



**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA  
SEDE GUAYAQUIL**

**Carrera de ingeniería industrial**

Reducción de tiempos en el área congelado rápido individual (IQF) en una  
empacadora camaronera de Guayaquil.

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de ingeniero industrial

**AUTORES:**

Daniel Alejandro Fienco Estrella

Ronny Geancarlo Villamar Hidalgo

**TUTOR:**

Ing. Laura Leonor Garcés Villon, Msc.

Guayaquil – Ecuador

2024

## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Daniel Alejandro Fienco Estrella con documento de identificación N° 0930450051

Ronny Geancarlo Villamar Hidalgo con documento de identificación N° 0955540109; manifestamos que:

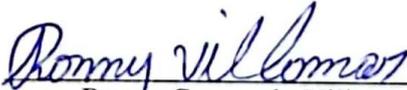
Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 19 de febrero del año 2024

Atentamente,

  
Daniel Alejandro Fienco Estrella

0930450051

  
Ronny Geancarlo Villamar  
Hidalgo  
0955540109

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

Nosotros, Daniel Alejandro Fienco Estrella con documento de identificación No. 0930450051

y Ronny Geancarlo Villamar Hidalgo con documento de identificación No. 0955540109,

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 proyecto técnico: "Reducción de tiempos en el área congelado rápido individual (IQF) en una empacadora camaronera de Guayaquil." 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, 19 de febrero del año 2024

Atentamente,



Daniel Alejandro Fienco Estrella

0930450051



Ronny Geancarlo Villamar  
Hidalgo

0955540109

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Laura Leonor Garcés Villón con documento de identificación N° 0919343962, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación, Reducción de tiempos en el área de congelado rápido individual (IQF) en una empacadora camaronera de Guayaquil, realizado por Daniel Alejandro Fienco Estrella con documento de identificación N° 0930450051 y por Ronny Geancarlo Villamar Hidalgo con documento de identificación N° 0955540109 obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 19 de febrero del año 2024

Atentamente,



---

Laura Leonor Garcés Villón  
N identificación: 0919343962

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, le agradezco a Dios por darme salud, sabiduría, también le agradezco por permitirme experimentar mi vida universitaria y poder terminar la universidad. Le agradezco a mi familia que me apoyo en lo emocional y principalmente a mis hermanos que me ayudaban con la universidad en los gastos de la universidad que siempre estuvieron conmigo desde mi primer día en la universidad hasta ahora que la estoy concluyendo. También a los profesores que me aconsejaban durante mi trayectoria en la universidad y me guiaron por el camino del bien.

Ronny Geancarlo Villamar Hidalgo

El presente trabajo va dedicado, en primer lugar, a mis padres y hermanos porque son el motivo por el cual elegí esta carrera y seguí adelante con mis estudios, por siempre estar para mí en estos 5 años de carrera. Le dedico a Dios este trabajo, siendo la fuente principal de mi energía que me ayudo a realizar este proyecto.

Daniel Alejandro Fienco Estrella

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, este proyecto técnico de grado se lo dedico a Dios que me ayude en todo momento en la universidad y en la vida para poder terminarla, le dedico mi proyecto a mis hermanos que me ayudaron con los gastos de la universidad y nunca me faltó nada para poder seguir con mis estudios, a mi mamá que me educó de buenas formas y me guiaba por el camino del bien y con sus consejos. Le agradezco a la ingeniera Laura Garcés, que me enseñó como es la vida laboral y recibía sus consejos y guías para poder un buen profesional

Ronny Geancarlo Villamar Hidalgo

Agradezco a mis abuelos y padres por criarme con valores, brindarme su sabiduría y su apoyo emocional en este largo trayecto educativo donde me pudieron ver crecer mis conocimientos.

A los docentes de la universidad politécnica salesiana, agradezco sus enseñanzas y buenos consejos brindados dentro de todo el proceso.

Para concluir, agradezco a mis hermanos por estar conmigo y ayudarme cuando los necesite.

Daniel Alejandro Fienco Estrella

## RESUMEN

El presente proyecto técnico de Reducción de tiempos en el área congelado rápido individual (IQF) se desarrolló luego de identificar que en el área había una mala administración de recursos, lo cual perjudicaba a la producción causando pérdidas a la empresa. El trabajo que describe el presente proyecto, alcanzo la reducción de tiempo en dicha área minimizando los inconvenientes encontrados.

Para alcanzar el objetivo propuesto del proyecto, se implementó un estudio de tiempo y movimiento en el área de congelado, el cual ayudo a detectar el obstáculo que hacía que el procedimiento de congelamiento sea muy lento reduciendo la producción que se había planificado en el área. En el estudio se identificó los movimientos repetitivos que generaban atrasos en las actividades del proceso de congelamiento.

Además, se realizaron encuestas al personal del área IQF las mismas que fueron utilizadas para tener un punto de vista claro de los trabajadores de sus experiencias en el área y sobre lo que se debe mejorar.

Realizando un estudio de tiempos se obtuvo que en el área de IQF tiene un tiempo aproximado de 213,69 minutos en todas sus actividades desde el inicio hasta el final del proceso, el cual con el análisis de tiempo que se implementó se obtuvo una reducción de tiempo de 25 minutos, llegando a un total de 183,61 minutos en sus procesos.

## ABSTRACT

This technical project of time reduction in the individual quick frozen (IQF) area was developed after identifying that in the area there was a poor management of resources, which was detrimental to production, causing losses to the company. The work described in this project achieved the reduction of time in this area, minimizing the inconveniences encountered.

To achieve the proposed objective of the project, a time and motion study was implemented in the freezing area, which helped to detect the obstacle that made the freezing procedure very slow, reducing the production that had been planned in the area. The study identified the repetitive movements that generated delays in the freezing process activities.

In addition, surveys were conducted with the IQF area personnel, which were used to obtain a clear point of view from the workers on their experiences in the area and on what should be improved.

A time study showed that the IQF area has an approximate time of 213.69 minutes in all its activities from the beginning to the end of the process, which with the time analysis that was implemented resulted in a time reduction of 25 minutes, reaching a total of 183.61 minutes in its processes.

## INDICE GENERAL

<b>UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA .....</b>	<b>I</b>
<b>CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....</b>	<b>II</b>
<b>CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.....</b>	<b>¡Error!</b>
Marcador no definido.	
<b>CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....</b>	<b>IV</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>V</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRAC .....</b>	<b>VIII</b>
<b>INDICE GENERAL .....</b>	<b>IX</b>
<b>INDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>XI</b>
<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>XII</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>1. Glosario de términos .....</b>	<b>1</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>4</b>
<b>EL PROBLEMA.....</b>	<b>4</b>
1.1. Antecedentes .....	4
1.2. Descripción del problema .....	5
1.3. Justificación del Problema. ....	6
1.4. Grupo Objetivo (beneficiarios) .....	8
1.5. Delimitación.....	8
1.5.1. Delimitación espacial .....	8
1.6. Objetivos .....	9
1.6.1. Objetivo General .....	9
1.6.2. Objetivos específicos .....	9
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>10</b>
Marco teórico .....	10
2.1. Industria Camaronera.....	10
2.2 Materia prima.....	11

2.2.	Proceso de congelamiento IQF. ....	11
2.3.	Congelamiento IQF con salmuera. ....	13
2.4.	Estudio de tiempos y movimientos. ....	14
2.5.	Estudio de tiempos.....	15
2.6.	Requerimientos para realizar estudio de tiempos .....	16
<b>CAPITULO III .....</b>		<b>17</b>
<b>MARCO METODOLOGICO .....</b>		<b>17</b>
3.	Metodología Aplicada.....	17
3.1.	Enfoque de estudio.....	17
3.1.1.	Enfoque Mixto .....	17
3.2.	Muestra .....	17
3.2.1.	Observación directa.....	18
3.3	Encuesta .....	18
3.4	Instrumentos de medición.....	19
3.5	Evaluación del área .....	19
<b>CAPITULO IV.....</b>		<b>23</b>
4	Resultados.....	23
4.4	Resultados de la evaluación en base a los tiempos que se manejan actualmente 23	
4.5	Análisis de las entrevistas .....	26
<b>Conclusiones.....</b>		<b>30</b>
<b>Recomendaciones.....</b>		<b>32</b>
<b>Bibliografías .....</b>		<b>33</b>
<b>Anexos.....</b>		<b>35</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de Ishikawa.....	7
<b>Figura 2.</b> Ubicación Geográfica .....	9
<b>Figura 3.</b> Diagrama de Flujo.....	13
<b>Figura 4.</b> Fases o etapas del estudio de tiempo y movimientos.....	16
<b>Figura 5.</b> Diagrama de flujo de procesos (tiempos actuales área IQF) .....	21
<b>Figura 6.</b> Diagrama de Proceso .....	25
<b>Figura 7.</b> Inconvenientes en el área IQF.....	26
<b>Figura 8.</b> Mejoras anteriormente vistas .....	27
<b>Figura 9.</b> Toma de acción en caso de presentarse falla . .....	27
<b>Figura 10.</b> Postura sobre la optimización de tiempos en el área IQF .....	28
<b>Figura 11.</b> Comunicación en el área.....	29
<b>Figura 12.</b> Área que genera inconvenientes .....	29

