



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN DEL REPROCESO EN
EL SECADO DEL BALANCEADO EN UNA PLANTA ACUÍCOLA EN
EL CANTÓN DURÁN**

Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero

Industrial

AUTORES: CAMILA NOHELY SÁNCHEZ MITE

KEVIN FABIÁN VILLÓN VARGAS

TUTOR: ING. RÓMULO RODRÍGUEZ QUINTANA, MSC.

Guayaquil- Ecuador

2023

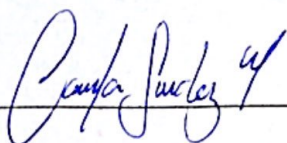
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Camila Nohely Sánchez Mite con documento de identificación N° 0950679480 y Kevin Fabián Villón Vargas con documento de identificación N° 0930166020; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 23 de agosto del año 2023

Atentamente,



Camila Nohely Sánchez Mite

0950679480



Kevin Fabián Villón Vargas

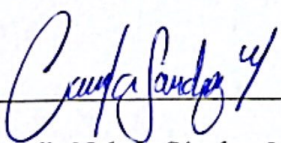
0930166020

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL
TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA**

Nosotros, **Camila Nohely Sánchez Mite** con documento de identificación N° 0950679480 y **Kevin Fabián Villón Vargas** con documento de identificación N° 0930166020 ; expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del tema: **PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN DEL REPROCESO EN EL SECADO DEL BALANCEADO EN UNA PLANTA ACUÍCOLA EN EL CANTÓN DURÁN**, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de : **INGENIERO INDUSTRIAL**, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 23 de agosto del año 2023



Camila Nohely Sánchez Mite

0950679480



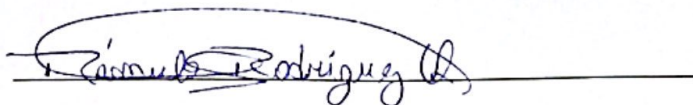
Kevin Fabián Villón Vargas

0930166020

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **RÓMULO EDUARDO RODRÍGUEZ QUINTANA** con documento de identificación N° **0914817010**, docente de la Universidad Politécnica Salesiana declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN DEL REPROCESO EN EL SECADO DEL BALANCEADO EN UNA PLANTA ACUÍCOLA EN EL CANTÓN DURÁN**, realizado por **Camila Nohely Sánchez Mite** con documento de identificación N° 0950679480 y **Kevin Fabián Villón Vargas** con documento de identificación N° 0930166020 , obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 23 de agosto del año 2023.



MSC. RÓMULO EDUARDO RODRÍGUEZ QUINTANA

C.I.0914817010

DEDICATORIA

"Con todo mi amor y gratitud, dedico esta tesis a mis queridos padres, Marjorie Patricia y José Armando. Su apoyo incondicional, sabiduría y sacrificio han sido mi mayor inspiración. Gracias por ser mi guía constante en este viaje académico y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Este logro es también suyo."

Camila Nohely Sánchez Mite

Esta dedicatoria es para toda mi familia, quienes me enseñaron a creer en mí mismo y a mirar más allá de los límites impuestos y me inspiraron a avanzar y alcanzar mis metas.

A mis padres Edison Villon y Zoila Vargas quiero dedicarles esta tesis a ambos. Desde el fondo de mi corazón, estoy lleno de gratitud y amor por los dos. Siempre me han ayudado y animado en las cosas, incluso cuando eran difíciles.

Me han motivado a seguir adelante y han creído en mí. Han sacrificado muchas cosas y siempre están ahí para mí. Sus enseñanzas y consejos escuchados han ayudado a moldearme como persona. Su perseverancia, amor incondicional son el reflejo de mi inspiración y esta tesis es un pequeño reconocimiento a su gran esfuerzo. Esperando que pueda devolverles a ustedes tanto como han dado por mí durante mis estudios.

A mi compañero de vida Darío Merizalde, quien ha sido mi motor de arranque en todos los aspectos mi vida, mil gracias por todo tu amor y apoyo durante este largo proceso. Estos últimos años han sido un desafío, y tu presencia ha sido una gran bendición para lograr todo lo que me proponga, este logro es de ambos.

A mi hermana Xiomara Villón quien con mucho amor siempre busco alternativas para que no suspenda mis estudios y concluya mi carrera.

Kevin Fabián Villón Vargas

AGRADECIMIENTO

"Agradezco de corazón a Dios por iluminar mi camino y darme fuerzas para completar esta tesis. A mis queridos padres, su amor, apoyo y sacrificio han sido mi inspiración constante. A mis hermanos, Karla Mariuxi y José Armando por ser mi apoyo desde siempre y ser mi guía, mi ejemplo, mi motivación para seguir adelante.

A mis abuelos Máximo e Irene, cuyo amor y sabiduría han sido un faro en mi vida, por sus valiosos consejos y aliento inquebrantable. A mi querido John, gracias por ayudarme desde mis primeros días en la universidad ser mi apoyo y motivación constante.

A mi compañero de tesis, Kevin, por su colaboración, paciencia y trabajo en equipo. Juntos superamos desafíos y logramos este objetivo. A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento por ser parte esencial de este logro."

Camila Nohely Sánchez Mite

Quiero empezar agradeciendo a Jehová por haber sido una lámpara en mi vida durante todo el camino de mi carrera estudiantil. Sin su sabiduría guía y apoyo no lo habría logrado.

Quiero agradecer especialmente a mis padres Edison Villon y Zoila Vargas como seres ejemplares, quienes me formaron y apoyaron en todo mi caminar educativo, enseñándome amor, valores, disciplina y dedicación constante en mis estudios.

A mi amiga Camila Sánchez por sus conocimientos impartidos desde la universidad los cuales me han ayudado a perfeccionar mis ideas y han sido clave para concluir nuestra tesis. Estoy eternamente agradecido por tu ayuda, amistad y apoyo.

Con infinita gratitud por la incondicional presencia y apoyo de toda mi vida, esta tesis es dedicada a ustedes.

Kevin Fabián Villón Vargas

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Flotabilidad: es la tendencia que tiene un fluido a ejercer fuerza que da apoyo a un cuerpo que esta sobre el mismo y el sentido de las mismas. (Bowen , 2021)

Prueba de flotabilidad: consiste en colocar el extruso en un recipiente con agua y sal, para determinar aquellas que se coloquen en el fondo como viables y las que no floten como no viables. Flores *et al.* (2019)

Prueba de colorimetría: consiste en determinar el color deseado del extruso cuando ya está listo para salir del área del secado

Pellet: son residuos procedentes de material aglomerado o comprimido de diferentes materiales que son triturados y convertidos en virutas. (Arnabat, 2020)

El proceso de peletizado: es un método en el cual se procesa un material en extruso o gránulos. Se utiliza en una gran variedad de industrias para procesar miles de materiales, para que sean más fáciles de manejar. (Sanper, 2019)

Tulas: herramienta o maquinaria que sirve para almacenar cualquier producto que va a seguir con su proceso de producción.

ISO: son las normas internacionales de normalización o estandarización que se dedican a la creación de normas o estándares para asegurar la calidad seguridad y eficiencia de los productos. (Sps certificación , 2019)

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como enfoque principal proponer la estandarización de procesos en área de secado de la planta acuícolas, ubicada en el cantón Durán. Se determinó que el problema radica en el demasiado reproceso del extruso que se almacena a la salida de los secadores, el cual debe ser analizado y pasar por prueba de flotabilidad para determinar su uso. Por lo cual se planteó como objetivo general estandarizar el proceso que se lleva en el área de secado. Para llevar a cabo la correcta investigación se empleó técnicas de investigación como la encuesta a los operarios del área de envasado, extrusorista y secados para determinar con mayor precisión el problema. Después de encontrar y detectar los puntos importantes a desarrollar se aplicó la estandarización de procesos a través de la metodología de Harrington y sus cinco pasos basándose en los lineamientos de la norma ISO 9004.

Palabras claves: Estandarización, reproceso, alimentos acuícolas, metodología de harrington, norma ISO 9004

ABSTRACT

The main focus of this research work is to propose the standardization of processes in the drying area of the aquaculture plant, located in the Durán canton. It was determined that the problem lies in the excessive reprocessing of the extruder that is stored at the outlet of the dryers, which must be analyzed and go through a buoyancy test to determine its use. Therefore, the general objective was raised to standardize the process that is carried out in the drying area. To carry out the correct investigation, investigation techniques were used, such as the survey of the operators of the packaging, extruder and drying area to determine the problem more precisely. After finding and detecting the important points to develop, the standardization of processes was applied through the Harrington methodology and its five steps based on the guidelines of the ISO 9004 standard.

Keywords: Standardization, reprocessing, aquaculture feed, harrington methodology, iso 9004 standard

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE GENERAL	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
ÍNDICE DE TABLAS	XV
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XVI
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1	2
EL PROBLEMA.....	2
1.1 Descripción del Problema.....	2
1.2 Antecedentes	3
1.3 Importancia y Alcance y beneficiarios	4

1.4 Delimitación del problema.....	4
1.4.1 Delimitación Geográfica.....	4
1.4.2 Delimitación Temporal.....	5
1.4.3 Delimitación Institucional.....	5
1.5 Objetivos.....	5
1.5.1 Objetivo General.....	5
1.5.2 Objetivos Específicos.....	5
CAPITULO II.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Alimentos Acuícolas.....	6
2.2 Producción acuícola mundial.....	6
2.3 La nutrición Acuícola como un enfoque sustentable.....	6
2.4 Producción acuícola en Ecuador.....	7
2.5 Alimentos balanceados.....	8
2.5.1 Proceso de producción del balanceado.....	8
2.6 Origen del pellet como alimento acuícola.....	9
2.6.1 Que es el Peletizado.....	9
2.6.2 Proceso de Peletización.....	10
2.6.3 Proceso de extrusión.....	11
2.7 Qué es un Control de proceso.....	11
2.7.1 Sistema de control de procesos.....	11

2.8 Metodología de Harrington.....	11
2.9 Qué es la Mejora de procesos	12
2.9.1 Importancia de la mejora de procesos en una organización	12
2.10 Norma Iso 9004.....	13
2.11 Normativa Legal	13
CAPITULO III.....	15
MARCO METODOLÓGICO.....	15
3.1 Área de investigación.....	15
3.2 Enfoque de la investigación	15
3.3 Métodos de la Investigación	15
3.3.1 Método Histórico – Lógicos	15
3.3.2 Método Sistemático:	15
3.3.3 Método Deductivo e Inductivo	15
3.4 Tipos de investigación para la recolección de datos.....	15
3.4.1 Investigación Bibliográfica – Documental	15
3.5 Técnicas de Recolección de datos.....	16
3.6 Población y muestra de estudio.....	17
3.6.1 Población de estudio	17
3.6.2 Tamaño de la muestra	17
3.7 Análisis de la recolección de datos	18
3.8 Análisis de las encuestas	26

