeficiente *Alfa de Cronbach* se explica en el capítulo V, el análisis de la situación actual, “donde un coeficiente de cero significa nula confiabilidad y uno representa un máximo de confiabilidad (fiabilidad total, perfecta). Cuanto más se acerque el coeficiente a cero, mayor error habrá en la medición” (Hernández et al., 2014, p. 207).

## **Operacionalización de variables**

En esta sección se establecen las variables de investigación, donde se definen sus conceptos, se explican las herramientas a utilizar para la recolección de datos, y se describen los indicadores esperados de su implementación.

(Refiérase al anexo uno, donde se muestra el cuadro de variables).

### ***Operacionalización de la primera variable: Procesos de la cadena de suministro.***

#### ***Definición conceptual***

Los procesos de la cadena de suministro se componen de tres macroprocesos, según Chopra y Meindl (2013):

La *CRM* incluye procesos que permiten la interacción entre la empresa y sus clientes. La *ISCM* incluye procesos enfocados en las operaciones internas de una empresa. La *SRM* incluye procesos que permiten la interacción entre una empresa y sus proveedores. (p. 498)

Para una adecuada gestión integral, se estudian los macroprocesos actuales de la cadena, para así determinar la situación actual de la empresa. Los procesos por analizar son los procesos de abastecimiento, reproducción y cultivo, empaque y distribución, cliente final.

#### ***Definición instrumental***

Para estudiar la situación actual de los procesos, se utilizan las siguientes herramientas:

- Entrevistas: se realiza una entrevista grupal a los colaboradores de la empresa, y a continuación, se presenta la naturaleza y reactivo de los ítemes de la entrevista grupal, relacionada con la variable Procesos de la cadena de suministro.
- Ítem 1: no dicotómica, proceso de abastecimiento.
- Ítem 2: abierta, red de proveedores.

- Ítem 3: abierta, proceso actual de compras.
  - Ítem 4: abierta, tiempo de compras.
  - Ítem 5: abierta, gasto promedio.
  - Ítem 6: abierta, proceso de reproducción.
  - Ítem 7: abierta, proceso de cultivo.
  - Ítem 8: abierta, no dicotómica, documentación de los procesos.
  - Ítem 9: abierta, no dicotómica, reactivo control de pilas de cultivo.
  - Ítem 10: abierta, no dicotómica, documentación del proceso empaque.
  - Ítem 11: abierta, reactivo de requisitos de exportación.
  - Ítem 12: abierta, reactivo de cumplimiento de requisitos.
  - Ítem 13: abierta, proceso de distribución actual.
  - Ítem 14: abierta, proceso de órdenes y de pago.
  - Ítem 15: abierta, proceso de *post* venta.
- Observación: esta técnica se utiliza para el análisis de los puestos de trabajo y la obtención de datos para el estudio de tiempos.
  - Diagrama de flujo: este diagrama se utiliza para mapear los procesos actuales de la cadena.
  - Estudio de tiempos: esta metodología se utiliza para poder calcular los tiempos efectivos de cada proceso, para así calcular la capacidad de producción de la empresa.
  - Diagrama PEPSU: este diagrama se utiliza para analizar los requerimientos de la cadena, de principio a fin, enfocado en la voz del cliente y las necesidades de la empresa.
  - Diagrama *Ishikawa*: este diagrama se utiliza para mapear las causas encontradas, causantes de que la empresa actualmente no pueda exportar sus productos.
  - Diagrama de Pareto: se utiliza para analizar las causas encontradas, para así planificar acciones correctivas.

### ***Definición operacional***

La naturaleza de esta variable es de enfoque mixto. Esta variable es de vital importancia, y se pretende medir con el fin de identificar oportunidades de mejora y mudas de los procesos. Asimismo, el estudio de la cadena y sus procesos permite la estandarización de tiempos y documentación de estos.

A continuación, se detallan los ítemes e indicadores de la entrevista grupal aplicada a los colaboradores.

- Ítem 1: nominal.
- Ítem 2: de razón.
- Ítem 3: de razón.
- Ítem 4: de razón.
- Ítem 5: de razón.
- Ítem 6: de razón.
- Ítem 7: de razón.
- Ítem 8: nominal.
- Ítem 9: nominal.
- Ítem 10: nominal.
- Ítem 11: nominal.
- Ítem 12: nominal.
- Ítem 13: de razón.
- Ítem 14: de razón.
- Ítem 15: de razón.

### ***Operacionalización de la segunda variable: Requisitos para la exportación.***

#### ***Definición conceptual***

Son todos “los pasos necesarios para exportar mercancías al exterior” (Servicio Nacional de Aduanas - Ministerio de Hacienda de Costa Rica, 2022, párr. 1).

Para la exportación, se contemplan todos los requerimientos y regulaciones de acuerdo con el Ministerio de Hacienda y PROCOMER, así como la legislación, normativas, y documentación necesaria para la exportación hacia Estados Unidos.

### ***Definición instrumental***

Para la recolección de datos de la variable Requisitos de exportación, se utilizan las siguientes herramientas:

- Cuestionario: se realiza un cuestionario a distintos profesionales en las áreas de interés. Seguidamente, se presenta la naturaleza y reactivo de los *ítemes* relacionados con la variable Requerimientos para la exportación.
  - Ítem 6: semiabierta tipo Likert, normativa para la exportación.
  - Ítem 7: semiabierta tipo Likert, requisitos para la exportación.
  - Ítem 8: semiabierta tipo Likert, documentos para la exportación.
  - Ítem 9: cerrada tipo Likert, agente aduanero.
  - Ítem 10: semiabierta tipo Likert, agencias aduaneras.
  - Ítem 11: cerrada escala Likert, requisitos arancelarios.
  - Ítem 12: cerrada escala Likert, asesoramiento de requisitos no arancelarios.
  - Ítem 13: semiabierta tipo Likert, riesgos a contemplar en la póliza de seguros para el proceso de exportación.
- Encuesta: el cuestionario se aplica a la muestra a través de la herramienta *SurveyMonkey*.
- Lista de verificación de los requerimientos para la exportación: se realiza una lista de verificación, para así poder tener una visión más clara de los requisitos a gestionar.
- Flujograma: se utiliza para documentar el proceso de exportación.
- Análisis FODA: este análisis se utiliza para identificar las oportunidades de mejora, debilidades, fortalezas y amenazas que enfrenta la empresa con respecto a exportar sus productos.

### ***Definición operacional***

La naturaleza de esta variable es mixta. Se pretende medir con el propósito de obtener algunos datos de los costos logísticos y definir los requerimientos de exportación. Aunados a esto, se identifican oportunidades de mejora y riesgos asociados a la exportación.

A continuación, se detallan los ítemes e indicadores para el cuestionario aplicado a los profesionales de inmersos en el tema interés.

- Ítem 6: ordinal.
- Ítem 7: ordinal.
- Ítem 8: ordinal.
- Ítem 9: ordinal.
- Ítem 10: ordinal.
- Ítem 11: ordinal.
- Ítem 12: ordinal.
- Ítem 13: ordinal.

### ***Operacionalización de la tercera variable: Estandarización de la cadena de suministro.***

#### ***Definición conceptual***

La estandarización de la cadena de suministro, “es la tarea de unificar los procedimientos de una empresa, a fin de crear patrones y guiones sobre las actividades más variadas de una empresa” (myABCM, 2022, párr. 4).

En el planteamiento de la propuesta de mejora, se contempla la estandarización de los procesos a través de herramientas ingenieriles como el mapeo, el rediseño de procesos y la distribución de planta, para que la empresa logre el cumplimiento de regulaciones y mejore sus procesos internos, así como con sus proveedores y clientes.

#### ***Definición instrumental***

Para una gestión integral en la estandarización de la cadena de suministro, se utilizan las herramientas descritas a continuación:

- Cuestionario: se realiza un cuestionario a distintos profesionales en las áreas de interés. Seguidamente, se presenta la naturaleza y reactivo de los ítemes relacionados con la variable Estandarización de la cadena de suministro.
  - Ítem 14: semiabierta tipo Likert, uso de tecnologías 4.0 en la acuicultura.
  - Ítem 15: semiabierta tipo Likert, uso de sensores IoT.
  - Ítem 16: semiabierta tipo Likert, beneficios al estandarizar y documentar.
  - Ítem 17: semiabierta tipo Likert, procesos de una gestión eficiente.
  - Ítem 18: semiabierta tipo Likert, herramientas para la trazabilidad.
  - Ítem 19: cerrada tipo Likert, digitalización de la información.
- Encuesta: el cuestionario se aplica a la muestra a través de la herramienta *SurveyMonkey*.
- Mapeo de procesos: se utiliza este diagrama para mapear los procesos por documentar para la estandarización.
- Diagrama de flujo: se utiliza este diagrama para estandarizar los procesos de la cadena, los cuales sirven como guías de trabajo.
- Buenas prácticas acuícolas: se realiza un manual de procedimientos, basado en los lineamientos establecidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Distribución de planta: se utiliza para incorporar el área de empaque a la planta de producción de la empresa, así como para visualizar el flujo de productos.
- *Lean*: se aplica la filosofía *Lean* a todo el rediseño de procesos y áreas de trabajo.
- 5s: se aplica específicamente a los puestos de trabajo.

### ***Definición operacional***

Esta variable es mixta, en la que predominan los rasgos cuantitativos. Esta variable forma parte de la propuesta de mejora, donde se espera recomendar a la empresa la automatización del control de variables en las pilas de reproducción y producción, así como la estandarización y documentación de procesos, permitiendo la digitalización de la información.

Estos manuales le brindan, a la empresa, herramientas de control y seguimiento para la trazabilidad del producto.

Seguidamente, se detallan los ítemes e indicadores para la entrevista aplicada a los profesionales en las áreas de estudio.

- Ítem 14: ordinal.
- Ítem 15: ordinal.
- Ítem 16: ordinal.
- Ítem 17: ordinal.
- Ítem 18: ordinal.
- Ítem 19: ordinal.

### ***Operacionalización de la cuarta variable: Desempeño de la cadena de suministro.***

#### ***Definición conceptual***

Se define como desempeño de la cadena, al de todos aquellos “controladores para lograr el nivel deseado de capacidad de respuesta al menor costo posible, con lo que se mejora el superávit de la cadena de suministro y el desempeño financiero de la empresa” (Chopra & Meindl, 2013, p. 41).

El desarrollo de este objetivo es fundamental para la empresa, ya que brinda una herramienta para llevar un control de los indicadores de desempeño, en relación con sus procesos de una manera integral.

#### ***Definición instrumental***

Como parte de la propuesta de mejora, se plantean las siguientes herramientas que sirven a la empresa para llevar un control en sus procesos:

- Ciclo Deming: esta herramienta le permite, a la empresa, el planeamiento de acciones correctivas o preventivas ante situaciones diarias o problemas que se presenten en la organización.

- Cuadro de mando integral: se utiliza esta herramienta para definir los indicadores y metas, para así medir el desempeño de sus procesos en un periodo de tiempo.
- Mejora continua de los procesos: se inculca esta filosofía a la empresa, en todos los niveles de la organización y procesos, para fomentar el trabajo en equipo y mejora continua.

### ***Definición operacional***

El desempeño de la cadena de suministro es una variable de naturaleza cuantitativa, y es de vital importancia para la empresa, ya que le proporciona, a esta, herramientas para poder medir y llevar un control de los indicadores de exportación, logísticos, de almacenamiento, de inventario, de aprovisionamiento, así como los indicadores de información y de fijación de precios, lo que permite un control de medición de resultados en un periodo de tiempo.

### ***Operacionalización de la quinta variable: Factibilidad financiera de la propuesta.***

### ***Definición conceptual***

“La factibilidad financiera evalúa si, desde un punto de vista económico y financiero, un proyecto puede llevarse a cabo, mantenerse en marcha y generar valor” (Rus, 2020, párr. 1). Se pretende analizar el impacto económico que implica la implementación de la propuesta para la empresa, para así calcular su rentabilidad y retorno de inversión.

### ***Definición instrumental***

Esta variable es muy importante, especialmente para la empresa, ya que brinda las herramientas necesarias para la toma de decisiones con respecto a la situación actual y la propuesta de mejora. Se utilizan las siguientes herramientas:

- Entrevista: (Refiérase al anexo ocho, que muestra las preguntas realizadas al dueño de la empresa). A continuación, se presenta la naturaleza y reactivo de los ítemes de la entrevista relacionados con la variable factibilidad financiera.
  - Ítem 16: abierta, costos indirectos.
  - Ítem 17: abierta, costos de materia prima.
  - Ítem 18: abierta, costos de embalaje.
  - Ítem 19: abierta, costos de mano de obra.
  - Ítem 20: abierta, demanda.
  - Ítem 21: abierta, monto de inversión aproximado.
- Revisión documental: flujos de efectivo de años anteriores, y se hacen diferentes cotizaciones para el desarrollo de la propuesta de mejora, las cuales sirven para la realización de los cálculos respectivos para la evaluación financiera.

### ***Definición operacional***

Esta variable es de naturaleza cuantitativa, y es importante, ya que visualiza los beneficios bruto y neto, así como el flujo de caja, la relación costo-beneficio y el retorno de inversión, para determinar la factibilidad de la propuesta.

A continuación, se muestran los ítemes e indicadores relacionados con la entrevista al dueño de la empresa.

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| ➤ Ítem 16: de razón. | ➤ Ítem 19: de razón. |
| ➤ Ítem 17: de razón. | ➤ Ítem 20: de razón. |
| ➤ Ítem 18: de razón. | ➤ Ítem 21: de razón. |

**CAPÍTULO IV:**  
**MARCO SITUACIONAL**

## Marco Situacional

A continuación, se detalla el marco situacional, donde se brindan detalles del tipo de industria, ubicación, estructura organizacional, estrategia empresarial y los macroprocesos actuales de la cadena de suministro, con el fin de proporcionarle, al lector, toda la información relevante y publica relacionada con la empresa.

Además, hay algunos datos estadísticos de las exportaciones en el mundo y del país, relacionadas con los peces ornamentales.

### Introducción

Iguana *Pine Tree S.A.* es una finca en el cantón de Cañas. La finca se dedica al cultivo de caña de azúcar, papaya, y su actividad económica principal es la acuicultura para el consumo humano, sin embargo, en los últimos meses, se da la producción de peces ornamentales para la venta nacional.

La finca posee cuarenta y dos hectáreas de terreno, con treinta hectáreas de espejo de agua. Cuenta con tres áreas de reproducción, laboratorio para el desove, cuatro áreas de incubación, ocho invernaderos para alevines, cuidado de larvas y treinta pilas de engorde.

Los productos para consumo humano se venden a granel, es decir, se degüellan y se empacan en congeladores, para ser vendidos y distribuidos a diferentes plantas de procesamiento localizadas en San José y Guanacaste.

Los peces ornamentales se venden a clientes particulares que muestran interés, y la planificación de la producción es realizada contra pedido.

Según datos estadísticos de la OEC (*The Observatory of Economic Complexity*), para los peces ornamentales vivos, en el 2020 el comercio mundial tuvo un total de \$330 millones, siendo Japón el principal exportador con \$43.1 millones y el principal

importador, Estados Unidos con un total de \$63.7 millones, donde la participación en el comercio mundial es de 0,0020%.

De acuerdo con estadísticas, conforme a la OEC, entre el 2019 y el 2020, los países que lideran las exportaciones de peces ornamentales vivos son: Japón con un monto de \$5.92 millones, seguidamente los Países Bajos con \$5.42 millones, a este le siguen el Reino Unido con un valor de \$4.74 millones, Indonesia con \$2.4 millones y Bélgica con \$1.42 millones.

En relación con los países que importan los peces durante este mismo lapso, entre el 2019 y el 2020, Australia lidera con \$2.03 millones, seguido de Malasia con \$1.99 millones, Alemania con \$1.89 millones, Estados Unidos con \$1.8 millones y Vietnam con \$1.67 millones.

La figura, a continuación, muestra las exportaciones en Costa Rica por país comercial.

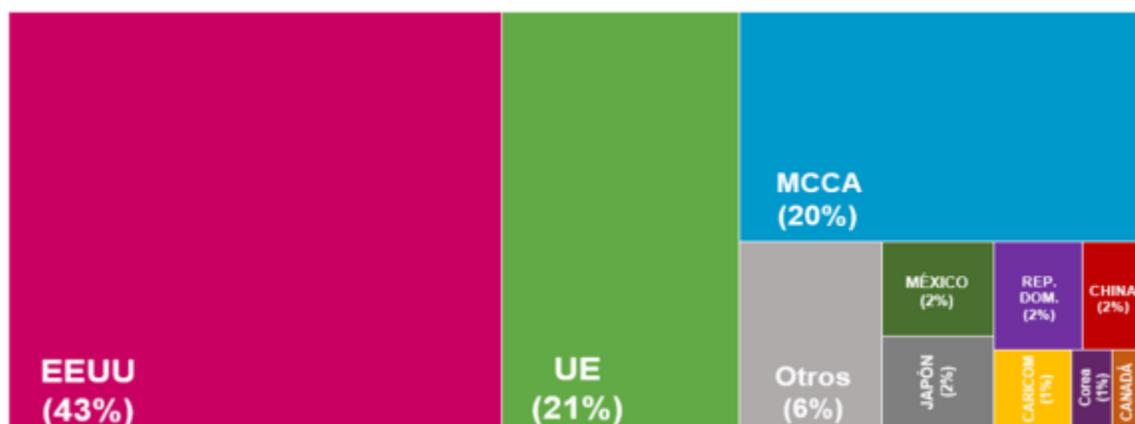


Figura 23. Exportaciones en Costa Rica por país.

Fuente: COMEX, análisis sobre la evolución del comercio exterior, con datos de PROCOMER (2020).

De acuerdo con la figura anterior, Estados Unidos es el principal país destino para las exportaciones del país con un 43%; a este le sigue la Unión Europea con un 21%, seguidamente del Mercado Común Centroamericano con un 20%; luego están México

con un 2%, Japón con un 2%, República Dominicana con un 2%, China con un 2%, CARICOM con el 1%, seguidamente de Corea con el 1% y Canadá con el 1%, así como otros destinos que incluyen más de cien países distintos, para un total de un 6%.

Según estos datos, los productos hacia Estados Unidos con mayores exportaciones son: dispositivos médicos, piña, banano, café, llantas, lentes de contacto, manufactura de plástico, yuca, piña congelada y partes o accesorios de máquinas.

La siguiente figura muestra los montos de valores en millones de dólares del valor de las exportaciones relacionadas con peces ornamentales en el país, según PROCOMER.

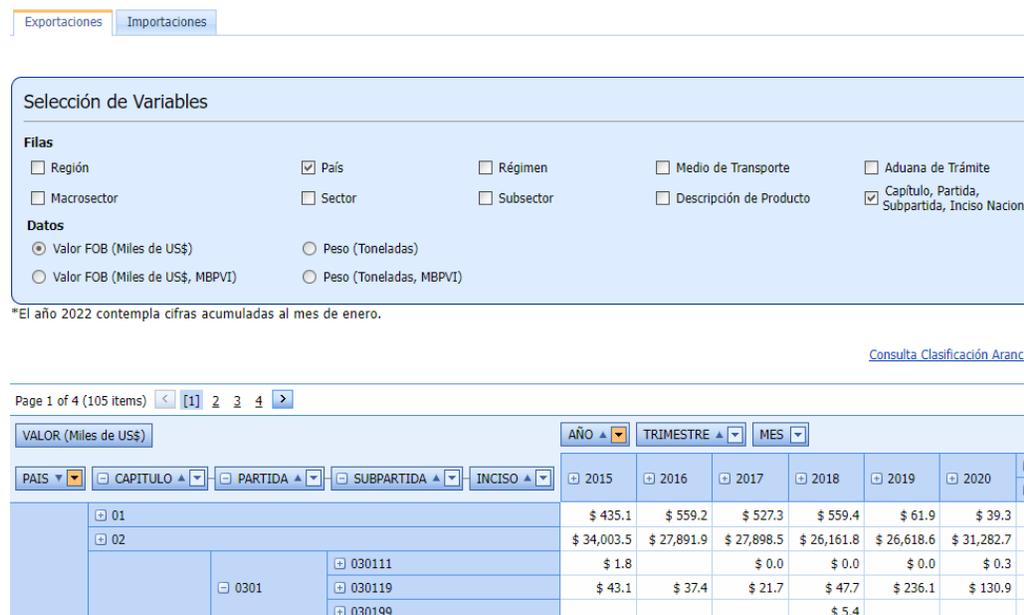


Figura 24. Exportaciones de peces ornamentales en Costa Rica desde el 2015 hasta el 2020.

Fuente: PROCOMER (2022).

De acuerdo con la figura anterior, la partida de peces ornamentales de agua dulce es 030111, donde en el 2015, hay un registro de \$1.8 millones de dólares y en el 2020, hay un registro de \$0.3 millones de dólares. Según estos datos, no se reportan más exportaciones en los últimos seis años.

Seguidamente, se muestra la partida 030119. Esta corresponde a los peces ornamentales que no son de agua dulce, que son los demás peces o pescados vivos- los demás. Es decir, especies de otros hábitats como el mar. Se tiene que, en el 2015 se exportaron \$43.1 millones, en el 2016 un total de \$37.4 millones, en el 2018 decayeron las exportaciones con \$21.7 millones, en el 2018 se exportaron \$47.7 millones, en el 2019 antes de la pandemia hubo un incremento significativo, donde se exportaron \$236.1 millones, cerrando en el 2020 con \$130.9 millones de dólares estadounidenses.

La siguiente figura muestra el valor de exportaciones del comercio de peces ornamentales en Costa Rica, según la OEC, en el 2020.

Ornamental fish, live	
HS6 ID	030110
Trade Value	\$132k
Percent	0.037%
Year	2020

Figura 25. Resumen de exportaciones en Costa Rica hacia Estados Unidos para la partida arancelaria 030110.

Fuente: OEC (2020).

Según datos de la OEC de la figura anterior, para los peces ornamentales, las exportaciones en el 2020 hacia Estados Unidos tuvieron un valor comercial de \$132.000 dólares, lo que equivale a ₡85.932 000 millones, lo que representa un 0,037% del total de exportaciones relacionadas con las exportaciones de animales en el país.

Desde un punto de vista comercial, es muy interesante el poco movimiento que tiene el país con respecto a esta industria, ya que los peces ornamentales se venden mucho más caros en comparación con lo que vale un filete o pescado fresco.

## Reseña de la empresa e historia

Esta empresa anteriormente se llamó Guanapez S.A. Michael Bragg, de ciudadanía estadounidense y fundador de *Iguana Pine Tree S.A.*, es un inversionista en bienes raíces, que compró luego de la crisis presentada en el sector piscícola de la zona en el 2006, ya que la acuicultura ha sido un pasatiempo a lo largo de su vida.

Con la ayuda de expertos y colaboradores de la zona, la empresa expande sus productos y capacidad de cultivo a lo largo de los años, porque se dedica al cultivo de papaya, caña de azúcar, además del cultivo de especies acuícolas.

*Iguana Pine Tree S.A.* es una finca experimental familiar de especies no tradicionales de Costa Rica, que empieza utilizando sus estanques existentes para la producción mixta de tilapias y guapotes.

Al no contar con planta de procesamiento, la empresa vende sus productos a plantas de producción, para que estas los preparen y empaquen, para que se vendan los filetes de pescado a los consumidores.

La empresa últimamente cultiva otras especies piscícolas ornamentales que se dan bien en la zona, como el *channel catfish*, el tiburón *pangasio* y el langostino australiano.

*Iguana Pine Tree S.A.* posee experiencia en manejo de estanques, biología y técnicas de cría y alimentación, proveyendo productos que son respetuosos con el medio ambiente, a un buen precio y de alta calidad.

## Ubicación geográfica

*Iguana Pine Tree S.A.*, se encuentra camino al distrito Bebedero, 600 metros al oeste del centro educativo Eulogio López Obando, en Cañas, Guanacaste.

En la figura a continuación, se observan las instalaciones de la empresa. Esta cuenta con parqueo, oficinas administrativas, planta de cultivo y producción, pilas de engorde, quioscos, laboratorio, bodegas y zonas recreativas.

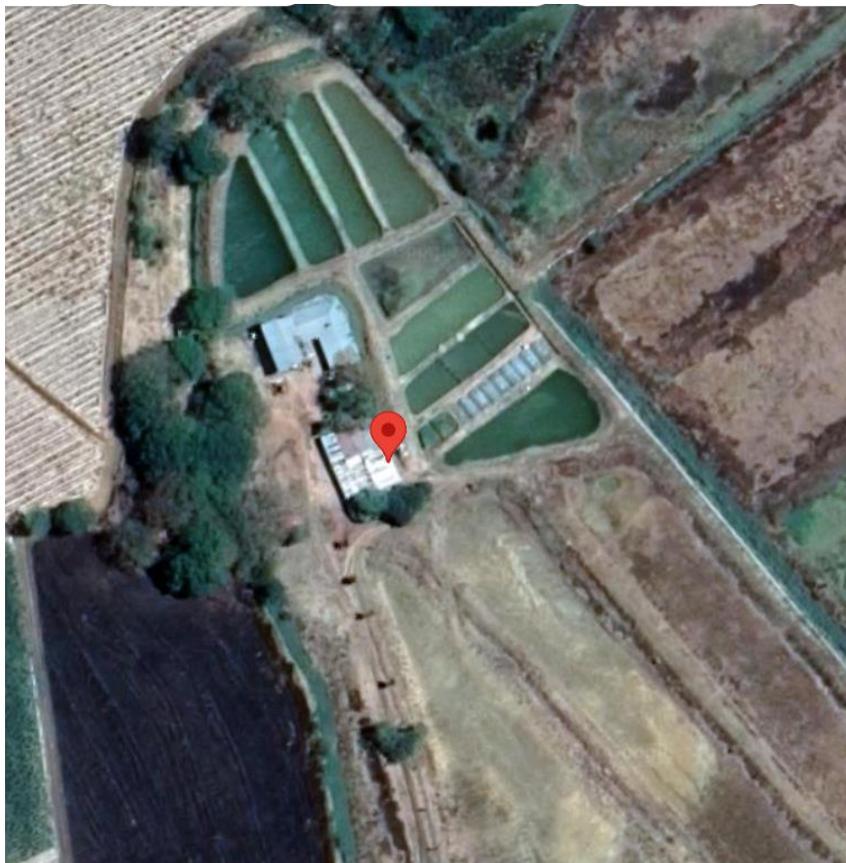


Figura 26. Ubicación geográfica, *Iguana Pine Tree S.A.*

Fuente: Google Maps (2022).

## Organigrama

A continuación, se detalla la estructura organizacional de los departamentos que componen la empresa actualmente.

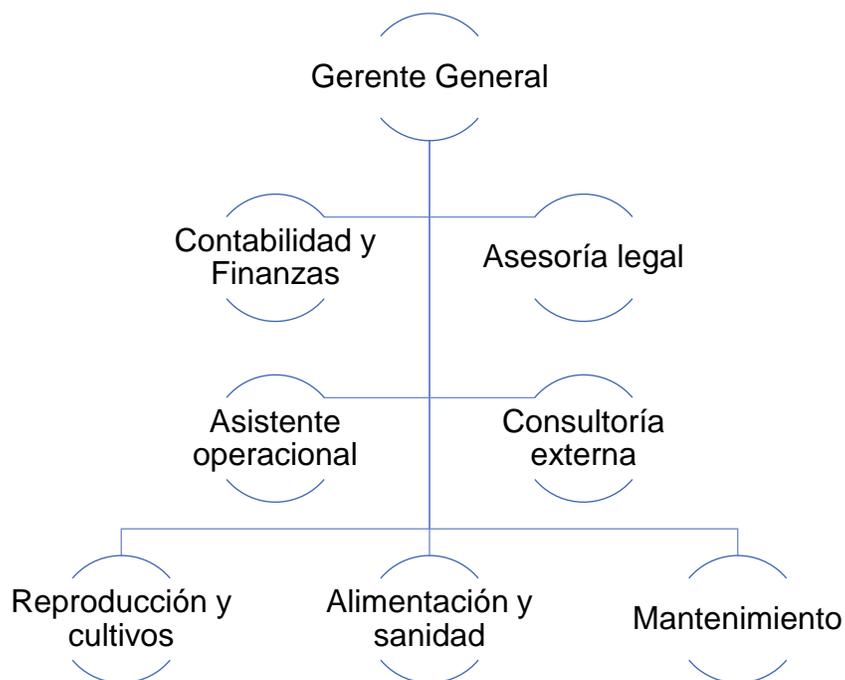


Figura 27. Estructura organizacional *Iguana Pine Tree S.A.*

Fuente: Elaboración propia, con base en la entrevista, y aprobada por Gerencia (2022).

En la figura anterior, se detalla la estructura organizacional de *Iguana Pine Tree S.A.*, empresa liderada por el gerente general, encargado de planificar, dirigir y controlar todas las actividades administrativas, operativas y financieras, conduciendo a los grupos de trabajo.

Seguidamente, está el encargado de contabilidad y finanzas, responsable de la contabilidad de la empresa y las planillas.

Asesoría legal es el departamento encargado de que todas las actividades, de la empresa, estén alineadas a la normativa jurídica costarricense.

El asistente operacional es el encargado de velar por que todas las actividades operativas se cumplan, de acuerdo con los objetivos establecidos de producción.

Consultoría externa es la de los servicios que ocasionalmente la empresa contrata. Por ejemplo, se cuenta con un biólogo, quien acredita la salubridad de los peces y sus respectivos cuidados.

El área de reproducción y cultivo está encargada de planificar, organizar, controlar y vigilar el correcto funcionamiento de las tareas y objetivos de cada puesto de trabajo en la planta de producción, garantizando el control de los procesos, así como solucionar asuntos que requieran su intervención.

El área de alimentación y sanidad está dedicado a garantizar el control, salubridad y alimentación de los peces en las pilas de reproducción y cultivo, para que los factores externos no afecten la mortalidad de alevines.

El área de mantenimiento se encarga de brindar el mantenimiento y control necesario para maximizar la vida útil de los equipos utilizados en la empresa.

## **Estrategia empresarial**

*Iguana Pine Tree S.A.* es una empresa que produce artesanalmente, y aun no cuenta con tecnologías o digitalización de la información. No obstante, la empresa posee capital y desea explorar las diferentes herramientas que ofrece el mercado en la actualidad, para la digitalización, mejora de sus procesos e inversión en tecnología, que le permita una mejor rentabilidad y competitividad a largo tiempo.

La siguiente información es compilada de diferentes entrevistas realizadas al dueño de la empresa, y a los diferentes colaboradores.

### ***Visión***

De acuerdo con la información recolectada en el capítulo I, no hay muchas empresas en el país que se dediquen a la industria de la acuicultura ornamental, por lo que la empresa plantea la siguiente visión como parte de su estrategia para competir en el mercado internacional:

“Ser el socio de confianza para hacer que la acuicultura sea eficiente y sostenible” (M. Bragg, 2021).

### **Misión**

Con base en el plan estratégico de acuicultura descrito en los estudios previos del capítulo I, las empresas en el país, dedicadas a esta industria, presentan oportunidades de mejora en relación con sus procesos productivos, comercialización y digitalización, por lo que la empresa desea ser pionera en esta industria, y plantea la siguiente misión:

“Transformar las prácticas de acuicultura asegurando la calidad y valor de nuestros productos para nuestros clientes” (M. Bragg, 2021).

### **Valores**

A continuación, se describen los valores empresariales en la cultura organizacional de la empresa.

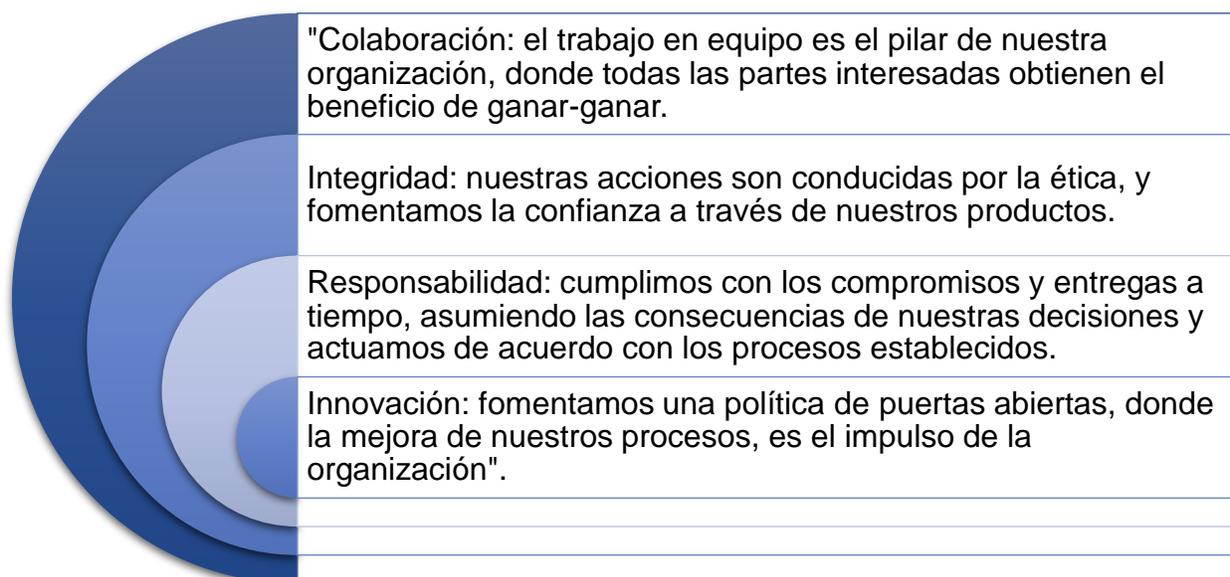


Figura 28. Valores empresariales *Iguana Pine Tree S.A.*

Fuente: Elaboración propia, con base en la entrevista, y aprobada por Gerencia (2022).

## Análisis FODA

A continuación, se muestra el FODA, desarrollado de acuerdo con las entrevistas realizadas a Gerencia y a los diferentes colaboradores de la empresa.



Figura 29. Análisis FODA.

Fuente: Elaboración propia, con base en la entrevista, y aprobada por Gerencia (2022).

El FODA permite conocer más a detalle la situación actual de la empresa, ayudando a tener una mayor claridad de las debilidades y oportunidades que se pueden mejorar.

Dentro de las fortalezas que posee *Iguana Pine Tree S.A.*, están la estabilidad en el mercado y el personal capacitado, ya que cuenta con muchos años de experiencia en la acuicultura, conocido por su excelencia en calidad y productos. Esto también permite la accesibilidad al crédito y la posibilidad de inversión en equipo e instalaciones. Además, cuenta con una alta capacidad de instalaciones para la obtención de diferentes productos, así como diferentes modalidades de pago y distribución.

Como oportunidades se encuentran la alianza de proveedores, para asegurar un suministro eficiente de insumos. Además, no hay muchas empresas que se dediquen a la acuicultura ornamental, y el aporte gubernamental por parte de diferentes instituciones es bastante bueno, ya que hasta hay un plan estratégico, por parte del Gobierno, para mejorar esta actividad económica en el país. Aunada a esto, la gestión de los permisos de exportación de peces ornamentales abre el comercio a distintas especies y países.

Como amenazas se encuentra la crisis en la cadena de suministro, pues a nivel mundial está afectando todas las industrias y la elevación de costos de exportación, insumos y equipos; así como la competencia internacional de países como Brasil o Colombia, que tienen muchos años de experiencia en la acuicultura ornamental.

Como debilidades se encuentra que los procesos son manuales y artesanales; es decir, no hay tecnología en muchos de los procesos, y la documentación de la producción no está digitalizada. Asimismo, se debe trabajar en el cumplimiento de los requerimientos para exportar, para la obtención de permisos requeridos.

Se recomienda crear alianzas con proveedores que permitan un ahorro de costos u oportunidades de costo-beneficio; así como realizar un estudio de los procesos, para su estandarización y optimización, donde se puedan implementar soluciones tecnológicas utilizadas en la actualidad, que permitan la digitalización de la información.

## ***Mercado***

El mercado de los peces de consumo humano es el de todas aquellas personas u organizaciones interesadas en la compra de pescado fresco.

Por otro lado, el mercado de peces ornamentales corresponde a todas aquellas empresas que tengan, dentro de sus productos, la venta de peces y artículos de acuariofilia, así como el público abierto que cuente con una admiración y respeto por la naturaleza.

La acuariofilia es una actividad emocionante y entretenida para quienes la practican, proveyendo numerosos beneficios para la salud. Algunos de estos son:

- Mejora la concentración y la memoria, al tener que recordar horarios y necesidades de los animales.
- Disminuye la presión arterial y el ritmo cardiaco.
- Reduce el nivel de estrés.
- Mejora la calidad del sueño y la creatividad.
- Efecto calmante para niños y pacientes con Alzheimer.

## ***Clientes***

Los peces de consumo humano están orientados a plantas de procesamiento que distribuyen el pescado entero o limpio, a diferentes puntos de venta.

Los peces ornamentales están direccionados a los establecimientos comerciales, con la debida normatividad y autorización para prestar el servicio como acuarios, o al público en general que desee comprar peces ornamentales.

## ***Proveedores***

Empresas dedicadas a la venta de equipos para la acuicultura, productos químicos para la sanitización, tanques de oxígeno, productos para la alimentación acuícola, venta de peces ornamentales y contenedores refrigerados.

Es importante recalcar que la empresa no desea brindar información sobre sus proveedores públicamente, ya que, en Cañas y alrededores, existen muchas empresas que se dedican a la misma industria y, por lo tanto, esta información es confidencial y brindada a colaboradores o consultores previamente aprobados por Gerencia.

### **Competencia**

Todos aquellos establecimientos nacionales que se dediquen a la acuicultura ornamental o de consumo humano.

### **Productos que ofrece la empresa**

A continuación, se describen los productos de producción acuícola que ofrece la empresa. Las imágenes se muestran con fines ilustrativos.



Figura 30. Productos en producción acuícola, *Iguana Pine Tree S.A.*

Fuente: Elaboración propia, con base en la visita de la planta de producción (2022).

## **Descripción de procesos**

A continuación, se muestran, en la siguiente figura, los macroprocesos de la cadena de suministro actual de peces ornamentales de la empresa.

### **Macroproceso**

Actualmente, la empresa comercializa sus productos en territorio nacional, por lo que se debe realizar un rediseño en los procesos de la cadena para la exportación, con

el objetivo de maximizar su rentabilidad, ya que los costos logísticos de transporte son elevados.

El análisis y propuesta de mejora de este proyecto contempla toda la cadena de suministro, para su optimización y obtención de licencia como exportador.

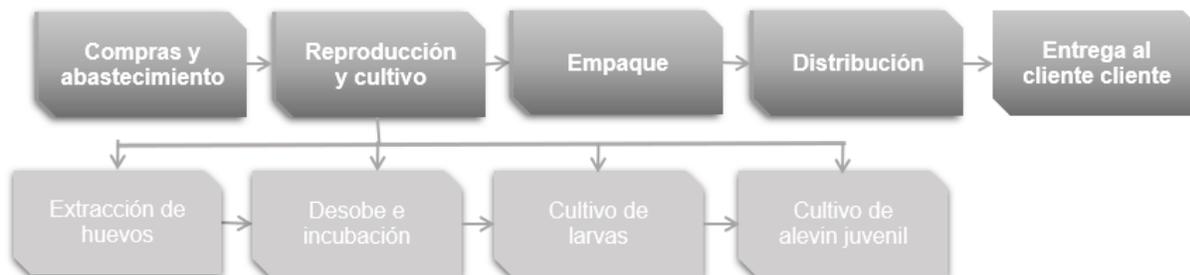


Figura 31. Macroprocesos de la cadena de suministro y subproceso de reproducción y cultivo.

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados a través de entrevista grupal a la empresa (2022).

El proceso de compras y abastecimiento contempla la adquisición de alimentación, reemplazo de equipos, químicos para la sanitación del agua, tanques de oxígeno para las pilas de cultivo, bolsas de empaque, y la compra de nuevas especies para la reproducción y cultivo.

El proceso de reproducción y cultivo consta de dos fases: la del desove de huevos y el cultivo de los alevines, hasta que ya tengan un tamaño de aproximadamente dos centímetros, para su comercialización.

Para el proceso de reproducción, se deben monitorear los peces, para asegurarse de que los huevos estén maduros para la fecundación. El proceso comienza cuando se colocan tres hembras y cuatro machos en la pila de reproducción, utilizando un trasmallo. Seguidamente, se inyectan las hembras y luego se procede a extraer un huevo a través de una cánula, para ver si los huevos están fértiles.

Cuando los huevos están fértiles, se colocan los peces con oxígeno en japas, y se esperan siete horas para una segunda inyección, y seguidamente, se esperan otras siete horas para el desove. Cuando los peces desovan, se ponen los huevos en incubadoras, y se esperan veinticuatro horas para el nacimiento de las larvas. La temperatura del agua se monitorea con un termómetro, y debe estar entre veintinueve y treinta grados Celsius. El oxígeno también se monitorea con un medidor de oxígeno, para que los huevos no se maleen.

En el momento en que nacen las larvas, comienza el proceso de cultivo. En promedio, pueden nacer entre 5000 y 4000 alevines en un desove; estos se pasan a una pila, donde la temperatura tiene que estar entre los 29,9 °C y 29,7 °C, y si no se hace esto, las larvas mueren.

Una vez trasladadas las larvas a las pilas, se esperan veinticuatro horas para que estas reciban su primera alimentación. Después de su primer alimento, el primer día, se alimentan cada hora, el segundo día, cada dos horas y el tercer día cada tres horas. Después del tercer día, se alimentan cada tres horas durante ocho días.

Después de ocho días, los alevines se trasladan a los quioscos, donde estos tienen una capacidad de albergar entre 10.000 y 20.000 alevines. Los alevines duran, en estos quioscos, aproximadamente entre dos y tres meses, para su venta.

Cuando los alevines alcanzan su etapa juvenil, se agarran los peces utilizando una red de malla, para trasladarlos a una bolsa plástica, donde estas se cierran y se colocan en una hielera de estereofón, y se envuelve en una caja de cartón.

La empresa cuenta con un camión para la distribución de los peces, o también hay clientes que prefieren recoger el producto en las instalaciones de ella.

Una vez entregado el producto al cliente, se realiza una inspección de este, para verificar sus condiciones. Asimismo, se les entrega, a los clientes, un folleto, que contiene los cuidados necesarios para maximizar la calidad de vida de los peces.

**CAPÍTULO V:**  
**ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

## **Análisis de la situación actual**

En este capítulo, se realiza el análisis de toda la información recolectada a través de los instrumentos seleccionados. Es importante recalcar que los instrumentos se detallan en los anexos del proyecto.

De acuerdo con lo explicado en los capítulos anteriores, los instrumentos se aplican para realizar un proceso de diagnóstico, para poder analizar la situación actual de los procesos de la cadena de suministro, con el fin de recolectar toda la información posible, para poder identificar las oportunidades de mejora de los procesos, para la obtención de la licencia como exportador.

Aunados a esto, se obtienen resultados de fuentes bibliográficas y sujetos de información de fuentes primarias, lo que garantiza la confiabilidad y representatividad de estos.

Los resultados, a continuación, responden a la sistematización del problema, sus variables de estudio y objetivos planteados en el capítulo I, para así poder diseñar una propuesta que le permita, a la empresa, lograr sus objetivos y ser más eficiente en sus procesos.

### **Resultados generales**

Seguidamente, se detallan los resultados recolectados de la información general de los encuestados, donde se presenta el perfil de ellos, de acuerdo con datos como la especialidad, la edad y el género; estos se analizan luego de la presentación gráfica. Es importante recalcar que el número de encuestas realizadas es de cuarenta personas.

Pregunta filtro, para asegurar la profesión de los encuestados en ingeniería industrial, comercio internacional, exportación, logística de transporte o logística internacional 2022



Figura 32. Pregunta filtro, para asegurar la profesión de los encuestados.  
Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados del cuestionario (2022).

De acuerdo con el gráfico anterior, un 100% de la muestra es profesional en ingeniería industrial, comercio internacional, exportación, logística de transporte o logística internacional. Esto es positivo, ya que garantiza la confiabilidad de los datos.



Figura 33. Especialidad de los encuestados.  
Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados del cuestionario (2022).

De acuerdo con los datos de la figura anterior, un 37% de los encuestados es profesional en ingeniería industrial con énfasis en logística, un 25% se especializa en

logística internacional, un 22% se dedica al comercio internacional, un 13% a la exportación, y un 3% es profesional en logística de transporte. Esto garantiza la credibilidad de los datos recolectados, ya que la muestra cumple con los requisitos planteados.

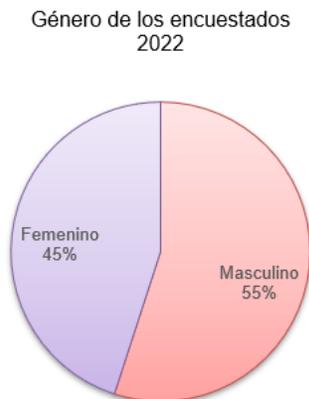


Figura 34. Género de los encuestados.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados del cuestionario (2022).

En relación con la figura anterior, se desprende que un 55% de las personas posee género masculino y un 45% es femenino. Este resultado es positivo, ya que existe una equidad entre los géneros y sus respectivas opiniones.

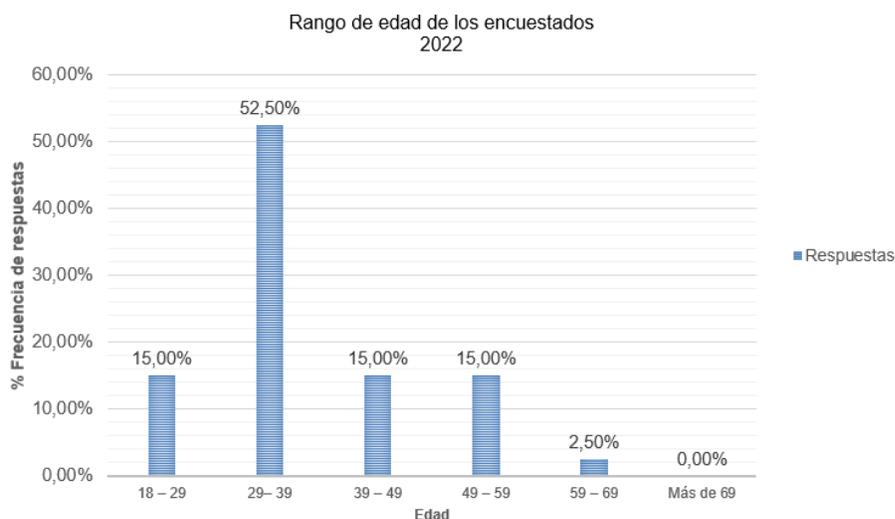


Figura 35. Rango de edad de los encuestados.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados del cuestionario (2022).

De acuerdo con la figura anterior, un 15% de las personas corresponde a un rango de edad entre los 18 y 29 años, un 52,5% entre los 29 y 39 años, un 15% entre los 39 y 39 años, un 15% entre los 49 y 59 años, un 2,5% entre los 59 y 69 años, y no hay encuestados con más de 69 años.

Con estos resultados, se determina que la mayoría de las personas están en un rango de edad entre los 29 y 39 años, lo que es positivo, ya que estas personas poseen experiencia y están familiarizadas con la tecnología y la era digital.

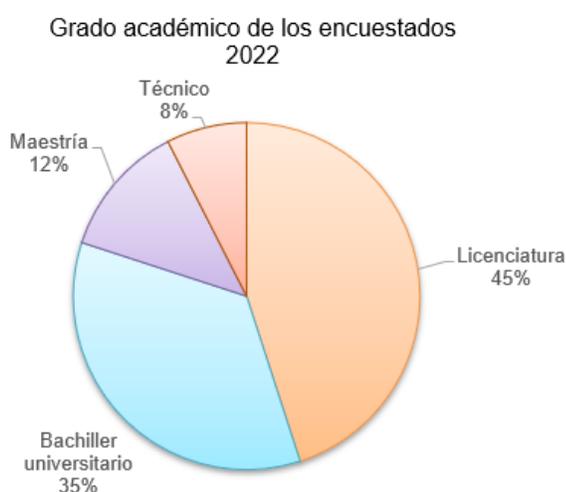


Figura 36. Grado académico de los encuestados.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados del cuestionario (2022).