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Tiempos actuales IQF.....	20
<b>Tabla 2.</b> Tiempos de congelación por tallas .....	22
<b>Tabla 3</b> .....	23
<b>Tabla 4.</b> Actores que participaron en la entrevista .....	25

## ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Máquina de selladora de fundas .....	35
<b>Anexo 2.</b> Panel de control de la máquina Palinox .....	35
<b>Anexo 3.</b> Salida del camarón del ciclón .....	36
<b>Anexo 4.</b> Salida del camarón del secador para ser empacado .....	36

## 1. Glosario de términos

**IQF:** Congelado rápido individualmente. Proceso de congelado criogénico que se usa en industrias alimentarias. (Airliquide, 2023)

**Diagrama Ishikawa:** Conocida también como espina de pescado, es una herramienta que explica las causas de una problemática. (Vieria, 2019)

**Materia prima:** Material que pasa por un proceso de transformación.

**Litopenaeus Vannamei:** Tipo de camarón (conocido como camarón blanco) que se encuentra en las costas del pacífico. (Menz & Bowers, 1979)

**Salmuera:** Agua que tiene sal disuelta. (Real Academia Española, 2001)

**Estudio de tiempos:** Diseñado para mejorar los procesos donde se pierden tiempo. (Lopez, 2020)

**Estudio de movimientos:** Análisis de movimientos corporales cuando se realiza un trabajo. (Salazar, 2023)

**Therbligs:** Movimientos donde se pueden diferenciar tareas. (Lopez, 2020)

## Introducción

La producción de camarón en el país tiene una historia de más de 50 años y es una de las industrias más importantes, representando más del 40% de las exportaciones de Ecuador (Torres, 2019). Además, podemos aprovechar la ventaja climática de nuestro país. Debido a que sus factores climáticos favorecen la producción continua de camarón. Ecuador puede lograr de tres a cuatro ciclos de cultivo por año y una supervivencia de una hectárea alcanza el 65%. En comparación con la competencia, el rendimiento de su lote se puede duplicar haciendo frente a sus competidores internacionales, así como los países asiáticos. (Gonzabay, Vite, Garzón, & Quizhpe., 2021)

Ecuador está bien posicionado en la industria del camarón tomando en cuenta sus múltiples ventajas (Pesantez, Rios, & Gonzalez, 2021) Sin embargo, poca atención se ha prestado a la pérdida de tiempos dentro de los múltiples procesos que se le da a la materia prima, esto provoca una producción poco eficiente en cuanto a cantidad, si una fase sufre retrasos se ve perjudicado lo que se tiene planificado hacer. Esto se encuentra evidencia en el diagrama de Ishikawa demostrado en la **Figura 1**.

Este proyecto se realiza con la finalidad de dar solución a la pérdida de tiempo que se presentan en el área IQF en una empacadora de camarón. A través de una visita con fecha junio del 2023. La visita fue posible gracias a la colaboración de la jefa de seguridad industrial de la empresa, durante la visita, se evidenciaron problemas como falta de coordinación con otras áreas, retrasos en los tiempos de congelación, demoras operando la máquina. El proyecto tiene planteado aportar soluciones, en vista de los inconvenientes presentados en la empacadora se considera adecuado realizar un estudio de tiempos y corregir movimientos para lograr una mejor coordinación. Para realizar el estudio de tiempos se utilizarán herramientas como cronometro, encuestas, estudio de tiempo, estudio de movimientos.

Reducir los tiempos en el área IQF a través de un estudio de tiempo y movimientos. Identificando los inconvenientes que se demoran en el proceso de congelamiento, evaluando los tiempos que se manejan en estas operaciones y proponer una mejora para el área IQF.

En el presente trabajo encontraremos bases históricas, antecedentes, sobre la industria del camarón y la gran importancia que este ha tenido en el territorio ecuatoriano, dando contexto a la situación problemática que se presenta en este caso de estudio, se observaran los objetivos a los que se quieren llegar a través de la metodología principal la cual es el estudio de tiempos. A través del marco teórico se obtiene puntos claros de la materia prima, el funcionamiento de una maquina IQF y la congelación que realiza, estos datos toman relevancia para comprender mejor el área que se mejorara. Además, se mostrará el enfoque que tiene la investigación con las técnicas utilizadas para la recopilación de datos que se proporcionaran por medio de los trabajadores de la empacadora, dando paso a la aplicación de la metodología principal para llegar a los resultados obtenidos ilustrándolos con tablas e imágenes.

# CAPITULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Antecedentes

En los años 70 se conocía acerca de cultivos de camarón, durante ese tiempo se realizaron pruebas para obtener un camarón de alta calidad con una excelente apariencia contextual, color etc. Después de 15 años se empezó a construir más de 80.000 hectáreas de granjas para el camarón. Durante el año 1995 aproximadamente más de 175.000 hectáreas estaban ocupadas por camarón. (Yahira Piedrahita, 2019) Ecuador tiene como exportación anual al camarón congelado el cual está presente en más de 25 países en todo el mundo y aproximadamente el 42% de la venta del camarón proviene de China, por otra parte en España es el 5%, Estados Unidos tiene el 13%, Vietnam el 22% y Francia con el 4% de exportación de camarón Ecuatoriano.

La demanda del camarón es a nivel mundial, durante el año 2014 los países de Asia y los de América central, se dedicaron a la comercialización de camarón, durante ese periodo el camarón llegó a sufrir una epidemia del Síndrome de Mortalidad Temprana. esta enfermedad hace que el camarón tome un color blanquecino el cual presenta manchas o rayas oscuras, al tener dicha enfermedad se vuelve duro al tacto y los tejidos se vuelven muy blandos y va disminuyendo el crecimiento, durante el paso de los días el camarón que fue infectado muere alcanzando una mortalidad del 70% hasta incluso el 100% (Bioaquafloc, 2018).

En la actualidad el camarón enfrenta una enfermedad mortal la cual afecta a nivel mundial a las industrias camaroneras y van generando pérdidas muy grandes a las empresas, la enfermedad que padecen los camarones se la denomina como Síndrome de Mortalidad temprana (EMS) o también se la denomina como enfermedad de la necrosis hepatopancreática aguda (AHPND), la enfermedad AHPND se la reportó por primera vez

en China en el año 2009 , dicha enfermedad ocasiona hasta el 100% de mortalidad a los pocos días de que aparece la enfermedad. (Villacis, Maria de los Angeles Betancourt, Bajaña, 2017)

Por otra parte el sector camaronero fue afectado por la pandemia del Covid 19 el cual tuvo una reducción en exportaciones de camarón a los principales países que se exportan y tuvo una reducción considerable en la demanda de producción en los mercados internacionales (Galarza, Toala, Muñoz, & Sotomayor, 2022)

## **1.2.Descripción del problema**

La industria del camarón tiene su origen en el año 1968 en el Cantón Santa Rosa, en la Provincia de El Oro. Un grupo de empresarios, motivados por la curiosidad, comenzaron a buscar y observar áreas aptas para el cultivo de camarón (Armijos, Macuy, Mayorga, Rodriguez, & Clavijo, 2015). Por otra parte, la empacadora de camarón tiene las instalaciones de los equipos de congelamiento en mal estado, no tener buena comunicación con las demás áreas, tener el personal sin capacitaciones, mala planificación de la producción y malos controles de las operaciones son unas de las principales causas de que en área de IQF con lo cual no pueden alcanzar la producción programada el cual general que los clientes tenga quejas con el camarón por una mala apariencia por no tener el glases deseado por los clientes.

Las empacadoras de camarón pueden adquirir equipos nuevos con una gran tecnología, pero si no tiene los procesos de congelación eficientes no será de gran ayuda para la producción de camarón congelado a nivel nacional e internacional (Crespin, 2022).

El seguimiento de nuevas compañías de procesamiento de mariscos obliga a las empresas a realizar mejoras dependiendo de las necesidades y demandas del cliente con respecto al valor del producto y la calidad del mismo (Crespin, 2022).