CAPITULO IV.....	27
PROPUESTA.....	27
4.1 Enfoque de Harrington.....	27
4.1.1 Paso 1: Organización en el mejoramiento	27
4.1.2 Paso 2: Conocer el proceso	28
4.1.3 Paso 3: Modernizar el proceso.....	30
4.1.4 Paso 4: Medir y realizar controles periódicos.....	40
4.1.5 Paso 5: Mejoramiento continuo.	40
CONCLUSIONES	41
RECOMENDACIONES	42
CRONOGRAMA.....	43
PRESUPUESTO	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
ANEXOS	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Reproceso en el área del secador.....	3
Figura 2 Delimitación geográfica	4
Figura 3 Nutrición Acuícola	7
Figura 5. Proceso de Producción del extruso.....	9
Figura 6 Peletizado y sus diversas presentaciones.....	10
Figura 7. Diferentes marcas para balanceados acuícola	29
Figura 8. Datos de las Etiquetas en las tulas del reproceso	29
Figura 9 Pasos del 1 al 5 para iniciar el arranque del extrusor	31
Figura 10 Pasos del 6-al 9 para el proceso de arranque del extrusor.....	32
Figura 11 Pasos del 10 al 13 para el proceso de arranque del extrusor	32
Figura 12. Pasos del 14 al 17 para el proceso de arranque del extrusor	33
Figura 13 Muestra del extruso	34
Figura 14 Prueba de Flotabilidad.....	35
Figura 15 Pesar la cantidad de tulas con descargue del reproceso	35
Figura 16 Formato de información para llenar sobre el reproceso	36
Figura 17 Desecho de muestra de prueba de flotabilidad.....	36
Figura 18 Colocación de Jarras cercas del laboratorio	37
Figura 19 Sistema de pesaje Big Bag	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Muestra de la investigación	17
Tabla 2. Inconsistencias en el área de secado	18
Tabla 3 Comunicación constante entre los operarios extrusoristas y envasado	19
Tabla 4 Estandarizar procesos en el área de secado.....	20
Tabla 5 Correcto arranque de las maquinarias.....	21
Tabla 6 Implementación de un manual de procesos	22
Tabla 7 Capacitaciones al personal operativo.....	23
Tabla 8 Implementación de jarras prueba de flotabilidad.....	24
Tabla 9 Implementación de balanzas eléctricas para el peso de las tulas	25
Tabla 10. Cronograma de Capacitación Operarios	30
Tabla 11. Parámetros del proceso estable de producción del balanceado acuícola	33
Tabla 12 Muestras del extruso bueno	34
Tabla 13 Matriz de registro de reproceso de arranque generado	39
Tabla 14 Cronograma.....	43
Tabla 15 Presupuesto	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Inconsistencia en el área de secado.....	18
Gráfico 2 Comunicación constante entre los operarios extrusoristas y envasado	19
Gráfico 3 Estandarizar procesos en el área de secado	20
Gráfico 4 Correcto arranque de las maquinarias.....	21
Gráfico 5 Implementación de un manual de procesos	22
Gráfico 6 Capacitaciones al personal operativo.....	23
Gráfico 7 Implementación de jarras-prueba de flotabilidad	24
Gráfico 8 Implementación de balanzas eléctricas para el peso de las tulas.....	25
Gráfico 9. Flujograma del proceso de producción del balanceado acuícola.....	28

INTRODUCCIÓN

La producción acuícola es considerada el sector más productivo a nivel mundial, en países desarrollados representa la mitad de la producción pesquera de la actividad económica. El camarón, el salmón y las tilapias, reciben un tratamiento distinto para su producción. El balanceado cumple un rol importantísimo en el cultivo de los animales acuáticos ya que mediante la correcta manipulación del alimento balanceado se obtiene un mejor criadero de animales de consumo nacional y de exportación. Debido a la constante actualización de técnicas que implementan las industrias acuícolas en sus actividades operativas existen parámetros o procesos que no se cumplen a cabalidad, por eso es necesario realizar estandarización de procesos, que de acuerdo con Bautista (2023) lo define como “un conjunto de pautas, procedimientos que deben seguir un proceso específico”, se emplea para simplificar actividades que toman demasiado tiempo en realizarla o donde no existen parámetros establecidos. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general realizar una propuesta de estandarización del reproceso en el área de secado del balanceado de una planta acuícolas ubicada en el cantón Durán. En el primer capítulo se desarrolla el planteamiento del problema, objetivos generales y específicos. En el segundo capítulo se abordan los antecedentes de investigaciones sobre estandarización de procesos, marco teórico y conceptual. En el tercer capítulo se desarrolla la metodología de investigación, donde se realizaron encuestas a los operarios de producción de área de envasado, extrusor y de secado. En el cuarto capítulo se desarrolló la propuesta de investigación donde se utilizó la metodología de Harrington conjuntamente con sus 5 pasos que permiten una correcta aplicación de la estandarización de procesos, así como también especificaciones de la norma ISO 9004, y para finalizar el trabajo se establecieron las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

CAPITULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

Actualmente, la planta de balanceado de alimentos acuícolas ubicada en el cantón Durán ha presentado ciertos inconvenientes dentro del área de secado y el principal problema radica en el demasiado reproceso del extruso que se encuentra a la salida del secador.

Dentro del área de producción existe el área de secado el cual dispone de un total de 8 secadores con sus respectivas camas y sus dos salidas una al extrusor y otra a una tula. El sistema operativo de las maquinarias funciona todas en un mismo nivel, es decir que todas se prenden al momento de arranque de la línea. Pero cuando existe una falla en el sistema o se apaga la línea por un control preventivo queda producto (extruso) dentro del secador, el cual no se puede determinar con exactitud que el reproceso este totalmente listo para pasar al siguiente proceso ya que pasa demasiado tiempo dentro de la recamara y no pudo haber cumplido con todos los requerimientos establecidos para que el producto pase al siguiente proceso.

El extrusorista es la persona encargada del manejo de las maquinarias el cual se encuentra en el cuarto nivel y es quien tiene comunicación directa con el operario que se encuentra en el nivel 0 ambos están en constante comunicación ya que al momento de arranque de las líneas el operario le informa al extrusorista que abra la salida a las tulas para la descarga del reproceso del secador y cierre el paso a la zaranda vibratoria. Una vez que se realiza toda la descarga del reproceso se cierra nuevamente la tula hasta nuevo aviso. El producto que se encuentra en la tula debe ser puesto a prueba de flotabilidad para determinar que el producto está listo para continuar con el proceso normal. Sin embargo, el personal operativo no posee el adecuado procedimiento

que deben seguir para que el producto siga con su proceso, por lo que los operarios realizan el trabajo de forma empírica cuando se llenan las 2 tulas con el reproceso.

Figura 1 Reproceso en el área del secador



Como se puede observar en la figura 1 el reproceso del extruso tiene que pasar por la prueba de flotabilidad, para lo cual se utilizan unas jarras de plástico con agua sal para realizar la prueba, y si el extruso no flota quiere decir que el producto se encuentra en óptimas condiciones para volver al proceso. Sin embargo, este proceso genera muchos atrasos con la producción normal porque no existen parámetros o implementos que disminuyan la caída del reproceso del extruso.

Por lo cual se propone el presente trabajo de investigación que se enfoca en realizar una propuesta sobre la estandarización del reproceso en el secado del balanceado a fin de reducir tiempo y costo para la planta.

1.2 Antecedentes

Las industrias que transforman materias primas en productos terminados deben tener un orden estandarizado de cada uno de sus procesos, con la finalidad de realizar procesos operativos con total normalidad y sin ningún incumplimiento o falla técnica, Sin embargo la realidad es distinta, aún existen industrias que no tienen establecidos sus procesos y esto se debe a que se encuentra aún en etapa de crecimiento orgánico donde trabajan exclusivamente con los recursos a los que tiene acceso internamente, es por esta razón que no aún tienen bien definidos sus

parámetros operativos y por eso se recomienda a las industrias aplicar estandarización de procesos, para reducir errores presentes y futuros.

1.3 Importancia y Alcance y beneficiarios

Mediante la propuesta de estandarización de procesos en la planta acuícolas se busca unificar todos los procesos operativos que maneja la empresa con el objetivo de unificar y crear patrones, modelos o guiones de cómo se deben realizar las actividades. Por otro lado, cabe indicar que mediante la mejora de los procesos se beneficiarían de manera directa los directivos de la organización, como segundo beneficiario estarían los operarios de la planta acuícolas ya que tendrán un mejor conocimiento y noción sobre el proceso correcto que deben seguir y como tercer beneficiario estarían los integrantes del presente proyecto de investigación de la carrera de Ingeniería Industrial ya que mediante sus conocimientos y enseñanzas aprendidos dentro de la etapa universitaria ayudarán a mejorar el proceso dentro de la organización.

1.4 Delimitación del problema

1.4.1 Delimitación Geográfica

La presente propuesta se la realizo en el Cantón Durán ubicada el Km 4.5 vía Durán-Tambo en las instalaciones de la planta acuícolas específicamente en el área de secado.

Figura 2 Delimitación geográfica



Fuente: <https://www.google.maps/preview>

1.4.2 Delimitación Temporal

El estudio investigativo hace referencia a la mejora de los procesos en el área de secado, para lo cual se estima un tiempo de duración de la propuesta de 3 meses.

1.4.3 Delimitación Institucional

Para el presente trabajo de investigación se tomó en consideración los reglamentos exigidos por la Universidad Politécnica Salesiana para poder realizar el trabajo de tesis, para ello se reforzará el contenido mediante estudios bibliográficas, sitios web, revistas científicas que sirvan de apoyo para realizar la propuesta de estandarización de procesos. Adicionalmente se pondrá en práctica los conocimientos adquiridos en materias de Seguridad Industrial y ocupacional, estrategia empresarial, economía, finanzas, etc.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Realizar una propuesta de estandarización del reproceso en el secado del balanceado en una planta acuícolas del cantón Durán.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar las actividades del proceso y reproceso del alimento acuícola.
- Proponer la aplicación de la metodología de Harrington y la norma ISO-9004 en el reproceso en el secado del balanceado.
- Realizar capacitaciones a los operarios del área de secado, extruso, envasado, socializando los parámetros y nuevos procesos a utilizar.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Alimentos Acuícolas

Según las últimas estadísticas mundiales sobre acuicultura por la FAO, la producción acuícola mundial alcanzó otro récord histórico de 114,5 MMT en peso vivo en el 2018 con un valor total de venta en la explotación de 263.600 millones de dólares, por lo tanto, la tendencia creciente en la producción acuícola y el comercio de productos del mar indica que habrá una gran demanda de alimentos acuícolas a futuro. (Davies, 2020) Para que un sistema de acuicultura tenga éxito hay que invertir en sus instalaciones y en nuevas tecnologías para desarrollar un producto en óptimas condiciones.

2.2 Producción acuícola mundial

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), indicó que la producción acuícola mundial tuvo un incremento en el año 2020, teniendo sus variaciones de producción en cada país, de acuerdo con cifras proporcionadas por la Fao la producción acuícola fue de 87,5 millones de toneladas de animales acuáticos que fueron destinados para el consumo humano, adicional para el uso alimentario y no alimentario se destinaron un total de 35,1 millones de algas, seguido de 700 toneladas de perlas y conchas de uso ornamental, dando un total de 122,6 millones de toneladas de peso vivo. (FAO, 2022). En el año 2022 la producción acuícola mundial fue del 56,7% refiriéndose a los animales acuáticos y un 59,5 % al cultivo de algas, estos porcentajes son similares a años anteriores.