Con base en lo anterior, un 45% de los encuestados son licenciados, un 35% posee un bachiller universitario, un 12% tiene una maestría y el 8% tiene un técnico. Por lo tanto, se determina que la mayoría de las personas son profesionales en el área de interés, la mayoría con títulos de licenciatura y bachillerato.

## **Análisis de la situación actual de la primera variable: Procesos de la cadena de suministro**

En esta variable se analizan los procesos de la cadena de suministro actual, para poder conocer y entender lo que la empresa actualmente hace en la ejecución del día a día.

La variable se analiza a través de los siguientes instrumentos de recolección de datos.

### ***Observación***

Se hace un recorrido de planta para conocer los procesos de la cadena, donde se identifican mejoras en la señalización de áreas de trabajo. Se encuentran objetos que dificultan el paso en algunos pasillos o en bodega, por lo que se presentan oportunidades de mejora en las áreas de trabajo, para estandarizar un orden.

El diagrama de distribución de planta se muestra seguidamente del diagrama de flujo, y los demás datos observados se presentan en el estudio de tiempos realizado.

### ***Diagrama de flujo***

Seguidamente, se presenta el diagrama de flujo actual de la cadena de suministro de peces ornamentales, donde se visualizan los diferentes ciclos de la cadena: abastecimiento, reproducción, cultivo, empaque, distribución y cliente final.

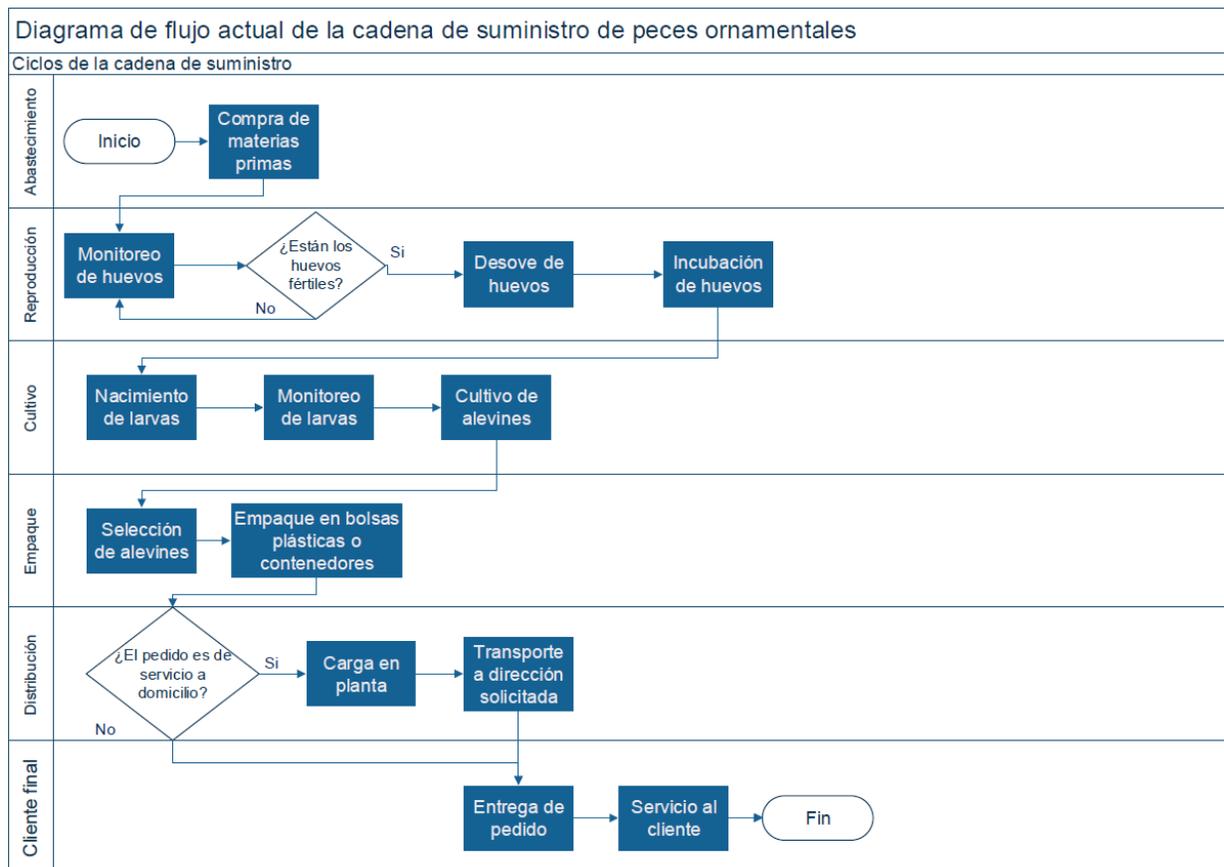


Figura 37. Diagrama de flujo de la cadena de suministro actual.

Fuente: Elaboración propia, con datos suministrados por colaboradores de la empresa *Iguana Pine Tree S.A.* (2022).

De acuerdo con lo anterior, el proceso inicia con la compra de materias primas realizada por Gerencia. El ciclo de reproducción se hace una vez al mes, y empieza cuando se lleva a cabo el monitoreo de los huevos en las hembras. Una vez que se identifica que los huevos son fértiles, se procede con el desove de estos huevos para su incubación.

Después de veinticuatro horas, nacen las larvas y empieza el ciclo de cultivo, donde se monitorean las larvas durante ocho días, para después ser trasladados a quioscos más grandes y ahí ya permanecen ahí durante dos a tres meses para su venta.

El ciclo de empaque empieza cuando un cliente realiza un pedido, donde se procede a empaçar los peces para su despacho.

El ciclo de distribución empieza cuando los peces están listos en el camión o en la recepción, para la entrega al cliente.

El ciclo del cliente empieza cuando el cliente recibe su pedido y se le brindan, por parte de la empresa, las indicaciones necesarias para el cuidado de los peces.

### ***Distribución de planta***

Seguidamente, se muestra la distribución de planta y las diferentes áreas de trabajo: oficinas, comedor, laboratorio, bodega, área de reproducción de peces, y las diferentes pilas de cultivo. Es importante recalcar que, afuera del edificio principal, se encuentran ocho quioscos y dos estanques, los cuales tienen una mayor capacidad de almacenaje, en comparación con las pilas.

Esta herramienta es importante, ya que permite la presentación de la distribución física de la planta.

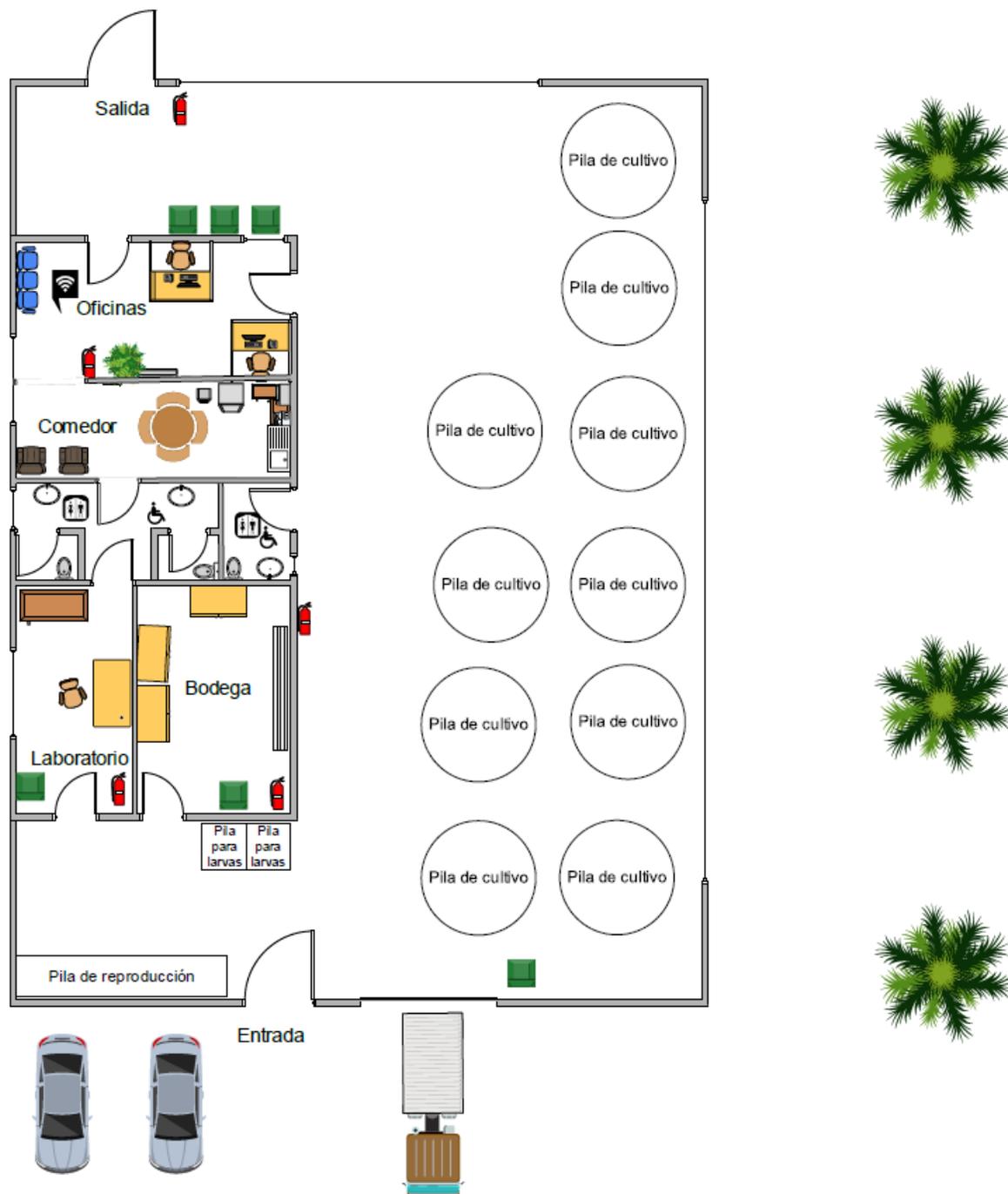


Figura 38. Distribución de planta actual, *Iguana Pine Tree S.A.*  
Fuente: Elaboración propia, y aprobada por Gerencia (2022).

### **Estudio de tiempos**

Seguidamente se realiza un muestreo del trabajo para obtener los tiempos estándares de cada proceso. A continuación, se muestra la figura de la fórmula a utilizar con su respectivo cálculo. Se emplea un 95% de nivel de confianza, con un porcentaje de error del 7%.

#### **Fórmula para el cálculo de la muestra**

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

En donde:

N= tamaño de la población.

k= constante del nivel de confianza que se asigne.

e= error muestral deseado.

p= porción de individuos que poseen la característica del estudio.

q= porción de individuos que no poseen la caracteriza de estudio.

#### **Cálculo del tamaño de la muestra**

Descripción	Valor
N=	5000
e=	7%
k 95%=	1,96
p=	95%
q=	5%
n=	37

Figura 39. Cálculo del tamaño de la muestra para el muestreo de trabajo.  
Fuente: Niebel y Freivalds (2009).

De acuerdo con lo anterior, el tamaño promedio de la población es de 5.000 alevines cada vez que se realiza el proceso de reproducción, conforme a datos suministrados por la empresa. Con base en el cálculo de la aplicación de la fórmula, se deben hacer treinta y siete muestras en total, para que el estudio de tiempos sea representativo a un 95% de nivel de confianza, con un porcentaje de error del 7%. El número de muestras totales se distribuye en los procesos de reproducción, cultivo y empaque.

Para la medición de los tiempos de reproducción, participan el gerente de la empresa Michael Bragg y Cristina Castillo, la asistente de operaciones. En relación con las observaciones para los procesos de cultivo y empaque, colaboran Andrés Jiménez y Marco Jiménez, los encargados de las tareas diarias de esos procesos.

El estudio de los tiempos es importante, ya que permite determinar la capacidad de los procesos y operaciones de la cadena. Asimismo, ante un incremento de la demanda y pedidos, esta información es de ayuda para la empresa, para determinar posibles cuellos de botella, o si necesita más recursos de acuerdo con la demanda.

Como datos iniciales, se trabaja una jornada de nueve horas, que equivale a quinientos cuarenta y nueve minutos, con una hora de almuerzo y treinta minutos de café. En relación con la tolerancia o suplementos, hay quince minutos de necesidades personales, cinco minutos de fatiga básica, y once minutos de contingencias, para un total de treinta y un minutos de tolerancia total. Se utilizan las siguientes nomenclaturas y fórmulas para los cálculos:

- T. O= tiempo observado de operación, es el tiempo que dura la actividad que se esté analizando.
- %V= porcentaje de valoración ritmo: muy lento (50%=0,5), constante (75%= 0,75), normal (100%= 1). Esto es una clasificación personal de acuerdo con el ritmo de trabajo de la persona que está efectuando la operación.
- T. P= tiempo promedio, es el tiempo promedio de muestras de una determinada operación.
- T. N = tiempo nivelado, es la multiplicación del tiempo observado por el porcentaje de valoración del ritmo.
- Jornada efectiva= (jornada - tiempos de descanso) \* % eficiencia. Es el tiempo efectivo de trabajo de los colaboradores, sin contar los tiempos de almuerzo y café, por el porcentaje de eficiencia de planta.

- Porcentaje de tolerancia total= es la división de la sumatoria de tiempos de la tolerancia total entre la jornada efectiva.
- Tiempo estándar=  $\sum T. P + (1 * \% \text{ tolerancia})$ . Esta es la sumatoria de los tiempos promedio más, uno por el porcentaje de tolerancia.

De acuerdo con los datos proporcionados por Gerencia, la eficiencia de planta es de un 85%, por lo que se tiene un porcentaje de tolerancia total de un 0,0810.

A continuación, se muestran los tiempos estándar para cada proceso de la cadena. Todos los tiempos son en minutos.

Núm. de elemento y descripción		Proceso de reproducción									
		1. Monitoreo de huevos			2. Desove de huevos			3. Incubación de huevos			
Fecha	Nota	n	T.O	%V	T.N	T.O	%V	T.N	T.O	%V	T.N
10/4/2021		1	7,25	0,75	5,44	922,0	1	922,0	1354,0	1	1354,0
11/5/2021		2	8,30	1	8,3	931,0	1	931,0	1380,0	1	1380,0
12/12/2021		3	9,00	1	9	912,0	1	912,0	1332,0	0,75	999,0
1/7/2022		4	10,30	0,75	7,73	929,0	1	929,0	1362,0	1	1362,0
2/6/2022		5	8,46	1	8,46	932,0	1	932,0	1381,0	1	1381,0
3/1/2022		6	8,56	1	8,56	944,0	1	944,0	1349,0	1	1349,0
			T.P= 7,91			T.P= 928,3			T.P= 1304,2		
			Tiempo estándar= 8			Tiempo estándar= 928			Tiempo estándar= 1304		
			$\sum T. P=2241$								

Figura 40. Estudio de tiempos para el proceso de producción.

Fuente: Elaboración propia (2022).

De acuerdo con la figura anterior, hay un total de seis muestras. Es importante recalcar que el proceso de reproducción se lleva a cabo una vez al mes, por lo que no es posible realizar más muestras de este proceso con el tiempo establecido del proyecto.

El tiempo estándar de monitoreo de huevos para empezar el proceso es de ocho minutos; este proceso es el de la extracción de huevos de las hembras para verificar que estos son fértiles. Para el desove de huevos, el tiempo estándar es de 928 minutos, lo que equivale a 15,46 horas, el cual es el promedio para que un pez desove cuando los huevos están fértiles. En relación con a la incubación de huevos, el tiempo estándar es de 1304 minutos, lo que equivale a 21,73 horas para el nacimiento de las larvas. Este proceso es el más crítico, ya que los huevos deben estar con la temperatura y oxígeno adecuados para poder maximizar la cantidad de nacimientos.

Dicho lo anterior, el tiempo estándar del proceso de reproducción es de 2241 minutos, lo que equivale a 37,35 horas. Este es el tiempo estándar promedio para reproducir los peces, desde que se identifica que los huevos son fértiles hasta que empiezan los nacimientos.

Para el proceso de cultivo, al ser animales, no se pueden tomar tiempos de proceso, ya que es un procedimiento natural. El tiempo de crecimiento de un alevín, de acuerdo con el biólogo, dura desde que nace hasta que se puede vender, un total de setenta y cinco días. Sin embargo, sí se toman mediciones de los tiempos relacionados con el nacimiento de las larvas, el monitoreo de larvas, el monitoreo de alevines en el quiosco, y los muestreos diarios en las pilas para el crecimiento de larvas, que son las actividades necesarias para el correcto crecimiento de los peces. La siguiente figura muestra los tiempos estándares de cada operación.

Proceso de cultivo														
Núm. de elemento y descripción		4. Nacimiento de larvas			5. Monitoreo de larvas			6. Monitoreo de alevines en quiosco			7. Muestreos diarios en las pilas para el crecimiento de larvas			
		n	T.O	V	T.N	T.O	V	T.N	T.O	V	T.N	T.O	V	T.N
Fecha	Nota													
10/4/2021		7	7,25	0,75	5,44	10,4	1	10,4	9,0	1	9,0	35,50	1,0	35,5
11/5/2021		8	8,30	1	8,3	9,7	1	9,7	7,0	1	7,0	33,30	1,0	33,3
12/12/2021		9	9,00	1	9	10,9	1	10,9	13,0	0,75	9,8	27,40	1,0	27,4
1/7/2022		10	10,30	0,75	7,73	12,4	1	12,4	7,0	1	7,0	29,33	1,0	29,3
2/6/2022		11	8,46	1	8,46	8,3	1	8,3	11,0	1	11,0	32,59	1,0	32,6
3/1/2022		12	8,56	1	8,56	11,1	1	11,1	11,0	1	11,0	27,13	1,0	27,1
1/14/2022	Crecimiento diario	13										35,33	1,0	35,3
1/21/2022	Crecimiento diario	14										39,55	1	39,6
1/24/2022	Crecimiento diario	15										34,43	1	34,4
1/28/2022	Crecimiento diario	16										41,59	0,75	31,2
2/2/2022	Crecimiento diario	17										37,12	1	37,1
2/5/2022	Crecimiento diario	18										30,44	0,75	22,8
2/9/2022	Crecimiento diario	19										27,10	1	27,1
2/11/2022	Crecimiento diario	20										46,35	0,75	34,8
2/15/2022	Crecimiento diario	21										29,45	1	29,5
2/18/2022	Crecimiento diario	22										33,50	1	33,5
2/21/2022	Crecimiento diario	23										36,24	1	36,2
2/23/2022	Crecimiento diario	24										34,55	1	34,6
2/25/2022	Crecimiento diario	25										28,20	1	28,2
2/28/2022	Crecimiento diario	26										38,45	1	38,5
3/3/2022	Crecimiento diario	27										36,45	1	36,5
3/7/2022	Crecimiento diario	28										45,24	0,75	33,9
3/10/2022	Crecimiento diario	29										34,59	1	34,6
3/14/2022	Crecimiento diario	30										28,70	1	28,7
			T.P= 7,9			T.P= 10,5			T.P= 9,1			T.P= 32,6		
			Tiempo estándar= 8			Tiempo estándar= 11			Tiempo estándar= 9			Tiempo estándar= 33		
			Tiempo estándar de cultivo (75 días)= 108000 min											

Figura 41. Estudio de tiempos para el proceso de cultivo.  
Fuente: Elaboración propia (2022).

De acuerdo con la figura anterior, el tiempo estándar del proceso de cultivo, desde que nace hasta que está listo para su venta, es de setenta y cinco días, lo que equivale a 108000 minutos. Las operaciones cuatro, cinco y seis, tienen un “n” muestral de seis muestras, y la operación número siete tiene un total de veinticuatro muestras.

Después de las 21,73 horas promedio de incubación de los huevos, el nacimiento de las larvas dura un promedio de ocho minutos para empezar a salir de los huevos.

El monitoreo de larvas tiene un promedio de once minutos; esto es, básicamente, el traslado de las larvas desde la pila de reproducción a otra pila, donde permanecen ahí por ocho días. La persona se debe asegurar de alimentar a las larvas, y que el agua cumpla los parámetros de oxígeno y temperatura, para evitar que las larvas mueran.

Una vez transcurridos los ocho días, se hace el monitoreo de alevines para su traslado a un quiosco, donde la persona se asegura de que las condiciones del quiosco cumplan los parámetros de temperatura y oxígeno; esta operación dura un tiempo estándar promedio de nueve minutos. Una vez realizada esta operación, se considera que los alevines ya no están tan susceptibles a morir, y son capaces de comer la alimentación normal que se les da a todos los demás alevines en los otros quioscos.

Para el muestreo diario en las pilas, para el crecimiento de las larvas, el encargado dura, en promedio, un tiempo estándar de veinte y siete minutos en hacer el recorrido de todos los quioscos en la planta de producción. En este proceso, se verifican los parámetros de salinidad del agua, la turbidez, el oxígeno, la temperatura, y se alimentan los peces de cada quiosco. Esta operación se realiza tres veces al día.

Es importante recalcar que, en el tiempo restante, donde los colaboradores no realizan actividades relacionadas con la acuicultura, ellos realizan otras actividades, en los campos de papaya y caña de azúcar de la finca.

Seguidamente, se tiene un total de siete muestras para el proceso de empaque, ya que estas corresponden a la cantidad de veces total, desde el catorce de enero hasta

el primero de marzo, donde la empresa tiene pedidos de peces ornamentales, y debe realizar este proceso específico de empaque de los peces tiburón *pangasio* para su venta y entrega al cliente.

Se muestran, a continuación, las mediciones para el proceso de empaque.

Núm. de elemento y descripción		Proceso de empaque									
		7. Selección de alevines			8. Empaque en bolsas plásticas (30 unidades)			9. Empaque en contenedores (6 bolsas)			
Fecha	Nota	n	T.O	V	T.N	T.O	V	T.N	T.O	V	T.N
1/14/2022		31	5,35	0,75	4,01	1,45	1	1,5	3,40	1	3,4
1/21/2022		32	4,11	1	4,11	2,56	1	2,6	3,20	1	3,2
2/2/2022		33	4,26	1	4,26	3,24	1	3,2	3,30	0,75	2,5
2/18/2022		34	4,55	0,75	3,41	1,37	1	1,4	4,10	1	4,1
2/28/2022		35	3,27	1	3,27	2,11	1	2,1	3,50	1	3,5
3//2022		36	5,30	1	5,30	2,58	1	2,6	2,40	1	2,4
3/1/2022		37	4,22	1	4,22	2,31	1	2,3	4,00	1	4,0
			T.P= 4,08			T.P= 2,2			T.P= 3,3		
			Tiempo estándar= 4,2			Tiempo estándar= 2,3			Tiempo estándar= 3,4		
			$\Sigma$ T. P operación 7 y 8 = 6,5								

Figura 42. Estudio de tiempos para el proceso de empaque.

Fuente: Elaboración propia (2022).

Con base en la figura anterior, para la selección de alevines hay un tiempo estándar de 4,2 minutos por bolsa. Este es el tiempo que le lleva a la persona agarrar los peces y depositarlos en cubetas, para proceder a echarlos en las bolsas. El empaque en bolsas plásticas es de treinta unidades, y dura un tiempo estándar promedio de 2,3 minutos; este es el tiempo en el que se colocan los peces y el agua de la cubeta para depositarlos en las bolsas, agregar el oxígeno y cerrar la bolsa.

Una vez cerrada la bolsa, se coloca en una mesa y cuando se han empacado seis bolsas, se empacan las bolsas en el contenedor, se cierran y se colocan para que se las lleven a su destino. Esta operación dura un tiempo estándar de 3,4 minutos por contenedor con seis bolsas, que tiene ciento ochenta peces en total, con treinta unidades en cada bolsa. Es importante recalcar que el precio de venta por unidad es de cuatrocientos colones, lo que equivale a setenta y dos mil colones por contenedor. En Estados Unidos, el precio de venta del mercado de este pez ornamental tiene un

promedio de cinco dólares, es decir, ocho veces más de lo que los costarricenses están acostumbrados a pagar cuando compran en esas cantidades.

Con base en lo explicado anteriormente, el tiempo promedio estándar de seleccionar los alevines y empacarlos en una bolsa es de 6,5 minutos, para solamente una persona.

Por lo tanto, en una jornada efectiva, si solo una persona se dedica a este proceso, tiene una capacidad promedio de cincuenta y nueve bolsas por día trabajado, lo que equivale a diez contenedores en una jornada de trabajo.

En relación con la capacidad de producción de peces, se cuenta con un total de diez pilas de reproducción, con capacidad de cinco mil alevines cada una. Para los quioscos hay un total de ocho, cada uno con capacidad de albergar hasta siete mil alevines cada uno; por lo que la planta tiene una capacidad total de cultivo de ciento y seis mil peces, en las pilas y quioscos, donde se cultivan otra diversidad de especies, no solamente el *tiburón pangasio*. Es importante recalcar que la empresa vende meramente al por mayor, es decir, distribuye a acuarios o empresas que venden sus productos en sus establecimientos.

En relación con el estudio de tiempos explicado anteriormente, se analiza que la sumatoria de tiempos estándar de los procesos de la cadena de suministro actual es de 2,6 meses. Este es el tiempo que le toma, a la empresa, el poder vender un contenedor con ciento ochenta peces, desde que empieza el proceso de reproducción hasta que se empacan los alevines, para llenar un contenedor o vender la cantidad que necesite el cliente en bolsas. Es decir, la sumatoria del tiempo estándar de reproducción, más los setenta y cinco días de cultivo, desde que nacen hasta que están listos para su venta, más el tiempo estándar de empaque.

El cuello de botella que tiene la empresa, actualmente, recae en el empaque, porque cuando hay una demanda alta de productos, las personas tienen que apresurarse

para salir con todas sus actividades diarias de la finca, ya que se tienen que dedicar a los cultivos también.

### **Diagrama PEPSU**

A continuación, se presenta el diagrama PEPSU de la cadena de suministro, conocido como *SIPOC* por sus siglas en inglés. Este diagrama permite analizar la cadena y sus requerimientos, integrando todos los componentes del proceso desde su inicio hasta su fin.

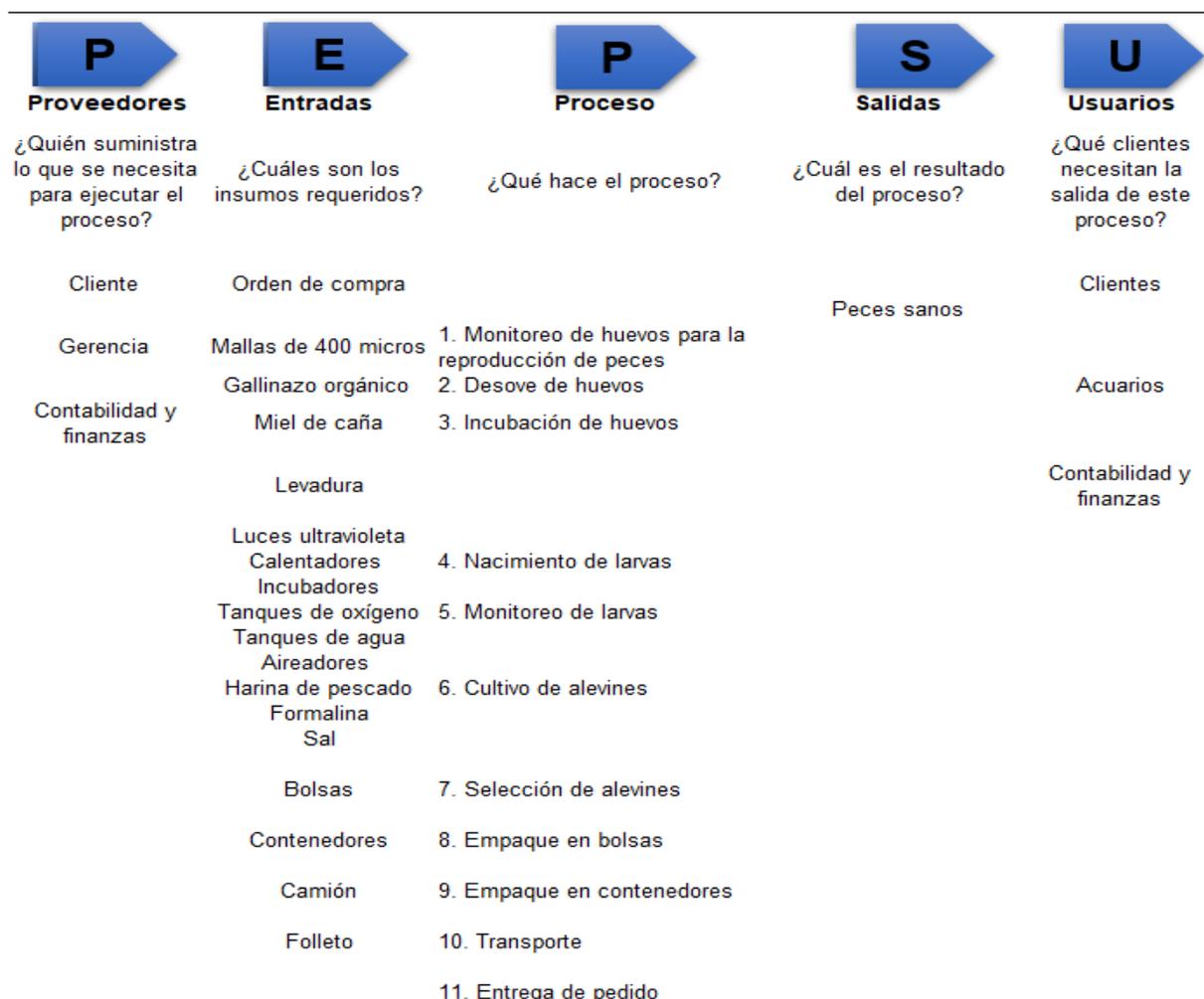


Figura 43. Diagrama PEPSU, cadena de suministro actual.

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de entrevista grupal y recorrido de planta (2022).

Como se muestra anteriormente, el ciclo empieza con los proveedores, quienes son: cliente, gerencia general, y contabilidad y finanzas. Estos proveedores brindan las entradas del proceso, para que posteriormente las personas encargadas de las operaciones productivas, puedan ejecutar los respectivos procesos de acuerdo con a los inventarios.

Seguidamente, se muestran las salidas del proceso, el producto final, donde, en este caso, son los peces sanos, para que posteriormente el cliente pueda disfrutarlos o, si es un acuario, distribuirlos para su venta. Contabilidad y finanzas también es parte de este ciclo, ya que el éxito del flujo de la cadena asegura la rentabilidad de esta, para que el ciclo pueda repetirse nuevamente.

### ***Diagrama Ishikawa***

Se muestra en la siguiente figura el diagrama causa y efecto, conocido como *Ishikawa*.

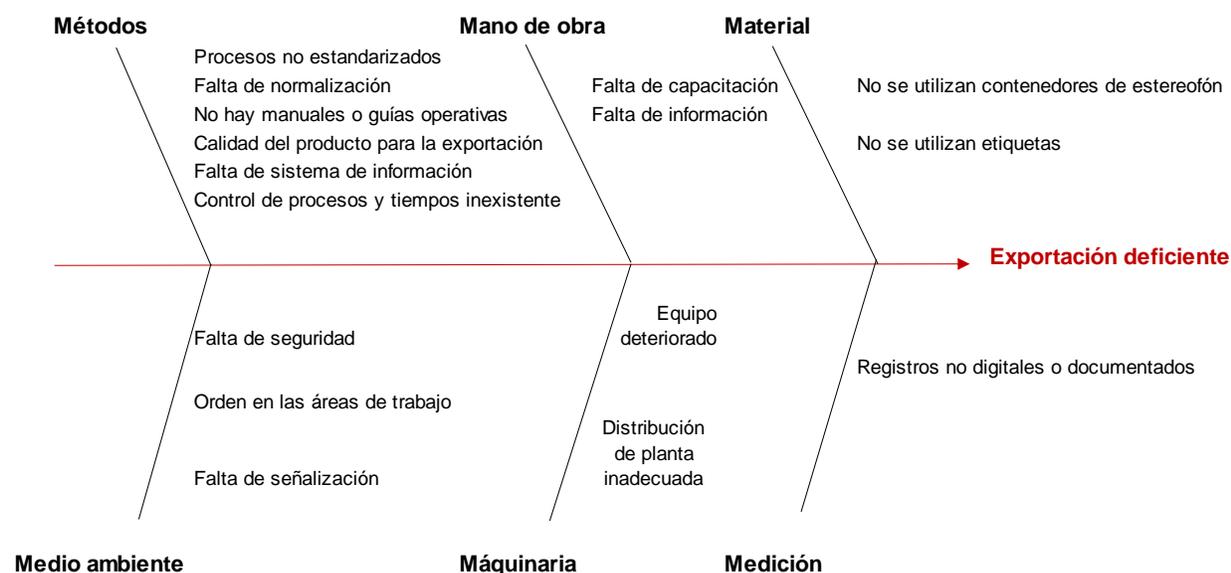


Figura 44. Diagrama Ishikawa para la exportación de peces ornamentales.

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de entrevista grupal y recorrido de planta (2022).

Este diagrama es importante, ya que permite visualizar las causas que ocasionan, como efecto, una exportación deficiente, es decir, los impedimentos a gestionar para que la empresa pueda obtener la licencia de exportación.

En los métodos, se encuentran las siguientes causas: procesos no estandarizados, falta de normalización, falta de manuales o guías operativas, falta de un sistema integral de información, falta de una metodología que garantice la calidad de los productos para su exportación, además de que no hay un control de procesos y tiempos. Esto se debe a que la empresa es familiar y el proceso es meramente manual, y no se ha visto la necesidad de implementar controles de este tipo.

En relación con los materiales, la empresa usa cajas de cartón, pero no utiliza el contenedor que debe llevar la caja de cartón para proteger los peces en las bolsas, por lo que es necesario buscar un proveedor para el embalaje requerido para exportación. Además, no se utilizan etiquetas que permitan la trazabilidad de los productos, lo que es muy importante a la hora de exportar. De acuerdo con lo conversado con Gerencia, al ser una empresa familiar que tiene muchísimos años en el mercado, y tienen clientes leales, no se ha visto la necesidad de invertir en esto.

Con respecto a la mano de obra, se identifica la falta de capacitación e información acerca de los requisitos y normativas para la exportación, ya que la empresa no ha exportado peces vivos.

En el medio ambiente, se identifican oportunidades de seguridad y orden en las áreas de trabajo, así como la falta de señalización.

En la maquinaria, se identifican equipos deteriorados, así como una distribución inadecuada, pues el área de empaque no tiene un lugar predeterminado. Algunas mallas se muestran con un ligero daño, y como todavía sirven, no se ha visto la necesidad de comprar más.

En el área de medición, se encuentra que los registros no están digitalizados, o a veces no se registran las mediciones. Esto se debe a que, nuevamente, al ser una empresa familiar, no hay un control estricto de los procesos.

**Diagrama de Pareto**

Se muestra, a continuación, el diagrama de Pareto, con sus respectivos defectos y frecuencias encontrados durante las visitas a la planta. Esta herramienta de calidad ayuda para la priorización de causas o defectos a atacar.

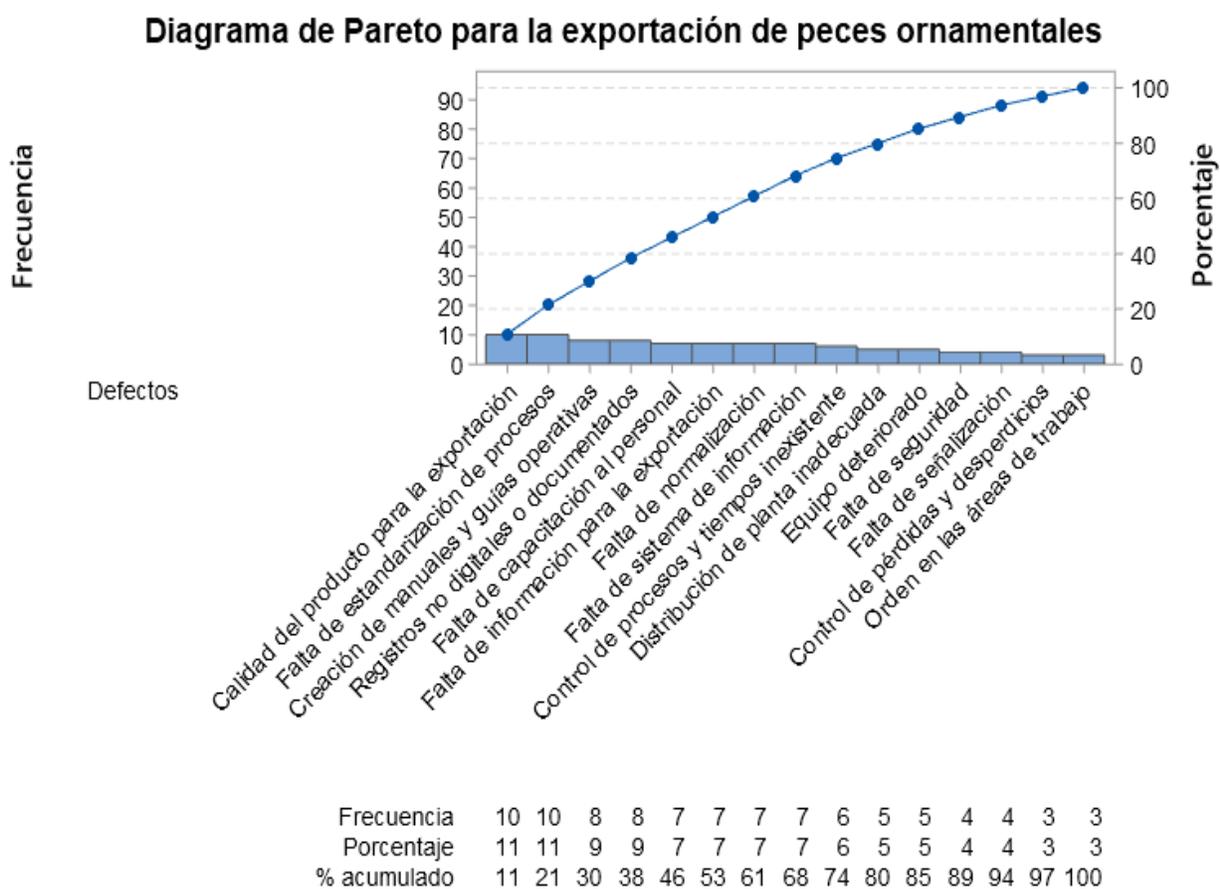


Figura 45. Diagrama de Pareto – Defectos para la exportación.  
 Fuente: Elaboración propia, con datos observados mediante visitas a planta (2022).

De acuerdo con la figura anterior, se observa, conforme a la regla del ochenta–veinte que, las causas del problema a gestionar, según su prioridad, se presentan en el siguiente orden: falta de una metodología que garantice la calidad del producto, falta de estandarización de procesos, creación de manuales y guías, registros no digitales o documentados, falta de capacitación del personal, falta de información de requerimientos para la exportación, falta de un sistema de información, falta del control de procesos y tiempos de proceso, y una distribución de planta inadecuada, equivalen al 80% del problema, de manera que si se eliminan las causas que los provocan, pueden desaparecer la mayor parte de los defectos.

### ***Entrevista grupal***

En esta entrevista grupal, participan Michael Bragg, el gerente general, Cristina Castillo, la asistente de operaciones, Marco Jiménez y Andrés Jiménez, quienes se encargan de los cultivos en planta. (Refiérase al anexo dos, para ver las preguntas de la entrevista realizada).

Se presentan, en la siguiente tabla, los ítemes de la entrevista, con su respectivo reactivo y respuesta.

Tabla 1. Resultados de entrevista grupal realizada a los encargados de la supervisión de operaciones.

<b>Ítem</b>	<b>Reactivo</b>	<b>Respuesta</b>
1	Proceso de abastecimiento.	Un proceso documentado en sí, no hay. La mayoría de los productos que se utilizan no se consiguen en el país; entonces hay que hacer pedidos a Estados Unidos para conseguir insumos, por ejemplo, mallas de 400 o 300 micros, que utilizan en el proceso de reproducción para ver los microorganismos que solo se pueden ver en el telescopio, luz ultravioleta, calentadores, incubadores, aireadores para el oxígeno, todo el equipo y maquinaria que se utiliza en planta ha sido importado. Los únicos productos que se compran aquí en Costa Rica son: gallinazo orgánico, miel de caña, levadura, formalina, cajas, sal, harina de pescado, oxígeno.

2	Red de proveedores.	<p>Sí se cuenta con una red de proveedores, y se compra en línea, ya sea por <i>Amazon</i>, <i>eBay</i> o “algunos proveedores que tenemos en Vietnam”.</p>
3	Proceso actual de compras.	<p>Si algún departamento operativo requiere algún insumo, el procedimiento es notificar al asistente operacional. Cristina hace una lista de los artículos a comprar, y se la envía a Michael por correo, para que proceda a hacer las compras. Cristina también tiene acceso a la tarjeta corporativa, pero solo realiza el pedido si Gerencia no está disponible. Aunque esto casi no sucede, ya que las compras se hacen en economía escala.</p>
4	Tiempo de compras.	<p>Las compras de todos los insumos se realizan cada seis meses. Normalmente Michael cuando va a Estados Unidos, se los trae en el avión y paga el extra de transporte por peso.</p>
5	Gasto promedio.	<p>Se gastan alrededor de \$2500 dólares con transporte; entonces serían \$417 dólares mensuales.</p>
6	Proceso de reproducción.	<p>Este proceso se realiza una vez al mes; se deben monitorear los peces para asegurarse de que los huevos estén maduros para la fecundación. El proceso comienza cuando se colocan hembras y machos en la pila de reproducción, utilizando un trasmallo. Seguidamente, se inyectan las hembras y luego se procede a extraer un huevo a través de una cánula, para ver si los huevos están fértiles. Cuando los huevos están fértiles, se colocan los peces con oxígeno en japas, y se esperan ocho horas para una segunda inyección, y seguidamente, se esperan otras ocho horas para el desove. Cuando los peces desovan, se ponen los huevos en incubadoras, y se esperan veinticuatro horas para el nacimiento de las larvas. La temperatura del agua se monitorea con un termómetro, y debe estar entre veintinueve y treinta grados Celsius. El oxígeno también se monitorea con un medido de oxígeno, para que los huevos no se maleen.</p>

7	Proceso de cultivo.	<p>En el momento en que nacen las larvas, comienza el proceso de cultivo. En promedio, pueden nacer entre 5000 y 4000 alevines en un desove; estos se pasan a una pila, donde la temperatura tiene que estar entre los 29,9 °C y 29,7 °C, si no se hace esto, los alevines mueren. Una vez trasladados las larvas a las pilas, se esperan veinticuatro horas para que estos reciban su primera alimentación. Después de su primer alimento, el primer día, se alimenta cada hora, el segundo día, cada dos horas y el tercer día cada tres horas. Después del tercer día, se alimentan cada tres horas durante ocho días. Después de ocho días, los alevines se trasladan a los quioscos, donde estos tienen una capacidad de albergar entre 10.000 y 20.000 alevines. Los alevines duran, en estos quioscos, aproximadamente entre dos y tres meses para su venta.</p>
8	Documentación de los procesos.	<p>No, los procesos no están documentados, pero sí se cuenta con un vídeo que realizó un estudiante, de este proceso.</p>
9	Control de pilas de cultivo.	<p>Digitalizado no, pero sí se cuenta con un libro donde se realizan todos los apuntes y mediciones diarias.</p>
10	Documentación del proceso de empaque.	<p>No se encuentran documentación o manuales de procedimientos.</p>
11	Requisitos de exportación.	<p>Realmente no, “nosotros exportábamos pescado fresco, pero hace unos 15 años, y ahora con toda la digitalización y cambios, los requerimientos no están claros”.</p>
12	Cumplimiento de requisitos.	<p>No, ya que no se cuenta con la licencia de exportador.</p>
13	Proceso de distribución actual.	<p>Cuando los alevines alcanzan su etapa juvenil, se agarran los peces utilizando una red de malla, para trasladarlos a unas bolsas plásticas, donde estas se cierran y se colocan en una caja de cartón oscura, lo que facilita que los peces no se estresen durante el transporte. La empresa cuenta con un camión para la distribución de los peces, o también hay clientes que prefieren recoger el producto en las instalaciones de la empresa.</p>

14	Proceso de órdenes de compra y de pago.	Todo funciona por correo, utilizando órdenes de compra. Si los clientes llaman o escriben por mensajes de texto, se les pide amablemente que hagan su solicitud al correo empresarial. El pago se realiza a través de un depósito al banco o en efectivo.
15	Proceso postventa.	Una vez entregado el producto al cliente, se realiza una inspección con él, para verificar las condiciones de los peces. Asimismo, se les entrega, a los clientes, un folleto de los cuidados necesarios para maximizar la calidad de vida de los peces.

---

Fuente: Elaboración propia, con datos suministrados por colaboradores de la empresa *Iguana Pine Tree S.A.* (2022).

Con base en lo anterior, para el abastecimiento de productos, al no ser una industria con fuerza en el país, la mayor parte de insumos y materiales se tiene que importar a través de páginas de internet, y solo los alimentos utilizados para el engorde, e insumos de empaque, son los que se compran en el país. De acuerdo con lo encontrado, no hay un proceso estandarizado, o control de inventarios de materia prima, pero las compras se hacen semestralmente, con un costo promedio de \$417 mensuales.

En relación con el proceso de reproducción, este se realiza una vez al mes, y se monitorean manualmente las variables de temperatura, turbidez y oxígeno; este es un proceso muy delicado, ya que dura cuarenta horas. Para el proceso de cultivo, las variables se llevan con un estricto control, para asegurar el crecimiento de los peces y reducir la mortalidad.

La empresa, al dedicarse a la producción de peces de consumo humano, ha exportado a los Estados Unidos, pero hace muchos años, por lo que, en la actualidad, no está al día con los permisos necesarios para exportar, o no tiene experiencia en la exportación de animales vivos.

El proceso de empaque es manual, en bolsas plásticas y en cajas de cartón para su envío. Las opciones de entrega son a domicilio o entrega en las instalaciones en Cañas.

Toda la comunicación con los clientes se hace a través de correo electrónico, por medio de órdenes de compra, y los pagos se realizan en efectivo o por transferencia bancaria. En relación con el proceso después de compra, se lleva a cabo una inspección con el cliente del producto, y se le entrega un folleto acerca de los cuidados en casa.

De acuerdo con la entrevista realizada, se determina que la empresa no cuenta con la documentación de sus procesos, ya que los colaboradores tienen tantos años de trabajar en la empresa, que no lo han visto necesario.

Tampoco se cuenta con la digitalización de información, pues la empresa no lo ha visto mandatorio para la comercialización de sus productos. Sin embargo, sí dificulta la trazabilidad del producto para la exportación, o existen riesgos de que los libros se dañen o deterioren con el paso del tiempo, o por algún accidente.

## **Análisis de la situación actual de la segunda variable: Requerimientos para la exportación**

En esta variable se analizan los requerimientos para la exportación de peces ornamentales. Este análisis es vital para la empresa, ya que es la primera vez que se exportan peces vivos.

La variable se analiza con los instrumentos de recolección de datos detallados a continuación.

### **Encuesta**

(Refiérase al anexo tres, donde se muestran las preguntas de la encuesta realizada en la plataforma *web SurveyMonkey*).

Se presentan, a continuación, los siguientes resultados de los requerimientos para exportación, del cuestionario realizado a las fuentes primarias.