La empresa ha identificado problemas, tales como: congelación desigual y tiempos de congelación lento. Las congelaciones que no sean iguales provocan variaciones en la calidad del producto. Los camarones se congelan demasiado mientras que otros se congelan poco. Esto puede afectar a la textura, el sabor y el aspecto general del producto.

Además, existen tiempos de congelación lentos: Congelar los camarones individualmente puede llevar mucho tiempo, sobre todo si no se optimiza el proceso. Los tiempos de congelación más largos pueden aumentar el consumo de energía, reducir la productividad y retrasar la complacencia de los clientes.

### **1.3. Justificación del Problema.**

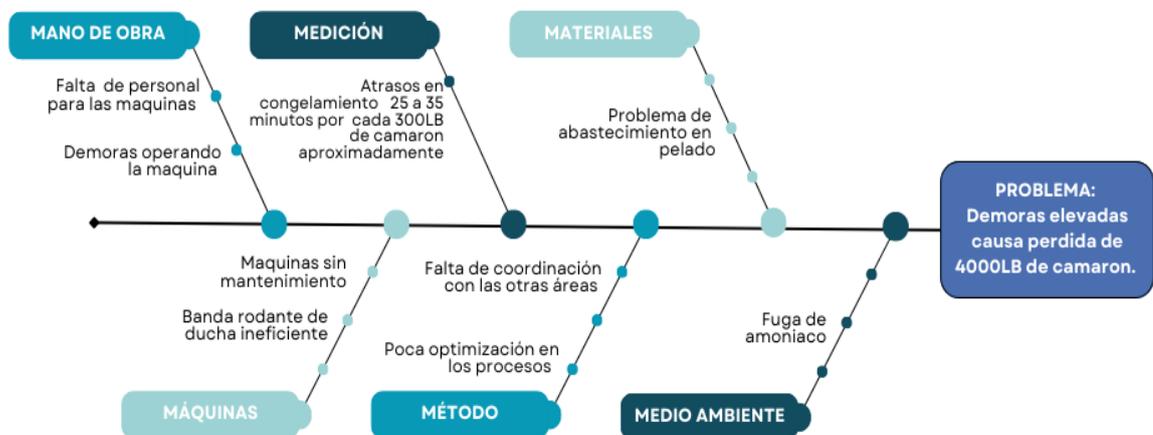
El problema es relevante en la actualidad en todas las empacadoras por la demanda de camarón que tienen las empresas a nivel nacional, al no cumplir con la demanda de camarón se ven afectado el sector camaronero por no poder complacer a los grandes clientes que son china y Estados Unidos que serían los principales países que exporta gran cantidad de camarón ecuatoriano (Zambrano, 2023).

Una de las mejores formas para tener una buena producción con menos errores y pérdidas de tiempo es tener buena comunicación con las demás, algunas áreas dependen de otras, una de ellas el área de IQF que depende del área de peleado, al no tener buena comunicación de cuantas libras se van a procesar en el área de IQF se ve en la obligación de realizar una planificación de manera rápida el cual pueden generar errores que cuestan mucho dinero para la empresa.

Por otra parte, también tiene como cuello de botella a la hora de hidratar el camarón con un polvo químico llamado Carnal, el cual se tiene que mezclar con agua en un recipiente durante una hora con cincuenta minutos, el cual eso genera demasiada pérdida de tiempo el cual el área de IQF se ve afectada a la espera del camarón que se encuentre hidratado para inicial con el proceso de congelado.

Los que se benefician del proyecto es la empacadora de camarón el cual ponen a marcha y pueden obtener resultados en la producción en un incremento.

**Figura 1**



*Figura 1. Diagrama de Ishikawa*

Nota: Diagrama de espina de pescado que describe los inconvenientes que sucede en el área IQF (Elaboración propia).

#### **1.4.Grupo Objetivo (beneficiarios)**

Dentro de los beneficiarios, están las personas responsables del área IQF que son en total 6 personas: jefe de área, supervisora IQF (2), analistas de calidad (2 personas), programador (1 personas), operador de máquina (1).

Los encargados se beneficiarán obteniendo un mejor resultado sin demoras excesivas. Los autores de este proyecto se verán beneficiados poniendo en práctica las enseñanzas adquiridas en su proceso académico.

#### **1.5.Delimitación**

##### **1.5.1. Delimitación espacial**

El caso de estudio se desarrolla dentro de la provincia de guayas en la ciudad de Guayaquil en donde se encuentra ubicada la empacadora de camarón, una de las empacadoras de camarón que se pudo realizar la investigación que se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil en el Km 23.5 vía a la costa. Lo cual la ciudad costera Guayaquil cuenta con 2.746.403 habitantes el cual se lo considera como la ciudad más poblada de Ecuador información publicada por el censo se dio a conocer que la mayor parte de habitantes de Guayaquil son mujeres con 1.4 millones, mientras que los hombres son 1.3 millones. Esta información tiene relevancia para el tema porque las mayorías de las empacadoras de camarón y principales están en la ciudad de Guayaquil el cual es una de las principales ciudades del Ecuador para la exportación de camarón al exterior y también unas de las que más consumen camarón siendo este uno de los mariscos más deseado por los ecuatorianos.

Figura 2



Figura 2. Ubicación Geográfica

Fuente: Google maps

## 1.6. Objetivos

### 1.6.1. Objetivo General

Reducir los tiempos en el área de producción IQF a través de un estudio de tiempos y movimientos para evitar demoras excesivas en la empacadora camaronera.

### 1.6.2. Objetivos específicos

- Identificar los sucesos que demoran el proceso de congelado.
- Evaluar los tiempos que se manejan actualmente de manera precisa.
- Proponer una mejora en la realización de las actividades en el área IQF

## CAPITULO II

### Marco teórico

#### 2.1. Industria Camaronera.

El sector camaronero se ve en la necesidad de incrementar su producción y solventar la demanda que se genera con el camarón ecuatoriano a nivel mundial, China y Estados Unidos siendo sus principales exportadores de camarón (Gonzabay, Vite, Garzón, & Quizhpe., 2021). Las empacadoras hoy en día tienen equipos sofisticados con tecnología de punta para que el proceso de congelado sea más rápido para evitar la pérdida de tiempo generando altas ganancias para la empresa (Montes, Castaño, & Ortega, 2006)

Las empresas optan por aceptar estas propuestas de adquirir equipos nuevos con alta nivel de tecnología para sus procesos porque serían los principales beneficiarios. Realizando un estudio de tiempo el cual se debe de calcular los tiempos con cronómetro, teniendo los tiempos exactos que se toma una maquina nueva a una maquina antigua y también al personal en los distintos procesos del área de IQF.

Al obtener los aparatos de medición se puede detectar los cuellos de botella en el proceso de congelado y se podrá evitar la pérdida de la materia prima que sería el camarón. Con todos estos procesos las empacadoras de camarón están bajo estándares de calidad para asegurar el camarón no pierda su calidad hasta llegar al consumidor final y no ocasionar problemas en la salud de los consumidores. Las empacadoras de camarón evalúan sus funciones a través de indicadores que serán ejecutados para obtener la información precisa del caso que lo requiera, será necesario realizar mejoras. (Madeleine Chicaiza, Lissette Lumitaxi, 2023)

## **2.2 Materia prima.**

El camarón que utiliza la empacadora es de especie *Litopenaeus vannamei* o más conocido como camarón blanco, es un camarón que cuenta con una presencia importante por encima de otras especies gracias a las ventajas en sus cultivos (Alava & Gonzalez, 2009). Es muy importante conservar las especificaciones de la materia prima para llegar a un buen resultado, por eso, la entrega de esta materia prima y su perseveración hasta el proceso establece un punto vital que tiene que controlarse. Por ende, comprender el comportamiento de camarones frescos sobre sus situaciones operacionales en el paso tecnológico, a través de un cuidadoso análisis de almacenaje se logra un producto terminado con las expectativas requeridas. (Espino Martinez & Florez Gutierrez, 2010)

## **2.2.Proceso de congelamiento IQF.**

El camarón se coloca en un tanque con agua alrededor de una temperatura de dos grados Celsius o menor que dicha temperatura, este producto necesita mantenerse a cuatro grados Celsius o menor que dicha cifra, apoyado de una banda móvil, el camarón ingresa a la máquina de congelamiento que se encontrara con temperatura de menos treinta y cinco grados Celsius. Una vez congelado sale de la maquina IQF con una temperatura de menos dieciocho grados Celsius. A continuación, el glaseado se realiza mediante una cinta móvil donde se rocía el camarón con aspersores que vierten agua a  $\leq 2$  °C para asegurar la hidratación del producto. Luego, el camarón pasa a otro IQF, que luego es pesado y empacado en diferentes presentaciones según especificaciones. Todo el producto procesado pasa por un detector de metales (Punto Crítico de Control) antes de ser empacado y depositado en el administrador de fincas, luego de lo cual es almacenado en bodegas a una temperatura ambiente de -18 °C hasta su entrega. (Martínez, 2017)

Las industrias camaroneras más que nada en el área IQF utilizan recetas para tener un correcto congelamiento donde tiene diferentes tamaños el camarón acorde a eso se procede a colocar otra receta donde la banda rodante cambia de velocidad, se procede a abrir o cerrar las duchas dependiendo el glaseo y el tamaño del camarón.