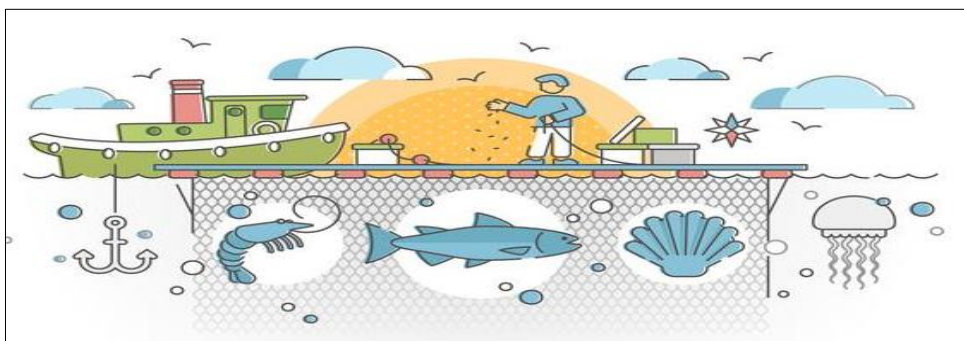
2.3 La nutrición Acuícola como un enfoque sustentable

Desde el punto de vista de Santillán en su investigación acerca de la nutrición acuícola señala lo siguiente

La nutrición acuícola investiga el efecto de alimentos e ingredientes convencionales y alternativos en las respuestas fisiológicas, bioquímicas y nutrimentales de especies de peces, crustáceos y moluscos de interés comercial. Busca el desarrollo de nuevas formulaciones alimenticias, su valoración nutritiva a través de su composición química, su comportamiento en el medio acuoso, así como estudios relacionados con biodigestibilidad de nutrientes y alimentos para organismos acuáticos. (Santillán , 2020)

La nutrición acuícola prioriza dos objetivos fundamentales que se deben cumplir para su correcto uso, el primero indica que se debe aplicar principalmente a cultivos con fines de producción de los animales acuáticos de consumo humano, y segundo que se debe enfocar en proponer y verificar nuevos modelos de ingredientes que sean digeribles por un organismo.

Figura 3 *Nutrición Acuícola*



Fuente: (Gaitan, 2021).

2.4 Producción acuícola en Ecuador

Según el portal web del Banco Mundial la producción acuícola del Ecuador durante los últimos 10 años ha tenido un crecimiento sostenible, ya que el sector privado y el gobierno han implementado políticas y estrategias que beneficien a los productores acuícolas del Ecuador, y esto se ve reflejado en sus cifras publicadas por el banco mundial donde se obtiene la siguiente información: En el año 2011 hubo una producción de 309702 toneladas métricas, en el año 2013 un valor de 332382, el año 2016 una producción de 451395,3 para el año 2018 un valor de 581450,

para el 2019 un valor de 695850, para el año 2020 un valor de 774528,95, y para el año 2021 un valor de 896435,29 de producción acuícola.

2.5 Alimentos balanceados

Según la Encuesta Global sobre Alimento Balanceado, en el Ecuador existe alrededor de 351 empresas productoras de alimento balanceado, la Asociación Ecuatoriana de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales (AFABA) y la Asociación De Productores De Alimentos Balanceado (APROBAL) son las asociaciones más grandes dentro de este sector. La elaboración de alimentos balanceados es un eslabón fundamental en la cadena productiva: ganadera (sea para carne o leche), avícola, acuicultura, entre otras. (Pro Ecuador, 2018)

De acuerdo con Skretting (2021) sostiene que producir alimentos para peces y camarones es una tarea complicada, donde se debe aplicar normas rigurosas para garantizar la calidad física de los extrusos, lo cual requiere equipos de procesamiento avanzados. El costo de adquirir materias primas es un factor significativo, por lo tanto, una parte importante de la investigación en la producción de alimentos se enfoca en mejorar la versatilidad y la eficiencia de las materias primas.

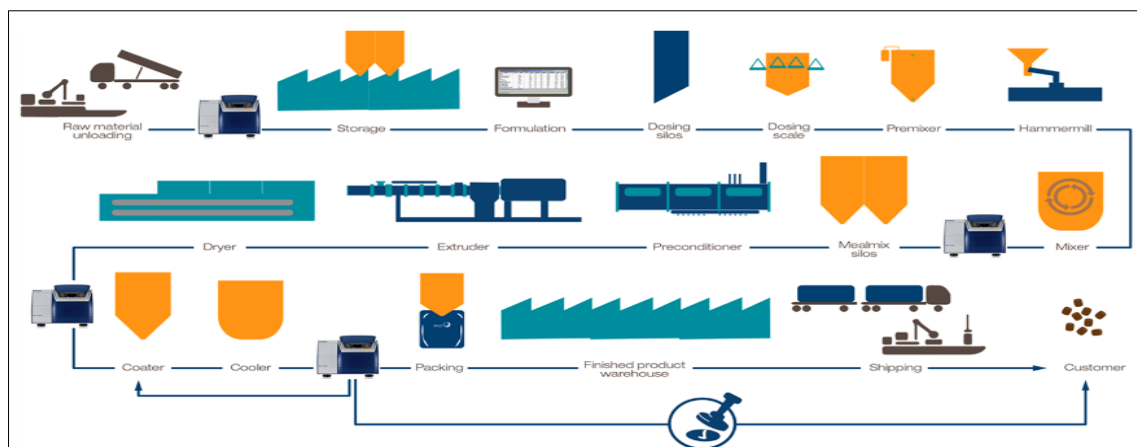
Los alimentos balanceados deben cumplir con algunas características de calidad para lograr tener una alta valorización en el mercado, por ello es necesario centrar sus actividades en minimizar la presencia de microorganismos y micotoxinas para cuidar y preservar la calidad de la materia prima. Es importante tener en cuenta que al momento de producir el balanceado se debe considerar la humedad que se utiliza al momento de su producción ya que este determinará la eficiencia y tiempo del producto. (Trouw Nutrition, 2019)

2.5.1 Proceso de producción del balanceado

El proceso de producción del balanceado puede variar dependiendo del proceso, de las maquinarias y de la capacidad de producción que maneja cada empresa, A continuación, se muestra

el proceso de producción que realiza la empresa Skretting Nutreco Company para elaborar productos balanceados.

Figura 4. Proceso de Producción del extruso



Fuente: (Skretting , 2022).

El método de NIR es un método práctico a utilizar en la producción de alimentos, en este método las muestras necesitan poco o casi nada de preparación y los resultados están disponibles casi al instante, lo que permite tomar decisiones oportunas y correctas cuando existe alguna novedad en el proceso. (Skretting , 2022)

2.6 Origen del pellet como alimento acuícola

El término peletizado fue utilizado principalmente en la comida balanceada para los pollos, cerdos y ganados, ya que estos animales se nutrían anteriormente con alimentos en forma de harinas. Al observar que la comida en forma de harina se desperdiciaba y que en la etapa de engorde para los animales no era la adecuada, se decidió implementar el sistema de Peletización lo cual significó un gran avance para la alimentación y engorde de los animales. (Mejia, 2021)

2.6.1 Que es el Peletizado

El método más frecuentemente utilizado en la producción comercial de alimentos para acuicultura es el sistema de compactación o peletizado mediante vapor. Sin embargo, aparte de

los beneficios generalmente reconocidos a los sistemas convencionales de compactación de extruso seco o a vapor, los desarrollos más recientes y la aplicación de las técnicas de peletizado por extrusión, como por ejemplo la expansión, han ofrecido algunos horizontes nuevos para los fabricantes de alimentos para acuicultura.

Figura 5 Peletizado y sus diversas presentaciones.



Fuente: (Skretting, 2023).

2.6.2 Proceso de Peletización

Es la forma más común de realizar un procesamiento de alimentos en la producción animal, ya que involucra un proceso físico en el cual se aglomeran las partículas de alimento mediante presión, humedad y calor. El proceso de Peletización tiene algunas ventajas de las cuales se destacan las siguientes:

- Permite que sea más eficiente la incorporación del alimento por parte del animal, ya que cada extruso tiene una distribución homogénea de los nutrientes.
- Aumenta la eficiencia del consumo porque se producen menos pérdidas por la selección de la ración.

- Aumenta la inocuidad alimentaria ya que el proceso térmico aumenta el control sobre ciertas bacterias.
- Y el proceso del peletizado debe cumplir con un riguroso control de procesos ya que puede tener un efecto negativo sino se realiza un estricto control del mismo. (Vecchi , 2022)

2.6.3 Proceso de extrusión

La extrusión de alimentos es un proceso comercial en el que un material (grano, harina o subproducto) se convierte en un producto fibrosos, forzado a fluir bajo cambios de presión, temperatura, humedad donde se obtiene como resultado un producto con una estructura muy similar a la proteína animal. (Garrido, 2022)

2.7 Qué es un Control de proceso

Está definido como un sistema que permite corregir las desviaciones que surgen durante un proceso determinado para conseguir que el producto o servicio sea el más óptimo para el consumidor final. (Revistas Ulima , 2021)

2.7.1 Sistema de control de procesos

En el sector industrial el recurso más utilizado para evaluar cierta actividad es el sistema de control de procesos, que sirve para gestionar o regular la forma en la que se comporta el sistema a fin de evitar fallas. (Gandhi, 2019) Para la presente investigación se utilizará como mejora de procesos a la metodología de Harrington.

2.8 Metodología de Harrington

Según su libro “Mejoramiento de los procesos de la empresa”, Harrington indica que la metodología sistemática se ha desarrollado con el fin de realizar avances significativos dentro de sus procesos, por lo cual indica que su principal objetivo consiste en garantizar que la organización

tenga procesos que: eliminen errores, minimicen demoras, maximicen el uso de los activos, promuevan el entendimiento, que sean fáciles de implementar, que sean amigable con el cliente, que proporcione alguna ventaja competitiva, y que reduzca el exceso de personal. (López, 2018)

2.9 Qué es la Mejora de procesos

La mejora de procesos O Business Process Improvement (BPI), optimiza los procesos existentes, eliminando las operaciones que no aportan valor, reduciendo los errores o defectos en el proceso. Su principal objetivo es identificar aquellas áreas donde se pueda mejorar la precisión, eficacia, y la eficiencia para luego alcanzar óptimos estándares de calidad. (Gonzalez, s.f.)

La mejora de procesos permite reducir el tiempo innecesario para realizar un determinado trabajo, ya disminuye el desperdicio en los procesos para garantizar el cumplimiento de las normas, reglamentos, etc.