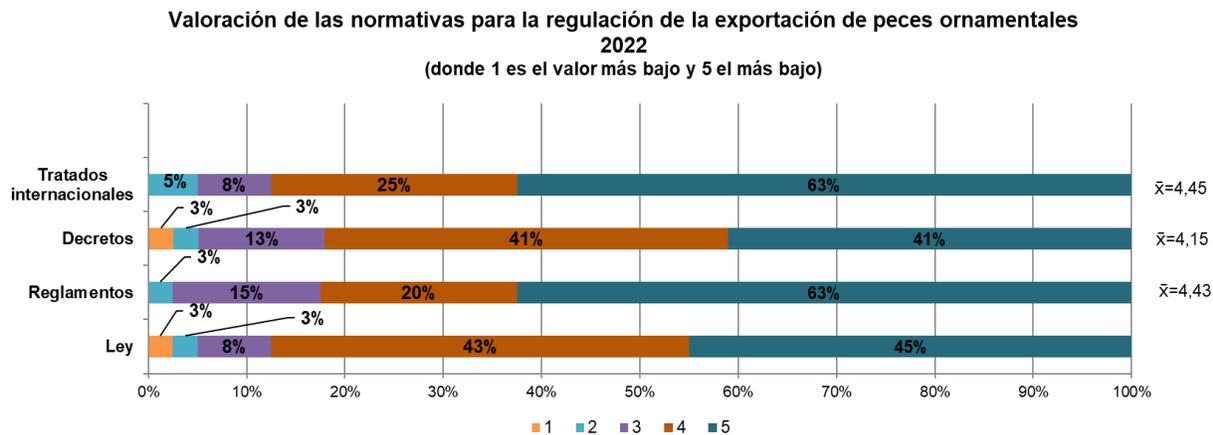


Figura 46. Valoración de las normativas para la regulación de la exportación de peces ornamentales.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

De acuerdo con los datos expuestos en la figura anterior, se determina que los tratados internacionales lideran con una valoración promedio de 4,45; donde un 63% valora con cinco, un 25% con cuatro, un 8% valora con un tres, y un 5% califica con un dos. Seguidamente, los decretos tienen un puntaje de 4,15; ahí un 41% califica con cinco y cuatro cada uno, un 13% valora con un tres, y un 3% valora uno y dos respectivamente. Los reglamentos tienen un puntaje de 4,43; donde un 63% de las personas valoran con un cinco, un 20% con cuatro, y un 3% valora con dos. Las leyes tienen un puntaje de 4,25; ahí un 45% califica un cinco, un 43% valora un cuatro, un 8% opina con tres, y un 3% valora con dos y uno respectivamente.

Según lo anterior, se analiza que todas las normativas son importantes para la exportación, ya que todas tienen un puntaje mayor a cuatro, donde los tratados internacionales y reglamentos son las normativas más relevantes para investigar.

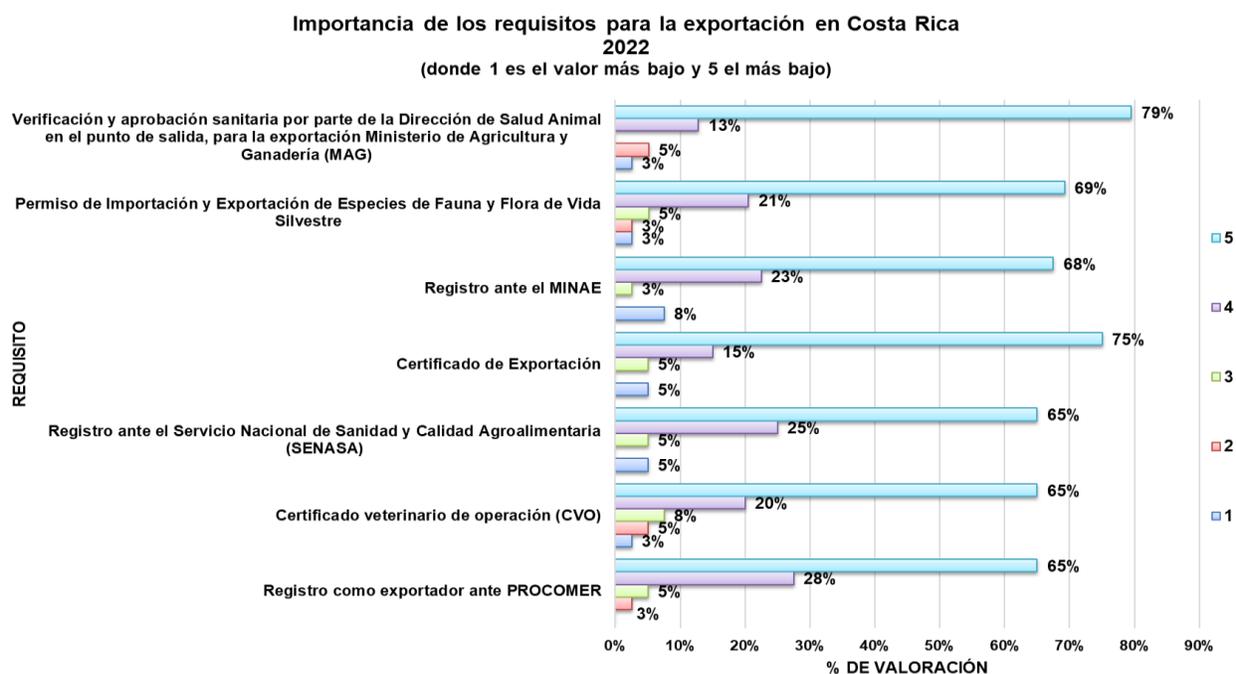


Figura 47. Valoración de la importancia de los requisitos para la exportación en Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

De acuerdo con la figura anterior, en todos los requisitos predomina una valoración de cinco. Un 79% califica con cinco, la verificación y aprobación sanitaria por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), un 13% valora con cuatro, un 5% opina con dos y un 3% califica con uno. Seguidamente, se muestra el permiso de importación y exportación de fauna y flora de vida silvestre, donde un 69% califica con cinco, un 21% valora con cuatro, un 5% con tres y un 3% opina con dos y uno respectivamente. El registro ante el MINAE, un 68% califica con cinco, un 23% un cuatro, un 3% un tres, y un 8% valora con uno. Con respecto al registro ante el Servicio de sanidad y calidad agroalimentaria, un 65% califica con un cinco, un 25% con cuatro, un 5% valora con tres y uno respectivamente. Para el certificado CVO, un 65% califica con cinco, un 20% opina con cuatro, un 5% valora con dos, y un 3% con uno. El registro como exportador ante PROCOMER, un 65% califica con cinco, un 28% opina con cuatro, un 5% valora con tres, y un 3% con dos.

De acuerdo con lo anterior, efectivamente, todos estos requisitos son obligatorios e igual de importantes para la exportación de peces ornamentales.



Figura 48. Valoración de la importancia de los documentos para la exportación en Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

Con base en la figura anterior, un 76% de los encuestados califican la guía aérea con un cinco, un 16% con un 4, un 5% opina con un tres, y un 3% califica con dos. Con respecto al DUA, un 69% de los encuestados valoran con cinco, un 18% con cuatro, un 8% califica con tres, y un 5% valora un uno. Con la carta de instrucciones al transportista, un 54% valora con cinco, un 31% valora con cuatro, un 10% califica con tres, y un 3% valora con uno y dos, respectivamente. Con respecto a la carta de instrucciones al agente aduanal, un 54% valora con cinco, un 31% valora con cuatro, un 8% califica con tres, un 5% valora con dos, y un 3% opina con uno. En relación con la póliza de seguro, un 59% valora con cinco, un 36% valora con cuatro, y un 5% califica con uno.

Con respecto a los permisos, un 82% valora con cinco, un 10% valora con cuatro, un 3% califica con tres, y un 5% valora con uno. En relación con el certificado de calidad o cantidad, un 69% valora con cinco, un 21% valora con cuatro, un 8% califica con tres, y un 3% valora con uno. Con respecto al certificado de origen, un 73% valora con cinco,

un 20% valora con cuatro, un 3% califica con tres, y un 5% valora con uno. Con la lista de empaque, un 58% valora con cinco, un 28% valora con cuatro, un 10% califica con tres, y un 3% valora con uno y dos, respectivamente. En relación con el contrato de compraventa internacional, un 67% valora con cinco, un 18% valora con cuatro, y un 5% califica con tres, dos y uno, cada documento.

Se determina que todos los documentos son importantes y mandatorios para exportación, ya que predomina una valoración de cinco para todos los documentos.

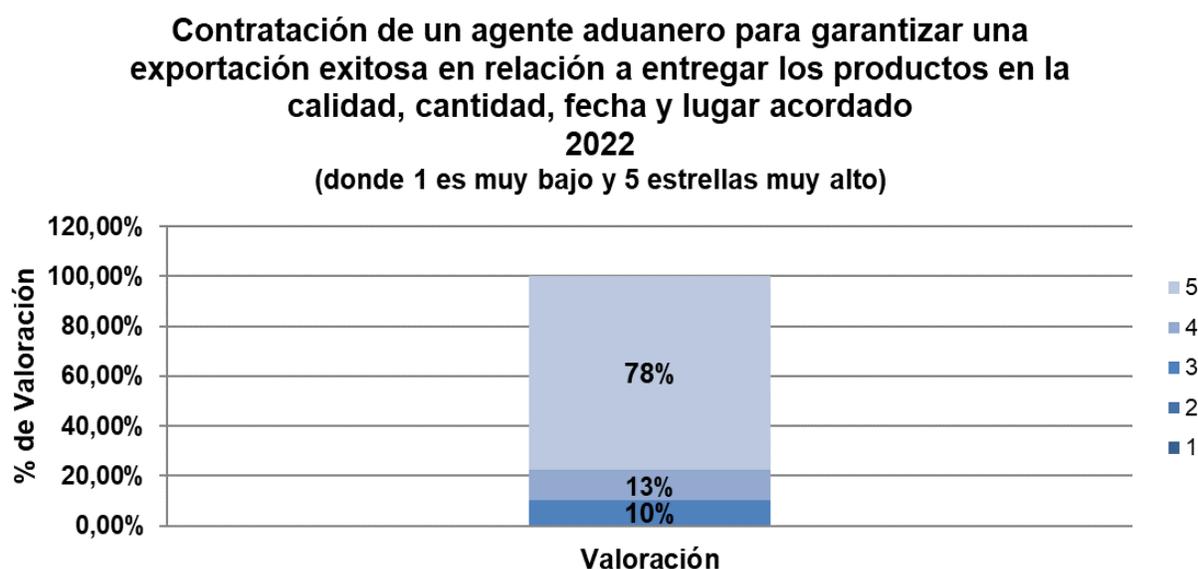


Figura 49. Valoración promedio de la contratación de un agente aduanero para garantizar una exportación exitosa.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

De acuerdo con lo expuesto en la figura anterior, se muestra que, en promedio, las personas valoran con un 4,7%, donde un 78% califica un puntaje de 5, 13% un puntaje de cuatro y 10%, valora con un 3. Por lo tanto, un 91% valora entre cuatro y 5, lo que

recalca la importancia de contratar un agente aduanero para garantizar una exportación, donde se prevenga la detención de mercancías en aduanas.

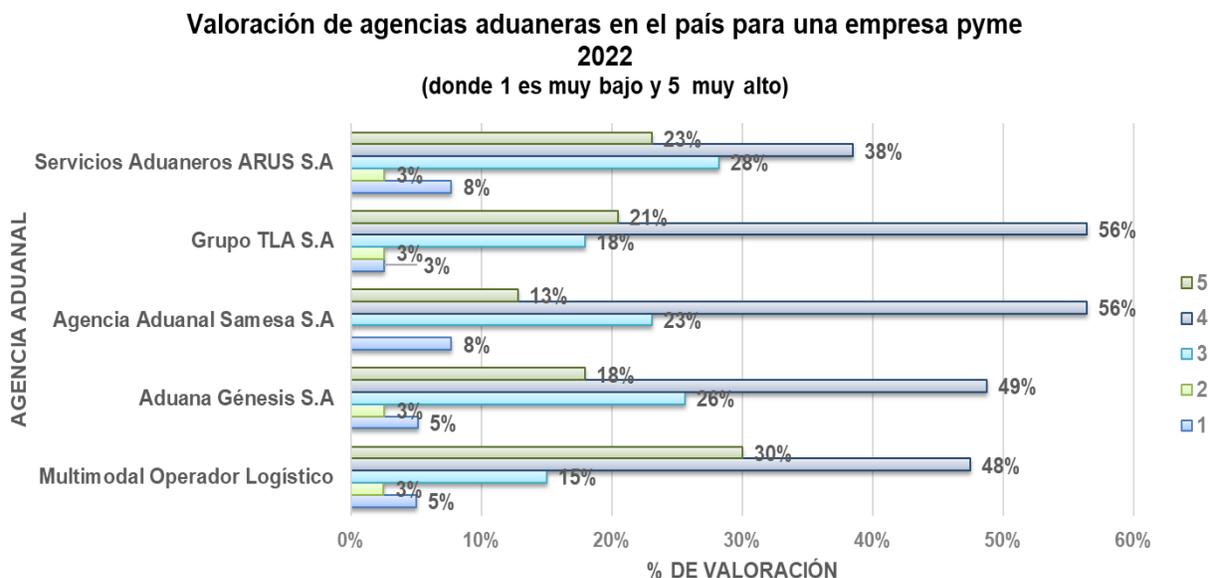


Figura 50. Valoración de agencias aduaneras en el país para una empresa pyme  
Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

Con respecto a la figura anterior, un 23% de las personas califica a servicios aduaneros ARUS S.A., con un cinco; un 38% con cuatro, un 28% opina con tres, un 3% valora con dos, y un 8% califica con uno. En el caso de grupo TLA S.A., un 21% califica con un cinco; un 56% con cuatro, un 18% opina con tres, un 3% valora con dos y uno, respectivamente. En relación con la agencia aduanal Samesa S.A., un 13% califica con un cinco; un 56% con cuatro, un 23% opina con tres, y un 8% valora con uno. En el caso de la aduana Génesis S.A., un 18% califica con un cinco; un 49% con cuatro, un 26% opina con tres, un 3% valora con dos, y un 5% califica con uno. Por último, para la agencia Multimodal Operador Logístico, un 30% califica con un cinco, un 48% con cuatro, un 15% opina con tres, un 3% valora con dos, y un 5% califica con uno.

Se determina que, de acuerdo con los encuestados y su valoración, predomina una valoración de cuatro para todas las agencias, donde las agencias aduaneras grupo TLA S.A., y Multimodal Operador Logístico son aquellas donde predominan los

porcentajes de valoración, cuatro y cinco, para la mayor parte de las personas encuestadas.

Indispensabilidad del asesoramiento en requisitos arancelarios en Estados Unidos  
2022



Figura 51. Indispensabilidad del asesoramiento de requisitos arancelarios en Estados Unidos.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

Con base en la figura expuesta anteriormente, se determina que, de acuerdo con los datos proporcionados por los encuestados, un 70% opina que es indispensable el asesoramiento de los requisitos arancelarios en Estados Unidos, un 22% opina que parcialmente sí está de acuerdo, un 3% opina que parcialmente no es necesario, un 3% piensa que definitivamente no es necesario, y un 2% está indeciso.

La verificación de requisitos arancelarios es sumamente importante, ya que es una prevención, para evitar atrasos en aduanas, de acuerdo con la opinión de la mayoría de encuestados.

Indispensabilidad en el asesoramiento en requisitos no arancelarios en Estados Unidos de acuerdo con el puerto en destino  
2022

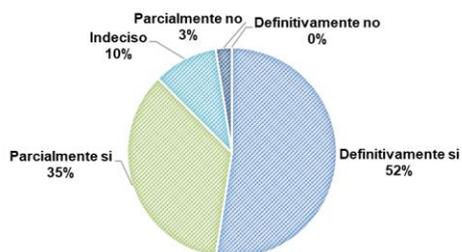


Figura 52. Indispensabilidad en el asesoramiento en requisitos no arancelarios en Estados Unidos de acuerdo con el puerto en destino.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

Conforme a la figura anterior, un 52% de los encuestados opina que en definitiva es indispensable el asesoramiento en requisitos no arancelarios, de acuerdo con el puerto en destino, un 35% piensa que parcialmente sí es necesario, un 10% está indeciso y no hay personas que opinen que no es necesario.

Por lo tanto, se determina que es indispensable el asesoramiento en los requisitos no arancelarios al exportar peces ornamentales, para cumplir con los requerimientos y evitar demoras en aduanas.

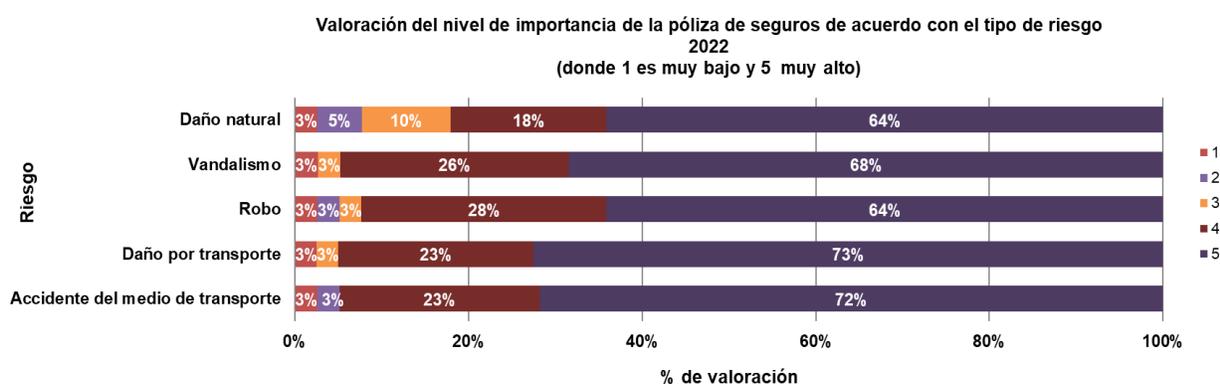


Figura 53. Valoración del nivel de importancia de póliza de seguros de acuerdo con el tipo de riesgo.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

De acuerdo con los datos expuestos en la figura anterior, en relación con los riesgos por daño natural, un 64% califica con un cinco, un 18% con un cuatro, un 10% valora tres, un 5% opina con un dos y un 3% con uno. En el caso del vandalismo, un 68% califica con un cinco; un 26% con cuatro, un 3% opina con tres y uno, respectivamente. Para los robos, un 64% califica con un cinco; un 28% con cuatro, un 3% opina con tres, dos y uno, respectivamente. En el caso de los daños por transporte y accidentes del medio de transporte, un 73% y un 72%, valoran con cinco, un 23% opina con cuatro, y un 3% califica un dos y uno, respectivamente.

Se identifica, con respecto a lo anterior, que todos los riesgos son importantes para considerar a la hora de pagar una póliza de seguro, donde los daños por transporte, accidente del medio de transporte y vandalismo son los puntajes más altos. Por lo tanto,

al asegurar las mercancías, estos deberían tener un mayor porcentaje de seguro, siempre y cuando la empresa esté de acuerdo.

### **Lista de verificación de los requerimientos para la exportación**

En la siguiente figura, se muestra la lista de verificación realizada, para poder tener una mejora claridad de los requisitos y requerimientos; esta se verifica con Gerencia, donde se definen los responsables para el cumplimiento de cada requisito.

<b>Lista de verificación de requerimientos para la exportación de peces ornamentales</b>					
Producto: tiburón pangasio			Código: LVREPC-001		
Eficacia: 39%			Versión: 1.0		
Pendientes: 14					
Requisito	Descripción	Sí	No	Notas	Responsable
1	Revisión de tratados internacionales, ley, reglamentos, decretos (normativa).	x			Asesoría legal, Natalia
2	Registro como exportador ante PROCOMER.		x		Michael
3	Tramitación del certificado veterinario de operación (CVO).	x			
4	Registro único como exportador ante el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).		x		
5	Certificado de Exportación.		x		Michael
6	Registro ante el MINAE	x			
7	Tramitación del permiso de Importación y Exportación de Especies de Fauna y Flora de Vida Silvestre.		x		Michael
8	Verificación y aprobación sanitaria por parte de la Dirección de Salud Animal en el punto de salida, para la exportación Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).		x		Michael
9	Factura electrónica comercial.		x		Michael
10	Contrato de compraventa internacional.		x		Cristina
11	Definición de INCOTERM.		x		Michael
12	Lista de empaque.		x		Cristina
13	Certificado de origen.		x		Michael
14	Certificado de calidad y/o cantidad (si se requiere)	x		No aplica	Cristina
15	Gestión de permisos (requisitos no arancelarios)	x		Hay que enviar una notificación al departamento veterinario en puerto destino diez días antes de la llegada de la mercadería para que den el permiso veterinario en destino.	Michael
16	Póliza de seguro.	x		No se han encontrado aseguradores que ofrezcan seguro de animales vivos.	Michael
17	Revisión de la declaración única aduanera (DUA) o contratación agente aduanero	x		Sí se quiere contratar a un agente aduanero.	Cristina
18	Carta de instrucciones al transportista.		x		Cristina
19	Carta de instrucciones al agente aduanal si aplica		x		Natalia
20	Guía aérea		x		Cristina
21	Contratación del transporte		x		Michael
22	Revisión de requisitos arancelarios	x		Para la partida 0301.11, gozan de libre comercio con un arancel del 0%.	Natalia
23	Pago de impuestos a la exportación	x		En Costa Rica, solo pagan impuestos el café, banano y ganado en pie.	Natalia

Figura 54. Lista de verificación para la exportación de peces ornamentales.

Fuente: Elaboración propia, y aprobada por Gerencia (2022).

De acuerdo con la investigación realizada, y con la asesoría brindada por PROCOMER, la empresa cumple con un 39% de observancia de los requisitos de exportación, donde se deben gestionar un total de catorce requisitos para poder exportar.

La empresa no cumple con los requisitos, porque los peces ornamentales corresponden a una nueva línea de negocio, y además no cuenta con experiencia de exportación de animales vivos. Tiene los permisos básicos para poder operar en el país, pero no cuenta con la mayoría de los requisitos para la exportación. Nueve de los requisitos están relacionados con la documentación para la exportación y cinco están relacionados con los permisos para la exportación de animales vivos.

## **Mapa Logístico**

Se muestra, a continuación, el mapa logístico del proceso de exportación de peces ornamentales vía aérea, desde el origen en planta hasta la entrega en destino.

La partida arancelaria es la nomenclatura 030111000000 Peces vivos – De agua dulce, donde los doce dígitos son la clasificación propia de Costa Rica, y los números iniciales son la nomenclatura internacional para la exportación de peces ornamentales de agua dulce, específicamente para el nombre científico *Pangasius hypophthalmus*.

En relación con los tiempos de recorrido, de la finca en Cañas hasta el aeropuerto internacional Daniel Oduber Quirós (LIR) hay una distancia de una hora. El tiempo de tránsito es de aproximadamente cuarenta y ocho horas hasta el aeropuerto internacional de Miami, y del aeropuerto a la dirección del cliente es alrededor de una hora. Es importante recalcar que no hay vuelos directos hacia Miami, y es por eso que el tiempo de tránsito se eleva.

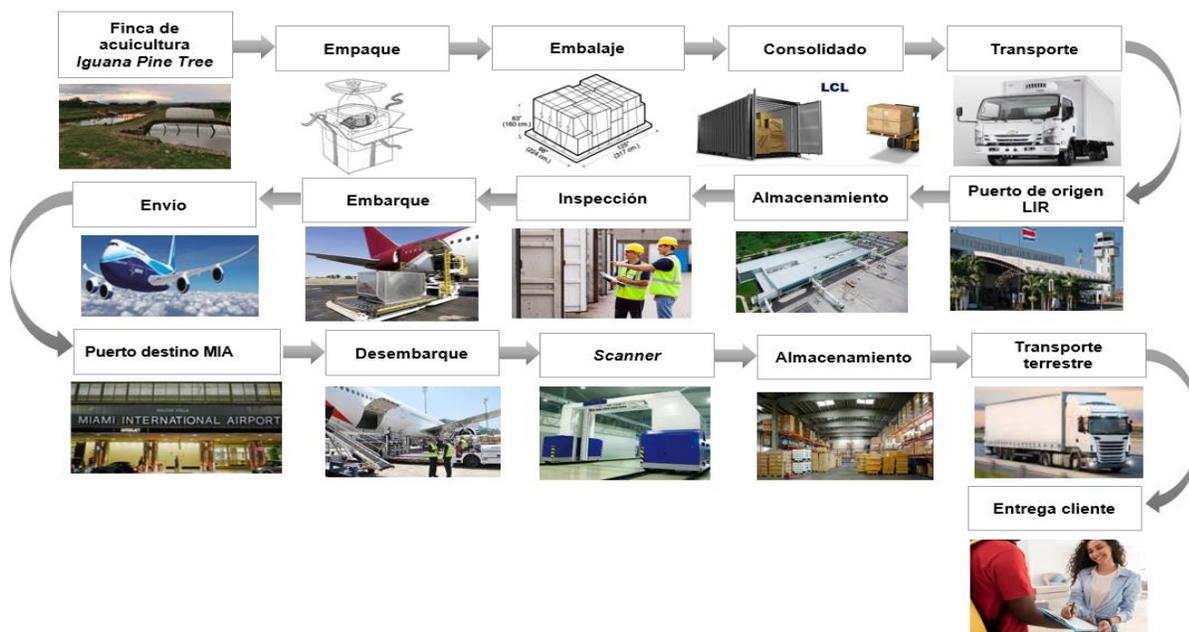


Figura 55. Mapa logístico proceso de exportación de peces ornamentales.

Fuente: Elaboración propia, y aprobada por Gerencia (2022).

El proceso empieza en la finca, donde se empaquetan los peces en sus respectivas bolsas y cajas individuales. Seguidamente, se procede a realizar el embalaje de las cajas utilizando un contenedor código IATA PAG-PI; el peso bruto máximo es de 4,627 kilogramos, y sus dimensiones externas son de 317 cm de longitud x 224 cm de ancho x 160 cm altura: este es actualmente el contenedor con más capacidad en el mercado.

Una vez que se completa el embalaje, se consolidan las cargas en el contenedor *LCL* y se despacha al camión para el transporte hacia el aeropuerto LIR, ubicado en Liberia. Una vez en el aeropuerto, se almacenan las cargas y quedan a la espera de la inspección aduanera. Cuando se contempla la inspección, se procede a realizar el embarque al avión para el envío de cargas al puerto MIA, localizado en Miami. Se procede a hacer el desembarque de las cargas, donde estas pasan por el escaneo en aduanas y se proceden a almacenar.

Cuando ya las cargas completan el papeleo con aduanas, las cargas están listas para retirar y transportar hacia el cliente final.

## Requisitos de embalaje

Es importante recalcar que Costa Rica es parte de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres); este es un acuerdo internacional que vela por que el comercio internacional de animales y plantas silvestres no constituya un peligro para la supervivencia de las especies. La figura a continuación muestra las directivas para el transporte para el embalador.

### Directivas para el transporte - INSTRUCCIONES PARA EL EMBALADOR Para peces, excepto las especies que no se pueden meter en bolsas de polietileno

#### 1. Bienestar general

- 1.1 Los peces deberían tener prioridad sobre las mercancías
- 1.2 Sólo se deberían transportar peces en buen estado de salud.
- 1.3 No se deberían administrar calmantes a los peces.
- 1.4 No se deberían transportar en el mismo contenedor peces de especies diferentes.
- 1.5 A no ser que se sepa que peces de la misma especie se toleran juntos, no deberían ser transportados en el mismo contenedor.
- 1.6 Se debería molestar a los peces lo menos posible.
- 1.7 Los peces que hayan enfermado o se hayan herido durante el traslado deberían recibir tratamiento veterinario lo más pronto posible y, si fuere necesario, deberían ser sacrificados evitando sufrimientos. Se debería dejar constancia de los datos al respecto.
- 1.8 Los peces enfermos o muertos se deberían sacar de los contenedores, cuando sea factible, y se debería dejar constancia de los datos al respecto.
- 1.9 Los peces no deberían estar en los recipientes más de 36 horas sin que se reoxigene el agua y se controle su temperatura.
- 1.10 Para que no haya infecciones, y por razones sanitarias e higiénicas, se debería evitar el contacto humano con los peces, y éstos no deberían permanecer cerca de artículos alimenticios o en lugares a los que tengan acceso personas no autorizadas.
- 1.11 No se debería transportar ningún pez junto a material radioactivo o a otras sustancias peligrosas para la salud.
- 1.12 Se deberían fijar los contenedores para evitar los efectos del movimiento en avión, tren, camión o barco, y se deberían mantener siempre en posición horizontal.

#### 2. Planificación del transporte

- 2.1 Se deberían tomar todas las precauciones previas posibles para garantizar que los peces no queden expuestos a temperaturas extremas. Por lo tanto sería necesario planificar su traslado teniendo muy en cuenta las condiciones climáticas naturales para ellos, así como las condiciones en el lugar de destino y durante el transporte. Se debería prestar particular atención a las facilidades en las escalas intermedias, en los aeropuertos, etc.
- 2.2 Los contenedores, después de su uso, se deberían destruir.
- 2.3 Se debería notificar previamente al destinatario la hora calculada de llegada, así como el trayecto. Se deberían realizar las adecuadas gestiones previas para que los animales sean recibidos sin demoras en su destino, así como para que se haga lo que convenga en los puntos de tránsito.
- 2.4 Si se prevé que los peces serán retirados luego de un cierto plazo, se deberían realizar gestiones previas para el alojamiento y la alimentación de los peces.
- 2.5 No se debería pagar contra entrega.

#### 3. Contenedor

- 3.1 El contenedor debería ser de poliestireno foraminado, resistente y de mucha densidad; o de otro material de resistencia y propiedades aislantes similares.
- 3.2 Debería existir un envase exterior de madera o de cartón apropiados para garantizar que el contenedor es lo bastante fuerte para contener los peces y para resistir el ajeteo del traslado.
- 3.3 Se deberían tomar las oportunas precauciones para estar seguros de que el recipiente es estanco.

#### 4. Acondicionamiento

- 4.1 Para disminuir la polución del agua, no se debería alimentar a los peces durante las 24 horas antes de su envío.
- 4.2 Los peces deberían ser introducidos en bolsas de plástico, que se llenarán, con la suficiente agua, dulce o salada según las especies asegurándose que no se corra el riesgo de falta de oxígeno. Después, las bolsas deberían ser cerradas herméticamente. Los laberintiformes y otras especies que utilizan el aire atmosférico necesitan una mezcla de aire y de oxígeno de 50/50, ya que el oxígeno puro puede serles fatal. Algunos peces espinosos pueden ser transportados con seguridad, utilizando dos bolsas de polietileno, una dentro de la otra y, con una capa de papel entre ambas. Las bolsas no deberían inflarse mucho.
- 4.3 Las bolsas se deberían colocar en los contenedores mencionados en 3.1 y 3.2.
- 4.4 Debería haber una cantidad adicional de bolsas de plástico en la parte superior del contenedor, que se utilizarán en caso de emergencia.
- 4.5 Si las especies transportadas requieren una baja temperatura, se deberían agregar en el agua el hielo necesario.
- 4.6 Se debería cubrir o atar sólidamente el contenedor de manera que vaya seguro.

### 5. Etiquetaje y documentos para la expedición

- 5.1 "PECES VIVOS - NO INCLINAR O DEJAR CAER", en todos los lados y en la parte superior.
- 5.2 Debería ponerse en todos los puntos posibles el símbolo representado por flechas que indica la posición "hacia arriba". "TOXICO" o "VENENO" llegado el caso.
- 5.3 Nombre, dirección y número de teléfono del remitente y del destinatario. No deberían citarse apartados de correos como única
- 5.4 Lista detallada del contenido: número de peces, nombre científico y nombres comunes en los países de exportación e importación
- 5.5 Temperatura - máxima y mínima - requerida.
- 5.6 Fecha en que se introdujo a los peces para el traslado.
- 5.7 Sello oficial del transportista con la fecha en la cual se hizo cargo de la entrega del envío.
- 5.8 Se debería fijar firmemente en el contenedor un sobre resistente al agua y duradero, que contenga los siguientes documentos y otros datos importantes:
  - Copia del nombre, dirección y número de teléfono del remitente y del destinatario.
  - Copia de la lista del contenido, como en 5.4.
  - Copias de los correspondientes permisos de exportación e importación.
  - Copia del certificado válido de salud, conforme a las exigencias del país importador.
  - Copia de las instrucciones relativas a temperatura.

Figura 56. Instrucciones para el embalaje de peces vivos.

Fuente: CITES.org (2022).

De acuerdo con lo anterior, los peces deben ir en bolsas con oxígeno, en una caja de cartón resistente, y adentro debe tener un contenedor de poliestireno foraminado, comúnmente conocido como estereofón. Asimismo, las cajas deben estar identificadas con la siguiente información: Peces vivos no inclinar o dejar caer en todos los lados y en la parte superior, y en todos los lados de la caja que traiga una flecha hacia arriba, que indique la posición hacia arriba.

## Requisitos de importación en Estados Unidos

En Estados Unidos, la entidad encargada de la tramitación de permisos para la importación de animales vivos es la USDA (*United States Department of Agriculture*).

De acuerdo con el sitio *web*, el permiso de importación del USDA no aplica para este tipo de especie. Asimismo, el certificado veterinario de salud es mandatorio, y debe ser emitido por un veterinario asalariado del gobierno nacional de la región exportadora, o emitido por un certificador oficial y visado por la autoridad competente del país. En este caso, es el certificado CVO, mencionado anteriormente en la lista de verificación de requisitos de exportación. Este debe estar escrito en inglés, o contener una traducción oficial al inglés.

Adicional a esto, se debe llenar la declaración aduanera. Según *U.S Customs and Border Protection* (2020):

La vida silvestre en cualquier forma, incluidas las mascotas, importada o exportada de los Estados Unidos debe ser declarada y autorizada en un formulario FWS 3-177 Declaración para la Importación o Exportación de Peces o Vida Silvestre ('Declaration for Importation or Exportation of Fish or Wildlife') por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (FWS, por sus siglas en inglés) antes de ser liberada por el Servicio de Aduanas y Protección Fronteriza (CBP) de los Estados Unidos. (párr. 7)

De acuerdo con el sitio web, solo se pueden exportar peces vivos a los puertos de California (Los Ángeles, San Francisco), Florida (Miami), Georgia (Atlanta), Hawái (Honolulu), Illinois (Chicago), Massachusetts (Boston), New York (Newark), Oregón (Portland), Texas (Dallas-Fort Worth), Washington (Seattle), Georgia (Atlanta), Maryland (Baltimore), y Luisiana (Nueva Orleans). Se debe notificar al veterinario del puerto del USDA setenta y dos horas antes de la llegada prevista del envío.

Para el presente caso de análisis, el cliente está ubicado en Miami. Por lo tanto, en caso de que la empresa necesite exportar a otros puertos, los requisitos de aranceles se deben consultar en el sitio *web* de la USDA. La siguiente tabla muestra la compilación de los enlaces para la gestión de los requisitos de importación.

Tabla 2. Requisitos de importación

<b>Título</b>	<b>Fuente</b>	<b>Enlace de ayuda</b>
Requisitos de importación para importar fauna silvestre.	<i>U.S Customs and Border Protection.</i>	<a href="https://help.cbp.gov/s/article/Article-61?language=es">https://help.cbp.gov/s/article/Article-61?language=es</a>
Declaración aduanera.	<i>U.S Fish and Wildlife Service.</i>	<a href="https://www.fws.gov/program/office-of-law-enforcement/information-importers-exporters">https://www.fws.gov/program/office-of-law-enforcement/information-importers-exporters</a>

Fuente: Elaboración propia, con base en información encontrada en la internet (2022).

## **Análisis FODA**

Seguidamente, en la figura se muestra el análisis FODA realizado con respecto a los requerimientos para la exportación.

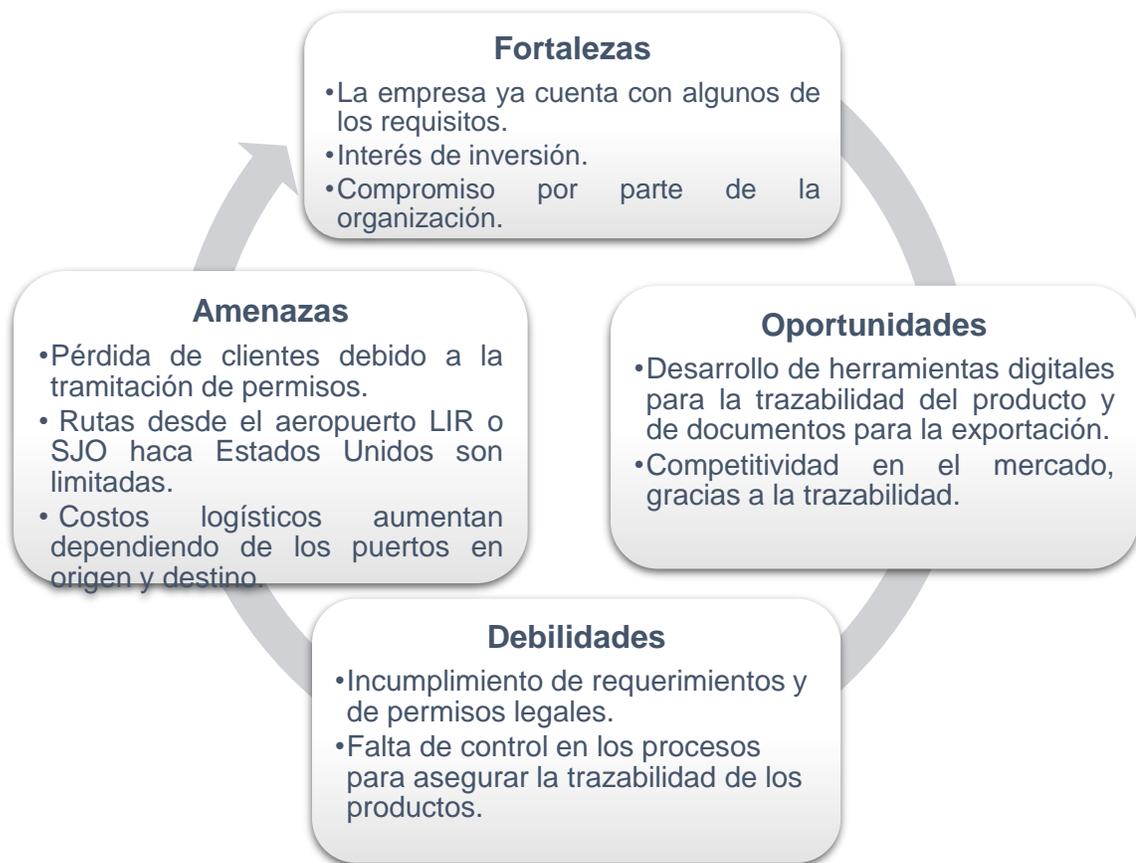


Figura 57. Análisis FODA en relación con los requerimientos de exportación.

Fuente: Elaboración propia, con base en la aplicación de las herramientas (2022).

De acuerdo con lo anterior, dentro de las fortalezas que posee la empresa, es que ya cuenta con algunas de los requisitos mandatorios. Además, hay un interés y capital de inversión, por lo que se tiene un compromiso por parte de la organización y colaboradores.

Se encuentran oportunidades en el desarrollo de herramientas digitales para asegurar la trazabilidad del producto, y la documentación para la exportación. El desarrollo de las mismas le permite, a la empresa, mejorar la competitividad en el mercado internacional.

Como debilidades, se encuentra el incumplimiento de la mayoría de los requerimientos, y los permisos legales para la exportación; además del hecho de que hay una falta de control en los procesos, y esto afecta la trazabilidad de los productos.

En relación con las amenazas, se identifica como prioritaria la posible pérdida de clientes, debido a la duración en la tramitación de permisos. Aunadas a esto, las rutas aéreas, para el transporte de animales vivos en el país, son limitadas. Asimismo, al haber más rutas desde el puerto SJO, en comparación con LIR, se incrementan los costos logísticos de exportación.

### **Análisis de la situación actual de la tercera variable: Estandarización de la cadena de suministro.**

En esta variable se analizan las posibles mejoras a implementar, para estandarizar la cadena de suministro para que la empresa pueda exportar, y mejorar sus procesos internos, y en relación con sus proveedores, y clientes.

La variable se analiza a través de los siguientes instrumentos de recolección de datos.

#### ***Encuesta***

Se muestran, a continuación, los resultados de la encuesta relacionados con la estandarización de la cadena de suministro. La figura muestra la valoración de los principales beneficios de la industria 4.0 en la acuicultura.

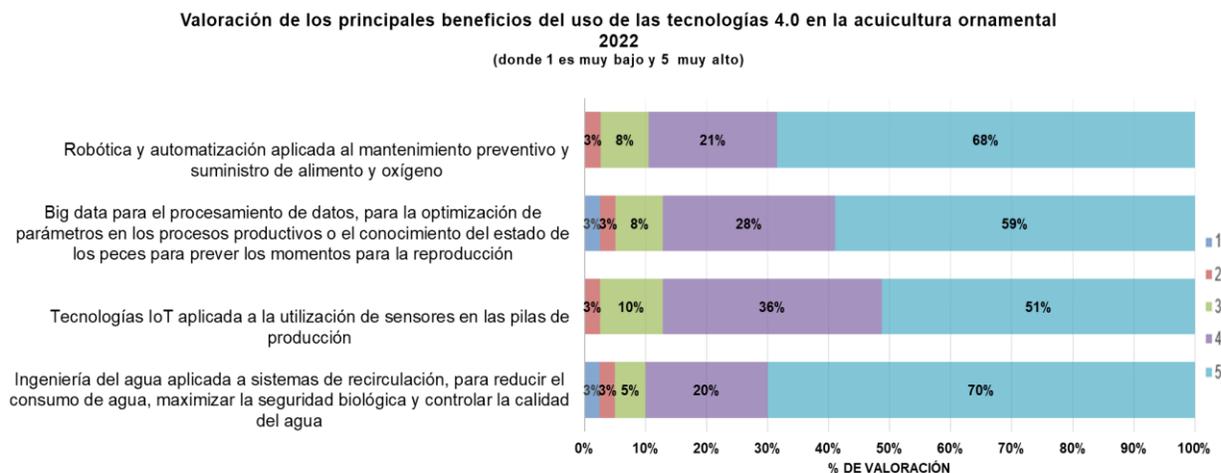


Figura 58. Valoración de los principales beneficios del uso de tecnologías 4.0 en la acuicultura ornamental.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

Con respecto a la figura anterior, en relación robótica y automatización aplicada al mantenimiento preventivo y suministro de alimento y oxígeno, un 68% califica con un cinco, un 21% con un cuatro, un 8% valora tres, y un 3% califica con dos. En el caso del *Big data* para el procesamiento de datos, para la optimización de parámetros en los procesos productivos o el conocimiento del estado de los peces para prever los momentos para la reproducción, un 59% califica con un cinco, un 28% con cuatro, un 8% opina con tres, un 3% califica dos y uno, respectivamente. Para las tecnologías *IoT* aplicada a la utilización de sensores en las pilas de producción, un 51% califica con un cinco; un 36% con cuatro, un 10% opina con tres, y un 3% califica dos. En el caso de la ingeniería del agua aplicada a sistemas de recirculación, para reducir el consumo de agua, maximizar la seguridad biológica y controlar la calidad del agua, un 70% valora con cinco, un 20% opina con cuatro, un 5% califica con tres, un 3% califica un dos y uno, respectivamente.

Se analiza que, en todas las áreas, los beneficios de aplicar las tecnologías 4.0, predomina una calificación de cinco y cuatro, lo que es muy positivo, ya que la

implementación de algunas tecnologías puede representar costos significativos de inversión, pero al mismo tiempo, ahorros en mano de obra, insumos, agua y luz.

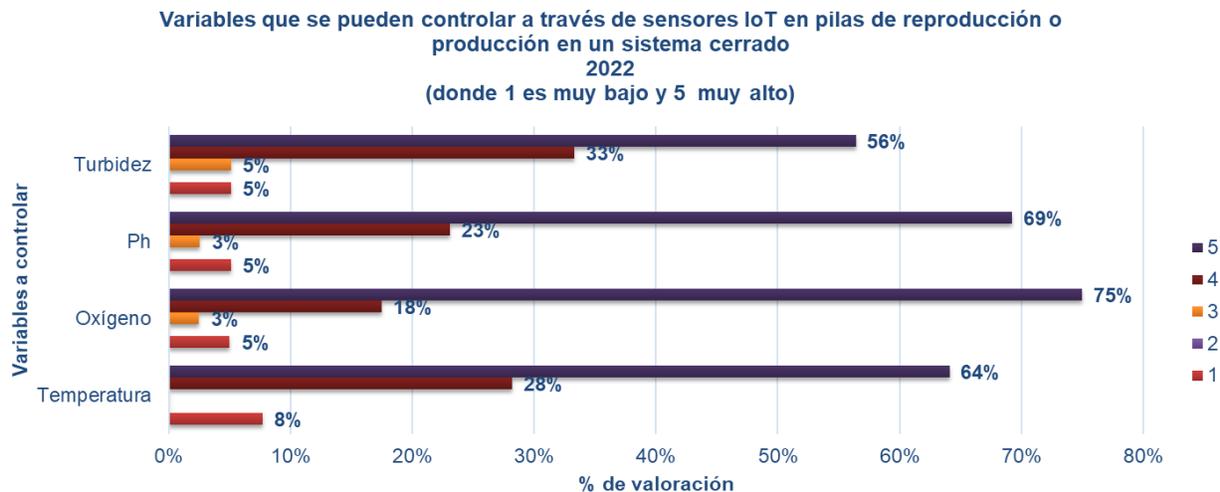


Figura 59. Variables que se pueden controlar a través de sensores IoT en pilas de reproducción o producción en un sistema cerrado.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

Conforme a los datos presentados anteriormente, en relación con la aplicación de sensores IoT en pilas de reproducción o producción de peces ornamentales, un 56% califica con un cinco la variable de turbidez, un 33% con un cuatro, un 5% valora tres y uno, respectivamente. En el caso del *Ph*, un 69% califica con un cinco; un 23% con cuatro, un 3% opina con tres, y un 5% califica con uno. Para el oxígeno, las personas califican un 75% con un cinco; un 18% con cuatro, un 3% opina con tres, y un 5% califica con uno. En el caso de la temperatura, un 64% valora con cinco, un 28% opina con cuatro, y un 8% califica con uno.

De acuerdo con lo anterior, la mayoría de las personas califican con un cinco todas las variables, seguidamente de la valorización de cuatro.

El análisis de los profesionales es positivo, ya que, en efecto, estas variables son las que la empresa controla en el día a día, y a través de la implementación de tecnologías IoT, permite la automatización y control, desde cualquier computadora o celular.

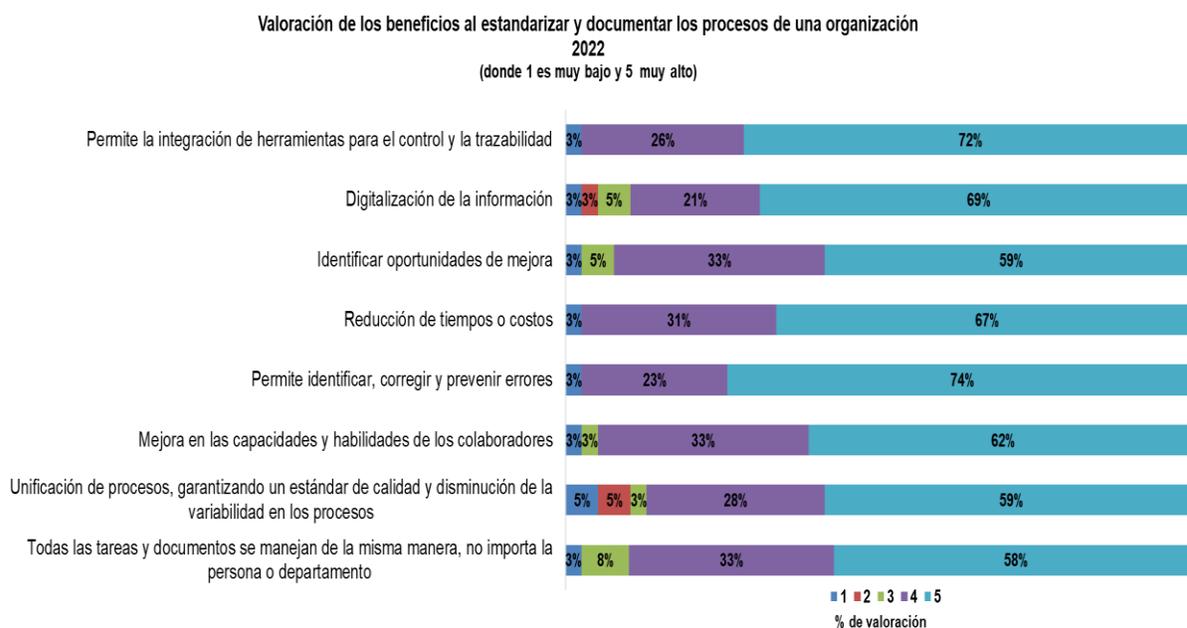


Figura 60. Valoración de los beneficios al estandarizar y documentar los procesos de una organización.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

De acuerdo con la figura anterior, la valoración de los beneficios, al estandarizar y documentar los procesos de una organización, en relación con que su implementación permite la integración de herramientas para el control y la trazabilidad, hay un 72% que califica con un cinco, un 26% califica con cuatro, y un 3% con uno. Con respecto a la digitalización de la información, se tiene que un 69% valoriza con cinco, un 21% con cuatro, un 5% con tres, un 3% valora con dos y uno, respectivamente. En relación con la identificación de oportunidades de mejora, un 59% califica con cinco, un 33% con cuatro, un 5% con tres y un 3% opina con uno. Con respecto a la reducción de tiempos o costos, hay un 67% que valoriza con cinco, un 31% con cuatro, y un 3% valora con uno.