La receta que se utiliza para el camarón de PYD0 26/30 Large, PYD1 31/35 Large donde el camarón ingresa a la maquina llamada Palinox que debe de tener una temperatura de -35,70 grados tiene una duración de 12, 80 minutos de salida del ciclón, secado tiene que tener una temperatura de -36,70 tiene 2,87 minutos de salida . las bandas rodantes tienen una velocidad de 30 Hz dentro del ciclón y las bandas rodantes al ingreso al ciclón tiene 14 Hz, las bandas que transporta el camarón al secado tiene una velocidad de 70 Hz, las bandas que ingresan a la ducha tienen una velocidad de 4 Hz, la banda al ingreso al secado tiene una velocidad de 60 Hz, la banda dentro del secado tiene una velocidad de 86 Hz.

El agua que salen de las duchas tiene una temperatura de 1. 70 grados durante todo este proceso se demora alrededor de 15 minutos que el camarón se congele y tenga un glaseo del 36% que por lo general las industrias camaroneras le exigen los clientes.

Figura 3

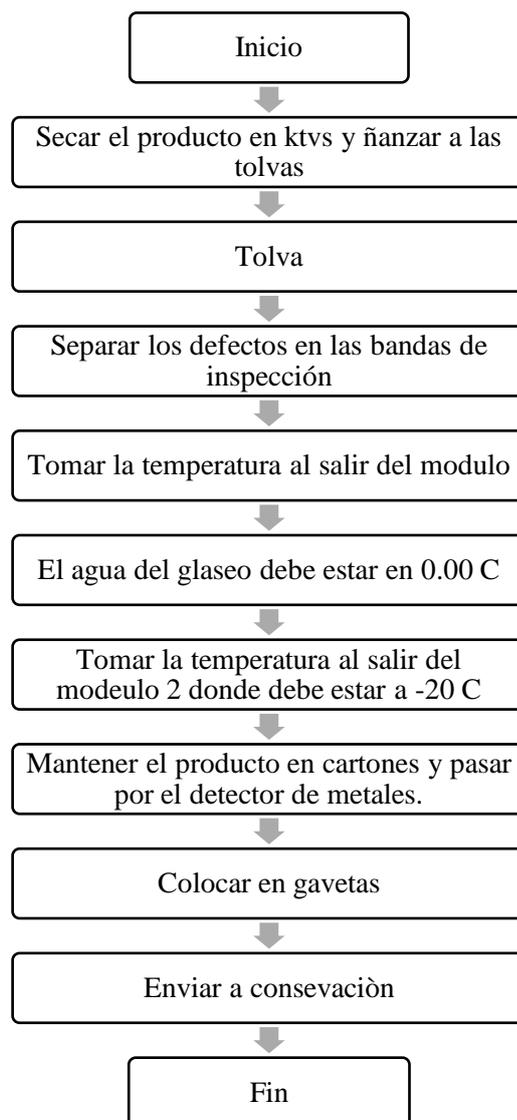


Figura3. Diagrama de Flujo

Elaborado: Autores.

### 2.3. Congelamiento IQF con salmuera.

La salmuera es un líquido refrigerante no tóxico y no contaminante para los productos, la congelación de alimentos sólidos con salmuera obtiene coeficientes elevados de transferencia de calor tanto para líquidos y sólidos. Las piezas de formas irregulares se pueden congelar fácilmente (por ejemplo, rectangulares) y los productos se pueden congelar individualmente (Rodríguez, 2012). El camarón absorbe elementos del

líquido refrigerante, por tal motivo la solución que se acumula en el depósito adquiere una baja de concentración con la que inició la cual se va desechando por canaletas, luego la solución se prepara otra vez con la diferencia de unas concentraciones específicas para que el camarón este en las condiciones deseadas para su exportación (Fajardo, 2022).

El cuello de botella que se pudo detectar es el momento que se debe de hidratar el camarón en unos tambores grandes con un químico carnal el cual dura el proceso 1h53 minutos, el área de IQF se ve afectada por que si no tienen la materia prima no podrá iniciar su proceso de congelamiento. Uno de las mejores formas seria rotar al personal para realizar las distintas actividades el cual va generando destreza en las distintas actividades y así se puede evitar los cuellos de botellas.

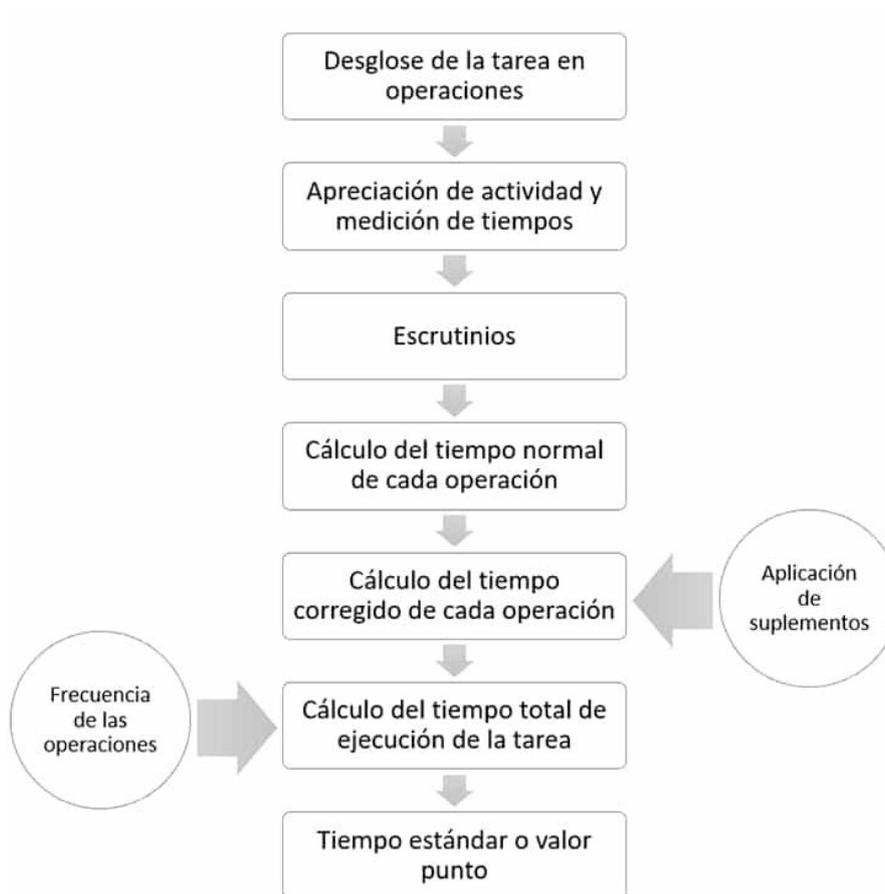
#### **2.4. Estudio de tiempos y movimientos.**

Frederick Taylor un hombre importante llamado padre en investigaciones científicas nos aportó conocimiento con el estudio de tiempos y movimientos A través de varios años estos estudios han contribuido a la solución de grandes problemas de producción y a su vez reducción de costos. (Lopez, 2020). Esta metodología es la que corresponde realizar en el área de congelamiento individual ya que como nos muestra el diagrama de Ishikawa (Véase en la figura 1), surgen atrasos de varios minutos ya sea por falta de coordinación en la área o demoras operando la máquina.

## **2.5. Estudio de tiempos**

Frederick siempre ha sido conocido por su observación extremadamente aguda y caracterización meticulosa. En la empresa siderúrgica, supervisó con mucho cuidado y cuidado el trabajo de los trabajadores responsables del corte de materiales metálicos. Presta mucha atención a cómo avanzan en cada paso del proceso. Basado en esta observación, se le ocurrió la idea de dividir el trabajo en pasos simples para analizarlo mejor. (Lifeder, 2022). Este estudio son acciones relacionadas con técnicas para establecer estándares de tiempo para la realización de una tarea determinada, basados en ciertos métodos de medición del periodo del trabajo, con mucha atención de la fatiga y los percances personales de cada persona. (Lopez, 2020). El estudio de tiempo método ayudara a través de un cronometro midiendo los tiempos cada operador se toma realizando sus actividades en el área de IQF e identificar estos tiempos muertos e ineficientes para corregirlos.