Cuando se aplica una mejora de procesos dentro de las organizaciones lo que se pretende es no solo mejorar el trabajo y desempeño de todo el equipo productivo, sino que se expande la capacidad de producir las cosas con la implementación de nuevos procesos dando como resultado un producto de calidad con los costos más bajos, con menor tiempo utilizado y con un impacto positivo en los clientes. (Zaldumbide, 2019)

2.9.1 Importancia de la mejora de procesos en una organización

La mejora de procesos dentro de una organización es importante ya que permite analizar e identificar problemas para posteriormente brindarle una solución a los procesos internos en la organización. Mediante la mejora de procesos las empresas buscan optimizar su rendimiento para que sean más eficiente y eficaces en sus actividades operativas.

Una vez identificados los puntos críticos se realizan estrategias que permitan resolver los procesos ya sea desde un avance en tecnología, o nuevas capacitaciones al personal e inclusive la revisión de políticas y objetivos empresariales a fin de rediseñar los procesos. (ESUE, 2022)

2.10 Norma ISO 9004

La norma ISO 9004- 2018 hace énfasis en el entorno cambiante de la organización y enmarca la gestión de calidad. Esta norma está dada por una serie coherente y disciplinada de pasos que permite analizar los datos para definir la estrategia de mejoramiento. La norma ISO 9004 2018 establece que las organizaciones deben tener como un objetivo estratégico la mejora continua de los procesos a fin de mejorar el desempeño de la organización y de las partes involucradas. (IsoTools Excellence, 2018)

Desde el punto de vista de Porras (2019) plantea que la norma ISO 9004 2018 facilita las pautas para mejorar el rendimiento anteriormente descritos en la Norma ISO 9004, la cual aborda la gestión de calidad del sistema y la mejora del desempeño, así como el éxito sostenido de la organización. Esta norma se aplica a todos los procesos empresariales, ya que permite que cada principio se difunda en cada departamento, generando así una responsabilidad compartida para lograr la mejora continua, la satisfacción del cliente y de las partes interesadas.

De la misma forma Chapid *et al.*, (2022) señalan que la aplicación de la norma ISO 9004-2018 proporciona recursos que respaldan a las empresas que aspiran al éxito y desean mantenerlo a largo plazo y esto se logra a través de la evaluación constante, tomando en cuenta todos los elementos que influyen en sus operaciones diarias.

2.11 Normativa Legal

Todas aquellas empresas que pertenezcan al sector productivo de alimentos balanceados forman parte importante de la seguridad alimentaria, ya que, debido al mantenimiento y mejoramiento de la salud del animal, se disminuirá cualquier tipo de transmisión de enfermedades.

Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro-Agrocalidad

Agrocalidad Institución encargada de dar un registro sanitario o código de Agrocalidad a las empresas productoras de alimentos balanceados en el país, esta institución se encarga de regular y mantener el control en las empresas que importen, exporten, fabriquen, comercialicen productos veterinarios a través de la normativa de las Buenas Prácticas de manufactura de productos farmacéuticos. (Galarza, 2015)

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Área de investigación

El lugar donde se realizará la investigación es en una planta acuícolas ubicada en el cantón Durán ya que dicha problemática se identificó en la investigación de campo, específicamente en el área de secado.

3.2 Enfoque de la investigación

El presente proyecto técnico tendrá un enfoque metodológico cuantitativo donde se emplearán técnicas para la obtención de datos tales como la observación de campo, encuestas al personal operativo.

3.3 Métodos de la Investigación

3.3.1 Método Histórico – Lógicos

Se utiliza esta técnica para recopilar información desde el momento en que fue ensamblada las maquinarias y como ha sido su funcionamiento operativo hasta la actualidad.

3.3.2 Método Sistemático:

Se utilizará este método para realizar tomas fotográficas de la planta específicamente en el área de secado; donde se encuentra el problema del reproceso del balanceado

3.3.3 Método Deductivo e Inductivo

Se procederá a realizar encuestas a los operadores de las maquinarias en el área de secado para determinar las principales falencias o desconocimientos que poseen al momento de encontrarse con el reproceso del balanceado.

3.4 Tipos de investigación para la recolección de datos.

3.4.1 Investigación Bibliográfica – Documental

Se aplicará una investigación bibliográfica- documental donde se obtendrá información que sirva de base para conocer la situación actual de las compañías productoras de balanceado de alimentos acuícolas en el país.

3.5 Técnicas de Recolección de datos

Para complementar el estudio del trabajo de investigación se procedió a realizar la observación de campo dentro del área de producción, donde se pudo observar directamente con mayor exactitud aquellos factores negativos que existen dentro de la problemática en estudio, en este caso el área de secado del proceso de balanceado. Desde de la posición de Villanueva (2022), refiere que la observación de campo es “aquella técnica que se utiliza para recolectar datos de forma directa con las personas o situaciones involucradas” (pág. 24).

Se procedió a realizar visitas a la planta acuícolas que se encuentra en el Cantón Durán donde se pudo constató el proceso de arranque de las máquinas de producción del balanceado y todo el proceso que conlleva hasta llegar al producto final, también se presencié las pausas que realizan en determinados tiempos para vaciar las zarandas donde se almacena gran cantidad de extruso.

Por otra parte, se utilizó como técnica de recolección de información a la encuesta con un cuestionario de 8 preguntas cerradas, la cual se les realizo al personal operativos de los 3 turnos del área de secado. (ver anexo a)

También se utilizó la investigación descriptiva ya que este método ayudó a realizar una evaluación sobre la estandarización del proceso para corregir las falencias y demoras en el reproceso del extruso que se almacena a la salida del secador. Para ello Ramírez & Calles (2021), mencionan que el objetivo principal de la investigación descriptiva “es aquella en que el

investigador no tiene control en las variables solo puede informar sobre lo que sucedió o encontró dentro de la investigación” (pág. 7).

La propuesta actual se enfoca en estandarizar el reproceso del balanceado para ello se utilizó como base teórica la metodología de Harrington y la normativa de la ISO 9004 que ayuda a planificar de mejor manera los procesos dentro de las organizaciones.

3.6 Población y muestra de estudio

3.6.1 Población de estudio

La población de estudio del presente trabajo de investigación es la planta acuícola ubicada en el cantón Durán.

3.6.2 Tamaño de la muestra

La muestra de investigación está comprendida por el área de secado donde existe el problema, donde existe un total de 3 turnos con 11 operarios, por lo cual existen 33 operarios en el área de secado.

Tabla 1. Muestra de la investigación

Área	Turno	Operarios
Secado	Primer turno	11
	Segundo turno	11
	Tercer Turno	11
Total, de personas.		33

Nota: Planta acuícolas, cantón Durán

3.7 Análisis de la recolección de datos

Preguntas para los operarios del área de secado

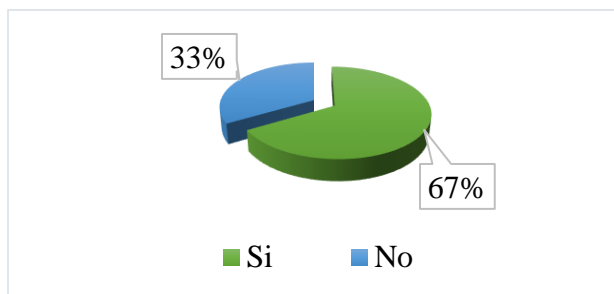
1. Existen problemas o fallas dentro del área de producción específicamente en el área de secado del reproceso que expulsa a la zaranda vibratoria.

Tabla 2. Inconsistencias en el área de secado

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	22	67%
No	11	33%
Total	33	100%

Nota: Operarios de la planta acuícolas

Gráfico 1 Inconsistencia en el área de secado



Nota: Área de secado de la planta acuícolas

Análisis

De acuerdo con los encuestados se obtuvo que el 67% de la muestra escogida indicó que existen problemas dentro del área de secado del extruso, ya que se acumula demasiado reproceso y se desperdicia demasiado tiempo en volver a la producción normal, por lo que atender este punto es esencial para el desarrollo de la presente propuesta de investigación.

2. Cree usted que es necesario que exista una constante y efectiva comunicación entre los operarios extrusorista con los operarios del área de envasado cada vez que existe reproceso dentro de las zarandas vibratorias a fin de no desperdiciar tiempo y recurso innecesario.

Tabla 3 Comunicación constante entre los operarios extrusoristas y envasado

Detalle	frecuencia	Porcentaje
Es necesario	28	85%
No es necesario	5	15%
Total	33	100%

Nota: Operarios de la planta acuícolas

Gráfico 2 Comunicación constante entre los operarios extrusoristas y envasado



Nota: Área de secado de la planta acuícolas

Análisis

Se observa que el 85% de los operarios encuestados establecieron que debe ser considerado como una prioridad la correcta comunicación entre los operadores extrusoristas y del área de envasado ya que ambos tienen responsabilidades compartidas para poner nuevamente en marcha la producción.

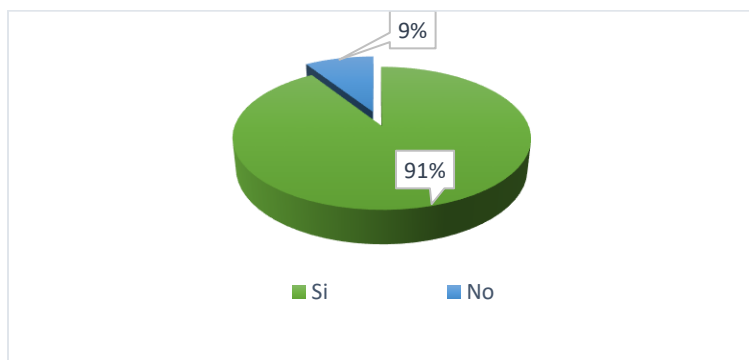
3. El reproceso que queda en la salida del secador debe pasar por prueba de flotabilidad para que continúe con su proceso habitual, Considera usted que se debe estandarizar esta parte del proceso para que mejore el rendimiento operativo.

Tabla 4 Estandarizar procesos en el área de secado

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	91%
No	3	9%
Total	33	100%

Nota: Operarios de la planta acuícolas

Gráfico 3 Estandarizar procesos en el área de secado



Nota: Operarios de la planta acuícolas

Análisis

Después de realizar la encuesta se obtuvo una respuesta positiva del 91% donde respondieron que es fundamental que exista una estandarización del proceso en esta área ya que esto les permitirá llevar un mejor manejo del reproceso que sale al secador y pasa por la prueba de flotabilidad.

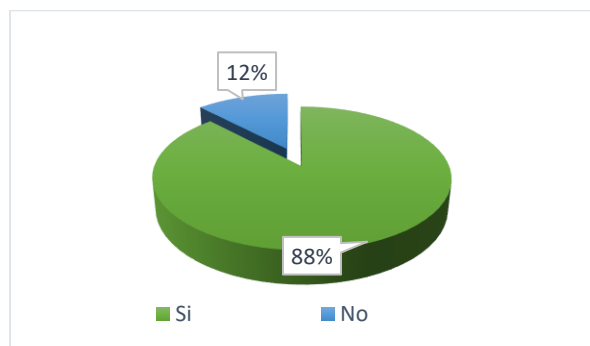
4. Cree usted necesario que el arranque de las maquinarias debe ser el más apropiado para evitar que exista demasiado reproceso en el área de secado.