En relación con la identificación, corrección y prevención de errores, se tiene que un 72% califica con un cinco, un 23% califica con cuatro, y un 3% con uno. Con respecto a la mejora en las capacidades y habilidades de los colaboradores, hay un 62% que califica con un cinco, un 33% con un cuatro, un 3% valora tres y uno, respectivamente. En relación con la unificación de procesos, para garantizar estándares de calidad y

disminución de la variabilidad, un 59% califica con cinco, un 28% califica con cuatro, un 3% con tres, un 5% valora con dos y uno, respectivamente. Con respecto a la estandarización de documentos y tareas, un 58% valora con cinco, un 33% con cuatro, un 8% con tres y un 3% califica con uno.

Se analiza que, en todos los beneficios, al estandarizar y documentar los procesos en una organización, la mayoría de las personas califica con cinco y cuatro, y que la gestión de los procesos les ayuda a las empresas a reducir sus costos, variabilidad, y además les ayuda a generar productos de calidad, donde se reducen los errores, ya que el trabajo se estandariza.

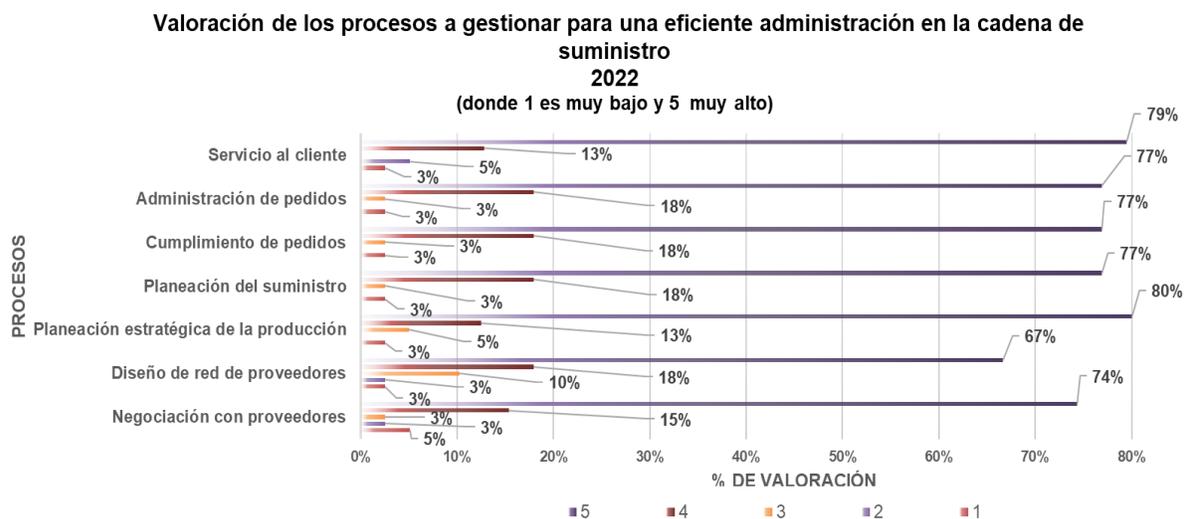


Figura 61. Valoración de los procesos a gestionar para una eficiente administración en la cadena de suministro.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

En relación con la figura anterior, de acuerdo con el puntaje de los profesionales, se tiene que los procesos relacionados con el servicio al cliente, un 79% califica un cinco, un 13% con un cuatro, un 5% con dos, y un 3% valora con uno. En relación con la administración de pedidos, al cumplimiento de pedidos y la planeación del suministro, un 77% opina con cinco, un 18% califica con cuatro, un 3% valora un tres y uno, respectivamente. Con respecto a la planeación estratégica de la producción, hay un 80% que califica con cinco, un 13% con cuatro, un 5% con tres y un 3% valora con uno. En el

diseño de una red de proveedores, un 67% califica con cinco, un 18% valora con cuatro, un 10% con tres, un 3% valora con dos y uno, respectivamente. Finalmente, con respecto a la negociación con proveedores, un 74% valora con un cinco, un 15% califica con un cuatro, un 3% califica con tres y dos, respectivamente, y un 5% valora con uno.

Se analiza que, la gestión de todos los procesos es sumamente relevante, ya que todos los porcentajes están sobre el 67% para un puntaje de cinco, donde los procesos de servicio al cliente, administración y cumplimiento de pedidos, así como la planeación del suministro y producción, son los procesos más esenciales para una eficiente gestión, puesto que su puntaje es mayor en comparación con los demás. No obstante, todos son importantes y se deben gestionar.



Figura 62. Valoración de herramientas para el control de trazabilidad en una pyme.  
Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

De acuerdo con la figura anterior, en relación con el código QR, un 54% de los encuestados califican con un cinco, un 31% con cuatro, un 10% con tres y un 5% con uno. Con respecto al UPC-12, un 50% opina con un cinco, un 30% con un cuatro, un 10% califica con tres y dos, respectivamente. Con el EAN-13, un 53% califica con un cinco, un 35% con un cuatro, un 8% con tres y un 5% con uno. Aunado a esto, un profesional recomienda el código GTIN 128, y otro opina que se puede aplicar cualquiera de los tres, siempre y cuando permitan tener la trazabilidad correspondiente, porque queda a valoración por parte de la empresa.

En relación con lo anterior, los promedios del código QR y el EAN-13 son muy parecidos, donde el código EAN-13 tiene el mejor puntaje por parte de los encuestados. En adición a esto, todas las herramientas tienen un porcentaje de valoración mayor del 50%, por lo que se analiza que las tres se pueden aplicar; sin embargo, se debe analizar muy bien cuál es la más conveniente para la empresa, ya que esto permite la trazabilidad de los productos para garantizar su calidad en un entorno competitivo.



Figura 63. Valoración del uso de herramientas como WordPress y Microsoft Office para la digitalización de la información.

Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados de la encuesta (2022).

En relación con la figura anterior, un 68% de las personas califica con un puntaje de cinco, un 28% con un cuatro, un 3% con un tres y un 3% con uno. El promedio de valoración de los encuestados es de un 4,58. La ventaja de estas herramientas es que ya la empresa cuenta con la licencia de Microsoft y WordPress, y tiene un costo muy accesible de \$45 por mes para la plataforma *e-commerce*.

## Cálculo Alfa Cronbach

(Refiérase al anexo cuatro, que muestra el cuadro de respuestas para cada pregunta y sujeto que participa en la encuesta).

Se muestra la fórmula y el resultado del cálculo *alfa Cronbach*; esta es la codificación de acuerdo con las escalas Likert y tipo Likert de las preguntas realizadas a los profesionales.

$$\alpha = [\text{Ítems} / (\text{Ítems} - 1)] * [1 - (\sum \sigma^2 N / \sigma^2 \sum \text{Ítems})]$$

Dónde:

$\alpha$  = Alfa de Cronbach

Ítems = Cantidad de ítems

$\sum \sigma^2 N$  = Sumatoria de la varianza de los sujetos

$\sigma^2 \sum \text{Ítems}$  = Varianza de la sumatoria de los ítems

Itemes	63	Prom Itemes	278,60
n	40,00	√ Var Sum Itemes	1303,69
		Sum Var N	51,28

$$\alpha = 0,98 = [ 63 / (63-1) ] * [ 1 - 51,28 / 483,34 ]$$

Figura 64. Cálculo Alfa Cronbach de los resultados de la encuesta.  
Fuente: Elaboración propia, con base en la encuesta

El resultado del coeficiente es 0,98, por lo que, se encuentra dentro del rango aceptado de confiabilidad.

**CAPÍTULO VI:**  
**DISEÑO DE LA PROPUESTA**

## **Diseño de la propuesta**

En este capítulo, se establece la propuesta de mejora de los procesos, para que la empresa pueda obtener la licencia de exportador para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos.

Las recomendaciones de lineamientos de trabajo, estandarización de los métodos de trabajo e implementación de tecnología, están ligadas a mejorar la productividad y reducción de costos a un largo plazo.

Se espera, con su implementación, una gestión integral en la administración de la cadena de suministro, que le permita a la empresa maximizar el superávit de su cadena, para un mejor posicionamiento en un mercado competitivo e internacional.

Lo anterior, se pretende con los objetivos tres y cuatro del presente proyecto, descritos a continuación:

- Establecer la estandarización de la cadena de suministro.
- Definir un sistema de gestión estratégico de desempeño.

Es importante recalcar que las automatizaciones propuestas quedan sujetas a la compañía. De acuerdo con Gerencia, el monto de inversión del proyecto para la exportación de peces ornamentales es de cien mil dólares.

El planteamiento de la propuesta se detalla a continuación.

### **Diseño de la propuesta de la tercera variable: Estandarización de la cadena de suministro**

En esta sección, se definen las pautas a seguir para la estandarización de los procesos de la cadena de suministro.

### ***Administración de la relación con el cliente (CRM)***

Para mejorar el proceso de control de pedidos con los clientes, se plantea la siguiente solución digital.

### ***Marca empresarial***

De acuerdo con lo explicado anteriormente en el marco situacional, la venta de peces ornamentales es un nuevo modelo de negocio que la empresa quiere emprender, por lo que se propone una marca fantasía bajo la cédula jurídica de la empresa, Iguana *Pine Tree S.A.*

El nombre de la marca y posicionamiento comercial, aprobado por Gerencia, es *Tropical Fish Costa Rica*. La cotización del logo para la venta de especies ornamentales es de treinta y un mil seiscientos cuarenta colones. El servicio es por servicios profesionales de una diseñadora gráfica profesional, y el *pack* de desarrollo de la marca incluye: conceptualización de la marca, colores corporativos, propuestas de logo, entrega de logo, y fotos de perfil.

Para el desarrollo de la marca, se debe contratar a un abogado que realice una solicitud ante el registro nacional, en el departamento de propiedad intelectual. De acuerdo con la clase, se realiza la solicitud y una vez aprobada, se emite un edicto y este se publica en el diario oficial La Gaceta, donde se dan dos meses para que cualquier persona en el país se oponga. Al concluir los dos meses, se entrega el título marcario a la persona solicitante.

Además de esto, se debe invertir presupuesto para el reconocimiento de la marca en el mercado, a través de regalías para los clientes, campañas publicitarias por medio de correos, folletos publicitarios, entre otros.

### ***Creación de una plataforma de comercio electrónico***

El dominio disponible y propuesto para la página *web* es [www.tropicalfishcr.com](http://www.tropicalfishcr.com).

De acuerdo con lo explicado anteriormente, en la introducción del capítulo I, y en la estrategia empresarial del marco situacional del capítulo IV, la empresa no cuenta con sus procesos en una plataforma digital o una página web. Por lo tanto, se propone la creación de una plataforma de comercio electrónico mediante la plataforma *WordPress*, para que la empresa pueda comercializar sus productos, donde esta tenga una interfaz para clientes y para administradores. La interfaz de clientes es la visualización pública de lo que los clientes ven. Se propone el desarrollo de las siguientes secciones:

- “Quiénes somos”: el propósito de esta página es que los clientes puedan conocer parte de la estrategia empresarial, y su historia.
- Políticas de envío: en esta página se describen las políticas de envío y embalaje para que los clientes tengan claras las políticas de compra.
- Productos: está en la sección donde la empresa puede poner sus productos, y donde los clientes procesan sus órdenes de compra.
- Blog de cuidados: en esta sección, se pretende brindarles a los clientes consejos sobre el mantenimiento de los peces y peceras en el hogar.
- “Contáctenos”: esta sección es para dar a conocer la ubicación de la empresa, horario de atención, y además un formulario para las preguntas, donde los clientes puedan brindar sus datos personales y se les responde por medio de correo electrónico.

La interfaz de administrador es para que la empresa pueda monitorear pedidos, y tener acceso al análisis de datos de la página a través de *Google Analytics*. Además, incluye la creación de correos corporativos ilimitados para los colaboradores de la empresa.

La cotización de la plataforma incluye lo siguiente: creación de interfaz de clientes y administrador; creación del dominio, correos corporativos, chat de servicio al cliente, e integración de formas de pago como visa, *MasterCard* o *PayPal*, diseño básico de plantillas y herramientas para campañas de correos de mercadeo. Esta plataforma también le permite, a la empresa, el almacenamiento de documentos digitales en la nube, con el fin de tener un respaldo de la información.

De acuerdo con la cotización de los servicios profesionales, esta tiene un costo de doscientos ochenta y dos mil quinientos colones. Una vez lista la página, el costo de la plataforma es de \$45 mensuales, que incluye los servicios en la siguiente figura.

eCommerce  
Ideal para tiendas online

45 US\$  
al mes, con facturación anual

**Empieza con eCommerce**

- ✓ Un dominio gratuito para el primer año
- ✓ El mejor alojamiento disponible
- ✓ Elimina los anuncios de WordPress.com
- ✓ Recibe pagos
- ✓ Soporte ilimitado por correo electrónico
- ✓ Soporte a través de chat en vivo
- ✓ Ingresos publicitarios
- ✓ Temas Premium
- ✓ Sube vídeos
- ✓ Integración con Google Analytics
- ✓ Instala plugins y amplía las funciones de tu sitio web con acceso a más de 50.000 plugins de WordPress
- ✓ Herramientas SEO (Optimización para motores de búsqueda) avanzadas
- ✓ Copias de seguridad automatizadas y restauraciones con un solo clic
- ✓ Acceso a SFTP (SSH File Transfer Protocol) y bases de datos
- ✓ Métodos de pago aceptados en más de 60 países
- ✓ Integraciones con las principales empresas de transporte
- ✓ Opciones de diseño premium para tiendas online

Figura 65. Servicios para la plataforma de comercio electrónico.  
Fuente: WordPress.com (2022).

La creación de esta plataforma le permite, a la empresa, un mejor posicionamiento en el mercado para comercializar sus productos; además de la ventaja de la integración con empresas de transporte, lo que permite una ampliación de proveedores de este servicio.

Se muestra, en la siguiente figura, el diagrama de flujo para estandarizar el proceso del servicio al cliente, precompra y servicio postventa para la venta de peces ornamentales en el mercado internacional.

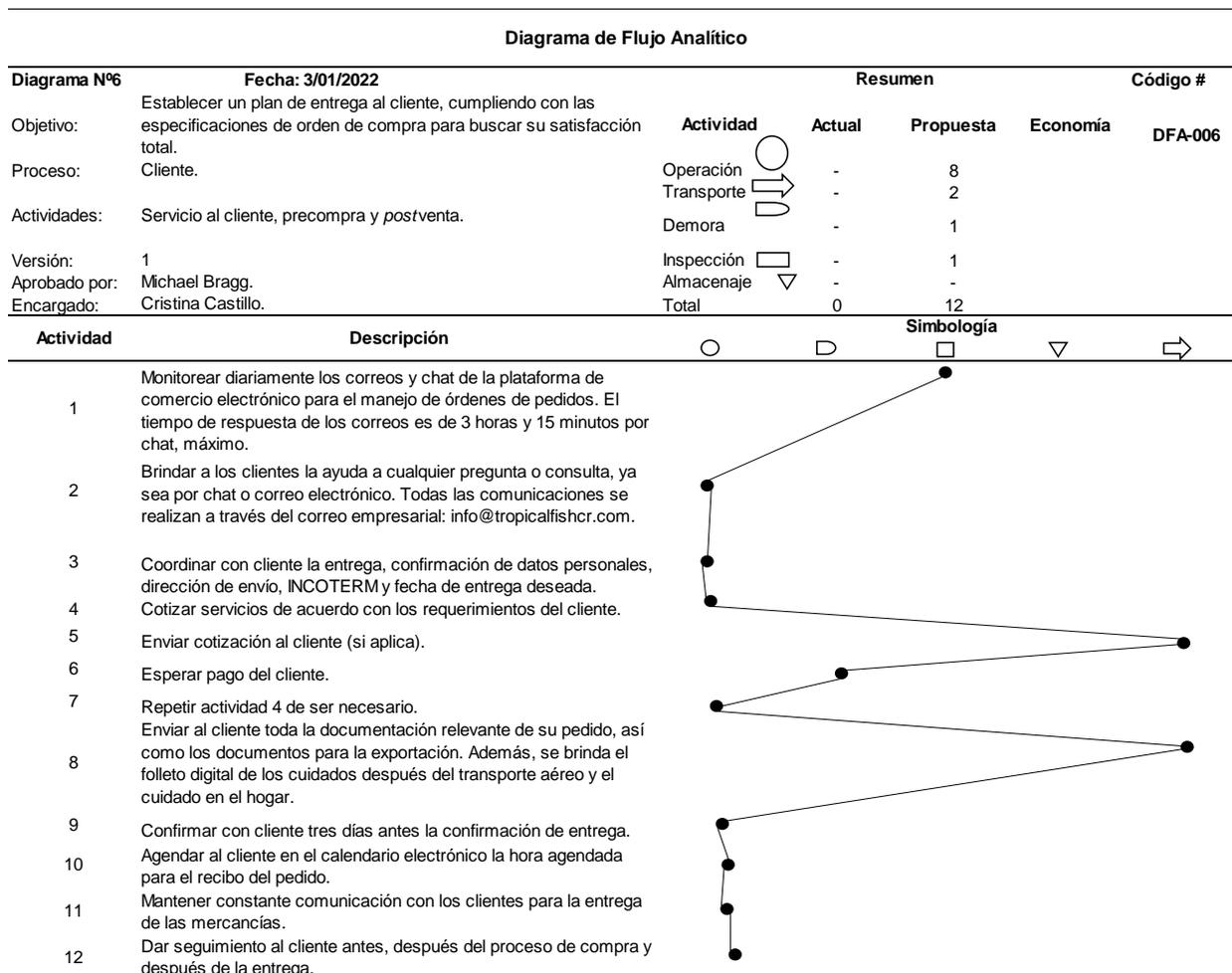


Figura 66. Diagrama de flujo analítico para el proceso de servicio al cliente.  
Fuente: Elaboración propia (2022).

De acuerdo con la figura anterior, el objetivo de estandarizar este proceso es establecer un plan de entrega al cliente, cumpliendo con sus requerimientos para buscar la satisfacción total, desde el servicio al cliente precompra y postventa.

El encargado de brindar el servicio al cliente es el encargado de la comunicación entre los clientes y los colaboradores, en todos los niveles de la organización. Esto es para asegurar el cumplimiento de las diferentes tareas en las diferentes áreas de trabajo, ya que el éxito recae en el trabajo en equipo y el compromiso por parte de todos.

El proceso empieza con el monitoreo diario del *chat* y del correo electrónico empresarial. Se brinda toda la ayuda necesaria a los clientes, ya sea a cualquier consulta o pregunta. Si el cliente está interesado en realizar una compra, se procede a recolectar toda la información necesaria para la cotización de servicios, de acuerdo con sus requerimientos. Una vez lista toda la información, se envía al cliente para que proceda con el pago, y de ser necesario, se repite la actividad cuatro (en caso de que el cliente quiera hacer alguna modificación al pedido o no esté de acuerdo con algo).

Cuando el cliente procede con el pago, se le envía toda la documentación relevante de su pedido, así como los documentos para la exportación. Además, se le brinda el folleto digital de los cuidados después del transporte aéreo y el cuidado en el hogar.

Se confirma con el cliente tres días antes la confirmación de entrega, y se agenda para él, en el calendario electrónico, la hora acordada para el recibo del pedido. Además, esta persona es encargada de mantener constante comunicación con los clientes para la entrega de las mercancías, así como de brindar seguimiento al cliente antes, después del proceso de compra y después de la entrega.

### ***Administración de la relación con el proveedor (SRM)***

A continuación, el diagrama de flujo para la estandarización del proceso de abastecimiento.

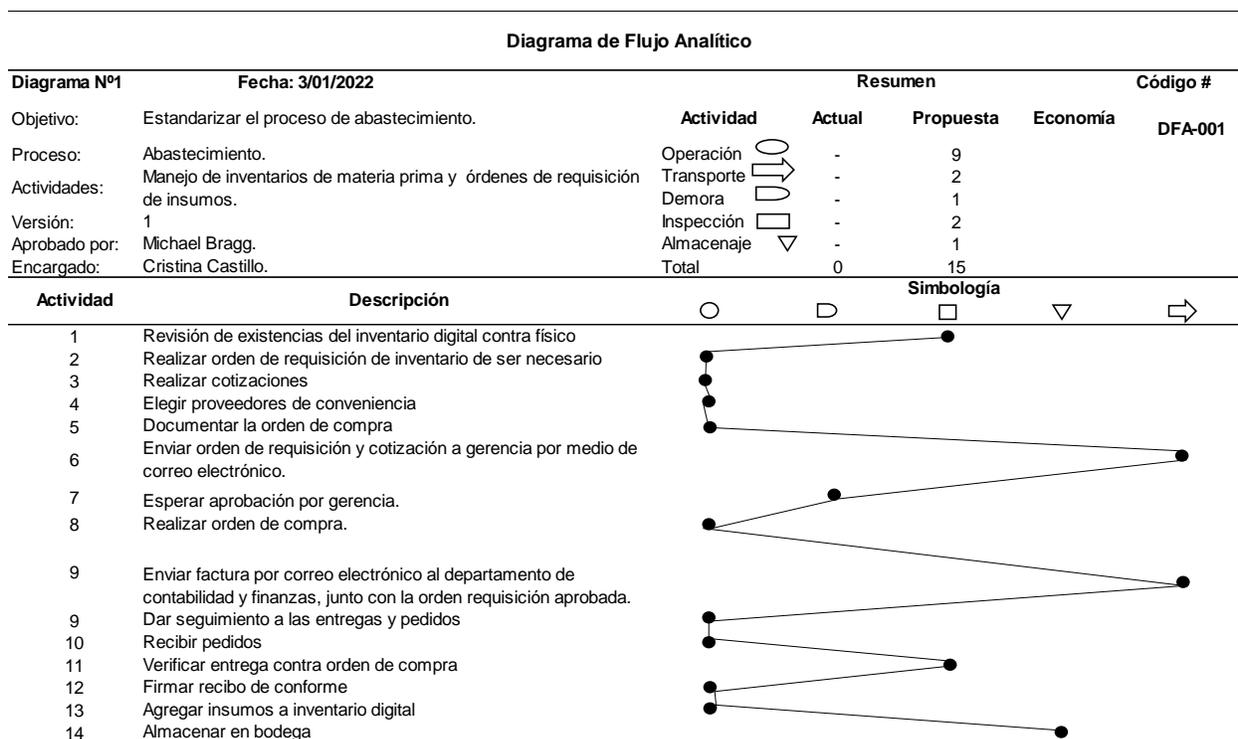


Figura 67 . Diagrama de flujo analítico del proceso de abastecimiento.  
Fuente: Elaboración propia (2022).

El código de este diagrama es DFA-001, ya que todos los documentos digitales deben estar debidamente estandarizados y documentados. El diagrama muestra las actividades a realizar para el encargado del abastecimiento de insumos, y la estandarización de cómo manejar los inventarios de materia prima y órdenes de requisición de insumos. El proceso comienza al hacer la inspección y documentación del inventario de materia prima, y de ser necesario, se realiza una orden de requisición y se llevan a cabo las respectivas cotizaciones del faltante, para que Gerencia apruebe la orden a través de correo electrónico. Una vez aprobada, se hacen las compras con la tarjeta corporativa y se envían las facturas, junto con la orden de requisición aprobada. Esta persona se encarga de dar seguimientos a las entregas, recibir los pedidos, verificar la entrega de producto contra factura, y agregar los insumos al inventario digital, para proceder a almacenarlos en bodega. Esta propuesta es para que el gerente delegue parcialmente esta responsabilidad a la asistente de operaciones, de una manera estandarizada y con la documentación y aprobaciones necesarias.

Se muestra a continuación, el machote propuesto para solicitar una orden de requisición de insumos a Gerencia, el formato es en Excel.

**Orden de Requisición de Insumos**

Departamento que solicita:

Fecha de solicitud	Fecha de entrega	Código:	
19/3/2022	19/3/2022	ORI-001	
N.	Descripción	Cantidad	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Autorizado por: \_\_\_\_\_ Solicitado por: \_\_\_\_\_  
(Nombre y firma) (Nombre y firma)

Figura 68. Formato para la orden de requisición de insumos.  
Fuente: Elaboración propia (2022).

Como la empresa no cuenta con un control de sus inventarios, se propone la siguiente hoja de cálculo en Excel, para llevar un control de inventarios de materia prima.

Inventario de Insumos				Código: IINS-001			
Fecha de última actualización:		24/3/2022					
Auditado por:		Natalia Sibaja					
Fecha	Proceso	Producto	Descripción	Cantidad Inicial	Cantidad utilizada	Cantidad disponible	Notas
9/1/2022	Reproducción	Tiburon pangasio	Mallas 400 micras	10	2	8	
9/1/2022	Cultivo	Tiburon pangasio	Tanques de oxigeno	5	2	2	
9/1/2022	Alimentación	Tiburon pangasio	Harina de pescado	20	5	15	Paquetes de 1 kg cada uno
9/1/2022	Empaque	Tiburon pangasio	Bolsas	100	53	47	30x 20 cm

Figura 69. Hoja de cálculo para el control de inventarios.  
Fuente: Elaboración propia (2022).

El ejemplo anterior es para explicar su uso. La persona encargada de realizar el inventario ingresa la fecha, el proceso correspondiente en el que se utiliza el insumo, el producto, la descripción y la cantidad inicial. Tal como se va utilizando el insumo, se coloca la cantidad, y en cantidad disponible se resta el utilizado para dar la información de cuánta cantidad hay disponible. Cuando la cantidad disponible llega a tres, se alerta con rojo para que se haga una nueva orden de requisición. En las notas, se pueden poner especificaciones del producto o notas relevantes.

Esta hoja de cálculo en Excel se recomienda para la estandarización de este proceso de la cadena, una solución sencilla y sin costo alguno para la empresa, y se espera que sea de beneficio para un mejor control de insumos e inventarios, además de que los usuarios con acceso pueden ver la información en tiempo real, ya que todo se almacena en la nube.

### ***Administración de la cadena de suministro interna (ISCM)***

Seguidamente, se explican los lineamientos de trabajo para estandarizar los procesos internos de la cadena.

### ***Mapeo de procesos***

A continuación, se propone el mapeo de procesos para una gestión integral de la cadena de suministro para la exportación.

Los procesos van dirigidos a los requerimientos del cliente y su satisfacción. Los procesos estratégicos están dirigidos al cumplimiento de objetivos trazados por la organización. Los procesos misionales son los procesos internos, donde se materializa el producto para su venta y entrega a los clientes. Los procesos de apoyo son los que apoyan los procesos misionales para el cumplimiento de objetivos, y aseguramiento de que se tengan todos los insumos necesarios para la ejecución de sus labores. Los procesos de seguimiento y control están relacionados con estandarizar el trabajo para asegurar especies saludables, al menor costo posible, sin afectar la calidad del producto.



Figura 70. Mapeo de procesos propuesta de mejora.

Fuente: Elaboración propia (2022).

El mapeo de procesos permite una visualización, clara y concisa, de los procesos esenciales para mejorar el flujo de valor entre los clientes, tanto internos como externos, proveedores y más importante, la estandarización de los procesos para asegurar una exportación exitosa y eficaz.

Se describen, en la siguiente figura, los objetivos y las actividades del mapeo de procesos propuesto.

<b>Procesos Estratégicos</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Actividades</b>
Planeación estratégica	Definir e implementar planes que permitan alcanzar las metas de la empresa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar planes estratégicos que permitan un mejor rendimiento y competitividad.</li> <li>2. Determinar cuáles son los recursos para la ejecución.</li> <li>3. Evaluar la factibilidad financiera.</li> <li>4. Explicar y comunicar los procedimientos para el cumplimiento.</li> </ol>
<b>Procesos Misionales</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Actividades</b>
Reproducción y cultivo	Reproducir los peces, y asegurar su crecimiento hasta que estén listos para la venta.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitorear los huevos para iniciar el proceso de reproducción.</li> <li>2. Desove de huevos.</li> <li>3. Incubación de huevos.</li> <li>4. Nacimiento de larvas.</li> <li>5. Monitoreo de larvas.</li> <li>6. Cultivo de alevines.</li> </ol>
Empaque	Asegurar el empaque para el transporte internacional de acuerdo con los lineamientos de embalaje.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar los alevines.</li> <li>2. Colocar peces en máquina de empaque.</li> <li>3. Retirar bolsa de máquina.</li> <li>4. Colocar bolsa en caja.</li> <li>6. Depositar caja en pallet.</li> <li>7. Asegurar cajas para el transporte.</li> <li>8. Preparación de documentos para la exportación.</li> </ol>
Distribución		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga a camión.</li> <li>2. Recepción de documentos para la exportación.</li> <li>3. Entrega de mercancías en aeropuerto al representante de RexCargo.</li> <li>4. Almacenamiento en puerto de origen.</li> <li>5. Inspección en aduanas.</li> <li>6. Embarque al avión.</li> <li>7. Envío.</li> <li>8. Llegada a puerto en destino.</li> <li>9. Desembarque de mercancías.</li> <li>10. Scaneo en aeropuerto.</li> </ol>
Cliente	Transportar las mercancías desde planta hacia destino. Entregar al cliente el pedido en el lugar, en la cantidad, en las condiciones y con la calidad acordada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Almacenamiento.</li> <li>12. Transporte Terrestre</li> <li>1. Inspección de mercancías.</li> <li>2. Entrega de pedido.</li> <li>3. Firma del conforme recibido.</li> </ol>
<b>Procesos de Apoyo</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Actividades</b>
Contabilidad y finanzas	Garantizar el correcto manejo de los recursos financieros de la empresa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administración de la contabilidad.</li> <li>2. Control de costos.</li> <li>3. Gestión de presupuestos.</li> <li>4. Planes de inversión.</li> <li>5. Gestión del riesgo.</li> <li>6. Pago a proveedores y empleados.</li> </ol>
Compras y abastecimiento	Asegurar que todos los insumos necesarios para la producción, empaque y distribución se encuentren a tiempo en las instalaciones.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar orden de requisición de insumos o servicios.</li> <li>2. Revisión de existencias en inventario.</li> <li>3. Realizar cotización de proveedores.</li> <li>4. Elegir proveedores con mejores beneficios a un largo plazo.</li> <li>5. Documentar la orden de compra.</li> <li>6. Realizar orden de compra.</li> <li>7. Seguimiento de entregas.</li> <li>8. Recepción de pedidos.</li> <li>9. Verificar entrega contra orden de compra.</li> <li>10. Firma de recibido conforme.</li> <li>11. Almacenar en bodega.</li> </ol>
Gestión logística	Asegurar un manejo correcto de la administración de la cadena de suministro para facilitar el flujo de información y productos hasta la entrega al cliente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Velar por el cumplimiento del trabajo en las distintas áreas de la empresa.</li> <li>2. Planear el traslado de insumos y producto terminado.</li> <li>3. Definir los tiempos de entrega e informar retrasos en caso de ser necesario.</li> <li>4. Implementación de la mejora continua y tecnologías que faciliten el acceso a la información y comunicación.</li> </ol>

<b>Procesos de Seguimiento y Control</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Actividades</b>
Gestión documental	Velar por el correcto manejo de la documentación de procesos, exportación y herramientas de trazabilidad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asegurar que la documentación este actualizada y accesible para la correcta ejecución de las tareas diarias.</li> <li>2. Garantizar la documentación para la trazabilidad de los productos.</li> <li>3. Preparar la documentación para la exportación.</li> </ol>
Control de calidad	Asegurar la calidad óptima de los productos que ofrece la empresa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer las inspecciones necesarias a lo largo de la cadena para el aseguramiento de la calidad de los productos.</li> </ol>

Figura 71. Descripción, objetivos y actividades de los procesos.

Fuente: Elaboración propia (2022).

La documentación digital e implementación de la ejecución de los procesos detallados anteriormente, le permite, a la empresa, un mejor control de sus recursos, donde todos los procesos trabajan juntos hacia una misma dirección, de una manera estandarizada y coordinada.

### ***Buenas Prácticas Acuícolas (BPA)***

La empresa desea mantener sus procesos productivos y de reproducción de una manera confidencial; por lo que lo propuesto, a la empresa, es el formato y guía de los procedimientos establecidos en el Manual de buenas prácticas acuícolas para establecimientos de producción de especies ornamentales, establecido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Es importante recalcar que todos los procedimientos están revisados y aprobados por el biólogo de la empresa.

El formato para el manual incluye los procedimientos del manejo correcto del abastecimiento del agua, manejo de desechos, sanidad acuícola para la desinfección de equipo, instalaciones y herramientas de uso diario, así como las medidas que toma la empresa para evitar la liberación de peces al ambiente.

Además, incluye los formatos en hojas de cálculo en Excel para tener un control digital del historial de mortandad, el diagnóstico de enfermedades y para llevar un control mediante una hoja de trazabilidad para los lotes, a través de la implementación del código QR. Asimismo, todas las herramientas de control digitales propuestas, tienen un código de documento para estandarizar la información digital.

(Refiérase al anexo número cinco, para ver los detalles del formato propuesto a la empresa).

### Proceso de reproducción y cultivo

Actualmente, la empresa utiliza un 22% de su capacidad de cultivo en la producción de los peces ornamentales, donde se utilizan cuatro pilas de las dieciocho pilas y quioscos al año, para una producción anual de aproximadamente veinte mil peces tiburón *pangasio*. Seguidamente, se muestra el diagrama de flujo analítico del proceso de reproducción.

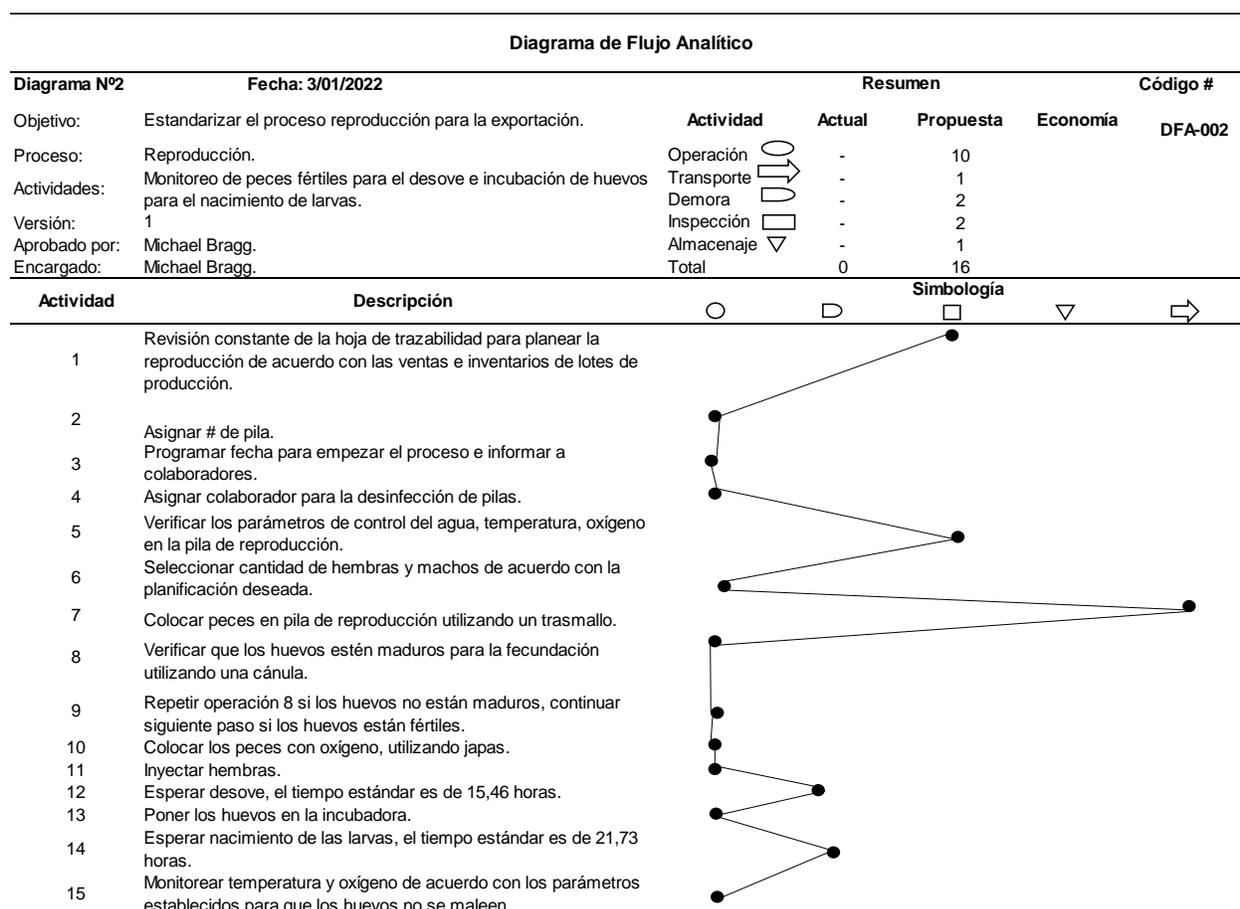


Figura 72. Diagrama de flujo analítico del proceso de reproducción.

Fuente: Elaboración propia, con datos suministrados de entrevista grupal y muestreos de trabajo (2022).

De acuerdo con la figura anterior, el propósito es estandarizar el proceso de reproducción conforme a los lineamientos establecidos por las autoridades pertinentes para la exportación.

La mejora en este proceso recae en la documentación de la información. Según los requerimientos, explicados anteriormente, la empresa necesita la implementación de un sistema de trazabilidad, que asegure el manejo adecuado y la documentación de las diferentes etapas del producto en la cadena de suministro.

Es por esto que el proceso empieza, con la revisión constante de la hoja de cálculo en Excel propuesta, la hoja de trazabilidad, para planear la reproducción de acuerdo con las ventas e inventario existente. (Refiérase al Manual de buenas prácticas acuícolas, en la sección del sistema de rastreabilidad). Una vez analizado el inventario, se asigna un número de pila, se programa la fecha para empezar el proceso y se informa a los colaboradores.

Seguidamente, se asigna un colaborador para la desinfección de las pilas y se verifican los parámetros de control para seleccionar los peces de acuerdo con la planeación deseada. Se colocan los peces en la pila de reproducción, y se realizan los muestreos necesarios para asegurar que los huevos estén fértiles. Una vez fértiles, se inyectan las hembras y se espera para el desove; cuando los huevos desovan, se pasan a las incubadoras y se espera el nacimiento de las larvas.

Enseguida está el diagrama de flujo analítico del proceso de cultivo.

Diagrama de Flujo Analítico					
Diagrama N°3	Fecha: 3/01/2022	Resumen			Código #
Objetivo:	Estandarizar el proceso cultivo para asegurar el crecimiento de los peces.	Actividad	Actual	Propuesta	Economía
Proceso:	Cultivo.	Operación 	-	8	
Actividades:	Control de trazabilidad de larvas desde su nacimiento hasta su crecimiento en la etapa de alevín.	Transporte 	-	2	
Versión:	1	Demora 	-	1	
Aprobado por:	Michael Bragg.	Inspección 	-	2	
Encargado:	Andrés Jiménez, Marco Jiménez, Cristina Castillo.	Almacenaje 	-	-	
		Total	0	13	

Actividad	Descripción	Simbología			
					
1	Transportar larvas a pila previamente asignada y documentar en hoja de trazabilidad cuando nacen las larvas.				
2	Verificar parámetros de temperatura, oxígeno, salinidad, turbidez en la pila de larvas durante 24 horas y documentar en hoja de trazabilidad.				
3	Esperar 24 horas para alimentar las larvas.				
4	Alimentar las larvas el primer día cada hora y documentar en hoja de trazabilidad.				
5	Alimentar larvas el segundo día cada dos horas y documentar en hoja de trazabilidad.				
6	Alimentar larvas del tercer día cada tres horas durante ocho días y documentar en hoja de trazabilidad.				
7	Trasladar alevines a quioscos y documentar en hoja de trazabilidad.				
8	Alimentar larvas todos los días y realizar monitoreos de parámetros del agua, tres veces al día de acuerdo con los horarios de alimentación según el manual BPA y documentar en hoja de trazabilidad.				
9	Asegurar la implemetación diaria del manual BPA y la correcta ejecución de los procedimientos de producción.				
10	Inspeccionar pilas y quioscos para asegurar la calidad de crecimiento de los peces.				
11	Repetir paso 8, 9 y 10 todos los días hasta que los peces estén listos para la venta.				
12	Documentar cualquier indicio de enfermedad y mortandad en la hoja de trazabilidad.				
13	Informar a gerencia cualquier actividad anormal que suceda en la planta de producción acuícola.				

Figura 73. Diagrama analítico del proceso de cultivo.

Fuente: Elaboración propia, con datos suministrados de entrevista grupal y muestreos de trabajo (2022).

Con base en lo explicado en el estudio de tiempos, este proceso empieza cuando los peces nacen. Por lo tanto, el proceso empieza al transportar las larvas a la pila previamente asignada, se verifican los parámetros de control del agua y se esperan veinticuatro horas para su primera, segunda y tercera alimentación, de acuerdo con las indicaciones establecidas en los pasos cuatro, cinco y seis, durante ocho días. Seguidamente, se trasladan las larvas al quiosco asignado para su crecimiento.

Las larvas se alimentan todos los días, y se realiza monitoreo de parámetros del agua tres veces al día, conforme a los horarios de alimentación, de acuerdo con el manual BPA. Los encargados de este proceso tienen la misión de asegurar la

implementación diaria del manual BPA, y la correcta ejecución de los procedimientos de producción, así como de inspeccionar las pilas y quioscos para asegurar la calidad de crecimiento de los peces. Las actividades ocho, nueve y diez, en el diagrama anterior, se repiten todos los días, hasta que los peces estén listos para la venta.

En adición a esto, todas las actividades descritas anteriormente se deben documentar en la hoja de trazabilidad para cada lote y para cada etapa de la cadena de suministro, así como el registro de cualquier indicio de enfermedad y mortandad, para asegurar la correcta trazabilidad en las diferentes etapas de la cadena de suministro.

Como propuesta de automatización, se propone la incorporación de la acuicultura 4.0 en los quioscos dentro de la planta de producción, específicamente en la implementación de sensores IoT para monitorear los parámetros que actualmente se miden manualmente, para controlar la supervivencia y salud de los peces, ya que esto le ayuda a la empresa a maximizar la cantidad de peces listos para la venta.

*Adroit* es una empresa especializada en brindar soluciones ambientales, mediante las tecnologías IoT a industrias de acuicultura. La implementación de estas tecnologías permite el crecimiento más rápido de los peces con menos mortalidad, además de ayudar a reducir los usos de agua o electricidad.

Los dispositivos de *Adroit* utilizan la plataforma de *Amazon Web Services* para el monitoreo en tiempo real, y la interfaz de cliente es fácil de usar con tablas personalizables que incluyen informes, alertas, exportación de datos en Excel e integración de API para conectar todos los datos (aplicaciones móviles, páginas web, aplicaciones de negocios). El uso de estas tecnologías, en los dispositivos, es una ventaja y razón del porqué se recomienda esta empresa, ya que la tecnología es un arma de doble filo, por la obsolescencia de los equipos si no se escoge bien el proveedor. Esta compañía es socia de *Libelium*, una empresa global líder en soluciones tecnologías del internet de las cosas (IoT).

La cotización se realiza para la cobertura de 8 kits IoT para las ocho pilas internas de reproducción de la planta de producción, para el monitoreo de los parámetros de temperatura, conductividad, pH, turbidez y oxígeno disuelto. Estos son las variables que la empresa controla diariamente. Se muestra a continuación, en la figura, el kit IoT de sensores y la plataforma digital.

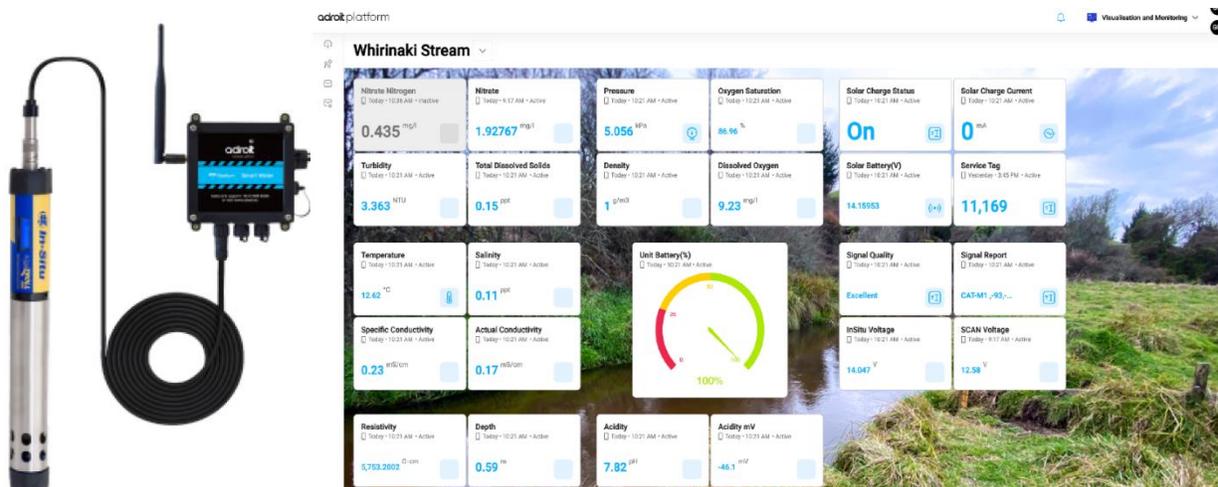


Figura 74. Kit de sensores IoT y plataforma digital *Adroit*.  
Fuente: *Adroit* (2022).

El tiempo de entrega es de dos a cuatro semanas o hasta un año, dependiendo de la complejidad de la solución que escoja la empresa, con un año de garantía. Se ofrecen el servicio remoto de asistencia e instalación y las pruebas necesarias de los sistemas.

La implementación de estos sistemas permite una mayor productividad, eficiencia y calidad de rendimiento, aumentando el valor del producto; además de brindar total visibilidad del monitoreo de agua, ayudando a la detección de fugas químicas, así como la medición remota de la polución en el agua dulce o agua de mar.

### ***Proceso de empaque para la exportación aérea de animales vivos***

El proceso de empaque es manual, y el tiempo estándar de empaque en bolsas es de 6,5 minutos por bolsa, donde se dura, en promedio, 4,2 minutos en la selección de los alevines y 2,2 minutos en el cierre con el oxímetro para nivelar el oxígeno. Para una sola persona, la capacidad en una jornada efectiva es de sesenta bolsas, con treinta unidades diarias por colaborador realizando este proceso. Esto no incluye el empaque de las bolsas en contenedores.

Se propone la inversión en una máquina especial para el empaque de los peces vivos, el proveedor se llama *FOSHAN DESSIGN*, ubicado en China. De acuerdo con la cotización realizada, la entrega se hace con el Incoterm CIF a San José, Costa Rica. La máquina posee una garantía de un año y dos años para las partes eléctricas, ofrecen soporte técnico en vivo gratuito para la instalación y pruebas. Además, la máquina viene con un *set* de repuestos y toda la documentación necesaria para la exportación e importación. La siguiente figura muestra la máquina propuesta para este proceso.



Figura 75. Máquina de empaque Foshan Dession para peces vivos.

Fuente: powderpacking-machine.com (2022).

De acuerdo con la figura anterior, los peces se colocan en la banda transportadora, donde nada más se programa y empieza el empaque de los peces vivos. Su capacidad varía desde cinco a sesenta bolsas por minuto, dependiendo del tamaño a escoger en la configuración de la máquina. El tamaño máximo es de 20 cm de largo x 30 cm de ancho. La máquina regula el nivel de agua en la bolsa y el oxígeno necesario en las bolsas; además, también estas características se pueden desconectar en caso de que la empresa requiera el empaque de peces para el consumo humano sin procesar, por lo que es multifuncional.