## Fases o etapas del estudio de tiempos y movimientos

**Figura 4***Figura 4. Fases o etapas del estudio de tiempo y movimientos***Fuentes:** Autores

Nota: Grafico que demuestra cómo realizar un estudio de tiempos y movimientos.  
Tomado de (Cruelles, 2012)

**2.6.Requerimientos para realizar estudio de tiempos**

Para proceder con un estudio de tiempo necesitamos de unos requisitos básicos:

- Operario que domine las actividades que se van a analizar.
- El trabajador debe estar consciente de que será evaluado.
- La persona que realizara el estudio debe contar con la herramienta necesarias para proceder con la actividad evaluativa.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

#### **3. Metodología Aplicada**

El motivo de este caso de estudio es identificar los lapsos de tiempo que influyen en el proceso de congelamiento, optando por un estudio de tiempos y movimientos, en donde se aplican conocimientos y métodos para abordar el problema identificado. La investigación se orientó hacia un enfoque aplicado con el objetivo de mejorar los obstáculos que afectan a los procesos en el área de trabajo.

#### **3.1.Enfoque de estudio**

##### **3.1.1. Enfoque Mixto**

En el presente estudio se considera de enfoque mixto, debido a que el proyecto tiene datos de tipo cualitativo y cuantitativo. Los datos cuantitativos se aplican por los tiempos que se presentan al realizar las actividades específicas del área y los datos cualitativos son obtenidos por la recopilación de datos por medio de entrevistas a los operadores y supervisores sobre los inconvenientes presentados. En el enfoque cuantitativo utilizaremos técnicas como los instrumentos de medición, el principal el elemento a usar es el cronometro.

#### **3.2.Muestra**

La muestra considerada es no probabilística por conveniencia debido a que se utilizó diez personas involucradas en el área para realizar encuestas.

### 3.2.1. Observación directa

Se utilizó la técnica de observación directa, resultando satisfactorio al momento de recopilar datos de como proceden los empleados. Esta observación fue realizada en la empacadora enfocada dentro del área mencionada en este estudio.

### 3.3 Encuesta

Se utilizaron entrevistas a las personas que están involucradas en el área mencionada en el caso de estudio. Se optó por esta técnica para llegar a obtener la información necesaria, ya que, con la experiencia de los trabajadores en esta área se obtiene un punto más claro de las situaciones que forman inconvenientes. A través de las respuestas y la experiencia que proporcionarían los trabajadores por su amplio conocimiento de este sector se busca la mejora.

1. ¿Cuál considera que es el inconveniente más grave que afecta al área IQF?
  - a. Falta de mantenimiento.
  - b. Falta de personal.
  - c. Falta de capacitación.
  - d. Falta de comunicación.
  
2. ¿Qué mejoras ha visto en el área durante su tiempo en la empresa?
  - a. Comunicación entre áreas.
  - b. Recepción de materia prima.
  - c. Aseo de máquinas.
  - d. Otras.
  
3. ¿Está de acuerdo que, durante un fallo mecánico durante el proceso de congelamiento, el operador debe detener inmediatamente el equipo, notificar a los supervisores y personal de mantenimiento y asegurar que el área esté segura?
  - a. Totalmente en desacuerdo.
  - b. En desacuerdo.
  - c. De acuerdo.
  - d. Totalmente de acuerdo.
  
4. ¿Está de acuerdo que se debería mejorar la optimización de los tiempos de procesamiento en el área de IQF?

- a. Totalmente en desacuerdo.
  - b. En desacuerdo.
  - c. De acuerdo.
  - d. Totalmente de acuerdo.
  - e. Indiferente.
5. ¿Cómo considera las reuniones entre supervisores, el jefe de área y el personal?
- a. Muy efectivas
  - b. Efectivas
  - c. Poca efectiva
  - d. Nada Efectiva
  - e. Neutral
6. ¿Cuál área considera que genera inconvenientes?
- a. Pelado.
  - b. Descabezado.

### **3.4 Instrumentos de medición**

Para recolectar datos numéricos se hará uso de un cronometro con la finalidad de captar los tiempos actuales que se manejan en el área IQF y encontrar tiempos muertos y retrasos en el desarrollo de las actividades que se realizan. Esta herramienta es la base para arrancar con el estudio que se desea realizar.

### **3.5 Evaluación del área**

Haciéndose uso de la herramienta de medición, se comienza por observar cómo comienzan sus actividades los trabajadores, apenas iniciada la primera actividad se comienza a captar los minutos que se consumen a lo largo de la jornada laboral

A continuación, se muestra los tiempos actuales que se manejan en esta área:

*Tabla 1. Tiempos actuales IQF*

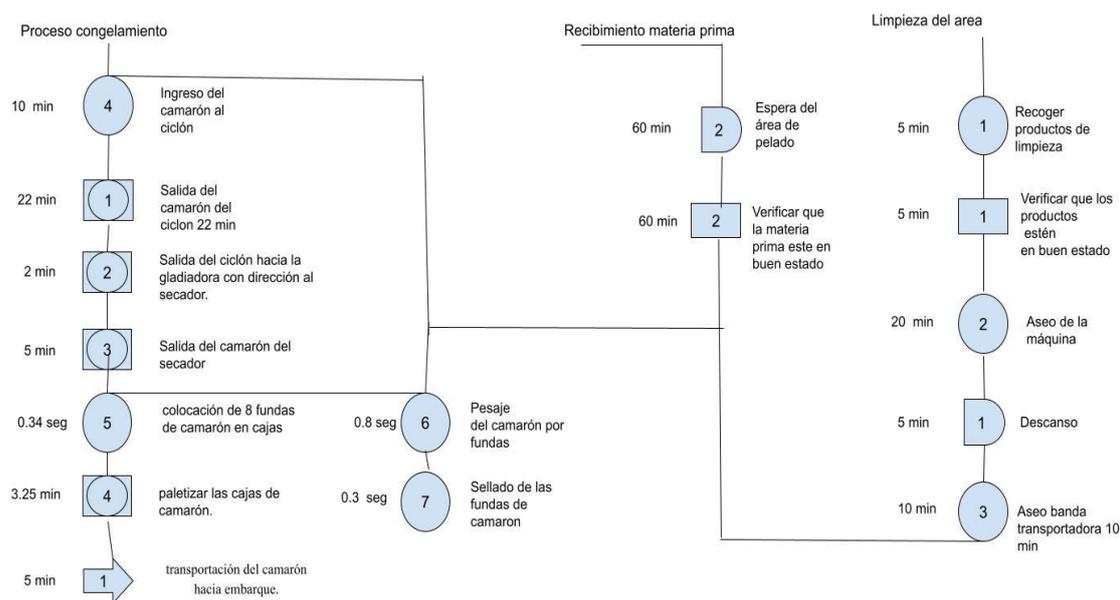
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
Aseo del área de IQF	45 minutos
Recepción de materia prima	120 minutos
Ingreso del camarón al cilcon	10 minutos
Salida del camarón del ciclon talla xl	22 minutos
Salida del ciclon hacia la glasiadora con dirección al secador.	2 minutos
Salida del camarón del secador.	5 minutos
Pesaje del camarón por fundas.	0.8 segundos
Sellado de la funda del camarón	0.3 segundo
Colocación de 8 fundas de camarón en cajas	0.34 segundos
Paletizar las cajas de camarón.	3.25 minutos
Transportación del camarón hacia embarque.	5 minutos
<b>TOTAL</b>	<b>213,69 minutos</b>

En Tabla 1 podemos ver plasmadas las actividades de la jornada, a primera hora comienza la limpieza donde se toman alrededor de 45 minutos, en esta actividad se pudo observar retraso por parte de la persona encargada de esta limpieza, distracciones con compañeros de trabajo, movimientos innecesarios.

Además, se considera crítica la recepción de materia prima que lleva el mayor tiempo del proceso (120 minutos), por que persisten problemas con la coordinación de

las áreas para recibir el camarón, se plantea darle un enfoque prioritario a esta actividad que es la mayor causante de excesos en cuanto a tiempo de trabajo.

Se plantea mejorar estos tiempos corrigiendo la manera en que realizan el trabajo, las expectativas que se tienen es reducir veinte minutos en la limpieza a primera hora del día y minimizar el tiempo de recepción de materia prima, agilizando la comunicación con la otra área que proveen el producto.