Tabla 5 Correcto arranque de las maquinarias

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	29	88%
No	4	12%
Total	33	100%

Nota: Operarios de la planta acuícolas

Gráfico 4 Correcto arranque de las maquinarias



Nota: Operarios de la planta acuícolas

Análisis

En el gráfico anterior se muestra que el 88% de los encuestados indicaron que es necesario llevar un correcto arranque de las maquinarias ya que en esta parte se centra la operatividad del proceso y si no se ejecuta de la forma correcta ocasiona una serie de inconvenientes.

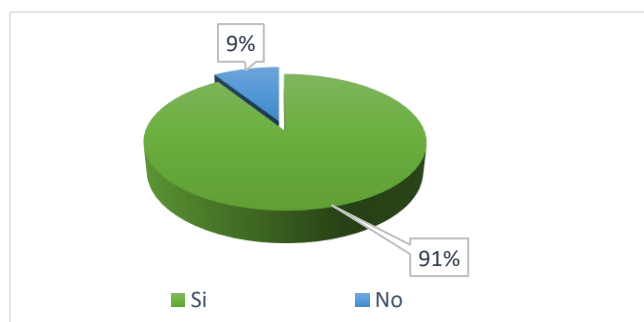
5. **Considera usted necesario implementar manual de procesos donde se indique como se debe realizar la actividad.**

Tabla 6 Implementación de un manual de procesos

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	91%
No	3	9%
Total	33	100%

Nota: Operarios de la planta acuícolas

Gráfico 5 Implementación de un manual de procesos



Nota: Operarios de la planta acuícolas

Análisis

El 91% de los encuestados indicaron que es necesario implementar un manual de procesos en el área de secado donde sale el extruso ya que de esta forma se evitara la improvisación en esta área y se reducirán errores y tiempo innecesario.

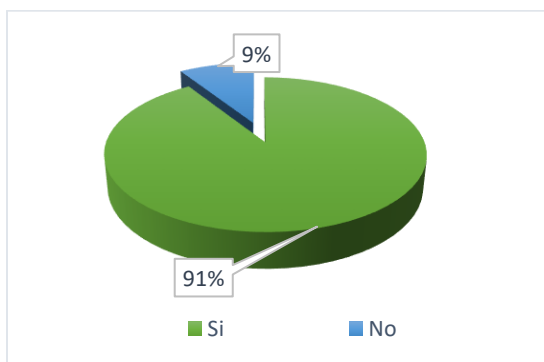
6. **Considera usted necesario que se capacite constantemente al personal del área de secado para que tenga conocimiento del proceso que debe seguir.**

Tabla 7 Capacitaciones al personal operativo

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	91%
No	3	9%
Total	33	100%

Nota: Operarios de la planta acuícolas

Gráfico 6 Capacitaciones al personal operativo



Nota: Operarios de la planta acuícolas

Análisis

Se observa que el 91% de los encuestados consideran necesario que se realicen capacitaciones al personal extrusorista y de secado de cómo se debe seguir o llevar a cabo el manual de procesos para reducir el reproceso que queda en la salida del área de secado.

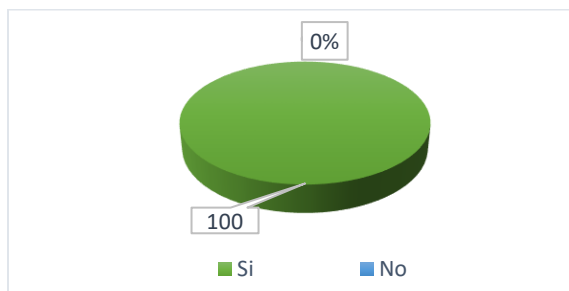
7. Está de acuerdo con que se implementen materiales (jarras) necesarias para la prueba de flotabilidad.

Tabla 8 Implementación de jarras prueba de flotabilidad

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	33	100%
No	0	0%
Total	33	100%

Nota: Operarios de la planta acuícolas

Gráfico 7 Implementación de jarras-prueba de flotabilidad



Nota: Operarios de la planta acuícolas

Análisis

De acuerdo con el gráfico anterior se puede observar que el 100 % de los encuestados establecieron que es útil y necesario contar con implementos que faciliten el correcto proceso del manejo del reproceso que sale al área de secado , donde indicaron que para realizar la prueba de flotabilidad del extruso es necesario contar con jarras en cada salida de las tulas para proceder a tomar muestras y proceder a llevarlas al laboratorio para corroborar si esta apto o no para el continuar con el proceso habitual.

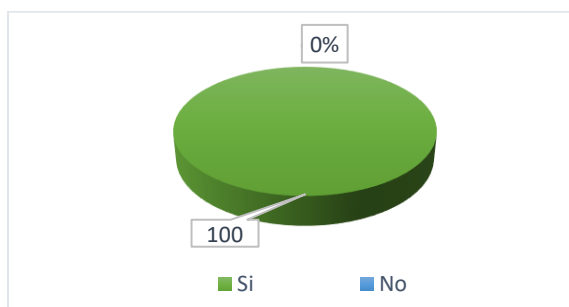
8. Es necesario que se implemente balanzas eléctricas que permitan determinar el peso exacto de las tulas para el reproceso del extruso.

Tabla 9 Implementación de balanzas eléctricas para el peso de las tulas

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	33	100%
No	0	0%
Total	33	100%

Nota: Operarios de la planta acuícolas

Gráfico 8 Implementación de balanzas eléctricas para el peso de las tulas



Nota: Operarios de la planta acuícolas

Análisis

Se determinó en la encuesta que del 100% de los operarios encuestados manifestaron que para llevar un mejor control del reproceso es necesario que se implemente balanzas eléctricas para determinar con exactitud el peso real de las tulas llenadas con el reproceso y así llevar un mejor control de cuanto extruso tiene que volver hacer revisado para seguir con el proceso habitual del balanceado acuícola.

3.8 Análisis de las encuestas

De acuerdo con las encuestas realizadas a los operarios de los 3 turnos del área de extruso y del área de secado y envasado se encontraron los siguientes problemas y asuntos que deben ser tratados para mejorar el reproceso que se encuentra a la salida del secador.

Se pudo determinar que el principal problema radica en la salida del área de secado ya que existe demasiado reproceso que sale a la zaranda vibratoria, el cual debe ser analizado y verificado por pruebas de flotabilidad para determinar si el extruso cumple con los requisitos necesarios para continuar con el proceso de producción del alimento balanceado acuícola.

Adicional indicaron que este problema se origina porque entre los operarios no existe una buena comunicación por lo cual existen demoras o atrasos en la producción ya que al momento de hacer el arranque de las líneas todos los operarios deben estar en constante comunicación para saber el momento exacto en que deben detener las máquinas para la prueba de flotabilidad. Sin embargo, del 100% de los encuestados, el 91% indico que es necesario y fundamental que prioricen en capacitar al personal sobre la correcta y adecuada manipulación del extruso.

De la misma forma establecieron que mediante una estandarización de procesos en el área de secado será más fácil realizar las actividades operativas ya que dominarán con más base los posibles errores o descargas del extruso y disminuirán tiempo innecesario en realizar pruebas de flotabilidad.

CAPITULO IV

PROPUESTA

Para el desarrollo de la propuesta del presente trabajo de investigación fue necesario desplegar las siguientes actividades para lograr con el cumplimiento del objetivo general.

4.1 Enfoque de Harrington

De acuerdo con el enfoque de Harrington (1993) para mejorar los procesos se debe realizar una serie de 5 fases, las cuales están determinadas de la siguiente forma (pág. 143).

- ✓ Paso 1: Organización en el mejoramiento.
- ✓ Paso 2: Conocer el proceso.
- ✓ Paso 3: Modernizar el proceso.
- ✓ Paso 4: Medir y realizar controles periódicos.
- ✓ Paso 5: Mejoramiento continuo.

4.1.1 Paso 1: Organización en el mejoramiento

En este primer paso se involucra todos los puntos que la planta acuícola debe priorizar para mejorar el proceso que se lleva con el reproceso del área de secado. De acuerdo con los supervisores de esta área es importante evaluar y realizar un análisis de los posibles vacíos que existen en el manejo del extruso para así corregirlos y aplicar nuevas medidas.

Entre los problemas que se detectaron fue que el personal operativo no tiene el completo conocimiento de cómo proceder con el manejo del reproceso, adicional indicaron que es necesario que se implemente algunos equipos que faciliten el trabajo de los extrusores al momento de recolectar en las tulas el reproceso y enviarlo a prueba de flotabilidad.

Para el cumplimiento y desarrollo de la estandarización de proceso se contó con la aprobación y participación del Gerente, Supervisor del área de producción, del área de intake, operarios, etc.

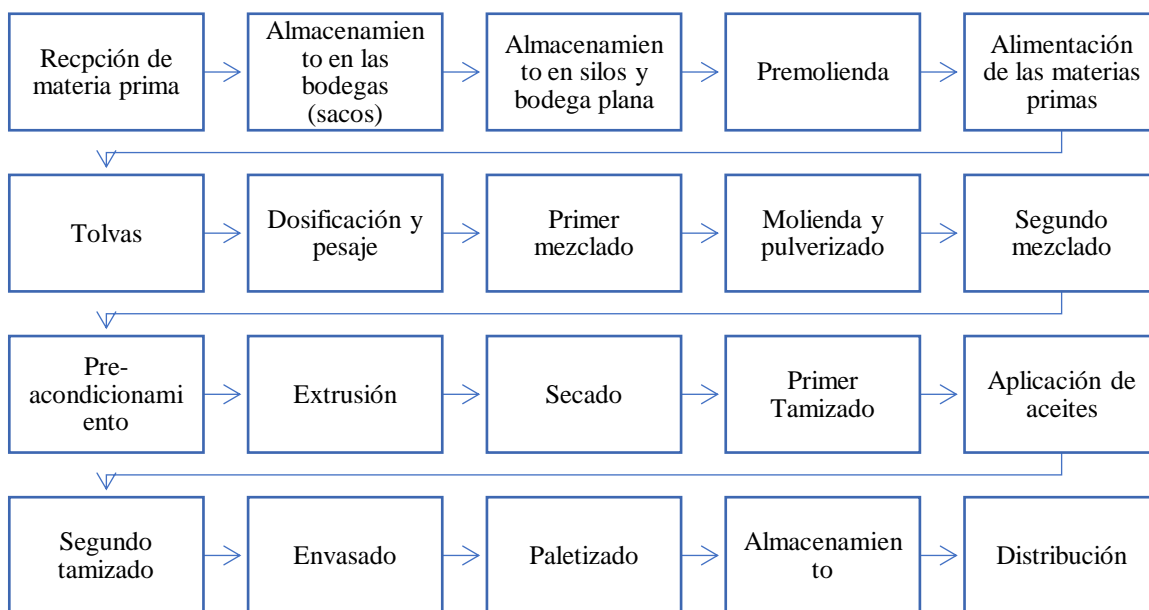
4.1.2 Paso 2: Conocer el proceso

A continuación, se desarrolla el proceso que se lleva en la planta acuícolas hasta llegar al producto terminado

Levantamiento y revisión del estándar actual del proceso de producción del balanceado acuícola

La planta acuícola de balanceado del cantón Durán tiene como flujograma de producción el que se detalla a continuación:

Gráfico 9. *Flujograma del proceso de producción del balanceado acuícola*



El proceso de producción del balanceado acuícola debe cumplirse a cabalidad con cada uno de los pasos para que el producto cumpla con las características y especificaciones de cada

cliente. De acuerdo con información proporcionada por la supervisora del área de intake de la planta acuícolas ubicada en el cantón Durán se encontró la siguiente información:

La planta acuícola produce diferentes tipos de balanceado para camarón: Optiline, Masterline, Lorica, Nature Wellness, SK Lorica, Nutra, etc, cada uno de los balanceados anteriormente mencionados deben cumplir con las características y especificaciones del cliente.