Dicho lo anterior, con un tamaño estándar de bolsa, el promedio de bolsas listas es de diez por minuto, por lo que, en una jornada de trabajo, se pueden empaquetar un promedio de tres mil ochocientas bolsas con una sola persona, donde hay un ahorro significativo de tiempo y mano de obra, porque actualmente dos personas se encargan

de realizar este proceso para terminar más rápido cuando es necesario, ya que una persona puede durar mucho empaquetando un pedido grande, y se deben hacer otras tareas en la finca.

Para las cajas de cartón, el peso máximo en aviones de pasajeros es de ciento treinta kilogramos, y para aviones de carga no hay limitaciones. En este caso, en el que la empresa va a empezar a exportar, se estandariza la logística para el transporte en aviones de pasajeros.

Las cajas son de una dimensión de 95,5 cm de longitud x 88,5 cm de ancho x 30 cm de alto, con una capacidad de seis bolsas por caja, para un peso de 66 kilogramos por caja, cada bolsa con treinta unidades, para un total de 180 peces por caja. De acuerdo con los requisitos internacionales de embalaje de peces vivos, todas las cajas llevan adentro un contenedor de estereofón que mantiene el frío o caliente de las bolsas, en este caso temperatura media, de 25 °C a 30 °C.

Para las especificaciones de impresión de etiquetas en las cajas, se señala que la mercadería es de peces vivos. Debe indicar que no se debe inclinar o dejar caer en todos los lados y en la parte superior. Aunado a esto, todos los lados de la caja deben tener una flecha hacia arriba, que indique la posición hacia arriba. Se debe indicar la marca de la empresa, el país de origen, el destinatario y número de orden, puerto de entrada, número de bolsas, tamaño de las cajas e indicación del peso, como en la figura que se muestra seguidamente.



Figura 76. Embalaje aéreo de cajas para el transporte de peces vivos.

Fuente: Latam.com (2022).

Para el etiquetado, se recomienda la compra de una impresora de etiquetas marca Epson; esta es una de las etiquetas más rápidas en el mercado, con diferentes opciones de tamaños y estándares de impresión internacional, como, por ejemplo, las señalizaciones que se necesitan en las cajas para la identificación de animales vivos. La figura a continuación muestra la impresora mencionada anteriormente.



Figura 77. Máquina de etiquetado profesional marca Epson.

Fuente: Intelect.co.cr (2022).

La impresora tiene una garantía de dos años, y además viene con un set de etiquetas de impresión. Si bien es cierto el monto de inversión es alto, esta impresora se puede utilizar para el etiquetado de otros productos (siempre y cuando no exceda los pesos de capacidad), por lo que es multifuncional.

El pedido de cajas se realiza de acuerdo con el pedido total, y el tiempo de entrega es de cinco días. El proveedor Concepto CR ofrece diferentes tamaños con diferente capacidad y las cajas de cartón para el embalaje. Es importante recalcar que el estereofón, utilizado por este proveedor, es amigable con el medio ambiente, ya que es 100% reciclable.

En caso de requerir enviar un pedido grande, se recomienda el paletizado de las cajas en tarimas. Las tarimas tienen que ser especiales para el transporte aéreo, pues deben tener una certificación fitosanitaria, y el costo es de \$60 por tarima, para una capacidad de hasta 150 kilogramos cada una, para las dimensiones de 120 cm de largo x 100 cm de ancho x 12 cm de alto.

El proveedor de tarimas es Maderas y Tarimas Anchía e Hijos, y el tiempo de entrega es de cuarenta y ocho horas. El costo de transporte hasta Cañas varía de acuerdo con el pedido que realice la empresa.

Al depender del pedido del cliente y del peso, las cajas se paletizan conforme a su peso total, y se amarran con cinta adhesiva. De acuerdo con Rex Cargo, hay una restricción de 150 kg por tarima, debido a la capacidad de carga de los aviones.

Dicho lo anterior, se propone el siguiente diagrama de flujo para estandarizar el proceso de empaque.

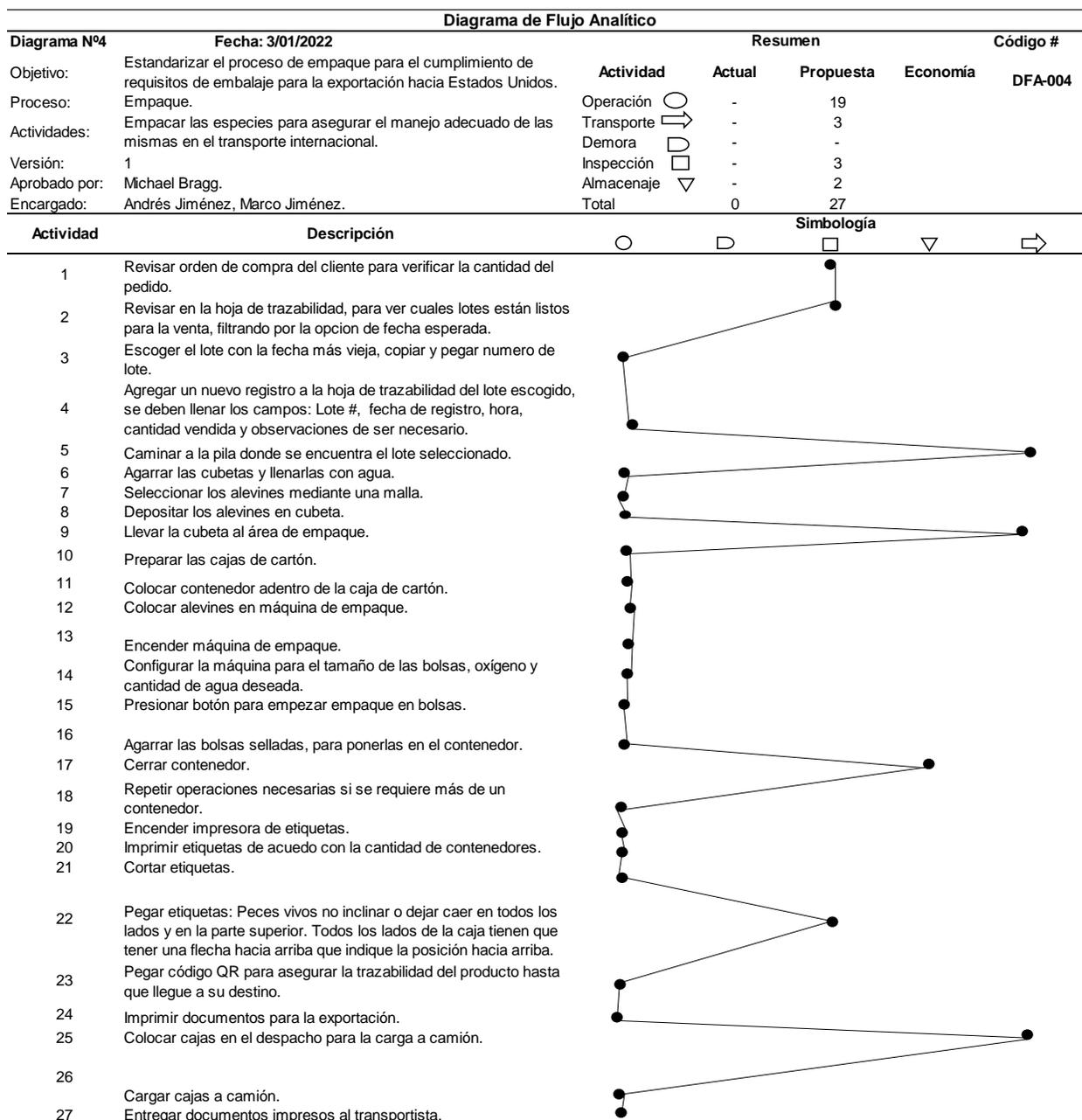


Figura 78. Diagrama analítico del proceso de empaque para la exportación de peces vivos.

Fuente: Elaboración propia (2022).

El código de este procedimiento es DFA-002. El propósito es asegurar que el empaque de los peces cumpla con los requerimientos para el transporte internacional, así como la entrega de documentos al transportista.

El proceso comienza cuando la asistente de operaciones le asigna a un encargado el empaque de peces, de acuerdo con una orden de compra. El encargado verifica la información de la orden, y filtra en la hoja de trazabilidad los lotes con la fecha esperada de venta más vieja, ya que son los lotes con mayor tiempo de cultivo; se copia y pega el número de lote para crear un nuevo registro, y se deben llenar los campos: Lote #, fecha de registro, hora, cantidad vendida y observaciones, de ser necesario.

Terminada esta operación, se procede a trasladarse al quiosco o pila donde está el lote, se llenan las cubetas con agua y se seleccionan los peces para trasladarlos a la cubeta y al área de empaque. Una vez en el área de empaque, se preparan las cajas de cartón y los contenedores necesarios para empacar el pedido. Se enciende la máquina y se configura el tamaño de la bolsa, oxígeno y llenado de agua, para, posteriormente, depositar los peces en la banda transportadora de la máquina, y encenderla para que empiece el proceso de empaquetado. Se van colocando las bolsas en el contenedor hasta completar las seis bolsas para el cierre de un contenedor; se repite este proceso, dependiendo de la cantidad de contenedores de la orden.

Una vez listos los contenedores, se enciende la máquina de impresión de etiquetas y se imprimen las etiquetas de exportación, de acuerdo con la cantidad de contenedores. Se cortan y se pegan las mismas según las especificaciones de embalaje, así como el código QR. Seguidamente, se imprimen los documentos para la exportación, para proceder a colocar las cajas en el despacho para la carga de las cajas al camión, y se procede a entregarle los documentos al transportista.

### ***Distribución de planta propuesta***

Seguidamente, se muestra en la figura la distribución de planta, incorporando el área de empaque.

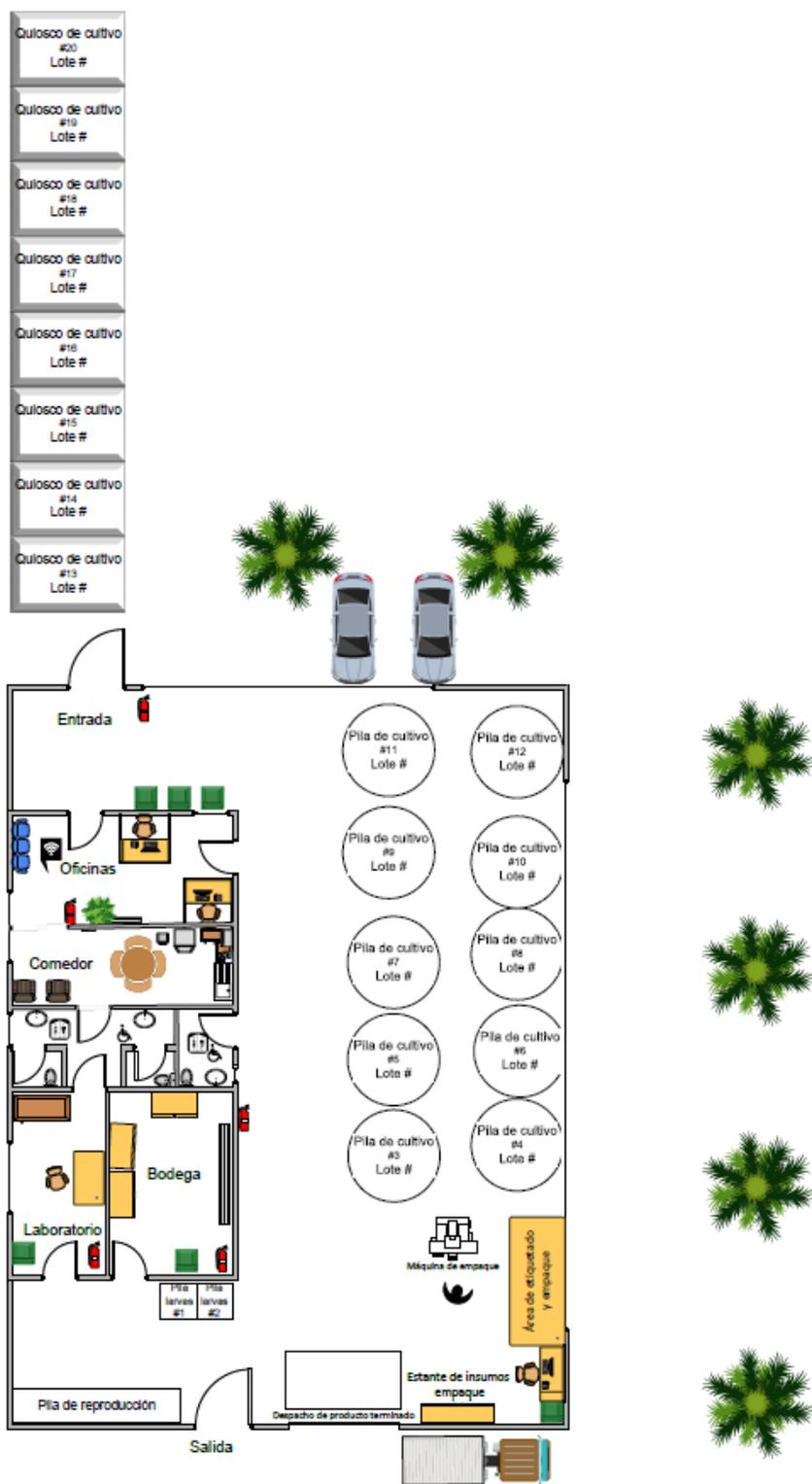


Figura 79. Distribución de planta propuesta.

Fuente: Elaboración propia (2022).

De acuerdo con la figura anterior, se propone habilitar el parqueo cerca del área de oficinas, haciendo esta entrada de las instalaciones por la entrada principal. Es decir, las entradas se invierten, quedando la otra puerta de salida. El parqueo "original" se utiliza solamente para el camión de carga para la distribución.

Además, se recomienda mover las pilas para incorporar el área de empaque cerca del parqueo de salida, para facilitarle la carga al camión. Al habilitar este espacio, se puede incorporar la máquina de empaque, junto con un escritorio, para la impresión de etiquetas y una mesa amplia que permita el empaque de contenedores. Cabe recalcar que todas las pilas y quioscos están enumerados con sus respectivos lotes.

### ***Metodología 5S***

Se propone la implementación de las 5S en todas las áreas de trabajo de la empresa. Esta metodología promueve una cultura de mejora continua y buenas prácticas para disminuir los riesgos asociados al trabajo, y ayuda a promover la bioseguridad de los peces en cultivo.

Se recomienda esta herramienta como una filosofía de mejora continua, con el fin de mantener las áreas de trabajo organizadas, y realizar una limpieza general para desechar todo aquello que ya no sirve, así como la señalización de todas las pilas, quioscos, utensilios, líquidos, áreas de trabajo. Todo debe tener su lugar y todos deben conocerlo; asimismo, la responsabilidad del aseo es un trabajo en equipo. De esta manera se estandariza el orden de todas las cosas, y se crea una disciplina de limpieza y orden en todos los niveles de la organización.

<b>1S. Organizar: El arte de colocar fuera todo lo inservible, sin uso.</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación de la basura de reciclaje.</li> <li>2. Las herramientas de trabajo dañadas: revisar si tienen arreglo o descartarlos.</li> <li>3. Verificar que los extintores sirvan, si no descartarlos y realizar una orden de requisición para la compra.</li> <li>4. Colocar en un lugar determinado los activos y desechos que van a ser descartados.</li> </ol>
<b>2S: Ordenar: El arte de cada cosa en su lugar para uso rápido.</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Todas las cosas han de tener un nombre, y todos deben conocerlo (utensilios de limpieza, utensilios de pilas y productos).</li> <li>2. Todas las cosas deben tener un lugar definido y todos deben conocerlo.</li> <li>3. No se deben ignorar los lugares respectivos de las cosas y lo importante es encontrar cualquier material, herramienta o información en el menor tiempo posible.</li> <li>4. Cosas que usa rara vez, guárdelas lejos.</li> <li>5. Cosas de uso frecuente, guárdelas cerca suyo.</li> </ol>
<b>3S: Limpieza: El arte de sacar el polvo.</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpiar todo el lugar con mucha dedicación y esfuerzo.</li> <li>2. Limpieza de todos los utensilios y herramientas antes y después de su utilización.</li> <li>3. No debe tirarse nada al suelo y debe haber colaboración con el aseo. Si ve algo algo en el suelo, por favor bótelo a la basura.</li> <li>4. No acumular cosas dañadas o que no sirvan.</li> <li>5. El mantenimiento de la limpieza es una actividad de equipo y todos deben colaborar con el aseo de sus respectivas áreas de trabajo.</li> </ol>
<b>4S: Estandarización: el arte de mantener en estado de limpieza.</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aseo, higiene y cumplimiento de los programas de limpieza por parte de todos los colaboradores de la empresa.</li> <li>2. Señalización de salidas de emergencias y todos deben conocer el plan de emergencias.</li> </ol>
<b>5S: Disciplina: el arte de hacer correctamente las cosas y con naturalidad.</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguir con la implementación diaria de las 4S anteriores para la mejora continua.</li> </ol>

Figura 80. Metodología 5S en las áreas de trabajo.

Fuente: Elaboración propia (2022).

La figura anterior muestra los lineamientos a realizar como plan de acción. Se propone llevar a cabo un día de limpieza, donde se apliquen las 5S descritas anteriormente, con el fin de señalar todas las áreas, utensilios y herramientas de trabajo.

### **Proceso de distribución**

Rex Cargo es el único proveedor de transporte aéreo para animales vivos desde Liberia. Los proveedores del servicio son *Delta Airlines* o *United Airlines*. Sin embargo, los vuelos no son directos, pero sí salen a diario hacia Miami, y el tiempo de tránsito es de hasta cuarenta y ocho horas.

Es importante recalcar que, los únicos vuelos directos desde LIR hacia Estados Unidos, son solamente a los puertos de Newark en New York, Chicago y Atlanta, a causa de la restricción de que solamente se puede exportar a los puertos con inspección veterinaria de la USDA. Estos vuelos se deben coordinar con una semana de anticipación.

Ya que el cliente actual se encuentra en Miami, y la exportación es de peces vivos, se recomienda utilizar vuelos directos. En este caso en específico para este cliente, se plantea exportar desde SJO a MIA, donde el tiempo de tránsito es de menos de 24 horas.

La tarifa se cobra por peso, el mínimo cuarenta y cinco kilogramos y más de quinientos kilogramos se cobra a \$2,90 dólares el kilogramo. Adicional a esto, se cobran \$35 dólares de tarifa de manejo en origen mínimo o \$0,07 por kilogramo, y \$151 por la documentación en origen.

A esto le sigue la tarifa de la aerolínea, más los cargos de terminal y manejo, e igualmente se cobran \$35 dólares por el mínimo o \$0,07 por kilo; a esto se le suma el monto de seguridad, que es de \$15 dolores por el mínimo o \$0,16 por kilo; más el cargo de aerolínea, que es un dólar por el mínimo y \$0,00078 por kilo. Las tarifas están sujetas al peso y dimensiones con respecto a las especificaciones del avión.

Los servicios de Rex Cargo incluyen: reservación con la aerolínea, recepción de la carga, refrigeración, peso, dimensiones, verificación documental, confirmación de salida, prealerta al consignatario, monitoreo durante el tránsito y verificación de llegada al destino final. Las mercancías deben estar en el aeropuerto, dos horas antes del vuelo.

El costo final se confirma cuando el embarque haya sido pesado y dimensionado en la terminal de carga. Las dimensiones máximas permitidas por contenedor son: largo 127 x ancho 140 x alto 105 cm, con un peso máximo permitido de ciento treinta y cinco kilogramos. Una vez en destino, el pago de aranceles es cero y el pago de impuestos en Miami es de 0,125 por el valor de la carga.

Seguidamente, en la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo analítico para estandarizar el proceso de distribución para la exportación hacia Estados Unidos.

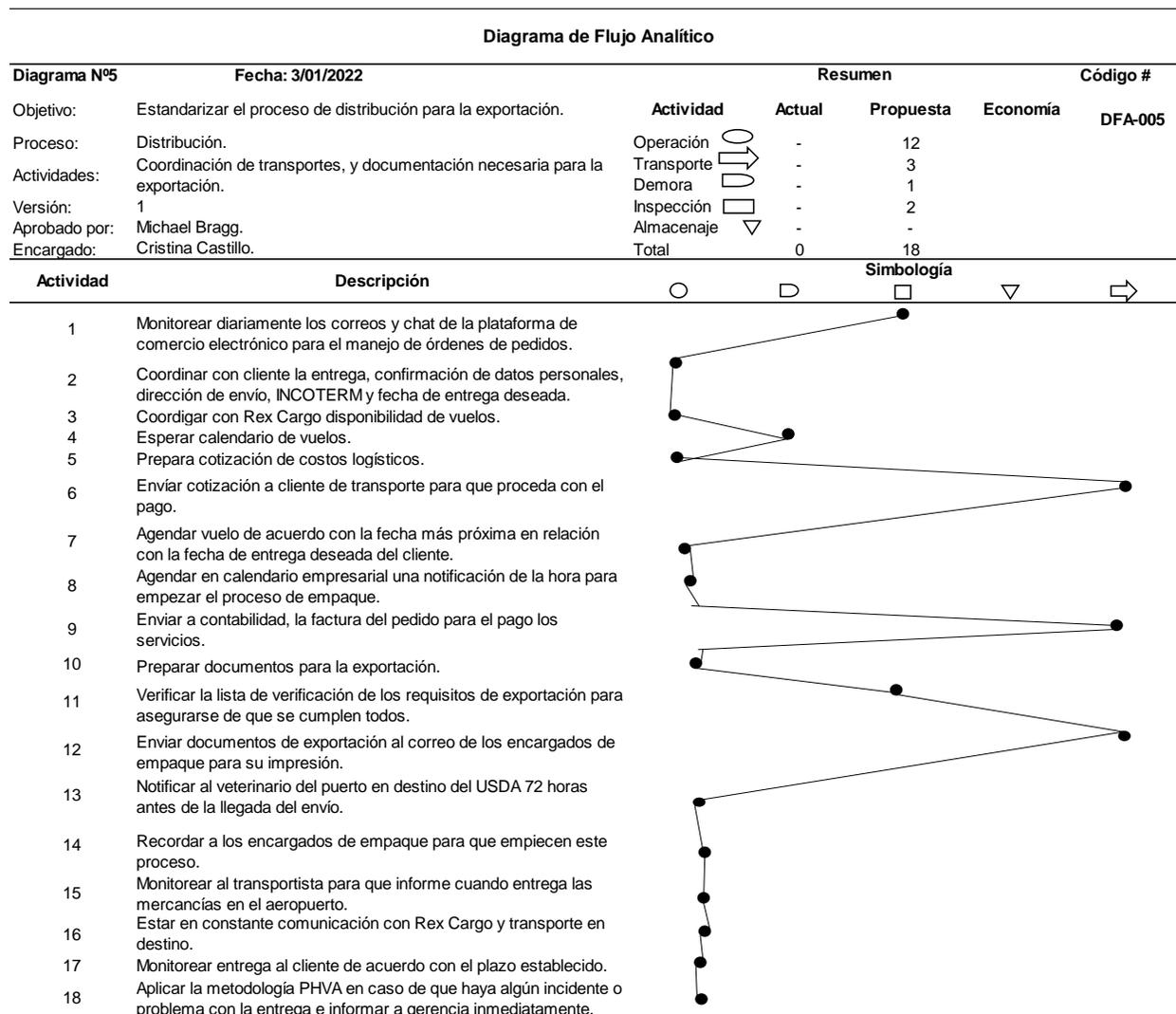


Figura 81. Diagrama de flujo analítico del proceso de distribución para la exportación. Fuente: Elaboración propia (2022).

De acuerdo con el diagrama anterior, el propósito de este proceso es estandarizar el proceso de distribución para exportar; esto incluye la coordinación de transportes y documentos necesarios para la exportación.

El proceso empieza por el monitoreo del correo y chat de la plataforma *e-commerce*. El siguiente paso continúa cuando un cliente realiza una orden de compra o solicita una proforma; entonces se coordina con el cliente la entrega, se confirman datos personales, dirección de envío, INCOTERM deseado y fecha de entrega deseada, para coordinar con Rex Cargo la disponibilidad de vuelos.

Seguidamente, se espera el calendario de vuelos y una vez recibido, se prepara la cotización al cliente de acuerdo con a los costos logísticos, y se envía esa cotización al cliente para que proceda con el pago. Se agenda el vuelo, y se agenda en el calendario empresarial la hora para empezar el proceso de empaque. Se envía a contabilidad la factura del pedido y las cotizaciones para el pago de servicios, cuya finalidad es proceder con la preparación de los documentos para la exportación, verificando, contra la lista de verificación, el cumplimiento de requisitos. Una vez listos, se envían los documentos al correo de los encargados de empaque, para su posterior impresión.

Se notifica al puerto en destino del USDA, setenta y dos horas antes de la llegada de las mercancías, y además se debe recordarles a los encargados para que empiecen el proceso de empaque. Se debe monitorear al transportista para que informe cuando entrega las mercancías en el aeropuerto, además de estar en constante comunicación con los proveedores de transporte aéreo y en destino. Se monitorea hasta que se entrega al cliente de acuerdo con lo acordado, y se debe aplicar la metodología del ciclo PHVA, en caso de que haya algún incidente o problema con la entrega, e informar a Gerencia inmediatamente.

### ***Guía para la gestión de requisitos para la exportación***

De acuerdo con la lista de verificación del capítulo anterior, la empresa debe gestionar catorce requisitos para la exportación, donde estos se relacionan con la documentación y permisos asociados a la exportación.

La presente guía, a continuación, es el resumen de un documento de asesoramiento que brinda PROCOMER, después de hacer las consultas respectivas

para que la empresa pueda obtener la licencia de exportador. (Refiérase al apéndice diez). Se describe un resumen de la información de las gestiones de permisos pendientes por realizar por parte de la empresa.

- Registrarse ante PROCOMER como exportador: este registro lo puede hacer una persona física o jurídica, no tiene ningún costo y se renueva cada dos años. El registro se hace en la página *web* de PROCOMER, en el sistema VUCE2.0. Para usar el sistema sin ninguna restricción, se debe tener la firma digital; además, se recomienda Google Chrome como navegador para su uso.
- Registro único como exportador ante el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, esto se realiza en la plataforma VUCE2.0. Deben completarse datos como fincas registradas, destinos de exportación, clasificación arancelaria, producto y CVO.
- Obtener el certificado de exportación: este trámite hace cuando se va a realizar un envío internacional. Se debe presentar en las oficinas de Barreal, Heredia, con la solicitud de exportación (este es un formulario que se debe llenar), la factura comercial o documento que indique los tipos de especie y cantidad para cada especie, el comprobante de pago de timbre de archivo y timbre fiscal, y el comprobante de pagos. Para esto, PROCOMER incluye el enlace de una guía para el exportador.
- Tramitación del permiso de Importación y Exportación de Especies de Fauna y Flora de Vida Silvestre otorgado por el MINAE: este permiso es conocido como la nota técnica treinta seis, es una inscripción que se debe hacer ante el área de conservación más cercana; en este caso, hay una sucursal en Cañas, cerca de la empresa. PROCOMER brinda una guía para el exportador con la gestión de este permiso, y además el contacto directo del SINAC, en caso de alguna consulta.
- Verificación y aprobación sanitaria por parte de la Dirección de Salud Animal en el punto de salida, para la exportación, del Ministerio de

Agricultura y Ganadería (MAG): este permiso es conocido como la nota técnica doscientos sesenta y seis, es una inscripción ante SENASA y se realiza ante el sistema VUCE2.0 que brinda PROCOMER; además, también se brinda un enlace de una guía para el exportador.

En relación con los INCOTERMS, la empresa debe seleccionar el que mejor convenga a sus necesidades; esto es necesario para la elaboración del contrato de compraventa internacional.

Al ser peces vivos y se utiliza el transporte, que es aéreo solamente, se pueden utilizar CIP, CPT, DAP, DDP o DPU, ya que son los INCOTERMS que aplican para entrega en destino y transporte aéreo.

Es importante recalcar que se hicieron cotizaciones con todas las agencias de seguros recomendadas, pero ninguna ofrece seguros para el transporte de animales vivos. Por lo tanto, el CIP no se puede utilizar porque el seguro es mandatorio, y el DPU no le conviene a la empresa, ya que se desea que se transmita el riesgo en la carga. Por lo tanto, se recomienda utilizar los INCOTERMS descritos en la figura a continuación.

INCOTERM	Conocido como	Responsabilidades vendedor	Responsabilidades comprador
<b>CPT</b>	Transporte pagado hasta: se entrega la mercancía en un lugar acordado en destino, es cargada en la unidad de transporte y el riesgo se transmite en origen cuando la mercancía está cargada en la unidad de transporte. Es recomendable que el comprador adquiera un seguro de transporte que cubra el riesgo que asume.	<p>Especificar el lugar exacto de carga.</p> <p>Entregar la mercancía cargada en la unidad de transporte.</p> <p>Entregar factura comercial, lista de carga.</p> <p>Cubrir el costo de transporte desde el punto de carga hasta llegar al destino acordado.</p> <p>Pagar trámites de exportación.</p> <p>Facilitar al comprador toda la documentación necesaria para el trámite de aduanas en destino.</p>	<p>Indicar claramente el punto de entrega en el lugar de destino.</p> <p>Recibir la mercancía y realizar el trámite de importación.</p> <p>Cubrir el costo de los aranceles e impuestos en destino.</p> <p>Cubrir gastos y riesgos a partir de la entrega en destino.</p> <p>El seguro de transporte es opcional.</p>
<b>DAP</b>	Entrega en lugar convenido: se entrega la mercancía en un lugar acordado en destino, es cargada en la unidad de transporte y el riesgo se transmite en destino con la mercancía en la unidad de transporte.	<p>Entregar la mercancía dentro de la unidad de transporte en el lugar acordado.</p> <p>Entregar factura comercial, lista de carga.</p> <p>Cubrir el costo de transporte desde el punto de carga hasta llegar destino acordado.</p> <p>Pagar trámites de exportación.</p> <p>Asumir los costos por pérdida o daño de la mercancía hasta que esta haya sido entregada.</p> <p>Pagar un seguro contra pérdida o daños en la mercancía a su beneficio (opcional).</p> <p>Facilitar al comprador toda la documentación necesaria para el trámite de aduanas en destino.</p>	<p>Indicar claramente el punto de entrega en el lugar de destino.</p> <p>Recibir la mercancía y realizar el trámite de importación.</p> <p>Cubrir el costo de aranceles e impuestos en destino.</p> <p>Cubrir gastos y riesgos a partir de la entrega en destino.</p>
<b>DDP</b>	Entrega con derechos pagos: se entrega la mercancía en un lugar acordado en destino, es cargada en la unidad de transporte y el riesgo se transmite cuando la mercancía se entrega al comprador en destino.	<p>Entregar la mercancía cargada de la unidad de transporte en el lugar acordado.</p> <p>Entregar factura comercial, lista de carga.</p> <p>Cubrir el costo de transporte desde el punto de carga hasta llegar destino acordado.</p> <p>Pagar trámites de exportación y de importación.</p> <p>Pagar aranceles e impuestos que apliquen.</p> <p>Obtener todo tipo de certificado, licencia o permiso necesarios para el proceso de importación/exportación.</p> <p>Pagar un seguro contra pérdida o daños en la mercancía a su beneficio (opcional).</p>	<p>Indicar claramente el punto de entrega en el lugar de destino.</p> <p>Recibir la mercancía</p> <p>Cubrir gastos y riesgos a partir de la entrega en destino.</p>

Figura 82. Resumen de recomendación de INCOTERMS.

Fuente: Elaboración propia, con base en los INCOTERMS 2020 (2022).

En relación con los documentos para la exportación, la empresa debe proporcionar los siguientes documentos:

- Factura electrónica: esta es la factura mandataria de la compra de un producto en el país.
- Contrato de compraventa internacional: este documento define las responsabilidades y acuerdos entre el comprador y el vendedor.
- Lista de empaque: el propósito de este documento es brindarles, a las aduanas, toda la información necesaria del contenido de la mercancía.
- Certificado de origen: el certificado se debe gestionar por cada producto a exportar, tiene un costo de \$175, y la renovación se debe hacer cada tres años.

- Póliza de seguro (no es mandatoria, al depender del INCOTERM a escoger). Normalmente, se recomienda asegurar el daño por transporte, robo, vandalismo y, si se prefiere, por accidente del medio de transporte. La empresa decide el porcentaje y su distribución porcentual, de acuerdo con lo que considere mejor. Sin embargo, para este caso de animales vivos, solo se asegura por la muerte de los peces, y esta gestión se hace a través del INS, por medio de un corredor de seguros. De acuerdo con la información brindada por el INS, él se encarga de subcontratar un seguro por terceros, ya que no hay ninguna compañía en el país que realice esta tramitología para animales vivos.
- Realizar la declaración única aduanera (DUA): la empresa puede hacer este proceso en TICA Exportaciones digitalmente, y PROCOMER también le brinda asesoría al exportador. Otra opción es la contratación de un agente aduanero.
- Requisito no arancelario: notificar, al USDA, el puerto de inspección veterinario en destino setenta y dos horas antes de arribo de las mercancías. Se tiene que adjuntar el certificado veterinario (CVO) y la información de vuelo.
- Carta de instrucciones al transportista: es la guía brindada por la empresa al transportista para el manejo adecuado de las mercancías.
- Carta de instrucciones al agente aduanal: esta es la carta que la empresa le brinda al agente aduanal, para que se encargue de las mercancías en aduanas. El agente aduanal es como el abogado de los envíos en destino.
- Guía aérea: este documento lo proporciona el transportista, es decir, Rex Cargo. Este es el contrato donde la aerolínea se compromete a realizar el transporte con respecto a lo acordado.

En caso de que la empresa desee contratar a un agente aduanero, se recomienda la agencia aduanera TLA *Logistics*, ya que, de todas las agencias valoradas en la

encuesta, esta es la única que ofrece el servicio para exportaciones de animales vivos, además de ofrecer el transporte en destino y las tramitaciones en aduanas.

La siguiente figura muestra la información del contacto que brinda asesoría y en caso de contactar, si la empresa lo desea para futuras cotizaciones de servicios.

**GRUPO TLA LOGISTICS**

**CONSOLIDADO PROPIO SEMANAL  
LTL MÉXICO - CENTROAMÉRICA**

Origen México

**José Rizo.**  
Asesor Logístico.

**GRUPO TLA COSTA RICA**  
PAVAS, FRENTE A LA ESTACION DE BOMBEROS, CONTIGUO A AYA,  
SAN JOSE, COSTA RICA.

+506 2549 1024 | +506 8705-3507  
jrizo@grupotla.com  
www.grupotla.com

Figura 83. Información del asesor logístico, agencia aduanal TLA *Logistics*.  
Fuente: Grupo TLA *Logistics* (2022).

Se brinda el contacto a la empresa, en caso de que se requiera cotizar a otros destinos en Estados Unidos.

A continuación, se muestran, en la siguiente tabla, los enlaces de ayuda para que la empresa pueda gestionar algunos documentos para la exportación. Es importante recalcar, también, que PROCOMER les ofrece, a los exportadores en el sistema VUCE2.0, diferentes machotes para la gestión de la documentación.

Tabla 3. Enlaces de ayuda para la gestión de documentación.

<b>Documento</b>	<b>Fuente</b>	<b>Enlace de ayuda</b>
Contrato de compraventa internacional, versión larga.	Diario del Exportador	<a href="https://www.diariodelexportador.com/2017/10/modelo-n-01-de-contrato-de-compraventa.html">https://www.diariodelexportador.com/2017/10/modelo-n-01-de-contrato-de-compraventa.html</a>
Contrato de compraventa internacional, versión corta y larga.	PROCOMER	<a href="https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Materiales/contratos-modelos-pequena-empresa2020-03-24_14-38-34.pdf">https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Materiales/contratos-modelos-pequena-empresa2020-03-24_14-38-34.pdf</a>
Lista de empaque.	Logycom	<a href="https://www.logycom.mx/blog/lista-de-empaque-que-es-como-se-hace">https://www.logycom.mx/blog/lista-de-empaque-que-es-como-se-hace</a>
Certificado de origen.	PROCOMER	<a href="https://www.vuce.cr/que-es-el-sistema-vuce/certificacion-de-origen/">https://www.vuce.cr/que-es-el-sistema-vuce/certificacion-de-origen/</a>
Carta de instrucciones al transportista.	CITIES.ORG	<a href="https://cites.org/sites/default/files/esp/resources/transport/S-TranspGuide.pdf">https://cites.org/sites/default/files/esp/resources/transport/S-TranspGuide.pdf</a>
Carta de instrucciones al agente aduanal (si aplica)	Yumpu.com	<a href="https://www.yumpu.com/es/document/read/14663852/carta-de-encomienda-para-agente-aduanal-cadinscarta-cai">https://www.yumpu.com/es/document/read/14663852/carta-de-encomienda-para-agente-aduanal-cadinscarta-cai</a>

Fuente: Elaboración propia, con base en información encontrada en la internet (2022).

La tabla anterior muestra diferentes enlaces de ayuda, para que la empresa pueda gestionar algunos de los documentos que necesita gestionar, antes de exportar los peces ornamentales.

### ***Herramientas para el control y trazabilidad de los productos***

De acuerdo con lo mencionado anteriormente en este capítulo, se proponen diferentes herramientas para el control de la trazabilidad. Se brindan, a la empresa, como herramientas diferentes, formatos en hojas de cálculo en Excel para el control de inventarios de materia prima, y de los lotes, desde su reproducción y cultivo, empaque y distribución, hasta el historial de mortandades y enfermedades, para poder llevar un control digital de la información y trazabilidad de los productos.

A continuación, la siguiente tabla muestra un resumen de los documentos realizados para la empresa.

Tabla 4. Resumen de las herramientas de control para la trazabilidad de los productos.

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Propósito</b>
ORI-001	Orden de Requisición de Insumos	Estandarizar el proceso de compras de insumos de materia prima.
IINS-001	Inventario de Insumos	Control de inventarios de materia prima.
HT-001	Hoja de Trazabilidad	Control de la trazabilidad de los lotes desde su nacimiento hasta la entrega.
HHE-001	Hoja de Historial de Enfermedades	Control mandatorio para las prácticas BPA.
HRMP-001	Hoja de Registro de Mortandad de Peces	Control mandatorio para las prácticas BPA.
LVREPC-001	Lista de verificación de requerimientos para la exportación de peces ornamentales	Asegurar una exportación eficaz.

Fuente: Elaboración propia (2022).

Para un correcto sistema de trazabilidad, se recomienda la implementación de un código. En este caso, se sugiere el código QR, por su fácil uso para muchos usuarios a través del celular.

Se recomienda, a la empresa, la compra de la licencia *TBarCode Office*. El precio único es de doscientos nueve dólares, para un usuario, y es muy fácil de utilizar. Se

descarga la aplicación en la página web, y esta se instala en Microsoft Office. El panel de visualización en Word, se detalla a continuación.

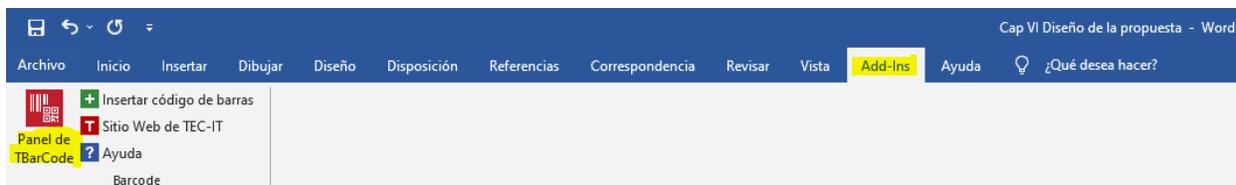


Figura 84. Visualización de *TBarCode* en Microsoft Office.

Fuente: Microsoft Office (2022).

Al completar la instalación, se refleja ya sea en *Excel* o *Word*, la pestaña de *Add-Ins*. Al presionar en el Panel de *TBarCode*, se despliegan todas las opciones de códigos de barras 1D y 2D; la persona encargada nada más se encarga de copiar y pegar la información que la empresa desee compartir con respecto a la trazabilidad de sus productos, y se procede a generar el código de lote.

### **Lean**

Para fomentar una cultura de mejora continua, reducción de desperdicios y estandarización, se propone una capacitación a la empresa sobre la filosofía *Lean*. Con el fin de enseñar a los colaboradores algunos de los conceptos básicos como lo que son las mudas, las 5S, que es la mejora continua, cómo utilizar el diagrama *Ishikawa* y el Ciclo PHVA como herramienta de gestión para los problemas que puedan ocurrir en el día a día.

(Refiérase a los machotes para la empresa al anexo seis para el machote del diagrama *Ishikawa* y el anexo siete para el machote del ciclo PHVA).

Estas son herramientas fáciles de usar y entender, por lo que se espera que sean de ayuda para incentivar esa cultura de querer hacer las cosas mejor y de una manera estandarizada.

## **Diseño de la propuesta de la cuarta variable: Desempeño de la cadena de suministro**

Se proponen las siguientes herramientas de gestión y medición, para que la empresa pueda tener un mejor control del desempeño de la cadena de suministro, al implementar la propuesta de mejora.

Esto permite a la empresa un mejor control de sus procesos, y nuevamente, fomenta la mejora continua basada en hechos y datos estadísticos.

### ***Ciclo PHVA***

A continuación, se plantea el ciclo de PHVA, para ayudar a la empresa con el cumplimiento del diseño de la propuesta para poder exportar sus productos hacia Estados Unidos.

**Ciclo PHVA para la implementación de la propuesta  
TropicalFishCR**

**Código: PHVA-001**  
**Versión: 1**

PLANEAR	
Proceso:	Cadena de suministro de la propuesta de mejora para la exportación.
Objetivo:	Brindar a la empresa un sistema de gestión estratégico para controlar el desempeño.
Responsable:	Michael Bragg.
Recursos necesarios	
Recursos físicos:	Camión, insumos para el empaque y etiquetado, documentación.
Recursos económicos:	Pago de transportes, pago de permisos, pago de cotizaciones, pago de agencia aduanera, pago de seguros (si aplica).
Recursos humanos:	Todos los colaboradores de la organización, proveedores de materia prima y servicios.
Plan de Acción	

Refiérase al diagrama Gantt del cronograma de implementación.

HACER Proceso				
Proveedor	Entradas		Salidas	Cliente
PROCOMER	Datos necesarios	Registrarse ante PROCOMER como exportador	Registro como exportador	
SENASA	Información mandatoria	Registro único como exportador ante la dirección de cuarenta animal (DCA)	Registro como exportador	
Oficina DCA	Solicitud de exportación llena Factura comercial. Comprobante de pago de timbres Comprobante de pagos Cualquier otro documento que se necesite en destino	Obtención de certificado de exportación para animales vivos (se realiza para cada envío).	Certificado de exportación	
MINAE	Datos necesarios	Registro ante el MINAE como exportador	Permiso de exportación	Empresa y cliente
MINAE	Información mandatoria	Obtención del permiso de importación y exportación de especies de fauna y flora silvestre	Nota técnica 36	
MAG	Datos necesarios	Verificación y aprobación sanitaria por parte de la Dirección de Salud Animal en el punto de salida	Nota técnica 266	
Diseñador web-empresa	Datos necesarios para la elaboración de la plataforma e-commerce	Desarrollo de plataforma e-commerce	Plataforma de comercio electrónico	
ConceptosCR	Cotización	Compra de insumos de empaque	Contenedores de embalaje	
Intelect	Cotización	Compra de impresora e insumos de empaque	Impresora para el etiquetado	
Cliente	Orden de pedido	Proceso de servicio al cliente	Orden de compra	
VUCE2.0-agente aduanal, transportista, aseguradora	Información y datos necesarios	Elaboración de documentos para la exportación	Documentos para la exportación	
Empresas de servicios para la exportación	Documentos para la exportación	Proceso de distribución	Entrega de pedido	

VERIFICAR			
¿Qué vamos a controlar?	¿Quién es el responsable?	¿Cómo lo vamos a controlar?	Fecha de seguimiento
El cumplimiento de tareas descritas en el diagrama Gantt	Cristina Castillo	Verificando el cumplimiento de tareas en el periodo establecido	Cada semana
La cadena de suministro para la exportación hacia Estados Unidos	Todos los colaboradores y proveedores de servicios	Cuadro de mando integral	Todos los días

ACTUAR		
Identificar y controlar las acciones correctivas, preventivas y de mejora.		
Encontrar soluciones para exceder la satisfacción del cliente y mejorar los procesos internos para el ahorro de costos, insumos y tiempo de las tareas diarias de los procesos de la cadena de suministro		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Solicitado por:</b>
Natalia Sibaja	Michael Bragg	Michael Bragg

Figura 85. Ciclo PHVA para la exportación de peces ornamentales.

Fuente: Elaboración propia (2022).

La figura anterior, muestra el ciclo de calidad para la implementación del diseño de la propuesta. En la sección de planeación, se muestra el proceso a mejorar, el objetivo, el responsable, los recursos necesarios, y el plan de acción.

En la sección de hacer, se realiza una combinación de las actividades en el plan de acción, pero desde un enfoque utilizando el diagrama PEPSU. En la sección de verificar, se presentan cuatro requerimientos: el definir qué se va a controlar, quién es el responsable, cómo se va a controlar y las fechas de seguimiento para verificar el antes y el después de la implementación del plan de acción. Finalmente, en la sección de actuar, se detallan algunas ideas a analizar, después de la implementación del plan de acción.

Es importante recalcar que el formato de este documento tiene un código (PHVA-001), ya que este machote sirve como herramienta a la empresa, para gestionar planes de acción ante cualquier problema o idea de mejora que se requiera implementar. Es decir, cualquier colaborador tiene acceso a esta herramienta digital, para que las personas puedan plantear sus ideas de un enfoque ordenado y estandarizado.

### ***Cuadro de Mando Integral***

Como propuesta de mejora para medir el desempeño de la cadena de suministro para la exportación, se propone la implementación de un cuadro de mando integral, conocido como el *balance score card*. Esta herramienta de alto nivel permite, a la empresa, alinear sus resultados de acuerdo con a los objetivos e iniciativas estratégicas planteadas, donde se da la visibilidad de los responsables, metas e indicadores a medir, para un mejor control de los resultados.

La herramienta propuesta es una hoja de cálculo en Excel, que permite comparar los resultados para cada indicador a través del tiempo. En este caso, se comparan los indicadores entre el 2022-2023 con el 2023-2024, como se muestra a continuación.