**Figura 5. Diagrama de flujo de procesos (tiempos actuales área IQF)**

**Fuente:** Autores

La máquina IQF manejan tiempos, estas dependen de las tallas del camarón, entre las tallas de camarón que se encuentran en la empacadora están:

- Talla Extra Large (XL)
- Talla Large (X)
- Talla Medium (M)
- Talla Small (S)

En la siguiente tabla se procede a mostrar los minutos que toma por cada medida del camarón;

*Tabla 2. Tiempos de congelación por tallas*

<b>TALLAS</b>	<b>TIEMPO</b>
Extra-large XI	22 minutos
Large X	19 minutos
Medium M	12 minutos
Small S	9 minutos
<b>TOTAL</b>	62 minutos

## CAPITULO IV

### 4 Resultados

#### 4.4 Resultados de la evaluación en base a los tiempos que se manejan actualmente

Desde el enfoque cuantitativo se presentan la diferencia en la medición del tiempo en la empresa utilizando el cronometro antes de la evaluación y posterior a la misma.

*Tabla 3*

Comparación para la reducción de tiempo

ACTIVIDADES	TIEMPO	TIEMPO
Aseo del área de IQF	45 minutos	29 minutos
Recepción de materia prima	120 minutos	110 minutos
Ingreso del camarón al cilcon	10 minutos	6 minutos
salida del camarón del ciclon talla xl	22 minutos	22 minutos
Salida del ciclon hacia la glasiadora con dirección al secador.	2 minutos	2 minutos
salida del camarón del secador.	5 minutos	5 minutos
pesaje del camarón por fundas.	0.8 segundos	0.8 segundos
sellado de la funda del camarón	0.3 segundo	0.3 segundo
colocación de 8 fundas de camarón en cajas	0.34 segundos	0.26 segundos
paletizar las cajas de camarón.	3.25 minutos	3.25 minutos
transportación del camarón hacia embarque.	5 minutos	5 minutos
<b>TOTAL</b>	<b>213,69 minutos</b>	<b>183,61 minutos</b>

Fuente: Elaborado por los autores en resultado de la evaluación para reducción de tiempo.

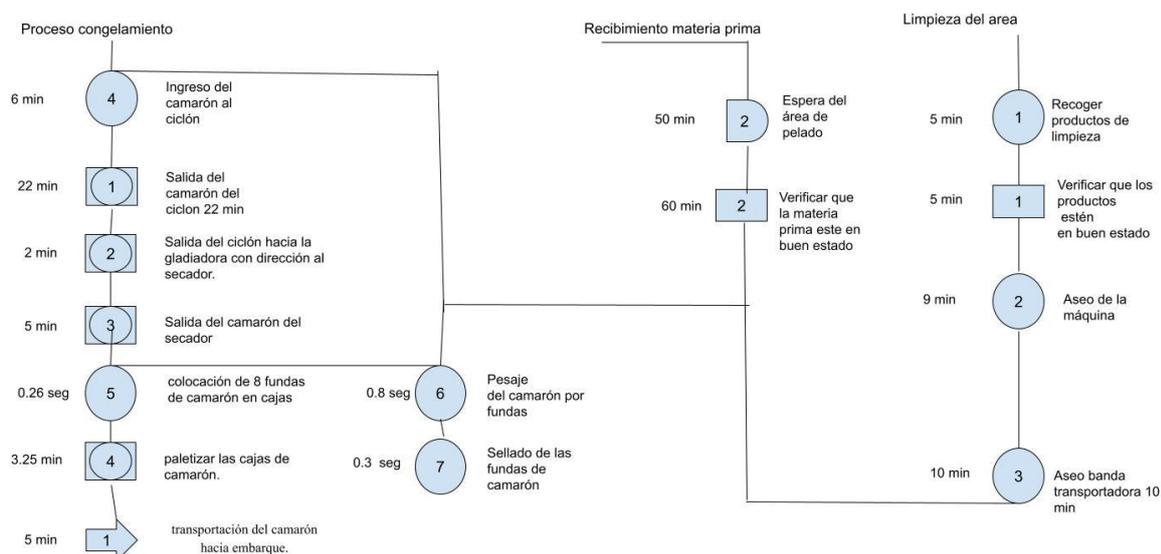
Para poder mejorar estos tiempos corrigiendo la manera en que realizan el trabajo, las expectativas que se tienen es reducir veinte minutos en la limpieza a primera hora del día y minimizar el tiempo de recepción de materia prima, agilizando la comunicación con la otra área que proveen el producto.

Durante el proceso de aseo del área de IQF se pudo observar que solo los hombres realizaban el aseo de toda el área y las mujeres se encargaban de ir recogiendo los materiales utilizados, se dio la opinión de que las mujeres ayuden a limpiar el área con los demás compañeros el cual se pudo obtener una reducción de tiempo de 16 minutos.

En el proceso de colocar las fundas de camarón en las cajas de 8 unidades se observó que solo una persona estaba encargada de esa actividad de colocar las fundas y sellar la caja se vio que se pierde mucho tiempo al colocar otra persona en la selladora se redujo 8 segundos de pérdida de tiempo.

Al momento de ingresar el camarón al ciclón siempre se espera que el programador de la orden el cual no está atento por motivos de que le toca cubrir otras partes de IQF se recomendó que la supervisora le ayude y este atenta cuando llegue la materia se encargue de ingresar el camarón al ciclón, el trabajo en equipo ayuda a mejorar la producción y el buen ambiente laboral. De 10 minutos que se demoraba el ingreso del camarón al ciclón ahora solo se demora 6 minutos en ingresar.

En la recepción de camarón cuando el hidratador se encarga de terminar el proceso llena las cubetas con camarón hidratado una vez llenas las gavetas en hidratador no avisa al programador que ya se encuentra listo el camarón para ser pasado al área de IQF. se recomendó que se tenga buenas comunicaciones son el área de pelado, cuando estén llenas las gavetas se comunique rápidamente al programador para que mande a ver las gavetas con camarón para ser colocada en la banda transportadora y llegue al área IQF. se pudo reducir 10 minutos de tiempo perdido.



**Figura 6. Diagrama de Proceso**

**Fuente:** Autores

En la **figura 6** demos observar los procesos con la mejora efectuada de reducción de tiempos mostrando la reducción de 183.61 minutos, se pudo lograr optimizando los tiempos en el aseo y agilizando la comunicación entre áreas,

Resultados desde la evaluación cualitativa a través de las entrevistas al personal operativo de la camaronera:

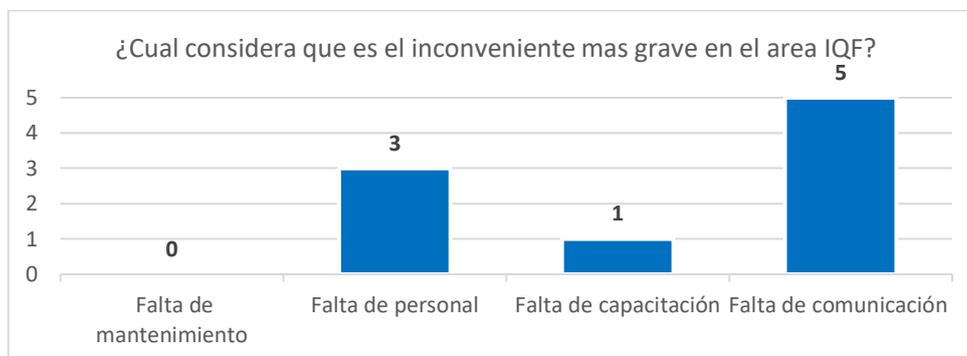
**Tabla 4. Actores que participaron en la entrevista**

Nombres	Cargos	Códigos
Franklin Rojas	Auxiliar de Producción	1FK-AXP
Kevin Villalta	Operador de producción	2KV-OP
Alex Alvares	Auxiliar de producción	3AA-AP
Alexis Mera	Auxiliar de producción	4AM-P
Jessica Montalván	Supervisora de producción	5JM-SP
Gisella Zambrano	Programadora	6GZ-P
Milton Freire	Auxiliar de producción	7MF-AXP
Nadia Montaña	Analista de calidad	8NM-AC
José Franco	Auxiliar de producción	9JF-AXP
Katty Villalba	Analista de calidad	10KV-AC