Figura 6. *Diferentes marcas para balanceados acuícola*



Cuando se realiza el proceso de producción los extrusoristas deben llenar un formulario de Reproceso extrusión (húmedo), donde consta la fecha, el turno, el horario, que tipo de producto, la cantidad, el peso, el número de la línea y la extrusora, el nombre del operario y detallar alguna novedad en el comentario. (Ver anexo b).

Después de llenar el formulario se procede a colocar las etiquetas en cada tula llena de reproceso, donde se escribe el nombre del producto, el porcentaje de humedad, el número de lote, fecha de proceso, turno y la línea. Así como se refleja en la siguiente imagen.

Figura 7. *Datos de las Etiquetas en las tulas del reproceso*



Después de conocer cuál es el proceso de producción que lleva la empresa conjuntamente con los requisitos y especificaciones que se deben cumplir cada vez que se inicia y termina de producir cierta cantidad de balanceado, se procede a realizar la propuesta de estandarización del reproceso en el secado de balanceado ya que en esta parte radica el principal problema de investigación.

4.1.3 Paso 3: Modernizar el proceso

Para aplicar la estandarización del reproceso en el área de secado fue necesario realizar una capacitación al personal que maneja esa área, al haber 33 operarios distribuidos en 3 turnos se estableció un cronograma de capacitación del 31 de julio al 02 de agosto del 2023 en horario de 08:00 a 10:00, horario que se estableció para no detener la producción de la planta.

Tabla 10. *Cronograma de Capacitación Operarios*

Turno	Dia	Horario	Operarios
Primer Turno	31-jul-2023	08:00 a 10:00	11
Segundo Turno	01-agos-2023	08:00 a 10:00	11
Tercer Turno	02-agos-2023	08:00 a 10:00	11
Total, Operarios			33

Nota: Planta acuícolas cantón Durán

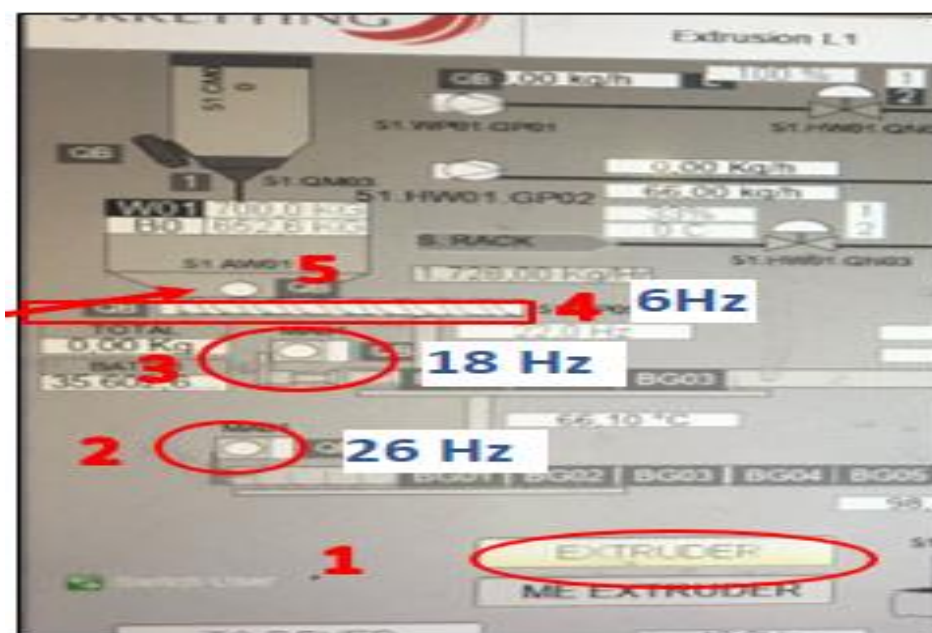
Fue necesario capacitar a los operarios del área de extrusión, área de secado, y el área de envasado, ya que cada una de estas áreas tienen conexión directa entre ellas, para que el reproceso que sale en las tulas no salga en exceso. Por lo cual fue justo capacitar a cada uno de ellos, para que tengan el conocimiento y comunicación exacta al momento del descargue del reproceso. (ver anexo d)

PASOS A SEGUIR PARA EL ARRANQUE DEL EXTRUSOR

En esta parte se muestra los pasos del 1 al 15 que deben seguir los extrusoristas cuando dan el arranque de la máquina.

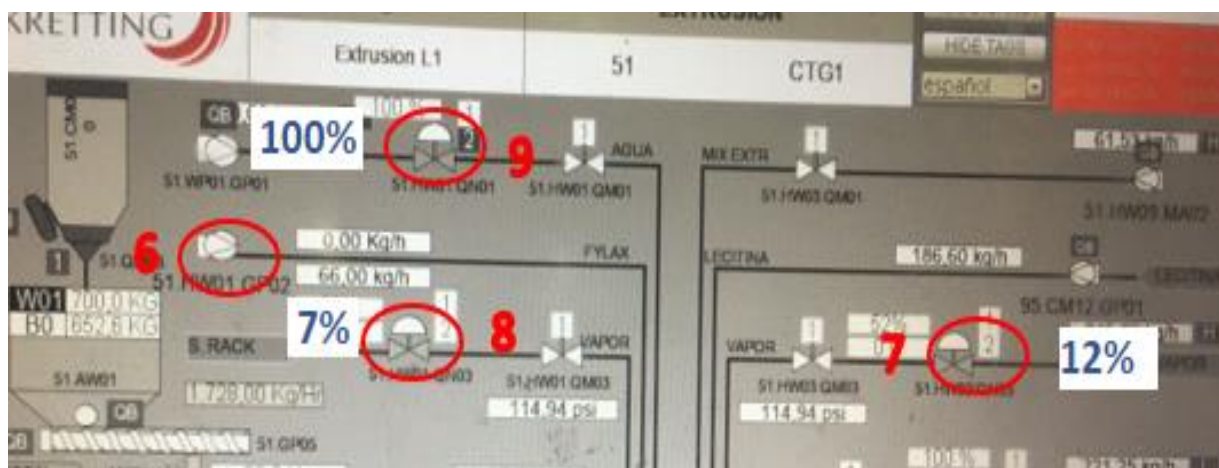
1. Apertura Bypass
2. DDC: 26Hz
3. Psimple 25 Hz
4. Feeder: 6Hz
5. Removedor

Figura 8 Pasos del 1 al 5 para iniciar el arranque del extrusor



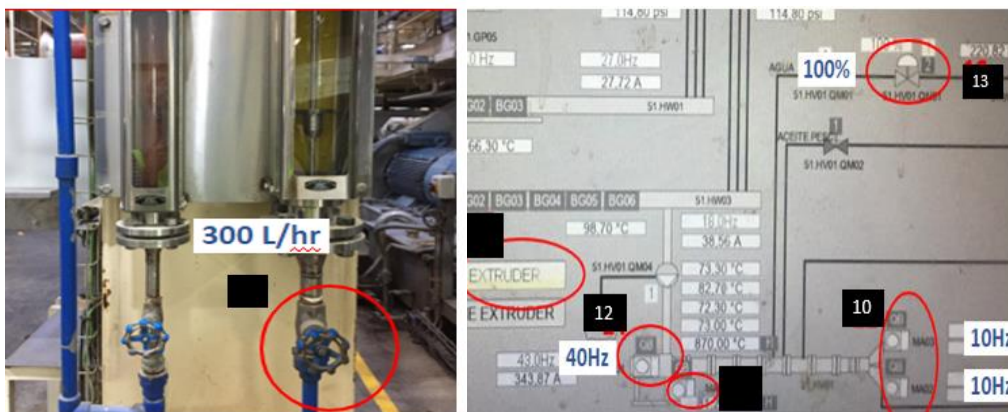
6. Encender bomba Fylax
7. Vapor DDC: 12-15%
8. Vapor Psimple: 5-7%
9. Agua Psimple 10-12l/m

Figura 9 Pasos del 6-al 9 para el proceso de arranque del extrusor



10. Cuchillas 10Hz
11. Bomba de lubricación.
12. Encender Extrusora a 40Hz y esperar a que se establezca la corriente.
13. Apertura de válvula de agua del extrusor 100%:

Figura 10 Pasos del 10 al 13 para el proceso de arranque del extrusor



14. Enviar producto, se cierra Bypass
15. Sale el producto por la matriz se regula manualmente el flujómetro de agua para el extrusor.
16. Se va subiendo la capacidad de acuerdo a las condiciones de la maquina:
 - Feeder.
 - Porcentaje de vapor en Psimple-DDC.

- Velocidad de los acondicionadores
- Agua en P simple y extrusor

17. Se enciende el densificador.

- Módulo de Equipo Asistido Manual

Figura 11. Pasos del 14 al 17 para el proceso de arranque del extrusor



Parámetros del proceso estable

A continuación, se establecen los parámetros que deben considerarse para que el proceso de producción del balanceado sea estable.




Tabla 11. Parámetros del proceso estable de producción del balanceado acuícola

Pre simple				Pre-Doble			Feeder	Extrusor
Velocidad	Cantidad de vapor	Temperatura	Agua	velocidad	Vapor	Temperatura	Velocidad	Agua
25Hz	De acuerdo a la temperatura	60-65	(24/m)	20Hz	De acuerdo a la temperatura	99-100	22Hz-24Hz	14l/m

Capacitación al personal del área de envasado, y salida al secador

El propósito de la capacitación es instruir a los operadores del área de envasado, para agilizar el proceso de la prueba de flotabilidad al momento del arranque. Primero es conocer la muestra del extruso que es considerado bueno.