Cuadro de Mando Integral TropicalFishCR											
Código:	CMI-001					Fecha de última actualización:	24/3/2022				
Versión:	1.0					Auditado por:	Natalia Sibaja				
Fecha / Perspectiva CMI	Objetivos Estratégicos	Iniciativas Estratégicas	Responsable	Meta	Indicador	Fórmula	% Indicador de resultados promedio 2022-2023	% Indicador de resultados promedio 2023-2024	% de crecimiento 2022-2024	Datos	may-22
Perspectiva Financiera	Contribuir con el crecimiento económico para maximizar la rentabilidad	Inversión en insumos para la exportación	Michael Bragg		Rendimiento sobre el capital invertido	Ingreso neto	8	8	0	80000	8
						Capital de accionistas promedio			1000000		
		Inversión en plataforma e-commerce	Michael Bragg	Incrementar las ganancias en un 5%	Rotación de cuentas por pagar (APT)	Costo de los productos vendidos	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
					Rotación de cuentas por cobrar (ART)	Cuentas por pagar	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
					Rotación del inventario (NVT)	Ingreso por ventas	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
					Inventarios	Ingreso por cobrar	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
					Margen de utilidad	Costo de los productos vendidos	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
						Inventarios	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
	Ingreso por ventas	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!						
	Costo de la mercadería vendida	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!						
Perspectiva Cliente	Generar confianza en los clientes para promover la fidelidad	Transparencia en los procesos	Cristina Castillo	Aumentar las ventas a un 10%	Índice de satisfacción del cliente (CSAT)	Valoración del servicio (donde 1 es el valor más bajo y 5 el más alto)	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!		#iDIV/0!
					Índice de quejas	Total de calificaciones	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
	Generar nuevos clientes en el mercado	Descuentos al por mayor	Michael Bragg	Tasa de retención de clientes	Quejas recibidas	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!		#iDIV/0!
					Total de ventas en el mes	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!		
Perspectiva Procesos Internos	Promover la mejora continua en los procesos	Estandarización del trabajo, manual de buenas prácticas BPA, y las herramientas de control y LEAN	Todos los colaboradores	Disminuir la variabilidad o errores buscando CERO defectos	Costo de producción por unidad	Costos de producción	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!		#iDIV/0!
					Error de pronóstico	Número de unidades	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
					Tamaño de lote de producción promedio	Pronóstico de la demanda	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
						Demanda real	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
	Garantizar la calidad y trazabilidad de los lotes para la exportación	Hoja de trazabilidad y generación de códigos de barras para la producción de lotes	Todos los colaboradores	Asegurar la trazabilidad de la producción a un 100%	Nivel de servicio de producción	Cantidad producida	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
						Número de lotes	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
					Inventario promedio	Órdenes de producción terminadas a tiempo	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
					Costo promedio de transporte	Número de órdenes completadas	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
						Cantidad mensual de inventario	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
						Total inventario mensual	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
						Costo de envío	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
						Costo total de envío	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
						Cantidad de unidades total	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
						Número de órdenes de compra	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
	Cantidad de peces vivos después de envío	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!						
	Cantidad total de unidades enviadas	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!						
	Número de entregas a tiempo	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!						
	Cantidad total de envíos	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!						
Perspectiva aprendizaje y desarrollo	Mejorar las competencias de los colaboradores, buscando la estandarización.	Capacitaciones	Michael Bragg	Capacitación al 100% del personal del uso de herramientas y procesos	Índice de cumplimiento	Número de colaboradores capacitados	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!		#iDIV/0!
						Total de capacitaciones planificadas	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	
	Reducir las MUDAS y actividades que no agregan valor al cliente		Cristina Castillo		Índice de ideas de mejora	Número de ideas de mejora implementadas	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!		#iDIV/0!
					Número total de ideas	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!		#iDIV/0!	

Figura 86. Cuadro de mando integral para el control del desempeño de la cadena de suministro para la exportación.

Fuente: Elaboración propia (2022).

La figura anterior muestra el cuadro de mando integral planteado. Es importante recalcar que solo el primer indicador tiene datos, y es por esto que las demás celdas dan error, ya que no hay datos. Por lo tanto, el primer indicador es solo un ejemplo de su función. Por ejemplo, desde la perspectiva financiera, se traza el objetivo estratégico planteado, las acciones a hacer para lograr el objetivo, se asigna el responsable de seguimiento, se asignan las metas y los indicadores asociados al cumplimiento de objetivos.

Básicamente, la persona a cargo, nada más tiene que ingresar los datos para cada mes e indicador planteado, la empresa puede modificar o agregar lo que considere necesario. Las celdas están programadas para hacer los cálculos de fórmulas para cada indicador, a medida que los datos se van llenando, los promedios para cada indicador anual se reflejan; cuando los dos años se completan, entonces se muestra el porcentaje de crecimiento entre ambos años. Igualmente, la fórmula se puede ajustar para comparar cada mes, queda a criterio de la empresa.

Esta es una manera fácil y sencilla, sin costo alguno de implementación para una empresa pequeña. Se espera que sea de beneficio para controlar el desempeño del rendimiento a un largo plazo.

Es muy importante este control, debido a que es una manera visual y estratégica para analizar la información. Permite un mejor control de los procesos y su rendimiento, para tomar planes de acción si no se da el cumplimiento de objetivos. Al ser en Excel, se podría conectar la herramienta a *Power BI*, si la empresa quisiera hacer otro tipo de análisis con estos datos.

### ***Mejora continua de los procesos***

De acuerdo con lo mencionado en el marco teórico, la mejora continua es la de todas aquellas acciones que la organización o individuo haga para eliminar los desperdicios y hacer sus trabajos lo más eficiente posible.

Como medidas para incentivar la mejora continua en los procesos y en todos los niveles de la organización, se proponen las siguientes acciones para la empresa y sus colaboradores, donde el responsable del cumplimiento y seguimiento es el gerente general.

- Realizar reuniones semanales con los distintos departamentos de la empresa, con el fin de trabajar en equipo y tener una conversación que se enfoque en cómo se pueden mejorar las tareas del día a día.
- Realizar capacitaciones periódicas a los colaboradores. Por ejemplo, cada tres meses, para que estos puedan desempeñarse mejor en sus labores y así, poder identificar oportunidades de mejora o simplemente para asegurar que los lineamientos de trabajo se cumplen de acuerdo con lo establecido.
- Comprometerse, por parte de todos los colaboradores, para la implementación del Manual de buenas prácticas acuícolas, así como seguir los lineamientos establecidos en la documentación de procesos, las 5S y el ciclo PVHA.
- Documentar con una nueva versión, todos aquellos documentos digitales que necesiten alguna modificación, ya sea por alguna mejora o porque ya no es necesario algún procedimiento o información.
- Comunicar, en todos los niveles de la organización, cualquier cambio en los procesos.
- Fomentar una política de puertas abiertas, donde todos los colaboradores puedan expresar sus ideas de una manera respetuosa.
- Incentivar una cultura organizacional basada en la prevención de problemas, desperdicios o actividades que no agregan valor hacia la satisfacción del cliente.

## **Diagrama de Gantt de implementación**

La siguiente figura, muestra el diagrama de implementación para la estandarización de la cadena de suministro para exportación.

El diagrama muestra las actividades secuenciales a realizar, y el cronograma de actividades para la implementación del diseño de la propuesta.

Es importante recalcar que los tiempos son estimados, ya que la exportación depende de la tramitación de permisos.

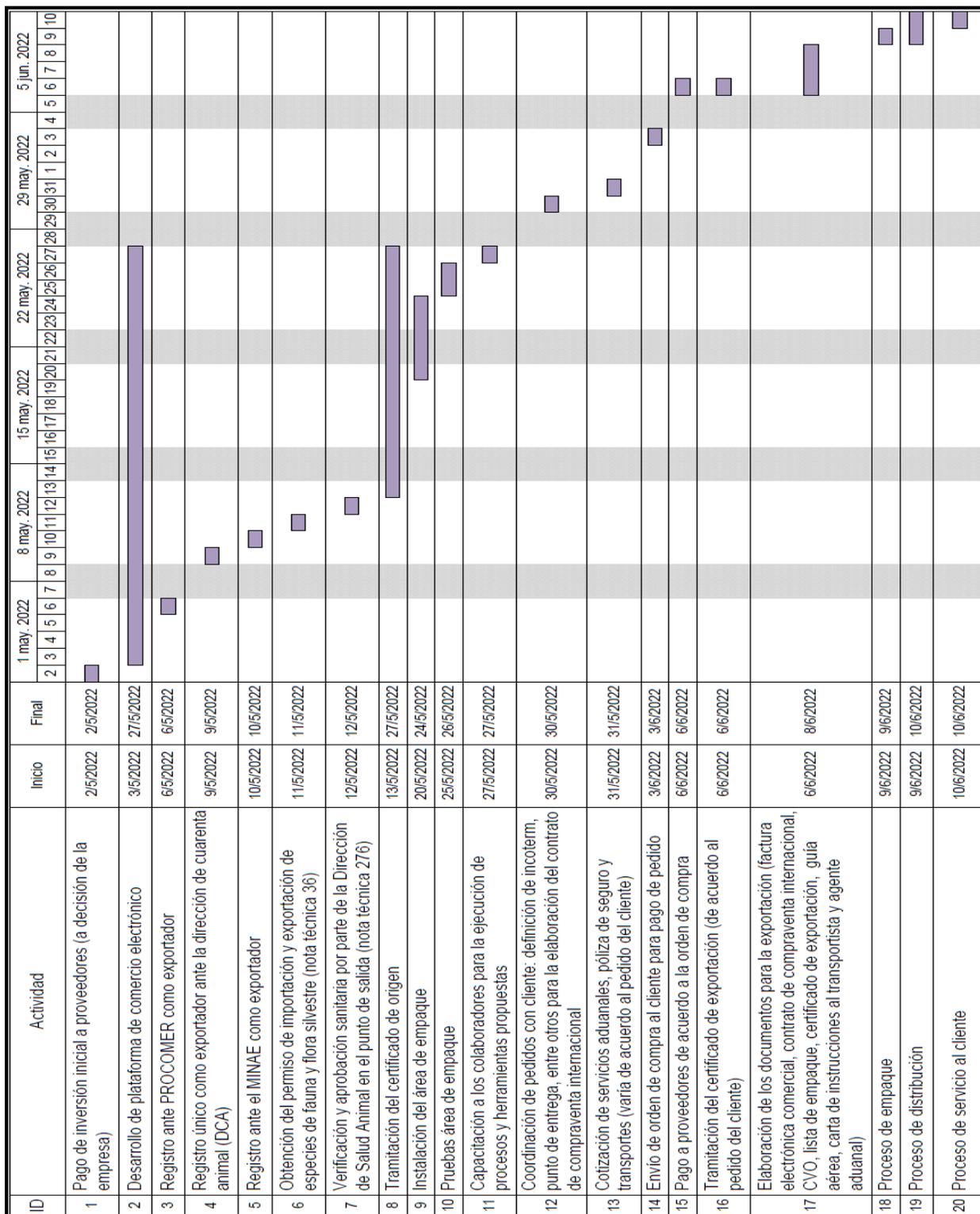


Figura 87. Diagrama de Gantt para la implementación de la propuesta de mejora para la estandarización de la cadena de suministro para la exportación.

Fuente: Elaboración propia (2022).

De acuerdo con el diagrama de Gantt anterior, en relación con la implementación de la propuesta, el proceso empieza con el pago de inversión inicial a los proveedores (sujeto al criterio de la empresa), y luego sigue la tramitación de los permisos para la exportación, la instalación de equipos y pruebas para el área de empaque.

Una vez lista esta fase, se realizan las capacitaciones respectivas a los colaboradores para la ejecución de los procesos y herramientas propuestas. Es importante recalcar, que no hay costo alguno de capacitación para la implementación de la propuesta de parte del autor. Las capacitaciones a Gerencia, de los lineamientos de trabajo y herramientas para utilizar, se brindan a la empresa una vez que esta cumpla con todos los requisitos, y no hay cobro alguno, ya que el presente trabajo de graduación es un aporte sin fines de lucro para la mejora y desarrollo de la empresa, y por ende, de la comunidad.

Seguidamente, una vez lista la tramitología de permisos, instalación de equipos y capacitación del personal, se procede con la coordinación de pedidos con el cliente, así como la cotización de los servicios de acuerdo con las preferencias del cliente, se envían las cotizaciones respectivas al cliente para su aprobación y pago. Una vez concluido este paso, se realizan los pagos a proveedores y se elaboran los documentos para la exportación, para posteriormente ejecutar el proceso de empaque, distribución y servicio al cliente.

**CAPÍTULO VII:**  
**EVALUACIÓN FINANCIERA**

## Evaluación financiera

En este capítulo se analiza la factibilidad financiera de la propuesta a un periodo de cinco años.

Inicialmente, se presentan el cuadro de inversión inicial para la implementación de la propuesta, los costos logísticos para la exportación de los peces ornamentales, su relación costo-beneficio y el retorno de la inversión.

Aunados a esto, se muestran los flujos de efectivo de la empresa de los años 2019, 2020 y 2021; los cuales son la base para el cálculo de las proyecciones, utilizando la fórmula del porcentaje de crecimiento, considerando la inflación anual establecida por el Banco Central de Costa Rica.

Finalmente, se presentan los resultados de las proyecciones, para el cálculo del valor actual neto, y la tasa interna de retorno de la inversión.

### Cuadro de inversión

De acuerdo con lo explicado en el capítulo VI en el diseño de la propuesta, se presenta la siguiente tabla, donde se muestran la descripción, la cantidad, el costo, y el monto total para cada elemento.

Es importante recalcar que, de acuerdo con Gerencia, el monto de inversión para la exportación de peces ornamentales es de \$100.000 dólares, lo que equivale a ₡65.700 000 millones de colones. Este dinero proviene de los accionistas de la empresa, y no de un financiamiento bancario.

La incorporación de estos elementos, a la cadena de suministro, queda a criterio de la empresa. Sin embargo, se recomienda esta propuesta, ya que involucra la inversión en tecnologías que ayudan a la automatización de algunos de los procesos productivos, como lo son el monitoreo de las pilas y el proceso de empaque.

Tabla 5. Cuadro de inversión de la propuesta.

Descripción	Cantidad	Propuesta		Observaciones
		Costo	Total	
Creación de logo Tropical Fish Costa Rica	1	₡ 31 640	₡ 31 640	
Servicios legales para el registro de marca	1	₡ 356 657	₡ 356 657	
Presupuesto para el posicionamiento de marca en el mercado	1	₡ 3 308 503	₡ 3 308 503	
Plataforma de comercio electrónico	1	₡ 282 500	₡ 282 500	
Kit de sensores <i>IoT</i>	8	₡ 7 105 103	₡ 56 840 823	Incluye transporte e instalación en línea
Máquina de empaque	1	₡ 5 195 427	₡ 5 195 427	Incluye transporte e instalación en línea
Bolsas	1	₡ 508 705	₡ 508 705	100 kg, Incluye transporte
Contenedores y cajas de cartón	20	₡ 11 333	₡ 226 656	Incluye transporte
Máquina de impresión de etiquetas	1	₡ 2 111 500	₡ 2 111 500	Incluye transporte
Papel de impresión	4	₡ 6 500	₡ 26 000	Incluye transporte
<i>TBarCode</i>	1	₡ 138 696	₡ 138 696	Licencia de un usuario
Permisos para la exportación	1	₡ 199 058	₡ 199 058	Certificado de origen, otros
Capacitaciones	4	₡ 75 000	₡ 300 000	4 capacitaciones trimestrales de 2 horas para todo el personal
<b>Total</b>	<b>45,00</b>	<b>₡ 19 330 621</b>	<b>₡ 69 526 164</b>	

Fuente: Elaboración propia (2022).

De acuerdo con la tabla anterior, se tiene que el cuadro de inversión consiste en la sumatoria de costos de la creación del logo, los servicios legales para el registro de marca, el presupuesto para el posicionamiento de marca en el mercado, la plataforma *e-commerce*, el kit de sensores IoT, la máquina de empaque, los rollos de bolsas, los contenedores y las cajas de cartón, la impresora de etiquetas, el papel de impresión, la licencia del TBarCode, los permisos de exportación y los costos de capacitaciones, los cuales tienen un costo total de ₡69.526 164 (millones) de colones.

### **Costos logísticos para la exportación**

Se muestra, en la siguiente figura, la tabla de costos logísticos para la exportación desde SJO hacia MIA, para un total de 720 peces, cuatro contenedores en dos tarimas para un peso de 150 kilogramos cada una, ya que este es el pedido del cliente inicial por mes. Es importante recalcar que la empresa, ni el cliente, desean pagar póliza de seguro.

Detalle de costos	Valor unitario	Valores totales	Notas	Equivalencias
Materia Prima	\$0,06	\$41,76		1,93%
Mano de obra directa	\$0,22	\$158,40		7,34%
Costo Indirecto de Fabricación	\$0,03	\$22,32		1,03%
<b>Costo del producto</b>	<b>\$0,31</b>	<b>\$222,48</b>		
Margen de ganancia	\$0,31	\$222,48	100%	10,30%
<b>Costo con margen de ganancia</b>	<b>\$0,62</b>	<b>\$444,96</b>		
Envase en bolsa	\$0,04	\$28,80		1,33%
Empaque en contenedores	\$0,10	\$69,84		3,23%
Etiquetado	\$0,06	\$42,48		1,97%
Embajale	\$0,08	\$120,00		5,56%
<b>EXW</b>	<b>\$0,81</b>	<b>\$706,08</b>		

Cantidad de peces  
a exportar= 720  
Contenedores por  
enviar= 4  
Cantidad de  
tarimas= 2  
Peso= 300,00 KG

GASTOS DE EXPORTACIÓN			
Carga en bodega	\$0,002	\$1,44	0,07%
Flete interno	\$0,111	\$80,00	3,71%
Aduana Permisos de salida	\$0,210	\$151,00	6,99%
<b>FCA</b>	<b>\$1,14</b>	<b>\$938,52</b>	
Carga al avión	\$0,049	\$35,00	1,62%
Seguro	\$0,00	\$0,00	0,00%
Flete aéreo	\$1,24	\$892,34	41,33%
<b>CIP o CPT según convenga</b>	<b>\$2,42</b>	<b>\$1 865,86</b>	
Impuestos	\$0,30	\$233,23	10,80%
Transporte de destino	\$0,083	\$60,00	2,78%
<b>TOTAL DDP</b>	<b>\$2,81</b>	<b>\$2 159,09</b>	100%

Figura 88. Costos logísticos para la exportación desde SJO hacia MIA.

Fuente: Elaboración propia, con base en cotizaciones realizadas y datos brindados por la empresa (2022).

De acuerdo con la figura anterior, y lo explicado en los capítulos anteriores, el costo de producción de una unidad es de \$0,31 dólares por unidad; a este se le agrega un margen de ganancia del 100%, y su precio de venta normal es de \$0,62 dólares por unidad.

Al considerar los requisitos de embalaje internacional, el precio se eleva a \$0,81 dólares por unidad. Este es el precio, si el cliente decidiera escoger el INCOTERM EWX, donde él recoge la mercancía en planta.

A esto se le suman los gastos de exportación, la carga en bodega, el flete interno hacia SJO desde Cañas, y los permisos de aduana en salida, lo que equivale a \$1,14 dólares. A este precio se le conoce como el INCOTERM FCA, donde el vendedor carga en destino en el avión, y el comprador se encarga de los costos logísticos de exportación e importación.

Seguidamente, se le suma la carga al avión, el seguro y el flete aéreo, para un precio de \$2,42 dólares por unidad. Este sería el INCOTERM CIP, donde el vendedor paga el transporte hasta destino y el seguro es mandatorio. El CPT sería si el comprador paga el seguro, y este es opcional.

En este caso, se desea hacer un servicio puerta a puerta, por lo que aplica el INCOTERM DDP, donde el vendedor asume todos los costos logísticos y el seguro es opcional. De acuerdo con la información brindada por la empresa, el costo de flete en destino desde el aeropuerto hasta el cliente es de \$60 dólares, a esto se le suman los impuestos para un total de \$2,81 por unidad. Se tiene un total de \$2159,09 dólares para la exportación de los cuatro contenedores en una tarima.

En relación con las equivalencias, los gastos mayores están asociados a la mano de obra directa, el empaque en contenedores, el flete interno y el transporte aéreo. Por eso es conveniente, en un futuro, evaluar la exportación de más de 500 kilogramos, donde se ofrece un precio más competitivo por parte de los proveedores de transporte.

Es importante recalcar también que, la hoja de cálculo en Excel se puede utilizar para diferentes pedidos, donde se modifican los costos de transporte de acuerdo con la cantidad y peso del pedido, y todos los demás cálculos se muestran automáticamente.

### **Resumen de las variables financieras**

Se presenta, en la siguiente tabla, el resumen de los resultados de las variables financieras, de acuerdo con los costos logísticos explicados anteriormente.

Tabla 6. Resumen de las variables financieras para la exportación.

<b>Resumen de las variables financieras</b>		
Costo por unidad incluido el transporte logístico DDP=	\$3,00	
Precio comercial en Estados Unidos=	\$5,00	
Ganancia por venta en el mercado internacional=	\$3 600,00	
Venta normal en Costa Rica=	\$586,08	
Rentabilidad nacional versus internacional=	614,25%	
Costo logístico anual=	\$28 698,38	₡ 18 854 837,97
Ingresos anuales por exportaciones=	\$43 200,00	₡ 28 382 400,00
Costos totales anual=	\$34 501,58	₡ 22 667 536,59
Relación costo - beneficio=	\$8 698,42	₡ 5 714 863,41
Inversión inicial=	₡ 69 526 163,75	
Ingresos por exportaciones en cinco años=	₡141 912 000,00	
Retorno de la inversión=	204%	

Fuente: Elaboración propia (2022).

De acuerdo con Gerencia, el precio en el mercado al intermediario de este pez es de \$5 por unidad; él revende al consumidor final a un precio muchísimo más caro, por ejemplo, cinco unidades en \$75. Por lo tanto, la ganancia por venta en Estados Unidos, si se vende a intermediarios, es de \$3600, y los clientes en el país pagan por la misma cantidad \$586,08 dólares (sin contar transporte, sería recogiendo en planta), por lo que la rentabilidad en el mercado nacional *versus* el mercado internacional es de un 614%, el cual es el porcentaje de la ganancia en el mercado internacional, dividido entre la venta normal en el país.

Este cliente desea realizar un pedido al mes, fijo, del pedido explicado anteriormente (720 peces, cuatro contenedores en dos tarimas), por lo que hay un costo logístico anual de \$17 436,15 mil dólares, lo que equivale a ₡11.455 550,08 millones de colones; para un ingreso anual por exportaciones de \$43 200 mil dólares, lo que equivale

a ₡11.455 550,08 millones de colones; para un total de costos anuales de \$23 239,34 mil dólares, lo que equivale a ₡15.268 248,69 millones de colones.

Por lo tanto, la relación costo-beneficio es de \$19 960,66 mil dólares, lo que equivale a ₡13.114 151,31 millones de colones anuales, que es la diferencia de los ingresos anuales totales, menos los costos totales anuales.

Dicho esto, para un periodo de cinco años, manteniendo esta demanda, hay un total de ingresos por exportaciones de ₡141.912 000 millones de colones, lo que equivale a un retorno de inversión (ROI) del 216%. Este resultado es la división de los ingresos totales por exportaciones entre el monto total de la inversión inicial.

### **Flujos de efectivo anuales 2019-2021**

Se muestran, seguidamente, los flujos de efectivo de los años fiscales desde enero a diciembre, del 2019, 2020 y 2021.

CONCEPTO / PERIODOS	Año 2019 Enero- Diciembre	Año 2020 Enero- Diciembre	Año 2021 Enero- Diciembre
<b>INGRESOS</b>			
SALDO INICIAL EN CAJA	₡ 35 000,00	₡ 159 326,50	₡ 33 764,70
INGRESOS POR VENTAS			
Tilapia	₡ 3 225 370,00	₡ 2 985 245,00	₡ 3 336 900,00
Guapote lagunero	₡ 390 850,00	₡ 350 310,00	₡ 355 900,00
Langostino australiano	₡ 194 050,00	₡ 105 930,00	₡ 157 890,00
Guapote tigre	₡ 310 455,00	₡ 245 967,00	₡ 328 645,00
Tiburón pangasio	₡ 3 110 950,00	₡ 2 513 400,00	₡ 2 035 925,00
Tiburón pangasio ornamental			₡ 1 980 800,00
Camarón fantasma			₡ 360 320,00
Caña de azúcar	₡ 9 895 730,00	₡ 9 945 800,00	₡ 10 062 950,00
Papaya	₡ 2 425 600,00	₡ 2 146 700,00	₡ 2 365 890,00
<b>TOTAL DE INGRESOS POR VENTAS</b>	<b>₡ 19 553 005,00</b>	<b>₡ 18 293 352,00</b>	<b>₡ 20 985 220,00</b>
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>₡ 19 553 005,00</b>	<b>₡ 18 293 352,00</b>	<b>₡ 20 985 220,00</b>
Desembolso de la línea de crédito			
Ingreso de capital propio			
<b>TOTAL GENERAL DE INGRESOS</b>	<b>₡ 19 588 005,00</b>	<b>₡ 18 452 678,50</b>	<b>₡ 21 018 984,70</b>
<b>EGRESOS</b>			
Costos			
Materia prima	₡ 1 625 450,00	₡ 1 432 856,00	₡ 1 853 947,00
Mano de obra directa	₡ 6 900 000,00	₡ 6 960 000,00	₡ 7 500 000,00
Costos indirectos de fabricación	₡ 956 497,00	₡ 648 280,00	₡ 997 540,00
Costos logísticos de exportación			
Gastos operativos			
Teléfono	₡ 115 000,00	₡ 120 500,00	₡ 120 000,00
Servicios públicos	₡ 1 806 584,00	₡ 1 458 690,00	₡ 1 858 695,00
Internet	₡ 228 000,00	₡ 228 000,00	₡ 228 000,00
Plataforma Adroit IoT			
Plataforma de comercio electrónico			
Gastos administrativos			
Secretaría	₡ 4 200 000,00	₡ 4 200 000,00	₡ 4 500 000,00
Cargas laborales	₡ 2 941 500,00	₡ 2 957 400,00	₡ 3 180 000,00
Servicios profesionales	₡ 480 000,00	₡ 467 000,00	₡ 480 000,00
Gastos otros	₡ 48 079,00		
Depreciación			
<b>TOTAL DE COSTOS Y GASTOS</b>	<b>₡ 19 301 110,00</b>	<b>₡ 18 472 726,00</b>	<b>₡ 20 718 182,00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS Y GASTOS</b>	<b>₡ 19 301 110,00</b>	<b>₡ 18 472 726,00</b>	<b>₡ 20 718 182,00</b>
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>₡ 251 895,00</b>	<b>-₡ 179 374,00</b>	<b>₡ 267 038,00</b>
Pagos de Impuesto sobre la renta 30%	₡ 75 568,50	-₡ 53 812,20	₡ 80 111,40
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>₡ 176 326,50</b>	<b>-₡ 125 561,80</b>	<b>₡ 186 926,60</b>
<b>Más Egresos no desembolsables</b>			
Amortización línea de crédito			
Inversiones	₡ 52 000,00		
<b>TOTAL EROGACIONES NO DEDUCIBLES</b>	<b>₡ 52 000,00</b>	<b>₡ -</b>	<b>₡ -</b>
<b>SALDO ACUMULADO EFECTIVO</b>	<b>₡ 159 326,50</b>	<b>₡ 33 764,70</b>	<b>₡ 220 691,30</b>

Figura 89. Resultados de los flujos de efectivo en los años 2019, 2020 y 2021.  
Fuente: Departamento de contabilidad y finanzas, *Iguana Pine Tree S.A.* (2022).

De acuerdo con la figura anterior, los ingresos totales son la sumatoria del saldo inicial en caja, y el ingreso total de las ventas de todos los productos. Los egresos son los de la sumatoria de los costos, los gastos operativos y los gastos administrativos.

El flujo se compone de los ingresos, menos los egresos, el cual es el resultado de la utilidad operativa. A este le sigue, el pago de impuestos, que es el resultado de la multiplicación de la utilidad operativa por el 30%.

A la utilidad neta se le suman los egresos no desembolsables, los cuales corresponden al total de erogaciones no deducibles, que es la sumatoria de la amortización de líneas de créditos más las inversiones. El saldo acumulado de efectivo es el resultado de la resta de los ingresos totales, menos el total de gastos y costos, menos los pagos de impuestos, menos el total de erogaciones no deducibles; a esta resta, se le suma la depreciación.

Dicho lo anterior, se tiene que, en el 2019, la empresa tiene un ingreso total anual por ventas de ₡19.588 005 (millones) de colones, para un total de costos y gastos de ₡19.301 110 (millones) de colones, con una utilidad operativa de ₡251 895 (miles de) colones, para un pago de impuestos de ₡75 568 (miles de) colones, con una utilidad neta de ₡176 326,50 (miles de) colones, donde hay una inversión de ₡52 000 (miles de) colones, para un saldo acumulado de efectivo de ₡159 326,50 (miles de) colones.

En el año 2020, la empresa tiene un ingreso total anual por ventas de ₡18.452 678,50 (millones) de colones, para un total de costos y gastos de ₡18.472 726 (millones) de colones, con una utilidad operativa de -₡179 374 (miles de) colones, para un pago de impuestos de -₡53 812,20 (miles de) colones, con una utilidad neta de -₡125 561,80 (miles de) colones, para un saldo acumulado de efectivo de ₡33 764,70 (miles de) colones.

Durante este año la empresa no tiene pérdidas, gracias a los saldos de efectivo del 2019, pero los ingresos sí afectan, ya que surge la pandemia del *Covid-19*.

En el año 2021, la empresa tiene un ingreso total anual por ventas de ₡20.985 220 (millones) de colones, para un total de costos y gastos de ₡ 21.018 984,70 (millones) de colones, con una utilidad operativa de ₡267 038 (miles de) colones, para un pago de impuestos de ₡80 111,40 (miles de) colones, con una utilidad neta de ₡186 926,60 (miles de) colones, para un saldo acumulado de efectivo de ₡220 691,30 (miles de) colones.

### Proyección de flujos de efectivo 2022-2027

Para la proyección de flujos, se utiliza el promedio del porcentaje de crecimiento que tuvo la empresa en los años 2019-2020 y 2020-2021. Este porcentaje se calcula para cada ingreso y egreso del flujo, con excepción de los salarios e impuestos. La fórmula del porcentaje de crecimiento es el monto de ingreso o egreso del 2020 menos el monto del 2019, dividido entre el monto del año 2019. Se aplica el mismo cálculo para obtener el porcentaje de crecimiento del 2020-2021, y se saca el promedio del porcentaje de crecimiento entre los años 2019-2020 y 2020- 2021.

Para las proyecciones de cada año, se aplica la metodología del pronóstico general de ventas, “la cual es sustentada en todas las variables de este capítulo, como son el histórico de ventas, la tasa de variación en ventas, la tasa de inflación país y la tasa de inflación comercial” (Sánchez, 2019, p. 69). La fórmula se presenta a continuación en la siguiente figura:

$$PV = \{(HV/n) * [1 + (TVt\mu/n) + (Tinf\mu/n)]\} * nmk$$

Figura 90. Fórmula para el cálculo de pronóstico de ventas.

Fuente: Mercado Real: Aplicaciones cuantitativas empresariales, Sánchez (2019).

Donde el pronóstico de ventas (PV), es el resultado de la multiplicación de las ventas actuales anuales (HV / n) por el resultado de uno más el porcentaje de crecimiento o decrecimiento, que sería el año actual o más reciente, menos el año anterior, dividido entre el año anterior (TVt $\mu$  / n); más el porcentaje de inflación anual (Tinf $\mu$  / n); este resultado se multiplica el periodo de mercado (nmk), el cual, en este caso, es un año.

(Refiérase a la siguiente figura que muestra las expectativas de inflación a 12 meses).

**Expectativas de inflación a 12 meses** [in1/m2](#)  
(porcentaje, puntos porcentuales y cantidad)

	Promedio (%)	Mediana (%)	Moda (%)	Desviación estándar (p.p.)	Decil 1 (%)	Decil 9 (%)
Octubre/2020	3,1	3,0	3,0	1,9	1,0	5,0
Noviembre/2020	2,8	2,8	2,0	1,5	1,0	5,0
Diciembre/2020						
Enero/2021						
Febrero/2021						
Marzo/2021						
Abril/2021						
Mayo/2021						
Junio/2021						
Julio/2021						
Agosto/2021						
Septiembre/2021						
Octubre/2021						
Noviembre/2021						
Diciembre/2021	4,0	3,8	3,0	1,4	2,7	5,7
Enero/2022	3,8	3,6	4,0	1,6	2,0	5,0
Febrero/2022	4,3	4,0	4,0	2,2	1,5	6,0
Marzo/2022	5,3	5,0	5,0	3,3	3,4	7,0

Figura 91. Expectativas de inflación a 12 meses.

Fuente: Banco Central de Costa Rica (2022).

De acuerdo con la figura anterior, la inflación establecida es de un 5,3% anual, en conformidad con los datos obtenidos de las expectativas de inflación establecidas por el Banco Central.

Se muestra, en la siguiente figura, la inversión inicial en el año cero, la proyección de los flujos de efectivo por año, y los resultados totales en el periodo de análisis a cinco años.

Se recalca que, en los gastos administrativos, no hay variación alguna, ya que el pago de salarios actual es mayor al mínimo, de acuerdo con lo establecido actualmente por el Ministerio de Trabajo. Además, se consultan a la empresa los aumentos, y estos no varían por el momento, porque actualmente la empresa les brinda, a sus empleados, el beneficio de vivienda y servicios básicos, como agua y luz en la finca.

FLUJO DE CAJA							
CONCEPTO / PERIODOS	Año 0	Proyección 1	Proyección 2	Proyección 3	Proyección 4	Proyección 5	Total
		Año 2022-2023	Año 2023-2024	Año 2024-2025	Año 2025-2026	Año 2026-2027	
<b>INGRESOS</b>							
SALDO INICIAL EN CAJA		₡ 220 691,30	₡ 7 151 306,85	₡ 14 023 707,84	₡ 22 163 985,35	₡ 31 880 455,84	₡ 75 440 147,18
<b>INGRESOS POR VENTAS</b>							
Tilapia		₡ 3 586 081,14	₡ 4 043 932,04	₡ 4 774 567,19	₡ 5 890 261,50	₡ 7 578 848,91	₡ 25 873 691,39
Guapote lagunero		₡ 359 144,85	₡ 381 453,97	₡ 425 365,93	₡ 496 877,31	₡ 606 745,49	₡ 2 269 587,90
Langostino australiano		₡ 169 131,99	₡ 190 138,43	₡ 223 831,22	₡ 275 357,49	₡ 353 339,12	₡ 1 211 798,85
Guapote tigre		₡ 367 164,43	₡ 429 658,31	₡ 525 560,97	₡ 670 724,48	₡ 891 531,53	₡ 2 884 640,50
Tiburón pangasio		₡ 1 754 915,09	₡ 1 605 702,25	₡ 1 554 278,56	₡ 1 586 878,51	₡ 1 704 266,79	₡ 8 206 040,97
Tiburón pangasio ornamental		₡ 28 382 400,00	₡ 28 382 400,00	₡ 28 382 400,00	₡ 28 382 400,00	₡ 28 382 400,00	₡ 141 912 000,00
Camarón fantasma		₡ 379 416,96	₡ 419 635,16	₡ 486 357,15	₡ 589 464,86	₡ 745 673,05	₡ 2 620 547,71
Caña de azúcar		₡ 10 681 009,34	₡ 11 903 122,95	₡ 13 895 935,46	₡ 16 958 867,82	₡ 21 595 749,59	₡ 75 034 685,73
Papaya		₡ 2 476 050,21	₡ 2 722 570,35	₡ 3 137 930,71	₡ 3 782 969,55	₡ 4 761 101,15	₡ 16 880 622,48
<b>TOTAL DE INGRESOS POR VENTAS</b>		₡ 48 155 314,01	₡ 50 078 613,45	₡ 53 406 227,19	₡ 58 633 801,53	₡ 66 619 655,63	₡ 276 893 615,54
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>		₡ 48 155 314,01	₡ 50 078 613,45	₡ 53 406 227,19	₡ 58 633 801,53	₡ 66 619 655,63	₡ 276 893 611,81
Desembolso de la línea de crédito							
Ingreso de capital propio							
<b>TOTAL GENERAL DE INGRESOS</b>		₡ 48 376 005,31	₡ 57 229 920,30	₡ 67 429 935,03	₡ 80 797 786,87	₡ 98 500 111,47	₡ 352 333 758,99
<b>EGRESOS</b>							
Costos							
Materia prima		₡ 2 114 793,37	₡ 2 524 424,32	₡ 3 147 194,39	₡ 4 090 401,80	₡ 5 533 077,76	₡ 17 409 892,51
Mano de obra directa		₡ 7 500 000,00	₡ 7 500 000,00	₡ 7 500 000,00	₡ 7 500 000,00	₡ 7 500 000,00	₡ 37 500 000,00
Costos indirectos de fabricación		₡ 1 158 400,05	₡ 1 406 595,08	₡ 1 782 517,10	₡ 2 353 380,23	₡ 3 231 795,27	₡ 10 032 688,70
Costos logísticos de exportación		₡ 18 854 837,97	₡ 18 854 837,97	₡ 18 854 837,97	₡ 18 854 837,97	₡ 18 854 837,97	₡ 9 932 688,70
Gastos operativos							
Teléfono		₡ 128 980,60	₡ 145 469,27	₡ 171 775,69	₡ 211 943,44	₡ 272 736,95	₡ 930 906,57
Servicios públicos		₡ 2 033 088,93	₡ 2 331 599,25	₡ 2 797 513,41	₡ 3 504 797,56	₡ 4 576 655,79	₡ 15 243 655,63
Internet		₡ 228 000,00	₡ 240 084,00	₡ 265 532,90	₡ 307 752,64	₡ 372 996,19	₡ 1 414 366,05
Plataforma Adroit IoT			₡ 663 201,24	₡ 663 201,24	₡ 663 201,24	₡ 663 201,24	₡ 2 652 804,96
Plataforma de comercio electrónico			₡ 358 352,88	₡ 358 352,88	₡ 358 352,88	₡ 358 352,88	₡ 1 433 411,52
Gastos administrativos							
Secretaría		₡ 4 500 000,00	₡ 4 500 000,00	₡ 4 500 000,00	₡ 4 500 000,00	₡ 4 500 000,00	₡ 22 500 000,00
Cargas laborales		₡ 3 180 000,00	₡ 3 180 000,00	₡ 3 180 000,00	₡ 3 180 000,00	₡ 3 180 000,00	₡ 15 900 000,00
Servicios profesionales		₡ 475 666,67	₡ 475 666,67	₡ 475 666,67	₡ 475 666,67	₡ 475 666,67	₡ 2 378 333,33
Gastos otros							₡ -
Depreciación		₡ 4 478 443,51	₡ 4 478 443,51	₡ 4 478 443,51	₡ 2 910 145,05	₡ 2 910 145,05	₡ 19 255 620,64
<b>TOTAL DE COSTOS Y GASTOS</b>		₡ 44 652 211,11	₡ 46 658 674,19	₡ 48 175 035,78	₡ 48 910 479,47	₡ 52 429 465,77	₡ 146 551 679,92
<b>TOTAL DE COSTOS Y GASTOS</b>		₡ 44 652 211,11	₡ 46 658 674,19	₡ 48 175 035,78	₡ 48 910 479,47	₡ 52 429 465,77	₡ 146 551 679,92
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>		₡ 3 503 102,90	₡ 3 419 939,26	₡ 5 231 191,41	₡ 9 723 322,06	₡ 14 190 189,87	₡ 130 341 931,89
Pagos de impuesto sobre la renta 30%							
<b>UTILIDAD NETA</b>		₡ 1 050 930,87	₡ 1 025 981,78	₡ 1 569 357,42	₡ 2 916 996,62	₡ 4 257 056,96	₡ 10 820 323,65
<b>UTILIDAD NETA</b>		₡ 2 452 172,03	₡ 2 393 957,48	₡ 3 661 833,99	₡ 6 806 325,44	₡ 9 933 132,91	₡ 119 521 608,24
<b>Más Egresos no desembolsables</b>							
Amortización línea de crédito							₡ -
Inversiones	₡ 69 526 163,75						₡ 69 526 163,75
<b>TOTAL EROGACIONES NO DEDUCIBLES</b>							
<b>DEDUCIBLES</b>		₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 69 526 163,75
<b>SALDO ACUMULADO EFECTIVO</b>		₡ 7 151 306,85	₡ 14 023 707,84	₡ 22 163 985,35	₡ 31 880 455,84	₡ 44 723 733,79	₡ 144 691 212,30

Figura 92. Flujos de efectivo proyectados 2022-2027.

Fuente: Elaboración propia (2022).

De acuerdo con la figura anterior, se agrega al flujo de efectivo los costos logísticos de exportación; y los gastos operativos de la plataforma *Adroit* y la plataforma *e-commerce*.

En el año 2022-2023, se proyecta que la empresa tenga un ingreso total anual por ventas de ₡48.155 314,01 (millones) de colones, para un total de costos y gastos de ₡ ₡44.652 211,11 (millones) de colones, con una utilidad operativa de ₡12.124 110,49 (millones de colones), para un pago de impuestos de ₡3.503 102,90 (millones) de colones, con una utilidad neta de ₡ ₡2.452 172,03 (millones) de colones, para un saldo acumulado de efectivo de ₡ ₡7.151 306,85 (millones) de colones.

En relación con el año 2023-2024, se proyecta que la empresa tenga un ingreso total anual por ventas de ₡50.078 613,45 (millones) de colones, para un total de costos y gastos de ₡46.658 674,19 (millones) de colones, con una utilidad operativa de ₡3.419 939,26 (millones) de colones, para un pago de impuestos de ₡1.025 981,78 (millones) de colones, con una utilidad neta de ₡2.393 957,48 (millones) de colones, para un saldo acumulado de efectivo de ₡14.023 707,84 (millones) de colones.

Para el año 2024-2025, se proyecta que la empresa tenga un ingreso total anual por ventas de ₡53.406 227,19 (millones) de colones, para un total de costos y gastos de ₡48.175 035,78 (millones) de colones, con una utilidad operativa de ₡5.231 191,41 (millones) de colones, para un pago de impuestos de ₡1.569 357,42 (millones) de colones, con una utilidad neta de ₡3.661 833,99 (millones) de colones, para un saldo acumulado de efectivo de ₡22.163 985,35 (millones) de colones.

En el año 2025-2026, se proyecta que la empresa tenga un ingreso total anual por ventas de ₡58.633 801,53 (millones) de colones, para un total de costos y gastos de ₡48.910 479,47 (millones) de colones, con una utilidad operativa de ₡9.723 322,06 (millones) de colones, para un pago de impuestos de ₡2.916 996,62 (millones) de colones, con una utilidad neta de ₡6.806 325,44 (millones) de colones, para un saldo acumulado de efectivo de ₡31.880 455,84 (millones) de colones.

Para el año 2026-2027, se proyecta que la empresa tenga un ingreso total anual por ventas de ₡66.619 655,63 (millones) de colones, para un total de costos y gastos de ₡52.429 465,77 (millones) de colones, con una utilidad operativa de ₡14.190 189,87 (millones) de colones, para un pago de impuestos de ₡4.257 056,96 (millones) de colones, con una utilidad neta de ₡9.933 132,91 (millones) de colones, para un saldo acumulado de efectivo de ₡44.723 733,79 (millones) de colones.

Finalmente, en relación con los cinco años de análisis, se proyecta que la empresa tenga un ingreso total por ventas de ₡276.893 615,54 (millones) de colones, para un total de costos y gastos de ₡146.551 679,92 (millones) de colones, con una utilidad operativa de ₡130.341 931,89 (millones) de colones, para un pago de impuestos de ₡10.820 323,65 (millones) de colones, con una utilidad neta de ₡119.521 608,24 (millones) de colones, para un saldo acumulado de efectivo de ₡144.691 212,30 (millones) de colones.

Estos cálculos se basan en el promedio de los porcentajes de crecimiento, contemplando la inflación para cada año.

En la siguiente sección, se explican los resultados de los análisis de los flujos de caja proyectados.

### ***Resumen de la rentabilidad financiera***

Para el cálculo de indicadores financieros, se utiliza la tasa de rendimiento mínimo aceptable (TREMA). Esta se basa en las tasas del Banco Nacional en colones a un año.

La siguiente figura muestra la información pública del banco, pero esta puede variar, dependiendo de la economía actual.

Inver. a la vista Tasa Pactada						
Plazo	colones		dólares		euros	
	tasa neta	tasa única	tasa neta	tasa única	tasa neta	tasa única
15 a 29 DIAS	0.70%	0.45%	0.15%	0.05%	0.00%	0.00%
30 a 59 DIAS	0.95%	0.45%	0.15%	0.05%	0.00%	0.00%
60 a 89 días	1.40%	0.70%	0.45%	0.15%	0.00%	0.00%
90 a 119 DIAS	1.80%	0.70%	0.80%	0.15%	0.00%	0.00%
120 a 149 DIAS	2.25%	0.70%	1.15%	0.15%	0.00%	0.00%
150 a 179 DIAS	2.45%	0.70%	1.35%	0.15%	0.00%	0.00%
180 a 209 DIAS	2.65%	0.70%	1.50%	0.15%	0.00%	0.00%
210 a 239 DIAS	2.90%	0.70%	1.65%	0.15%	0.00%	0.00%
240 a 269 días	3.10%	0.70%	1.75%	0.15%	0.00%	0.00%
270 a 359 días	3.30%	0.70%	1.90%	0.15%	0.00%	0.00%
360 a 539 días	3.75%	1.90%	2.08%	1.05%	0.00%	0.00%
540 a 719 DIAS	4.15%	1.90%	2.37%	1.05%	0.00%	0.00%
720 a 1079 DIAS	4.80%	2.90%	2.50%	1.50%	0.00%	0.00%
1080 a 1439 DIAS	5.20%	3.40%	2.93%	1.90%	0.00%	0.00%
1440 a 1799 DIAS	5.45%	3.40%	3.15%	1.90%	0.00%	0.00%
≥1,800 días y más	5.65%	3.40%	3.25%	1.90%	0.00%	0.00%

Figura 93. Tasas netas de inversión a la vista pactada.  
Fuente: Banco Nacional (2022).

De acuerdo con la figura anterior, el TREMA para la tasa de rendimiento a un año es de 3.75%. Es decir, esta es la tasa de interés que los inversionistas reciben por mantener su dinero en el banco durante este periodo.

La siguiente tabla muestra los resultados de los cálculos de la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Actual Neto (VAN), así como la rentabilidad en el año cinco y la rentabilidad total en los cinco años.

Tabla 7. Resumen de la rentabilidad financiera.

Resumen de la rentabilidad	
TIR= 16,08%	<b>PROYECTO RENTABLE</b>
VAN= ₡34 961 250,82	<b>SE ACEPTA EL PROYECTO</b>
Rentabilidad año 5= 15%	
Rentabilidad del proyecto total a 5 años= 39%	
TREMA (Tasa Rend. Mín. Aceptable)= 3,75%	
MONTO DE INVERSIÓN= ₡ 69 526 163,75	
INVERSIÓN= -₡69 526 163,75	
Saldo acumulado año 1= ₡ 7 151 306,85	
Saldo acumulado año 2= ₡ 14 023 707,84	
Saldo acumulado año 3= ₡ 22 163 985,35	
Saldo acumulado año 4= ₡ 31 880 455,84	
Saldo acumulado año 5= ₡ 44 723 733,79	

Fuente: Elaboración propia (2022).

De acuerdo con los resultados de los cálculos descritos en la tabla anterior, la tasa de retorno de la inversión es de un 16,08%, para un valor actual neto de ₡34.961 250,82 (millones) de colones.

La rentabilidad, en el año cinco, es de un 15%. Este resultado es la división de la utilidad neta entre los ingresos totales del año 2026-2027.

Asimismo, la rentabilidad del proyecto total a cinco años es de un 39%. Este cálculo es el resultado de la resta de los ingresos totales, menos el total de erogaciones no deducibles, menos el pago de impuestos; dividido entre los ingresos totales en los cinco años.

Por lo tanto, la factibilidad financiera de la propuesta es rentable.

**CAPÍTULO VIII:**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## Conclusiones

Al realizar un estudio de procesos para la exportación, se debe tomar en cuenta toda la cadena de suministro, ya que se debe entender cómo funciona cada uno de ellos, y cómo se conectan entre sí, para poder tener un panorama completo. De lo contrario, se incrementan las posibilidades de incumplir con algún requerimiento, lo que no permite la exportación, siendo un gasto para la empresa, porque se deben rediseñar los procesos para el cumplimiento de requisitos.

Al no tomar en cuenta todos los procesos, se puede incurrir en problemas de calidad, trazabilidad del producto, pérdidas de dinero, tiempo invertido y, mucho más importante, proponer soluciones que pongan en riesgo el producto final. Al tomar en consideración lo anterior, se concluye lo siguiente:

- Los procesos actuales de la cadena de suministro son manuales, no están documentados y no hay una estabilidad en los registros, lo que no le permite, a la empresa, un control de la trazabilidad de sus productos.
- La estandarización de procesos permite la mejora continua en una organización, y además permite ahorros en insumos, reducción de tiempos de trabajo, estandariza la calidad, ayuda a disminuir los errores y confiere mejorar la capacitación del personal.
- Al no haber una plataforma de comercio electrónico, la empresa está limitando sus posibilidades de crecimiento y competitividad en el mercado, ya que hoy en día, básicamente todo se maneja y conecta a través del internet.
- Al no invertir en tecnología y recursos que permitan un mejor rendimiento en los procesos, la empresa se arriesga a no sobrevivir en un entorno competitivo, porque la tecnología es una aliada para la reducción de costos y mejorar la productividad.
- El uso de herramientas de automatización no está diseñado para eliminar trabajos, sino para que los colaboradores puedan enfocarse en otras áreas del negocio, especialmente en este caso, donde la finca tiene diferentes

líneas de negocio, utilizando el mismo personal. Por consiguiente, al aumentar la demanda, se hace más fácil y rápida, para los colaboradores, la ejecución de sus tareas diarias.