**Fuente:** Elaborado por los autores

#### 4.5 Análisis de las entrevistas

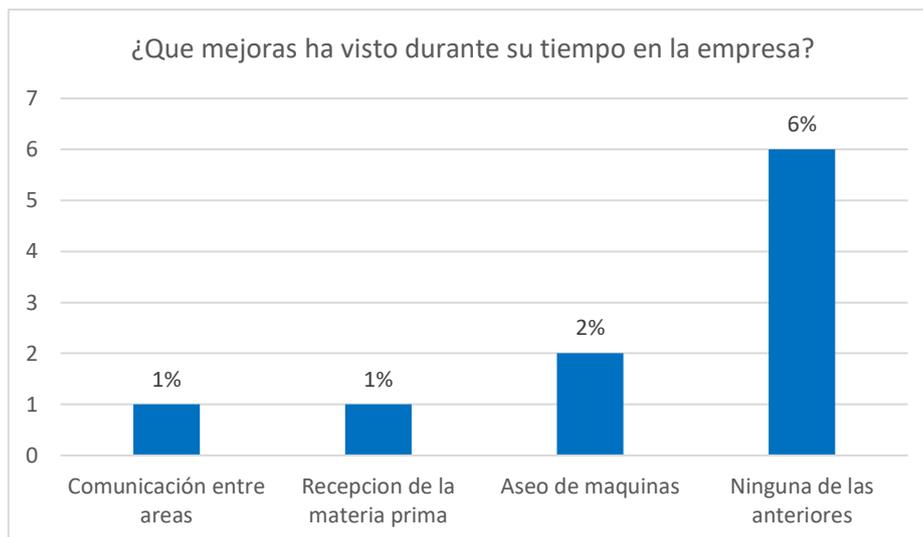
Para el desarrollo de las entrevistas participaron 10 involucrados que dieron la apertura para participar de las preguntas planteadas, la codificación de la tabla 4 es para identificar a los actores principales reservando sus nombres y cargos



*Figura 7. Inconvenientes en el área IQF*

**Fuente:** Autores

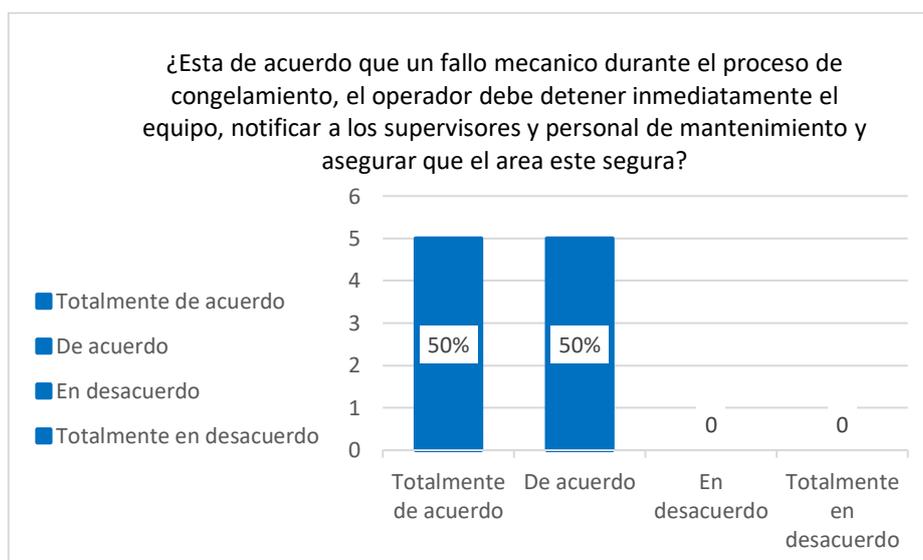
Como se puede apreciar en la **figura 7**, en la primera pregunta planteada a los trabajadores, el 56% de ellos concuerdan que el gran inconveniente que está afectando el área IQF es la comunicación, el 33% asegura que es la falta de personal por lo cual surgen los problemas, pero el 11% asegura que es por falta de capacitación, dando a entender que no se está conforme con lo que sucede actualmente.



**Figura 8. Mejoras anteriormente vistas**

**Fuente:** Autores

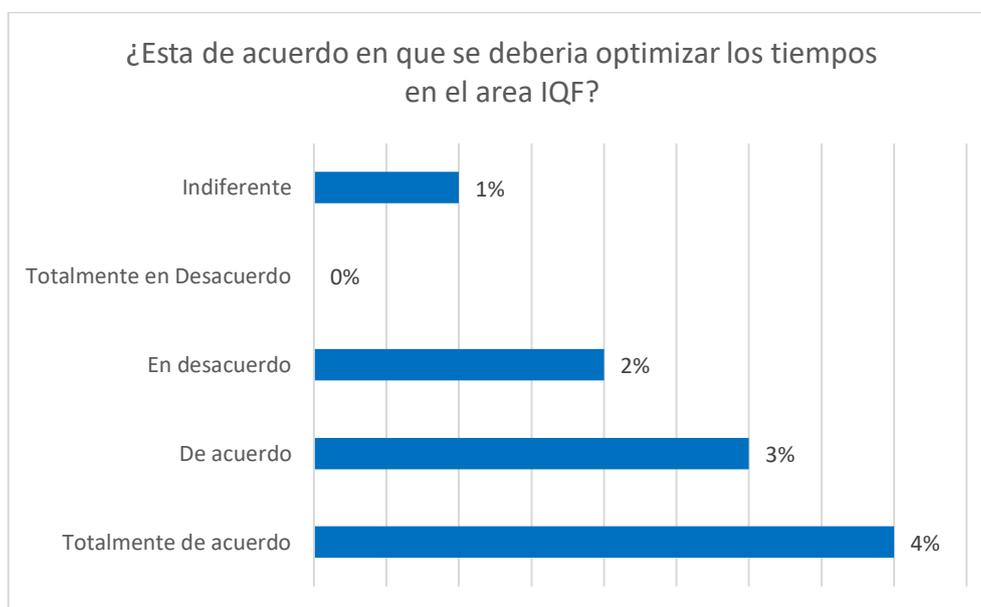
Se observa una tendencia, en la **Figura 8**, los encuestados en su mayoría no han visto ninguna de las mejoras mencionadas. Sin embargo, el resto de las personas por su largo tiempo en la empresa lograron presenciar mejoras como son aseo de máquinas, comunicación entre áreas y recepción de materia prima.



**Figura 9. Toma de acción en caso de presentarse fallas**

**Fuente:** Autores

Durante fallas en el proceso de congelamiento es importante saber cómo actuar, como demuestra la **figura 9** los trabajadores muestran respuestas muy positivas demostrando su capacidad de actuar ante posibles fallas mecánicas.



**Figura 10. Postura sobre la optimización de tiempos en el área IQF**

**Fuente:** Autores

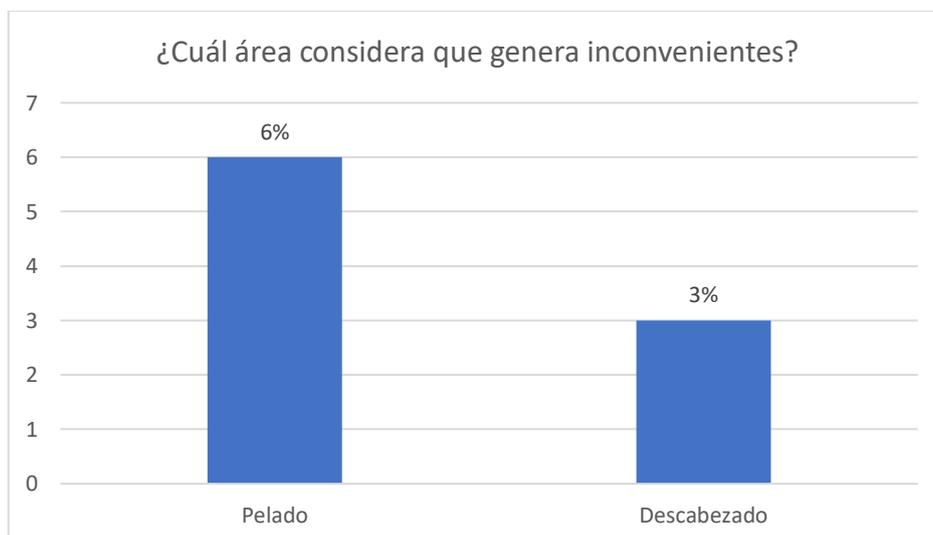
Los datos que nos presenta la **figura 10** en su mayoría son positivos dando autorización de solucionar este problema, mientras la minoría que se mostró a favor de no dar paso a una optimización se debe a la conformidad a que han adquirido día a día en sus actividades.