Tabla 12 *Muestras del extruso bueno*

Muestras del extruso bueno		
Masterline	Optiline	Lorica
		

PASOS A SEGUIR REPROCESO DE EXTRUSO DE CAMARONES

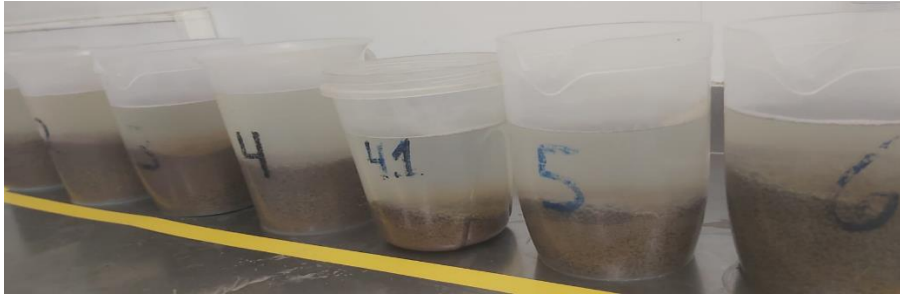
1. Llenar por un litro de agua 40 g de sal en una jarra.
2. Llevar la jarra a la salida del secador.
3. Esperar la descarga.
4. Comparar la muestra con la ayuda visual que se da al personal de envasado.

Figura 12 *Muestra del extruso*



5. Realizar prueba de flotabilidad con la jarra ya preparada.

Figura 13 *Prueba de Flotabilidad*



6. El 100% del extruso no debe de flotar.
7. Informar al extrusorista que detenga la descarga.
8. Pesar/Contar la cantidad de tulas.

Figura 14 *Pesar la cantidad de tulas con descargue del reproceso*



9. Llenar el formato en su dispositivo móvil.

Figura 15 *Formato de información para llenar sobre el reproceso*

El objetivo de llenar el formato es para reducir y llevar un control más específico en el peso de reproceso que sale a la salida del secador. El formato debe ser llenado de manera inmediata cuando termine de descargar el secador, y se termine de hacer las pruebas.

10. Lleva la jarra al laboratorio poner el extruso en el cedazo para filtrar el agua

11. Botar la muestra para la prueba de flotabilidad y lavar la jarra.

Figura 16 *Desecho de muestra de prueba de flotabilidad*



12. Dejar la jarra en el orden que corresponda.

Figura 17 Colocación de Jarras cercas del laboratorio



También es importante que la planta acuícola disponga de un sistema de pesaje que facilite determinar con exactitud el peso de cada tula con reproceso, por ello se propone comprar un sistema de pesaje para big bag, con las siguientes características.

Figura 18 Sistema de pesaje Big Bag

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITA	VALOR TOTAL
Sistema de pesaje para big bag	1	\$2500.00	\$2500.00

	<p>CARACTERISTICAS PRINCIPALES:</p> <p>Sistema de simple operatividad y óptimo rendimiento para embolsado de granos, pellets, azúcar, cereales, yerba, fertilizantes, áridos, semillas, productos químicos y todo material granulado que se deslice por la gravedad.</p> <p>El material se pesa directamente en la bolsa</p> <p>Posee sostenedor de bolsas manual</p> <p>Dimensiones de la estructura de pesaje: 1.5x1.5m</p> <p>Material: hierro negro</p> <p>Capacidad: 3.000KG</p> <p>No incluye sistema de control para llenado</p>
--	--

Las personas involucradas y responsables de la puesta en marcha de la capacitación a los operarios son los siguientes:

Ingeniero de procesos:

Validar instructivo en piso.

Difundir a las partes interesadas.

Supervisor/jefe de turno:

Supervisar el correcto funcionamiento del equipo acorde al instructivo.

Dar soporte al personal operativo.

Operador/Envasado:

Ejecutar los pasos establecidos.

4.1.4 Paso 4: Medir y realizar controles periódicos

Seguimiento diario de reproceso generado en cada arranque

Después de recibir la capacitación sobre el correcto manejo del reproceso que sale en el área de secado los operadores del área de extrusión, de envasado y de secado deben llenar el formulario del dispositivo móvil con el objetivo de determinar alguna posible causa o error que se presente con el reproceso y su prueba de flotabilidad.

4.1.5 Paso 5: Mejoramiento continuo.

En un periodo de 3 meses es necesario realizar un mejoramiento continuo en el área del reproceso ya que este método permitirá identificar los problemas, posibles correcciones o ajustes en el proceso. A través de esta técnica se simplifica aquellos trabajos donde se utilice o se gaste demasiado tiempo innecesario, también sirve para reducir los costos, minimizar errores, y aumentar la capacidad de adaptación en el mercado.

CONCLUSIONES

Después de realizar el levantamiento de la información y posterior análisis del problema de investigación se concluye con los siguientes puntos:

- Mediante la investigación de campo en la planta acuícolas se conoció todas las actividades inmersas en el proceso del alimento acuícola, y el tratamiento que se aplica con el reproceso, se identificó que existe un problema de comunicación entre los operadores del área de secado, extrusorista y de envases por lo que genera un excedente de reproceso del extruso a las salidas de las tulas.
- Después de identificar el problema en la planta acuícolas se estableció aplicar la estandarización del reproceso, para ello fue esencial aplicar la metodología de harrington y sus cinco pasos a desarrollar, donde se conoció como es la organización de la planta acuícolas, seguido del conocimiento del proceso, para dar paso a la modernización del proceso para luego medir y realizar controles periódicos del reproceso del extruso y finalmente tener un mejoramiento continuo en esta área de producción.
- De la misma forma se realizó la capacitación a los operarios sobre el proceso mejorado que deben seguir para que el reproceso del extruso no caiga en cantidades enormes y además se especificó los parámetros necesarios para realizar la prueba de flotabilidad, este punto debe ser dominado con alta precisión, ya que indica la calidad del extruso para seguir con el proceso habitual. También se socializó que deben llenar un formulario con información del reproceso generado para futuras revisiones.

RECOMENDACIONES

A la planta acuícolas del Cantón Durán se recomienda lo siguiente:

- Realizar evaluaciones periódicas sobre los procedimientos que se utilizan para la elaboración del alimento acuícola, enfocarse en cada uno de los puntos clave del proceso para determinar si el proceso es correcto o implementar alguna mejora en el caso que fuese necesario.
- Monitorear a través del formulario el reproceso del extruso si se ha cumplido con todos los requerimientos necesarios para su posterior uso.
- Implementar nuevas técnicas o maquinarias más actualizadas que les permita reducir tiempo innecesario, así como también la implementación de buenas prácticas en los laboratorios, en las pruebas de flotabilidad del extruso.

CRONOGRAMA

Tabla 14 *Cronograma*

Actividades	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Obtener información general para la realización del trabajo de investigación					
Realizar el primer capítulo: identificar el problema, justificación, delimitación, objetivo general y específico.					
Realizar el segundo capítulo: marco teórico, revisión de literatura con artículos científicos, trabajos similares de procesos de estandarización.					
Realizar el tercer capítulo: implementar la metodología de investigación como las encuestas a los operarios con observación de campo para evaluar el problema					
Realizar el cuarto capítulo: Propuesta de estandarización del reproceso utilizando la metodología de Harrington y norma ISO 9004.					
Realizar conclusiones y recomendaciones					
Realizar correcciones finales					
Aprobación del trabajo de investigación					

PRESUPUESTO**Tabla 15** *Presupuesto*

Presupuesto para el desarrollo de la investigación	
Rubros	Valor
Capacitaciones área de extrusión	\$100,00
Capacitaciones área de envasado	\$300,00
Balanza Para Big Bag	\$2500,00
Jarras y Palas	\$50,00
Manual área de envasado	\$50,00
Total	\$3000,00

Nota: investigación de campo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnabat, I. (2020). *Pellets como biocombustible ¿qué son y para qué se utilizan?*
<https://www.caloryfrio.com/energias-renovables/biomasa/biocombustibles-pellets.html#:~:text=Los%20pellets%20son%20residuos%20procedentes,peque%C3%B1os%20cilindros%20o%20%22palitos%22.>
- Bautista, D. (2023). *La estandarización de procesos: optimizando la eficiencia empresarial.*
<https://oinkmygod.com/blog/estandarizacion-procesos/>
- Bowen , B. (2021). *Flotabilidad.* <https://view.genial.ly/603483a6a7aa360d4789ed91/vertical-infographic-flotabilidad>
- Chapid , O. , Espinosa, E ., & Ibarra , G. (2022). *Universidad Santo Tomás . Evaluación del efecto de la implementación del sistema de gestión de la calidad sobre el nivel de calidad de los servicios de las instituciones prestadoras de salud de la ciudad de villavicencio:*
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/44118/2022giovanniibarra.pdf?sequence=1>
- Davies, S. (2020). *Aqua Feed International. Alimentos Acuícola Funcionales: Una Solución Sustentable para la Industria:* <https://aquafeed.co/entrada/alimentos-acuicola-funcionales-una-solucion-sustentable-para-la-industria-23157>
- ESUE. (2022). *Escuela de Unidad Editorial . La importancia de la mejora de procesos en una empresa:* <https://www.escuelaunidadeditorial.es/blog/marketing-y-comunicacion/la-importancia-de-la-mejora-de-procesos-en-una-empresa/>
- FAO. (2022). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Hacia la transformación azul.* Creative Commons. <https://doi.org/https://doi.org/10.4060/cc0461es>

- Flores, A., Ferrufino, L., & López, V. (2019). *Portal de la Ciencia*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5377/pc.v0i16.8093>
- Gaitan, I. S. (2021). *Nutrición en Acuicultura [Fotografía]*. Universidad del Magdalena:
<https://bloque10.unimagdalena.edu.co/laboratorio-virtual-nutricion-en-acuicultura/>
- Galarza, R. (2015). *Repositorio de la Universidad de Guayaquil*.
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20876/1/TESIS%20Magda%20Galarza%20Ramos%20-%20MSIG.pdf>
- Gandhi, M. (2019). *Innovación Inteligente*. <https://www.autycom.com/que-es-un-sistema-de-control/>
- Garrido, S. (2022). *Extrusión de alimentos: carnes vegetales y proteínas texturizadas*.
<https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/extrusion-carnes-vegetales-proteinas-texturizadas/>
- Gonzalez, H. (s.f.). *Calidad & Gestion – Consultoría Para Empresas*. Qué Es La Mejora De Procesos?: <https://calidadgestion.wordpress.com/2022/02/02/que-es-la-mejora-de-procesos-y-por-que-necesitas-comenzar-hoy/>
- Harrington, J. (1993). *Mejoramiento de los procesos de la Empresa*. México: McGraw Hill.
- IsoTools Excellence. (2018). *Norma ISO 9004*. <https://www.isotools.org/2018/04/19/norma-iso-9004-2018-como-lograr-el-exito-a-lo-largo-de-tiempo/#:~:text=La%20norma%20ISO%209004%20%E2%80%9Cgesti%C3%B3n,la%20gesti%C3%B3n%20de%20la%20calidad.>
- López, P. (2018). *Escuela Politecnica Nacional*. Propuesta De Mejoramiento De Los Procesos De Abastecimiento De Materia Prima Y Elaboración De Abastecimiento De Materia Prima Y Elaboración De: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2733/1/CD-3398.pdf>