- El proceso de exportación es realmente un desafío para las empresas nacionales, ya que muchas producen y venden sus productos con una regulación mínima, y al querer expandir sus negocios al mercado internacional, se hace un proceso engorroso, pues se deben gestionar muchas de las áreas de trabajo para poder cumplir con todos los requisitos, normativas y documentación necesaria para la comercialización internacional. Al no gestionarse estos procesos, la exportación es deficiente, presentando pérdidas para la empresa, en vez de ganancias.
- Al no haber un control en los procesos de la cadena de suministro, no hay visibilidad del rendimiento, lo que no permite una cultura de mejora continua que confiera una mejor eficiencia de los recursos. Por lo que, al querer exportar, se encarece mucho el precio, ya que los costos logísticos de exportación son altos, y en la mayoría de los casos estos costos no se diferencian mucho de los costos de producción, lo que disminuye la rentabilidad a un largo plazo.

## **Recomendaciones**

Es relevante recalcar que, al obtener la licencia de exportador, la empresa, si lo desea, puede exportar los peces ornamentales a otros países como Australia, Malasia, Alemania o Vietnam, que son los principales países que importan, además de Estados Unidos, o incluso, pueden expandir todos sus productos hacia un nuevo mercado internacional; siempre y cuando se realicen los análisis respectivos para el cumplimiento de requerimientos de cada partida arancelaria a exportar.

Es importante valorar, también, un plan de mercadeo para posicionar la marca fantasía empresarial en el mercado; así como la producción de otras especies, que se puedan comercializar y, si es posible, buscar una alianza estratégica de alguna agencia

de comercialización en Estados Unidos, que ayude a vender los peces al mayoreo para su venta al minorista.

En relación con la plataforma de comercio electrónico, se recomienda, a la empresa establecer una página de políticas empresariales para informar a los clientes acerca de los lineamientos y responsabilidades, establecidos en el contrato de compraventa internacional. Así como la información del transporte y cualquier otro detalle que la empresa considere relevante para compartir con el cliente.

Además de esto, para el proceso de pago en línea, se deben establecer restricciones, ya que no todos los aeropuertos en Estados Unidos cuentan con la inspección de puerto en destino establecido por el USDA, porque, de lo contrario, las mercancías no pueden ser recibidas en destino. Asimismo, se recomienda a la empresa el pago de una póliza de seguro, especialmente si el monto de las mercancías se incrementa considerablemente.

Como recomendación más importante está el fomentar una cultura de mejora continua en todos los procesos de la organización. Se debe capacitar a los colaboradores, sobre los lineamientos y herramientas a utilizar, una vez que la empresa cumpla con todos los requisitos y permisos pendientes, siendo el responsable de capacitar y dar seguimiento, el gerente general de la empresa. Este es un factor clave de éxito para generar un impacto significativo en el rendimiento de los procesos, ya que, cuando se realizan cambios o mejoras a un proceso, de nada sirve invertir recursos, tiempo y dinero, si las personas no se comprometen en sus actividades diarias y dan lo mejor de sí, para cumplir con todos los lineamientos establecidos para garantizar un desempeño eficaz, y si es posible eficiente, que le permita, a la empresa, una rentabilidad y crecimiento a un largo plazo.

En este caso, los colaboradores no están acostumbrados a llevar controles estrictos en sus procesos, por lo que es un desafío asegurar la trazabilidad de los productos si no hay un compromiso por parte de toda la organización.

Por lo tanto, en la implementación del proyecto, se recomienda llevar un control y seguimiento minucioso, a través de las buenas prácticas planteadas en el diseño de la propuesta.

Con respecto a los muestreos diarios, es necesario documentar todos los cambios de la cadena que tenga un lote de producción, para asegurar la trazabilidad de los productos, el cual es un requerimiento en el comercio internacional.

Acercas de la tabla de ejemplos, para la gestión de la documentación para la exportación, se recomienda, a la empresa, revisarla con asesoría legal, para validar la información desde una perspectiva de este tipo.

Además, se recomienda llevar un control mensual de los indicadores en el cuadro de mando integral, para que la empresa pueda evaluar su rendimiento año a año, y pueda evaluar el comportamiento de los procesos, para así tomar decisiones basadas en datos y estadísticas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Colombia: Pearson Educación.
- ACF International. (setiembre de 2013). *Exportación e importación en la empresa*. Obtenido de Fundación Acción contra el Hambre: <https://www.accioncontraelhambre.org/es/exportacion-e-importacion-en-la-empresa>
- Alvarez Arteaga, A. (23 de setiembre de 2020). *¿Qué es y en qué consiste la filosofía Kaizen?* Obtenido de Lean Construction. México: <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/qu%C3%A9-es-y-en-qu%C3%A9-consiste-la-filosofia-kaizen-pasos-y-ejemplos>
- Ballé, M., Jones, D., Chaize , J., y Fiume, O. (2017). *Estrategia Lean*. McGraw-Hill Education. Obtenido de <https://pdfcoffee.com/qdownload/estrategia-lean-pdf-pdf-free.html>
- Bolaños Jirón, A. F., Méndez Bravo, J. C., y Méndez Bravo, M. (2020). *Balanced Scorecard como herramienta de gestión y mejora en los emprendimientos*. Obtenido de *INNOVA Research Journal*: <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1362>
- Chopra, S., y Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Delgado, J. L. (1 de junio de 2019). *Comercio internacional de peces ornamentales*. Recuperado el 11 de octubre de 2021, de Universidad de Valladolid: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/38339/TFG-J-94.pdf?sequence=1>

- Díaz Martínez, M. A., Zárate Cruz, R., y Román Salinas, R. V. (11 de abril de 2018). *Simulación Flexsim, una nueva alternativa para la ingeniería hacia la toma de decisiones en la operación de un sistema de múltiples estaciones de prueba*. Obtenido de Redalyc.org: <https://www.redalyc.org/journal/614/61458109002/html/>
- Editorial Etecé. (25 de setiembre de 2020). *Entrevista*. Obtenido de Concepto: <https://concepto.de/entrevista/>
- Gutiérrez Pulido, H., y De la Vará Salazar, R. (2009). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. México D.F.: McGraw-Hill.
- H. Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill Education. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Julca, R. H. (1 de abril de 2021). *Cadena de valor de peces ornamentales*. Obtenido de Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura: <https://pnipa.gob.pe/wp-content/uploads/2021/06/libro-de-prospectiva-PNIPA-peces-ornamentales.pdf>
- Melo, S. (30 de setiembre de 2021). *Qué es y para qué sirve una lista de verificación*. Obtenido de DataScope: <https://datascope.io/es/blog/que-es-y-para-que-sirve-una-lista-de-verificacion/>
- Murcia Bobadilla, K. T., y Saavedra Campos, A. A. (4 de abril de 2016). *Manual para la exportación de peces ornamentales desde Colombia hacia Corea del Sur*. Recuperado el 20 de octubre de 2021, de Universidad de La Salle: [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1142&context=administracion\\_agronegocios](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1142&context=administracion_agronegocios)

myABCM. (2022). *Estandarización de procesos*. Obtenido de <https://myabcm.com/es/estandarizacion-de-procesos/>

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. (2017). Manual de Buenas Prácticas Acuícolas (BPA). San Salvador, El Salvador: OIRSA. Obtenido de Manual de Buenas Prácticas Acuícolas (BPA): <https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/Manual%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20Acu%C3%ADcolas%20-%20OIRSA%20.pdf>

Otárola Fallas, Á., Corrales Arias, J. R., Umaña Vargas, E., Vargas Vargas, J. A., Arce Cerdas, H., y Fajardo Espinoza, O. (30 de febrero de 2018). Plan Estratégico Acuicultura Costa Rica 2019-2023. Recuperado el 11 de octubre de 2021, de Info Agro Costa Rica: [http://www.infoagro.go.cr/Documents/Plan\\_Estrategico\\_Acuicultura\\_Costa\\_Rica\\_2019-2023.pdf](http://www.infoagro.go.cr/Documents/Plan_Estrategico_Acuicultura_Costa_Rica_2019-2023.pdf)

Pérez, M. (19 de mayo de 2021). Definición de Observación. Obtenido de Concepto definicion: <https://conceptodefinicion.de/observacion/>

Piamba-Mamian, T. M., Estefanía Zambrano, L., Montaña Ruales, L. A., y Rojas González, F. A. (06 de octubre de 2020). Implementación de un sistema de monitoreo iot aplicado a una piscicultura de trucha. Recuperado el 11 de octubre de 2021, de Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación: [http://revistas.sena.edu.co/index.php/inf\\_tec/article/view/2937](http://revistas.sena.edu.co/index.php/inf_tec/article/view/2937)

Quero Virla, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente de Alpha de Cronbach. Redalyc.org. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>

Riquelme Leiva, M. (diciembre de 2016). FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa. Obtenido de Analisisfoda.com: <https://www.analisisfoda.com/>

Rus Arias, E. (18 de setiembre de 2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-financiera.html#:~:text=La%20factibilidad%20financiera%20eval%C3%BAa%20si,llevar%20a%20cabo%20un%20negocio>.

Sánchez Sánchez, J. (2019). *Mercado Real: Aplicaciones cuantitativas empresariales*. San José: Número cuatro ediciones.

Servicio Nacional de Aduanas - Ministerio de Hacienda de Costa Rica. (2022). Exportando mercancías. Obtenido de <https://www.hacienda.go.cr/AduanaFacil/operaciones/09903C66-4A5C-4263-8704-A12F44969B21>

Sevilla Arias, A. (20 de noviembre de 2014). Definiciones. Obtenido de *Economipedia.com*: <https://economipedia.com/definiciones/cuenta-de-resultados.html>

Ulate Soto, I., y Vargas Morúa, E. (2018). *Metodología para elaborar una tesis*. San José, Costa Rica: EUNED.

Veritrade. (1 de diciembre de 2018). 030111: Peces ornamentales de agua dulce. Recuperado el 16 de octubre de 2021, de Veritrade: <https://www.veritradecorp.com/es/Costa%20Rica/importaciones-y-exportaciones/peces-ornamentales-de-agua-dulce/030111>

W. Niebel, B., y Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

Westreicher, G. (29 de setiembre de 2020). Definiciones. Obtenido de *Economipedia.com*: <https://economipedia.com/definiciones/retorno-de-la-inversion-roi.html>

## GLOSARIO

**Acuarios:** Son pequeños o grandes ecosistemas independientes del entorno natural que las personas tienen para mantener y cuidar a sus peces.

**Acuariofilia:** Es una afición basada en la cría de animales acuáticos, así como de plantas acuáticas, en acuario o en estanque.

**Acuicultura:** Es la disciplina que abarca actividades de la producción y comercialización de organismos acuáticos, ya sea en ecosistemas controlados como los estanques, o en sistemas abiertos como en los lagos, los ríos o el mar.

**Acuicultura ornamental:** Es la producción y comercialización de organismos acuáticos vivos, destinados a acuarios, ya sean privados, públicos o dedicados a la repoblación de hábitats dañados o sobreexplotados.

**Alevines:** Son las crías recién nacidas de los peces.

**API:** Plataformas de programación digital que conectan diferentes áreas de negocio, dependiendo de las necesidades de la empresa. Un ejemplo es *Google*.

**Cánula:** Es un tubo que es insertado en el cuerpo, a menudo para aportar o remover fluidos o para tomar muestras.

**Costos logísticos:** Es la sumatoria de todos los costos asociados a la gestión de mercancías dentro de la cadena de suministro, iniciando desde los proveedores hasta la entrega del producto al cliente final.

**Desove:** Puesta de huevos que realizan las hembras de insectos, peces y anfibios.

**GBI:** Es el acrónimo de Grupo Bufete Internacional, un corporativo orientado al comercio global conformado por tres empresas dirigidas por el especialista en negocios internacionales.

Incubación: Mantenimiento de los huevos puestos por un animal a una temperatura de calor constante, por medios naturales o artificiales, para que los embriones se desarrollen.

IoT: Es el acrónimo de *Internet of Things*, describe la red de objetos físicos que incorporan sensores, software y otras tecnologías, con el fin de conectar e intercambiar datos con otros dispositivos y sistemas a través de Internet.

Japas: En la acuicultura, es un sistema de mallado dentro de un tanque.

Larvas: Fase de desarrollo de peces, en la que han salido del huevo y reciben nutrientes desde el saco vitelino hasta que este es absorbido completamente.

MINAE: Es el Ministerio de Ambiente y Energía, que vela por la gestión de los recursos energéticos y naturales del país.

*Ornamental Fish Exporters*: Un sitio web con un localizador de los exportadores de peces ornamentales en el mundo.

PROCOMER: Es la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica, que tiene a su cargo la promoción de las exportaciones costarricenses.

Producción acuícola: Producción de organismos acuáticos, en sistemas controlados de producción.

Superávit: Es el porcentaje de ganancia de una empresa al comercializar sus productos.

Tecnologías 4.0: Nuevas tecnologías como la robótica, la analítica, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología y el *Internet of Things* (IoT), entre otros.

Turbidez: Se refiere a la claridad o transparencia del agua, cuanto más clara, más limpia o viceversa.

Ph: Se refiere al nivel de acidez en el agua; los rangos varían dependiendo de la especie a cultivar.

USDA: Es el departamento de agricultura en Estados Unidos, que se encarga de las inspecciones veterinarias en el puerto en destino.

# APÉNDICES

## Apéndice 1. Proforma logo empresarial



### PROFORMA

Dirigida a: Iguana Pine Tree S. A      Fecha de emisión: 24 de Marzo, 2022

Pack de Desarrollo de Marca	
- Conceptualización de marca	Especificación del área profesional en que se desarrollará y su factor diferenciador dentro del mercado
- Colores Corporativos	Definición de colores que transmiten las sensaciones que se desean asociar con la marca. Definidos en PANTONE
- Propuestas de logo	Diseño de 3 propuestas de logo, basadas en la expectativa de la marca bajo las recomendaciones profesionales brindadas por el equipo INDIGA
- Entrega de logo establecido	Una vez definido el logotipo oficial, se entrega este formato .PNG, junto con sus diferentes versiones de tamaño y colores
- Presentación Oficial	Entrega de presentación de logo, con imágenes ilustrativas de como se vería el logo en uso, las respectivas tipografías, colores en pantone y versiones de logo
- Regalía: Fotos de perfil	De parte del equipo INDIGA brindamos dos fotos de perfil

Cotización sujeta a términos y condiciones.  
Válida únicamente para Iguana Pine Tree S.  
Hasta la fecha 24 de Abril de 2022.

Sub Total: ₡28 000

13% IVA: ₡3 640

**Total: ₡31 640**

### Métodos de Pago

Cuenta cliente Banco Nacional  
Cuenta cliente BAC Credomatic  
SINPE Móvil

Fuente: Indiga *Designer* (2022).

## Apéndice 2. Proforma plataforma de comercio electrónico

Proforma N° 39 Ver. 4.3 Clave Numérica		Fecha de Emisión: 25/03/2022 3:44 p.m																					
<b>3-101-691109</b>		Teléfono: +(506) 8463-8704 Fax: +(506) 0 Correo: jennifer.deleze@gmail.com																					
Inversiones D&B		Dirección: 25m este de Casa Italia, Las Palmeras.																					
Ident. Jurídica: 3-101-691109																							
Receptor: Natalia Sibaja																							
Ident. : Teléfono: +(506) 8584-9372 Correo: ssnatalia1293@gmail.com		Condición de Venta: Contado																					
Dirección:		Medio de Pago: Transferencia-Depósito Bancario																					
<b>Lineas de Detalle</b>																							
Código	Cantidad	Unidad Medida	Descripción del Producto/Servicio	Precio Unitario	Descuento	Naturaleza del Descuento.	SubTotal	Monto Impuestos															
	1.00	Unidad	Hosting por 1 año	35,000.00	0.00		35,000.00	4,550.00															
	1.00	Unidad	Instalación y configuración del gestor de contenido Wordpress.	200,000.00	0.00		200,000.00	26,000.00															
	1.00	Unidad	Registro del dominio tropicalpetscr.com por un año. Incluye configuración de DNS y certificado SSL.	15,000.00	0.00		15,000.00	1,950.00															
<b>Notas:</b> La instalación y configuración de Wordpress incluye: - Woocommerce - Google Analytics - Acceso a C-Panel - Correos corporativos ilimitados - Chat de servicio al cliente - Pasarelas de pago con Visa, Mastercard y PayPal - Herramienta para campañas de email marketing - Diseño básico de plantillas				<table border="1"> <tr> <td><b>Subtotal Neto:</b></td> <td>¢</td> <td>250,000.00</td> </tr> <tr> <td><b>Total IVA:</b></td> <td>¢</td> <td>32,500.00</td> </tr> <tr> <td><b>Total Otros Imp:</b></td> <td>¢</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td><b>Total Exonerado:</b></td> <td>¢</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td><b>Total Proforma:</b></td> <td>¢</td> <td>282,500.00</td> </tr> </table>					<b>Subtotal Neto:</b>	¢	250,000.00	<b>Total IVA:</b>	¢	32,500.00	<b>Total Otros Imp:</b>	¢	0.00	<b>Total Exonerado:</b>	¢	0.00	<b>Total Proforma:</b>	¢	282,500.00
<b>Subtotal Neto:</b>	¢	250,000.00																					
<b>Total IVA:</b>	¢	32,500.00																					
<b>Total Otros Imp:</b>	¢	0.00																					
<b>Total Exonerado:</b>	¢	0.00																					
<b>Total Proforma:</b>	¢	282,500.00																					
				DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS COLONES.																			
				Consulta en <a href="http://www.facturaelectronica.cr">www.facturaelectronica.cr</a>																			
Autorizado mediante la resolución DGT-R-033-2019 del veinte de junio de dos mil diecinueve de la Dirección General de Tributación. Generada por GTI , <a href="http://www.facturaelectronica.cr">www.facturaelectronica.cr</a> Versión del Documento Electrónico: 4.3																							
Página 1 de 1																							

Fuente: Inversiones D&B (2022).

### Apéndice 3. Proforma máquina de empaque y rollos de bolsas

 <b>FOSHAN DESSION PACKAGING MACHINERY CO.,LTD</b> Factory Add: NO.1,SANHENG ROAD, EAST XIAODONGCHONGKOU INDUSTRIAL SITE, SHILONG NORTH ROAD,PING ZHOU TOWN, HANHAI DISTRICT, FOSHAN,GUANGDONG, CHINA PHONE:+86 13380522184 TEL:+86 757 86087606 FAX: +86 757 86087051 E-MAIL: Lee07@dessionpack.com Export Sales Manager: Kenny Lee <b>PROFORMA INVOICE</b>							
Attn:Natalia Sibaja Company: Iguana Pine Tree S.A ADD: Tel: Email:				From: Foshan Dession Packing Machinery CO.,LTD Attn: Kenny Lee Call: +86 13380522184 Email: Lee07@dessionpack.com		P/I No.: DS20220406K Date: 2022.4.6	
SHIP FROM		SHIP TO		DELIVERY TERMS		DELIVERY DAYS	
Foshan, China		Costa Rica		CIF San Jose		25-30 Working Days after received the 30% deposit	
MODEL	PRODUCT NAME	PRODUCT DESCRIPTION	QTY	UNIT	UNIT PRICE (USD/SET)	TOTAL PRICE (USD/SET)	Remark
	DS- 320E plus fish packing machine	Packing speed:5-60bags/min Bag size:length:80-300mm width:60-200mm Machine size:1217*1015*1343mm Machine weight:650KGS Machine power: 220V,50/60HZ,2.2KVA	1	SET	US\$5,950.00	US\$5,950.00	
	PE+PET composite film	transparent PE+PET film, MOQ: 300kg	100	KG	US\$4.50	US\$450.00	
CIF San Jose Cost(Delivery cost to San Jose port)						US\$2,230.00	
Total price						US\$8,630.00	
30% Deposit						US\$2,589.00	
Price vality						2022/4/15	

Fuente: Foshan Dession (2022).

## Apéndice 4. Proforma impresora Epson para etiquetas

### PROFORMA

**PF-0098216**



**AMDE Computer Corporation S.A.**  
 Cédula jurídica: 3101346399  
 Teléfono: 2202-1200  
 De la Casa Matute Gómez 100mS 300mE

Departamento: SAN JOSE  
 Usuario: WEB - Yohan Padilla  
 Vendedor: WEB - COMPUTO  
 Fecha: 26/03/2022 11:16:00  
 Moneda: ₡ Colón

#### Cliente:

Nombre: Iguana Pine Tree S.A

Dirección: San José.

Cédula: 888888888

Tel: 85849372

Email: ssnatalia1293@gmail.com

Código	Artículo	Cant.	Precio Und.	% Desc	SubTotal
C31CH77101	IMP EPSON CW-C6500A DE ETIQUETAS CON CORTADOR AUTOMÁTICO	1,00	1.868.584,07		1.868.584,07

Comentario:

<b>Sub-total:</b>	₡1.868.584,07
<b>Descuento:</b>	₡0,00
<b>Impuestos:</b>	₡242.915,93
<b>Total:</b>	<b>₡2.111.500,00</b>

**OFERTA VALIDA POR 8 DÍAS**

Fuente: Intelec (2022).

## Apéndice 5. Proforma contenedores y cajas para el empaque



Conceptos.cr s.a.  
Cedula Juridica 3-101-271909  
Del Cenada 100 Norte 150 Oeste  
Barreal de Heredia  
tel. +506 2239 6586

### FACTURA PROFORMA

Numero : 35280

Fecha : 05/04/2022

### MONEDA LOCAL

**Cliente : 02802 NATALIA SIBAJA SANCHEZ**

Direccion : Cañas, Guanacaste

Vendedor : Fernando Uban

Zona : RUTA SAN JOSE

Condiciones : Credito / Crédito / 1 Dias

Orden Compra : Email : ssnatalia1293@gmail.com

Contacto :

Notas :

Telefono : 50685849372

Usuario : fernando

Digitado : 26/03/2022 08:38:28

5 Cambio : 663.12

Línea	Producto	Cantidad	Precio	%Dec	BRUTO
1 59	Hielera 66 litros Muerto	20.00	4,476.06	.00	89,521.20
2 13	Carton para muerto	20.00	5,052.97	.00	101,059.49
3 770	Flete Local	1.00	10,000.00	.00	10,000.00
		<b>Totales :</b>	<b>41.00</b>		<b>200,580.69</b>

#### TOTALES

Bruto :	200,580.69
Descuento :	0.00
IVA :	26,075.49
Otro Impuesto :	0.00
Transporte :	0.00
<b>Neto :</b>	<b>226,656.18</b>

Hecho Por

Este documento no tiene ningun valor comercial.

Precios sujetos a cambio sin previo aviso.

La entrega se hara segun existencia al momento de efectuarse la venta.

Fuente: Conceptos.cr (2022).

## Apéndice 6. Desglose de costos sensores IoT (en dólar neozelandés)

TANK MONITORING					
IMPLEMENTATION COSTS		PART NO.	COST PER UNIT	UNITS	TOTAL
<i>Data Controller Setup</i>					
Libelium	Plug & Sense! Smart Water Xtreme Controller NB-IoT / Cat-M1 (Smart Water Kit)	ADATPS001	\$1,690.00	1	\$1,690.00
Adroit	Libelium custom integration software license	AKITInter	\$355.25	1	\$355.25
Adroit	Adroit IP66 rated power supply unit	N/A	\$248.00	1	\$248.00
Adroit	Kit Assembly Miscellaneous Items	AKITMisc	\$72.50	1	\$72.50
					<b>\$2,365.75</b>
<i>Sensor Set Up Option 1 - In-Situ Aqua TROLL Sonde which enables 4 sensors to be added</i>					
In-Situ	Aqua TROLL 500, Non-Pressure, Non-Vented (if you want depth - use 0089020 sonde)	0050710	\$2,550.00	1	\$2,550.00
In-Situ	Aqua TROLL 500 Temperature/Conductivity Sensor - enables Salinity to be derived (24 month lifespan)	0063460	\$1,337.00	1	\$1,337.00
In-Situ	Aqua TROLL 500 pH/ORP Module	0063470	\$978.00	1	\$978.00
In-Situ	Aqua TROLL 500 Turbidity Sensor Module	0063480	\$1,780.00	1	\$1,780.00
In-Situ	Aqua TROLL 500 Optical RDO Sensor (dissolved oxygen)	0063450	\$1,440.00	1	\$1,440.00

In-Situ	Aqua TROLL Wiper - recommended for dirty water applications	0063500	\$1,558.00	1	\$1,558.00
In-Situ	Rugged Twist-Lock Cable, Non-Vented, 15m	0052000-15m	\$350.00	1	\$350.00
					\$9,993.00
<b>Adroit Services</b>					
Adroit	Platform Setup, device provisioning, assembly, testing	AKITSetup	\$456.75	1	\$456.75
Adroit	Project Management (6 hrs set up plus approx 3 hours per extra stations)	AKITSETUPPM	\$150.00	12	\$1,800.00
Various	Freight (ESTIMATED)		TBC	1	TBC
					\$2,256.75
Site Installation*					
Adroit	Labour - 2 * Adroit installers based on pre-site preparation by client (estimated)		\$125.00	0	\$0.00
Various	Installation materials - (estimated)		\$795.00	1	\$795.00
					\$795.00
<b>TOTAL COST FOR MONITORING SOLUTION</b>					<b>\$15,410.50</b>
<b>TOTAL COST FOR 8 PONDS</b>					<b>8 \$123,284.00</b>

MONTHLY OPERATING - ADROIT PLATFORM, CONNECTIVITY & OPTIONAL MAINTENANCE		DATA PLAN PER STATION	COST PER UNIT	UNITS	TOTAL
<b>Monthly Costs</b>					
ST1	Adroit Platform & network connectivity	Complex	\$45.00	1	\$45.00
Adroit	Premium Managed Support (optional)		\$100.00	1	\$100.00
<i>Optional Cleaning &amp; Calibration (Recommended &amp; scheduled every 2 months)</i>					

ST	Monthly maintenance & calibration services (estimated)		\$75.00	0	\$0.00
Site	Travel to site (estimated and will reduce if sites in close proximity)		\$75.00	0	\$0.00
<b>TOTAL MONTHLY OPERATING COST PER STATION</b>					<b>\$145.00</b>

Fuente: *Adroit* (2022).

## Apéndice 7. Precios de licencias

### Licencias 2D

Ofrecemos tres licencias diferentes para la versión 2D. La licencia 2D soporta todos los códigos de barras (códigos de barras lineales y códigos de barras bidimensionales, GS1 DataBar Apilados y códigos compuestos...). Recuerde que la licencia 2D incluye la licencia 1D.

Single	Site	Enterprise
<b>€ 168</b> / \$209 pago único	<b>€ 540</b> / \$671 pago único	bajo petición
Códigos de barras 1D y 2D	Códigos de barras 1D y 2D	Códigos de barras 1D y 2D
Single License para 1 usuario	Site License hasta 250 usuarios	World License ilimitada
 Comprar	 Comprar	 Preguntar

Fuente: TBarCode.com (2022).

## Apéndice 8. Proforma de transporte aéreo de animales vivos



### DEPARTAMENTO DE EXPORTACION

CLIENTE **Natalia Sibaja/ Peces Vivos**

CONTACTO

FECHA

04 ABRIL 2022. Valida Hasta 30 de Abril 2022.

ORIGEN

San Jose Costa Rica

DESTINO

MIAMI FL 33172 USA

SERVICIO

Aeropuerto - Aeropuerto

AEROLINEA

**AVIANCA CARGO**

PRODUCTO

PECES VIVOS

PESO COBRABLE

**300,00 Kgs** Changeable box  
Cargos en Origen

Dimensiones	Convert	Cms	L x A x H / 6000	
	Largo	Ancho	Alto	
10 Pallet	70cm	51cm	50cm	298
0 Pallet	cm	cm	cm	0

	Minimo		Total
Terminal - Manejo	\$35,00	\$ 0,07 por KG	\$35,00
Documentación	\$151,00	Por embarque	\$151,00
Total cargos de origen			\$186,00

Tarifa x Peso		
Minimo	\$250,00	
+ 500 kgs	\$2,35	por kilo

Tarifa de aerolínea + cargos			
	Minimo	por kg	Total
Tarifa	\$250,00	\$2,35	\$705,00
Terminal fee	\$35,00	\$0,07	\$35,00
D.G.A.C.	\$1,00	\$0,0078	\$2,34
Fuel Surcharge	\$15,00	\$0,5000	\$150,00
			\$892,34



Tarifas sujetas al peso y dimensiones con respecto a las características del avión.

Nota: Debido al brote del coronavirus, la aerolínea alerta que pueden suspender los vuelos sin previo aviso.

Esto implica que los embarques pueden quedar varados en cualquier momento sin responsabilidad de la aerolínea ni de Rex Cargo.

TOTAL Aeropuerto - Aeropuerto		\$1 078,34
INCLUYE:	NO INCLUYE:	
Cargos de Origen y de Aerolínea mencionados	SEGURO DE CARGA, DESPACHO ADUANERO EN DESTINO IMPUESTOS DERECHOS U OTROS CARGOS EN DESTINO.	

Salidas SJO-MIA

Nuestros servicios incluyen: Reservación con la línea aérea, recepción de la carga en nuestra terminal de carga, refrigeración, (peso, dimensiones, etiquetado, ect. ) Se toma en cuenta el peso bruto o el volumen entre estos, el que sea mayor. Verificación (física y documental), confirmación de salida, prealerta al consignatario, monitoreo durante el tránsito y Verificación de llegada a su destino final.

Notas Importantes:

No aplica para Mercancías Peligrosas.

La cotización se realiza con el peso cobrable suministrado por el cliente.

El costo final se confirma una vez que el embarque sea pesado y dimensionado por nuestra terminal de carga.

Dimensiones máximas permitidas por pieza: Largo 122 x Ancho 110 x Alto 82 cm Peso Máximo permitido 159 KG.

El producto debe ser empacado en un material resistente de manera tal que soporte golpes menores y estiba, que no sea susceptible al robo.

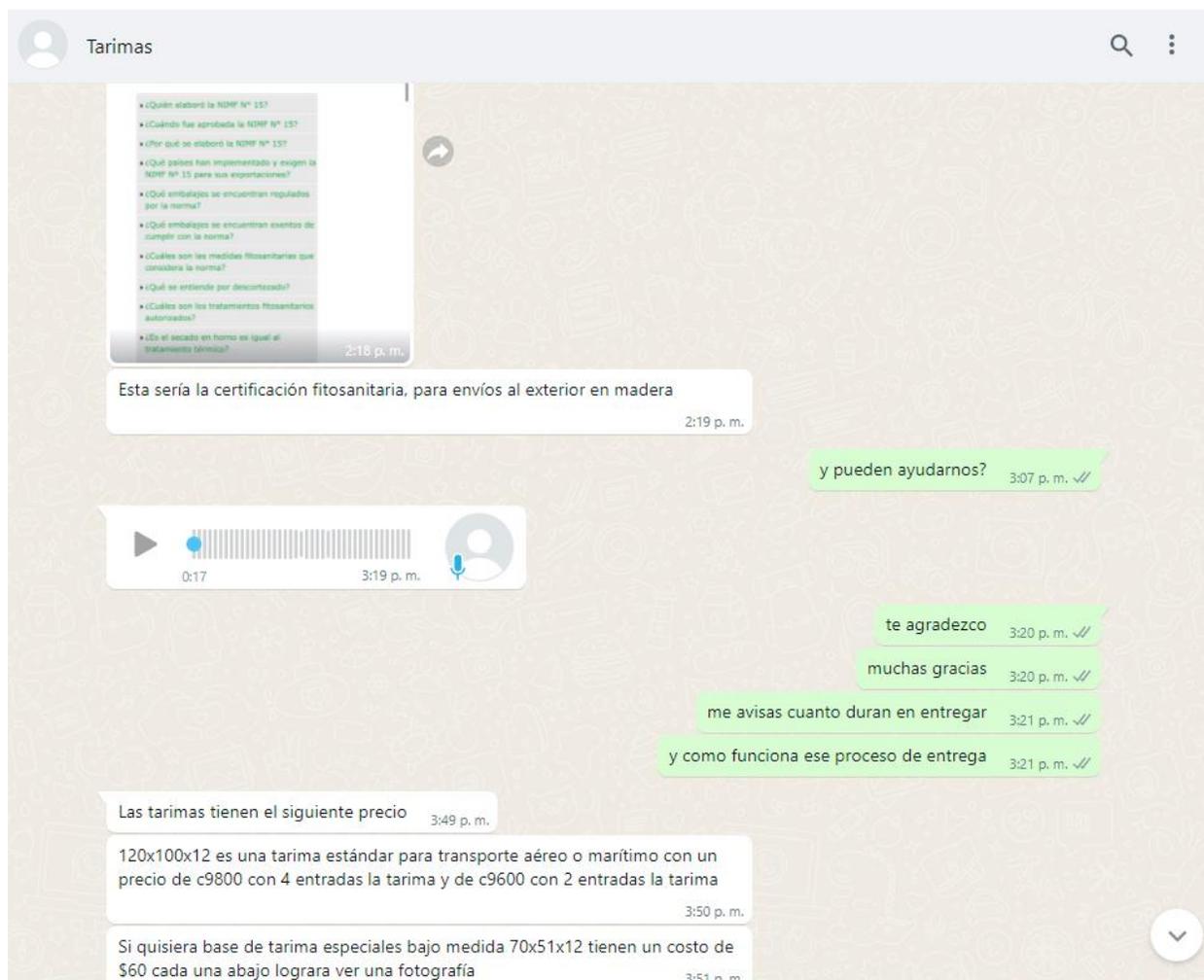
Para productos que por su naturaleza requieran una temperatura controlada el empaque debe estar en capacidad de mantener la temperatura requerida; hasta por 72 horas fuera de cámara.

Agente de Servicios de Exportaciones

Tel: 506 2209 7018, Cel: 506 7261-2743, Fax: 506 2293 5889. E-mail: gbogantes@rexcargo.com

Fuente: Rex Cargo (2022).

## Apéndice 9. Consulta de precios de tarimas a la medida para el transporte de animales vivos



Fuente: WhatsApp.com (2022).

## Apéndice 10. Guía para la exportación de peces ornamentales de agua dulce desde Costa Rica hacia Estados Unidos



### Acceso de Peces Ornamentales de Agua Dulce en Estados Unidos

Solicitante: Natalia Sibaja

---

#### Partida arancelaria brindada

Producto	Partida arancelaria sugerida (Se recomienda verificarla)	Nombre Científico
Peces Ornamentales de Agua Dulce	0301.11.00	<i>Pangasius hypophthalmus.</i>

#### Requisitos de exportación en Costa Rica

##### ✦ Registro como exportador ante PROCOMER:

Para la exportación de productos en primer lugar se debe de contar con un Registro de Exportador ante PROCOMER, este registro puede efectuarse como persona física o jurídica, actualmente no tiene costo y se debe renovar cada dos años. Para conocer detalles del proceso pueden consultar el siguiente [enlace](#).

El registro se realiza en línea a través de nuestro sistema [VUCE 2.0](#), para un uso efectivo de nuestro sistema es necesaria la firma digital, sin embargo, para realizar el registro por primera vez no es necesaria (puede optar por un registro manual). Para mayores detalles sobre la gestión de su firma digital puede ingresar al siguiente [enlace](#).

Nota: para navegar en la página de PROCOMER se recomienda el uso de Google Chrome. Para el uso del sistema VUCE 2.0 se recomienda el uso de Internet Explorer.

##### ✦ Tramitación del Certificado Veterinario de Operación (CVO)

Previo a la obtención del registro de exportador ante cuarentena animal, es importante contar con un Certificado Veterinario de Operación, el cual debe tramitarse ante la oficina regional del SENASA más cercana, y cumplir con los siguientes requisitos. Este trámite es gratuito.

info@procomer.com  
www.procomer.com

esencial  
COSTA  
RICA



- Formulario correspondiente completo. Efectuado y firmado por el dueño o el representante legal del establecimiento. (Firma autenticada, por motivo que el dueño o representante legal no sea el que se presente a solicitar el CVO)
- Cédula física o jurídica
- Permiso para uso de suelo (Municipalidad)
- Título de propiedad o contrato de arrendamiento
- Plan Manejo de residuos
- Licenciado en biología preferiblemente, preferiblemente en su defecto un profesional en manejo de vida silvestre, manejo de recursos naturales, veterinario, forestal o agrónomo, que demuestre idoneidad en el campo del manejo de vida silvestre.
- Otros: cumplir con lo que indica el MBP, para el manejo ex situ de animales silvestres- Cumplir la ley 7451, Ley de Bienestar de los animales.

✕ **Registro ante el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)**

Posteriormente, se debe realizar el Registro único como Exportador ante la Dirección de Cuarentena Animal (DCA), para conocer la guía del registro, puede consultar el siguiente [enlace](#).

Este registro se realiza en concordancia con el registro en PROCOMER en nuestro sistema VUCE 2.0, de forma tal que una vez que se realizó el registro ante nuestra entidad se habilita el registro ante la DCA, básicamente el sistema estaría cargando información básica del RUE (Registro Único de Exportador ante PROCOMER) y adicionalmente deberán completarse datos como fincas registradas, destinos de exportación, clasificación arancelaria, producto y CVO. Para mayores detalles puede comunicarse a los números de la DCA directamente: 2587 1712// 2587 1713// 2587 1714.

Además, las exportaciones deben ir acompañadas de un Certificado de Exportación emitido por la Dirección de Cuarentena Animal (SENASA) de Costa Rica. Según como lo establece la Guía de Usuario en el caso de [Exportaciones y reexportaciones de animales, productos y subproductos de origen animal \(no comestibles\)](#):

info@procomer.com  
www.procomer.com





### - Certificado de Exportación

El certificado de exportación de animales, productos, subproductos no comestibles, se debe de solicitar según lo establecido en la Guía al Usuario "[Certificado de Exportación \(animales y productos o subproductos no comestibles\)](#)".

### **Animales vivos (Incluye alevines y peces ornamentales)**

El usuario debe presentar los siguientes documentos en la oficina de la DCA en Barreal de Heredia:

- Solicitud de exportación o reexportación de animales (DCA-PG-03-RE-01) lleno;
- Factura comercial o documento que indique los tipos de especies y cantidad para cada especie;
- Comprobante de pago de los timbres (un timbre de archivo de ₡5 y un timbre fiscal de ₡25), (estos montos podrían variar);
- Comprobantes de pagos;
- Cualquier otro documento que solicite el país de destino.

### ✈ **-Registro ante el MINAE:**

Se debe gestionar la autorización de exportación ante el Ministerio de Ambiente y Energía, específicamente en el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).

Para la gestión de este permiso de exportación será importante estar inscrito ante el área de conservación más cercana. Para mayores detalles de esta gestión puede comunicarse con la funcionaria Angie Sánchez Núñez al número 2-5226500. Ext: 112 o al correo [angie.sanchez@sinac.go.cr](mailto:angie.sanchez@sinac.go.cr) Departamento de Vida Silvestre. Este permiso será solicitado probablemente por los países destino.

### ✈ **Impuestos a la exportación:**

En Costa Rica únicamente el café, el banano y el ganado en pie deben pagar un impuesto de exportación; por lo que su producto se encuentra exento.



### Permisos de exportación

En materia de documentación y permisos de salida le indico que la partida arancelaria en estudio, deben cumplir con las siguientes notas técnicas, según lo indica el sistema de control aduanero TICA del Ministerio de Hacienda:

#### **Peces Ornamentales de Agua Dulce (0301.11.00):**

**Nota Técnica 36:** Permiso de Importación y Exportación de Especies de Fauna y Flora de Vida Silvestre, otorgado por el Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Para solicitar la Nota Técnica 36, se requiere previa inscripción ante el área de conservación más cercana. En el caso de consultas puede comunicarse con la funcionaria Angie Sánchez Núñez al número 2-5226500. Ext: 112 o al correo [angie.sanchez@sinac.go.cr](mailto:angie.sanchez@sinac.go.cr) Departamento de Vida Silvestre.

En el siguiente [enlace](#) puede revisar una guía para realizar esta Nota Técnica en el VUCE 2.0, recuerde que previo a ello debe solicitar la implementación del sistema de notas técnicas en su usuario.

**Nota Técnica 266:** Verificación y aprobación sanitaria por parte de la Dirección de Salud Animal en el punto de salida, para la exportación Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Para solicitar la Nota Técnica 266, se requiere previa inscripción ante el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), en el siguiente [enlace](#) puede revisar una guía para realizar esta nota técnica en el VUCE 2.0, recuerde que previo a ello debe solicitar la implementación del sistema de notas técnicas en su usuario.



### 📄 Documentos de Exportación:

Para el trámite de exportación se necesita la documentación que a continuación le indico:

- ✓ Factura electrónica comercial en moneda extranjera, sin IVA, en inglés y español-considerando el país destino.
- ✓ Contrato de compraventa internacional: PROCOMER realizó una presentación sobre esta temática con la finalidad de orientar en mayor nivel al sector exportador sobre este importante documento para la negociación, en el siguiente [link](#) podrá observar documentos expuestos.
- ✓ Conocimiento sobre los INCOTERMS: Para ello se puede corroborar la presentación sobre INCOTERMS (adjunta). **Estos aspectos son muy importantes ya que al definirse las responsabilidades bajo un INCOTERMS se precisa la cuota de proceso que le correspondería realizar como parte exportadora.**
- ✓ Lista de empaque.
- ✓ Certificado de origen: Este punto se define estudiando el producto en línea con el destino, esto en caso de que el país lo establezca o bien se disponga de un acuerdo comercial. Para gozar del tratamiento arancelario preferencial que brindan los tratados de libre comercio suscritos por Costa Rica, las mercancías deben ir amparadas con un Certificado de Origen que garantice que la mercancías cumplen con la norma de origen específica establecida en el acuerdo y que por lo tanto puede considerarse como originaria de Costa Rica, para mayor información sobre este punto puede ingresar al siguiente [enlace](#) del Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica (COMEX) para conocer aquellos certificados que usted debe elaborar. O bien en la página Web de PROCOMER para aquellos que no son auto-certificados <http://www.procomer.com/es/origen>. Si dispone de dudas sobre la norma de origen lo más recomendable es consultar con la Aduana de destino.
- ✓ Certificado de calidad y/o cantidad (si se requiere).
- ✓ Otros requisitos no arancelarios (permisos).
- ✓ Póliza de seguro.
- ✓ Carta de instrucciones al Agente Aduanal.
- ✓ Carta de instrucciones al transportista.



- ✓ DUA Exportación (indicado en TICA Exportaciones): Es importante recordar que el uso del TICA puede ser por el propio exportador (para capacitaciones sobre el TICA puede comunicarse con el Departamento Ventanilla Única de PROCOMER al número: 2505-4811 o bien considerar la contratación de una Agencia Aduanal de su preferencia.
- ✓ CP – BL – Guía aérea (documento de transporte internacional definido por la forma de envío, BL para envío marítimo, CP Carta Porte: para envío terrestre, Guía aérea: para desplazamiento aéreo). La forma de envío se define por las condiciones del producto y el mercado al cual se desee exportar.

Si desea consultar machotes de algunos de los documentos enlistados anteriormente le recomendamos verificar el siguiente link: <http://servicios.procomer.go.cr/logistica/servicios.aspx> específicamente en requisitos para exportar-requisitos generales de exportación.

#### ✈ Participación de un agente aduanero

Es importante recordarle que según el artículo 37 de la Ley General de Aduanas, el régimen de exportación constituye una de las modalidades en las cuales la intervención de un agente aduanero es optativa, por lo que **no es obligatoria** su participación. Sin embargo, queda a discreción del exportador si contrata un agente aduanero de su preferencia o realiza el trámite por su cuenta, para ello debe instalar el Módulo de Duas de Exportación VUCE 2.0. Para información sobre su obtención puede visitar el siguiente [enlace](#).

Igualmente **para complementar un poco más el proceso de exportación**, adjunto a este correo encontrará esquema referente al trámite de exportación, así como un documento donde se encuentran los costos que se deben tomar en consideración a la hora de realizar una exportación (según INCOTERMS negociado) puede ubicar una herramienta similar para el cálculo de costos en el siguiente [enlace](#) específicamente en herramientas- matriz de costos. Finalmente, puede considerar el siguiente link: <http://costarica.eregulations.org/> que muestra datos valiosos y comprensibles sobre regulaciones de Costa Rica.



### Requisitos arancelarios en Estados Unidos

A continuación, se detallan los aranceles de ingreso a Estados Unidos, tomados de World Tariff teniendo como referencia el arancel Nación Más Favorecida (establecido en la Organización Mundial del Comercio), así como el arancel aplicable bajo el Tratado de Libre Comercio República Dominicana-Centroamérica -Estados Unidos (CAFTA-DR).

Partida Internacional	Arancel NMF	Arancel preferencial CAFTA	Impuestos Internos									
0301.11	0%	0%	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Tax Rate</th> <th>Tax Note</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HMF</td> <td>0.125%</td> <td>Basis of assessment is free on board. Applies only to goods arriving by sea.</td> </tr> <tr> <td>MPF</td> <td>0.3464%</td> <td>Basis of assessment is free on board. Minimum fee - 27.75 USD; maximum fee - 538.40 USD. Informal entries have a minimum fee of 2.22 USD. The following are exempt: All goods of Israel, CBTRA, CBTPA and Least Developed Countries (A+). Originating goods of Australia, Bahrain, Chile, Colombia, Korea, Oman, Panama, Peru, USMCA, and US insular possessions; Originating and ISI goods of Singapore (see General Note 25 (m) for ISI list); Originating (P) and qualifying (P+) goods of CAFTA-DR; Goods of chapter 98 other than 9802.00.00 and 9802.00.80.</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Tax Rate	Tax Note	HMF	0.125%	Basis of assessment is free on board. Applies only to goods arriving by sea.	MPF	0.3464%	Basis of assessment is free on board. Minimum fee - 27.75 USD; maximum fee - 538.40 USD. Informal entries have a minimum fee of 2.22 USD. The following are exempt: All goods of Israel, CBTRA, CBTPA and Least Developed Countries (A+). Originating goods of Australia, Bahrain, Chile, Colombia, Korea, Oman, Panama, Peru, USMCA, and US insular possessions; Originating and ISI goods of Singapore (see General Note 25 (m) for ISI list); Originating (P) and qualifying (P+) goods of CAFTA-DR; Goods of chapter 98 other than 9802.00.00 and 9802.00.80.
Nombre	Tax Rate	Tax Note										
HMF	0.125%	Basis of assessment is free on board. Applies only to goods arriving by sea.										
MPF	0.3464%	Basis of assessment is free on board. Minimum fee - 27.75 USD; maximum fee - 538.40 USD. Informal entries have a minimum fee of 2.22 USD. The following are exempt: All goods of Israel, CBTRA, CBTPA and Least Developed Countries (A+). Originating goods of Australia, Bahrain, Chile, Colombia, Korea, Oman, Panama, Peru, USMCA, and US insular possessions; Originating and ISI goods of Singapore (see General Note 25 (m) for ISI list); Originating (P) and qualifying (P+) goods of CAFTA-DR; Goods of chapter 98 other than 9802.00.00 and 9802.00.80.										

**Nota:** Los impuestos facilitados son referenciales ya que puede haber otras cargas según el estado donde se realice la importación, será importante verificarlo con el importador.

Según lo anterior, la importación de Peces Ornamentales de Agua Dulce es 0% en Estados Unidos, por su parte, Costa Rica cuenta con un Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y dentro de este, **los productos en estudio gozan de libre comercio (arancel de 0%)**, lo anterior siempre y cuando se cumpla con la norma de origen (que el producto sea hecho en Costa Rica) y se adjunte al envío el debido Certificado de Origen (auto-certificación). Y por ello opta por una reducción del impuesto MPF.

Nota: Los impuestos internos facilitados son referenciales ya que puede haber otras cargas según el estado donde se realice la importación, será importante verificarlo con el importador.



### Requisitos no arancelarios en Estados Unidos.

Según consulta realizada a APHIS-VS Live Animals Import Permits, en el caso de que se desee importar en Estados Unidos alguna de las siguientes especies enumeradas a continuación, deberá ponerse en contacto con la oficina de USDA APHIS, para obtener un permiso de importación al menos 30 días antes de la exportación. Puede acceder a más información sobre la importación de cualquiera de las especies enumeradas a continuación en nuestro sitio web – [Imports: Fish, Fertilized Eggs, and Gametes](#).