*Figura 11. Comunicación en el área*

**Fuente:** Autores

El mayor número de personas coincide que las reuniones son poco efectivas sin llegar a una conclusión o un punto por el cual mejorar. **Figura 11**



*Figura 12. Área que genera inconvenientes*

**Fuentes:** Autores

Se evidencia en los resultados de la **figura 12** que los trabajadores coinciden que el área de pelado es la causante de los mayores inconvenientes dando los retrasos en la recepción de materia prima.

## Conclusiones

Un estudio de tiempo puedo reducir los inconvenientes identificados en el área de IQF reduciendo el tiempo de varias operaciones como se observó en la tabla 3 que paso de 45 minutos a 25 minutos, esto representa el uso adecuado de los controles que se puede reducir el tiempo y cuidando de la inocuidad del producto.

Los entrevistados no quisieron expresar un numero de capacitaciones que reciben, pero afirman que sus supervisores si realizan capacitaciones rápidas para el personal en el funcionamiento de las nuevas maquinarias o cambios de procesos para mejorar.

En caso de accidentes, el personal si está capacitado en el control o protocolos de cumplimiento, es el caso que todos reconocen que se debe aplastar un botón para parar la producción y llamar al personal responsable para cubrir el protocolo de seguridad y mantenimiento.

Desde la comparación del antes y el después que pasa de una evaluación 213,69 a 188,66 representa una mejoría significativa, pero que aun así requiere de mejoras en espacios como el área de pelado donde se requiere de una mejor intervención.

Un punto clave en las respuestas por las entrevistas es que para que las áreas tengan un mejor desempeño se tiene que mejorar los procesos en el área de pelado, sus demoras generan un cuello de botella en otras áreas que requieren de una atención oportuna.

Al reducir los tiempos en el área de producción IQF a través de un estudio de tiempos y movimientos, en referencia a los procesos que conlleva el llegar a mejorar actividades de los trabajadores para evitar demoras excesivas en la empacadora camaronera, es así como se pasó de 45 minutos a 34 minutos para mejorar los tiempos de congelados.

El área que demuestra demoras es el área de pelado, en las entrevistas los resultados mostraron que también se tiene una inadecuada comunicación interna para que las áreas puedan tener un mejor desempeño.

Respecto a los tiempos que se manejan actualmente de manera precisa en la camaronera es de 213 minutos con 69 segundos, A través de esta evaluación se pudo mejorar estos tiempos a 188 minutos con 66 segundos.

Para mejorar en la realización de las actividades en el área IQF, se requiere de mejorar la comunicación interna, los tiempos de congelados, adecuaciones y procesamientos de las características en base a las temperaturas y selección de productos de calidad para el consumo.

## **Recomendaciones**

Realizar supervisiones para mejorar la comunicación interna a través de interacciones o de integraciones con ejercicios activos para que, entre supervisores, jefes y el personal tenga una mejor comunicación externa.

Controlar la temperatura para que el proceso de congelación sea adecuado a la inocuidad del producto.

Capacitar al personal de congelados, pelado y de empaquetado para así integrar procesos que requieran mejoras.

## Bibliografías

- Airliquide. (2023). *¿Qué es la congelación IQF?* Obtenido de Airliquide: <https://es.airliquide.com/soluciones/criogenia-alimentaria/que-es-la-congelacion-iqf>
- Alava, J., & Gonzalez, S. (2009). Mejoramiento de las Características Físicas y Sensoriales del Camaron congelado, ajustando el sistema combinado I.Q.F. (salmuera por aspersion - aire forzado) en una industria camaronera.
- Arias, F. G. (2012). *EL PROYECTO DE INVESTIGACION, INTRODUCCION A LA METODOLOGIA CIENTIFICA*. EPISTEME.
- Armijos, M., Macuy, J., Mayorga, E., Rodriguez, L., & Clavijo, M. (2015). Análisis de impacto económico de la aplicación del Decreto N 1391 en la regularización de la industria Acuícola Camaronera del Ecuador. *cienciaunemi*.
- Biomed. (2023). *BIOMED*. Obtenido de <https://www.biomed.com.ec/products/cronometro-de-bolsillo>
- Carballo, R. F. (2001). LA ENTREVISTA EN LA INVESTIGACION CUALITATIVA. *PENSAMIENTO ACTUAL*.
- Crespin, W. (2022). *ESTUDIO DE REINGENIERÍA DE LA EMPACADORA DE CAMARÓN DE LA EMPRESA NIRSA PARA REPOTENCIAR LA CAPACIDAD OPERATIVA*.
- Cruelles, J. (2012). *Mejora de metodos y tiempos de fabricacion*. Marcombo.
- Espino Martinez, R., & Florez Gutierrez, E. (2010). Variación de los parametros físicos del camarón *L. vannamei* almacenado en hielo.
- Fajardo, E. (2022). *DISEÑAR UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN Y ACTIVACIÓN DE SALMUERA PARA UN PROCESO DE CONGELACIÓN DE CAMARÓN CON SALMUERA REFRIGERADA*.
- Galarza, C., Toala, J., Muñoz, V., & Sotomayor, J. (2022). Efecto covid-19 en las exportaciones del sector camaronero del Ecuador.
- Gonzabay, A., Vite, H., Garzón, V., & Quizhpe., P. (2021). *Análisis de la producción de camarón en el Ecuador para su exportación a la Unión Europea en el periodo 2015-2020*.
- Hernandez-Sampleri, Fernandez-Collado, & Batipsta-Lucin. (2017). *SELECCION DE LA MUESTRA*.
- Koh, E. T., & Owen, W. L. (2000). *Descriptive Research and Qualitative Research*.
- Lifeder. (1 de septiembre de 2022). *Aportaciones de Frederick Taylor*. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/aportaciones-de-frederick-taylor/>
- Lopez, C. (11 de junio de 2020). *El estudio de tiempos y movimientos. Que es, es origen, objetivos y características*. Obtenido de gestiopolis: <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- Lozada, J. (2014). *INVESTIGACION APLICADA: DEFINICION, PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIA*.

- Martínez, E. P. (2017). VALIDACIÓN DE LOS PLANES HACCP PARA EL PROCESAMIENTO DE DESCABEZADO, COCINADO, CRUDO, UTILIZANDO CONGELACIÓN RÁPIDA INDIVIDUAL. 8.
- Martinez, M., & Valdivieso, R. (2022). *PROPUESTA DE REDUCCIÓN DE REPROCESOS Y TIEMPOS IMPRODUCTIVOS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS LÍNEAS DE PELADO EN UNA PROCESADORA DE CAMARONES DE LA CIUDAD DE DURÁN.*
- Menz, A., & Bowers. (1979). Bionomics of *Penaeus vannamei* boone and *Penaeus stylirostris* stimpson in a lagoon on the Mexican Pacific Coast.
- Montes, L., Castaño, J., & Ortega, C. (2006). Evaluación del sistema de congelación rápida "IQF" (INDIVIDUALLY QUICK FREEZING) para la conservación de la mora de castilla.
- Panini, R., Pinto, S., Oselame, R., & Nacimiento, F. D. (2017). Effects of dietary replacement of fishmeal by mealworm meal on muscle quality of farmed shrimp *Litopenaeus vannamei*.
- Pesantez, Rios, & Gonzalez. (2021). Integración de Sistemas Solares Fotovoltaicos en el Sector Camaronero Intensivo y Extensivo del Ecuador: Caso de Estudio en la Provincia de El Oro.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española.*
- Rodríguez, J. (2012). Incremento de la Productividad en la Congelación de Camarón por Salmuera IQF.
- Salazar, B. (27 de julio de 2023). *Estudio de movimientos.* Obtenido de Ingeniería industrial online: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/estudio-de-movimientos/>
- Torres, K. (2019). *ANÁLISIS DE LAS EXPORTACIONES DE CAMARÓN ANTES Y DESPUÉS DE LA FIRMA DEL ACUERDO MULTIPARTES ENTRE ECUADOR Y LA UNIÓN EUROPEA.*
- Vieria, D. (21 de Abril de 2019). *Diagrama Ishikawa: conoce qué es y cómo te ayudará a identificar y resolver problemas en tu negocio.* Obtenido de rockcontent: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-diagrama-de-ishikawa/>
- Zambrano, L. (Diciembre de 2023). La pérdida del sector camaronero en el 2023 es de 1.500 millones de dólares.

## Anexos

### Anexo 1. Máquina de selladora de fundas



**Fuente:** Empacadora de camarón.

### Anexo 2. Panel de control de la máquina Palinox



**Fuente:** Empacadora de camarón.

*Anexo 3. Salida del camarón del ciclón*



**Fuente:** Empacadora de camarón

*Anexo 4. Salida del camarón del secador para ser empacado*



**Fuente:** Empacadora de camarón.