- Mejia, L. (2021). *Trabajo de Investigación de la Universidad Técnica de Machala*. Eficiencia del uso de alimento peletizado en dietas para el cultivo de camarón blanco *Litopenaeus Vannamee*: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/17517>
- Porras, G. (2019). *Universidad Santo Tomás*. Propuesta de gestión integral para la sostenibilidad en Deloitte –Colombia: <http://hdl.handle.net/11634/16594>
- Pro Ecuador. (2018). *Alimento para animales*. <https://www.proecuador.gob.ec/alimentos-para-animales/>
- Ramírez , J. & Calles , R. (2021). *Manual de Metodología de la Investigación en Negocios Internacionales*. Ecoe ediciones.
- Revistas Ulima . (2021). *Revista Industria Alimentaria* . Control de Procesos Industriales: <https://www.industriaalimentaria.org/blog/contenido/control-de-procesos-industriales>
- Sanper. (2019). *¿Qué es el peletizado?* <https://spmexico.mx/web/que-es-el-peletizado/>
- Santillán , M. (2020). *Ciencia UNAM*. Nutrición acuícola, en búsqueda de un enfoque sustentable: <https://ciencia.unam.mx/leer/961/nutricion-acuicola-en-busqueda-de-un-enfoque-sustentable>
- Skretting.(2022). *NIR en el proceso de producción [Fotografía]*. Skretting: <https://www.skretting.com/es-ec/innovacion/nuestras-innovaciones/nir/>
- Skretting.(2022). *Una innovación en la producción de alimentos acuícolas*. <https://www.skretting.com/es-ec/innovacion/nuestras-innovaciones/nir/>
- Skretting.(2021).*¿Qué implica realmente la producción de alimento balanceado?* <https://www.skretting.com/es-ec/transparencia-y-confianza/Que-implica-realmente-la-produccion-de-alimento-balanceado/>

Skretting.2023).*Transparencia y Confianza [Fotografía]* . Skretting :

<https://www.skretting.com/es-ec/>

Sps certificación . (2019). *¿Qué es ISO '?* <https://www.certificadoiso9001.com/que-es-iso/>

Trouw Nutrition. (2019). *Planta de Alimentos Balanceados.*

<https://www.trouwnutritionlatam.com/es-la/sectores/Planta-de-alimentos-balanceados/>

Vecchi , B. (2022). *Avicultura*. La importancia del peletizado y la termorresistencia de los aditivos en la elaboración de los alimentos para la producción animal:

[https://www.engormix.com/avicultura/articulos/importancia-peletizado-](https://www.engormix.com/avicultura/articulos/importancia-peletizado-termorresistencia-aditivos-t49126.htm)

[termorresistencia-aditivos-t49126.htm](https://www.engormix.com/avicultura/articulos/importancia-peletizado-termorresistencia-aditivos-t49126.htm)

Villanueva, F. (2022). *Metodología de la Investigación* . Klik soluciones educativas S.A. de C.V.

Zaldumbide, O. (2019). *Revistas de Ciencias de Seguridad y Defensa*. Propuesta Metodológica para elaborar un proyecto de mejora de procesos en el Ecuador:

[https://www.researchgate.net/profile/Orlando-](https://www.researchgate.net/profile/Orlando-Zaldumbide/Publication/341057152_PROPUESTA_METODOLOGICA_PARA_ELABORAR_UN_PROYECTO_DE_MEJORA_DE_PROCESOS/links/5eab5dde299bf18b958a74e3/PROPUESTA-METODOLOGICA-PARA-ELABORAR-UN-PROYECTO-DE-MEJORA-DE-PROCESOS.pdf)

[Zaldumbide/Publication/341057152_PROPUESTA_METODOLOGICA_PARA_ELAB](https://www.researchgate.net/profile/Orlando-Zaldumbide/Publication/341057152_PROPUESTA_METODOLOGICA_PARA_ELABORAR_UN_PROYECTO_DE_MEJORA_DE_PROCESOS/links/5eab5dde299bf18b958a74e3/PROPUESTA-METODOLOGICA-PARA-ELABORAR-UN-PROYECTO-DE-MEJORA-DE-PROCESOS.pdf)

[ORAR_UN_PROYECTO_DE_MEJORA_DE_PROCESOS/links/5eab5dde299bf18b958](https://www.researchgate.net/profile/Orlando-Zaldumbide/Publication/341057152_PROPUESTA_METODOLOGICA_PARA_ELABORAR_UN_PROYECTO_DE_MEJORA_DE_PROCESOS/links/5eab5dde299bf18b958a74e3/PROPUESTA-METODOLOGICA-PARA-ELABORAR-UN-PROYECTO-DE-MEJORA-DE-PROCESOS.pdf)

[a74e3/PROPUESTA-METODOLOGICA-PARA-ELABORAR-UN-PROYECTO-DE-](https://www.researchgate.net/profile/Orlando-Zaldumbide/Publication/341057152_PROPUESTA_METODOLOGICA_PARA_ELABORAR_UN_PROYECTO_DE_MEJORA_DE_PROCESOS/links/5eab5dde299bf18b958a74e3/PROPUESTA-METODOLOGICA-PARA-ELABORAR-UN-PROYECTO-DE-MEJORA-DE-PROCESOS.pdf)

[MEJORA-DE-PROCESOS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Orlando-Zaldumbide/Publication/341057152_PROPUESTA_METODOLOGICA_PARA_ELABORAR_UN_PROYECTO_DE_MEJORA_DE_PROCESOS/links/5eab5dde299bf18b958a74e3/PROPUESTA-METODOLOGICA-PARA-ELABORAR-UN-PROYECTO-DE-MEJORA-DE-PROCESOS.pdf)

ANEXOS

Anexo a *Encuesta operarios del área de secado*

1. Existen problemas o fallas dentro del área de producción específicamente en el área de secado del reproceso que expulsa a la zaranda vibratoria.

Detalle	Frecuencia
Si	
No	
Total	

2. Cree usted que es necesario que exista una constante y efectiva comunicación entre los operarios extrusorista con los operarios del área de envasado cada vez que existe reproceso dentro de las zarandas vibratorias a fin de no desperdiciar tiempo y recurso innecesario.

Detalle	frecuencia
Es necesario	
No es necesario	
Total	

3. El reproceso que queda en la salida del secador debe pasar por prueba de flotabilidad para que continúe con su proceso habitual, Considera usted que se debe estandarizar esta parte del proceso para que mejore el rendimiento operativo.

Detalle	Frecuencia
Si	
No	
Total	

4. Cree usted necesario que el arranque de las maquinarias debe ser el más apropiado para evitar que exista demasiado reproceso en el área de secado.

Detalle	Frecuencia
Si	
No	
Total	

5. Considera usted necesario implementar manual de procesos donde se indique como se debe realizar la actividad.

Detalle	Frecuencia
Si	
No	
Total	

6. Considera usted necesario que se capacite constantemente al personal del área de secado para que tenga conocimiento del proceso que debe seguir.

Detalle	Frecuencia
Si	
No	
Total	

7. Está de acuerdo con que se implementen materiales (jarras) necesarias para la prueba de flotabilidad.

Detalle	Frecuencia
Si	
No	
Total	

8. Es necesario que se implemente balanzas eléctricas que permitan determinar el peso exacto de las tulas para el reproceso del extruso.

Detalle	Frecuencia
Si	
No	
Total	

Anexo b Formulario de datos para llenar en el reproceso del extruso

Reproceso consumido

Fecha	Turno	Horario	Cantidad	Presentación	Peso (kg)	Peso (ton)	Destino	Producto	Lote	Fecha de generación	Turno de generación	Origen	Column1
18/5/2023	2	Día	1	Tula pequeña	600	0,6	Tolva 29	Lorica 42% #2	16025395	14/5/2023	2	L3	
18/5/2023	2	Día	2	Tula pequeña	1200	1,2	Tolva 29	Optiline 35% #5	15993179	13/5/2023	1	L4	
18/5/2023	2	Día	1	Tula pequeña	600	0,6	Tolva 29	Nature wellness 35% #4	16019311	14/5/2023	2	L3	
18/5/2023	2	Día	4	Tula pequeña	2400	2,4	Tolva 29	Lorica 35% #4 NT	16019303	13/5/2023	2	L5	
18/5/2023	2	Día	2	Tula grande	2400	2,4	Tolva 29	Optiline 35% #5	15993179	14/5/2023	2	L4	
18/5/2023	2	Día	2	Tula grande	2400	2,4	Tolva 29	Masterline 35% #5	16019719	14/5/2023	2	L1	
18/5/2023	2	Día	1	Tula grande	1200	1,2	Tolva 29	Lorica 42% #0 NT HONDURAS	16025381	12/5/2023	1	L3	
18/5/2023	2	Día	1	Tula grande	1200	1,2	Tolva 29	Optiline 35% #5	16019699	14/5/2023	2	L4	
18/5/2023	2	Día	1	Tula grande	1200	1,2	Tolva 29	Masterline 35% #5 AD BF PLUS	16019967	14/5/2023	2	L2	
18/5/2023	2	Día	1	Tula grande	1200	1,2	Tolva 29	Optiline 35% #5	16019702	14/5/2023	2	L6	
19/5/2023	2	Día	2	Tula pequeña	1200	1,2	Tolva 29	Optiline 35% #5 AD	16019317	19/5/2023	2	L4	
19/5/2023	2	Día	3	Tula pequeña	1800	1,8	Tolva 29	Lorica 35% #5 AD	16048291	19/5/2023	2	L5	
19/5/2023	2	Día	4	Tula pequeña	2400	2,4	Tolva 29	Lorica 35% #5 NG	16050810	19/5/2023	2	L6	
19/5/2023	2	Día	2	Tula pequeña	1200	1,2	Tolva 29	Optiline 35% #5	16050687	18/5/2023	2	L4	
19/5/2023	2	Día	2	Tula grande	2400	2,4	Tolva 29	Lorica #5 NG	16050810	19/5/2023	2	L6	
19/5/2023	2	Día	1	Tula grande	1200	1,2	Tolva 29	Masterline 35% #5 AD BF-PLUS	16048178	19/5/2023	2	L1	
19/5/2023	2	Día	1	Tula grande	1200	1,2	Tolva 29	Optiline 35% #5 AD	16019317	19/5/2023	2	L4	
19/5/2023	2	Día	1	Tula grande	1200	1,2	Tolva 29	Masterline 35% #5 AD BF PLUS	16048187	18/5/2023	2	L2	
19/5/2023	2	Día	1	Tula grande	1200	1,2	Tolva 29	Masterline 35% #5 AD BF-PLUS	16060855	19/5/2023	2	L1	
19/5/2023	2	Día	1	Tula grande	1200	1,2	Tolva 29	Optiline 35% #5	16050684	19/5/2023	2	L2	
19/5/2023	2	Día	1	Tula grande	1200	1,2	Tolva 29	Masterline 35% #5 AD BF-PLUS	16048175	18/5/2023	2	L1	
20/5/2023	2	Día	1	Tula pequeña	600	0,6	Tolva 29	Optiline 35% #5 -AD NT	16050835	21/5/2023	2	L2	
20/5/2023	2	Día	2	Tula pequeña	1200	1,2	Tolva 29	Optiline 35% #5 -NT	16050727	21/5/2023	3	L4	

Anexo c Encuestas a los operarios



Anexo d Capacitación a los operarios