1. Common carp, including koi carp (Cyprinus carpio)
2. Goldfish (Carassius auratus)
3. Grass carp (Ctenopharyngodon idellus)
4. Silver carp (Hypophthalmichthys molitrix)
5. Bighead carp (Aristichthys nobilis)
6. Crucian carp (Carassius carassius)
7. Tench (Tinca tinca)
8. Sheatfish (Silurus glanis)
9. Nile tilapia (Oreochromis niloticus)
10. Commercial hybrid tilapia (Oreochromis niloticus x Oreochromis aureus)
11. Red hybrid tilapia (Oreochromis spp.)
12. Wild tilapia (Sarotherodon galilaeus)

Si desea importar animales acuáticos vivos (incluidos peces, moluscos y crustáceos) distintos de las especies mencionadas anteriormente, no existen requisitos de importación del USDA.

Le recomendamos que se ponga en contacto con U.S. Fish and Wildlife Service en su puerto de entrada local ([U.S. Fish & Wildlife Service – Authorized Ports of Entry](#)), y/o con U.S. Food and Drug Administration ([FDImportsInquiry@fda.hhs.gov](mailto:FDImportsInquiry@fda.hhs.gov)).

**En relación con toda la información facilitada, le indico que siempre se debe de contactar al importador, de manera que éste pueda consultar los requisitos y documentación necesaria para la importación de los distintos productos, pues la información que facilitamos es tomada de bases de datos y estas pueden no estar actualizadas o no contar con toda la información necesaria.**

info@procomer.com  
www.procomer.com

esencial  
COSTA  
RICA

## Apéndice 11. Cotización de servicios legales para el registro de marca



### FACTURA PROFORMA

FACTURA NÚMERO	BA-AB 10-2022
FECHA	28 de Abril de 2022.
TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA EL SERVICIO	Inscripción de Marca Comercial. Iguana Pine Tree S.A.

Acto legal.	Impuestos y Costos de inscripción.	Honorarios	Costo total.
1. Consultoría y Asesoría Legal sobre solicitud de inscripción de marca comercial.		\$150	
2. Timbres de Registro por inscripción de marca comercial.	\$52		
3. Honorarios Profesionales por trámite de inscripción de marca comercial.		\$300	
4. IVA	\$37		
<b>TOTAL</b>	<b>\$89</b>	<b>\$450</b>	<b>\$539</b>

Agradeciendo su confianza, le expresamos las muestras de nuestros mejores deseos.

Licda. Julissa Cantillano Morán- Consultorio Jurídico Privado Morán.

Fuente: Consultorio Jurídico Privado Morán (2022).

## ANEXOS

### Anexo 1. Cuadro de variables

Objetivo Específico	Variable de Investigación	Definición conceptual	Definición Instrumental	Indicadores
Identificar la situación actual de los procesos de la cadena de suministro.	Procesos de la cadena de suministro.	Proceso de abastecimiento, reproducción y cultivo, empaque y distribución, cliente final.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas.</li> <li>• Observación.</li> <li>• Diagrama de flujo.</li> <li>• Distribución de planta actual.</li> <li>• Estudio de tiempos.</li> <li>• Diagrama PEPSU.</li> <li>• Diagrama <i>Ishikawa</i></li> <li>• Diagrama de Pareto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar oportunidades de mejora y mudas del proceso.</li> <li>• Estandarización de tiempos y documentación de procesos.</li> </ul>
Determinar los requerimientos para la exportación.	Requisitos para la exportación.	Legislación, normativas, y documentación necesaria para la exportación hacia Estados Unidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta.</li> <li>• Lista de verificación de los requerimientos para la exportación.</li> <li>• Mapa logístico.</li> <li>• Análisis FODA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logística y requerimientos de exportación.</li> <li>• Oportunidades de mejora y riesgos.</li> </ul>
Establecer la estandarización de la cadena de suministro.	Estandarización de la cadena de suministro	Rediseño de procesos y distribución de planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario.</li> <li>• Encuesta.</li> <li>• Mapeo de procesos.</li> <li>• Diagrama de flujo.</li> <li>• Buenas prácticas acuícolas (BPA).</li> <li>• Distribución de planta propuesta.</li> <li>• Lean.</li> <li>• 5S.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización del control de variables en las pilas de reproducción y producción.</li> <li>• Estandarización de procesos.</li> <li>• Documentación de procesos.</li> <li>• Herramientas de control y seguimiento para la trazabilidad del producto.</li> <li>• Digitalización de la información.</li> </ul>
Definir un sistema de gestión estratégico de desempeño.	Desempeño de la cadena de suministro.	Indicadores de desempeño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo Deming.</li> <li>• Balance Score Card.</li> <li>• Mejora continua de los procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores de exportación.</li> <li>• Indicadores logísticos.</li> <li>• Indicadores de almacenamiento.</li> <li>• Indicadores de inventario.</li> <li>• Indicadores de información.</li> <li>• Indicadores de aprovisionamiento.</li> <li>• Indicadores de fijación de precios.</li> <li>• Control de medición de resultados.</li> </ul>
Evaluar la factibilidad financiera.	Factibilidad financiera de la propuesta.	Impacto económico que implica la implementación de la propuesta para la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas.</li> <li>• Revisión documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficios bruto y neto.</li> <li>• Flujo de caja.</li> <li>• Factibilidad de la propuesta.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia (2022).

## Anexo 2. Preguntas de la entrevista grupal

1. ¿Existe algún procedimiento relacionado con el proceso de compras para el abastecimiento de productos?
2. ¿La empresa cuenta con alguna red de proveedores donde se promueva la buena comunicación o estrategias para obtener precios competitivos?
3. ¿Cuál es el proceso actual para realizar compras?
4. ¿Cada cuánto aproximadamente se hacen las compras a proveedores?
5. ¿Cuánto es el gasto promedio mensual en insumos?
6. ¿Cuál es el proceso actual para el proceso de reproducción?
7. ¿Cuál es el proceso actual para el proceso de cultivo?
8. ¿Están los procesos de reproducción y cultivo documentados?
9. ¿Se lleva un control escrito o digitalizado de las pilas de cultivo? En relación con las variables físicas de control, alimentación, oxígeno, sanidad del agua.
10. ¿Cómo funciona el proceso de empaque, está documentado el proceso?
11. ¿Sabe cuáles son los requisitos de exportación para el transporte aéreo hacia Estados Unidos?
12. ¿Cumple con los requisitos?
13. ¿Cómo funciona el proceso de distribución actual?
14. ¿Cómo funciona el proceso de órdenes de pedido y pago?
15. ¿Cuál es el proceso después de compra para los clientes?

Fuente: Elaboración propia (2022).

## Anexo 3. Encuesta SurveyMonkey

### Investigación académica para la exportación de peces ornamentales

#### Cuestionario 1

El cuestionario a continuación, tiene el objetivo de recolectar información para el desarrollo de un trabajo final de graduación, referente al estudio de la cadena de suministro de peces ornamentales y requerimientos para la exportación desde Costa Rica hacia Estados Unidos.

La información proporcionada, es utilizada exclusivamente para fines académicos y no comerciales. De antemano, se le agradece su colaboración.

#### Datos generales

\* 1. ¿Es usted profesional en ingeniería industrial, comercio internacional, exportación, logística de transporte o logística internacional?  

- Si
- No (Por favor no realice la encuesta)

\* 2. ¿Cuál es su especialidad?  

- Ingeniería industrial con énfasis en logística
- Comercio internacional
- Logística de transporte
- Otro (especifique)
- Logística internacional
- Exportación

\* 3. Seleccione el género.  

- Masculino
- Femenino

\* 4. Seleccione su edad en años cumplidos.  

- 18 - 29
- 29 - 39
- 39 - 49
- 49 - 59
- 59 - 69
- Más de 69

\* 5. Seleccione su grado académico.  

Técnico

Maestría

Bachiller universitario

Doctorado

Licenciatura

Otro (especifique)

### Requisitos de Exportación

\* 6. Valore del 1 a 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el más alto, de las siguientes normativas ¿Cuáles de las siguientes normativas se pueden utilizar para la regulación de la exportación de peces ornamentales?  

	1	2	3	4	5
Ley	<input type="radio"/>				
Reglamentos	<input type="radio"/>				
Decretos	<input type="radio"/>				
Tratados internacionales	<input type="radio"/>				

Otro (especifique)

\* 7. Valore en escala de 1 a 5, siendo 1 el más bajo y 5 el más alto, ¿Cuál es la importancia de los siguientes requisitos para la exportación en Costa Rica?  

	1	2	3	4	5
Registro como exportador ante PROCOMER	<input type="radio"/>				
Certificado veterinario de operación (CVO)	<input type="radio"/>				
Registro ante el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)	<input type="radio"/>				
Certificado de Exportación	<input type="radio"/>				
Registro ante el MINAE	<input type="radio"/>				
Permiso de Importación y Exportación de Especies de Fauna y Flora de Vida Silvestre	<input type="radio"/>				
Verificación y aprobación sanitaria por parte de la Dirección de Salud Animal en el punto de salida, para la exportación Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	<input type="radio"/>				

Otro (especifique)

\* 8. Valore en escala de 1 a 5, siendo 1 el más bajo y 5 el más alto, ¿Cuál es la importancia de los siguientes documentos para la exportación en Costa Rica?  

	1	2	3	4	5
Factura electrónica comercial	<input type="radio"/>				
Contrato de compraventa internacional	<input type="radio"/>				
Lista de empaque	<input type="radio"/>				
Certificado de origen	<input type="radio"/>				
Certificado de calidad y/o cantidad	<input type="radio"/>				
Permisos	<input type="radio"/>				
Póliza de seguro	<input type="radio"/>				
Carta de instrucciones al agente aduanal	<input type="radio"/>				
Carta de instrucciones al transportista	<input type="radio"/>				
Declaración única aduanera (DUA)	<input type="radio"/>				
Guía aérea	<input type="radio"/>				

Otro (especifique)

\* 9. Desde su punto de vista, ¿Qué tan indispensable es la contratación de un agente aduanero para garantizar una exportación exitosa en relación a entregar los productos en la calidad, cantidad, fecha y lugar acordado? Siendo 1 estrella muy bajo y 5 estrellas muy alto.  



\* 10. Califique del 1 al 5, siendo 1 el más bajo y 5 el más alto, desde su punto de vista las siguientes agencias aduaneras en el país para una empresa pyme.  

	1	2	3	4	5
Multimodal Operador Logístico	<input type="radio"/>				
Aduana Génesis S.A	<input type="radio"/>				
Agencia Aduanal Samesa S.A	<input type="radio"/>				
Grupo TLA S.A	<input type="radio"/>				
Servicios Aduaneros ARUS S.A	<input type="radio"/>				

Otro (especifique)

\* 11. ¿Es indispensable el asesoramiento en requisitos arancelarios en Estados Unidos?  

- Definitivamente no
  Parcialmente si
- Parcialmente no
  Definitivamente si
- Indeciso

\* 12. ¿Es indispensable el asesoramiento en requisitos NO arancelarios en Estados Unidos de acuerdo al puerto de origen? ☐ o

Definitivamente no

Parcialmente si

Parcialmente no

Definitivamente si

Indeciso

\* 13. En relación a la póliza de seguro, del 1 a 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el más alto, clasifique el nivel de importancia para los siguientes riesgos. ☐ o

	1	2	3	4	5
Accidente del medio de transporte	<input type="radio"/>				
Daño por transporte	<input type="radio"/>				
Robo	<input type="radio"/>				
Vandalismo	<input type="radio"/>				
Daño natural	<input type="radio"/>				

Otro (especifique)

## Estandarización de la cadena de suministro

\* 14. Califíque del 1 al 5, siendo 1 el más bajo y el 5 el más alto, los principales beneficios del uso de las tecnologías 4.0 en la acuicultura ornamental.  

	1	2	3	4	5
Ingeniería del agua aplicada a sistemas de recirculación, para reducir el consumo de agua, maximizar la seguridad biológica y controlar la calidad del agua	<input type="radio"/>				
Tecnologías IoT aplicada a la utilización de sensores en las pilas de producción	<input type="radio"/>				
Big data para el procesamiento de datos, para la optimización de parámetros en los procesos productivos o el conocimiento del estado de los peces para prever los momentos para la reproducción	<input type="radio"/>				
Robótica y automatización aplicada al mantenimiento preventivo y suministro de alimento y oxígeno	<input type="radio"/>				
Otro (especifique)	<input type="text"/>				

\* 15. Valore del 1 al 5, siendo el 1 el más bajo y 5 el más alto, las siguientes variables que se pueden controlar a través de sensores IoT en pilas de reproducción o producción en un sistema cerrado. ☺ o

	1	2	3	4	5
Temperatura	<input type="radio"/>				
Oxígeno	<input type="radio"/>				
Ph	<input type="radio"/>				
Turbidez	<input type="radio"/>				

Otro (especifique)

\* 16. Valore del 1 al 5, siendo el 1 el más bajo y 5 el más alto, los siguientes beneficios al estandarizar y documentar los procesos de una organización. ☺ o

	1	2	3	4	5
Todas las tareas y documentos se manejan de la misma manera, no importa la persona o departamento	<input type="radio"/>				
Unificación de procesos, garantizando un estándar de calidad y disminución de la variabilidad en los procesos	<input type="radio"/>				
Mejora en las capacidades y habilidades de los colaboradores	<input type="radio"/>				
Permite identificar, corregir y prevenir errores	<input type="radio"/>				
Reducción de tiempos o costos	<input type="radio"/>				
Identificar oportunidades de mejora	<input type="radio"/>				
Digitalización de la información	<input type="radio"/>				
Permite la integración de herramientas para el control y la trazabilidad	<input type="radio"/>				

Otro (especifique)

\* 17. Valore del 1 al 5, siendo el 1 el más bajo y 5 el más alto, los siguientes procesos a gestionar para una eficiente administración en la cadena de suministro.  

	1	2	3	4	5
Negociación con proveedores	<input type="radio"/>				
Diseño de red de proveedores	<input type="radio"/>				
Planeación estratégica de la producción	<input type="radio"/>				
Planeación del suministro	<input type="radio"/>				
Cumplimiento de pedidos	<input type="radio"/>				
Administración de pedidos	<input type="radio"/>				
Servicio al cliente	<input type="radio"/>				

Otro (especifique)

\* 18. Valore del 1 al 5, siendo el 1 el más bajo y 5 el más alto, las siguientes herramientas para el control de la trazabilidad en una pyme.  

	1	2	3	4	5
Código QR	<input type="radio"/>				
UPC - 12	<input type="radio"/>				
EAN - 13	<input type="radio"/>				

Otro (especifique)

\* 19. Valore, siendo 1 estrella muy bajo y 5 estrellas muy alto, el uso de herramientas como WordPress y Microsoft Office para la digitalización de la información en una empresa.  

LISTO

Con la tecnología de  
 SurveyMonkey  
 Ve lo fácil que es [crear una encuesta](#).

Fuente: SurveyMonkey (2022).

## Anexo 4. Cálculo Alfa Cronbach de los resultados de la encuesta

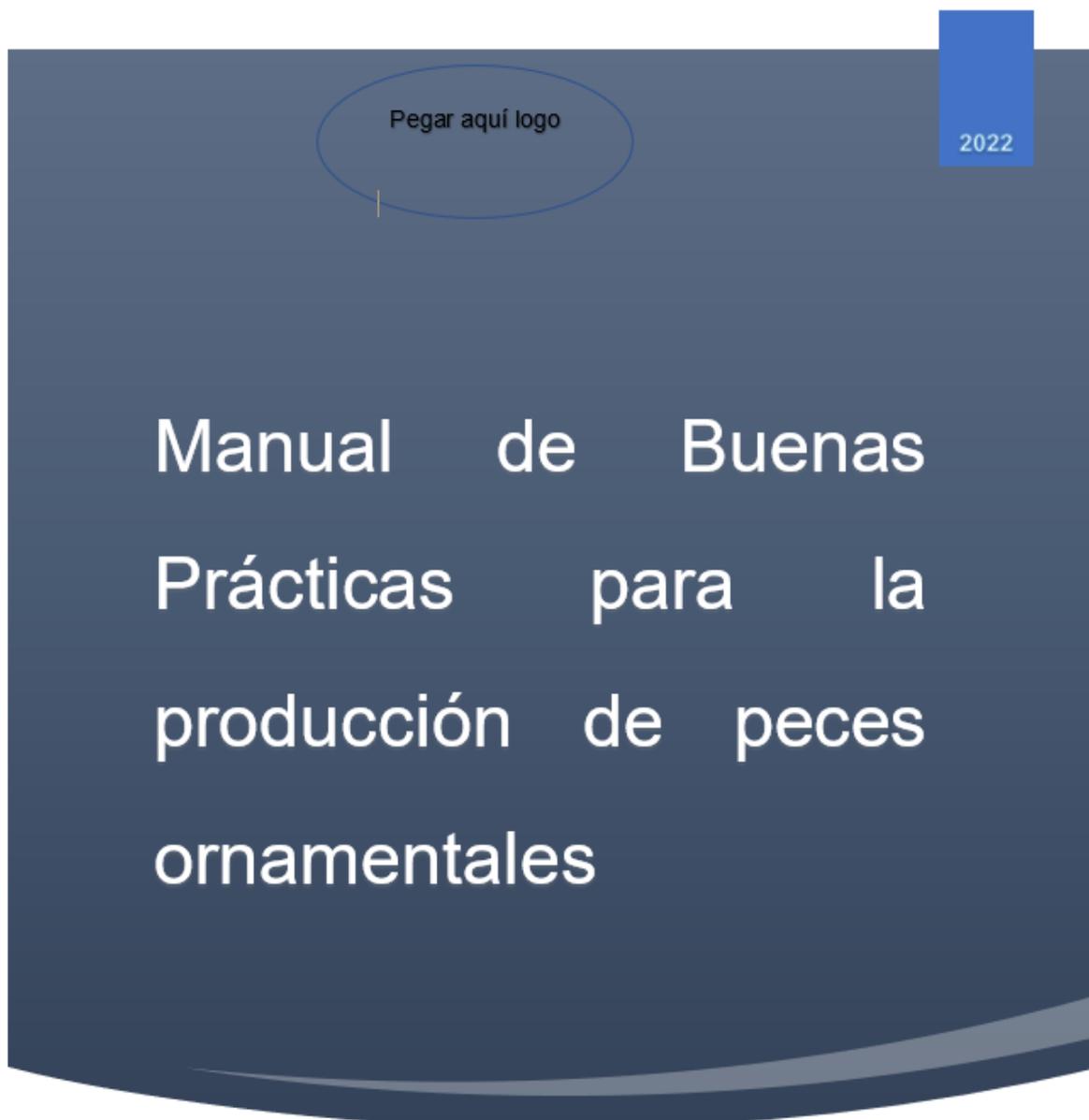
Item	1	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	8.10	8.11	
<b>Sujeto</b>																								
Sujeto 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 6	5	5	5	5	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Sujeto 7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 8	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 9	5	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	1	1	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3
Sujeto 10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4
Sujeto 11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	3	3	5	5	5
Sujeto 13	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	3	4	3	3	5	4	3	3	5	5	5
Sujeto 14	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5
Sujeto 15	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5
Sujeto 16	5	4	2	4	5	5	2	4	1	3	5	4	4	4	4	5	1	4	4	4	4	1	4	4
Sujeto 17	5	1	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	1	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
Sujeto 18	5	4	3	1	4	4	5	4	3	1	3	2	4	5	4	4	5	1	1	5	5	1	5	5
Sujeto 19	5	3	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4
Sujeto 20	5	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sujeto 21	5	3	3	3	2	2	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
Sujeto 22	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4
Sujeto 23	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5
Sujeto 24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 26	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 27	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
Sujeto 28	5	3	5	2	2	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4
Sujeto 29	5	5	3	3	4	4	3	3	3	1	2	2	4	2	3	4	4	4	4	2	4	3	3	3
Sujeto 30	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 31	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5
Sujeto 32	5	4	4	4	5	5	2	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Sujeto 33	5	2	4	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	2	5	4	3	5	4	2	2	5	5	5
Sujeto 34	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 35	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 36	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5
Sujeto 37	5	4	4	4	4	5	5	5	5	1	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	3	4	4	4
Sujeto 38	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5
Sujeto 39	5	4	3	3	5	5	5	4	5	4	5	5	3	5	3	5	5	5	5	4	4	5	5	5
Sujeto 40	5	4	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
<b>Promedio</b>	<b>5,00</b>	<b>4,23</b>	<b>4,43</b>	<b>4,08</b>	<b>4,45</b>	<b>4,55</b>	<b>4,40</b>	<b>4,45</b>	<b>4,55</b>	<b>4,35</b>	<b>4,53</b>	<b>4,60</b>	<b>4,30</b>	<b>4,35</b>	<b>4,35</b>	<b>4,55</b>	<b>4,53</b>	<b>4,63</b>	<b>4,43</b>	<b>4,28</b>	<b>4,30</b>	<b>4,38</b>	<b>4,63</b>	
<b>Variancia</b>	<b>0,00</b>	<b>0,77</b>	<b>0,69</b>	<b>1,07</b>	<b>0,70</b>	<b>0,50</b>	<b>0,99</b>	<b>0,95</b>	<b>0,95</b>	<b>1,48</b>	<b>0,80</b>	<b>0,84</b>	<b>1,31</b>	<b>1,23</b>	<b>0,88</b>	<b>0,90</b>	<b>0,70</b>	<b>0,88</b>	<b>0,84</b>	<b>0,95</b>	<b>0,86</b>	<b>1,28</b>	<b>0,48</b>	

Item	9	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	11	12	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	14.1	14.2	14.3	14.4	15.1	15.2	15.3	15.4	
<b>Sujeto</b>																						
Sujeto 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 2	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 4	5	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5
Sujeto 6	4	4	3	3	3	3	5	4	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1
Sujeto 7	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4
Sujeto 8	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sujeto 9	5	3	2	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 10	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 12	5	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 13	5	5	3	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
Sujeto 14	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
Sujeto 15	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
Sujeto 16	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4
Sujeto 17	4	5	5	3	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4
Sujeto 18	5	2	3	1	4	3	4	4	5	5	5	5	2	5	4	3	5	4	5	3	3	3
Sujeto 19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4
Sujeto 20	3	3	3	3	3	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
Sujeto 21	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	5	4	4	3	4	4	4
Sujeto 22	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4
Sujeto 23	5	5	4	4	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4
Sujeto 24	5	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 25	5	4	3	4	4	4	5	5	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 26	3	4	4	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 27	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 28	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 29	5	4	4	3	2	1	3	3	2	3	2	5	2	2	4	2	5	1	4	5	5	5
Sujeto 30	5	4	4	4	4	5	1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 31	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4
Sujeto 32	5	5	5	4	4	4	5	3	5	4	3	3	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4
Sujeto 33	3	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	1	1	1	1	1
Sujeto 34	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 35	5	1	1	1	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 36	5	5	3	3	3	3	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	3	5	5	5	4	4
Sujeto 37	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4	4	4	4
Sujeto 38	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	3	3
Sujeto 39	5	3	3	3	3	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sujeto 40	5	4	4	4	3	2	5	5	4	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>Promedio</b>	<b>4,68</b>	<b>3,98</b>	<b>3,75</b>	<b>3,68</b>	<b>3,90</b>	<b>3,73</b>	<b>4,50</b>	<b>4,38</b>	<b>4,58</b>	<b>4,63</b>	<b>4,48</b>	<b>4,58</b>	<b>4,35</b>	<b>4,53</b>	<b>4,38</b>	<b>4,38</b>	<b>4,53</b>	<b>4,40</b>	<b>4,58</b>	<b>4,50</b>	<b>4,35</b>	
<b>Variación</b>	<b>0,42</b>	<b>0,97</b>	<b>0,94</b>	<b>0,92</b>	<b>0,69</b>	<b>1,00</b>	<b>0,85</b>	<b>0,58</b>	<b>0,69</b>	<b>0,58</b>	<b>0,75</b>	<b>0,59</b>	<b>1,03</b>	<b>0,80</b>	<b>0,53</b>	<b>0,83</b>	<b>0,55</b>	<b>1,14</b>	<b>0,89</b>	<b>0,90</b>	<b>0,93</b>	

Item	16.1	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	16.8	17.1	17.2	17.3	17.4	17.5	17.6	17.7	18.1	18.2	18.3	19	Total
Sujeto 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	315
Sujeto 2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	310
Sujeto 3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	314
Sujeto 4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	305
Sujeto 5	5	4	4	5	5	4	5	5	1	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	288
Sujeto 6	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	115
Sujeto 7	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	295
Sujeto 8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	272
Sujeto 9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	267
Sujeto 10	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	282
Sujeto 11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	315
Sujeto 12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	289
Sujeto 13	3	3	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	276
Sujeto 14	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	296
Sujeto 15	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	286
Sujeto 16	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	1	5	5	252
Sujeto 17	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	1	3	4	4	259
Sujeto 18	4	2	4	5	5	5	3	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5	241
Sujeto 19	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	284
Sujeto 20	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	4	247
Sujeto 21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	5	242
Sujeto 22	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	1	4	267
Sujeto 23	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	3	4	289
Sujeto 24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	310
Sujeto 25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	305
Sujeto 26	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	304
Sujeto 27	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	308
Sujeto 28	4	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	289
Sujeto 29	4	2	3	4	4	3	2	4	2	3	4	4	4	3	2	4	5	5	1	205
Sujeto 30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	3	5	5	5	299
Sujeto 31	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	1	5	5	291
Sujeto 32	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	1	4	5	283
Sujeto 33	1	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	3	3	4	3	230
Sujeto 34	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	311
Sujeto 35	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	301
Sujeto 36	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	289
Sujeto 37	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	282
Sujeto 38	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	5	5	4	5	4	4	264
Sujeto 39	5	5	4	5	5	4	3	5	5	3	3	3	5	5	2	5	5	5	5	278
Sujeto 40	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	289
<b>Promedio</b>	<b>4,40</b>	<b>4,30</b>	<b>4,53</b>	<b>4,65</b>	<b>4,58</b>	<b>4,45</b>	<b>4,50</b>	<b>4,63</b>	<b>4,50</b>	<b>4,43</b>	<b>4,70</b>	<b>4,65</b>	<b>4,68</b>	<b>4,65</b>	<b>4,60</b>	<b>4,28</b>	<b>4,10</b>	<b>4,33</b>	<b>4,58</b>	
<b>Variancia</b>	<b>0,69</b>	<b>1,16</b>	<b>0,60</b>	<b>0,53</b>	<b>0,54</b>	<b>0,65</b>	<b>0,80</b>	<b>0,53</b>	<b>1,05</b>	<b>0,89</b>	<b>0,56</b>	<b>0,58</b>	<b>0,57</b>	<b>0,58</b>	<b>0,84</b>	<b>1,00</b>	<b>1,49</b>	<b>0,97</b>	<b>0,59</b>	

Fuente: Elaboración propia (2022).

## Anexo 5. Manual de Buenas Prácticas para la producción de peces ornamentales



**APROBADO POR: MICHAEL BRAGG.**  
**ELABORADO POR: NATALIA SIBAJA SÁNCHEZ.**  
**VERSIÓN: 1.0**  
**TROPICALFISHCR | Cañas, Guanacaste.**

## Tabla de contenido

Datos de la empresa .....	3
Certificado Veterinario de Operación (CVO) .....	4
I. Especies en producción .....	5
II. Abastecimiento del agua .....	6
2.1 Procedimiento de las aguas de desecho del producto .....	6
2.2 Procedimiento para el manejo de aguas de peces importados .....	6
2.3 Procedimiento para identificar el Síndrome Ulcerante Epizootico (SUE) en la fuente del abastecimiento del agua .....	7
III. Sanidad acuícola .....	8
3.1 Procedimiento para la desinfección de instalaciones .....	8
3.2 Procedimiento para la desinfección de pilas y quioscos .....	8
3.2.1 Programa de limpieza .....	9
3.3 Identificación de las pilas y quioscos .....	9
3.4 Procedimiento para la cuarentena de peces enfermos .....	9
3.5 Procedimiento para la disposición de cadáveres .....	10
3.6 Procedimiento para el manejo de desechos orgánicos e inorgánicos .....	10
3.6.1 Desechos orgánicos .....	11

3.7 Historial de enfermedades.....	12
3.8 Alimentación .....	12
3.9 Medicamentos y productos químicos .....	12
3.10 Sistema de rastreabilidad .....	13
3.11 Medidas a tomar para evitar la liberación de peces al medio ambiente.....	13
3.12 Registro de mortalidades y diagnósticos de enfermedades .....	14

## Lista de figuras

Figura 1. Organigrama Iguana Pine Tree S.A. ....	4
Figura 2. Clasificación y colores de basureros de reciclaje .....	12
Figura 3. Formato para la trazabilidad de las especies. ....	13

## Lista de Tablas

Tabla 1. Tabla de especies en producción, ejemplo. ....	2
Tabla 2. Programa de limpieza semanal. ....	5
Tabla 3. Historial de enfermedades, ejemplo. ....	9
Tabla 4. Registro de mortandad de peces, ejemplo. ....	12
Tabla 5. Historial de enfermedades, ejemplo. ....	12

## Datos de la empresa

- Nombre: Iguana *Pine Tree* S.A.
- Dirección: camino a Bebedero, 600 metros al oeste del centro educativo Eulogio López Obando, en Cañas, Guanacaste.
- Teléfono: +506 8382 4605.
- Correo electrónico: iguanapinetree@gmail.com
- Organigrama de operación y administrativo



Figura 1. Organigrama Iguana *Pine Tree* S.A.

Fuente: Elaborado y aprobado por Gerencia (2022).

## **Certificado Veterinario de Operación (CVO)**



## I. Especies en producción

A continuación, se muestra la siguiente tabla de las especies ornamentales que se producen actualmente.

Tabla 1. Tabla de especies en producción, ejemplo.

Género	Especie	Nombre común	Nombre científico
Femenino	Pez	Tiburón <i>pangasio</i>	<i>Pangasius hypophthalmus</i>
Masculino	Langostino	Langostino australiano	<i>Cherax quadricarinatus</i>

Fuente: Elaboración propia (2022).

## II. Abastecimiento del agua

La empresa posee pozo propio para las aguas que se utilizan para la producción de acuicultura. Las aguas se liberan a los canales de riego del distrito Arenal-Tempisque, abastecido por los canales de riego provenientes del lago Arenal.

Los diferentes parámetros y variables, en los muestreos y controles de agua y monitoreos realizados en el laboratorio, cumplen con todos los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud.

### 2.1 Procedimiento de las aguas de desecho del producto

Se detallan seguidamente, los pasos para el desecho de aguas del procedimiento de cultivo. El encargado de control de este proceso es el biólogo, y en caso de no estar disponible, se notifica a gerencia, debido a que los monitoreos deben realizarse

semanalmente, para poder accionar con una capacidad de respuesta alta y evitar la propagación de cualquier enfermedad que perjudique la bioseguridad de los peces.

- 2.1.1 Verificar que no haya ningún pez en las pilas o quiosco.
- 2.1.2 Limpiar restos sólidos con la malla de la pila o quiosco.
- 2.1.3 Abrir la llave para dejar correr el paso de agua a los canales de riego.
- 2.1.4 La finca tiene una inclinación que permite un sistema de aguas natural, y las aguas se liberan a los canales de riego, donde procede con el proceso de circulación y limpieza del sistema de riegos Arenal-Tempisque.

## **2.2 Procedimiento para el manejo de aguas de peces importados**

Actualmente, no se ha importado ninguna especie acuática; todas las especies han sido compradas en el país. A continuación, se describe el protocolo a realizar para el manejo de peces importados.

- 2.2.1 Los peces se sacan de la bolsa, y las aguas se depositan en una cubeta para posteriormente llevarlos a la fosa, para su correcta disposición.
- 2.2.2 Los peces se mantienen en una pila debidamente desinfectada, con agua con formalina 37% para climatizarlos en su nuevo ambiente.
- 2.2.3 Asignar un número de lote, e ingresar a la hoja de trazabilidad en la nube.
- 2.2.4 Los peces se mantienen en cuarentena dura cinco días, y se monitorea su salinidad diariamente.
- 2.2.5 Una vez pasada la cuarentena, se asigna una pila para su crecimiento, y posteriormente, para su reproducción.

## **2.3 Procedimiento para identificar el Síndrome Ulcerante Epizoótico (SUE) en la fuente del abastecimiento del agua**

El SUE es una enfermedad proveniente del pseudohongo que se llama psicida, una condición que se presenta en los peces cultivados de río. Esta es una infección que

causa lesiones rojas y otras enfermedades en los riñones y músculos de los peces, que pueden causar su muerte.

El siguiente procedimiento tiene, como objetivo, asegurar la inspección adecuada en el mantenimiento diario, para identificar la presencia de organismos que perjudiquen la calidad del agua utilizada para la producción de peces ornamentales.

- 2.3.1** Realizar el muestreo de recolección de agua.
- 2.3.2** Incubar durante cuatro días a 20 °C.
- 2.3.3** Incorporar el cultivo a un recipiente con agua del pozo, y dejar reposar durante toda la noche a 20 °C.
- 2.3.4** Verificar en el microscopio la presencia del hongo.
- 2.3.5** Informar a gerencia y biólogo, en caso de encontrar algún patógeno que pueda perjudicar la salud de los peces.

### **III. Sanidad acuícola**

#### **3.1 Procedimiento para la desinfección de instalaciones**

El procedimiento a continuación, muestra los pasos a realizar para la desinfección de instalaciones diario.

- 3.1.1** Se prohíbe el uso de cloro, ya que los peces son susceptibles y perjudica su salud. Se utiliza jabón líquido amigable con el ambiente y el agua.
- 3.1.2** La limpieza de planta se realiza diariamente, y todo debe estar en su lugar establecido e identificado.
- 3.1.3** Se empieza por el área de pilas de producción y cultivo, laboratorio, bodega, baños, oficina.
- 3.1.4** Este procedimiento se realiza dos veces al día por los encargados de limpieza.

### 3.2 Procedimiento para la desinfección de pilas y quioscos

Se describen, seguidamente, las tareas a realizar para la desinfección de quioscos y pilas.

- 3.2.1 Asegurarse de tener puesto el equipo de protección personal (delantal, guantes, botas).
- 3.2.2 Quitar con la espátula todos los restos sólidos.
- 3.2.3 Limpiar con escoba, agua y jabón.
- 3.2.4 Dejar reposar durante cuarenta y ocho horas.
- 3.2.5 Llenar la pila o quiosco con agua.
- 3.2.6 Agregar formalina 37% y cal.
- 3.2.7 Dejar en reposo durante veinticuatro horas.
- 3.2.8 Verificar salinidad el agua.
- 3.2.9 Reportar cualquier anomalía a asistencia de operaciones, biólogo y gerencia.

#### 3.2.1 Programa de limpieza

Se muestra, a continuación, la tabla para el control de limpieza semanal.

Tabla 2. Programa de limpieza semanal.

Área	Responsable	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Exteriores	Andrés	x	x	x	x	x	x
Pilas interiores	Marco	x	x	x	x	x	x
Oficinas	Rosa		x		x		x
Comedor	Rosa		x		x		x
Bodega	Cristina	x	x	x	x	x	x
Laboratorio	Cristina	x	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia, y aprobada por gerencia (2022).

La responsable del control y comunicación de cambios de horario es la asistente de operaciones, o el gerente de operaciones.

### **3.3 Identificación de las pilas y quioscos**

Se muestra, enseguida, la distribución de planta, todas las pilas y quioscos, que se encuentran debidamente señalizados.

#### **PEGAR AQUÍ DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

### **3.4 Procedimiento para la cuarentena de peces enfermos**

Los pasos descritos a continuación, se utilizan para el control de las aguas de desecho y monitoreo de animales enfermos. La pila designada para la disposición de estos es la pila uno.

- 3.4.1** Se separan los peces identificados como enfermos.
- 3.4.2** Se trasladan a una pila separada, con agua tratada con formalina.
- 3.4.3** Se desparasitan los peces, donde se mezcla el medicamento con el desparasitante *praziquantel*.
- 3.4.4** Se dejan los peces aislados hasta que ya que no aparezca ningún microorganismo que perjudique la salud del pez.

### **3.5 Procedimiento para la disposición de cadáveres**

El procedimiento, a continuación, tiene como propósito la correcta disposición de cadáveres. Todos se deben enterrar, en lugares donde no exista una corriente de agua cercana.

- 3.5.1** Apenas se identifica un pez muerto, se procede a notificar a los encargados de las áreas de producción, para el manejo correcto del cadáver.
- 3.5.2** Este se coloca en un recipiente, para su traslado a las fosas de disposición de cadáveres.

- 3.5.3** El hueco, donde se dispongan los peces muertos, tiene que tener el tamaño y profundidad necesarios para asegurar que otros animales no desentierren los restos.
- 3.5.4** Se debe accionar rápidamente, para que la materia orgánica se descomponga más rápido.
- 3.5.5** Se debe desinfectar la pila, y todo aquel material o utensilio que haya tenido contacto directo con el cadáver.

### **3.6 Procedimiento para el manejo desechos orgánicos e inorgánicos**

A continuación, se describe el procedimiento para el manejo adecuado de todos los desechos orgánicos e inorgánicos, para el aseguramiento apropiado de los desechos producidos de la actividad económica.

#### **3.6.1 Desechos orgánicos**

Se considera como desechos orgánicos todo lo que sea de origen vegetal o animal. Para la disposición adecuada, se utiliza el procedimiento descrito a continuación.

- 3.6.1.1** Todos los desechos, de disposición de cadáveres, se sepultan en el área designada, lejos de cualquier fuente de agua.
- 3.6.1.2** Todos los demás desechos se llevan al área de descomposición de desechos orgánicos, conocido como emulsión de pescado, donde llevan un proceso natural, y el mismo se utiliza para cultivo de papaya.
- 3.6.1.3** Los procedimientos relacionados con el manejo de las aguas que se utilizan en la producción, se describen los capítulos del abastecimiento del agua.

### 3.6.2 Desechos inorgánicos

Se considera como desechos inorgánicos todo lo que no sean plantas ni animales, es decir, cartón, plásticos, bolsas, entre otros. Todos los colaboradores deben contribuir con el manejo de residuos, para su correcto manejo y disposición.

- 3.6.2.1** La basura se deposita de acuerdo con su clasificación; los basureros de reciclaje están ubicados cerca de la entrada principal y de la salida trasera. La clasificación de los basureros se presenta a continuación.



Figura 2. Clasificación y colores de basureros de reciclaje.  
Fuente: panda.org (2019).

- 3.6.2.2** La basura se saca los martes y jueves, la de reciclaje es la de los lunes de cada semana.

### 3.7 Historial de enfermedades

A la fecha, no se encuentran registros de animales liberados al medio ambiente o por accidente.

Se muestra, a continuación, la hoja de cálculo en Excel para el control de enfermedades, o de que se libere o escape, por accidente, algún pez al ambiente.

Tabla 3. Historial de enfermedades, ejemplo.

<b>Fecha</b>	<b>Especie</b>	<b>Tipo de enfermedad</b>	<b>Lugar de disposición</b>	<b>Tipo de ambiente</b>
23 de febrero de 2022	Tiburón <i>pangasio</i>	No aplica	Área de entierros	Liberado

Fuente: Elaboración propia (2022).

### **3.8 Alimentación**

Para la alimentación de larvas se utilizan gallinazo orgánico y miel de caña. Se alimentan cada hora el primer día que nacen, el segundo día, cada dos horas y el tercer día, cada tres horas. Después del tercer día, se alimentan cada tres horas durante ocho días. Para la alimentación de alevines se utiliza harina de pescado solamente. La alimentación diaria es a las siete de la mañana, al mediodía, y a las cuatro de la tarde.

Se suministra el alimento por lotes, y se lleva su control en la hoja de trazabilidad, esto para mejorar el crecimiento, en el menor tiempo posible, y asegurar la cantidad adecuada de alimentación, que garantice la salud de las especies en producción.

### **3.9 Medicamentos y productos químicos**

Todos los medicamentos y productos químicos, que se utilizan en la planta de producción, deben estar aprobados por Gerencia y el biólogo, para asegurar la calidad de vida de los peces. En caso de utilizar algún medicamento, se debe describir su nombre, uso de aplicación y prescripción médica del veterinario.

Actualmente, solo se utilizan sal y formalina de 37% para la salinidad, y se realizan los controles emitidos de salubridad por el Ministerio de Salud, en el laboratorio de las instalaciones.

### 3.10 Sistema de rastreabilidad

Todas las especies se clasifican con un número de lote, utilizando el código QR. Se muestra, en la siguiente figura, el formato de la hoja de cálculo de Excel.

Hoja de Trazabilidad							Código:	HT-001
Fecha de última actualización:	24/3/2022							
Auditado por:	Natalia Sibaja							
Lote #	Fecha Nacimiento	¿Especie importada?	Especie	Fecha esperada para venta	# de pila	Fecha de traslado a quiosco	# de quiosco	Proceso
3484	03-22-2022	No	Tiburón pangasio	44825	5	03-29-2022	11	Reproducción
3484	03-22-2022	No	Tiburón pangasio	44825	5	03-29-2022	11	Empaque

Fecha de registro	Hora	# de peces (aproximado)	Cantidad vendida	Inventario	Alimentación producto	Alimentación en gramos	Temperatura (°C)	Oxígeno	Ph	Salinidad	Turbidez	Total muertos	Observaciones
03-22-2022	7:00 a. m.	2000		2000	Mel de caña	350							
05-15-2022	8:00 a. m.	2000	500	1500									

Figura 3. Formato para la trazabilidad de las especies.

Fuente: Elaboración propia (2022).

Debido al tamaño de las hojas en Word, la hoja de cálculo se muestra en dos partes, pero en realidad, en el Excel, esta es una tabla horizontal. La función de esta base de datos es documentar todas las fases en la cadena del producto. Esta hoja de control es la documentación de muestreos diarios, para mejorar el control de los peces en producción, así como la documentación desde su nacimiento, control diario de alimentación, parámetros diarios, que se controlan en el día a día, para asegurar el crecimiento de los peces sanos, su empaque y distribución.

La generación del código QR, se realiza a través de la aplicación *TBarcode Office*, a la hora de generar las etiquetas para el empaque de los peces.

### 3.11 Medidas a tomar para evitar la liberación de peces al medio ambiente

Las siguientes medidas tienen como propósito reducir la mortandad de los peces en el área de producción.

- Las larvas, para conseguir para la reproducción y cultivo, deben ser adquiridas y aprobadas por el médico veterinario y el biólogo de la empresa.
- Las larvas, para importar desde otros países, deben cumplir con los requisitos de exportación e importación respectivos de ambos países.
- Inspecciones diarias, para enviar a cuarentena, de ser necesario, a peces con signos de enfermedad.
- Acceso restringido a la finca, donde se lleva un control estricto de la fecha, el nombre y el motivo de la visita, para promover la bioseguridad.
- Manejo independiente de herramientas de trabajo por pila y quioscos, para evitar la propagación de organismos.
- No se puede utilizar ningún químico, alimento o medicamento que no sea aprobado por Gerencia y el biólogo.

### **3.12 Registro de mortalidades y diagnósticos de enfermedades**

Se promueve la mejora continua, en la organización, en todos los niveles, para supervisar los estanques y, de ser necesario, enviar a cuarentena a cualquier pez o grupo que presente síntomas de enfermedad o mortandad.

El registro de mortalidad de peces es una hoja de cálculo, en Excel, con el siguiente formato, descrito en la tabla a continuación.

Tabla 4. Registro de mortandad de peces, ejemplo.

<b>Hoja de Registro de Mortandad de Peces</b>				<b>Código:</b>	<b>HRMP-001</b>	
Fecha de última actualización:	24/2/2022					
Auditado por:	Natalia Sibaja					
<b>Fecha</b>	<b>Pila #</b>	<b>Lote #</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Especie</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Nombre</b>
2/3/2022	3	454	2	Tiburón <i>pangasio</i>		Michael Bragg

Fuente: Elaboración propia (2022).

En el caso de identificar la muerte de algún pez, se debe notificar a los encargados de cultivo inmediatamente, para el manejo adecuado, y evitar alguna mala práctica que perjudique la salud de los peces.

Se utiliza una hoja de cálculo en Excel, para llevar el control del historial de enfermedades. Seguidamente, se muestra el formato de tabla.

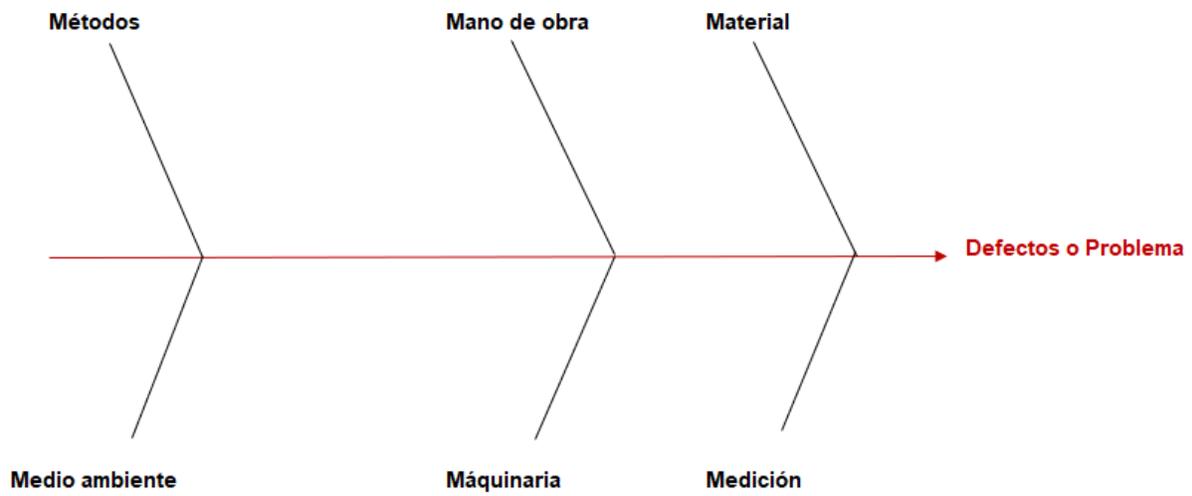
Tabla 5. Historial de enfermedades, ejemplo.

<b>Hoja de Historial de Enfermedades</b>				<b>Código:</b>	<b>HHE-001</b>
Fecha de última actualización:	24/2/2022				
Auditado por:	Natalia Sibaja				
<b>Fecha</b>	<b>Especie</b>	<b>Tipo de enfermedad</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Tipo de ambiente</b>	<b>Observaciones (si aplica)</b>
23 de febrero del 2022	Tiburón <i>pangasio</i>	Preventivo	No fue necesario	Liberado	Larva de dos semanas

Fuente: Elaboración propia (2022).

El propósito es llevar un estricto control con el biólogo y los colaboradores de los procesos de producción, para evitar contagios y minimizar la mortandad de los peces en las pilas y quioscos.

## Anexo 6. Machote diagrama causa-efecto



Fuente: Elaboración propia (2022).

## Anexo 7. Machote para el ciclo PHVA

### Ciclo PHVA para la implementación de la propuesta Tropical Fish Costa Rica

Código: PHVA-001

Versión: 1.0

#### PLANEAR

Proceso:

Objetivo:

Responsable:

#### Recursos necesarios

Recursos físicos:

Recursos

económicos:

Recursos

humanos:

#### Plan de Acción

#### HACER

Proveedor

Entradas

Proceso

Salidas

Cliente

#### VERIFICAR

¿Qué vamos a controlar?

¿Quién es el responsable?

¿Cómo lo vamos a controlar?

Fecha de seguimiento

#### ACTUAR

Elaborado por:

Aprobado por:

Solicitado por:

Fuente: Elaboración propia (2022).

## **Anexo 8. Preguntas de entrevista para la factibilidad financiera**

1. ¿Cuánto es el costo promedio mensual en costos indirectos de fabricación?
2. ¿Cuánto es el costo promedio mensual en costos de materia prima?
3. ¿Cuánto es el costo promedio mensual en embalaje actual?
4. ¿Cuánto es el costo promedio mensual en mano de obra directa?
5. ¿Cuál es la demanda mensual actual de los peces ornamentales?
6. ¿Cuál es el monto de inversión aproximado para este proyecto de exportación?

Fuente: Elaboración propia (2022).